

# DOKUMENTACJA PROJEKTOWA



**ECOenergy**  
P O L A N D

Nr: 215/2024

EGZ.....

## Projekt wykonawczy

NAZWA INWESTYCJI:	<b>Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Muszyna</b>
ADRES INWESTYCJI:	<b>Miasto i Gmina Uzdrowskowa Muszyna</b>
INWESTOR:	<b>Miasto i Gmina Uzdrowskowa Muszyna ul. Rynek 31, 33-370 Muszyna</b>
KLASYFIKACJA ROBÓT:	WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV) Roboty instalacyjne elektryczne: CPV 45310000-3 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych: CPV 45311100-1 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego: CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia ulicznego: CPV 45316100-6 Inne instalacje elektryczne: CPV 45317000-2
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Kategoria XXVI
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	<b>ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231</b>
OPRACOWAŁ:	<b>mgr inż. Ł. Kowalski</b>
WSPÓŁPRACA:	mgr inż. M. Halama mgr inż. R. Kuczyński inż. M. Staniek
2025	

## Spis treści

1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM OPRACOWANIEM .....	3
2. OPIS TECHNICZNY.....	4
2.1. Przedmiot opracowania.....	4
2.2. Zakres opracowania.....	4
2.3. Podstawa opracowania.....	4
2.4. Rozwiązanie techniczne .....	5
2.4.1. Obwody oświetleniowe .....	5
2.4.2. Oprawy oświetleniowe.....	5
2.4.3. Wysiężniki.....	14
2.4.4. Słupy .....	16
2.4.5. Fundamenty do słupów .....	18
2.4.6. System sterowania .....	20
2.4.7. System sterowania w szafach oświetleniowych wraz z kompensacją mocy biernej.....	20
2.4.8. Sterowniki do systemu sterowania w oprawach .....	22
2.4.9. Szafki oświetleniowe .....	25
2.4.10. Tabliczki i gniazda bezpiecznikowe.....	25
2.4.11. Przewody oświetleniowe .....	26
2.4.12. Wymiana kabla – naprawa usterek .....	26
2.5. Ochrona od porażeń:.....	27
2.6. Demontaż istniejącego oświetlenia .....	27
2.7. Obszar oddziaływania obiektu: .....	28
2.8. Uwagi końcowe:.....	28
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE .....	32
4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW Z DEMONTAŻU .....	33
5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	34

## 1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM OPRACOWANIEM

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1.	Montaż opraw oświetleniowych na słupie	kpl.	<b>1906</b>
2.	Montaż słupów oświetleniowych	kpl.	<b>126</b>
3.	Montaż wysięgników	kpl.	<b>1021</b>
4.	Montaż sterownika do oprawy	kpl.	<b>648</b>
5.	Montaż nowej szafki oświetleniowej	kpl.	<b>21</b>
6.	Montaż nowej szafki ze zdalnym sterowaniem i kompensacją mocy biernej	kpl.	<b>73</b>
7.	Wymiana kabli wielożyłowych	m.b.	<b>1300</b>
8.	Rozebranie nawierzchni z kostki kamiennej	m <sup>2</sup>	<b>520</b>
9.	Demontaż opraw oświetleniowych	kpl.	<b>2107</b>
10.	Demontaż słupów oświetleniowych	kpl.	<b>126</b>
11.	Demontaż wysięgników	kpl.	<b>1021</b>

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt remontu (modernizacji) sieci elektroenergetycznej do 0,23kV oświetleniowej w ramach zadania pn. „Wykonanie audytu energetycznej wraz z analizą możliwości modernizacji sieci oświetleniowej na terenie Miasta i Gminy Uzdrowskiej Muszyna.”

### **2.2. Zakres opracowania.**

Zakres prac obejmuję wymianę istniejących opraw sodowych na oprawy w technologii LED w oparciu o zalecenia z audytu energetycznego. Zakres remontu stanowi również wymianę wyścięgników oraz słupów. Modernizacji podlegają również szafy oświetleniowe, w których zastosowany będzie system sterowania oprawami po obwodach oraz montaż nadążnych kompensatorów mocy biernej. W projekcie przewidziano również naprawę linii kablowej w kilku lokalizacjach oraz montaż nowych szaf oświetleniowych. Lokalizacja remontowanej – modernizowanej infrastruktury zgodnie z załącznikiem mapowym, tabelą atrybutów, określającą poszczególny punkt oświetleniowy oraz referencyjnymi obliczeniami fotometrycznymi.

### **2.3. Podstawa opracowania**

- Audyt energetyczny
- Zalecenia inwestora
- Inwentaryzacja w terenie
- Obowiązujące przepisy i normy
- Uzgodnienie z inwestorem

## **2.4. Rozwiązanie techniczne**

### **2.4.1. Obwody oświetleniowe**

Remontowane obwody oświetleniowe są zasilane z istniejących szaf oświetleniowych należących do Tauron Dystrybucja S.A oraz Gminy w ramach istniejącej mocy. Należy wykonać pomiarów kompensacji mocy biernej pojemnościowej na wszystkich obwodach oświetleniowych. Pomiary muszą być wykonane urządzeniem z cęgami, które mają aktualne świadectwo wzorcowania na miernik i cęgi. Moc bierna musi być mierzona w klasie nie gorszej niż B. Pomiary nie mogą być krótsze niż 15 minut.

Po zakończeniu prac remontowych w ramach modernizacji wykonawca robót jest zobowiązany do pomiarów obciążenia na każdym obwodzie oświetleniowym i na ich podstawie do dostosowania zabezpieczeń obwodów jak i weryfikacji mocy umownej i ewentualnej jej aktualizacji do warunków rzeczywistych.

### **2.4.2. Oprawy oświetleniowe**

#### **2.4.2.1. Oprawy drogowe**

a) Ogólne wymagania do opraw drogowych:

- musi posiadać znak CE,
- muszą gwarantować możliwość zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy (posiadać gniazdo ZHAGA D4i),
- spełnia wymogi normy bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471
- oprawa przy ustawieniu 0° nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r. (Dz.U. UE z dnia 24.03.2009 r.),
- skuteczność świetlna opraw, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 120 lumenów/W,

- zakres temperatur pracy od - 40°C do + 40°C,
- gwarancja producenta min. 5 lat

b) Wymagania dot. korpusu oprawy:

- korpus wykonany z ciśnieniowo odlewanego aluminium, zabezpieczonego farbą proszkową lub korpus ze stopu aluminium anodowany,
- Korpus oprawy powinien być w kolorze czarnym – ujednolicenie kolorystyki opraw w gminie
- wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą lub zabezpieczone w procesie anodowania, nie dopuszcza się surowego materiału.
- oprawa musi posiadać stopień ochrony komory układu optycznego i komory układu zasilającego nie mniejszym niż IP66 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK08,
- uchwyt mocujący oprawę musi umożliwiać montaż oprawy na słupie / wysięgniku o średnicy od 48mm do 60mm, bez stosowania reduktora w uchwycie montażowym,
- regulacja nachylenia oprawy przy montażu bezpośrednio na słupie i na wysięgniku, od -15° do min. +10°,
- powierzchnia boczna korpusu ekspozycyjna na wiatr nie powinna przekraczać 0,050m<sup>2</sup>

c) Wymagane minimalne parametry układu zasilającego:

- oprawa musi być wyposażona w układ zabezpieczający przed przepięciami co najmniej 10kV, umieszczony poza zasilaczem,
- nominalna wartość  $\cos \phi \geq 0,93$ ,
- oprawa musi być wyposażona w autonomiczny układ redukcji mocy umożliwiający czasową redukcję strumienia świetlnego dla min. 5 różnych przedziałów czasowych,
- zasilacz z interfejsem DALI

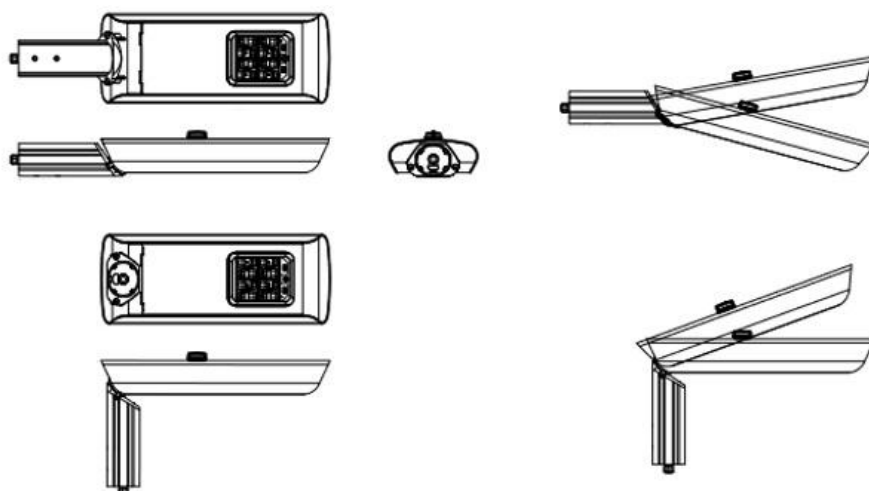
d) Wymagania dotyczące modułu LED:

- temperatura barwowa emitowanego światła:  $4000K \pm 5\%$ ,
- wskaźnik oddawania barw  $Ra > 70$ ,
- krzywa światłości kształtowana za pomocą wielosoczewkowej optyki wykonanej z PMMA lub PC, zabezpieczonej przed działaniem promieniowania UV
- trwałość modułu LED w gotowej oprawie nie może być mniejsza niż 100.000h
- moc oprawy, strumień świetlny oraz efektywność świetlna nie może być gorsza niż przyjęta w obliczeniach fotometrycznych.

e) Wymagane dokumenty na potwierdzenie parametrów:

- Deklarację producenta o zgodności oferowanej oprawy z wymaganymi parametrami Zamawiającego – jeśli wymagana
- Certyfikat ENEC,
- Certyfikat ENEC+,
- Certyfikat ZHAGA D4i,
- Karta katalogowa opraw,

f) Przykładowe sylwetki dopuszczanych opraw



Oprawy drogowe montowane na infrastrukturze należącej do grupy Tauron muszą spełniać minimalne wymagania techniczne opraw LED zgodne z wytycznymi Tauron Nowe Technologie S.A..

#### **2.4.2.2. Oprawy stylowe nasadzone**

##### **TYP 1 – stylowa nasadzana typu kula z żarówką LED**

Ogólne wymaganie techniczne do oprawy stylizowanej nasadzonej typu kula:

- konstrukcja oprawy : kula – polipropylen z włóknem szklanym, odporny na promieniowanie UV (typ przezroczystości mleczny)
- ochronie nie mniejsza niż IP 65 dla części optycznej i elektrycznej
- gwarancja producenta minimum 5 lat
- I lub II klasa ochronności przeciwporażeniowej

Wymagania dla żarówki LED:

- temperatura barwowa źródła światła 3000K

Zastosowane oprawy są traktowane jako oświetlenie zewnętrzne i nie wymaga się spełnienia parametrów zawartych w obliczeniach fotometrycznych.

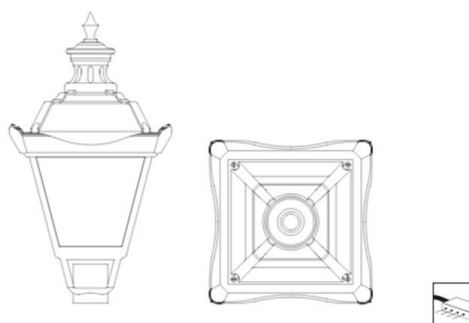
##### **TYP 2 – stylowa nasadzana 4-kątna**

Ogólne wymaganie techniczne do oprawy stylizowanej 4-kątnej TYP 2:

- konstrukcja oprawy : korpus – polipropylen z włóknem szklanym, odporny na promieniowanie UV,
- korpus oprawy w kolorze czarnym
- oprawa wyposażona w gniazdo ZHAGA ZD4i
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do +35°C,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- ochrona nie mniejsza niż IP66 modułu optycznego
- wymaga się zabezpieczenia pozaprzepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta minimum 5 lat
- nominalna wartość  $\cos \phi \geq 0,95$



Przykładowe sylwetki dopuszczanych opraw:



### **TYP 3 – stylowa nasadzana 6-kątna**

Ogólne wymaganie techniczne do oprawy stylizowanej 6-kątnej TYP 3:

- konstrukcja oprawy : odlew aluminiowy
- korpus oprawy w kolorze czarnym
- oprawa wyposażona w gniazdo ZHAGA ZD4i
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do +35°C,
- ochrona nie mniejsza niż IP66 modułu optycznego
- wymaga się zabezpieczenia pozaprzepięciowego min. 10kV,
- gwarancja producenta minimum 5 lat

Zastosowane oprawy są traktowane jako oświetlenie zewnętrzne i nie wymaga się spełnienia parametrów zawartych w obliczeniach fotometrycznych.

Przykładowe sylwetki dopuszczanych opraw (kształt oprawy ma nawiązywać do istniejących opraw stylowych nasadzanych na terenie Muszyny):

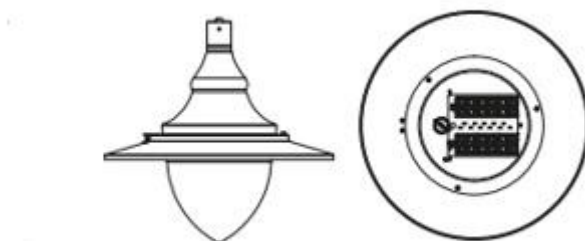


#### 2.4.2.3. Oprawy stylowe wiszące

##### a) Ogólne wymagania do opraw stylowych wiszących

- konstrukcja oprawy : daszek i korpus z ukształtowanej blachy aluminiowej,
- korpus oprawy w kolorze czarnym
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- ochrona nie mniejsza niż IP66
- wymaga się zabezpieczenia poza przepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta minimum 5 lat
- współczynnik  $\cos \Phi$  generowany przez oprawę musi być  $\geq 0,95$
- oprawa wyposażona w gniazdo ZHAGA ZD4i

Przykładowe sylwetki dopuszczanych opraw



#### 2.4.2.4. Naświetlacze

W Gminie Muszyna projektuje się wymianę naświetlaczy ziemnych oraz mocowanych do podłoża lub zawieszonych na słupach stalowych.

Poniżej przedstawiono wymagania techniczne stawiane naświetlaczom. Wykonawca udowodni równoważność zastosowanych opraw poprzez porównanie ich z opisanymi poniżej parametrami technicznymi.

#### **NAŚWIETLACZE MOCOWANE DO PODŁOŻA LUB PODWIESZONE NA SŁUPIE:**

Zastosowane oprawy będą posiadały takie same lub lepsze parametry techniczne:

- muszą posiadać znak CE
- zakres temperatur pracy od - 20° do + 30°
- gwarancja producenta na min. 5 lat

Wymagane cechy mechaniczne oprawy:

- naświetlacz musi być zamontowany na regulowanym uchwycie lub do podłoża
- obudowa musi być z materiału aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo
- klosz oprawy musi być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła
- oprawa musi posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP65 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK8
- waga oprawy max. 10 kg.

Wymagania dotyczące modułu LED:

- temperatura barwowa emitowanego światła 4000K
- współczynnik oddawania barw – CRI>70
- trwałość strumienia światła min. 100 000 h.
- rozsył światła asymetryczny szeroki
- sposób świecenia: bezpośredni
- typ optyki: soczewka

Wymagania minimalne parametry układu zasilającego:

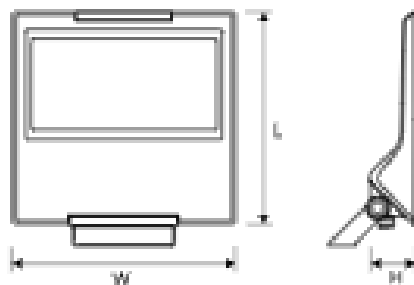
- a) zasilacz z interfejsem DALI
- b) zasilacz o parametrach: 220-240V, 50/60Hz

Wymagane dokumenty na potwierdzenie parametrów:

- a) Karta katalogowa opraw
- b) Instrukcja montażu opraw

Zastosowane oprawy są traktowane jako oświetlenie zewnętrzne i nie wymaga się spełnienia parametrów zawartych w obliczeniach fotometrycznych.

Przykładowe sylwetki dopuszczanych naświetlaczy:



#### **NAŚWIETLACZE ZIEMNE:**

Zastosowane oprawy będą posiadały takie same lub lepsze parametry techniczne:

- muszą posiadać znak CE
- zakres temperatur pracy od - 20° do + 30°
- gwarancja producenta na min. 5 lat

Wymagane cechy mechaniczne oprawy:

- naświetlacz musi być zamontowany w podłożu
- obudowa musi być z materiału aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo
- klosz oprawy musi być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła
- oprawa musi posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK10

Wymagania dotyczące modułu LED:

- temperatura barwowa emitowanego światła 3000K
- współczynnik oddawania barw – CRI>80

- trwałość strumienia światła min. 50 000 h.
- sposób świecenia: bezpośredni
- typ optyki: soczewka

Wymagania minimalne parametry układu zasilającego:

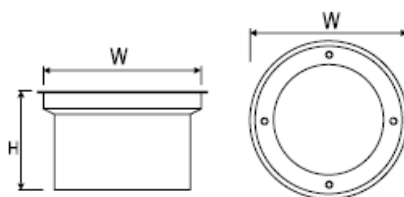
- zasilacz o parametrach: 220-240V, 50/60Hz

Wymagane dokumenty na potwierdzenie parametrów:

- Karta katalogowa opraw
- Instrukcja montażu opraw

Zastosowane oprawy są traktowane jako oświetlenie zewnętrzne i nie wymaga się spełnienia parametrów zawartych w obliczeniach fotometrycznych.

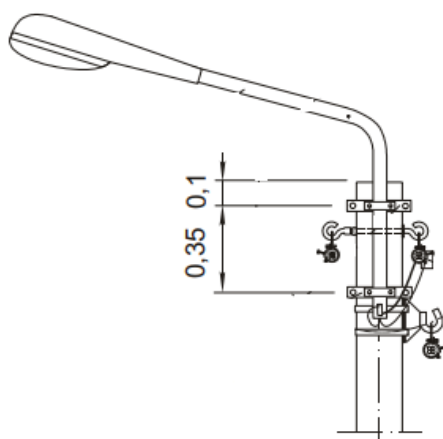
Przykładowe sylwetki dopuszczanych naświetlaczy:



### 2.4.3. Wysięgniki

#### 2.4.3.1. Wysięgniki rurowe

Należy wymienić oraz dowiesić wysięgniki rurowe na istniejących słupach linii nn. Wysięgniki montowane na słupach linii napowietrznej powinny umożliwiać zawieszenie opraw nad przewodami linii nn. Wysięgniki na słupach typu ŻN mocować do boku słupa za pomocą typowych uchwytych do ww. wysięgników. Wysięgniki na słupach typu E mocować do boku słupa za pomocą typowych uchwytych do ww. wysięgników. Wysięgniki powinny być wykonane z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej 48 mm, grubość ścianki 2,9mm, długość wysięgu 0,5, 1m, 1,5m i 2 m. Wysięgniki powinny posiadać zaciski PEN. Zacisk PEN wysięgnika połączyć przewodem typu AsXSn 1x25 mm<sup>2</sup> z przewodem PEN linii oświetleniowej.

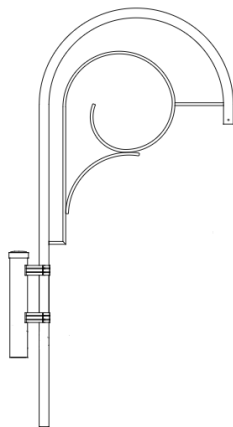


Rysunek przedstawiający sposób mocowania wysięgnika  
do boku słupa nad przewodami linii nn

#### 2.4.3.2. Wysięgniki stylowe W1

W Muszynie na ulicy Polnej, Słonecznej oraz w kilku lokalizacjach w Powroźniku wraz z słupem S1 należy również wymienić wysięgnik stylowy W1. Wysięgnik stylowy W1 musi być wykonany z anodowanego aluminium w kolorze czarnym.

Przykładowa sylwetka dopuszczanych wysięgników W1:

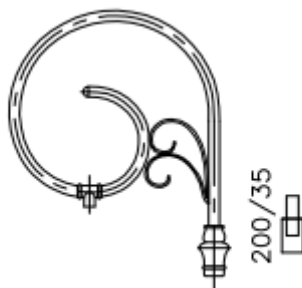


#### **2.4.3.3. Wysięgniki stylowe W2**

Na istniejących słupach stylowych gdzie występują dwa ramiona należy je wymienić na jednoramienny wysięgnik stylowy W2 wraz z oprawą stylową wiszącą. Wysięgnik stylowy W2 musi spełniać parametry techniczne:

- Pole nawiewu: 0,20 m<sup>2</sup>
- Waga wysięgnika max. 4 kg
- Materiał wykonania: odlew aluminiowy

Przykładowa sylwetka dopuszczanych wysięgników W2:



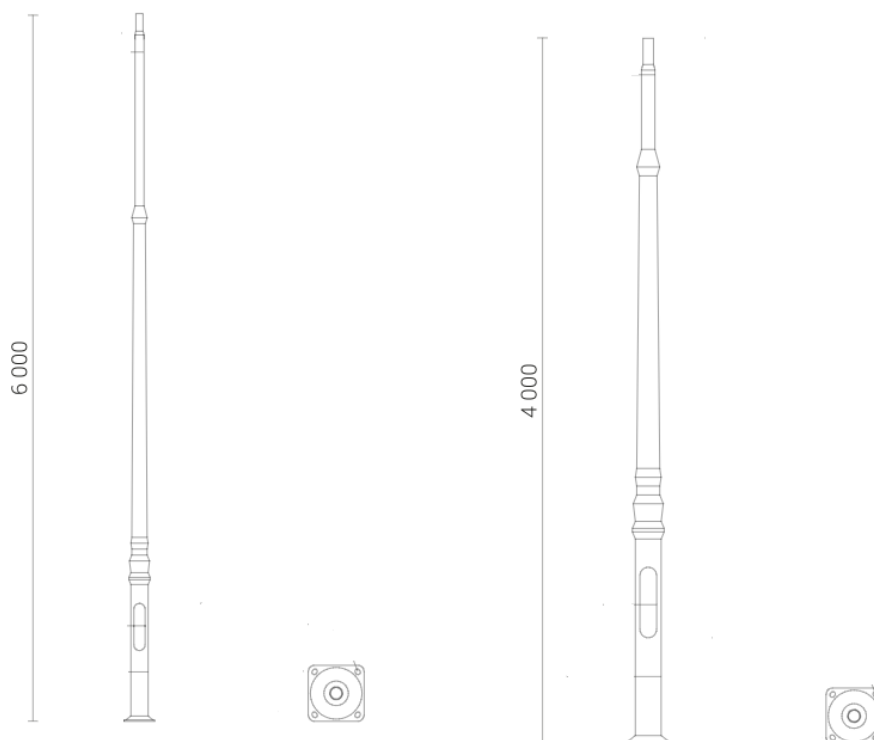
## **2.4.4. Słupy**

### **2.4.4.1. Słup stylowy S1 i S2**

W Muszynie na ulicy Polnej, Słonecznej oraz w 3 lokalizacjach w Powroźniku należy wymienić istniejące słupy kompozytowe na nowe słupy stylowe S1 wys. 6 m wraz z fundamentami. W Muszynie na ul. T. Kościuszki przy Kościele należy wymienić 3 istniejące słupy stylowe na słupy stylowe aluminiowe S2 o wys. 4 m wraz z fundamentami. Wymagane parametry słupów:

- Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o maksymalnej wysokości do 6 m. Kształt słupa przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych,
- Na słupie powinny być widoczne ozdobne przewężenia,
- Wysokość zawieszenia oprawy do maksymalnie 6 m, anodowany na kolor potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta,
- Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na min. 5 lat
- Słup powyżej 4 m wysokości ma być wyposażony w gniazdo gumowe o klasie szczelności min IP 54 wykonane z materiału odpornego na UV na wysokości zadeklarowanej przez inwestora do montażu stroików świątecznych. Gniazdo w całości powinno mieć jednolity kolor - czarny
- Jak na poniższym rysunku:



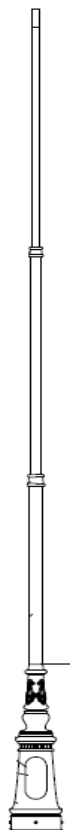


#### **2.4.4.2. Słup stylowy S3**

W miejscowości Milik przy kościele oraz w Muszynie (przy parkingu „Muszynianki” należy wymienić istniejące słupy stalowe na nowe słupy stylowe S3 o wysokości 7 m wraz z fundamentami o parametrach:

- Baza słupów z odlewu aluminiowego (kolor zgodny z zaleceniem Inwestora),
- Słupy montowane na fundamenty prefabrykowane, odpowiednio dostosowane do typu słupa (F100 lub F120),
- Grubość ściany słupa min 4 mm,
- Musi posiadać znak CE,
- Gwarancja producenta minimum 5 lat

Słup zgodny z rysunkiem technicznym:



#### **2.4.5. Fundamenty do słupów**

Ogólne wymagania techniczne fundamentów do słupów:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo, w fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego,
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
- powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

#### **2.4.4.3. Słupy z demontażu**

W miejscowościach Powroźnik oraz Wojkowa przy cmentarzach należy wymienić słupy o wys. 4 m na słupy pochodzące z demontażu słupów stylowych kompozytowych. Zgodnie z tabelą atrybutów kolumna projektowany słup -> słup z demontażu. Dokładny zakres wymiany należy ustalić z inwestorem na etapie realizacji.

#### **2.4.6. System sterowania**

Wymagania techniczne jakie powinien spełniać system sterowania:

- powinien charakteryzować się otwartą i skalowalną architekturą,
- powinien być zbudowany w oparciu o Platformę IoT ,
- powinien obsługiwać dwukierunkową komunikację z kontrolerem oprawy z wykorzystaniem protokołu IoT (MQTT, TCP),
- powinien umożliwiać zdalne zarządzanie kontrolerami opraw, w tym wysyłanie komend i konfiguracji,
- daje możliwość sterowania każdą oprawą z osobna, a także dowolnie definiowaną grupą opraw,
- odpowiada za elastyczne zarządzanie danymi zebranymi z kontrolerów opraw - kolekcjonowanie, przechowywanie, przetwarzanie oraz udostępnianie danych i statystyk,
- powinien posiadać interfejsy API REST do łatwej integracji z systemami zewnętrznymi,
- dzięki skalowalności powinien obsługiwać dużą ilość danych i dużą ilość urządzeń,
- pozwala na łatwe, szybkie i efektywne przeszukiwanie danych w oparciu o narzędzie Big Data (Elastic Search),
- pozwala na rozszerzenie go (zdalne podłączenie do niego oraz obsługę) o nowe funkcjonalności niezbędne dla budowania nowych obszarów inteligentnego gminy, takich jak np.: czujniki parametrów powietrza, czujniki zmierzchu i obecności, czujniki pomiarowe.

Wykonawca zapewni odpowiednie rozwiązania gwarantujące cyberbezpieczeństwo zgodnie z dyrektywą NIS2 (Network and Information Systems Directive 2) bądź równoważną w zakresie sposobów przechowywania informacji, ich szyfrowania oraz testowania bezpieczeństwa stosowanych technologii i baz danych.

Ponadto, system powinien być zlokalizowany na zewnętrznym serwerze oraz powinien zapewniać pełny dostęp do wszystkich funkcjonalności systemu na okres co najmniej 10 lat.

#### **2.4.7. System sterowania w szafach oświetleniowych wraz z kompensacją mocy biernej**

Zamawiający wymaga zastosowania nadążnej kompensacji mocy biernej. Ze względu na konieczność stałego napięcia na obwodach, jest wymagana kompensacja, która automatycznie mierzy obciążenie na obwodach oświetleniowych, i dopasowuje kompensację do aktualnego

poziomu (kompensacja nadążna). Wymagane jest automatyczne wyłączenie kompensatora mocy biernej przez system w sytuacji, kiedy nie ma obciążenia na obwodach. Kompensator musi spełniać swoją funkcję bez względu na sposób wpięcia montażu, niezależnie czy jest przed stycznikiem czy za stycznikiem. Kompensator musi posiadać funkcjonalność odczytu parametrów, przez otwartą komunikację protokołu, RS485 lub równoważny protokół komunikacyjny. Zmiana mocy w kompensatorze do 1500 var musi być możliwa przy zastosowaniu tej samej wielkości obudowy (bez wymiany istniejącej obudowy). Wraz z kompensatorem należy zastosować inteligentny kontroler, który umożliwi zdalne monitorowanie parametrów szafy oświetleniowej wraz z monitoringiem pracy samej kompensacji. Kontroler musi posiadać podstawowe funkcje zegara astronomicznego a dodatkowo musi zapewnić zdalne załączanie poszczególnych obwodów oświetleniowych poprzez wystawianie stykownika. Zdalne zarządzanie należy rozumieć możliwość sterowania za pomocą dowolnego urządzenia z dostępem do internetu.

Zamawiający wymaga, aby funkcje oraz dane z kontrolera były dostępne z poziomu tej samej platformy, która będzie służyć zamawiającemu do zarządzania oprawami wyposażonymi w sterownik poprzez złącze ZHAGA. Komunikacja z kontrolerem nie może generować żadnych dodatkowych opłat przez cały okres gwarancji. Zamawiający wymaga komunikacji GSM lub równoważnej.

#### Podstawowe wymagania techniczne dla kompensatorów mocy biernej:

- Wyświetlacz LCD z podświetleniem, alfanumeryczny 2 x 16 znaków.
- Dostęp do następujących informacji za pośrednictwem wyświetlacza:  
nazwa firmy, wersja programu, moc i typ dławika, napięcie fazy, prąd fazy, moc czynna z uwzględnieniem kierunku przepływu, moc bierna ze wskazaniem rodzaju mocy (indukcyjna czy pojemnościowa), tangens kąta harmonicznej podstawowej, współczynnik zawartości harmonicznego prądu, numer włączonego odczepu.
- Dodatkowo sygnalizowany stan alarmu przekroczenia temperatury dławika, stan nieskompensowania.
- Klawisz nawigacyjny: 3 rodzaje: UP/DOWN/OK
- Zewnętrzny układ pomiarowy za pośrednictwem przekładnika
- Automatyczny pomiar prądu
- Ilość odczepów: 6-12 w celu zapewnienia płynnej, automatycznej i dokładnej

dostrojenia się kompensatora do obwodu, nawet w warunkach dużej zmienności mocy czynnej.

- Przełączanie odczepów musi odbywać się bezprądowo tzn. przy zerowym prądzie płynącym przez przekaźniki.
- Automatyczne wyłączenie termiczne.
- Wyjście alarmowe temperatury dławika.
- Wyjście alarmowe stanu kompensacji.
- Czujnik temperatury uzwojenia dławika.
- Złącze komunikacyjne RS485 oraz protokół komunikacyjny

#### Parametry kontrolera:

- Posiada złącza oraz antenę GSM, montowaną bezpośrednio na urządzeniu lub poza szafą sterującą
- Posiada GPS
- Posiada 4 kanałowy zegar astronomiczny z dodatkowymi 4 wejściami dla liczników impulsów lub monitorowania zdarzeń awaryjnych
- Obsługiwana jest komunikacja z licznikami energii za pomocą protokołu komunikacyjnego
- Zasilane ze standardowej sieci elektrycznej 230V
- Dane są odczytywane przez protokół komunikacyjny lub równoważny port komunikacyjnych, przechowywany na platformie IoT oraz pokazywane przez aplikacje dashboard
- Aplikacja musi umożliwiać przypisywanie taryf energii elektrycznej oraz poboru mocy w sterowanych obwodach.
- Montowane na standardowej szynie DIN

#### **2.4.8. Sterowniki do systemu sterowania w oprawach**

Parametry techniczne jakie powinien spełniać system sterowania montowany w oprawach:

#### System powinien posiadać elementy:

- kontroler oprawy – urządzenie instalowane wewnątrz oprawy lub na zewnątrz oprawy oświetleniowej LED, z wykorzystaniem zestandaryzowanego złącza, pozwalające na autonomiczne (samodzielne) zarządzanie jedną oprawą oświetleniową,
- system sterowania – odpowiada za kolekcjonowanie, przechowywanie, przetwarzanie i udostępnianie danych zebranych z kontrolerów opraw,
- konsola systemu zarządzania (Dashboard) – jest interfejsem do systemu sterowania dla administratora systemu. Konsola udostępniana jest w postaci aplikacji www, pozwalającej na zarządzanie oprawami oświetleniowym i raportowanie ich działania,
- sieć transmisji danych – sieć działająca w paśmie licencjonowanym, umożliwiająca bezprzewodową komunikację między kontrolerem oprawy a systemem sterowania, bez konieczności stosowania i instalowania (np. na oprawie oświetleniowej, na słupach oświetleniowych, w szafach oświetleniowych itd.) dodatkowych elementów komunikacyjnych takich, jak: huby, gatewaye, centralki.

#### Kontroler oprawy:

- urządzenie elektroniczne instalowane wewnątrz oprawy oświetleniowej LED. Instalacja wewnątrz oprawy minimalizuje ryzyko uszkodzenia kontrolera oprawy, a także jego niepoprawnego montażu podczas instalacji oraz ułatwia serwisowanie i wymianę uszkodzonego elementu (wymiana całego zestawu – oprawy oświetleniowej i kontrolera oprawy),
- współpracuje z zasilaczem oprawy oświetleniowej wyposażonym w interfejs DALI lub 0-10V
- ma wbudowany moduł komunikacyjny pozwalający na dwukierunkową komunikację z systemem sterowania,
- posiada zainstalowaną kartę SIM w standardzie MIM MFF2,
- umożliwia autonomiczną (samodzielną) pracę oprawy także przy braku komunikacji z systemem sterowania (w scenariuszach autonomicznych np.: zegar astronomiczny),
- pozwala na zdalne (bezprzewodowe) zarządzanie oprawą,
- pozwala na dynamiczną zmianę strumienia świetlnego oraz obniżanie mocy oprawy poprzez sterowanie DALI lub 0-10V pozwala na zdalny wybór scenariusza świecenia np.: 0%, 50%, 75%, 100%,

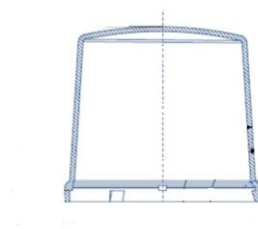
- raportuje dane energetyczne charakterystyczne dla danej oprawy na bazie pomiarów laboratoryjnych (P,Q,S,PF),
- posiada zaimplementowaną funkcję definiowania scenariuszy świecenia dla każdej oprawy, w tym scenariusza zegara astronomicznego,
- umożliwia sterowanie całkowitym odcięciem zasilacza oprawy (ang. Cut OFF), co minimalizuje pobór prądu przez oprawę przy pracy jałowej (obniżenie mocy biernej całego układu),
- nie ma ograniczeń co do maksymalnej dopuszczalnej odległości instalacji kolejnej oprawy oświetleniowej LED wyposażonej w kontroler (ponieważ każdy kontroler oprawy komunikuje się samodzielnie i niezależnie od innych uruchomionych kontrolerów z systemem sterowania poprzez sieć transmisji danych),
- zasilanie 230V, 50-60Hz bezpośrednio za modułem przepięciowym oprawy.

Zamawiający wymaga, aby funkcje oraz dane z kontrolera były dostępne z poziomu tej samej platformy, która będzie służyć zamawiającemu do zarządzania oprawami wyposażonymi w sterownik poprzez złącze ZHAGA. Komunikacja z kontrolerem nie może generować żadnych dodatkowych opłat przez cały okres gwarancji. Zamawiający wymaga komunikacji GSM lub równoważnej.

#### Konsola Systemu Zarządzania (Dashboard):

- umożliwia wizualizację opraw oświetleniowych na mapie,
- daje dostęp do raportowanych danych bieżących i historycznych, w zakresie każdej z opraw oświetleniowych (poziom świecenia, parametry mocy, łączny czas świecenia oprawy),
- wspiera możliwość tworzenia grup opraw oświetleniowych w celu łatwiejszego i bardziej efektywnego zarządzania wieloma oprawami oświetleniowymi,
- umożliwia podgląd bieżących alarmów i statusów,

Przykładowy wygląd dopuszczanych sterowników:





#### **2.4.9. Szafki oświetleniowe**

Należy wymienić 21 szaf oświetleniowe na nowe. Należy je zlokalizować w miejscach zgodnych z podkładem mapowych, z wyjątkiem:

- a) ul. Lipowa - wyniesienie szafy o nr ID 46 z terenu zakładu produkcyjnego Muszynianka na ul. Lipową (okolice słupa nr 2319A)
- b) ul. Kościelnej/Grunwaldzkiej - szafy nr ID 73 dla której inwestor wymaga podziału sieci, podpięcie pod nowy licznik, uzyskanie warunków przyłączeniowych. Dokładną lokalizację należy uzgodnić z konserwatorem oświetlenia.

Nowe szafy oświetleniowe należy dostosować do istniejącej liczby obwodów oświetleniowych i dodatkowo zabudować pole rezerwy. Do wykonawcy należy obowiązek opracowania dokumentacji projektowej, wraz z uzyskaniem niezbędnych pozwoleń do realizacji inwestycji:

- mapa zasadnicza
- mapa do celów projektowych
- narada koordynacyjna
- warunki przyłączeniowe

#### **2.4.10. Tabliczki i gniazda bezpiecznikowe**

Bezpiecznikowe złącze słupowe jedno/dwu/trój- polowe należy zainstalować we wnękach konstrukcji słupowych w celu zabezpieczenia opraw lub urządzeń zasilanych kablami ziemnymi o przekroju do 4x35 mm<sup>2</sup>. Złącze słupowe powinno być przystosowane do przewodu łączącego funkcje przewodu ochronnego uziemiającego (PE) oraz przewodu neutralnego (N). W złączu powinno się dać podłączyć do 6 kabli za pomocą kablowych końcówek oczkowych.

Parametry elektryczne:

Napięcie znamionowe izolacji - 600 [V]

Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane - 6 [kV]

Znamionowy prąd przyłączeniowy - 100 [A]

Znamionowy prąd wkładki topikowej - 16 [A]

Stopień ochrony - IP 30CW

Ilość gniazd bezpiecznikowych - 1/2/3

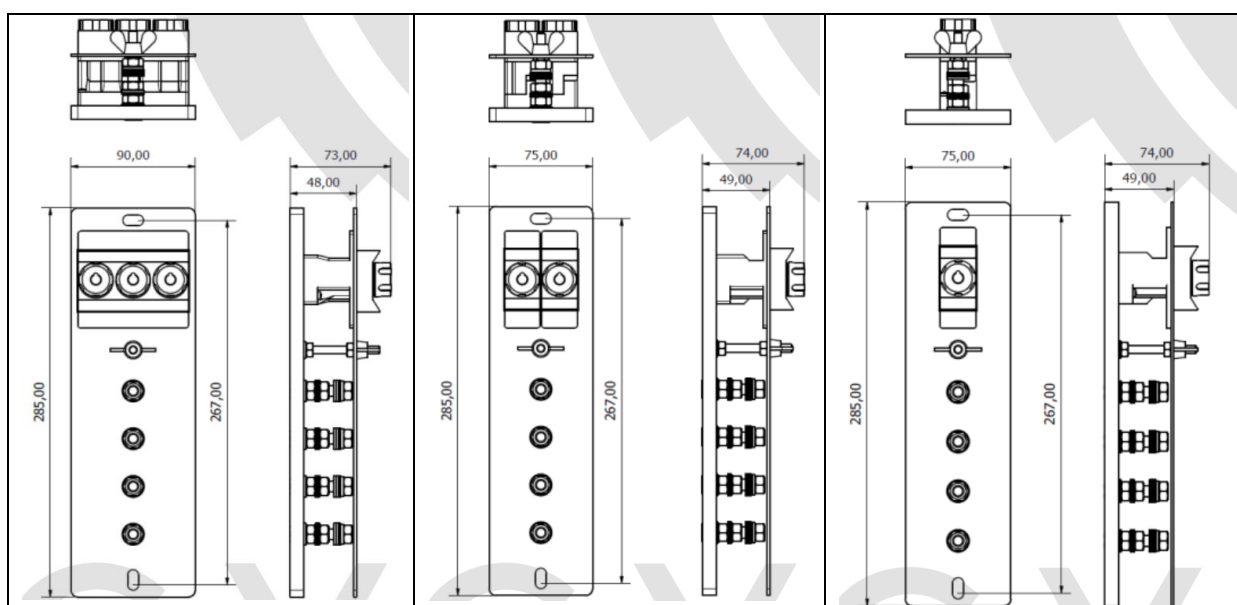
Przekrój kabla - 35 [mm<sup>2</sup>]

Ilość kabli – 6

Złącze zgodne z normami:

PN-EN 60269-3, PN-EN 60529: 2003, PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3, PN-EN 50102: 2001, PN-EN 61439-1: 2011, PN-EN 61439-2: 2011, PN-EN ISO 4017, PN-EN ISO 4032, PN-EN ISO 7089, PN-EN ISO 7049, PN-EN 13501-1+A1:2010

Przykładowy wygląd złącza 3/2/1 – polowego:



#### 2.4.11. Przewody oświetleniowe

Oprawy przyłączać do tabliczek bezpiecznikowych przewodem o izolacji polwinitowej typu YKY 2x1,5 mm<sup>2</sup>. Przewód prowadzić w rurze ochronnej.

#### 2.4.12. Wymiana kabla – naprawa usterek

Zamawiający wymaga identyfikacji oraz wymiany uszkodzonego kabla w 8 lokalizacjach zgodnych z załącznikiem mapowym „Zakres naprawy usterek”. Na wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania wszystkich niezbędnych zgód oraz pozwoleń na usunięcie usterek. Dokładny opis usterek i przybliżony zakres prac został zawarty w załączniku „Zestawienie usterek”.

## **2.5. Ochrona od porażen:**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach słupa i oprawy. Metalowe części słupa należy podłączyć przewodem ochronnym z bednarką. Sieć oświetlenia ulicznego pracować będzie w układzie TN-C Ochrona przeciwporażeniowa polega na samoczynnym szybkim ( $t < 5$  sek.) wyłączeniu obwodu przez przepalenie bezpiecznika w słupie oświetleniowym lub szafce oświetlenia ulicznego.

## **2.6. Demontaż istniejącego oświetlenia**

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku braku możliwości zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia. Wykonawca powinien powiadomić o tym właściciela infrastruktury i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. Wszelkie wykopy związane z demontażem powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu. Nawierzchnię po robotach demontażowych należy przywrócić do stanu pierwotnego. Prace demontażowe należy wykonywać przy odłączonym napięciu i obustronnie uziemionej sieci elektroenergetycznej. Miejsce prac oznaczyć i zabezpieczyć przed osobami postronnymi.

Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu wraz ze zdemontowanymi materiałami, przy czym materiały nie podlegające dalszej eksploatacji należy zutylizować na własny koszt. Materiał podlegający utylizacji należy przedstawić właścicielowi infrastruktury w celu weryfikacji. Pozostałe materiały należy zdać na magazyn właścicielowi. Elementy stalowe należy przekazać na składnicę złomu.

Wszystkie prace rozbiórkowe prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na istniejącą infrastrukturę towarzyszącą. W przypadku uszkodzenia istniejącej infrastruktury towarzyszącej Wykonawca skontaktuje się z gestorem danych urządzeń i uzgodni własnym kosztem i staraniem sposób naprawy wyrządzonych szkód.

**Zdemontowane materiały i urządzenia przekazać w uzgodnionym zakresie inwestorowi.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 16 lipca 2004r. (dz. U. Nr 92, poz 880) projektowana inwestycja nie ma wpływu na środowisko, nie wpływa na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogarsza warunków zdrowotno - sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

## **2.7. Obszar oddziaływania obiektu:**

W drodze odpowiednich analiz zgodnie z art. 3 i art. 34 Prawo Budowlane, stwierdzono, że obszar oddziaływania obiektu mieści się w granicach opracowania i nie ma wpływu na sąsiednią zabudowę.

## **2.8. Uwagi końcowe:**

Poniżej przedstawiono uwagi, zalecenia i wymagania ogólne związane z wykonaniem robót montażowych zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową:

Wszelkie zmiany materiałów należy uzgodnić przed zamówieniem z Zamawiającym oraz Projektantem przedstawiając karty katalogowe, atesty, obliczenia fotometryczne, próbki materiałów w postaci wzorów oraz inne dokumenty gwarantujące nie pogorszenie parametrów wytrzymałościowo-oświetleniowych. Zamawiający na każdym etapie postępowania może wezwać oferenta, wykonawcę do przedstawienia próbek oferowanych materiałów wraz ze stosowaną dokumentacją.

- Generalny wykonawca ma obowiązek realizacji wszystkich robót instalacyjnych zgodnie z niniejszym opracowaniem projektowym, obowiązującymi przepisami prawnymi, dokumentami normatywnymi i zasadami wiedzy technicznej;
- Prace montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel, bezwzględnie konieczne jest przestrzeganie przepisów BHP;
- W przypadku wystąpienia rozbieżności lub nieścisłości w którymkolwiek z elementów wchodzących w skład całości dokumentacji w stosunku do pozostałych konieczny jest kontakt z projektantem w celu wyjaśnienia problemu lub nieścisłości;

- Generalny wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów, uchybień, opuszczeń w niniejszej dokumentacji projektowej, po wykryciu ich obecności konieczne jest bezzwłoczne powiadomienie projektanta w celu dokonania poprawek lub odpowiednich zmian;
- Generalny wykonawca ma obowiązek wykonania wszystkich elementów i urządzeń instalacyjnych oraz robót montażowych nie zawartych w niniejszym opracowaniu w sposób zapewniający prawidłowe działanie i pełną funkcjonalność instalacji elektrycznej;
- W fazie poprzedzającej główne roboty instalacyjne generalny wykonawca ma obowiązek dokładnego zapoznania się z dokumentacją projektową;
- Projektant instalacji elektrycznych nie jest odpowiedzialny za zmiany wprowadzone w trakcie robót na placu budowy przez przedstawiciela inwestora po zakończeniu procesu projektowego, różnice wynikające z uszczegółowienia poszczególnych rozwiązań użytkowo-funkcjonalnych oraz technologicznych;
- Wymienione w dokumentacji projektowej wszelkie nazwy własne, nazwy producentów, marki handlowe elementów wyposażenia instalacyjnego, osprzętu lub urządzeń technicznych zostały ujęte jedynie jako określenia referencyjne służące w celu właściwego i jednoznacznego określenia odpowiedniego standardu jakości wykonania materiałów;
- Materiały instalacyjne lub budowlane używane w trakcie realizacji robót muszą posiadać znak CE, deklarację zgodności do stosowania na terenie UE oraz atesty, być zgodne z PN;
- W sytuacji rozpoczęcia wykonywania robót instalacyjnych na placu budowy w okresie 12 miesięcy od daty opracowania dokumentacji projektowej konieczna jest jej

weryfikacja w zakresie zastosowanych materiałów, osprzętu, urządzeń oraz rozwiązań technicznych;

- Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót.
- Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu.
- Zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych dopuszcza się materiały innych producentów z zastrzeżeniem, że muszą spełniać wymogi projektu i być jakościowo i technicznie nie gorsze od przyjętych.
- Wszelkie zmiany materiałów należy uzgodnić przed zamówieniem z Projektantem przedstawiając karty katalogowe, atesty, obliczenia oraz inne dokumenty gwarantujące nie pogorszenie parametrów wytrzymałościowo-oświetleniowych.
- Zgodnie z tabelą atrybutów „Rodzaj oprawy -> Montaż sterownika”. Dla 116 sztuk istniejących opraw stylowych nasadzanych LED zlokalizowanych w pobliżu rynku w Muszynie. Należy zdemontować oprawy, a następnie zamontować w nich gniazdo ZHAGA wraz z dedykowanym sterownikiem.
- Przed przystąpieniem do wymiany słupów na linii kablowej, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji ciągłości żył

Po zakończeniu robót instalacyjno-montażowych, przed włączeniem do eksploatacji Wykonawca jest zobowiązany:

- wykonać pomiary rezystancji uziemienia i izolacji przewodów i kabli,
- sprawdzić ciągłość żył kabli zasilających,
- wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- sporządzić protokoły z powyższych pomiarów.

- Generalny wykonawca jest zobowiązany do opracowania dokumentacji powykonawczej, która uwzględnia wszelkie zmiany wynikłe, wprowadzone i zatwierdzone w trakcie wykonywania robót instalacyjnych;
- W dokumentacji powykonawczej należy zawrzeć: protokoły pomiarowe instalacji elektrycznych wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami z badań odbiorczych, karty katalogowe, certyfikaty, dokumenty techniczno-rozruchowe, atesty, aprobaty, instrukcje obsługi materiałów, urządzeń, elementów osprzętu zastosowanych w obiekcie.
- Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu wraz ze zdemontowanymi materiałami, przy czym materiały nie podlegające dalszej eksploatacji należy zutylizować na własny koszt. Materiał podlegający utylizacji należy przedstawić właścicielowi infrastruktury w celu weryfikacji. Pozostałe materiały należy zdać na magazyn właścicielowi.
- Wszystkie prace rozbiórkowe prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na istniejącą infrastrukturę towarzyszącą. W przypadku uszkodzenia istniejącej infrastruktury towarzyszącej Wykonawca skontaktuje się z gestorem danych urządzeń i uzgodni własnym kosztem i staraniem sposób naprawy wyrządzonych szkód.
- Pomiary powykonawcze należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami na urządzeniach posiadających ważne świadectwo wzorcowania. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć protokoły z wykonanych pomiarów wraz z kartami katalogowymi urządzeń na których zostały wykonane ze świadectwami wzorcowania.
- Harmonogram redukcji mocy w oprawach wynosi:
  - od zmierzchu do godz. 23.00 – 100% mocy
  - w godz. 23.00-5.00 – 60% mocy
  - od godz. 5.00 do świtu – 100% mocy

### 3. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

LP.	Opis	Jedn. Miary	Ilość
1	Oprawy drogowa o mocy 39 W	szt.	488
2	Oprawy drogowa o mocy 55 W	szt.	202
3	Oprawy drogowa o mocy 67 W	szt.	33
4	Oprawa stylowa nasadzana TYP 1 o mocy 21W	szt.	254
5	Oprawa stylowa nasadzana TYP 2 o mocy 42W	szt.	104
6	Oprawa stylowa nasadzana TYP 3 o mocy 42W	szt.	56
7	Oprawa stylowa wisząca o mocy 28 W	szt.	141
8	Oprawa stylowa wisząca o mocy 40 W	szt.	509
9	Oprawa stylowa wisząca o mocy 55 W	szt.	103
10	Naświetlacz ziemnego o mocy 19 W	szt.	4
11	Naświetlacz o mocy 25 W	szt.	7
12	Naświetlacz o mocy 107 W	szt.	5
13	Wysięgnik na słupie drewnianym (dł. 0,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	6
14	Wysięgnik na słupie EPV (dł. 0,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	42
15	Wysięgnik na słupie EPV (dł. 1 m, wys. 0,5 m)	szt.	61
16	Wysięgnik na słupie EPV (dł. 1,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	30
17	Wysięgnik na słupie EPV (dł. 2,0 m, wys. 0,5 m)	szt.	22
18	Wysięgnik na słupie ZN (dł. 0,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	144
19	Wysięgnik na słupie ZN (dł. 1,0 m, wys. 0,5 m)	szt.	138
20	Wysięgnik na słupie ZN (dł. 1,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	138
21	Wysięgnik na słupie ZN (dł. 2,0 m, wys. 0,5 m)	szt.	87
22	Wysięgnik stylowy W1	szt.	114
23	Wysięgnik stylowy W2	szt.	239
24	Słup stylowy S1	szt.	114
25	Słup stylowy S2	szt.	3
26	Słup stylowy S3	szt.	9
27	Przewody do opraw oświetleniowych na nowych słupach	szt.	126
28	Przewody izolowane w słupach oświetleniowych	szt.	1038
29	Złącze bezpiecznikowe	kpl.	70
30	Osprzęt sieciowy izolowany	szt.	415
31	Osprzęt sieciowy nieizolowany	szt.	238
32	Sterowniki do systemu sterowania	szt.	648
33	Szafa oświetleniowa dwukomorowa	szt.	21
34	Szafa sterownicza wraz z kompensacją mocy biernej	szt.	73
35	Nawierzchnie z kostki brukowej betonowej	m <sup>2</sup>	520
36	Słup stylowy S3 wraz z wysięgnikiem stylowym W2 i fundamentem	kpl.	5
37	Żarówka zapasowa do oprawy stylowej TYP 1 o mocy 21W	szt.	100
<b>POMIARY I PRACY DODATKOWE</b>			
1	Badania linii kablowych – lokalizacja usterki	odc.	8
2	Badania linii kablowych – po wymianie	odc.	8
3	Opracowanie dokumentacji projektowej – wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych	szt.	21
4	Opracowanie projektów czasowej organizacji ruchu wraz z uzgodnieniem	szt.	1
5	Badania mocy biernej w szafce oświetleniowej	szt.	73
6	Pomiary Luminancji zgodnie z normą PN-EN13201:2016	szt.	30
7	Utrzymanie serwera zewnętrznego wraz z dostępem do aplikacji zarządzającej oraz zapewnieniem pełnej funkcjonalności systemu na okres 10 lat	szt.	1
8	Aktualizacja portalu mapowego, wraz z dostarczeniem dostępu do bazy danych dla stanu przed i po modernizacji	szt.	1



#### 4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW Z DEMONTAŻU

LP.	Materiały	Jedn. Miary	Ilość
1	Oprawa oświetleniowa	kpl.	2107
2	Wysięgniki rurowe oraz stylowe	kpl.	1021
3	Słupy oświetleniowe	kpl.	126

## 5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

NAZWA INWESTYCJI:	<b>Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Muszyna</b>
ADRES INWESTYCJI:	<b>Miasto i Gmina Uzdrowiskowa Muszyna</b>
INWESTOR:	<b>Miasto i Gmina Uzdrowiskowa Muszyna ul. Rynek 31, 33-370 Muszyna</b>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	<b>ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231</b>
OPRACOWAŁ:	<b>mgr inż. Ł. Kowalski</b>
WSPÓŁPRACA:	<b>mgr inż. M. Halama mgr inż. R. Kuczyński inż. M. Staniek</b>
2025	

## **Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gmina Muszyna**

Projektowany zakres robót.

- 1.1 Wymiana opraw oświetlenia zewnętrznego
2. Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.
  - 2.1 Drogi publiczne.
3. Istniejące obiekty stwarzające zagrożenie na budowie.
  - 3.1 Zagrożenia porażenia prądem elektrycznym (2.1).
  - 3.2 Niebezpieczeństwo upadku z wysokości (2.1).
  - 3.3 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych (2.2).
4. Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania prac na budowie.
  - 4.1 Niebezpieczeństwo upadku z wysokości podczas montażu opraw oświetleniowych i wysięgników na słupach nn.
  - 4.2 Niebezpieczeństwo wypadków drogowych podczas prac i transportu materiałów w pasie drogowym.
5. Instruktaże bhp na budowie.

Zalecam kierownikowi budowy przed rozpoczęciem prac przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego z brygadą w celu omówienia zakresu robót, kolejności wykonania prac i zagrożeń występujących na budowie.

Brygadzista kierujący zespołem jest zobowiązany do poinstruowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac w danym dniu, wyznaczenia zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego. W szczególności dotyczy to wykonywania prac na wysokości.
6. Środki techniczne i organizacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
  - 6.1 Wszyscy członkowie brygady mają obowiązek przestrzegania przepisów bhp, poleceń brygadzysty, kierownika budowy oraz inspektorów mających prawo do kontroli budowy. Brygadzista i monterzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania prac. Pomocnicy monterów muszą mieć zapewniony nadzór przez wykwalifikowanych monterów i nie mogą wykonywać prac samodzielnie.
  - 6.2 Stosować zgodnie z instrukcjami obsługi i użytkowania sprawne i dopuszczone do używania: sprzęt ochronny, zabezpieczający, narzędzia i sprzęt mechaniczny.
  - 6.3 Prace na linii kablowej elektroenergetycznych nN prowadzić po uprzednim wyłączeniu

napięcia. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do prac przez pracowników energetyki zawodowej ww. wymienionej jednostki, oraz zgodnie z:

- a) N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- b) N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- c) PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -Projektowanie i budowa.
- d) PN-EN 60865-1:2002 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
- e) PN-EN 60909-0:2002 (oryg.) Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
- f) PN-E-04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- g) „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć” - opracowanie pod patronatem PTPiREE Poznań 2005 rok
- h) Przepisami BHP - obowiązujące przepisy w zakresie Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce.

6.4 Teren robót zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

6.5 Prace i sposób zabezpieczenia terenu robót w pasie drogowym uzgodnić we właściwym Zarządzie Dróg.

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa</b>
1	<i>Załącznik nr 1 do PW - Obliczenia fotometryczne</i>
2	<i>Załącznik nr 2 do PW – Tabela atrybutów - latarnie</i>
3	<i>Załącznik nr 3 do PW – Tabela atrybutów – szafki SOU</i>
4	<i>Załącznik nr 4 do PW – Zestawienie usterek</i>
5	<i>Załącznik nr 5 do PW – Załącznik mapowy – usterki</i>
6	<i>Załącznik nr 6 do PW – Załącznik mapowy - latarnie</i>