

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:

„Oświetlenie ścieżki rowerowej wokół jeziora Nowogardzkiego”

Adres obiektu budowlanego:

Obiekty na terenie gminy Nowogard według wskazania (ścieżka rowerowa wokół jeziora Nowogardzkiego)

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień zgodne z zakresem zamówienia:

Kod CPV:

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
79421200-3 Usługi projektowe inne niż w zakresie robót budowlanych
71322000-1 Usługi projektowe w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych.
45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego.
45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów kabli
45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni
45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
45316110-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

Inwestor:

Urząd Miejski w Nowogardzie, Plac Wolności 1, 72-200 Nowogard

Dane osób opracowujących program funkcjonalno-użytkowy:

Opracował: Marek Duda, Marcin Duda – Pomorska Grupa Konsultingowa S.A.

Marcin Duda

Marek Duda

Bydgoszcz, Grudzień 2020r.

1	Wykaz lokalizacji:	3
1.1	Mapa Miasta Nowogard z naniesionym jeziorem Nowogardzkim:	4
2	Część Opisowa	4
2.1	Słownik użytych pojęć	4
2.2	Opis przedmiotu zamówienia	4
2.3	Ogólny opis przedmiotu zamówienia	5
2.4	Analiza wariantów realizacji inwestycji	5
2.4.1	Wariant I –oświetlenie ścieżki zasilane z sieci elektro- energetycznej	5
2.4.2	Wariant II –oświetlenie ścieżki układem hybrydowym (solarno- wiatrowym)	10
2.4.3	Wariant III – oświetlenie ścieżki w sposób mieszany	14
2.4.4	Uzupełnienie wariantów	16
2.5	Wybór wariantu realizacji	17
3	Część informacyjna	17
3.1	Opis stanu istniejącego	17
3.2	Opis stanu docelowego	17
4	Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	19
4.1	Prace projektowe	19
4.2	Prace instalacyjno- budowlane	20
4.3	Prace serwisowo- gwarancyjne	22
4.4	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych	22
4.5	Podstawowe wymagania dotyczące robót instalacyjno-budowlanych	26
5	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia z wymogami prawa	30

1 Wykaz lokalizacji:

1. Przedmiotem zamówienia jest wykonanie oświetlenia (wraz z projektem) ścieżki rowerowej, która biegnie wzdłuż linii brzegowej jeziora Nowogardzkiego i posiada łączna długość 7,2 km w tym obszar przeznaczony do oświetlenia wynosi 5,51 km. Część przeznaczona do oświetlenia stanowi południową zachodnią i północną część jeziora Nowogardzkiego. Od strony południowej znajduje się ostatnia lampa oświetleniowa stanowiąca własność gminy i zlokalizowana jest przy zejściu nad jezioro na końcu ul. Waryńskiego w dalszej części na ulicy Jana Kilińskiego znajduje się oświetlenie stanowiące własność ENEA Oświetlenie. Od strony północnej znajduje się ostatnia lampa oświetleniowa stanowiąca własność gminy na ulicy Promenady przy zejściu na ul. Wojska Polskiego oraz oświetlenie polany w Sarnim Lesie, który jest oddalony o około 100 metrów od trasy ścieżki.

1.1 Mapa Miasta Nowogard z naniesionym jeziorem Nowogardzkim:



Rys. 1 Mapa Miasta Nowogard z jeziorem Nowogardzkim

2 Część Opisowa

2.1 Słownik użytych pojęć

Zamawiający – podmiot samorządowy.

Inspektor – osoba fizyczna lub prawna upoważniona przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

Wykonawca – podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

Inwestycja – budowa oświetlenia ścieżki rowerowej wokół jeziora Nowogardzkiego

2.2 Opis przedmiotu zamówienia

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy opisuje w sposób ogólny wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawianie inwestycji „Budowa oświetlenia ścieżki rowerowej wokół jeziora Nowogardzkiego” realizowanej w trybie „zaprojektuj i wybuduj”. Stanowi on podstawę do stworzenia ofertowej kalkulacji i zamówienia w trybie przetargu publicznego w oparciu o Ustawę z dnia 19 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych

(Dz. U. z 2019 r. poz. 1843) na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Spodziewane prace budowlano-montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako opis przedmiotu zamówienia w przetargu na realizację inwestycji w trybie „zaprojektuj i wybuduj”. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i monitorowania instalacji. Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia będzie oświetlenie .

2.3 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje zaprojektowanie i wykonanie oświetlenia ścieżki rowerowej wokół jeziora Nowogardzkiego

2.4 Analiza wariantów realizacji inwestycji

W ramach opracowywania programu funkcjonalno- użytkowego (PFU) analizie zostały poddane 3 warianty realizacji inwestycji

- wariant I zakładający zaprojektowanie i wybudowanie oświetlenia zasilanego z sieci elektro- energetycznej
- wariant II zakładający zaprojektowanie i wybudowanie oświetlenia hybrydowego (solarno – wiatrowego)
- wariant III zakładający zaprojektowanie i wybudowanie oświetlenia zasilanego w sposób mieszany tj. z sieci elektro-energetycznej oraz hybrydowego w zależności od warunków energetycznych i terenowych

2.4.1 Wariant I –oświetlenie ścieżki zasilane z sieci elektro- energetycznej

W ramach tego wariantu założono zaprojektowanie i wybudowanie oświetlenia zasilanego z sieci elektro- energetycznej na całym odcinku planowanej do doświetleni ścieżki rowerowej.

Z racji na lokalizację terenu inwestycji z terenie niezabudowanym oraz małym natężeniu ruchu wnioskuje się zwiększenie rozstawu lamp do odległości ok 150 m w opcję uzupełnienia przez inwestora w późniejszym czasie w zależności od późniejszego wykorzystania ścieżki rowerowej.

Realizacja miałaby polegać na

1	Montaż oświetlenia wariant I		
1.1	Montaż szaf sterowniczych	szt.	3
1.2	Kopanie rowów dla kabli w sposób mechaniczny	m3	2360
1.3	Ręczne kopanie rowów dla kabli	m	100
1.4	Nasypywanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego	m	6000
1.5	Ułożenie rur osłonowych	m	80
1.6	Układanie kabli o masie do 1kg/m rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych i szafkach	m	6954
1.7	Zasypywanie rowów dla kabli mechaniczne	m3	2360
1.8	Zasypywanie rowów dla kabli ręczne	m	100
1.9	Montaż głowic kablowych	szt.	78
1.10	Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o masie do 100 kg	szt.	36
1.11	Zabezpieczenie podziemnej części słupów	szt.	36
1.12	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłonowe i wysięgniki przy wysokości latarni do 7 m	szt.	36
1.13	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na słupie LED	szt.	36
1.14	Mechaniczne pograżanie uziomów pionowych prętowych	szt.	15
2	Prace uzupełniające		
2.1	Wykonanie projektu	szt.	1
2.2	Badanie linii kablowej nN	odc.	5
2.3	Badanie i pomiary instalacji uziemiającej	szt.	15
2.4	Badania i pomiary skuteczności zerowania	szt.	3
2.5	Pomiar stycznika i zegara sterującego	szt.	3
2.6	Pomiary rozdzielnic prądu zmiennego	szt.	3
2.7	Pomiar natężenia oświetlenia	szt.	36
2.8	Usługa geodezyjna	kpl. pom.	1

W ramach realizacji inwestycji analizowano elementy infrastruktury oświetleniowej o następujących parametrach technicznych:

Podstawowe parametry techniczne słupów:

1. słup o wysokości: według ustaleń dokumentacji projektowej,
2. przekroju okrągłym o zbieżności nie mniejszej niż 12mm na każdy metr wysokości słupa (zbieżność 1:11),
3. zakończenie słupa fi60,
4. słupy wykonane ze stali o grubości 3mm lub 4mm w gatunkach stali S235,
5. konstrukcje wykonane w technologii spawania plazmowego - gładkich szwów (spawany plazmowo zgodnie z wymogami normy EN ISO 15 613, która charakteryzuje się brakiem łoża spoiny. Ma to duże znaczenie w procesie, ponieważ w przypadku spoiny plazmowej nie występują żadne narosty cynku, które obniżają jego jakość, struktura cynku na spoinie jest taka sama jak na blasze,
6. stopa słupa mniejsza od wymiarów zewnętrznych fundamentu, nie dopuszcza się stopy o takim samym/większym wymiarze jak fundament,
7. minimalna wielkość wnęki słupowej na tabliczkę bezpiecznikową 80×400mm, pokrywa drzwiczek mocowana za pomocą jednej śruby imbusowej z łbem grzybkowym nie wystającym ponad lico słupa,
8. słup wyposażony jest w uchwyt uziemienia, który znajduje się wewnątrz słupa na wysokości dolnej krawędzi drzwiczek.
9. wszystkie konstrukcje zabezpieczone są antykorozyjnie przy zastosowaniu technologii cynkowania ogniowego zgodnie z normą EN 1461.
10. zastosować słupy przenoszące obciążenia dla II strefy wiatrowej (spełniają wymagania normy wiatrowej PN-77/B-0211),
11. słupy znakowane znakiem CE za zgodność z PN-EN 40-5 potwierdzone Deklaracją Własności Użytkowych,

Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

Wymagania jak niżej:

1. wymiary zewnętrzne fundamentu: według ustaleń dokumentacji projektowej,
2. wykonany z: beton C30/37 wg normy PN EN 206+A1:2016 12,
3. zabezpieczenie wszystkich powierzchni fundamentu (zewnętrznych i wewnętrznych), zabezpieczenie metodą natryskową,
4. szpilki wykonane z ocynkowanego pręta gwintowanego,
5. zastosować po 2 szt nakrętek na każdą szpilkę, zabezpieczyć nakrętki kapturkiem,

6. niezbędne dokumenty:

- Certyfikat Zakładowej Produkcji (producenta),
- Deklaracja Właściwości Użytkowych (wyrobu),

Parametry opraw oświetleniowych

Parametry techniczno-użytkowe opraw LED			
L.p.	Dane techniczne	Opis wymagań techniczno-użytkowych	Dowód spełnienia
1	Konstrukcja oprawy	Kształt, wzór, forma o charakterze stylu parkowego i kolor oprawy powinien być uzgodniony z Zamawiającym. System modułowy z diodami LED.	KT
2	Sprawność świetlna oprawy	Sprawność świetlna oprawy rozumiana jako stosunek wartości strumienia świetlnego wychodzącego z lampy po uwzględnieniu strat na zasilaczu, soczewkach, płytach osłonowych, szybach itd. do mocy elektrycznej pobieranej przez lampę z sieci. 90 lm/W	
3	Montaż oprawy	Oprawy przeznaczone są do montażu na specjalnym wysięgniku słupowym lub bezpośrednio na słupie	KT
4	Materiał	Obudowa oprawy (korpus, podstawa montażowa, pokrywa, ramiona) wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminium (wg PN-EN 1706:2011 lub równoważnego systemu odniesienia), zabezpieczonego galwanicznie przed wpływem warunków atmosferycznych, podkładem epoksydowym i poliestrową farbą proszkową. Zawiasy, wkręty i śruby zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej.	KT, próbka
5	Wymiary	Wymiary opraw zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym	KT
6	Optyka	System optyczny zgodny z normą PN-EN 13201 lub równoważnego systemu	KT, RBNL dla

		odniesienia, dostępne minimum cztery optyki: - oświetlenie wąskie asymetryczne w płaszczyźnie 0-90° ograniczone do szerokości oświetlanej powierzchni - optyki uliczne, asymetryczne	PN-EN 13201
7	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji)	I lub II klasa ochronności [norma PN-EN 60529]	KT
8	Prąd obciążenia diod	prąd zasilania diod LED nie większy niż 700 mA	
9	Trwałość diod LED dla parkowych	L80B20 100 000 h [@700mA, Ts 85°C, Ta 25°C, wg.TM21 lub równoważny]	KT, R
10	Stopień szczelności oprawy	Min. IP66	KT
11	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu Optycznego	Min. IK08	KT
12	Pobór mocy	Min 20 W	KT
13	Zasilanie	Napięcie 230V±10% AC– 50Hz, PF/cosφ>0,95 dla mocy znamionowej	KT
14	Ochrona przeciwprzepięciowa	ochrona przepięć 10kV	KT
Gwarancja			
1	Gwarancja na oprawę	10 lat	certyfi kat
Certyfikaty			
1	ENEC		RBNL
2	CE, ROHs,		DW

2.4.2 Wariant II –oświetlenie ścieżki układem hybrydowym (solarno-wiatrowym)

W ramach tego wariantu założono zaprojektowanie i wybudowanie oświetlenia hybrydowego (solarno – wiatrowego) na całym odcinku planowanej do doświetlenia ścieżki rowerowej.

Z racji na lokalizację terenu inwestycji z terenie niezabudowanym oraz małym natężeniu ruchu wnioskuje się zwiększenie rozstawu lamp do odległości ok 150 m w opcję uzupełnienia przez inwestora w późniejszym czasie w zależności od późniejszego wykorzystania ścieżki rowerowej oraz wniosków mieszkańców w przypadku niewystarczającego doświetlenia ścieżki oraz wniosków mieszkańców w przypadku niewystarczającego doświetlenia ścieżki.

Realizacja miałaby polegać na

1	Motaż oświetlenia wariant II		
1.1	Mechaniczne pograżanie uziomów pionowych prętowych	szt.	36
1.2	Montaż lam hybrydowych	szt.	36
2	Prace uzupełniające		
2.1	Wykonanie projektu	szt.	1
2.2	Badanie i pomiary instalacji uziemiającej	szt.	36
2.3	Pomiar natężenia oświetlenia	szt.	36
2.4	Usługa geodezyjna	kpl. pom.	1

W ramach realizacji inwestycji analizowano elementy infrastruktury oświetleniowej o następujących parametrach technicznych:

Elementy projektowanego oświetlenia hybrydowego

Projektowany system oświetlenia hybrydowego składa się z następujących elementów:

- Słupa hybrydowego metalowego o wysokości 8 m od powierzchni zamocowania na betonowym fundamencie prefabrykowanym zakopanym w gruncie w miejscach wskazanych na rys. nr E-01
- Oprawy oświetleniowej z diodami LED – dwumodułowa (1 szt.) o mocy 20 W, montowane na wysokości 6 m od poziomu gruntu,
- Turbiny wiatrowej o mocy minimum 400 W,
- Paneli fotowoltaicznych o mocy minimum 2 x 180 W,

- Fundamentu betonowego prefabrykowanego dobranego do odciążenia słupa hybrydowego, zakopywanego w ziemi,
- Kontrolera mikroprocesorowy do sterowania pracą elementów systemu (turbina wiatrową, panelami fotowoltaicznymi, oprawą i akumulatorami),
- Akumulatorów żelowych 2 szt. 12C DC, po co najmniej 200 Ah.

Do budowy systemu hybrydowego zastosować elementy posiadające wymagane przepisami prawa aktualne dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania. Zaleca się zastosowanie kompletnego rozwiązania producentów.

Hybrydowe oświetlenie drogowe zapewni:

- Długą żywotność źródła światła – do 50 000 godzin ciągłej pracy,
- Niskie koszty utrzymania – konserwacja zewnętrzna,
- Wysoka wydajność, energooszczędność,
- Przyjemna czystobiała barwa światła,
- Wysoki poziom odwzorowania barw,
- Zaawansowany kontroler – możliwość indywidualnego programowania czasu pracy dla czterech pór roku (opcja),

Słup oświetlenia hybrydowego wraz z konstrukcją

Słupy hybrydowe do oświetlenia projektuje się jako słupy stalowe z powłoką antykorozyjną zewnętrzną i wewnętrzną (ocynkowane) oraz z dodatkową powłoką lakierniczą (malowanie proszkowe). Słup dobrać do przewidywanego obciążenia oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej oraz III strefy obciążenia śniegiem w rejonie lokalizacji urządzeń. Widok słupa zamieszczono w załącznikach.

Projektowany słup w dolnej części posiada kołnierz przystosowany do montażu na typowym fundamencie betonowym prefabrykowanym oraz wnękę montażową i podłączeniową zamykaną. W górnej części słupa przymocować wysięgnik stalowy ocynkowany nachylony pod kątem 15 stopni do poziomu o długości minimum 1 m do oprawy LED (1 szt.) oraz wspornik stalowy ocynkowany do zamontowania paneli fotowoltaicznych PV szt.2. Na wierzchołku słupa zamocować turbinęwiatrową na wsporniku stalowym ocynkowanym.

Słup należy uziemić. Uziom wykonać taśmowo - prętowy typu TP1+2x6 z bednarki stalowej T/FeZn-25x4 / L=6m oraz prętów Galmar 2 x P/FeCu Φ 14,2 /L=6m. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć wartości $R \leq 30 \text{ W}$.

Fundament

Należy wykonać wykopy pod fundament betonowy prefabrykowany. Słupy należy lokalizować w pasie drogowym z zachowaniem odległości minimum 0,85 m od skrajni drogi. Wykopy wykonywać ręcznie z uwagi na możliwe istniejące uzbrojenie podziemne niezainwentaryzowane. Należy zachować normatywne odległości od sieci podziemnych i naziemnych. W przypadku konieczności zdjęcia kostki brukowej, betonowej lub uszkodzenia asfaltu, należy odtworzyć nawierzchnię.

W wykopie zamocować betonowy fundament słupa oraz obsypać go gruntem rodzimym, z zagęszczeniem warstw co 0,3 m. W obrębie fundamentu słupa należy zakopać skrzynię ze stali nierdzewnej szczelnej, w której będą umieszczone dwa akumulatory żelowe. Głębokość zakopania min. 0,6m od górnej powierzchni skrzyni do poziomu gruntu.

Podłączenia w słupie oświetleniowym

W projektowanym słupie hybrydowym (wewnątrz słupa) należy zamontować przewody umożliwiające podłączenie zainstalowanych urządzeń. Z wnętrza montażowej słupa wyprowadzić przewody YLY / LgY 2x2,5 do zacisków kontrolera i akumulatorów w celu ładowania awaryjnego ładowania akumulatorów i sterowania kontrolerem z komputerem, oraz wykonać połączenia elementów systemu hybrydowego YLY / LgY 2x4,0 osobne dla każdego panelu fotowoltaicznego PV (równolegle) oraz turbiny wiatrowej, zgodnie ze schematem połączeń przedstawionych w załącznikach.

Oprawa oświetleniowa

Projektowane oprawy uliczne z diodami LED o mocy 58W (2x28W), dwumodułowa z niezależnie sterowanymi modułami i WSO - szerokim kątem rozsyłu światła, o IP 65 i klasą ochronności II, temperatura pracy oprawy od -35oC do +40oC. Moc pojedynczego modułu LED 20W. Oprawa powinna emitować światło białe o temperaturze nie wyższej niż 5700 K i strumieniu świetlnym minimum 5500 lm oraz trwałości źródła światła minimum 50 000 godzin. Oprawę zamocować na wysięgniku stalowym z nachyleniem 15o na wysokości 6 m. Czas świecenia obu modułów LED powinien być niezależnie ustawiany regulatorem w zależności od potrzeb, tzn. np. w porze wieczorowej powinny świecić dwa moduły LED, w ciągu nocy jeden i nad ranem znowu dwa moduły LED.

Turbina wiatrowa

Zgodnie z wymaganiami Inwestora, projektuje się system hybrydowy oświetlenia z turbiną wiatrową. Turbinę zamontować na wierzchołku słupa na wysokości 8 m, zgodnie z instrukcją montażu producenta. Należy zwrócić uwagę na dokładne wyosiuwanie turbiny umożliwiającej szybką reakcję turbiny przy zmianach kierunku wiatru. Zastosować turbinę

wiatrową o mocy minimalnej 500 W przy napięciu 24 V DC o parametrach podanych w załącznikach. Turbina powinna być trzy łopatowa i ładować już przy prędkości wiatru 2,5 – 3,0 m/s. Turbina powinna się charakteryzować cichą pracą, starannym wyważeniem i minimalnymi oporami tarcia przy średnicy wirnika maksymalnie 140 cm. Turbina powinna produkować minimum 250 W przy prędkości wiatru 12 m/s oraz posiadać bezszczotkowy alternator. Powinna także posiadać zewnętrzny regulator ładowania wyposażony w diody sygnalizacyjne informujące o pracach turbiny.

Panele fotowoltaiczne PC

Projektuje się dwa panele fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy minimum 180 W każdy. Panele należy podłączyć równolegle przewodem YLY 2x4,0. Moduły fotowoltaiczne łączyć za pomocą specjalnych złączek fotowoltaicznych zapewniających IP65. Panele zamocować na słupie hybrydowym na specjalnej konstrukcji na wysokości 7 m od poziomu gruntu i powyżej oprawy oświetleniowej, pamiętając aby oprawa nie przysłaniała części czynnej modułów fotowoltaicznych.

Panele nie powinny być też przysłonięte przez turbinę oraz wspornik turbiny. Dla wszystkich paneli wymagany jest fast test. Stosować panele pokryte szkłem hartowanym o niskiej zawartości żelaza oraz folią poprawiającą wytrzymałość termiczną modułów oraz zabezpieczone mechanicznie ramą z anodowego aluminium.

Akumulatory

Projektuje się zastosować dwa akumulatory żelowe po minimum 200Ah/12V każdy, bezobsługowe głębokiego rozładowania (nie dopuszcza zastosowania akumulatorów AGM) przeznaczone do pracy cyklicznej i dedykowane do pracy w systemach solarnych. Napięcie pracy układu 24V

Sterowanie pracą elementów systemu

Do sterowania pracą wszystkich elementów systemu projektuje się mikroprocesorowy kontroler. Kontroler pełni funkcje zarówno zabezpieczeń elementów oraz kontroli przepływu mocy między akumulatorami i oprawą oświetleniową. Kontroler zabezpiecza akumulatory przed nadmiernym rozładowaniem oraz w trybie PWM zapewnia optymalne ładowanie baterii przy gwałtownym spadku obciążenia. Kontroler wyposażony w wyświetlacz LCD, pokazujący stany pracy oraz w układy elektroniczne do licznych funkcji, m.in. rozpoznawania nocy przez oprawę LED i śledzenia stanu załączania światła oraz sterowania czasowego trybów pracy oprawy. Ponadto posiada złącza komunikacyjne RS i USB oraz oprogramowanie do komunikacji z komputerem. W przypadku bardzo silnych wiatrów wyłącznikiem ręcznym w kontrolerze można zahamować turbinę. Za

pomocą przewodów serwisowych wyprowadzonych z akumulatorów i kontrolera, projektuje się awaryjne doładowanie akumulatorów, obserwację na ekranie komputera stanów pracy elementów systemu podczas serwisu oraz ewentualne zmiany nastaw kontrolera.

Nie rekomenduje się tego wariantu do realizacji ze względu na znaczną długość ścieżki rowerowej położonej w obszarze leśnym oraz liczne zadrzewienia. Lokalizacja lamp hybrydowych w terenie zadrzewionym będzie miała negatywny wpływ na ich funkcjonowanie, tj. zacienienie paneli fotowoltaicznych oraz zmniejszone warunki wietrzne. Dodatkowo obecność drzew (opadające gałęzie) będzie zwiększała ryzyko uszkodzenia elementów OZE (panele fotowoltaiczne, turbina wiatrowa)

2.4.3 Wariant III – oświetlenie ścieżki w sposób mieszany

W ramach tego wariantu założono zaprojektowanie i wybudowanie oświetlenia zasilanego w sposób mieszany tj. z sieci elektro-energetycznej oraz hybrydowego w zależności od warunków energetycznych i terenowych planowanej do doświetlenia ścieżki rowerowej.

Z racji na lokalizację terenu inwestycji z terenie niezabudowanym oraz małym natężeniu ruchu wnioskuje się zwiększenie rozstawu lamp do odległości ok 150 m w opcja uzupełnienia przez inwestora w późniejszym czasie w zależności od późniejszego wykorzystania ścieżki rowerowej oraz wniosków mieszkańców w przypadku niewystarczającego doświetlenia ścieżki.

W ramach planowanej inwestycji przewidziano:

1	Montaż oświetlenia wariant III			
1.1	Montaż szaf sterowniczych	szt.	3	1 322,16
1.2	Kopanie rowów dla kabli w sposób mechaniczny	m3	2080	11,21
1.3	Ręczne kopanie rowów dla kabli	m	100	70,01
1.4	Nasypywanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego	m	5300	2,79
1.5	Ułożenie rur osłonowych	m	80	70,28
1.6	Układanie kabli o masie do 1kg/m rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych i szafkach	m	6054	28,36
1.7	Zasypywanie rowów dla kabli mechaniczne	m3	2080	9,86
1.8	Zasypywanie rowów dla kabli ręczne	m	100	65,43
1.9	Montaż głowic kablowych	szt.	64	214,32

1.10	Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o masie do 100 kg	szt.	29	123,23
1.11	Zabezpieczenie podziemnej części słupów	szt.	29	35,45
1.12	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłonowe i wysięgniki przy wysokości latarni do 7 m	szt.	29	325,81
1.13	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na słupie LED	szt.	29	758,32
1.14	Mechaniczne pograżanie uziomów pionowych prętowych	szt.	36	387,44
1.15	Montaż lam hybrydowych	szt.	7	15 000,00
2 Prace uzupełniające				
2.1	Wykonanie projektu	szt.	1	15 000,00
2.2	Badanie linii kablowej nN	odc.	4	87,33
2.3	Badanie i pomiary instalacji uziemiającej	szt.	36	36,61
2.4	Badania i pomiary skuteczności zerowania	szt.	3	12,52
2.5	Pomiar stycznika i zegara sterującego	szt.	3	25,32
2.6	Pomiary rozdzielnic prądu zmiennego	szt.	3	45,32
2.7	Pomiar natężenia oświetlenia	szt.	36	13,56
2.8	Usługa geodezyjna	kpl. pom.	1	2 000,00

W ramach realizacji inwestycji analizowano elementy infrastruktury technicznej o obejmujące zarówno słupy wraz oprawami opisanymi w części wariantu I (oświetlenie ścieżki zasilane z sieci elektro- energetycznej oraz wariantu II oświetlenie hybrydowe. W ramach tego wariantu możliwe by było wybudowanie oświetlenia hybrydowego w miejscach otwartych ścieżki rowerowej tj po stronie północnej jeziora w środkowej części, stronie południowej jeziora w środkowej części oraz na krańcu południowo zachodnim jeziora.

W analizowanym wariantcie szczególną uwagę zwrócił obszar ścieżki rowerowej w południowo zachodniej części jeziora Nowogardzkiego, tj. obszar zadrzewiony, leśny w znacznej części podmokły. Wg wskazań inwestora, ten obszar ścieżki rowerowej powinien być również doświetlony. We wskazanym miejscu nie ma możliwości (jest to nieuzasadnione) montowania oświetlenia hybrydowego (zadrzewienia). W związku z powyższym obszar ten może być doświetlony jedynie z sieci elektro- energetycznej. Konieczność „ciągnięcia kabla energetycznego ” wzdłuż całej planowanej infrastruktury

ścieżki rowerowej jeziora Nowogardzkiego wyklucza konieczność zastosowania bardziej kosztownego oświetlenia hybrydowego.

2.4.4 Uzupełnienie wariantów

Do wszystkich analizowanych wariantów rozważano usprawnienie w formie zmiennego natężenia światła grup lamp uzależnionego od poruszających się w jego pobliżu osób. Optymalizacja miałaby polegać na zaprojektowaniu oraz wykonaniu systemu sterowania oprawą i redukcji mocy, który polegałby na:

- zintegrowany z lampą poprzez standard 1-10 V: zainstalowany w oprawie lub w szczelnej obudowie IP 66 w słupie
- komunikacja bezprzewodowa ze sterownikiem grupowym lub/i z serwerem
- załączanie i rozłączanie obwodu zasilającego lampy z funkcją załączania w zerze.
- płynna zmiana jasności lampy w zakresie 40-100%.
- możliwość autonomicznej pracy wg harmonogramu – bez łączności ze sterownikiem głównym.
- minimum 5 punktów przełączeń w ciągu nocy (od załączenia do wyłączenia lampy).
- harmonogram powinien różnicować punkty przełączeń dla różnych dni tygodnia i roku.
- możliwość zmiany harmonogramu drogą bezprzewodową
- zliczanie czasu pracy źródła światła.
- zliczanie zużytej przez lampę energii.
- sygnalizacja uszkodzenia zasilacza w oprawie
- rejestracja momentu odłączenia zasilania.
- załączenie lampy z możliwością płynnego wzrostu poziomu świecenia od 0% do 100%

2.5 Wybór wariantu realizacji

W ramach realizacji zamówienia najbardziej optymalny wydaje się wariant I zakładający zaprojektowanie i wybudowanie oświetlenia zasilanego z sieci elektroenergetycznej.

3 Część informacyjna

3.1 Opis stanu istniejącego

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie oświetlenia (wraz z projektem) ścieżki rowerowej, która biegnie wzdłuż linii brzegowej jeziora Nowogardzkiego i posiada łączną długość 7,2 km w tym obszar przeznaczony do oświetlenia wynosi 5,51 km. Część przeznaczona do oświetlenia stanowi południową zachodnią i północną część jeziora Nowogardzkiego. Od strony południowej znajduje się ostatnia lampa oświetleniowa stanowiąca własność gminy i zlokalizowana jest przy zejściu nad jezioro na końcu ul. Waryńskiego w dalszej części na ulicy Jana Kilińskiego znajduje się oświetlenie stanowiące własność ENEA Oświetlenie. Od strony północnej znajduje się ostatnia lampa oświetleniowa stanowiąca własność gminy na ulicy Promenady przy zejściu na ul. Wojska Polskiego oraz oświetlenie polany w Sarnim Lesie, który jest oddalony o około 100 metrów od trasy ścieżki.

3.2 Opis stanu docelowego

Inwestycja będzie polegała na wykonaniu oświetlenia ścieżki rowerowej wokół jeziora Nowogardzkiego w wariantcie I polegającym na wykonaniu projektu oraz realizacji posadowienia oświetlenia słupowego zasilanego z sieci elektroenergetycznej przewidującego następujący zakres prac:

1	Montaż oświetlenia wariant I		
1.1	Montaż szaf sterowniczych	szt.	ok.3
1.2	Kopanie rowów dla kabli w sposób mechaniczny	m3	ok.2360
1.3	Ręczne kopanie rowów dla kabli	m	ok.100
1.4	Nasypywanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego	m	ok.6000

1.5	Ułożenie rur osłonowych	m	ok.80
1.6	Układanie kabli o masie do 1kg/m rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych i szafkach	m	ok.6954
1.7	Zasypywanie rowów dla kabli mechaniczne	m3	ok.2360
1.8	Zasypywanie rowów dla kabli ręczne	m	ok.100
1.9	Montaż głowic kablowych	szt.	ok.78
1.10	Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o masie do 100 kg	szt.	ok.36
1.11	Zabezpieczenie podziemnej części słupów	szt.	ok.36
1.12	Montaż przewodów do opraw oświetleniowych - wciąganie w słupy, rury osłonowe i wysięgniki przy wysokości latarni do 7 m	szt.	ok.36
1.13	Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na słupie LED	szt.	ok.36
1.14	Mechaniczne pograżanie uziomów pionowych prętowych	szt.	ok.15
2 Prace uzupełniające			
2.1	Wykonanie projektu	szt.	ok.1
2.2	Badanie linii kablowej nN	odc.	ok.5
2.3	Badanie i pomiary instalacji uziemiającej	szt.	ok.15
2.4	Badania i pomiary skuteczności zerowania	szt.	ok.3
2.5	Pomiar stycznika i zegara sterującego	szt.	ok.3
2.6	Pomiary rozdzielnic prądu zmiennego	szt.	ok.3
2.7	Pomiar natężenia oświetlenia	szt.	ok.36
2.8	Usługa geodezyjna	kpl. pom.	1

Projekt budowlany powinien przewidywać optymalne (zgodnie z normą) doświetlenie ścieżki rowerowej, przy czym do realizacji inwestycji w pierwszej kolejności (wg powyższego zamówienia) przywidyuje się doświetlenie wg ograniczonego zakresu wg wskazań zamawiającego. Potencjalna dalsza realizacja inwestycji będzie uzależniona od wniosków i potrzeb mieszkańców. W związku z powyższym w projekcie należy przewidzieć możliwości rozbudowy oświetlenia (tzn. pozostawić „pętle” sieci kablowej pod potencjalne dodatkowe słupy oświetleniowe) przewidzianej dla wersji.

Proponowane rozmieszczenie lamp prezentuje załącznik graficzny na etapie realizacji, kabel zasilający np. YAKY 5x35mm²

4 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Zakres zamówienia obejmuje prace projektowe, prace instalacyjno-budowlane oraz obsługę serwisowo-gwarancyjną zainstalowanych w ramach oświetlenia ścieżki rowerowej wokół jeziora Nowogardzkiego

Zamówienie podzielono na 3 etapy:

1. Prace projektowe
2. Prace instalacyjno-budowlane
3. Prace serwisowo-gwarancyjne

4.1 Prace projektowe

Prace projektowe składają się z następujących części:

a) prace przedprojektowe, wykonane w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia poprzez m.in.:

1. wizję lokalną na terenie wszystkich przewidzianych do budowy opraw oświetlenia ścieżki rowerowej oraz określenie zakresu niezbędnych prac instalacyjnych;
2. sprawdzenie założeń techniczno-technologicznych zawartych w PFU oraz ogólnych założeń realizacji zadania:
 - a. uzyskanie wszelkich niezbędnych zgód, warunków oraz pozwoleń koniecznych do realizacji inwestycji;
 - b. przedstawienie Zamawiającemu wstępnych rozwiązań projektowych wraz z ukazaniem technicznych parametrów opraw oświetlenia ulicznego ze wskazaniem na efekt energetyczny i ekologiczny rozwiązań;
 - c. wykonanie planu realizacji inwestycji z określeniem kolejnych etapów wykonania prac oraz terminów ich realizacji.

Celem wykonania dokumentacji przedprojektowej jest ustalenie wszystkich niezbędnych aspektów, które będą prowadzić do prawidłowego zaprojektowania i wykonania oświetlenia ścieżki rowerowej.

a) opracowanie dokumentacji projektowej według założeń części przedprojektowej w języku polskim, wraz z ich uzgodnieniem i zatwierdzeniem przez Zamawiającego.

Dokumentacja projektowa powinna składać się z:

- a. dokumentacji budowlano-wykonawczej dla celów realizacji inwestycji budowy oświetlenia wraz z obliczeniami technicznymi i fotometrycznymi,
- b. projektów branżowych: elektrycznego;
- c. przedmiaru robót budowlanych inwestycji budowy oświetlenia ścieżki;

Dokumentacja projektowa musi zostać wykonana i podpisana przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, o których mowa w Rozdziale 2 Art.14 ust.1 pkt.4) i 5) ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. 2013 r. poz. 1409). Dokumentacja projektowa powinna zawierać obliczenia techniczne natężeń oświetlenia na poziomach i w warunkach zgodnych z Normą PN-EN 13201 „Oświetlenie dróg”. W projekcie powinien być zawarty projekt instalacji wraz z parametrami technicznymi wszystkich niezbędnych urządzeń do prawidłowego funkcjonowania opraw. Do projektu należy dołączyć ważne uprawnienia projektanta oraz potwierdzenie aktualnego wpisu do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Wykonawca ma obowiązek uzyskania w oparciu o zatwierdzone przez Zamawiającego dokumentacje projektowe, właściwych decyzji administracyjnych wynikających z przepisów prawa oraz dokumentów wymaganych zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym właściwych uzgodnień opinii, ekspertyz rzeczoznawców, gestorów sieci, i jednostek administracji, materiałów geodezyjnych oraz dodatkowych analiz i opracowań pomocniczych w niezbędnym dla projektowanych instalacji zakresie.

Projekt budowy oświetlenia ścieżki rowerowej wokół jeziora Nowogardzkiego z odpowiednimi obliczeniami technicznymi należy dostarczyć Zamawiającemu w wersji papierowej w trzech egzemplarzach oraz w wersji elektronicznej w formacie *.dwg i *.pdf.

4.2 Prace instalacyjno- budowlane

Zakres prac instalacyjno-budowlanych obejmuje wykonanie oświetlenia ścieżki rowerowej zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową po uzyskaniu uzgodnień i zatwierdzeń oraz pozwoleń, o których mowa powyżej oraz dostosowanie istniejących urządzeń i instalacji do prawidłowego współdziałania z nowo zaprojektowanymi oprawami z uwzględnieniem niezbędnych prac towarzyszących, w tym w szczególności opisanych poniżej:

1. wyznaczenie i przygotowanie miejsca montażu urządzeń;

2. określenie przebiegu tras przewodów od miejsca montażu urządzeń do wpięcia w istniejące instalacje;
3. montaż urządzeń w wyznaczonym i przygotowanym miejscu, wg dokumentacji;
4. zabezpieczenie miejsc przebić i przejść przewodów elektrycznych w istniejących urządzeniach;
5. wykonanie prac zabezpieczających;
6. integracja instalacji z istniejącą instalacją według dokumentacji projektowej;
7. dostawa niezbędnych urządzeń aktywnych;
8. wykonanie pozostałych niezbędnych prac związanych z układaniem przewodów, urządzeń, instalacji elektrycznej niezbędnej do obsługi i poprawnej pracy wykonanej instalacji;
9. Wykonawca na własny koszt zutylizuje ziemię i gruz pozostały po robotach budowlanych.
10. Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia nawierzchni dróg zniszczonych w czasie wykonywania. Wykonawca odtworzy nawierzchnię w sposób uzgodniony z zarządcą danej drogi;
11. Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia nawierzchni chodników. W przypadku uszkodzenia elementów nawierzchni należy wbudować nowe - do uzgodnienia z zamawiającym;
12. Wykonawca przeprowadzi wymagane próby i badania, przed uzyskaniem odbioru robót oraz sporządzi protokoły z tych prób podpisanych przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi;
13. Wykonawca uzyska i przygotuje niezbędne dokumenty (protokoły, karty gwarancyjne oraz książki serwisowe) związane z przekazaniem do użytkowania budowanych opraw;
14. Wykonawca przeprowadzi szkolenia przedstawicieli Zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń i potwierdzenie przeprowadzonego szkolenia poprzez protokół, w którym opisany zostanie zakres szkolenia;
15. Wykonawca jest zobowiązany do odtworzenia zniszczonych terenów zielonych i małej architektury.

Po wykonaniu całości inwestycji Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu wyników pomiarów odpowiednich parametrów natężenia oświetlenia zgodnych z obowiązującymi przepisami prawa. Zamawiający wymaga aby pomiary zostały wykonane przez osobę posiadającą odpowiedni specjalistyczny sprzęt pomiarowy oraz

odpowiednie uprawnienia do przeprowadzania badań parametrów oświetlenia. Zamawiający po wykonaniu pomiarów wymaga od Wykonawcy przedstawienia protokołu z wykonanych pomiarów podpisanego przez osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia wymagane przy pomiarach parametrów oświetlenia.

Wykonawca po wykonaniu całości inwestycji przekaze Zamawiającemu dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie realizacji inwestycji oraz instrukcję eksploatacji i obsługi urządzeń w języku polskim.

4.3 Prace serwisowo- gwarancyjne

W ramach wynagrodzenia przysługującego z tytułu realizacji zamówienia przewiduje się wykonanie przeglądów gwarancyjnych i usług serwisowych zainstalowanych w ramach zamówienia opraw oświetlenia ulicznego przez okres obowiązywania gwarancji. Czas reakcji serwisu określa się maksymalnie na 6 h od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji. Czas usunięcia wady/usterki określa się na 48 godzin od momentu zgłoszenia wady przez Zamawiającego. Usunięcie wady/usterki uważa się za skuteczne z chwilą podpisania przez Zamawiającego protokołu z usuwania wad i usterek.

4.4 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Podstawowe parametry techniczne słupów:

1. słup o wysokości: według ustaleń dokumentacji projektowej,
2. przekroju okrągłym o zbieżności nie mniejszej niż 12mm na każdy metr wysokości słupa (zbieżność 1:11),
3. zakończenie słupa $\phi 60$,
4. słupy wykonane ze stali o grubości 3mm lub 4mmw gatunkach stali S235,
5. konstrukcje wykonane w technologii spawania plazmowego - gładkich szwów (spawany plazmowo zgodnie z wymogami normy EN ISO 15 613, która charakteryzuje się brakiem lica spoiny. Ma to duże znaczenie w procesie, ponieważ w przypadku spoiny plazmowej nie występują żadne narosty cynku, które obniżają jego jakość, struktura cynku na spoinie jest taka sama jak na blasze,

6. stopa słupa mniejsza od wymiarów zewnętrznych fundamentu, nie dopuszcza się stopy o takim samym/większym wymiarze jak fundament,
7. minimalna wielkość wnęki słupowej na tabliczkę bezpiecznikową 80×400mm, pokrywa drzwiczek mocowana za pomocą jednej śruby imbusowej z łbem grzybkowym nie wystającym ponad lico słupa,
8. słup wyposażony jest w uchwyt uziemienia, który znajduje się wewnątrz słupa na wysokości dolnej krawędzie drzwiczek.
9. wszystkie konstrukcje zabezpieczone są antykorozyjnie przy zastosowaniu technologii cynkowania ogniowego zgodnie z normą EN 1461.
10. zastosować słupy przenoszące obciążenia dla II strefy wiatrowej (spełniają wymagania normy wiatrowej PN-77/B-0211),
11. słupy znakowane znakiem CE za zgodność z PN-EN 40-5 potwierdzone Deklaracją Własności Użytkowych,

Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

Wymagania jak niżej:

1. wymiary zewnętrzne fundamentu: według ustaleń dokumentacji projektowej,
2. wykonany z: beton C30/37 wg normy PN EN 206+A1:2016 12,
3. zabezpieczenie wszystkich powierzchni fundamentu (zewnętrznych i wewnętrznych), zabezpieczenie metodą natryskową,
4. szpilki wykonane z ocynkowanego pręta gwintowanego,
5. zastosować po 2 szt nakrętek na każdą szpilkę, zabezpieczyć nakrętki kapturkiem,
6. niezbędne dokumenty:
 - Certyfikat Zakładowej Produkcji (producenta),
 - Deklaracja Właściwości Użytkowych (wyrobu),

Parametry opraw oświetleniowych

Parametry techniczno-użytkowe opraw LED			
L.p.	Dane techniczne	Opis wymagań techniczno-użytkowych	Dowód spełnienia
1	Konstrukcja oprawy	Kształt, wzór, forma o charakterze stylu parkowego i kolor oprawy powinien być uzgodniony z Zamawiającym. System modułowy z diodami LED.	KT
2	Sprawność świetlna oprawy	Sprawność świetlna oprawy rozumiana jako stosunek wartość strumienia świetlnego wychodzącego z lampy po uwzględnieniu strat na zasilaczu, soczewkach, płytach osłonowych, szybach itd. do mocy elektrycznej pobieranej przez lampę z sieci. 90 lm/W	
3	Montaż oprawy	Oprawy przeznaczone są do montażu na specjalnym wysięgniku słupowym lub bezpośrednio na słupie	KT
4	Materiał	Obudowa oprawy (korpus, podstawa montażowa, pokrywa, ramiona) wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminium (wg PN-EN 1706:2011 lub równoważnego systemu odniesienia), zabezpieczonego galwanicznie przed wpływem warunków atmosferycznych, podkładem epoksydowym i poliestrową farbą proszkową. Zawiasy, wkręty i śruby zewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej.	KT, próbka
5	Wymiary	Wymiary opraw zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym	KT
6	Optyka	System optyczny zgodny z normą PN-EN 13201 lub równoważnego systemu odniesienia, dostępne minimum cztery optyki: - oświetlenie wąskie asymetryczne w płaszczyźnie 0-90° ograniczone do szerokości oświetlanej powierzchni - optyki uliczne, asymetryczne	KT, RBNL dla PN-EN 13201

7	Klasa ochrony przeciwporażeniowej (izolacji)	I lub II klasa ochronności [norma PN-EN 60529]	KT
8	Prąd obciążenia diod	prąd zasilania diod LED nie większy niż 700 mA	
9	Trwałość diod LED dla parkowych	L80B20 100 000 h [@700mA, Ts 85°C, Ta 25°C, wg.TM21 lub równoważny]	KT, R
10	Stopień szczelności oprawy	Min. IP66	KT
11	Stopień odporności na uderzenia [J] systemu Optycznego	Min. IK08	KT
12	Pobór mocy	Min. 20W	KT
13	Zasilanie	Napięcie 230V±10% AC– 50Hz, PF/cosφ>0,95 dla mocy znamionowej	KT
14	Ochrona przeciwprzepięciowa	ochrona przepięć 10kV	KT
Gwarancja			
1	Gwarancja na oprawę	10 lat	certyfiakat
Certyfikaty			
1	ENEC		RBNL
2	CE, ROHs,		DW

Szafy przeznaczone do zabudowy powinny spełniać następujące wymogi:

- Zgodność z normami: PN-EN 60439-1:2003 + A1:2006, PN-EN 60439-5:2008, PN-EN 61439-1:2011, PN-EN 1439-2:2011, PN-EN 60529:2003, PN-EN 62262:2003, PN-E-05163:2008, potwierdzona przez certyfiakat zgodności CE/certyfiakat zgodności z normami.
- Napięcie znamionowe: 230/400 V AC;
- Napięcie znamionowe izolacji: 500 V;
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane: 2,5 kV;
- Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany szyn zbiorczych: min. 18 kA, 1s.;

- Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany szyn zbiorczych: min. 40 kA;
- Odporność na działanie łuku wewnętrznego: min. 16 kA, 0,1 s.;
- Prąd znamionowy ciągły: do 400 A;
- Prąd znamionowy ciągły obwodów odpływowych: do 100A;

4.5 Podstawowe wymagania dotyczące robót instalacyjno-budowlanych

Roboty instalacyjno-budowlane będą realizowane w oparciu o: właściwe decyzje administracyjne wynikające z przepisów prawa, jeśli takie są wymagane;

- projekty budowlano-wykonawcze;
- zgodnie z obowiązującymi przepisami m.in.:
 - a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623);
 - b) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie dot. bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003r. Nr 47 poz. 401),
 - c) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa ochrony zdrowia (Dz. U. 2003r. Nr 120 poz. 1126),
 - d) przepisami techniczno – budowlanymi,
 - e) obowiązującymi normami,
 - f) zasadami wiedzy technicznej i sztuką budowlaną.

Wykonawca odpowiada za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót instalacyjno-budowlanych. Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać odpowiednie certyfikaty i atesty potwierdzające zgodność z Polskimi Normami i obowiązującymi przepisami.

Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową. Wszystkie elementy zastosowane w instalacji budowanego oświetlenia muszą być fabrycznie nowe.

Decyzje Zamawiającego lub jego przedstawiciela dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych.

Prace na liniach napowietrznych należy prowadzić przy udziale przeszkolonych załóg posiadających odpowiednie kwalifikacje uprawnienia. Koszty dopuszczeń do pracy należy uwzględnić w ofercie.

Jeżeli w trakcie wykonywania modernizacji znajdzie się element, który nie nosi znamion zużycia wymagającego modernizacji lub wymiany a został do takich prac zakwalifikowany w projekcie, należy każdorazowo uzgodnić z Zamawiającym, jakie zabiegi należy wykonać na danym elemencie instalacji.

Polecenia Zamawiającego lub jego przedstawiciela będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Roboty muszą być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego

Wykonawca zapewni co najmniej:

- środki pierwszej pomocy,
- osoby przeszkolone w zapewnieniu pierwszej pomocy,
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
- sprzęt p.poż,
- łączność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją.

Wyposażenie powinno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca:

- będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej,
- będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy,
- zamontuje gaśnice, które spełniać będą wszystkie wymagania zawarte w obowiązujących przepisach.

Pomiary geodezyjne

Wykonawca wytyczy w terenie lokalizację poszczególnych obiektów, trasy przebiegu sieci zewnętrznych i dokona na swój koszt ich inwentaryzacji, jeśli będzie to wymagane do prawidłowego wykonania inwestycji.

Zaplecze budowy

Przy wykonywaniu zaplecza budowlanego Wykonawca powinien zapewnić estetyczny wygląd i czystość pomieszczeń przeznaczonych do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia do przebywania ludzi muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

Zasilanie elektryczne

Wykonawca ma zapewnić we własnym zakresie dopływ prądu elektrycznego koniecznego do prowadzenia robót związanych z kontraktem.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z energii elektrycznej.

Odbiór robót

Rodzaje odbiorów robót

W zależności od odpowiednich ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje przedstawiciel Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wykonania robót zanikających. Jakość i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno-użytkowym i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym.

Odbiór końcowy

Zasady odbioru końcowego

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i programem funkcjonalno- użytkowym. W toku końcowego odbioru robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót są wyniki pomiarów parametrów instalacji oraz dokumentacja powykonawcza.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

5 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia z wymogami prawa

Zamawiający posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na terenie, których zostanie przeprowadzona inwestycja polegająca na budowie oświetlenia ścieżki rowerowej.

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

Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowy oświetlenia ścieżki z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów (jeśli są wymagane).

6.2 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie.

Najistotniejsze przepisy prawne związane z realizacją inwestycji:

- a) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa I Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2013.10.03 z późn. zm.)
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129 z późn. zm.)
- c) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.2013.1409 z późn. zm.)
- d) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2013.1232 z późn. zm.)
- e) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2010.213.1397 z późn. zm.)
- f) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2013.1235 z późn. zm.)
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 z późn. zm.)
- h) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z późn. zm.)
- i) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126 z późn. zm.)
- j) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury I Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.2014.1278 z późn. zm.)
- k) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U.2014.1040 z późn. zm.)

l) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2014.112 z późn. zm.)

m) Norma PN-EN 13201 „Oświetlenie dróg”.

oraz wszelkie nie wymienione powyżej dokumenty prawne i normy budowlane związane z prawidłową realizacją inwestycji.

6.3 Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie pozyskać wszystkie dane, informacje i dokumenty niezbędne do poprawnego zaprojektowania i przeprowadzenia prac budowlanych oświetlenia ścieżki rowerowej wokół jeziora Nowogardzkiego.

— .