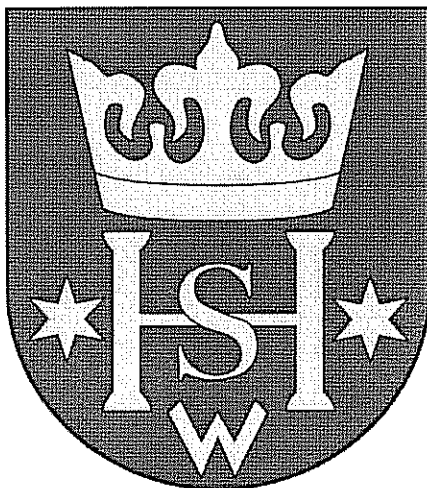


**Program Funkcjonalno-Użytkowy modernizacji oświetlenia na
energooszczędne oprawy LED dla zadania pn:
„Modernizacja oświetlenia zewnętrznego w Gminie Olsztyn”**

Olsztyn działka nr 2040
Biskupice skrzyżowanie ul. Chorońskiej, Strażackiej i Żareckiej
Zrębice ul. Główna 137
Zrębice skrzyżowanie ulic: Główniej i Orlich Gniazd



Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień
45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
74232000-4 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Adres zamawiającego: Gmina Olsztyn, Plac Piłsudskiego 10, 42-256 Olsztyn

Opracowanie programu funkcjonalno – użytkowego: Biuro Techniczno-Handlowe
TechnoLight ul. St. Czarnieckiego 32, Częstochowa

Mgr Tomasz Matkowski –

Mgr inż. Jan Kostrzanowski –

Jan Kostrzanowski
mgr inż. Jan Kostrzanowski
projektant urządzeń, instalacji i sieci
elektrycznych bez ograniczeń
nr upr. UAN-VIII-7342/156/94
REG. S.C.I.I.B. SLIMIE/155202

Częstochowa 10.12.2016

1. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego

1.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Inwestycja jest wpisana do planu realizacyjnego Gminy Olsztyn ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014 – 2020 - Regionalnych Inwestycji Terytorialnych w Subregionie Północnym.

Zadanie wpisuje się w realizację zadań w ramach RPO WSL w zakresie efektywne oświetlenie - RIT - typ projektu 4: Poprawa efektywności energetycznej oświetlenia Osi priorytetowej IV Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna.

1.2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Inwestor posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele realizacji inwestycji wynikające z prawa własności.

Lokalizacja:

Olsztyn działka nr 2040
Biskupice skrzyżowanie ul. Chorońskiej, Strażackiej i Żareckiej
Zrębice ul. Główna 137
Zrębice skrzyżowanie ulic: Główniej i Orlich Gniazd

1.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

W zamierzeniu budowlanym zastosowanie mają przepisy wynikające z :

- Ustawy Prawo Budowlanego (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165, 1250).
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz program funkcjonalno-użytkowego
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym
- Obowiązujących norm w zakresie instalacji elektrycznych i budowlanych właściwych dla przedmiotu zamówienia, bezpieczeństwa, higieny i ochrony pracy
- Normy PN-EN13201 Oświetlenie dróg.
- Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. (IRIEDS TAURON Dystrybucja obowiązująca od 1 stycznia 2014 roku) z aktualizacjami nr 2/2015 i 2/2015
- Instrukcji organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych w TAURON Dystrybucja S.A.

1.4. Zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z wykonywaniem robót i przyłączeniem obiektu do istniejących sieci

Planowane roboty będą wykonywane na obiektach przyłączonych do sieci energetycznej TAURON Dystrybucja S.A. Nie planuje się w ramach inwestycji budowy nowych odcinków wymagających wykonania pełnych procedur wnioskowania i uzyskania zgody na przyłączenia nowych obiektów.

1.5. Inwentaryzacja obiektów będących przedmiotem modernizacji instalacji i urządzeń oświetlenia ulicznego

Oświetlenie objęte programem:

- Zrębice –13 szt. wysokoprężnych opraw sodowych 70W (wraz z układem zapłonowym pobór mocy 92W)
- Biskupice – 4 szt. wysokoprężnych opraw sodowych 70W (wraz z układem zapłonowym pobór mocy 92W)
- Olsztyn – 8 opraw metalhalogenkowych 1000W (wraz z układem zapłonowym pobór : 1115W) i 2 oprawy metalhalogenkowe 250W (wraz z układem zapłonowym pobór: 275W).

Obliczenia mocy i zużycia energii elektrycznej:

- Zrębice: 13 opraw x 92W: 1.564,00W, tj. 4.812,70 kWh/rok
- Biskupice : 4 oprawy x 92W: 368,00W, tj. 1.480,84 kWh/rok
- Olsztyn: 8 opraw x1115W i 2 oprawy x295W: 9.470 W, tj. 38.107,28 kWh/rok

Całkowite zużycie energii elektrycznej: 44.400,82 kWh/rok

2. Część opisowa programu funkcjonalno-użytkowego

Wykonanie zadania nastąpi w ramach procedury „zaprojektuj i wybuduj”. W tym celu należy dążyć do wykonania następujących czynności związanych z zakresem wykonywania przedmiotu zamówienia:

Zakres zamówienia obejmuje w szczególności:

- ✓ Wykonanie niezbędnej dokumentacji projektowej dla modernizacji oświetlenia na terenie Gminy Olsztyn, tj.
 - Projekt budowlano-wykonawczy
 - Przedmiar robót i kosztorys ofertowy (które pozwolą w sposób etapowy rozliczać inwestycję).

- Dokumentacja powykonawcza, w tym:
 - projekt powykonawczy z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie prowadzenia budowy, potwierdzonymi akceptacją inspektora nadzoru,
 - uaktualniona dokumentacja inwentaryzacji powykonawczej m.in. w formie tabelarycznej,
 - protokoły z wynikami pomiarów elektrycznych, oświetleniowych, karty katalogowe atesty, aprobaty gwarancje, itp.
 - protokół z rejestracji stanu liczników energii elektrycznej wszystkich PPE dla potrzeb rozliczania efektu modernizacji oświetlenia

Dokumentacja projektowa sporządzona przez Wykonawcę powinna zawierać taki zakres wykonywanych robót, aby prawidłowo i zgodnie z obowiązującymi przepisami możliwe było wykonanie poszczególnych prac budowlano-instalacyjnych oraz zagwarantowanie ich prawidłowego i bezpiecznego działania i późniejszej eksploatacji.

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania danych wyjściowych do projektowania, przedstawionych przez Zamawiającego. Wykonawca wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia.

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

✓ **Badania i analizy uzupełniające, wykonanie niezbędnych ekspertyz**

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji Wykonawca zweryfikuje dane do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykona na własny koszt inwentaryzację, wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia, wykonanie niezbędnych ekspertyz (jeśli zaistnieje taka potrzeba)

✓ **Wykonanie inwentaryzacji i wizji lokalnej**

Przed złożeniem oferty Wykonawca ma możliwość odbycia wizji lokalnej terenu inwestycji oraz jego otoczenia w celu oceny na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace, w tym: przygotowawcze, projektowe i budowlano-instalacyjne.

✓ **Uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, zezwoleń, itp.**

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje niezbędne do zaprojektowania, wybudowania i uruchomienia instalacji. Wykonawca dokona zgłoszenia robót do Starostwa Powiatowego w Częstochowie, w przypadku jeśli będzie to wymagane przepisami prawa.

✓ **Zakres robót budowlano-instalacyjnych**

Do prowadzenia robót budowlano-instalacyjnych będzie można przystąpić po opracowaniu dokumentacji projektowej wykonanej i dostarczonej przez Wykonawcę, zatwierdzonej przez Zamawiającego oraz po uzyskaniu wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, zezwoleń, itp. (jeśli będą niezbędne).

Szczegółowy opis robót budowlano – instalacyjnych, w tym wymagania

Zakres robót obejmuje wykonanie projektu modernizacji, demontaż opraw i osprzętu, montaż nowych opraw i elementów pomocniczych, rozliczenie zdemontowanego materiału, utylizację zdemontowanych źródeł światła.

Harmonogram robót i szczegółowa technologia prac uzgodniona będzie z Zamawiającym na etapie projektowania.

a. Wymiana opraw sodowych 70W

Planuje się wymianę wyeksploatowanych opraw wyładowczych ze źródłami wyładowczymi, sodowymi o mocy nominalnej źródła 70W na oprawy energooszczędne LED.



Biskupice, stan bieżący z oprawami sodowymi 70W



Zrębice, stan bieżący z oprawami sodowymi 70W

Oprawy Sodowe charakteryzują się żółtym światłem w temperaturze barwowej 2700K oraz niskim współczynnikiem oddawania barw „Ra”, jak również znacznym zużyciem energii elektrycznej. Nowo zainstalowane oprawy LED o mocy nominalnej 16W oraz 32W emitują światło białe w temperaturze 4000K oraz współczynniku oddawania barw „Ra” na poziomie >80.

Zakresem tego zadania jest wymian 17 opraw sodowych o nominalnej mocy 70W na 17 opraw LED o mocach 16W dla 13 sztuk oraz 32W dla 4 sztuk.

b. Wymiana opraw typu naświetlacz architektoniczny, metalohalogenkowy o mocy nominalnej 1000W

Planuję się wymianę wyeksploatowanych już opraw metalohalogenkowych o mocy nominalnej 1000W każda na nowoczesne oprawy LED wykonane w technologii RGB+W.

Oprawy LED o mocy maksymalnej, przy pełnym obciążeniu LED wynoszącej 150W emitują światło białe w temperaturze 4000K tożsame z tym emitowanym przez obecnie istniejące oprawy 1000W, jednak dzięki nowoczesnej technologii LED RGB+W daje to dodatkową możliwość zaprojektowania okolicznościowej iluminacji wzgórze oraz ruin zamku w pełnej palecie barw RGB.

W trakcie swojej codziennej pracy oprawy emitować będą światło białe realizując zadanie tożsame do tego powierzonego dziś starą oprawą o mocy 1000W, gwarantując jednak znaczny poziom oszczędności energii elektrycznej oraz eliminując znaczną emisję gazów cieplarnianych.

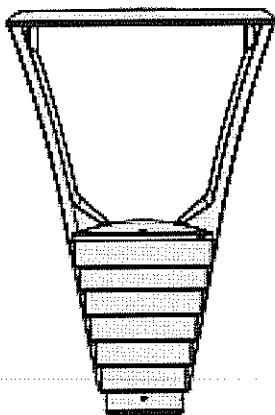
c. **Wymiana naświetlaczy o mocy nominalnej 250W na terenie Wzgórza Zamkowego**

Planuję się wymianę dwóch opraw metalohalogenkowych o mocy nominalnej 250W każda na tożsame oprawy w technologii LED o mocach 125W. Temperatura źródła światła pozostaje bez zmian w obrębie barwy 4000K.

4. Parametry jakościowe oraz techniczne umożliwiające realizację zadania zgodnie z programem funkcjonalno - użytkowym gminy Olsztyn

Aby zadanie zostało właściwie zrealizowane gwarantując osiągnięcie założonego parametru oszczędności ekologicznej przy jednoczesnym uzyskaniu oczekiwanych walorów estetycznych planuję się zastosowanie opraw LED o wysokich parametrach jakościowych.

Dla opraw przewidziano typ oczekiwanej stylistyki:



zgodnej z planowaniem długoterminowym mającym na celu ujednolicenie formy opraw stosowanych na terenie Gminy Olsztyn dla uzyskania spójnego wizerunku ulic, parków oraz pozostałej części przestrzeni publicznej.

Oprawy powinny charakteryzować się parametrami technicznymi rozumianymi jako minimalne zgodnie:

Obudowa: Korpus oprawy LED wykonany z ciśnieniowo odlewane aluminium, zaprojektowane z przekrojem o bardzo małej powierzchni wystawionej na działanie wiatru w konstrukcji dwukomorowej.

Efektywny radiator zintegrowany z górnym korpusem oprawy.

Korpus zamykany i zakręcany na śruby nierdzewne typu Torx.

Dyfuzor: Płaski klosz z szkła hartowanego 4mm o stopniu protekcji min. IK09

Oprawa wyposażona w autonomiczną kontrolę temperatury pracy, zabezpieczającą przed jej przegrzaniem, poprzez redukcję strumienia.

Oprawa o stopniu protekcji min. IP66

Oprawa w II kl. Ochronności. Oprawa wyposażona w rozłącznik nożowy, odcinający napięcie w chwili otwarcia korpusu górnego oprawy.

Oprawa wyposażona w filtr do przewietrzania komory „przeciw kondensacyjny”, który umożliwia odparowania skondensowanej pary wodnej przy jednoczesnym utrzymaniu protekcji oprawy na poziomie min. IP66

Oprawa przystosowana do słupów pionowych o średnicy od 60mm do 67mm

Oprawa wyposażona w diodę zabezpieczającą układ przed przepięciem

Temperatura barwowa diod LED 4000K +/- 100K

Efektywność diod LED min. 145lm z 1W podana przy 4000K

Współczynnik mocy: $\geq 0,9$

Trwałość strumienia świetlnego rzędu 70%: 80000h (L70B20).

A. LED 4000K – max prąd zasilacza 530mA - 2235lm - 16W - CRI 80

B. LED 4000K – max prąd zasilacza 700mA - 4670lm - 32W - CRI 80

Układ optyczny typu: drogi-ścieżki rowerowe.

Gwarancja nie migotania światła w obrazie rejestrowanym przez monitoring miejski CCTV

Osprzęt umieszczone na modułowej płycie umożliwiającej szybkie prace serwisowe oraz wymianę uszkodzonego elementu, panel LED w formie wymiennego elementu bez połączeń lutowanych (wewnętrzne połączenia przy użyciu elementów szybkozłącznych).

Utrzymanie strumienia w czasie min. 70% (L70B20) w okresie 90 000h określony dla pełnego zakresu temperatury pracy oprawy, również w jej skrajnych wartościach (-30°C oraz +40°C)

Oprawa wyposażona w zewnętrzny konektor szybkozłączny „oprawa-sieć zasilania”, o protekcji min.IP67 .

Dedykowana temperatura pracy oprawy w zakresie -30st. Do +40st.

Certyfikat ENEC lub równoważny wydany przez akredytowane laboratorium

Dla opraw LED RGB+W wskazują się parametry rozumiane jako minimalne:

Obudowa: Z aluminium odlewanego ciśnieniowo. Pozycja ekspozycji wiatrowej dla konstrukcji masztów max 1200cm2

Dyfuzor: Przezroczyste szkło gr. 4mm, hartowane, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia IK08

Wyposażenie: Automatyczne urządzenie regulujące temperaturę pracy oprawy dostosowując strumień do temperatury w jej wnętrzu. Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN61547.

Oprawa klasy II, zabezpieczenie do min 6kV/8kV.

Wyposażenie: W komplecie z łącznikiem hermetycznym IP67 umożliwiającym połączenie z linią.

Zawór antykondensacyjny umożliwiający krążenie powietrza.

Sterowanie sygnał 1-10V z możliwością regulacji mocy strumienia świetlnego.

Żywotność 80.000h przy 70% L70B20.

Temperatura pracy -30+40°C.

LED 4000K – max prąd zasilacza 700mA - 34560lm - 250W - CRI 70 –

Układ optyczny wąskostrumieniowy max. 15° Gwarancja nie migotania światła w obrazie rejestrowanym przez monitoring miejski CCTV

Certyfikat ENEC lub równoważny wydany przez akredytowane laboratorium

Dla opraw LED o mocy max. 124W przewidziane są minimalne parametry techniczne i jakościowe charakteryzujące się:

Obudowa: z odlewanego ciśnieniowo aluminium.

Dyfuzor: Z hartowanego szkła gr. 4mm, odporny na wstrząsy termiczne i uderzenia IK08.

Powłoka: Wykonywana w różnych etapach. Metodą kateforezy poprzez zanurzenie w szarej kąpieli epoksydowej, w celu uzyskania odporności na korozję, stabilizowana promieniami UV.

Urządzenie zabezpieczające przed zjawiskami impulsowymi, zgodne z normą EN61547, zapewniające zabezpieczenie modułu LED i odnośnego zasilacza.

Oprawa klasy II, zabezpieczenie do 6kV/8kV.

Stopień protekcji IP66.

Współczynnik mocy: $\geq 0,9$

Trwałość strumienia świetlnego rzędu 70%: 80000h (L70B20).

LED 4000K – max prąd zasilacza 700mA - 16700lm - 125W - CRI 80

Układ optyczny asymetryczny 50°

Gwarancja nie migotania światła w obrazie rejestrowanym przez monitoring miejski CCTV

Certyfikat ENEC lub równoważny wydany przez akredytowane laboratorium

Wszystkie powyższe parametry jakościowe są rozumiane jako minimalne, które muszą zostać zrealizowane przez oferowane produkty, a które zagwarantują osiągnięcie efektu ekologicznego, ekonomicznego oraz wizerunkowego zgodnie z założeniem programu funkcjonalno-użytkowego.

3. Wykazanie ekologicznych oraz ekonomicznych korzyści modernizacji

Do wykazania zysku ekologicznego oraz kalkulacji ekonomicznej posłużono się mocą faktyczną opraw, średnim rocznym okresem świecenia na poziomie 4024h oraz kosztem energii elektrycznej w wartości 0,26 zł za kWh. Elementy opisowe kalkulacji ekologicznej oraz ekonomicznej znajdują się także w Tabeli 1 w załącznik 1.

Stan faktyczny dla 23 punktów świetlnych podlegających modernizacji, co przekłada się na 27 oprawy oświetleniowe prezentują się następująco:

MOC OPRAWY	ILOŚĆ	CZAS ŚWIECENIA	Zużycie kWh	Emisja kg CO2
92	17	4024	6 293,54	5 601,25
275	2	4024	2 213,20	1 969,75
1115	8	4024	35 894,08	31 945,73
SUMA	27	SUMA	44 400,82	39 516,73

a w przeliczeniu tylko na koszty energii dziś instalacja oświetlenia generuje następujące koszty:

Zużycie kWh	Koszt kWh*	Koszt oświetlenia
6 293,54	0,26	1 636,32 zł
2 213,20	0,26	575,43 zł
35 894,08	0,26	9 332,46 zł
SUMA		11 544,21 zł

Planowane zużycie energii po wykonaniu modernizacji :

MOC OPRAWY	ILOŚĆ	CZAS ŚWIECENIA	Zużycie kWh	Emisja kg CO2
20	13	4024	1 046,24	931,15
37	4	4024	595,55	530,04
145	2	4024	1 166,96	1 038,59
150	8	4024	4 828,80	4 297,63
SUMA	27	SUMA	7 637,55	6 797,42

a w przeliczeniu tylko na koszty energii dziś instalacja oświetlenia generuje następujące koszty:

Zużycie kWh	Koszt kWh*	Koszt oświetlenia
1 046,24	0,26	272,02 zł
595,55	0,26	154,84 zł
1 166,96	0,26	303,41 zł
4 828,80	0,26	1 255,49 zł
SUMA		1 985,76 zł

Zbierając wynikowo różnice z przed oraz po modernizacji Gmina osiągnie następujące wyniki ekologiczne oraz ekonomiczne:

koszt energii przed modernizacją	11 544,21 zł
koszt energii po modernizacji LED	1 985,76 zł
oszczędność finansowa zł	9 558,45 zł
Redukcja zużycia kWh	36 763,26
Redukcja zużycia %	83%
emisja Kg CO ₂ przed modernizacją	39516,73
emisja Kg CO ₂ po modernizacji na oprawy LED	6797,42
Redukcja zużycia CO ₂ %	83%
Redukcja zużycia CO ₂ w kg CO ₂	32719,30

Dzięki wymianie opraw na energooszczędne LED oraz LED RGB+W uda się uzyskać następujące oszczędności ekologiczne oraz wynik ekonomiczny:

<i>Efekt ekologiczny – uniknięta emisja rocznie (o ile Gmina Olsztyn będzie emitowała mniej Ton CO₂ po modernizacji) Wariant 1</i>			
oszczędność MWh	Mg/MWh	Substancja	oszczędność ton CO ₂
36,76	0,89	Dwutlenek węgla (CO ₂)	32,71930496
<i>Efekt ekologiczny – redukcja zużycia MWh</i>			
MWh - stan bazowy	MWh - stan po modernizacji	Różnica	%
44,40082	7,63755	36,76326	83%