

## **Dokumentacja techniczna**

# **Utworzenie systemu oświetlenia przejść dla pieszych – zapewnieniem bezpieczeństwa na drogach powiatowych Powiatu Pszczyńskiego**

Inwestor:

Powiatowy Zarząd Dróg w Pszczynie

Ul. Sygietyńskiego 20

43-200 Pszczyna

Opracował:

mgr inż. Paweł Balcer

## Spis treści

1. Dane ogólne.....	3
2. Opis systemu oświetlenia przejścia dla pieszych .....	4
3. Zestawienie lokalizacji przejść dla pieszych .....	6
4. Zestawienie ilościowe planowanych robót .....	7
5. Wskaźniki RPO WSL 2014-2020.....	8

## **1. Dane ogólne**

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja techniczna wykonania systemu oświetlenia przejść dla pieszych na drogach powiatowych Powiatu Pszczyńskiego.

Celem opracowania jest określenie charakterystycznych parametrów elementów systemu oświetlenia jak również zbiorcze zestawienie ilościowe planowanych robót.

## 2. Opis systemu oświetlenia przejścia dla pieszych

W ramach zadania planuje się wykonanie oświetlenia 20 przejść dla pieszych poprzez montaż systemu doświetlenia przejścia.

System doświetlenia jednego przejścia dla pieszych obejmuje następujące elementy:

- a) Fundament pod słup lampy hybrydowej prefabrykowany, umożliwiający montaż systemu lampy hybrydowej w 1 strefie wiatrowej na słupie stalowym o wysokości do 8m wraz z panelami fotowoltaicznymi i siłownią wiatrową. Fundament o wymiarach min.: 450mm x 450mm x 1800mm (szer./dł./wys.) dla lokalizacji do 300m n.p.m. – 2 szt.
- b) Słup lampy hybrydowej wykonany z grubościennej stali S355, obustronnie cynkowany i uziemiony. Wysokość hybrydowego systemu wraz z panelami fotowoltaicznymi i siłownią wiatrową nie przekraczająca 8m, licząc od podstawy fundamentu do szczytu – 2 szt.
- c) Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej stalowy, obustronnie cynkowany o długości 1,0m. Wysięgnik umożliwiający płynną zmianę kąta nachylenia względem płaszczyzny podłoża oraz możliwość obrotu wokół pionowej osi słupa po zamontowaniu oprawy oświetleniowej na wysięgniku i słupie – 2 szt.
- d) Szafka sterownicza – 1 szt.
- e) Akumulatory - żelowe akumulatory bezobsługowe, głębokiego rozładowania, dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, Pojemność jednego akumulatora winna wynosić min.130Ah - 4 szt.
- f) Wspornik siłowni wiatrowej - konstrukcja wspornika (górnym wolnym końcem do montażu siłowni wiatrowej) podparta (mocowanie) w odległości nie większej niż 850mm, aby uniknąć drgań i odchylenia się siłowni wiatrowej od linii pionowej wspornika w przypadku występowania większych podmuchów wiatru.- 2 szt.
- g) Siłownia wiatrowa wyposażona w poziomą oś obrotu, tylny ster i prąd ładowania: minimum 6A przy prędkości wiatru 16 m/s.- 2 szt.
- h) Regulator do siłowni wiatrowej o stopniu ochrony obudowy min. IP66 wyposażony w algorytm kompensacji wpływu temperatury na wartość napięcia ładowania i automatyczny trzy-stopniowy tryb sterowania pracą siłowni wiatrowej i dwustopniowy tryb ładowania akumulatorów. - 2 szt.
- i) Moduły fotowoltaiczne - niezależne moduły fotowoltaiczne z celami polikrystalicznymi o mocy jednego modułu 150Wp – 4 szt. modułów fotowoltaicznych.

- j) Oprawa oświetleniowa LED - zamontowana na wys. min. 5,8m, korpus o min. IP65 wykonany z materiałów nierdzewiejących winien umożliwiać montaż na wysięgnikach o średnicy 60mm. Oprawa zawierająca 2 moduły LED po 5÷9 diod LED w każdym module o łącznej mocy min. 24W – 2 szt.
- k) Regulator solarny o stopniu ochrony obudowy minimum IP66 posiadający algorytm MPPT ładowania akumulatorów oraz prąd znamionowy min.13A i automatycznie wykrywanie napięcie pracy 12 lub 24V DC, wyposażony w automatyczny czujnik zmierzchowy. Sprawność regulatora z algorytmem MPPT w punkcie mocy maksymalnej min. 95%. Dobowy zakres pracy dowolnie programowany dla godzin włączenia/wyłączenia oprawy LED w normalnym trybie min. 14 godzin, regulator wyposażony w moduł komunikacyjny Bluetooth do współpracy z przenośnym z komputerem z zainstalowaną aplikacją (programem) do zdalnego programowania i serwisowania systemów wszystkich lamp hybrydowych. – 2 szt.

Dodatkowo zaplanowano zakup aplikacji do zdalnego programowania i serwisowania w celu obsługi wszystkich 20 projektowanych systemów lamp oświetleniowych z zasilaniem hybrydowym.

Całość systemu powinna podtrzymać działanie oświetlenia przez min. 3 pełne doby w przypadku braku doładowania akumulatorów przez ogniwa fotowoltaiczne i siłownię wiatrową.

### 3. Zestawienie lokalizacji przejść dla pieszych

L.p.	Nr DP	Ulica	Miejscowość	Gmina
1.	4156S	Piaskowa	Suszec	Suszec
2.	4156S	Piaskowa	Suszec	Suszec
3.	4156S	Piaskowa	Suszec	Suszec
4.	4133S	Wiejska	Miedzna	Miedzna
5.	4133S	Wiejska	Miedzna	Miedzna
6.	4138S	Międzyrzecka	Wola	Miedzna
7.	4138S	Międzyrzecka	Wola	Miedzna
8.	4138S	Międzyrzecka	Wola	Miedzna
9.	4137S	Pszczyńska	Wola	Miedzna
10.	4137S	Pszczyńska	Wola	Miedzna
11.	4137S	Pszczyńska	Wola	Miedzna
12.	4137S	Górnośląska	Gilowice	Miedzna
13.	4122S	Powstańców Śląskich	Czarków	Pszczyna
14.	4122S	Powstańców Śląskich	Czarków	Pszczyna
15.	4125S	Katowicka	Pszczyna	Pszczyna
16.	4161S	Korczaka	Golasowice	Pawłowice
17.	4148S	Topolowa	Góra	Miedzna
18.	4120S	Staromiejska	Pszczyna	Pszczyna
19.	4119S	Chopina	Pszczyna	Pszczyna
20.	4135S	Korfantego	Gilowice	Miedzna

#### 4. Zestawienie ilościowe planowanych robót

L.p.	Opis urządzenia	Łączna ilość dla całego projektu
1.	Fundament pod słup lampy hybrydowej prefabrykowany	40
2.	Słup lampy hybrydowej wykonany z grubościennej stali S355, obustronnie cynkowany i uziemiony	40
3.	Wysięgnik do montażu oprawy oświetleniowej stalowy, obustronnie cynkowany o długości 1,0m	40
4.	Szafka sterownicza	20
5.	Żelowe akumulatory bezobstugowe, głębokiego rozładowania, dedykowane do instalacji fotowoltaicznych	80
6.	Wspornik siłowni wiatrowej	40
7.	Siłownia wiatrowa	40
8.	Regulator do siłowni wiatrowej	40
9.	Moduły fotowoltaiczne z celami polikrystalicznymi o mocy jednego modułu 150Wp	80
10.	Oprawa oświetleniowa LED	40
11.	Regulator solarny	40
12.	Aplikacja do zdalnego programowania i serwisowania.	1

## 5. Wskaźniki RPO WSL 2014-2020

W ramach zadania planuje się wykonanie oświetlenia 20 przejść dla pieszych poprzez montaż systemu doświetlenia przejścia. Każde z przejść charakteryzuje się następującymi parametrami:

- a) 2 słupy wyposażone w wysięgniki do montażu oprawy LED 24W na każdym ze masztów
- b) 4 panele fotowoltaiczne o mocy 150 W/szt.

Sumarycznie dla zadania planowany jest montaż 40 opraw LED o mocy 24 W/szt., 80 paneli fotowoltaicznych o mocy 150 Wp/szt.

Łączna moc opraw wyniesie  $24\text{W} \times 2 \text{ sztuki na przejściu} \times 20 \text{ przejść} = 960 \text{ W} = 0,96 \text{ kW}$ .

Natomiast łączna moc paneli fotowoltaicznych wyniesie  $150 \text{ W} \times 4 \text{ szt. na przejście} \times 20 \text{ przejść} = 12000 \text{ W} = 12 \text{ kW} = 0,012 \text{ MW}$

Wskaźniki RPO WSL 2014-2020 dla działania 4.1:

### **Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych**

Wskaźnik oszacowany na podstawie parametrów mocy paneli fotowoltaicznych. Na każdym z przejść zostanie zamontowanych 4 szt. paneli o mocy 150W każdy.

$20 \text{ przejść} \times 4 \text{ szt. na 1 przejściu} \times 150 \text{ W} = 12000 \text{ W} = 12 \text{ kW} = \mathbf{0,012 \text{ MWe}}$

### **Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji/nowych mocy wytwórczych wykorzystujących OZE**

Na każdym przejściu będą zamontowane 4 panele fotowoltaiczne i łącznej mocy 600 W. Sumarycznie moc paneli dla projektowanych 20 przejść wynosi  $12000 \text{ W} = 12 \text{ kW}$ .



Przyjmuje się, iż z instalacji o mocy 1 kW, możliwe jest do uzyskania ok. 950<sup>1</sup> kWh energii elektrycznej rocznie. Zatem przy mocy instalacji na poziomie 12 kW (dla 20 przejść dla pieszych) uzyskuje się:  
12 kW x 950 kWh = 11400 kWh = **11,4 MWhe**

Produkcja energii elektrycznej z OZE wynosi 11,4 MWhe.

### **Efekt ekologiczny**

założenia:

ilość przejść	20	szt.
ilość oprav na 1 przejściu	2	szt.
moc oprav standardowych	150	W
ilość godzin świecenia w roku	4126	h

Stopień redukcji został określony na podstawie tzw. emisji unikniętej. Dane o redukcji zostały przedstawione na bazie dokumentacji technicznej oraz wytycznych KOBIZE.

Do obliczenia efektów ekologicznych (PM10 i CO<sub>2</sub>) zostały wykorzystane wskaźniki emisyjności podane w opracowaniu KOBIZE pn. „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i TSP DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2015 rok” luty 2017.

Dla obliczeń PM10 przyjęto na podstawie raportu „KRAJOWY BILANS EMISJI SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NH<sub>3</sub>, NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO ZA LATA 2013 - 2014 W UKŁADZIE KLASYFIKACJI SNAP I NFR RAPORT PODSTAWOWY”, iż PM10 stanowi 60% TSP.

<b>wskaźnik dla...</b>	<b>wartość wskaźnika [kg/MWh]</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>798</b>
<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>1,516</b>
<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>0,954</b>
<b>CO</b>	<b>0,234</b>
<b>TSP</b>	<b>0,062</b>

<sup>1</sup> <https://lensolar.pl/offer/calculator>

### Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych

W celu obliczenia emisji unikniętej należy obliczyć ilość zużywanej energii elektrycznej przez standardowe oświetlenie przejść dla pieszych (instalacje oparte o tradycyjne technologie, nie opierające się o OZE). Na potrzeby obliczeń przyjęto, iż na jednym przejściu dla pieszych montuje się 2 oprawy sodowe o mocy 150 W każda. Czas świecenia lamp w ciągu roku wynosi 4126 godzin.

Ilość energii elektrycznej przy zastosowaniu standardowych rozwiązań: 2 oprawy x 150 W x 20 przejść dla pieszych x 4126 godzin = 24756000 Wh = 24756 kWh = 24,756 MWh

Następnym krokiem jest przemnożenie ilości energii przez wskaźniki emisyjności dotyczące CO<sub>2</sub>, który wg KOBIZE wynosi 798 kg z 1 MWh dla energii elektrycznej.

$24,756 \text{ MWh} \times 798 \text{ kg} = 19755,29 \text{ kg} = \mathbf{19,75529 \text{ ton}}$

Emisja uniknięta, dzięki zastosowaniu OZE wynosi 19,75529 ton ekwiwalentu CO<sub>2</sub>

### Stopień redukcji PM 10

W celu obliczenia emisji unikniętej należy obliczyć ilość zużywanej energii elektrycznej przez standardowe oświetlenie przejść dla pieszych (instalacje oparte o tradycyjne technologie, nie opierające się o OZE). Na potrzeby obliczeń przyjęto, iż na jednym przejściu dla pieszych montuje się 2 oprawy sodowe o mocy 150 W każda. Czas świecenia lamp w ciągu roku wynosi 4126 godzin.

Ilość energii elektrycznej przy zastosowaniu standardowych rozwiązań: 2 oprawy x 150 W x 20 przejść dla pieszych x 4126 godzin = 24756000 Wh = 24756 kWh = 24,756 MWh

Następnym krokiem jest przemnożenie ilości energii przez wskaźniki emisyjności dotyczące TSP, który wg KOBIZE wynosi 0,062 kg z 1 MWh dla energii elektrycznej.

$24,756 \text{ MWh} \times 0,062 \text{ kg} \times 60\% = 0,920923 \text{ kg} = \mathbf{0,00092 \text{ tony}}$

Emisja uniknięta, dzięki zastosowaniu OZE wynosi 0,00092 ton ekwiwalentu PM10.

### Podsumowanie wskaźników

<b>Wskaźnik produktu</b>	<b>Wartość docelowa</b>	
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	0,012	MWe
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	19,75529	ton
<b>Wskaźnik rezultatu</b>	<b>Wartość docelowa</b>	
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji/nowych mocy wytwórczych wykorzystujących OZE	11,4	MWhe
Stopień redukcji PM 10	0,00092	ton