

Opis Przedmiotu Zamówienia dla zadania:

## " Wymiana nieenergooszczędnych opraw oświetlenia ulic i dróg na oprawy typu LED w gminie Opatów"



GINA  
**OPATÓW**  
WOJ. ŚLĄSKIE

Dokumentacja przygotowana na zlecenie:

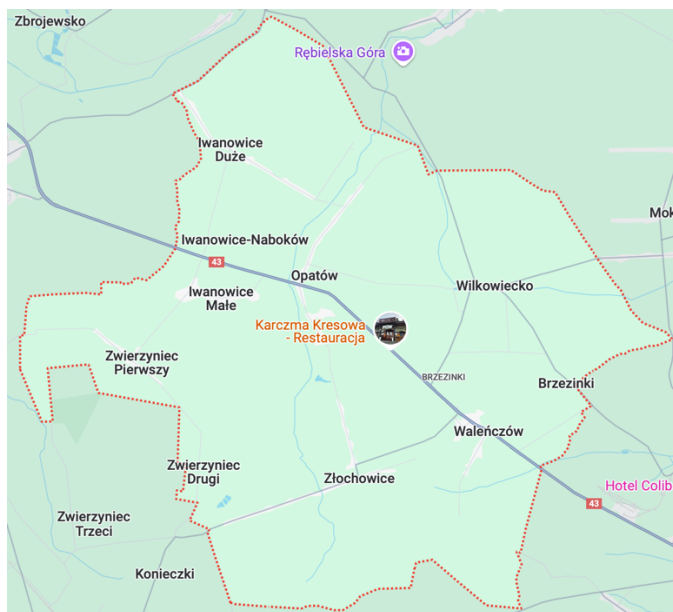
Gmina Opatów  
ul. Tadeusza Kościuszki 27  
42-152 Opatów

Wrzesień 2024

Opis Przedmiotu Zamówienia „Wymiana nieenergooszczędnych opraw oświetlenia ulic i dróg na oprawy typu LED w gminie Opatów”.

## 1. Przedmiot i zakres opracowania, opis sposobu realizacji dokumentacji

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja w formie opisu przedmiotu zamówienia modernizacji oświetlenia ulicznego w gminie Opatów w województwie śląskim, w powiecie kłobuckim.



Pierwszym etapem realizacji dokumentacji było pozyskanie danych dotyczących istniejącego systemu oświetleniowego poddanego do planowej modernizacji, bazą do wykonania niniejszego dokumentu było zebranie danych związanych z ilością szaf oświetleniowych SOUL, określenie liczby istniejących obwodów oraz opraw oświetlenia zainstalowanych w ich zakresie. Realizując inwentaryzację opraw oświetlenia ulicznego wyposażonych w wyładowcze źródła światła określono także geometrię ich zawieszenia, w tym konstrukcji wsporczych, geometrii ulic, sposobu sterowania. Na podstawie wizji lokalnych wytypowano reprezentatywne odcinki dróg i ulic będące podstawą przygotowania symulacji doboru nowych opraw oświetlenia. Zgromadzone dane przedstawiono w dokumencie opisu przedmiotu zamówienia oraz tabelarycznie z odniesieniem do każdego z planowanych do modernizacji punktów sterowania oświetleniem ulicznym SOUL. W zakresie audytu przeanalizowano również rachunki za energię elektryczną zużywaną na cele oświetlenia ulicznego, dla potwierdzenia ilości i lokalizacji punktów rozliczania energii elektrycznej.

Kolejnym etapem było ustalenie: na podstawie funkcji w ruchu komunikacyjnym, obserwacji natężenia ruchu i rodzaju użytkowników - kategorii oświetleniowych dla poszczególnych jednorodnych odcinków ulic i dróg. Wyznaczono główne kategorie oświetleniowe zgodnie z pn-en 13201-3:2016-03. Wyliczenia, przy użyciu ogólnodostępnego, profesjonalnego programu komputerowego do wspomaganie obliczeń parametrów oświetleniowych (np. DialuxEVO, Relux, itp.), wykonano dla podlegających modernizacji odcinkach ulic i ścieżek pieszych w obrębie Gminy Opatów oraz w podległych sołectwach uwzględniając ich zróżnicowanie geometryczne. Na podstawie tych obliczeń zostały dobrane elementy nowego systemu m.in. moce opraw oświetleniowych, ich strumień świetlny rozumiany jako ilość emitowanego światła, rozsył fotometryczny czy system zarządzania i redukcji mocy. Obliczenia referencyjne będące punktem odniesienia do realizacji zamówienia znajdują się jako załącznik tej dokumentacji, realizując założenia projektu.

Pozyskano dane efektywności elektrycznej dotyczące mocy funkcjonujących, starych opraw wyładowczych gminy, a następnie wykonano bilanse mocy systemu przed i po modernizacji, co pozwoliło na wykonanie analizy ekonomicznej potwierdzającej korzyści finansowe z

przeprowadzenia inwestycji. W dokumencie poddano analizie możliwość wymiany starych opraw energooszczędnych na nowe w technologii LED o powszechnie stosowanych efektywności na czas powstania dokumentacji.

Na podstawie analizy i rozpoznaniu potrzeb inwestora wybrano wariant najbardziej korzystny w kontekście kosztów oraz zwrotu z inwestycji, jak także funkcjonalności samego oświetlenia, który będzie realizowany na podstawie OPZ na modernizację oświetlenia. Wybrany wariant dodatkowo realizuje założenia programu dofinansowania „Rozświetlamy Polskę 2024”. Zamawiający otrzymał także wytyczne do SWZ dla postępowania o udzielenie zamówienia publicznego zawierające zarówno wymagania formalne od oferentów, wymagania potwierzeń technicznego przygotowania oraz przedmiary robót określające precyzyjnie zakres prac.

## 2. Dane Inwestora

Gmina Opatów

Ul. Tadeusza Kościuszki 27

42-152 Opatów

## 3. Przebieg procesu realizacji modernizacji – obowiązki stron

1. Wyłonienie w postępowaniu przetargowym Wykonawcy zadania.
2. Podpisanie stosownej umowy wynikającej z postępowania przetargowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.
3. Wystąpienie Wykonawcy do Inwestora z wnioskiem o otwarcie likwidacji materiałów z demontażu – opraw oświetleniowych będących własnością Inwestora oraz opraw będących własnością Tauron Nowe Technologie, jeśli występują.
4. Przygotowanie i uzgodnienie przez Wykonawcę harmonogramów prac modernizacyjnych z Tauron Nowe Technologie S.A.
5. Uzgodnienie ostatecznej dokumentacji z Inwestorem oraz z Tauron Nowe Technologie S.A.
6. Odbiory wykonanych prac na podstawie dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat powykonawczy i protokoły pomiarów wymaganych parametrów. Dla skutecznego przeprowadzenia odbioru konieczne jest uzyskanie potwierdzenia o przekazaniu materiałów z demontażu oraz pozyskanie pozytywnego odbioru od Tauron Nowe Technologie S.A. oddział Myszków.

## 4. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania dokumentu OPZ jest:

- Zlecenie Inwestora
- Uzgodnienia z inwestorem
- Prawo Budowlane i przepisy wykonawcze
- Polskie Normy, Normy PN-IEC
- Aktualne katalogi, albumy,
- Inwentaryzacja istniejącej sieci

## 5. Przedmiot i zakres opracowania

Głównym zadaniem jest wymiana 670 szt. istniejących opraw oświetleniowych wyposażonych w wysokoprężne lampy, na nowe oprawy LED wykonane w drugiej klasie ochrony przeciwporażeniowej (typy i moce projektowanych opraw wymienione są dalszej części opracowania), oprawy legitymujące się certyfikatem ZD4i oraz autonomiczną redukcją mocy. Oprawa LED musi posiadać kolejno certyfikaty ENEC oraz ENEC+ lub równoważne wraz z aneksem określającym szczegółowe parametry certyfikowanych produktów oraz szczegółowym raportem z przeprowadzenia badania jako podstawa techniczna do uzyskania certyfikatu. Dokumenty certyfikatu należy przedłożyć wraz z ofertą wytypowanych przez wykonawcę opraw LED jako potwierdzenie założonego wymogu. W razie zaistniałych wątpliwości lub niejasności Zamawiający pozostawia sobie prawo do wezwania o uzupełnienie certyfikatów ENEC oraz ENEC+ o

pełny, szczegółowy raport z badania potwierdzający, iż oferowane oprawy LED z uwzględnieniem ich oferowanego wyposażenia są zgodne z warunkami przyznania certyfikatów ENEC oraz ENEC+. Zamawiający może zwrócić się o szczegółowy raport z badania ENEC oraz ENEC+ wraz z listą certyfikowanych komponentów dopuszczonych do zastosowania w oprawie LED w obrębie wyposażenia i doposażenia oprawy w celu potwierdzenie, że sama oprawa w wersji oferowanej wraz z kompletem komponentów jak np. SPD, Zasilacz, Źródło LED, Gniazdo Zhaga jest zgodne z certyfikacją ENEC oraz ENEC+ a same komponenty zastosowane są zgodne z lista dopuszczenia określona przez jednostkę certyfikującą.

W puli zadanych opraw 670 sztuk opraw energooszczędnych do modernizacji wytypowano następujące moce i ilości do demontażu.

MOC NOMINALNA OPRAWY W WATT	ILOŚĆ	Suma mocy nominalnej w Watt	Łączna moc nominalna przed modernizacją w kW
70	613	42910	49,41
100	41	4100	
150	16	2400	

Pozostałe oprawy oświetlenia funkcjonujące w Gminie Opatów stanowią już zmodernizowane lub nowo zainstalowane oprawy energooszczędne LED.

Z puli opraw przewidzianych do modernizacji, razem 670 sztuk stanowią klasyczne oprawy drogowe o różnych mocach:

L.p.	Numer stacji	Stacja	Moc wyładowczych opraw istniejących w Watt		
			70	100	150
1.	CZZ50189	Dąbrówka k/Wilkowiecka	14	0	0
2.	CZZ50026	Iwanowice Duże 1	12	0	0
3.	CZZ50027	Iwanowice Duże 2	16	2	0
4.	CZZ50028	Iwanowice Duże 3	13	0	0
5.	CZZ50031	Iwanowice Duże 4	9	0	0
6.	CZZ50147	Iwanowice Małe	19	1	2
7.	CZZ50148	Iwanowice Małe 2 Warsztat	9	0	1
8.	CZZ50349	Konieczki 2	9	0	0
9.	CZZ50214	Kurzelów 1	3	0	0
9a.	CZZ50214	Kurzelów 1	5	0	0
10.	CZZ50215	Kurzelów 2	12	0	0
11.	CZZ50245	Kurzelów 3	7	0	1
12.	CZZ50716	Naboków	12	8	3
13.	CZZ50065	Opatów 1	23	7	2
14.	CZZ50344	Opatów 2	12	0	1
15.	CZZ50343	Opatów 3	13	4	1
16.	CZZ50463	Opatów 4	14	0	0
17.	CZZ50528	Opatów 5	14	0	1
18.	CZZ50782	Opatów 6	8	1	0
19.	CZZ50783	Opatów 7	22	0	0
20.	CZZ50217	Popowice 1	9	1	0
21.	CZZ50218	Popowice 2	7	1	0
21a.	CZZ50218	Popowice 2	LED	LED	LED
22.	CZZ50508	Popowice 3	9	0	0
23.	CZZ50736	Waleńczów Jesionowa	4	0	0
24.	CZZ50258	Waleńczów Julianów 1	17	7	0
25.	CZZ50342	Waleńczów Julianów 2	7	1	0
26.	CZZ50348	Waleńczów Osiedle	28	0	0
27.	CZZ50257	Waleńczów Posadówka 1	8	0	0

27a.	CZZ50257	Waleńczów Posadówka 1	3	0	0
28.	CZZ50327	Waleńczów Posadówka 2	3	0	0
29.	CZZ50328	Waleńczów Szkoła	27	3	0
30.	CZZ50092	Waleńczów Wieś	22	0	0
31.	CZZ50363	Waleńczów Wodociągi	4	0	0
32.	CZZ50093	Wilkowiecko 1	38	0	2
33.	CZZ50277	Wilkowiecko 2	17	2	0
34.	CZZ50762	Wilkowiecko 4	7	0	0
35.	CZZ50221	Złochowice 1 Szkoła	19	0	1
36.	CZZ50431	Złochowice 2	15	1	0
37.	CZZ50759	Złochowice Przepompownia	13	0	0
38.	CZZ50535	Złochowice Wesola	16	0	0
39.	CZZ50800	Złochowice Zielona	15	1	0
40.	CZZ50098	Zwierzyniec 1A Doliska	22	0	0
41.	CZZ50196	Zwierzyniec 1B Szkoła	19	0	1
42.	CZZ50775	Zwierzyniec Pierwszy Zalchem	8	0	0
43.	CZZ50099	Zwierzyniec 2	18	0	0
44.	CZZ50197	Zwierzyniec 2B Olki	12	1	0
			613	41	16
			670		

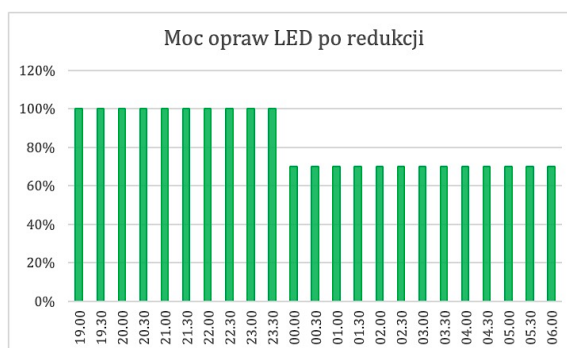
Wynika z powyższego, iż łączna suma oprav energochłonnych poddanych modernizacji to 670 sztuk, przeznaczonych do zdemontowania, a moc łączna oprav przed ich demontażem to 49,41kW.

## 6. Ogólne założenia

Podstawowym założeniem planowanej modernizacji jest wymiana istniejących oprav wyładowczych na nowe oprawy drogowe wyposażone w źródła światła LED, o strumieniu światła, typie optycznym oraz mocach dobranych tak, aby dla istniejącej geometrii dróg i ulic, oraz istniejącego rozmieszczenia słupów spełnić (tam, gdzie jest to możliwe) wymogi oświetleniowe określone normą pn-en 13201-3:2016-03.

Instalowane oprawy muszą zostać potwierdzone obliczeniami fotometrycznymi zgodnie z danymi zawartymi w obliczeniach referencyjnych wykazując spełnienie normy pn-en 13201-3:2016-03 dla określonej klasy oświetlenia lub spełnienia ich funkcji oświetleniowej.

Ze względu na analizę różnych wariantów modernizacji oraz założenia inwestora zdecydowano się na wskazanie oprav LED wyposażonych w układ ochronny min. 12kV-10kA, z sygnalizacją LED i bezpiecznikiem termicznym do odłączania obciążenia po zakończeniu okresu użytkowania. Układ ochronny powinien znajdować się jako osobne urządzenie przeciwprzepięciowe (SPD) służące do ochrony instalacji elektrycznej oprawy LED, okablowania i akcesoriów, przed skokami napięcia. Urządzenie SPD ma być zainstalowane przed zasilaczem oprawy LED, zapewniając jej dodatkową ochronę przeciwprzepięciową. Oprawy LED mają zostać zaprogramowane w tryb autonomicznej pracy z redukcją mocy w godzinach późno nocnych. Harmonogramem podstawowym, z możliwością przeprogramowania bezprzewodowo jest redukcja na poziomie 30% od godziny 00.00 do godziny 06:00. Poziom realizowanej redukcji mocy powinien być dobrany tak, aby chronić inwestora przed konsekwencjami pojawienia się mocy biernej:



Tak zaprogramowane oprawy LED, dzięki redukcji mocy w godzinach późno nocnych powinny zagwarantować dodatkową, roczną oszczędność o 16,96% względem takich samych opraw LED bez aktywnego programu redukcji mocy.

Do realizacji tego zadania wytypowano nowe oprawy LED wyprodukowane w krajach Unii Europejskiej lub dopuszczone do sprzedaży na terenie Unii Europejskiej, o mocy całkowitej (wszystkich opraw LED liczone bez redukcji mocy) nieprzekraczające moc całkowitej referencyjnych rozwiązań zaprojektowanych przy zachowaniu ich określonej, minimalnej jasności świecenia (strumień światła określony w Lumenach).

Nowo projektowane oprawy LED				
oprawy drogowe z źródłami światła LED 4000K	Moc max w Watt	Strumień min w Lumenach z oprawy LED	ilość sztuk	wartość wysterylizowania źródła LED w mA
Nowa opraw uliczna LED z rozsyłem bryły fotometrycznej o charakterystyce drogowej	19,9	3000	56	104mA
Nowa opraw uliczna LED z rozsyłem bryły fotometrycznej o charakterystyce drogowej	26,8	4000	239	140mA
Nowa opraw uliczna LED z rozsyłem bryły fotometrycznej o charakterystyce drogowej	34,8	5000	247	180mA
Nowa opraw uliczna LED z rozsyłem bryły fotometrycznej o charakterystyce drogowej	48,5	7410	79	130mA
Nowa opraw uliczna LED z rozsyłem bryły fotometrycznej o charakterystyce drogowej	67,7	9870	49	180mA
SUMY	23264		670	

Jako „Moc max w Watt” rozumie się oczekiwaną i nieprzekraczalną sumę faktyczną (całkowitą) wszystkich nowo instalowanych opraw LED. Jako „Strumień min w Lumenach z oprawy LED” rozumie się minimalną jasność świecenia każdej, pojedynczej oprawy LED jako suma wartości emisji światła, która jest podana w Lumenach, a pochodzi z całej oprawy LED z uwzględnieniem wszystkich strat, w tym strat układu optycznego, szyby ochraniającej oprawę o właściwym IK, i innych elementów oprawy. Wartość światłości oprawy jest także zgodna z plikiem fotometrycznym „.ltd” użytym do symulacji fotometrycznych.

Do modernizacji przewidziano razem 670 sztuk nowych opraw LED. Oprawy zainstalowane mają zostać na istniejących słupach i przyłączone do funkcjonujących obwodów oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Opatów zgodnie z podziałem tabelarycznym z określeniem lokalizacji, miejscowości, stacji sterowania oświetleniem ulicznym SOUL:

L.p.	Numer stacji	Stacja	Moc całkowita nowo instalowanych opraw LED w Watt				
			19,9	26,8	34,8	48,5	67,7
1.	CZZ50189	Dąbrówka k/Wilkowiecka		8	6		
2.	CZZ50026	Iwanowice Duże 1			12		
3.	CZZ50027	Iwanowice Duże 2	3		15		
4.	CZZ50028	Iwanowice Duże 3			13		
5.	CZZ50031	Iwanowice Duże 4		2	7		
6.	CZZ50147	Iwanowice Małe	9	6	7		
7.	CZZ50148	Iwanowice Małe 2		3	7		
8.	CZZ50349	Konieczki 2			9		
9.	CZZ50214	Kurzelów 1		3			
9a.	CZZ50214	Kurzelów 1		5			
10.	CZZ50215	Kurzelów 2		12			
11.	CZZ50245	Kurzelów 3	3	5			

12.	CZZ50716	Naboków	2	9			12
13.	CZZ50065	Opatów 1	4		13	11	4
14.	CZZ50344	Opatów 2				13	
15.	CZZ50343	Opatów 3	4		14		
16.	CZZ50463	Opatów 4		14			
17.	CZZ50528	Opatów 5	3	7	5		
18.	CZZ50782	Opatów 6		1		8	
19.	CZZ50783	Opatów 7				22	
20.	CZZ50217	Popowice 1		10			
21.	CZZ50218	Popowice 2a		8			
21a.	CZZ50218	Popowice 2b					
22.	CZZ50508	Popowice 3	1		8		
23.	CZZ50736	Waleńczów Jesionowa		4			
24.	CZZ50258	Waleńczów Julianów 1		5	10		9
25.	CZZ50342	Waleńczów Julianów 2		2	6		
26.	CZZ50348	Waleńczów Osiedle		9	7	12	
27.	CZZ50257	Waleńczów Posadówka 1a		8			
27a.	CZZ50257	Waleńczów Posadówka 1b	3				
28.	CZZ50327	Waleńczów Posadówka 2		3			
29.	CZZ50328	Waleńczów Szkoła		3		13	14
30.	CZZ50092	Waleńczów Wieś		12			10
31.	CZZ50363	Waleńczów Wodociągi		4			
32.	CZZ50093	Wilkowiecko 1	5	24	11		
33.	CZZ50277	Wilkowiecko 2	2	6	11		
34.	CZZ50762	Wilkowiecko 4		7			
35.	CZZ50221	Złochowice 1			20		
36.	CZZ50431	Złochowice 2			16		
37.	CZZ50759	Złochowice Przepompownia			13		
38.	CZZ50535	Złochowice Wesoła		16			
39.	CZZ50800	Złochowice Zielona	4	12			
40.	CZZ50098	Zwierzyniec 1A	11	11			
41.	CZZ50196	Zwierzyniec 1B		7	13		
42.	CZZ50775	Zwierzyniec Pierwszy Zalchem			8		
43.	CZZ50099	Zwierzyniec 2	2		16		
44.	CZZ50197	Zwierzyniec 2B Olki		13			
suma częściowa			56	239	247	79	49
suma całkowita			670				

Razem do zamontowania w zamian zdemontowanych opraw wyładowczych jest razem 670 sztuk nowych opraw LED, a założona moc systemu po modernizacji (bez dobowej redukcji mocy) wyniesie maksymalnie 23,264 kW.

Nowo instalowane oprawy LED, razem sztuk:

MOC FAKTYCZNA OPRAWY W WATT	ILOŚĆ	Suma mocy nominalnej w Watt	Łączna moc nominalna po modernizacją w kW
19,9	56	1114,4	23,26400
26,8	239	6405,2	
34,8	247	8595,6	
48,5	79	3831,5	
67,7	49	3317,3	
suma:	670	suma:	23,26

Całkowita moc wszystkich instalowanych, nowych opraw LED nie może przekroczyć łącznej wartości wyniesie maksymalnie 23,264 kW, a zastosowanie autonomicznego programu redukcji mocy w godzinach późno nocnych powinno dodatkowo obniżyć zużycie energii o kolejne 16,96% do poziomu 19,3184 kW.

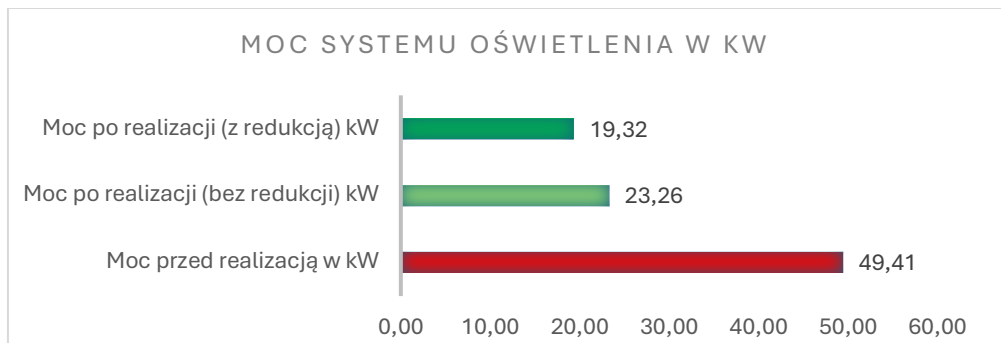
Zmniejszenie mocy całkowitej (bez redukcji mocy późnonocnej) całego systemu oświetleniowego wyniesie 52,92%

Wraz z redukcją mocy 16,96% zmniejszenie mocy wyniesie 60,90%

Moc systemu oświetlenia po realizacji zadania wymiany opraw oraz z uwzględnieniem średniej rocznej redukcji mocy 16,96%:

Moc systemu oświetlenia po realizacji	
Moc przed realizacją w kW	49,4100
Moc po realizacji (bez redukcji) kW	23,2640
Moc po realizacji (z redukcją) kW	19,3184

Oraz w odniesieniu graficznym:





Obecne roczne zużycie energii, przy założeniu czasu pracy oświetlenia na poziomie 4150 h/rok wynosi 205 051,5 kWh

	MOC CAŁKOWITA OPRAWY	ILOŚĆ	CZAS ŚWIECENIA	Zużycie kWh	Emisja kg CO2
Oprawy SAP - Moc całkowita	70	613	4150	178 076,50	124 297,40
	100	41	4150	17 015,00	11 876,47
	150	16	4150	9 960,00	6 952,08
	<b>SUMA</b>	<b>670</b>	<b>SUMA</b>	<b>205 051,50</b>	<b>143 125,95</b>

, a po zainstalowaniu nowych opraw LED wraz z autonomiczną redukcją mocy zgodnie z harmonogramem 80 171,47 kWh, co stanowi całkowitą oszczędność na poziomie 60,90% względem stanu sprzed realizacji.

<b>STAN PO MODERNIZACJI OPRAW W GMINIE OPATÓW</b>			<b>z redukcją: 16,96%</b>		
oprawy wymienione 1:1 z redukcją 16,96%	MOC CAŁKOWITA OPRAWY	ILOŚĆ	CZAS ŚWIECENIA	Zużycie kWh	Emisja kg CO2
	19,9	56	4150	3 840,40	2 680,60
	26,8	239	4150	22 073,34	15 407,19
	34,8	247	4150	29 621,81	20 676,03
	48,5	79	4150	13 203,96	9 216,37
	67,7	49	4150	11 431,95	7 979,50
	<b>SUMA</b>	<b>670</b>	<b>SUMA</b>	<b>80 171,47</b>	<b>55 959,68</b>

Modernizacja oświetlenia przyniesie znaczące korzyści ekonomiczne oraz ekologiczne w postaci redukcji zużycia energii elektrycznej na poziomie 60,90% (wraz z redukcją mocy w godzinach późno nocnych w ujęciu rocznym). W ślad za redukcją mocy instalacji zaistnieje także znacząca oszczędność emisji gazów cieplarnianych na poziomie uniknięcia emisji CO2 na poziomie 60,90%.

Redukcja zużycia kWh	124 880,03
Redukcja zużycia %	60,90%
emisja CO2 kg przed modernizacją	143125,95
emisja CO2 kg po modernizacji na oprawy LED	55959,68
Redukcja zużycia CO2 %	60,90%
Redukcja zużycia CO2 w kg Co2	87166,26

Nie dopuszcza się opraw oświetlenia o sumie mocy całkowitej dla instalacji wyższej niż ta zaprojektowana, a na życzenie inwestora należy zdemontować wskazane nowo zainstalowane oprawy LED w celu poddania ich badaniu dla oszacowania faktycznej mocy całkowitej. W

wypadku wyników wskazujących niekorzystne rozbieżności z stanem pierwotnie projektowanym, inwestor zastrzega prawo do możliwości podjęcia decyzji o odrzuceniu rozwiązań proponowanych lub zainstalowanych i wymianie na koszt wykonawcy na rozwiązania spełniające wymogi zamawiającego.

Oprawy LED mają posiadać indywidualne oznaczenie producenta, które w sposób jednoznaczny charakteryzuje i określa typ, a co za tym idzie parametry zainstalowanych opraw, które są zgodne z projektem. Legenda oznaczeń oraz klucz do interpretacji zawartych tam danych ma zostać przekazany inwestorowi, tak aby podczas możliwego sprawdzenia nowo zainstalowanego sprzętu, bez obecności dostawcy i osób trzecich mógł on jednoznacznie określić moc i typ oprawy LED, typ układu optycznego, całkowity strumień światła w Lm, a następnie porównać je z danym z projektu fotometrycznego, przedstawionych schematów instalacji i oferty wykonawcy.

#### 7. Prace dodatkowe – koszty niekwalifikowane

W obrębie tego zadania nie przewiduje się wykonania dodatkowych prac niepolegających dofinansowaniu. Zakres zadania został ograniczony do demontażu starych, energochłonnych opraw oświetlenia drogowego w obrębie istniejących i funkcjonujących obwodów oświetlenia ulicznego na nowe oprawy w technologii LED. Nowe oprawy należy przyłączyć do istniejącej sieci zasilania i uruchomić poprzez uzyskania ich sprawności technicznej- właściwego świecenia. Oprawy starego typu mają zostać poddane utylizacji na koszt wykonawcy.

#### 8. Etapowanie budowy

Przedmiotowa inwestycja zostanie wykonana w całości i nie przewiduje się etapowania robót w rozumieniu funkcjonalności obiektu. Jedyne etapowanie robót może zaistnieć w rozumieniu postępu prac budowlanych.

#### 9. Ochrona terenu i zagrożenie dla środowiska, oraz ochrony i zdrowia użytkowników

Projektowana inwestycja nie powoduje zagrożenia dla środowiska i nie będzie miała ujemnego wpływu na higienę i zdrowie użytkowników i jego otoczenia. Projekt ma pozytywnie wpłynąć na środowisko poprzez redukcję gazów cieplarnianych, w tym głównie Co<sub>2</sub>

"Efekt ekologiczny – uniknięta emisja rocznie ( o ile Gmina Opatów będzie emitowała mniej Ton CO <sub>2</sub> po modernizacji) przy współczynniku wartość wskaźnika: [kg/MWh] 698 względem danych KOBiZE"			
oszczędność MWh	Kg/MWh	Substancja	oszczędność ton CO <sub>2</sub>
124,880	698	Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	87,166
Efekt ekologiczny – redukcja zużycia MWh			
MWh - stan bazowy	MWh - stan po modernizacji	Różnica	%
205,052	80,171	124,880	60,90%
Efekt ekologiczny – uniknięta emisja rocznie ( o ile Gmina Opatów będzie emitowała mniej Kilogramów SO <sub>2</sub> po modernizacji)			
oszczędność MWh	Kg/MWh	Substancja	oszczędność Kg SO <sub>2</sub>

124,880	0,509	Dwutlenek siarki (SO2)	63,564
Efekt ekologiczny – uniknięta emisja rocznie ( o ile Gmina Opatów będzie emitowała mniej Kilogramów NOx po modernizacji)			
oszczędność MWh	Kg/MWh	Substancja	oszczędność Kg Nox
124,880	0,522	Tlenki azotu (NOx)	65,187
Efekt ekologiczny – uniknięta emisja rocznie ( o ile Gmina Opatów będzie emitowała mniej Kilogramów CO po modernizacji)			
oszczędność MWh	Kg/MWh	Substancja	oszczędność Kg CO
124,880	0,203	Tlenek węgla (CO)	25,351
Efekt ekologiczny – uniknięta emisja rocznie ( o ile Gmina Opatów będzie emitowała mniej Kilogramów pyłu całkowitego po modernizacji) TSP			
oszczędność MWh	Kg/MWh	Substancja	oszczędność Kg Pyłu całkowitego
124,880	0,026	Pył całkowity	3,247
Do obliczeń emisji gazów cieplarnianych wykorzystano „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2, SO2, NOx, CO i TSP DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 rok (publikacja grudzień 2021 r.)			

#### 10. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystanie przez na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie

- zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków - nie występuje
- emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, - nie występuje
- rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów - nie występuje,
- właściwości akustyczne oraz emisja drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizujące, pola elektromagnetyczne i inne zakłócenia - nie występują,
- wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe - nie występuje

#### 11. Rozwiązania techniczne

Oprawy oświetleniowe LED zostały dobrane na podstawie symulacji komputerowej w programie ogólnodostępnym, z wykorzystaniem urządzeń dostępnych na rynku krajowym. Wytypowane oprawy o mocy całkowitej 23,26 kW zostały dobrane tak aby spełniać wymogi norm pn-en 13201-3:2016-03. Przykładowa rodzina opraw zawarta w projekcie realizuje wszystkie założenia projektu oraz jest zgodne z warunkami modernizacji oświetlenia ulicznego wydanymi przez TNT S.A.

Inwestor dokonał analizy swoich potrzeb oświetleniowych w kontekście obowiązujących norm oświetlenia, uwarunkowań społecznych oraz terenowych, założył czas życia nowej inwestycji. Dokonał także analizy różnych możliwych rozwiązań technicznych, a na tej podstawie przygotował specyfikację istotnych parametrów technicznych jakich oczekuje od oferowanych produktów.

Podstawowe parametry techniczne i konstrukcyjne projektowanych do modernizacji opraw oświetleniowych, które muszą spełniać oprawy LED, a których cechy muszą znajdować jednoznaczne potwierdzeni w przedmiotowych środkach materiałowych:

Oczekiwany parametr równoważności	Dowód spełnienia - przedmiotowe środki dowodowe
Korpus w całości odlewany ciśnieniowo z aluminium, z zintegrowanym radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła. Cały korpus oprawy LED malowany w tej samej technologii zarówno z zewnątrz jak i wewnątrz oprawy LED (kolor oczekiwany: Ciemno Grafitowy, Antracytowy)	techniczna karta katalogowa
Suma mocy całkowitej dla wszystkich oferowanych opraw LED, rozumiana jako maksymalna dopuszczona określona została w zestawieniu projektowym 23,264 kW	techniczna karta katalogowa oraz plik fotometryczny oferowanych opraw LED w formacie ".ltd" oraz obliczenia fotometryczne
Minimalna dopuszczalna emisja świetlna (jasność świecenia) dla całej oprawy LED została określona w tym dokumencie z osobna dla każdego typu i mocy	techniczna karta katalogowa oraz plik fotometryczny oferowanych opraw LED w formacie ".ltd" oraz obliczenia fotometryczne
Korpus oprawy z możliwością bez narzędziowego dostępu, korpus zamykany na klamrę lub klamry	techniczna karta katalogowa oraz instrukcja montażu i instalacji
Korpus wyposażony w dedykowany filtr do przewietrzania komory oraz do odparowania skondensowanej pary wodnej przy jednoczesnym utrzymaniu protekcji IP66	techniczna karta katalogowa oraz lista komponentów z raportu z badania do certyfikatu ENEC
Oprawa wyposażona w skrętną mufę kablową do wprowadzenia przewodu zasilania i skręcania dla zapewnienia IP68	techniczna karta katalogowa oraz lista komponentów z raportu z badania do certyfikatu ENEC oraz instrukcja montażu i instalacji
Oprawy drogowe montowane na wysięgniku, na słup w tej samej stylistyce, z jednej rodziny opraw w celu ujednoczenia stylistyki infrastruktury oświetleniowej miasta.	techniczna karta katalogowa
Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem z certyfikatem ZD4i (wyposażona w gniazdo Zhaga)	techniczna karta katalogowa oraz certyfikat ZD4i
Diodyysterowane prądem do 500mA	techniczna karta katalogowa oraz pełny certyfikat ENEC potwierdzający możliwość zastosowania oferowanego mA w obrębie danej mocy w Watt
Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40st. do +50st.	techniczna karta katalogowa oraz pełny certyfikat ENEC, oraz pełny certyfikat ENEC+
Żywotność źródeł LED w oferowanej oprawie LED > 100.000h potwierdzona poprzez raport L95B10, badane przy temperaturze otoczenia +25st.	techniczna karta katalogowa oraz raport z badania żywotności źródła światła zainstalowanego w oferowanej oprawie LED
Układ optyczny (soczewkowy lub odbłyśnikowy) zbudowany z materiałów odpornych na działanie UV	techniczna karta katalogowa oraz raport z badania laboratoryjnego żywotności układu optycznego
Oprawa w II kl. ochronności.	techniczna karta katalogowa oraz pełny certyfikat ENEC
Oprawa wyposażenia przed zasilaczem w zabezpieczenie do 12kV-10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia z diodą LED sygnalizującą stan sprawności urządzenia.	techniczna karta katalogowa oraz instrukcja montażu i instalacji

Zamocowanie słupa wykonane z tego samego materiału i lakierowane identycznie jak korpus oprawy (element fabrycznego wyposażenia oprawy LED), uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 46mm-60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy. Nie dopuszcza się dodatkowo elementów pośrednich, przejściówek czy dodatkowych uchwytów.	techniczna karta katalogowa oraz instrukcja montażu i instalacji
Regulacja kąta nachylenia oprawy za pomocą jednego, ruchomego zamocowania od 0° do -20° dla zamocowania na wysięgniku i od 0° do 20° dla zamocowania na szczycie słupa.	techniczna karta katalogowa oraz instrukcja montażu i instalacji
Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła odpornego na szoki termiczne i na uderzenia min. IK09	techniczna karta katalogowa oraz pełny certyfikat ENEC, oraz pełny certyfikat ENEC+
Oprawa o całkowitej klasie szczelności min. IP66	techniczna karta katalogowa oraz pełny certyfikat ENEC, oraz pełny certyfikat ENEC
Oprawa legitymująca się certyfikatem ENEC oraz ENEC+ oraz ZD4i	Certyfikat ENEC, ENEC+, ZD4i
W wypadku niejasności oraz braku jednoznaczności w przedstawionych materiałach dowodowych Inwestor zastrzega sobie prawo do wezwania oferenta do dostarczenia reprezentatywnej względem oferty próbki oferowanej oprawy LED (w terminie do 7 dni od wezwania do uzupełnienia) w celu zlecenia badania dla potwierdzenia właściwości oferowanej oprawy LED. Dostarczona oprawa w wypadku zaakceptowania, pozostanie zdeponowana u Zamawiającego do czasu zakończenia inwestycji jak oprawa wzorcowa dla realizacji zadania.	

Rozumienie głównych zagadnień charakterystyki opraw LED zawartych w dokumentacji

Jako techniczna karta katalogowa rozumie się:

- o Techniczna karta katalogowa (przedstawiająca istotne parametry techniczne i technologiczne oferowanej oprawy) która na potwierdzenie autentyczności zawartych danych w przedstawianej wersji powinna być także ogólnodostępna i być zamieszczona z możliwością pobrania na oficjalnej stronie WWW producenta oferowanych opraw LED w zakładce prezentującej oferowane produkty przez producenta. Dostęp do karty technicznej na stronie producenta powinien być publiczny, ogólny, intuicyjny, łatwy i czytelny dla wszystkich potencjalnie zainteresowanych bez konieczności wskazywania specjalnej lub ukrytej ścieżki dostępu lub nie wymaga specjalnego linku wskazanego przez producenta.

Jako Plik fotometryczny w formacie ".ltd" rozumie się:

- o Fotometryczny plik wsadowy oferowanych opraw LED do programów, do kalkulacji fotometrycznych zapisany w ogólnie stosowanym formacie „.ltd”, dając możliwość wykonania obliczeń fotometrycznych w programach kalkulacyjnych jak Dialux, DialuxEVO, Relux itp.

Jako instrukcja montażu i instalacji rozumie się:

- o Oryginalną, kompletną i szczegółową instrukcję instalacji, i montażu oferowanych oprawy LED przygotowaną oficjalnie przez producenta opraw LED, przesłaną w wersji elektronicznej np. pliku PDF, zawierającą pełną instrukcję dla wykonawcy lub instalatora jak prawidłowo zainstalować, przyłączyć do sieci zasilania oraz uruchomić oferowane oprawy LED zgodnie z wytycznymi producenta, także dla zachowania przyszłej gwarancji producenta na oferowany produkt.

Jako raport z badania laboratoryjnego żywotności układu optycznego rozumie się:

- o Raport z laboratoryjnego badania wykonanego przez lub na zlecenie producenta oferowanych opraw LED lub producenta układów optycznych soczewkowych lub odbłyśnikowych w oferowanych oprawach LED potwierdzający żywotność zastosowanych układów optycznych, ich charakterystykę starzenia się, odporność na UV oraz wysokie temperatury (minimalna temperatura badania zgodna z maksymalnie dopuszczoną temperaturą do stosowania opraw LED) wraz z określeniem planowanej żywotności.

Jako lista komponentów z raportu z badania do certyfikatu ENEC rozumie się:

- o Lista komponentów wyposażenia oferowanej oprawy LED ujętych certyfikatem ENEC, które można zastosować w obrębie certyfikatu ENEC w oferowanym produkcie. Lista komponentów jest elementem integralnym raportu z badania oprawy w celu certyfikacji ENEC, który wskazuje jakie komponenty może wykorzystać producent by oprawa jako gotowy produkt miała prawo legitymować się

ostatecznie certyfikatem ENEC. Zastosowanie komponentów nie ujętych powodują utratę certyfikatu przez produkt zgodnie z warunkami ENEC

Jako pełny certyfikat ENEC rozumie się:

- o Dokument certyfikatu ENEC oferowanej oprawy LED wraz z aneksem (z numerem zgodnym z certyfikatem) do certyfikatu określającym szczegółowo parametry i specyfikację certyfikowanego produktu

Jako pełny certyfikat ENEC+ rozumie się:

- o Dokument certyfikatu ENEC+ oferowanej oprawy LED wraz z aneksem (z numerem zgodnym z certyfikatem) do certyfikatu określającym szczegółowo parametry i specyfikację certyfikowanego produktu

Jako raport z badania żywotności źródła światła zainstalowanego w oferowanej oprawie LED rozumie się:

- o Raport z badania źródła światła w oferowanej oprawie LED z uwzględnieniem wykresu amortyzacji strumienia świetlnego zgodnie z IEC/EN 62722-2-1 (B10).

Jako Certyfikat ENEC rozumie się:

- o Certyfikat ENEC oferowanej oprawy LED lub równoważny wydany w programie typu 5 zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17067 w nadzorze, z zachowaniem reżimów produkcji i jej powtarzalności wykonany w rygorze i standardzie zgodnym z przyjętym standardem dla ENEC przez niezależne akredytowane laboratorium (jednostkę badawczą mającą w zakresie takie badania, akredytowaną w PCA [Polskie Centrum Akredytacji]) spełniające tożsame warunki jak w wypadku certyfikatu ENEC zakończony wydaniem certyfikatu wraz z aneksem i szczegółowym raportem z badania

Jako Certyfikat ENEC+ rozumie się:

- o Certyfikat ENEC+ oferowanej oprawy LED lub równoważny wykonany w rygorze i standardzie zgodnym z przyjętym standardem dla ENEC+ przez niezależne akredytowane laboratorium (jednostkę badawczą mającą w zakresie takie badania, akredytowaną w PCA [Polskie Centrum Akredytacji]) spełniając tożsame warunki jak w wypadku procedury certyfikatu ENEC+ zakończony wydaniem certyfikatu wraz z aneksem i szczegółowym raportem z badania potwierdzający parametry funkcjonalne wyrobu jak m.in.: trwałość, skuteczność świetlna, rozsył światłości, prąd i napięcie zasilania, strumień świetlny, maksymalna temperatura pracy, temperatura barwowa, wskaźnik, oddawania barw, moc, zakres temperatur otoczenia.

Jako Certyfikat ZD4i rozumie się:

- o Certyfikat ZD4i lub równoważny wykonany w rygorze zgodnym z przyjętym standardem dla ZD4i przez niezależne akredytowane laboratorium (jednostkę badawczą mającą w zakresie takie badania, akredytowaną w PCA [Polskie Centrum Akredytacji]) potwierdzający specyfikacje łączności urządzeń zewnętrznych Zhaga Book 18 wersja 2 ze specyfikacjami DiiA dotyczącymi uniwersalnej magistrali DALI dla opraw oświetleniowych (intra-luminaire DALI). Certyfikat powinien potwierdzać wszystkie najważniejsze funkcje, takie jak dopasowanie mechaniczne, komunikacja cyfrowa, raportowanie danych i zapotrzebowanie na energię elektryczną w jednej oprawie oświetleniowej. Powinien potwierdzić zgodność operacyjną opraw (sterowników) i urządzeń peryferyjnych, np. węzłów łączności.

Jak Raport z badania Certyfikatu ENEC oraz ENEC+ rozumie się:

- o Pełny raport z badania laboratoryjnego w obrębie wymaganych w procesie procedur badawczych, przeprowadzonego na rzecz uzyskania certyfikatu, który potwierdza faktyczne parametry i wyposażenie opraw LED w obrębie prawa do legitymowania się ów certyfikatem. Numer raportu z badania powinien być zgodny z certyfikatem lub aneksem do certyfikatu legitymizując całość dokumentów.

Wszystkie nazwy własne, oznaczenia indywidualne oraz przywołane modele opraw LED należy przyjąć jako referencyjne i w wypadku ich pojawienia zastosować zasadę „lub równoważne”.

Oczekiwana względem wyników fotometrycznych równoważnych:

Zastosować należy oprawy równoważne do tych określonych w dokumentacji. Poprzez oprawy równoważne (nie gorsze) rozumie się produktu spełniające wszystkie postawione w projekcie aspekty techniczne, realizujące nie gorsze parametry określone w dokumentacji

jako wymagane lub minimalne (między innymi: moc całkowitą, minimalny strumień światła, żywotność LED, IK, IP, efektywność, itd.). Obliczenia równoważne dla dróg muszą spełniać założenia normy pn-en 13201:2016 dla obserwatora na pasie lewym oraz obserwatora na pasie prawym jednocześnie (w wypadku dróg dwukierunkowych).

Dodatkowo oprawy muszą realizować założenia normy pn-en 13201:2016 dla przyjętej klasy oświetlenia zgodnie z obliczeniami stanowiącymi załącznik do dokumentacji. Nie wprowadza się zakresu tolerancji dla wyniku oczekując jedynie spełnienia przywołanej normy oświetleniowej pn-en 13201:2016 oraz nie niższy niż założono strumień światła z całej oprawy LED. Do obliczeń równoważnych należy przyjąć taką samą geometrię drogową we wszystkich parametrach oraz współczynnik utrzymania 0.80 jak wynika to z projektu referencyjnego. Należy zastosować identyczny nawis oraz wysokość punktu świetlnego, wysokość słupa, długość wysięgnika, odległość słupa od drogi, odległości pomiędzy słupami oraz innego typu zmienne kalkulacyjne wpływające na wynik jak przyjęto w obliczeniach referencyjnych.

Oferowane oprawy mają znajdować się w podstawowej ofercie producenta, nie dopuszcza się rozwiązań indywidualnych, opraw przerabianych lub konstruowanych specjalnie dla tego zadania.

Oprawy mają mieć możliwość wyceny oraz dostarczenia ich poszczególnych elementów osobno, w razie potrzeb serwisowych. Elementy, które mają być dostępne jako części:

- korpus oprawy
- szyba hartowana osłaniająca źródła światła
- uchwyt montażowy
- układ zasilania
- układ ochronnych przed przepięciami
- układ zasilania
- układ optyczny
- źródła światła LED

Oferent / Producent musi zagwarantować dostępność w/w elementów jako osobne elementy na okres min. 10 lat.

Oprawy LED dostarczone z gwarancją producenta na min. 60 miesięcy od daty ich instalacji z cesją przeniesienia gwarancji producenta na Inwestora, tak aby w wyjątkowych okolicznościach inwestor samodzielnie mógł domagać się roszczeń gwarancyjnych u producenta.

Przedmiotowe środki dowodowe:

Na potwierdzenie zasadności zastosowania oferowanych opraw LED oferent winien przedłożyć:

- Wykonane obliczenia fotometryczne w celu potwierdzenia spełnienia opisanych w dokumentacji założeń fotometrycznych dla dróg oraz dla obiektów w formie pliku PDF (na wezwanie zamawiającego także obliczenia w wersji roboczej, edytowalnej właściwego ogólnodostępnego programu komputerowego w jakim zostały wykonane w formie pliku wsadowego do programu fotometrycznego np. „.dlx” dla Dialux lub inny właściwy format zgodnie z użytym programem do symulacji fotometrycznych).
- Przedstawienie technicznych kart katalogowych oferowanych opraw LED.
- Przedstawienie dokumentu certyfikatu ZD4i dla oferowanych opraw – lub równoważny
- Przedstawienie dokumentu pełnego certyfikatu ENEC dla oferowanych opraw – lub równoważny
- Przedstawienie kompletnej listy komponentów dopuszczonych z raportu z badania do certyfikatu ENEC dla oferowanych opraw – lub równoważnego certyfikatu, który przedstawia się zamiast ENEC
- Przedstawienie dokumentu pełnego certyfikatu ENEC+ dla oferowanych opraw – lub równoważny
- Przedstawienie instrukcji montażu i instalacji oferowanych opraw LED
- Przedstawienie plików fotometrycznych w formacie ".ltd" oferowanych opraw LED
- Przedstawienie certyfikatów i dopuszczeń CE dla oferowanych opraw LED
- Przedstawienie raportów z badania żywotności źródła światła zainstalowanego w oferowanej oprawie LED

- Przedstawienie raport z badania laboratoryjnego żywotności układu optycznego

Funkcję systemu zarządzania:

- Autonomiczna, programowalna redukcja mocy w kilku poziomach zgodnie z harmonogramem.
- Możliwość przeprogramowania zadanych ustawień redukcji w technologii bezprzewodowej.

## 12. Opis sposobu realizacji zadania

Oprawy drogowe LED należy zainstalować na istniejących wysięgnikach zgodnie z określoną lokalizacją. Dopuszcza się zainstalowanie równoważnego sprzętu oświetleniowego przy zrealizowaniu wszystkich wymaganych parametrów technicznych, spełnienie warunków Przechowywanie i składowanie materiałów Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowanie będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### 1. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

### 2. Transport

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych, wewnętrznych i posesjach pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt.

### 3. Kontrola jakości robót

- Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i przedstawi Inspektorowi szczegóły swojego programu zapewnienia jakości, w którym określi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z ST oraz poleceniami Inspektora. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wykonawca zapewni Inspektorowi możliwość udziału w pobieraniu próbek. Próbkę będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do ich jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli.
- Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.
- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można polskie wytyczne albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań i protokoły pomiarów (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaakceptowanych.



#### 4. Odbiór robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru dokonywanym przez Inspektora przy udziale Wykonawcy: Odbiór robót ulegających zakryciu - polega na ostatecznej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót takich prac będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inspektora o gotowości do odbioru. Odbiór końcowy robót — polega na końcowej ocenie rzeczywistego zużycia materiałów i robocizny robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i kosztów. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty, wskazana przez Zamawiającego dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz oceny wizualnej. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### 5. Przepisy związane

Uwzględniono następujące przepisy i wytyczne ogólne:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, (...) (Dz. U. z 2021; poz. 2458);
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego. (Dz. U. z 2021; poz. 2454);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401;
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U.2024.poz. 725 ze zm.);
- Ustawa Prawo zamówień publicznych z dnia 29 stycznia 2024 r. (poz. 1320 tekst jednolity, bez zmian.).

#### 6. Działania wykonawcze do realizacji zadania

Wykonawca przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych oświetlenia powinien wykonać niezbędne uzgodnienia takie jak:

1. Pozwolenie na zajęcie pasa ruchu drogowego od właściwego zarządcy drogi, wraz z wykonaniem dokumentacji technicznej (zabezpieczenie miejsca prac, oznakowanie).
2. Uzgodnić z Tauron Nowe Technologie S.A.:
  - a. Sprawy przekazania materiałów z demontażu (oprawy) będące mieniem TNT S.A., celem dalszej utylizacji,
  - b. Uzgodnić harmonogram prac na sieci z właścicielem sieci.
  - c. Spełnić wymogi zawarte w warunkach remontu określonych przez Tauron Nowe Technologie S.A., stanowiących załącznik do SWZ.

Prace związane z modernizacją oświetlenia ulicznego powinny być wykonywane w technologii prac pod napięciem, z wyjątkiem uzasadnionych przypadków wymagających wyłączenia linii. Przypadki te należy zgłosić do TNT S.A. celem uzgodnienia wyłączenia, jego czasu trwania i sposobu wykonania pracy, aby czas wyłączenia ograniczyć do minimum.

Przystępując do prac wykonawca powinien, przeszkolić pracowników z zakresu BHP (należy zgłosić pracowników do przeszkolenia w Tauron Nowe Technologie S.A.), zapoznać ich z odpowiednimi instrukcjami.

Pracownicy winni być wyposażeni w odpowiednie ubrania, narzędzia i sprzęt niezbędny do wykonywania prac w tym zakresie.

Harmonogramy pracy należy uzgodnić z inwestorem oraz zespołem projektującym przed zamontowaniem opraw.

W zakresie prac demontażowych należy wykonać:

1. Demontaż oprawy 670 sztuk

2. W zakresie prac montażowych należy wykonać:

- o Zaprogramowanie opraw LED zgodnie z instrukcją instalacji producenta w tryb redukcji mocy 670 sztuk
- o Montaż opraw w miejsce zdemontowanej oprawy starego typu 670 sztuk

Oprawę LED przed zamontowaniem na sieci, należy sprawdzić za pomocą przewodu czy jest sprawna. Sprawną, sprawdzoną oprawę zamontować za pomocą zintegrowanych uchwytów o średnicy zgodnej ze średnicą wysięgnika, do wysięgnika lub na słup pionowy, następnie podłączyć przewody WLZ do zacisków zerowego i fazowego.

3. Zasilanie projektowanych opraw oświetlenia ulicznego

Zasilanie projektowanych opraw oświetlenia należy wykonać, poprzez podłączenie do istniejących obwodów oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Opatów na miejsce opraw zdemontowanych 1 sztuka za 1 sztukę.

4. Ochrona od porażenia

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowo zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na elementach normalnie nie będących pod napięciem. Wszystkie części przewodzące czynne wykonane są w II klasie izolacji. Wszystkie montowane oprawy LED wykonane w II klasie izolacji.

Wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, wyniki zaprotokółować, protokół przekazać inwestorowi.

Należy ponownie przeliczyć, wartość i charakterystyki zabezpieczeń głównych w stacjach transformatorowych oraz szafkach oświetlenia ulicznego SOUL.

5. Uwagi końcowe

Roboty budowlane związane z zakresem określonym niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami PN-EN. Należy w sposób właściwy zabezpieczyć i oznakować teren prowadzonych robót, ustalić rozpoczęcie prac z właścicielem sieci oraz właściwym zarządcą drogi, przy której usytuowane jest oświetlenie uliczne.

Po zakończeniu robót, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania następujących prac:

- wykonać pomiary rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
- wykonanie pomiarów oświetleniowych dla wybranych przez Inwestora odcinków dróg
- sporządzić protokoły z powyższych pomiarów.

Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie.

W ramach niniejszego opracowania projektowego przewidziane są następujące roboty:

1. Demontaż 670 szt. opraw oświetleniowych:

MOC NOMINALNA OPRAWY W WATT	ILOŚĆ
70	613



100	41
150	16

2. Montaż 670 szt. opraw oświetleniowych LED z możliwą autonomiczną redukcją mocy:

MOC FAKTYCZNA OPRAWY W WATT	ILOŚĆ
19,9	56
26,8	239
34,8	247
48,5	79
67,7	49
suma:	670

3. Zainstalowanie przewodów zasilających nowe oprawy oświetleniowe wraz z zabezpieczeniami i zaciskami odpowiednio dla rodzaju sieci

4. Wykonanie pomiarów oświetleniowych dla wybranych przez Inwestora odcinków dróg.

5. Wykonanie dokumentacji powykonawczej wraz z schematami jednokreskowymi modernizowanych obwodów oraz naniesioną informacją o typie instalowanych opraw LED, mocy w Watt. Dokumentacja przed planowanym odbiorem musi zostać uzgodniona z Tauron Nowe Technologie.

6. Obliczenie mocy biernej dla projektowanych opraw LED

W celu zapewnienia uniknięcia emisji mocy biernej projektuje się oprawy legitymujące się czynnikiem mocy (power factor) na poziomie 0,96 (>0,95). W celu sprawdzenia jak wygląda kwestia mocy biernej w projektowanych oprawach LED dokonano analizy dla każdej z mocy z osobna względem wzoru ogólnego.

Wzór ogólny

$$S^2 = P^2 + Q^2$$

$$S^2 - P^2 = Q^2$$

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

Wzór ogólny na przykładzie 56,1W i PF=0,95			
		MOC LED	Power Factor
$S = 59,5 / 0,95$	$S =$	59,5	0,95
$S = \sqrt{62,631}$			
$Q = \sqrt{3922,64 - 3540,25}$			
$Q = \sqrt{382,39}$	$Q =$		
$Q = 19,5$			