

# PROJEKT BUDOWY FOTOWOLTAICZNEGO OŚWIETLENIA ULICZNEGO W GMINIE STARCZA

Lokalizacja: <b>Gmina Starcza</b>			
Właściciel: <b>Urząd Gminy Starcza</b>			
<i>Funkcja:</i>	<i>Tytuł, imię i nazwisko</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
<i>Projektant: Branży Elektrycznej</i>	<b><i>mgr inż. Daniel Dzedzic</i></b>	<b><i>SWK/0102/PWOE/ 13</i></b>	
<i>Opracował:</i>	<b><i>mgr inż. Wojciech Fronczyk</i></b>		

KIELCE, maj 2018r.

## Spis treści

I. Zestawienie lokalizacji lamp solarnych.....
II. Ogólna charakterystyka i opis zasady działania lampy solarnej.....
III. Budowa projektowanej linii ulicznego oświetlenia solarnego.....
IV. Zaprojektowane elementy systemu solarnego.....
V. Specyfikacja techniczna.....
VI. Rysunki.....

### I. Zestawienie lokalizacji lamp solarnych

lp	Ulica	Miejscowość	Dobrano	Oprawa L1 20W	Oprawa L2 25W	Oprawa L2 40W
1	Spacerowa	Starcza	21	-	-	21
2	Brzozowa	Starcza	7	-	-	7
3	Połna	Starcza	9	-	9	-
4	Żurawinowa	Starcza	1	-	1	-
5	Spokojna	Rudnik Mały	2	-	2	-
6	Topolowa	Klepaczka	4	-	4	-
7	Równoległa/Źródłana	Klepaczka	8	-	8	-
8	Gminna (powiatowa)	Klepaczka	30	-	-	30
9	Jesionowa (powiatowa)	Łysiec	6	-	-	6
10	Nowa	Łysiec	5	5	-	-
11	Osiedlowa	Łysiec	9	9	-	-
12	Krótką	Łysiec	1	1	-	-
13	Kwiatowa	Łysiec	9	9	-	-
14	Świerkowa	Łysiec	4	4	-	-
15	Letniskowa	Łysiec	14	-	14	-
16	Orodowa	Łysiec	3	3	-	-
17	Strażacka-Myśliwska	Łysiec	12	12	-	-

<b>18</b>	<b>Widokowa</b>	<b>Łysiec</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>19</b>	<b>Górska</b>	<b>Łysiec</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>20</b>	<b>Dolna</b>	<b>Łysiec</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>21</b>	<b>Różana</b>	<b>Łysiec</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Suma</b>			<b>166</b>			

## **II. Ogólna charakterystyka i opis zasady działania lampy solarnej**

Oprawa solarna jest zasilana energią zgromadzoną w akumulatorach. Akumulatory posiadają własne solarne źródło zasilania jakim jest moduł fotowoltaiczny. Moduły PV poprzez regulator ładowania ładują akumulatory. Regulator pełni również funkcję automatycznego układu sterowania, załącza oraz wyłącza oprawy LED na zasadzie wyłącznika zmierzchowego. Napięcie wygenerowane przez moduł PV zmienia się w zależności od stopnia nasłonecznienia. Załączenie lampy następuje po obniżeniu się napięcia do progu dolnego (zmierzch) lub ustawieniu przełącznika czasowego. Wyłączenie natomiast następuje gdy napięcie zaczyna wzrastać powyżej zadanego progu lub załączy się przełącznik czasowy.

## **III. Budowa projektowanej linii ulicznego oświetlenia solarne**

Linie oświetlenia drogowego projektuje się jako solarną z oprawami oświetleniowymi wykonanymi w technologii LED, zabudowanymi na słupach oświetleniowych stalowych, obustronnie ocynkowanych, zaprojektowanych na odporność wiatru minimum 90 km/h. Konstrukcja trzonu słupa oparta na kwadracie o długości ściany 195mm, wewnątrz umieszczona stalowa rura na całej wysokości słupa stanowiąca jego szkielet. Wysokość trzonu słupa minimum 5m. Oprawy posadowione na wysokościach od 4 do 6 metrów zależnie od lokalizacji, każdy słup powinien posiadać fundament prefabrykowany przeznaczony specjalnie pod słup lamp solarnych, przeliczony pod wagę systemu wraz z uwzględnieniem II strefy wiatrowej. Projektowany system oświetleniowy jest systemem niezależnym i samowystarczalnym, eliminujący potrzebę zastosowania złączy elektrycznych typowych dla

klasycznych układów oświetlenia ulicznego. Zaprojektowany system zapewnia świecenie opraw od zmierzchu do świtu niezależnie od pory roku, zapewnia autonomię lamp na minimum 5 dni w przypadku niekorzystnych warunków pogodowych i braku ładowania akumulatorów LiFePO<sub>4</sub> z generatorów fotowoltaicznych. Projektuje się zastosowanie na każdym słupie minimum 2 panele fotowoltaiczne o łącznej mocy 540Wp.

## **IV. Zaprojektowane elementy układu solarnego**

### **1. Oprawy oświetleniowe:**

Projektuje się zabudować na słupie oprawy oświetleniowe typu LED o mocy całkowitej minimum 20W w zależności od lokalizacji. Projekt przewiduje dobór 3 rodzajów opraw ulicznych o różnych mocach. Szczegóły w specyfikacji technicznej. Oprawy powinny spełniać stopień ochrony IP65 i zostać zamontowane na wysokości minimum 4m od poziomu płaszczyzny montażowej słupa. Temperatura barwowa opraw: 4000K. Oprawa oświetleniowa powinna być złożona z minimum 2 niezależnych modułów LED.

### **2. Słup oświetleniowy:**

Słupy oświetlenia solarnego projektuje się jako stalowe, obustronnie ocynkowane, wykonane ze stali S235, zapewniające odporność wiatru minimum do 90 km/h. Konstrukcja trzonu słupa oparta na walcu o średnicy minimum 133mm. Słup malowany proszkowo w kolorze palety RAL, bez rewizji – wnęki zamykanej pokrywą czy drzwiczkami. Projektowane słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia oprawy, wbudowanej skrzynki sterowniczej z akumulatorami, regulatora, paneli fotowoltaicznych oraz parcia siły wiatrowej dla II strefy wiatrowej. Dobry akumulator LiFePO<sub>4</sub> powinien znajdować się wewnątrz konstrukcji słupa. Szczegółowe wymogi podane w specyfikacji technicznej.

### **3. Fundament**

Fundament pod słupy oświetleniowe projektuje się jako prefabrykowany wykonany z betonu C30 o wymiarach 430mm x 430mm x 1000mm. Fundament projektuje się posadzić tak, aby górna powierzchnia fundamentu płaszczyzny montażowej stopy słupa usytuowana była 50mm powyżej poziomu gruntu. Przed przystąpieniem do montażu fundament należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo. Całkowite zasypanie fundamentu wykonać gruntem rodzimym stosując warstwowe zagęszczenie. Szczegółowe wymogi podane w specyfikacji technicznej.

### **4. Panele fotowoltaiczne**

Projektuje się zabudować na słupie panele fotowoltaiczne o łącznej mocy minimum 540Wp w zależności od lokalizacji (min. 2 sztuki na słup). Panele należy zamontować na projektowanym słupie na wysokości (dolnej krawędzi) minimum 1 metra powyżej wysokości opraw oświetleniowych, oraz połączyć poprzez regulator solarny MPPT z baterią akumulatorów zainstalowaną wewnątrz słupa. Montaż paneli PV należy wykonać w taki sposób aby słup lub jakikolwiek inny element systemu solarnego nie powodował zacienienia – padania cienia na moduł fotowoltaiczny, niezależnie od pory dnia i wysokości słońca nad horyzontem.

### **5. Regulator solarny MPPT:**

Projektuje się zastosowanie regulatorów solarnych celem ładowania akumulatorów z algorytmem działania MPPT , o napięciu znamionowym 12/24V i efektywności w zakresie 90-98% lub wyższej. Projektowany regulator należy wyposażyć w:

- funkcję automatycznego sterownika zmierzchowego oprawy oświetleniowej
- możliwość programowania 4 niezależnych programów intensywności oświetlenia w ramach jednej nocy
- tryb automatycznej redukcji mocy oprawy
- wbudowany bezprzewodowy moduł komunikacyjny, sterowanie za pomocą bezprzewodowego pilota

- sygnalizacja optyczna stanów pracy układu

## 6. Akumulator:

Projektuje się zastosowanie akumulatorów o pojemności min. 60Ah dla każdego rodzaju oprawy, bezobsługowy wykonany w technologii LiFePO<sub>4</sub>. Akumulator powinien mieć formę cylindryczną oraz posiadać system zarządzania energią. Wymaga się autonomicznego czasu pracy akumulatora minimum 5 dni oraz żywotność powyżej 8lat.

## V. Specyfikacja techniczna

### Słup

Materiał:	Stal ocynkowana S235
Grubość ścianki:	Min. 4mm
Odporność wiatru:	90 km/h
Rewizja:	Brak
Malowany proszkowo:	Tak, paleta RAL

### Fundament

Rodzaj:	Prefabrykowany
Wymiary:	4300mm x 430mm x 1000mm
Wytrzymałość stali na rozciąganie:	≥550 MPa
Granice plastyczności stali:	≥500 MPa
Rodzaj betonu:	C30/37
Mrozoodporność w wodzie:	F150
Nasiąkliwość:	≤4%

Moduł fotowoltaiczny dla oprawy L1

Rodzaj ogniw:	Monokrystaliczne
Moc minimalna:	300Wp
Tolerancja modułu:	+/- 5%
Sprawność:	Min. 15%
Front:	Szkło hartowane
Stopień IP:	Min. IP65

Moduł fotowoltaiczny dla oprawy L2: konstrukcja 360°

Rodzaj ogniw:	Monokrystaliczne
Moc minimalna:	300Wp
Tolerancja modułu:	+/- 5%
Sprawność:	Min. 20%
Front:	Szkło hartowane
Stopień IP:	Min. IP65
Konstrukcja:	360°

Moduł fotowoltaiczny dla oprawy L3

Rodzaj ogniw:	Monokrystaliczne
Moc minimalna:	2 x 275 Wp
Tolerancja modułu:	+/- 5%
Sprawność:	Min. 15%
Front:	Szkło hartowane
Stopień IP:	Min. IP65

Akumulator:

Technologia:	LiFePO <sub>4</sub>
System zarządzania energią:	TAK
Forma:	Cylindryczna
Żywotność	≥ 8 lat
Temp. Pracy:	-45°C do +85 °C
Autonomiczny czas pracy:	Min. 5 dni
Pojemność:	Min. 36Ah

Oprawy LED

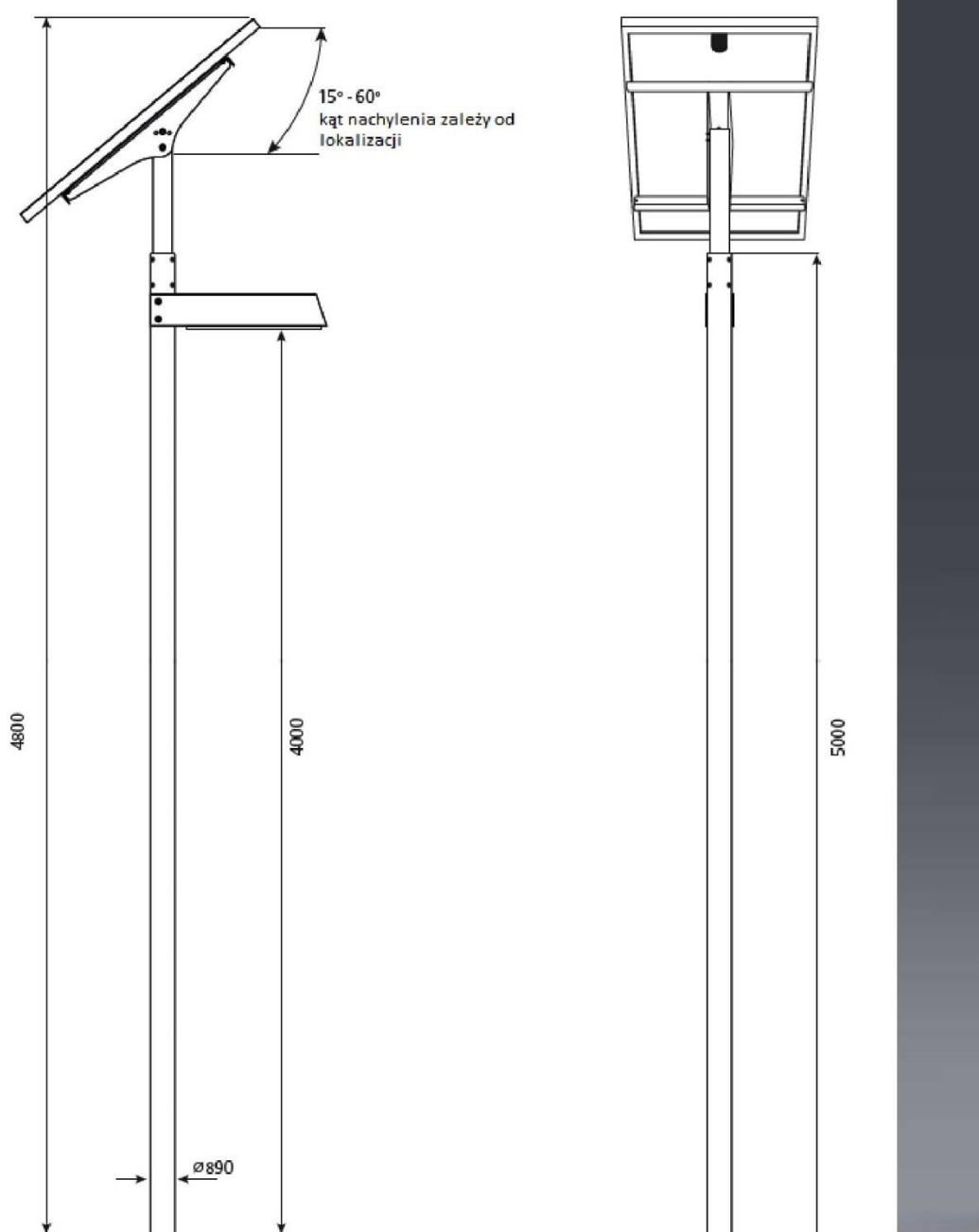
Rodzaj technologii:	LED
Temp. Barwowa:	4000K
Żywotność świecenia:	≥85 000 h
Sprawność świecenia:	Min. 198 lm/W
Klasa ochrony:	IP65
Moc:	

Regulator solarny MPPT

Napięcie znamionowe:	12/24V
Sprawność:	Min. 90%
Maks. Napięcie ładowania:	15.5V
Temp. Pracy:	-35°C do +65 °C
Funkcja sterownika zmierzchowego:	TAK
Stopień ochrony obudowy:	IP68
Wbudowany rejestrator danych:	TAK, min. 5dni
Optyczna sygnalizacja pracy:	TAK
Możliwość programowania 4 programów:	TAK

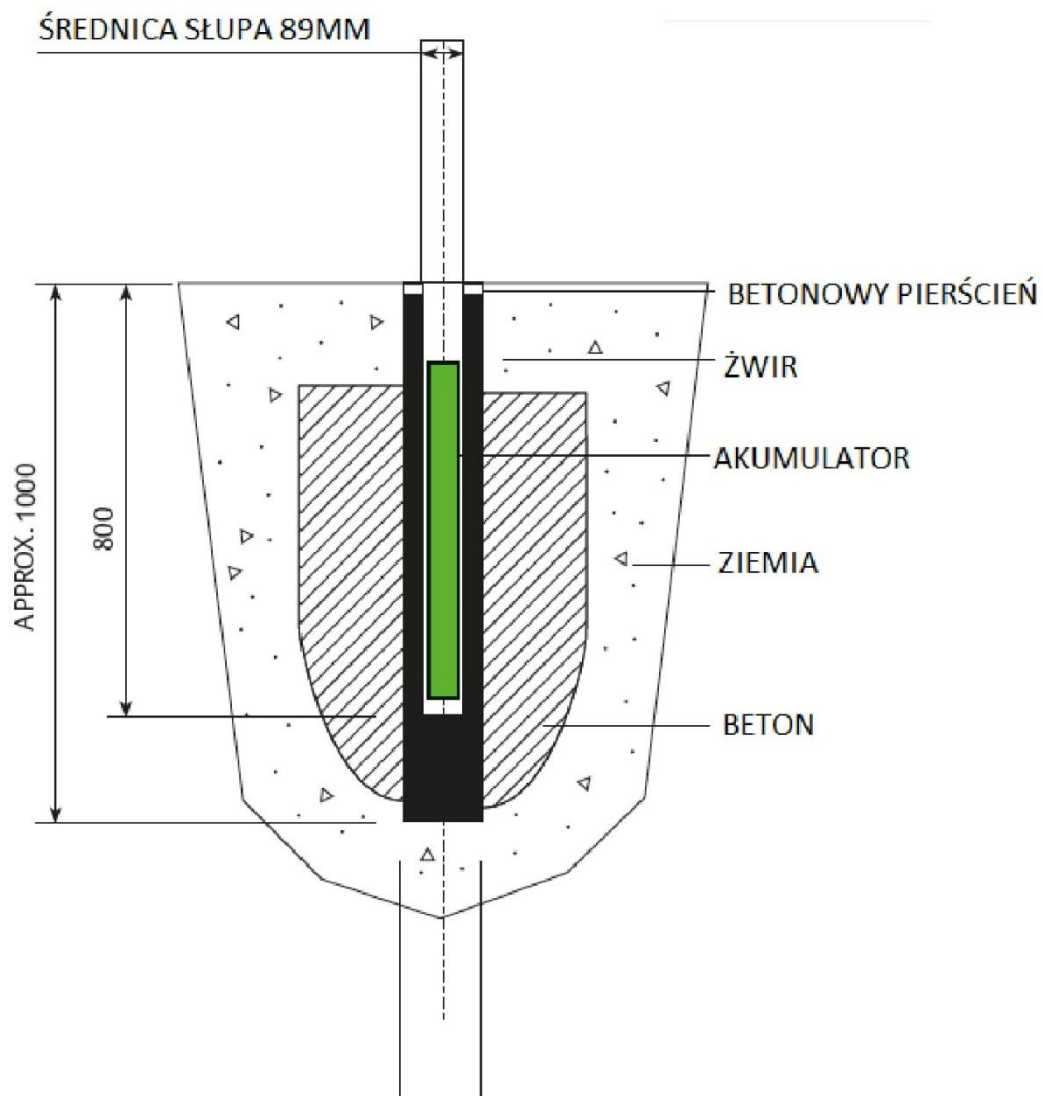


## VI. Rysunki



*Rys. 1 Widok słupa solarnego*

# PREFABRYKAT BETONOWY



*Rys. 2 Przekrój fundamentu*