

# WORK PACKAGE 2

## DELIVERABLE D.T2.2.3

---

**Plan działania na rzecz rozwoju  
oświetlenia publicznego na terenie Gminy  
i Miasta Lwówek Śląski**

05.2019

Action plan for public lighting  
development in the Municipality and  
**Town of Lwówek Śląski**

---





## Spis treści

### SUMMARY

### WPROWADZENIE

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY .....	8
2. AKTUALNY STAN OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO .....	10
2.1. WŁAŚCICIEL I OPERATOR OŚWIETLENIA .....	10
2.2. GŁÓWNE TYPY OŚWIETLENIA I INFRASTRUKTURA OŚWIETLENIOWA .....	10
2.3. SYSTEM ZARZĄDZANIA I STEROWANIA OŚWIETLENIEM .....	10
3. OCENA I KOSZTY OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO .....	11
3.1. STAN TECHNICZNY OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO .....	11
3.2. ZUŻYCIE I KOSZTY ENERGII .....	11
3.3. ZGODNOŚĆ Z NORMAMI .....	15
4. TŁO STRATEGICZNE .....	16
5. DOTYCHCZASOWE DZIAŁANIA W ZAKRESIE ROZWOJU OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO .....	18
6. WIZJA I CELE KLUCZOWE .....	24
7. DZIAŁANIA NA RZECZ ROZWOJU OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO .....	25
7.1. DZIAŁANIA INWESTYCYJNE W ZAKRESIE MODERNIZACJI OŚWIETLENIA .....	31
7.2. DZIAŁANIA PILOTOWE W ZAKRESIE SYSTEMÓW DYNAMICZNEGO STEROWANIA OŚWIETLENIEM .....	36
7.3. PRZYSZŁE PLANY DZIAŁAŃ .....	39
8. MODELE FINANSOWANIA .....	39
9. WDRAŻANIE I MONITORING PLANU DZIAŁAŃ .....	44

### PODSUMOWANIE



# SUMMARY

Action plan for public lighting development in the Municipality and Town of Lwówek Śląski was developed to highlight the impact of lighting on the quality of public space and the comfort of living and to achieve goals related to energy saving and climate protection.

The action plan addresses the following issues:

- The first parts of the document include an analysis of the existing public lighting in the **Municipality and the City of Lwówek Śląski** and help identify potential options for modernizing the lighting infrastructure and improving the management of lighting. Expectations regarding public lighting, existing strategic documents, a general approach to public lighting and existing experience related to its modernization are also discussed.
- The next part of the document presents an action plan for the development of public lighting in the **Municipality and the City of Lwówek Śląski prepared on the basis of the** lighting development strategy. The scope of future modernization projects was specified including innovative solutions that contain elements of a dynamic lighting control as well as administrative or promotional activities.

The action plan has been developed as part of the project "DYNAMIC LIGHT - Towards Dynamic, Intelligent and Energy Efficient Urban Lighting". Some of the general issues regarding modern lighting systems as well as some specific issues (e.g. those covered by the Strategy of public lighting development in the **Municipality and Town of Lwówek Śląski**) included in this document have been presented so far as other results of the DYNAMIC LIGHT project. The project was financed under the INTERREG Central Europe program from the European Regional Development Fund.

## *General overview of the Municipality*

**Lwówek Śląski is an urban-rural municipality of an area of 240 km<sup>2</sup>, located in the Lower Silesia Region in south-western Poland, inhabited by approximately 17,500 people (17,536 people in 2015). Apart from the town of Lwówek Śląski, the municipality consists of 28 villages. 65.5% of the municipality's area is occupied by rural lands; developed and urbanized lands constitute 5.3% of the area (including residential areas - 0.4%, recreational and leisure areas - 0.3%; roads cover 3.2% of the area) [Local Data Bank, 2014]. Two important regional roads run through the town and municipality: 297 from Nowa Sól in the Lubuskie Voivodeship to Pasiiecznik, where it connects with the national road No. 30 to Jelenia Góra and 364 Legnica-Gryfów Śląski. The town of Lwówek Śląski covers an area of 17 km<sup>2</sup>. It is inhabited by over 9,000 people (9102 people in 2015). Lwówek Śląski is one of the oldest cities in Lower Silesia, its origins date back to the 13th and possibly the 12th century. There are many monuments in the town and municipality, for example the Old Town and the surrounding park in Lwówek Śląski, the castle in Płakowice and the Brunów palace (located 4 km from Lwówek Śląski). As one of a few cities in Europe, Lwówek Śląski has almost fully preserved medieval defensive walls. The south-eastern part of the city borders with the Bóbr Valley Landscape Park.**

## *Current public lighting stock*

**Currently, the Municipality and the Town of Lwówek Śląski owns most of the installed street lighting. The owner of some lighting poles and lines is an energy distribution company, Tauron Dystrybucja S.A. Electricity supply for needs of the Municipality, supplying street lighting and other municipal facilities is carried out by Tauron Dystrybucja S.A. In 2016, over 2,250 street or park lighting points were installed in the municipality (including few with double light sources). The total installed power of the lighting points was 235 kW. The existing public lighting consists of mainly sodium light sources (88%) The average energy consumption of a single light point was about 100 W. The first LED luminaires were installed in 2017.**



Among the lighting poles there are about 60% of steel poles. In several cases the luminaires were installed directly on buildings. In more than 500 cases, luminaires were mounted on reinforced concrete poles used for overhead power lines (luminaires are usually mounted under electric lines).

Light sources are supplied from 83 lighting cabinets of two types: SOK - lighting cabinet for a cable line (located on the ground) and SON - lighting cabinet for an overhead line (placed on a pole). In 12 cases, lighting lines are connected to buildings - this applies to ca. 90 light points.

In order to control street lighting mostly astronomical clocks are used, setting switching on and switching off times based on data from the sunrise and sunset charts and corrections introduced by a user. These are clocks of the Rabbit CPA company (mainly versions 4.0, 3.4, 3.0 and several 2.1). In cases where the power supply comes from private buildings twilight control is used, i.e. an automatic switching on street lighting at dusk and switching off at dawn.

#### *Public lighting assessment and costs*

A general technical condition of the installed luminaires is average. Luminaires with mercury light sources should be replaced first. Sodium sources, especially of older type, also need some modernization. Street lighting energy audit developed in 2017 at the request of the municipality (**STREET LIGHT ENERGY AUDIT Prepared for the Municipality and Town of Lwówek Śląski CIESZYN 2017**) demonstrated a need to replace 1664 luminaires (including all mercury and a part of sodium lamps) with LED technology.

Most of the **lighting poles in the Municipality and Town of Lwówek Śląski are in a satisfactory, good or very good condition**. In the worst condition are truss, concrete and tubular steel poles. The mentioned street lighting energy audit demonstrated a need to replace 206 poles of poor technical condition (in the optimal and maximum variant). **The condition of lighting poles in the Municipality of Lwówek Śląski depends on a type of a lighting line**. For an overhead network, the poles owned by the power distribution company show signs of destruction. For a street lighting cable network, mainly steel poles have been used, the current status of which should be assessed as very good.

The lighting cabinets are in average technical condition. Metal cabinets should be replaced with plastic ones. Not all cabinets are located in areas owned by the municipality, what sometimes makes access to these cabinets difficult. Some of the power measuring points are located inside transformer stations and they should be taken out of the stations. The lighting control system needs to be standardized. The lighting cabinets controlled with astronomical clocks Rabbit CPA of version lower than 4.0 and twilight sensors should be replaced. Other control systems do not need to be upgraded.

As part of the **analysis of public lighting in the Municipality and Town of Lwówek Śląski, the amount of energy currently consumed by lighting was determined, i.e.:**

- annual energy consumption measured at power delivery points was calculated (delivery point is a place where electricity is supplied - a lighting cabinet equipped with a power measuring system);
- energy consumption values [kWh] at individual power delivery points were compared per 1 lamppost.

In 2016 the total energy consumption was 1.4 GWh; an average light point consumed 654kWh/year (ca. 90 lighting points supplied from buildings were excluded from the calculations). The analyzes showed that the most energy-intensive public lighting existed in villages of Sobota and Skorzynice, where the average consumption of the light point exceeded 1500 kWh/year, and in the villages of Ustronie and Chmielno, where the average annual energy consumption per one light point was more than 1000 kWh/year. In these villages mercury luminaires of 250 W (less often 125 W) prevailed and they need to be replaced as soon as possible. For comparison, a 55W LED fixture consumes 228 kWh per year (assuming an annual lighting time of 4150 hours without power reduction in late-night hours). **In the case of Lwówek Śląski the most energy-consuming street lamps were situated in Kościuszki and Topolowa streets.**



The municipality bears the costs of purchasing electricity and energy distribution services in accordance with tariffs of the energy distribution company, based on the received invoices. For a given period of time, the Municipality receives two invoices - one from Tauron Dystrybucja S.A which is a fee for the energy distribution service, the second one - **from Tauron Sprzedaż sp. z o.o. concerning payment for the amount of supplied electricity.** The charges are affected not only by the amount of energy consumed, but also by the amount of contracted capacity. At present, in most cases there is no mismatch in the contracted capacity. However, when replacing street lighting with a more energy-efficient one, it should be verified in terms of number and type of new lamps and their energy demand.

#### *Strategic background*

**The Municipality and Town of Lwówek Śląski do not have a separate strategy for the development of public lighting,** however, issues related to streets, squares and public roads lighting, as well as historic buildings illumination have been addressed in several other strategic documents. These are: municipal development strategy, local revitalization plan, environment protection program, low-emission economy plan and design of assumptions for the plan for the supply of heat, electricity and gas fuels to the municipality. The analysis of these strategic documents as well as the analysis of previous and planned modernizations of public lighting indicate that the municipality has been gradually implementing its plans for the reconstruction and extension of public lighting.

#### *Past and present public lighting retrofits*

**The Municipality and Town of Lwówek Śląski systematically modernize obsolete lighting, which is in poor technical condition,** and installs it in places that have not been illuminated so far. Tasks related to the modernization and expansion of street lighting are usually included in road investments - in case of road and street modernization projects, lighting upgrades are also planned. In the last five years the largest investment was a **three-stage construction of road lighting in Płóczki Górne, where a total of nearly 150 light poles were erected along a district road and municipal roads.** In 2017 the first LED luminaires were installed in the municipality (over 50 LEDs **in Radłówka and at Nowy Świat Street in Lwówek Śl.**). In 2018 a comprehensive revitalization of the Old Town defensive walls and the surrounding green area was implemented in **Lwówek Śląski** - it included installation of different types of LED lighting, both park lights and headlights illuminating architectural elements. New lighting was also installed in the City Park. Also in 2018, a **reconstruction of Morcinka, PCK, Chrobrego, Przyjaciół Żołnierza, Krótka, Konopnickiej streets in Lwówek Śląski** along with a modernization of lighting was completed - 60 LED luminaires were installed on new poles and 5 luminaires were replaced.

In 2017 at the request of the municipality a street lighting energy audit was developed (STREET LIGHT ENERGY AUDIT Prepared for the Municipality and Town **of Lwówek Śląski CIESZYN 2017**). It demonstrated a need to replace 1664 luminaires (in all presented variants) with LED technology and 206 poles of poor technical condition (in the optimal and maximum variant). Based on this audit, a tender for the "Achieving energy efficiency through the modernization of street lighting and the construction of new lighting points **in the Municipality and the City of Lwówek Śląski** with the provision of financing" was announced. The task includes a replacement of 1141 old type street lighting luminaires with LED and construction of additional lighting (galvanized posts, booms, cable line, LED fixture) with 7 new lighting points along a new cable line. This anticipated modernization is comprehensive and will be the largest investment related to the current public lighting. It applies to almost every village within the municipality and about 70% of lighting **points in the city of Lwówek Śląski** (some areas are excluded from the modernization). While previous projects were consistent with the activities and tasks specified in the strategic documents of the municipality, the project aiming at replacing the majority of luminaires with LED goes beyond the detailed scope of these activities.

#### *Vision and key objectives*



In order to ensure and maintain high quality services for the residents, road users, guests and tourists, a **Strategy of public lighting development in the Municipality and Town of Lwówek Śląski** was developed. It takes into account the current state of lighting infrastructure, expectations towards public lighting and new technological developments in this field. The vision formulated in the Strategy is as follows:

ENERGY EFFICIENT LIGHTING IS TO BE PROVIDED ON ALL ROADS, STREETS AND IN OTHER RELEVANT SPACES, COHERENT WITH DIFFERENT LIGHTING NEEDS AS WELL AS TECHNICAL OPPORTUNITIES, AND WITH CONSIDERATION GIVEN TO RESIDENTS AND ENVIRONMENT

In 2019 a majority of lighting in the municipality is to be upgraded and replaced with LED in more than 1,100 light points. Due to this comprehensive modernization, significant energy savings will be obtained and carbon dioxide emissions shall be reduced. For this reason the lighting development strategy will build on the already improved street lighting stock, consisting of mostly LED luminaires. However, the lighting **at some streets and roads, especially in the town of Lwówek Śląski, will not be subject to the planned modernization.** Therefore, the future strategic actions shall mainly include further improvement of the lighting so that all streetlights have energy-efficient LED luminaires, but also will have to focus on lighting functionality and proper lighting management.

Taking this into account, the key objectives of the strategy of public lighting development in the **Municipality and Town of Lwówek Śląski** are formulated as follows:

- Key objective: Further upgrade the existing lighting infrastructure
- Key objective: Maximize efficiency of lighting
- Key objective: Provide high quality and safety for users
- Key objective: Introduce innovative solutions
- Key objective: Create attractive local environment for residents and businesses
- Key objective: Ensure public participation

#### *Action plan for public lighting*

In relation to the particular key objectives of Strategy of public lighting development in the Municipality **and Town of Lwówek Śląski**, the ways of their implementation have been defined as specific actions of a different type. They include investments, administrative and organizational actions, information and promotion actions as well as those supporting the implementation of other tasks. Together, they aim at quick and efficient implementation of the objectives of the Strategy. The actions for 2020-2025 are presented in the following Table.

Key objective: Further upgrade the existing lighting infrastructure					
Name of the action	Type of the action	Expected results	Period of implementation	Required resources	Monitoring indicators
Modernization of lighting in Niwnice	investment	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Savings in energy consumption and related costs</li> <li>o Reduction of CO<sub>2</sub> emissions</li> <li>o Improving the quality of public spaces</li> <li>o Greater comfort and a sense of security for residents</li> </ul>	2020	PLN 91,000	<ul style="list-style-type: none"> <li>o A total number of lighting points in the municipality - the indicator should show a growing trend along with the development of built up areas in the municipality</li> <li>o A share of LED luminaires in the total number of luminaries [%] - ultimately, this share should be 100%</li> </ul>
Modernization of lighting at Wojska Polskiego Avenue (plot 156/1, 429 zone I Lwówek Śląski)	investment		2021	PLN 18,000	
Modernization of lighting at Warsztatowa, Ogrodowa and Tęczowa Streets in Lwówek Śląski	investment		2022	PLN 22,000	
Modernization of lighting at Polna St. in Lwówek Śląski	investment		2023	PLN 54,000	
Modernization of lighting in Rakowice Wielkie	investment		2024	PLN 69,000	



Modernization of lighting at Waška, Chabrowa and Kasztanowa Streets in Lwówek Śląski	investment		2025	PLN 21,000	
Modernization of lighting in Skąta	investment		2025	PLN 35,000	
Modernization of lighting in Płóczki Dolne and at Gryfowska St. in Lwówek Śląski	investment		2025	PLN 34,000	

Key objective: Maximize efficiency of lighting

Name of the action	Type of the action	Expected results	Period of implementation	Required resources	Monitoring indicators
Verification of lighting efficiency by keeping a register of invoices and energy consumption	administrative and organizational	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control of energy consumption</li> <li>Easy detection of inefficient lighting</li> </ul>	Introduction of the register - 2019, then continuous action	Monthly bonus paid to a municipal employee for keeping the register	<ul style="list-style-type: none"> <li>Annual electricity consumption by street and park lighting per one fixture [kWh] - the indicator should show a downward trend</li> </ul>
Introducing a power control system that reduces energy consumption during late night hours	investment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savings in energy consumption and related costs</li> <li>Reduction of CO<sub>2</sub> emissions</li> </ul>	Introduction of the system-2019	The cost of delivery, installation and programming of devices (power reducers) depends on a type of lighting and a number of lighting circuits included in the power reduction system	

Key objective: Provide high quality and safety for users

Name of the action	Type of the action	Expected results	Period of implementation	Required resources	Monitoring indicators
Reporting of problems related to public lighting in the municipality through a contact form, social media, etc.	administrative and organizational	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quicker response to failures</li> <li>Easy detection of inefficient lighting</li> <li>Easier access to information about residents' needs for local administration</li> <li>Greater comfort and a sense of security for residents</li> </ul>	Introduction of the reporting - 2019, then continuous action	editing the existing municipal website	<ul style="list-style-type: none"> <li>A number of failures of luminaires and other devices of street and park lighting - the indicator should show a declining trend</li> <li>A number of received reports regarding intrusive lighting - the indicator should show a downward trend</li> <li>A number of received reports regarding underlit places (excluding failures) - the indicator should show a downward trend</li> </ul>
Keeping a register of failures and other reports regarding the quality of lighting	administrative and organizational	<ul style="list-style-type: none"> <li>Better control of the quality of lighting in the municipality</li> </ul>	Introduction of the register - 2019, then continuous action	Monthly bonus paid to a municipal employee for keeping the register	
Training of municipal employees in the field of lighting quality	supporting	<ul style="list-style-type: none"> <li>Better control of the quality of lighting in the municipality</li> <li>Lighting better suited to social needs</li> <li>Better results of modernization</li> </ul>	2019-20, then depending on the needs	training fee (depends on a number and subject of trainings) and travel costs of participating employees	

Key objective: Introduce innovative solutions

Name of the action	Type of the action	Expected results	Period of implementation	Required resources	Monitoring indicators
The use of a dynamic lighting control at Nowy Świat Street in Lwówek Śląski	investment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Savings in energy consumption and related costs</li> <li>Further reduction of CO<sub>2</sub> emissions</li> </ul>	2020-25	PLN 65,250	<ul style="list-style-type: none"> <li>A number of installations for dynamic lighting control in the municipality - the indicator should show an upward trend</li> </ul>
The use of a dynamic lighting control at Graniczna / Kombatantów Street in Lwówek Śląski	investment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Environment protection against light pollution</li> <li>Improving the quality of public spaces</li> <li>Greater comfort and a sense of security for residents</li> </ul>		PLN 54,784	
Promotion of new, energy-saving lighting installations among residents	information and promotion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Easier access to information for residents</li> <li>Higher level of knowledge and social awareness</li> </ul>	continuous action	Depend on selected promotion tools	

Key objective: Create attractive local environment for residents and businesses

Name of the action	Type of the	Expected results	Period of	Required	Monitoring indicators
--------------------	-------------	------------------	-----------	----------	-----------------------



	action		implementation	resources	
Identification of areas of greater intensity of spending free time, commercial activity or mobility	supporting	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Lighting better suited to social needs</li> <li>o Better control over the quality of public spaces in the municipality</li> </ul>	2019-20, then depending on the needs	cost of an external analysis / expertise	<ul style="list-style-type: none"> <li>o A number of completed projects of public space revitalization including lighting - the indicator should show an upward trend</li> </ul>
Monitoring of social needs for more useful and attractive lighting	supporting	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Lighting better suited to social needs</li> <li>o Easier access to information about residents' needs for local administration</li> </ul>	continuous action	cost of surveys	<ul style="list-style-type: none"> <li>o A total area of illuminated places for sports and recreation and greenery areas [km<sup>2</sup>] - the indicator should show an upward trend</li> </ul>
Ensuring improvement of lighting quality in frame of revitalization projects	administrative and organizational	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Improving the quality of public spaces</li> <li>o Greater comfort and a sense of security for residents</li> </ul>	continuous action	Proper engagement of an employee / s involved in revitalization projects	
Key objective: Ensure public participation					
Name of the action	Type of the action	Expected results	Period of implementation	Required resources	Monitoring indicators
Improving the process of social consultations	administrative and organizational	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Easier access to information for residents</li> <li>o Easier access to information about residents' needs for local administration</li> <li>o Greater public participation in decision making</li> <li>o Lighting better suited to social needs</li> </ul>	continuous action	special bonus paid to a municipal employee-/-s	<ul style="list-style-type: none"> <li>o A number of public consultations conducted on public lighting - the indicator should show an upward trend</li> <li>o A number of residents participating in public consultations regarding public lighting in relation to the number of consultations - the indicator should show a growing tendency</li> </ul>
Dissemination of information related to modernization of lighting	information and promotion	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Higher level of knowledge and social awareness</li> </ul>	continuous action	Depend on selected promotion tools	

Action plan for public lighting development of in the Municipality and Town of **Lwówek Śląski** defines the steps that the municipality must take to achieve the specific objectives of the strategy. The decision on the final implementation of the proposed actions will be made depending on the availability of funds for their implementation.

The basic parameters of the investment activities proposed for 2020-25 are as follows:

- estimated capital expenditure - PLN 464,000,
- annual energy savings - 132,6 MWh / year,
- annual reduction of CO<sub>2</sub> emissions - 108 MgCO<sub>2</sub> / year.

Reducing energy consumption for lighting purposes and reducing greenhouse gas emissions are not the only arguments that speak for the implementation of the actions outlined in the Action plan. These actions should also result in lighting design that will both reduce the effects of intrusive light and minimize light pollution.

The implementation of the plan will depend mainly on the level of involvement of the local administration and residents, but also on the availability of funds at the disposal of the municipality. It will require appropriate coordination of planning, conceptual and technical activities and creation of an appropriate communication system with the residents in order to acquire knowledge about their expectations regarding lighting.

Implementation of the Action plan for public lighting will certainly foster high quality services for the residents, sustainable energy management and local development of the Municipality and Town of **Lwówek Śląski**.



# WPROWADZENIE

Plan działania na rzecz rozwoju oświetlenia publicznego na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski został opracowany w celu podkreślenia wpływu, jaki oświetlenie ma na jakość przestrzeni publicznej i komfort życia mieszkańców oraz, jeśli jest właściwie zarządzane, na osiągnięcie celów związanych z oszczędnością energii i ochroną klimatu.

Plan działania porusza następujące zagadnienia:

- W pierwszych częściach dokumentu dokonano analizy istniejącego stanu oświetlenia publicznego w Gminie i Mieście Lwówek Śląski w celu określenia potencjalnych możliwości modernizacji infrastruktury oświetleniowej i poprawy zarządzania oświetleniem. Określono również oczekiwania wobec oświetlenia publicznego, omówione zostały istniejące dokumenty strategiczne, ogólne podejście do oświetlenia publicznego oraz istniejące doświadczenia związane z jego modernizacją.
- W następnej części dokumentu zaprezentowano plan działania na rzecz rozwoju oświetlenia publicznego na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski przygotowany w oparciu o Strategię rozwoju oświetlenia na terenie Gminy. Określony został zakres przyszłych przedsięwzięć modernizacyjnych wraz z zaproponowaniem innowacyjnych rozwiązań zawierających elementy dynamicznego systemu sterowania oświetleniem oraz działań administracyjno-organizacyjnych czy promocyjnych.

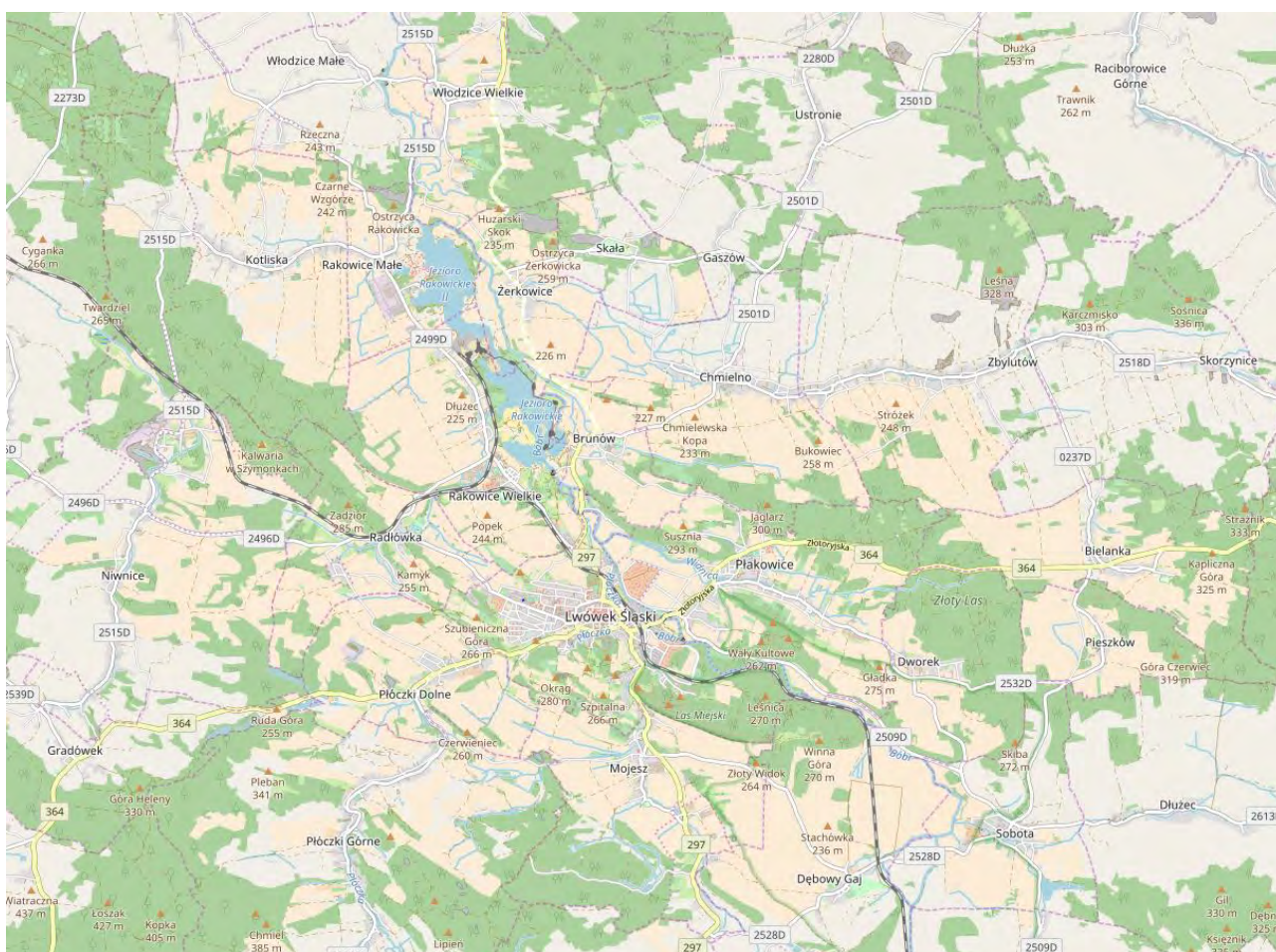
Niniejszy dokument został opracowany w ramach realizacji projektu „DYNAMIC LIGHT - w kierunku inteligentnego i energooszczędnego oświetlenia miejskiego” (“Dynamic Light - Towards Dynamic, Intelligent and Energy Efficient Urban Lighting”). Część ujętych w tym dokumencie zagadnień ogólnych dotyczących nowoczesnych systemów oświetleniowych, a także zagadnień szczegółowych, np. tych zawartych w Strategii rozwoju oświetlenia publicznego na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski, przedstawiono dotychczas jako inne rezultaty projektu DYNAMIC LIGHT. Projekt finansowany jest w ramach programu INTERREG Europa Środkowa dzięki środkom z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

## 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA GMINY

Lwówek Śląski to gmina miejsko-wiejska o powierzchni 240 km<sup>2</sup> położona w południowo-zachodniej Polsce, województwie dolnośląskim, w powiecie lwóweckim, zamieszkiwana przez około 17,5 tys. osób (17536 osób wg stanu na 31.12.2015 r.). Poza miastem Lwówek Śląski, gmina składa się z 28 sołectw: Bielanka, Brunów, Chmielno, Dębowy Gaj, Dłużec, Dworek, Gaszów, Górczyca, Gradówek, Kotliska, Mojesz, Nagórze, Niwnice, Pieszków, Płóczki Dolne, Płóczki Górne, Radłówka, Radomiłowice, Rakowice Małe, Rakowice Wielkie, Skąta, Skorzynice, Sobota, Ustronie, Włodzice Małe, Włodzice Wielkie, Zbylutów i Żerkowice (Rys. 1). 65,5% powierzchni gminy zajmują użytki rolne, a grunty zabudowane i zurbanizowane stanowią 5,3 % powierzchni (w tym tereny mieszkaniowe to 0,4%, tereny rekreacji i wypoczynku - 0,3%, a drogi zajmują 3,2 % powierzchni gminy) [Bank Danych Lokalnych GUS, dane z 2014 r.]. Przez miasto i gminę przebiegają dwie ważne drogi wojewódzkie: 297 z Nowej Soli w województwie lubuskim do Pasiecznika, gdzie łączy się z drogą krajową nr 30 do Jeleniej Góry i 364 Legnica-Gryfów Śląski.

Będąc siedzibą gminy miasto Lwówek Śląski zajmuje powierzchnię 17 km<sup>2</sup>. Zamieszkuje je ponad 9000 osób (9102 osoby wg stanu na 31.12.2015 r.). Grunty zabudowane i zurbanizowane (w tym mieszkaniowe, rekreacji i wypoczynku i komunikacyjne) stanowią niecałe 16 % powierzchni miasta [Bank Danych Lokalnych GUS, dane z 2014 r.]. Lwówek Śląski jest jednym z najstarszych miast Dolnego Śląska, jego początki sięgają XIII, a być może nawet XII wieku. Na początku XVII wieku miasto liczyło ponad 8 tysięcy

mieszkańców. W mieście i gminie znajduje się wiele zabytków, przykładowo Stare Miasto i Planty Miejskie we Lwówku, zamek w Płakowicach oraz pałac Brunów (położony 4 km od Lwówka). Jako jedno z nielicznych miast w Europie Lwówek Śląski ma niemalże w pełni zachowane średniowieczne mury obronne. Południowo-wschodnia część miasta graniczy z Parkiem Krajobrazowym Doliny Bobru, w którym znajduje się masyw skalny Szwajcaria Lwówecka. Przez tę formację skalną i inne w okolicy (np. Panieńskie Skąty) oraz punkty widokowe przebiega spacerowy Szlak Lwóweckich Form Skalnych o długości 6,6 km. Inne ważniejsze tereny rekreacyjne to obecnie rewitalizowany Parki Miejski (Jordanowski) z dwoma stawami oraz Stadion Miejski. Ścieżka pieszo-rowerowa biegnąca po dawnej trasie kolejowej rozpoczyna się we Lwówku Śląskim, na skrzyżowaniu ulic Jaśkiewiczza, Granicznej i Polnej i dalej prowadzi tuż obok skałek Szwajcarii Lwóweckiej. Następnie wiedzie poprzez miejscowość Mojesz do Pławnej Górnej w gminie Lubomierz. Ma około 7,5 km długości.



Rys. 1. Gmina Lwówek Śląski z centralnie położonym historycznym miastem Lwówek Śląski i 28 okolicznymi miejscowościami (Źródło: OpenStreetMap).

W okresie wakacji Lwówek Śląski gości kilkudniową dużą imprezę plenerową zwaną Lwóweckim Latem Agatowym, odbywającą się nieprzerwanie od 1998 roku. Jest to odbywająca się na Lwóweckim Starym Mieście międzynarodowa giełda minerałów z ponad 170 stoiskami, w tym ponad 60 prezentującymi wyłącznie minerały i skamieniałości, odwiedzana przez blisko 50 tysięcy gości. Stoiskom i wystawom minerałów towarzyszy festyn rodzinny i program estradowy.



## 2. AKTUALNY STAN OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO

### 2.1. Właściciel i operator oświetlenia

Zgodnie z art. 7. ustawy o samorządzie gminnym do zadań własnych gminy należy zaspokajanie potrzeb wspólnoty, w tym m.in. zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz. Zakres tych zadań wyszczególniony jest w art. 18 ustawy Prawo energetyczne, w którym to znajdują się zapisy dotyczące oświetlenia mówiące, że gmina jest odpowiedzialna za planowanie i finansowanie oświetlenia znajdujących się na terenie gminy miejsc publicznych, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich oraz wyszczególnionych części dróg krajowych. Zgodnie z art. 3 pkt. 22 ustawy Prawo energetyczne pod pojęciem finansowania oświetlenia rozumieć należy finansowanie kosztów energii elektrycznej pobranej przez punkty świetlne oraz kosztów ich budowy i utrzymania.

Obecnie oświetlenie uliczne zainstalowane na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski stanowi w większości jej własność. Właścicielem części słupów jest Tauron Dystrybucja S.A. Dostawę energii elektrycznej na potrzeby Gminy, zasilania oświetlenia ulicznego oraz innych obiektów gminnych realizuje Tauron Dystrybucja S.A.

### 2.2. Główne typy oświetlenia i infrastruktura oświetleniowa

W 2016 roku na terenie Gminy zainstalowanych było ponad 2250 punktów oświetlenia ulicznego bądź parkowego (w tym niewielka część z podwójnymi źródłami światła). Łączna moc zainstalowana punktów świetlnych wynosiła 235 kW. Istniejące oświetlenie publiczne wykonane było w przeważającej większości (88%) w oparciu o oprawy z sodowymi źródłami światła. Pozostałą część stanowiły prawie wyłącznie oprawy rtęciowe. Średnia moc pojedynczego punktu świetlnego wynosiła około 100 W. Pierwsze oprawy typu LED zainstalowano w 2017 roku.

Wśród słupów oświetleniowych przeważają słupy stalowe - jest ich około 60 %. W kilkunastu przypadkach oprawy zainstalowano bezpośrednio na budynkach. W ponad 500 przypadkach oprawy oświetleniowe zamontowano na żerdziach żelbetonowych typu ŻN stosowanych w napowietrznych liniach elektroenergetycznych (oprawy zamontowane są najczęściej pod linią elektryczną).

W 2016 roku punkty oświetleniowe na terenie Gminy zasilane były z 83 szafek oświetleniowych dwóch typów (Tab. 1): SOK - szafka oświetleniowa linii kablowej (umiejscowiona na gruncie), występująca w nieco ponad połowie przypadków i SON - szafka oświetlenia linii napowietrznej (umieszczona na słupie). W 12 przypadkach linie oświetleniowe podłączone były do budynków - dotyczyło to łącznie około 90 punktów świetlnych.

### 2.3. System zarządzania i sterowania oświetleniem

Na terenie Gminy do sterowania oświetleniem ulicznym wykorzystywane są w większości zegary astronomiczne ustalające godziny włączania i wyłączenia na podstawie danych z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika. Są to zegary firmy Rabbit CPA (głównie wersje 4.0, 3.4, 3.0 oraz kilka 2.1). W przypadkach, gdzie zasilanie pochodzi z prywatnych budynków zastosowano sterowanie zmiernicowe, czyli automatyczne załączanie oświetlenia ulic o zmierzchu i wyłączenie o świcie.

## 3. OCENA I KOSZTY OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO

### 3.1. Stan techniczny oświetlenia publicznego

Stan ogólny opraw zastosowanych na terenie Gminy jest przeciętny. Oprawy z rtęciowym źródłem światła należałoby wymienić w pierwszej kolejności. Oświetlenie sodowe, szczególnie starszego typu, częściowo także wymaga modernizacji. Audyt energetyczny oświetlenia ulicznego opracowany w 2017 roku na zlecenie gminy (AUDYT ENERGETYCZNY OŚWIETLENIA ULICZNEGO Przygotowany dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski. CIESZYN 2017) wykazał zasadność wymiany 1664 opraw (w tym wszystkich rtęciowych i części sodowych) na technologię LED.

Większość słupów oświetleniowych w Gminie i Mieście Lwówek Śląski znajduje się w stanie zadowalającym, dobrym lub bardzo dobrym. W najgorszym stanie są słupy kratownicowe, betonowe, oraz stalowe rurowe segmentowe. Audyt energetyczny oświetlenia (AUDYT ENERGETYCZNY OŚWIETLENIA ULICZNEGO Przygotowany dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski. CIESZYN 2017) wykazał zasadność wymiany 206 słupów o złym stanie technicznym (w wariancie optymalnym i maksymalnym). Stan słupów oświetleniowych w Gminie Lwówek Śląski zależy od typu linii oświetlenia. Dla napowietrznej sieci skojarzonej słupy należące do zakładu energetycznego wykazują cechy zniszczenia. W kablowych sieciach oświetlenia ulicznego zastosowano głównie słupy stalowe, których stan obecny należy ocenić w większości jako bardzo dobry.

Szafki oświetleniowe znajdują się w przeciętnym stanie technicznym. Szafki o obudowie metalowej należałoby wymienić na wykonane z tworzywa sztucznego. Nie wszystkie szafki znajdują się na terenie gminnym, przez co dostęp do tych szafek może być utrudniony. Część punktów pomiarowych znajduje się wewnątrz stacji transformatorowych, należałoby je wynieść poza stację.

System sterowania oświetleniem wymaga ujednoczenia. Szafki oświetleniowe sterowane zegarami astronomicznymi Rabbit CPA w wersji niższej niż 4.0 oraz czujnikami zmierzchowymi należy zmodernizować. Pozostałe układy sterowania nie wymagają modernizacji.

### 3.2. Zużycie i koszty energii

W ramach analizy oświetlenia publicznego w Gminie i Mieście Lwówek Śląski określono ilość energii aktualnie zużywanej na potrzeby jego zasilania tj.:

- obliczono roczne zużycie energii zmierzone w punktach poboru energii (punkt poboru to miejsce dostarczenia energii elektrycznej - szafka oświetleniowa wyposażona w układ pomiaru energii elektrycznej);
- porównano wielkości zużycia energii w poszczególnych punktach poboru w przeliczeniu na 1 latarnię [kWh].

Wyniki zebrano w Tab. 1. Z przeprowadzonych analiz wynika, że najbardziej energochłonne jest oświetlenie w miejscowościach Sobota i Skorzynice, pojedyncza latarnia zużywa tam średnio powyżej 1500 kWh energii w ciągu roku, oraz w miejscowościach Ustronie i Chmielno, gdzie średnioroczne zużycie energii w przeliczeniu na jedną latarnię wynosi powyżej 1000 kWh/rok. W wymienionych miejscowościach przeważają oprawy rtęciowe o mocy 250 W (w mniejszej ilości 125 W) bezwzględnie nadające się do wymiany. Dla porównania oprawa LED o mocy 55W zużywa 228 kWh w ciągu roku (przyjęto roczny czas świecenia 4150 godzin bez redukcji mocy w godzinach późnonocnych). W przypadku Lwówka Śląskiego najbardziej energochłonne okazały się latarnie na ulicach Kościuszki i Topolowej. Wysokie (powyżej 1000 kWh/rok) zużycie energii w przeliczeniu na jedną latarnię oświetlenia wokół Placu Wolności (szafki Lwówek PCK oraz Lwówek SO-2T) wynika z tego, że występują tam lampy podwójne - średnioroczne zużycie energii w przeliczeniu na 1 oprawę wynosi tam około 680-850 kWh. Podobnie jest w przypadku latarni zasilanych z szafki Mojesz SO1, gdzie też występuje znaczna ilość podwójnych źródeł światła.

Tab. 1. Zużycie energii [kWh] w okresie 01.01.-31.12.2016 r. na podstawie faktur otrzymanych przez Gminę z Tauron Sprzedaż sp. z o.o.

Szafka oświetleniowa	Typ	Moc zamówiona [kW]	Liczba latarni	Dominujący typ oprawy		Roczne zużycie energii [kWh]	Średnioroczne zużycie energii w przeliczeniu na 1 latarnię [kWh]	
				Typ	Moc [W]			
Bielanka SO1	SON	2	6	sodowa	100	3107	518	
Brunów SO1	SOK	16	27	sodowa	100	19698	730	
Chmielno SO1T	SON	14	21	rtęciowa	250	26069	1241	1275
Chmielno SO3	SON	21	14	rtęciowa sodowa	250 100	16919	1209	
Chmielno SO2	SON	21	6	rtęciowa	250/125	10439	1740	
Chmielno 38	SON	3	2	bd	bd	1406	703	
Dębowy Gaj SO1	SON	5,3	11	sodowa	70	6184	562	
Gradówek	SON	5	14	sodowa	100	11993	857	
Kotliska SO1	SON	40	36	rtęciowa	125	32514	903	846
Kotliska SO2	SOK	40	41	sodowa	100	32612	795	
Lwówek K SO14t (Kilińskiego)	SOK	40	27	sodowa	100	16521	612	583
Lwówek PCK	SOK	40	18	sodowa	70	23012	1278	
Lwówek SO 10 (Jana Pawła II)	SON	40	83	sodowa	70	63703	768	
Lwówek SO 1t (Szkołna)	SOK	40	14	sodowa	70	6641	474	
Lwówek SO 22 (Graniczna)	SOK	40	74	sodowa	100	43169	583	
Lwówek SO 23 (Polna)	SOK	40	55	sodowa	70	20544	374	
Lwówek SO 27 (Przyjaciół Żołnierza)	SON	16	14	sodowa	100	12471	891	
Lwówek SO 29 (Widokowa/Stoneczna)	SOK	6,4	49	sodowa	70	13888	283	
Lwówek SO 30 (Malownicza Dz. Nr5)	SOK	2	13	sodowa	70	5187	399	
Lwówek SO 6 (Sienkiewicza)	SOK	16	21	sodowa	70	11385	542	
Lwówek SO 8t (Wojska Polskiego)	SOK	40	22	sodowa	100	19183	872	
Lwówek SO Morcinka (Krótka)	SOK	40	45	sodowa	70/100	24349	541	
Lwówek SO ZE 13t (Betleja)	SON	40	34	sodowa	70	18536	545	
Lwówek SO11 (Wojska Polskiego)	SOK	40	43	sodowa	100	33745	785	
Lwówek SO17 (Park)	SOK	40	36	sodowa	70/100	20715	575	



Szafka oświetleniowa	Typ	Moc zamówiona [kW]	Liczba latarni	Dominujący typ oprawy		Roczne zużycie energii [kWh]	Średnioroczne zużycie energii w przeliczeniu na 1 latarnię [kWh]	
				Typ	Moc [W]			
Partyzantów)								
Lwówek SO15 (Szymanowskiego)	SOK	40	69	sodowa rtęciowa	70/100 125	35751	518	
Lwówek SO16t (Kościszki)	SON	16	14	sodowa	70	13081	934	
Lwówek SO17 (Zwycięzców)	SOK	23	42	sodowa	70	17649	420	
Lwówek SO19 (Oświęcimska)	SOK	10	46	sodowa	100	30200	657	
Lwówek SO20 (10-tej Dywizji)	SON	21	31	sodowa	70	13479	435	
Lwówek SO21 (Norwida/Prusa)	SON	10,3	20	sodowa	70	6768	338	
Lwówek SO24 (Płakowicka)	SOK	21	41	sodowa	100	17398	424	
Lwówek SO25 (Płakowicka)	SOK	21	78	sodowa	70	32733	420	
Lwówek SO-2T (Plac Wolności)	SOK	40	28	sodowa	70	28024	1001	
Lwówek SO3 (Traugutta)	SOK	10	54	sodowa	70	28239	523	
Lwówek SO7t (Kwiatowa)	SOK	6	27	sodowa	70	9109	337	
Lwówek SO9 (Gryfowska)	SON	40	44	sodowa	100	34594	786	
Lwówek SO18 (Chopina)	SOK	40	27	sodowa rtęciowa	100 125	21833	809	
Lwówek SO26 (Spokojna)	SOK	1	4	bd	bd	3222	806	
Mojesz SO2	SOK	5	38	sodowa	70	14158	373	657
Mojesz SO1	SOK	13	51	sodowa	100	47598	933	
Mojesz SO3	SOK	bd	3	sodowa	100	bd	bd	
Mojesz SO4	SOK	bd	2	sodowa	100	bd	bd	
Nagórze SO1	SON	5,3	11	sodowa	100	4125	375	
Niwnice kopalnia	SON	32	17	sodowa	70	12925	760	589
Niwnice osiedle	SOK	16	11	sodowa	70	3039	276	
Niwnice SO1	SON	32	12	sodowa	100	9339	778	
Niwnice SO2	SON	23	11	sodowa	100	9259	842	
Niwnice SO3	SOK	10,3	12	sodowa	100	5841	487	
Niwnice SO4	SOK	10,3	34	sodowa	100	18113	533	
Niwnice SO5	SON	10,3	41	sodowa	100	22741	555	
Płóczki Dolne 36	SON	5	7	sodowa	100	5419	774	779

Szafka oświetleniowa	Typ	Moc zamówiona [kW]	Liczba latarni	Dominujący typ oprawy		Roczne zużycie energii [kWh]	Średnioroczne zużycie energii w przeliczeniu na 1 latarnię [kWh]	
				Typ	Moc [W]			
Płóczki Dolne SO2	SON	21	22	sodowa	100	16775	763	828
Płóczki Dolne SO1	SOK	21	8	sodowa	100	6624		
Płóczki Górne (4 szafki)	SOK	34,5	156	sodowa	100	50858	326	
Radtówka SO1	SON	21	28	sodowa	100	17689	632	604
Radtówka SO2	SON	16	19	sodowa	100	10684	562	
Rakowice Małe SO2	SOK	26	17	sodowa	100	12037	708	
Rakowice Wielkie SO2n	SOK	6	29	sodowa	100	23543	812	712
Rakowice Wielkie SO3n	SOK	10,3	51	sodowa	100	39430	773	
Rakowice Wielkie SO1	SOK	16,1	28	sodowa	100	13900	496	
Skąta SO1	SOK	16	30	sodowa	100	21451	715	516
Skąta SO1 nowa	SON	4	28	sodowa	70	8496	303	
Skorzynice 1	SON	21	22	rtęciowa	250	31355	1425	1513
Skorzynice 2	SON	21	11	rtęciowa	250	18443	1677	
Skorzynice 3	SON	21	10	rtęciowa	250	15258	1526	
Sobota SO1	SON	40	33	rtęciowa	125	57805	1752	1632
Sobota SO2	SON	2	4	rtęciowa	250	2575	644	
Ustronie SO1	SON	5	11	rtęciowa	250	10657	969	1135
Ustronie SO2	SON	21	18	rtęciowa	250	22266	1237	
Włodzice Małe SO1	SON	11	17	sodowa	100	9013	530	445
Włodzice Małe SO2	SON	10	14	sodowa	100	5430	388	
Włodzice Małe świetlica	SOK	2	4	sodowa	100	1137	284	
Włodzice Wielkie SO1t	SON	9	7	sodowa	100	2459	351	455
Włodzice Wielkie SO2	SON	40	11	sodowa	100	4998	454	
Włodzice Wielkie SO3	SON	11	8	sodowa	100	4367	546	
Zbylutów SO1	SON	40	23	rtęciowa	250/125	28125	1223	876
Zbylutów SO2	SON	40	20	rtęciowa	250/125	7686	384	
Zbylutów SO3	SON	40	16	rtęciowa	125	15858	991	
Żerkowice SO1	SON	16	21	sodowa	100	19029	906	



Szafka oświetleniowa	Typ	Moc zamówiona [kW]	Liczba latarni	Dominujący typ oprawy		Roczne zużycie energii [kWh]	Średnioroczne zużycie energii w przeliczeniu na 1 latarnię [kWh]
				Typ	Moc [W]		
Łącznie 2167 latarni zasilanych z 83 szafek oświetleniowych (stan na 2016 r.), zużywających 1,4 GWh energii rocznie; pojedyncza latarnia średnio zużywa 654kWh/rok; w obliczeniach nie uwzględniono punktów oświetlenia ulicznego zasilanych z budynków w miejscowościach: Bielanka, Dębowy Gaj, Dłużec, Dworek, Gaszów, Górczyca, Pieszków, Mojesz, Radomiłowice, Rakowice Małe, Włodzice Małe, na ul. Krwaczyńskiego we Lwówku Śl. - ok. 90 punktów oświetleniowych.							

Gmina ponosi koszty zakupu energii elektrycznej i usługi przesyłowej zgodnie z taryfami zakładu energetycznego na podstawie otrzymywanych faktur. Za dany okres rozliczeniowy Gmina otrzymywała dwie faktury - jedną od Tauron Dystrybucja S.A dotyczącą opłaty za usługę dystrybucji energii, drugą - od Tauron Sprzedaż sp. z o.o. dotyczącą opłaty za dostarczoną energię elektryczną.

Na opłatę za usługę dystrybucji energii składa się:

- opłata dystrybucyjna zmienna (dzienna i nocna)- ustalana w zł/kWh, związana z kosztami dystrybucji energii elektrycznej; opłata uzależniona od ilości pobranej energii,
- opłata OZE (dzienna i nocna)- wynika z mechanizmów i instrumentów wspierania wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii oraz biogazu rolniczego i ciepła w instalacjach OZE, które zostały wprowadzone ustawą o odnawialnych źródłach energii; opłata uzależniona od ilości pobranej energii,
- opłata dystrybucyjna stała - wyrażona w zł/kW/miesiąc, związana z kosztami stałymi utrzymania i funkcjonowania sieci elektroenergetycznych; uzależniona od mocy umownej (moc zamówiona wynikająca z zawartej umowy),
- opłata przejściowa - wyrażona w zł/kW/miesiąc, stawka związana z kosztami likwidacji kontraktów długoterminowych; uzależniona od mocy umownej,
- opłata abonamentowa - wyrażona w zł/miesiąc, skalkulowana na podstawie kosztów uzasadnionych ponoszonych w związku z odczytywaniem wskazań układów pomiarowo-rozliczeniowych i ich kontrolą.

Wynika z tego, że na wysokość opłat ma wpływ nie tylko ilość zużywanej energii, ale także wielkość mocy umownej. Aktualnie w większości przypadków nie stwierdzono niedopasowania mocy umownej. Jednakże w momencie wymiany oświetlenia ulicznego na bardziej energooszczędne należy dokonać jej weryfikacji pod kątem ilości i typu nowych lamp oświetleniowych i ich zapotrzebowania na energię.

Energia zużywana na potrzeby oświetlenia ulicznego rozliczana jest w 2 strefach dziennej i nocnej (grupa taryfowa C12b). Dystrybutor określa strefę nocną jako 10 godzin w ciągu doby, tj. 8 następujących po sobie godzin z przedziału pomiędzy godzinami 22:00 a 7:00, oraz 2 następujące po sobie godziny z przedziału pomiędzy godzinami 13:00 a 16:00. Taryfa sprzedażowa jest dobrana poprawnie. W przypadkach, gdzie zasilanie oświetlenia pochodzi z prywatnych budynków gmina rozlicza się z właścicielami tych budynków ryczałtowo.

### 3.3. Zgodność z normami

Podstawę doboru parametrów oświetlenia drogowego stanowią normy. Obecnie obowiązującymi są opublikowane w 2016 r. przez Polski Komitet Normalizacyjny wszystkie części nowej normy europejskiej EN 13201:2016 dotyczącej oświetlenia drogowego, zastępujące wersje z 2007 r. Obejmują one zagadnienia dotyczące wyboru poziomów oświetlenia drogowego oraz sposobów obliczeń i pomiarów efektywności systemów oświetleniowych. W Raporcie Technicznym będącym pierwszą częścią normy [Raport Techniczny CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia]

przedstawiono uproszczony system procedury wyboru klas oświetleniowych. Wyróżniono wiele parametrów, które charakteryzują podstawowe sytuacje oświetleniowe. Parametry te dotyczą prędkości poruszania się, natężenia i rodzaju uczestników ruchu, warunków charakteryzujących otoczenie drogi. Wprowadzono klasy oświetleniowe dla obszarów ruchu motorowego, stref konfliktowych oraz stref ruchu pieszych i/lub wolno poruszających się pojazdów. W drugiej części normy z 2016 r. [PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania eksploatacyjne] zawarto ilościowe i jakościowe parametry, odpowiadające poszczególnym klasom oświetleniowym.

Wymagania normy oświetleniowej PN-EN 13201 są dość restrykcyjne, ale ich spełnienie jest warunkiem koniecznym w momencie modernizacji i budowy nowej infrastruktury oświetleniowej. Norma ta uwzględnia najnowszy poziom wiedzy i współczesnej techniki oświetleniowej. Ponadto konieczność jej zachowania reguluje art. 30 Ustawy Prawo zamówień publicznych. W związku z tym realizacje oświetlenia z zastosowaniem nowych opraw, w tym LED, wymagają wykonania dokładnych obliczeń parametrów fotometrycznych, opartych na wiarygodnych danych, dotyczących źródeł światła i planowanych opraw. Wyniki obliczeń powinny gwarantować zgodność z kryteriami ww. normy.

## 4. TŁO STRATEGICZNE

Gmina i Miasto Lwówek Śląski nie posiada wyodrębnionej strategii rozwoju oświetlenia publicznego, jednakże zagadnienia dotyczące oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych oraz budowli zabytkowych poruszone zostały w kilku innych dokumentach strategicznych. Są to:

- Strategia Rozwoju Gminy i Miasta Lwówek Śląski na lata 2016-2023;
- Lokalny Program Rewitalizacji Gminy i Miasta Lwówek Śląski na lata 2016-2023;
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski na lata 2016-2019 z perspektywą do 2023 roku;
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski;
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski.

W Tab. 2 zebrano ww. zagadnienia.

Tab. 2. Zagadnienia dotyczące oświetlenia publicznego w dokumentach strategicznych Gminy i Miasta Lwówek Śląski.

<b>Strategia Rozwoju Gminy i Miasta Lwówek Śląski na lata 2016-2023</b>
<p>Wyniki analizy SWOT w obszarze infrastruktury technicznej, gospodarki i przedsiębiorczości dotyczące oświetlenia ulicznego: Słabe strony: „brak oświetlenia na części dróg, zbyt wolna rozbudowa infrastruktury przestrzeni publicznej ( oświetlenie, chodniki, parki)”</p> <p>Cel strategiczny dla obszaru II - poprawa infrastruktury technicznej, rozwój gospodarki i przedsiębiorczości</p> <p><b>Przedsięwzięcia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rewitalizacja parku miejskiego w tym przebudowa oświetlenia</li> <li>• Przebudowa oświetlenia drogowego ulic, m in.: Reymonta, Prusa, Żwirki i Wigury, Przędowników Pracy, Chopina i innych.</li> </ul> <p>Cel strategiczny dla obszaru III - wzmocnienie wspólnoty mieszkańców, budowanie potencjału gospodarczego i kapitału społecznego</p> <p><b>Przedsięwzięcia:</b></p>



- Budowa nowego oświetlenia drogowego, a także jego przebudowa i modernizacja, na terenie gminy i miasta, m. in. w Płóczkach Górnych, Włodzicach Wielkich i w miejscowości Radłówka - Barlinek.

#### **Lokalny Program Rewitalizacji Gminy i Miasta Lwówek Śląski na lata 2016-2023**

Lista planowanych projektów i przedsięwzięć rewitalizacyjnych, które uznane zostały za kluczowe i w których ujęto modernizację oświetlenia publicznego:

##### **1. Rewitalizacja Placu Wolności**

Miejsce realizacji projektu: Plac Wolności- rynek, pow. ok.1,2 ha. Zakres realizowanych zadań obejmujących oświetlenie: Uporządkowanie istniejącej infrastruktury, tj. przebudowa placu i oświetlenia oraz wykonanie nowych nasadzeń drzew i zieleni.

##### **2. Rewitalizacja parku miejskiego**

Miejsce realizacji projektu: w obrębie ulic: Sikorskiego, Al. Wojska Polskiego, Partyzantów, pow. ok. 2,6 ha. Zakres realizowanych zadań obejmujących oświetlenie: Uporządkowanie istniejącej infrastruktury, tj. przebudowa ścieżek parkowych wraz z wykonaniem: kładek nad połączeniem stawów i oświetlenia.

##### **3. Rewitalizacja południowej części centrum miasta**

Miejsce realizacji projektu: teren na południe od Placu Wolności w obrębie ulic: Orzeszkowej, Traugutta, Malinowskiego, Al. Wojska Polskiego, Murarskiej, Sienkiewicza, pow. ok. 6 ha. Zakres realizowanych zadań obejmujących oświetlenie: przebudowa ścieżek na plantach, budowa oświetlenia i iluminacji murów obronnych oświetlenia.

##### **4. Rewitalizacja murów obronnych część północna miasta**

Miejsce realizacji projektu: teren na północ od Placu Wolności w obrębie ulic: Orzeszkowej, Kościelnej, Morcinka, Murarskiej, Al. Wojska Polskiego, o dł. ok. 880 m z dwiema bastejami Lubańską i Bolesławiecką. Zakres realizowanych zadań: przebudowa ścieżek na plantach, budowa oświetlenia i iluminacji murów obronnych.

#### **Program Ochrony Środowiska dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski na lata 2016-2019 z perspektywą do 2023 roku**

Wyniki analizy SWOT w obszarze ochrony klimatu i jakości powietrza: Słabe strony: „Wysoki pobór energii przez system oświetlenia ulicznego”. Cele, kierunki interwencji i zadania z zakresu ochrony powietrza i klimatu bezpośrednio nie wspominają oświetlenia ulicznego.

#### **Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski**

Do najważniejszych problemów gminy należy:

- energochłonne oświetlenie drogowe (19% oświetlenia stanowią lampy rtęciowe),
- brak oświetlenia na części dróg,
- zbyt wolna rozbudowa infrastruktury przestrzeni publicznej (oświetlenie, chodniki)

Działania ujęte w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dotyczące sektora oświetlenia uliczne:

##### **1. Modernizacja oświetlenia ulicznego na bardziej energooszczędne**

Stopniowo, w miarę posiadanych środków finansowych Gmina będzie realizowała wymianę źródeł światła (ze starych głównie rtęciowych i energochłonnych) na nowe energooszczędne o mniejszej mocy, głównie będą to lampy sodowe. W okresie objętym Planem Gmina przewiduje wymianę około 50% lamp rtęciowych na sodowe.

##### **2. Budowa oświetlenia drogowego w Płóczkach Górnych**

Zadanie obejmuje budowę oświetlenia drogowego drogi powiatowej oraz dróg gminnych w miejscowości Płóczki Górne o długości około 3,6 km. W zakres inwestycji wchodzi: montaż 92 opraw oświetleniowych wraz z naprawą jezdni i poboczy po wykonanych robotach. Zamontowane zostaną głównie lampy sodowe.



### 3. Przebudowa oświetlenia drogowego w mieście Lwówek Śląski

Inwestycja polegała będzie na przebudowie oświetlenia drogowego oraz na wymianie linii napowietrznej na kablową w ulicach: Reymonta, Prusa, Żwirki i Wigury, Przodowników Pracy (od Oświęcimskiej do skrzyżowania z Prusa) oraz Chopina (od skrzyżowania z Żwirki i Wigury do Reymonta). Koszty zadania obejmują: opracowanie projektu oraz realizację robót tj. układanie linii kablowej o długości 900 mb, montaż 37 słupów oświetleniowych i opraw oświetleniowych (głównie lamp sodowych) wraz z naprawą jezdni i poboczy po wykonanych robotach.

### 4. Budowa oświetlenia drogowego w miejscowości Radłówka

Zadanie obejmuje budowę oświetlenia drogowego dróg gminnych w miejscowości Radłówka o długości około 1 km, montaż 35 opraw oświetleniowych (głównie lamp sodowych) wraz z naprawą jezdni i poboczy po wykonanych robotach.

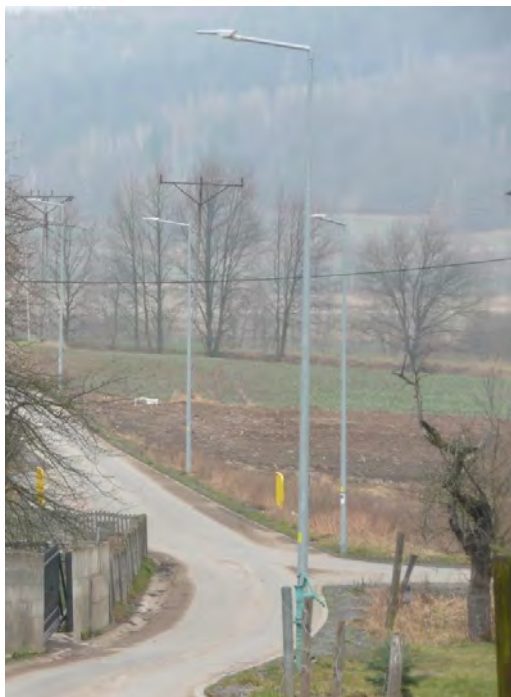
### Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski

Projekt założeń do planu wspomina, że racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej w obiektach Gminy Lwówek Śląski w perspektywie lat 2016 - 2031 będzie polegała na m.in. modernizacji oświetlenia dróg, ulic i placów.

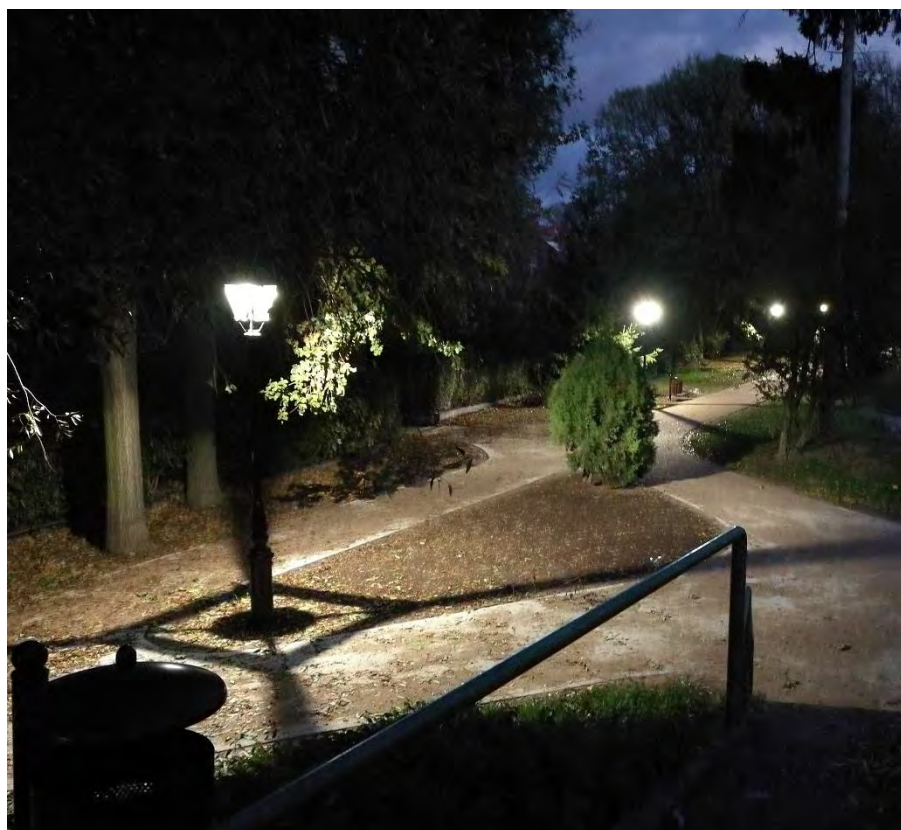
Analiza gminnych dokumentów strategicznych (Tab. 2) oraz dotychczasowych i planowanych modernizacji oświetlenia publicznego (opisanych w następnym rozdziale tego opracowania i przedstawionych w Tab.3) wskazuje, że gmina stopniowo realizuje swoje zamierzenia dotyczące przebudowy i rozbudowy oświetlenia.

## 5. DOTYCHCZASOWE DZIAŁANIA W ZAKRESIE ROZWOJU OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO

Gmina i Miasto Lwówek Śląski systematycznie modernizuje oświetlenie przestarzałe, będące w złym stanie technicznym, a także uzupełnia je w miejscach do tej pory nieoświetlonych. Zadania związane z modernizacją i rozbudową oświetlenia ulicznego zwykle wchodzi w skład inwestycji drogowych - w przypadku prowadzonych przebudów dróg i ulic przy okazji wymieniane jest również oświetlenie. Takie modernizacje są kompleksowe i najczęściej obejmują wymianę słupów oświetleniowych, przebudowę zasilających linii napowietrznych na kablowe oraz wymianę starych opraw na nowe, energooszczędne z sodowymi źródłami światła, a od niedawna z zastosowaniem LED. W ostatnich pięciu latach największą inwestycją była podzielona na trzy etapy budowa oświetlenia dróg w Płóczkach Górnych, gdzie przy drodze powiatowej i drogach gminnych zainstalowano łącznie prawie 150 latarni. W 2017 roku na terenie gminy zainstalowano po raz pierwszy oprawy drogowe typu LED - w ilości ponad 50 sztuk (w miejscowości Radłówka oraz na ulicy Nowy Świat w Lwówku Śl.; odpowiednio Rys. 2 i 6). W 2018 roku w mieście Lwówek Śląski realizowane zostało zadanie związane z kompleksową rewitalizacją murów obronnych, w skład którego wchodziła budowa oświetlenia baszt, murów i otaczających mury plant miejskich - zainstalowano oświetlenie LED różnego typu, zarówno reflektory oświetlające elementy architektury, jak i latarnie parkowe na plantach miejskich (Tab. 3). Nowe oświetlenie alejek powstało też w Parku Miejskim (Rys. 3). Również w 2018 r. zrealizowano przebudowę ulic Morcinka, PCK, Chrobrego, Przyjaciół Żołnierza, Krótkiej, Konopnickiej w Lwówku Śląskim obejmującą przebudowę oświetlenia - na nowych słupach zamontowano 60 opraw LED oraz na jednej z ulic dokonano wymiany 5 opraw (Tab. 3).



Rys. 2. Nowe oświetlenie drogowe w Barlinku, części wsi Radłówka, zainstalowane w 2017 r. (Ośmiokątne słupy stalowe ocynkowane z oprawami LED o mocy 30 W); pierwsze oświetlenie drogowe LED w gminie Lwówek Śląski.



Rys. 3. Nowe oświetlenie LED w Parku Miejskim w Lwówku Śląskim zainstalowane w 2018 r. (oprawy i słupy parkowe stylizowane).



W 2017 roku na zlecenie gminy przygotowano audyt energetyczny oświetlenia ulicznego (AUDYT ENERGETYCZNY OŚWIETLENIA ULICZNEGO Przygotowany dla Gminy i Miasta Lwówek Śląski. CIESZYN 2017), w którym wykazano zasadność wymiany 1664 opraw na technologię LED (we wszystkich przyjętych wariantach) i 206 słupów (w wariantach optymalnym i maksymalnym). M.in. na jego podstawie ogłoszono następnie przetarg na wykonanie zadania p.n. „Osiągnięcie efektywności energetycznej poprzez modernizację oświetlenia ulicznego oraz dobudowę nowych punktów oświetleniowych na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski wraz z zapewnieniem finansowania”, w którym ujęto wymianę istniejących opraw oświetlenia ulicznego starego typu na oprawy LED w ilości 1141 szt. oraz dobudowę oświetlenia na terenie gminy (słupy ocynkowane, wysięgniki, linia kablowa, oprawy LED), w tym: 7 nowych punktów świetlnych na nowej linii kablowej (Tab. 3).

Tab. 3. Zestawienie inwestycji uwzględniających oświetlenie uliczne typu LED wg zamówień publicznych realizowanych przez gminę w latach 2017-2018 i przeznaczonych do realizacji w 2019 r.

Prace inwestycyjne				
Rok	Nazwa zadania	Podłączenie	Zamontowane słupy	Zamontowane oprawy
2017	Przebudowa kompleksu dróg dz. nr 425, 442, 443/1, 452/1 o łącznej długości 1200 m w miejscowości Radłówka	nowa szafka	słupy stalowe ocynkowane ośmiokątne 8 m - 31 szt.; wysięgniki jednoramiennie i jeden dwuramienny	Oprawy LED typu drogowego 30W - 32 szt.
	Przebudowa ul. Nowy Świat w Lwówku Śląskim	podłączenie do istniejącej szafki	22 słupy stalowe, ocynkowane ośmiokątne 8 m; wysięgniki jednoramiennie i dwa dwuramiennie	24 oprawy LED typu drogowego 106W
2018	Rewitalizacja parku miejskiego w Lwówku Śląskim oraz przywrócenie funkcji zbiornika małej retencji stawów Część I - Przebudowa oświetlenia Parku Miejskiego w Lwówku Śląskim Część II - Remont alejek parkowych w Parku Miejskim w Lwówku Śląskim	podłączenie do istniejącej szafki	Część I - 30 latarni parkowych, słupy stylizowane 4 m	30 opraw typy parkowego z lampami LED 20W
	Rewaloryzacja murów obronnych wraz z terenem przyległym w Lwówku Śląskim z podziałem na części: - Część I „Remont i rewaloryzacja murów obronnych i Baszty Bolesławieckiej oraz Baszty Lubańskiej” - Część II „Budowa oświetlenia i iluminacji murów” - Część III „Rewaloryzacja fontanny z Czaplą” - Część IV „Konserwacja Pomnika Ofiar I Wojny Światowej”	podłączenie do istniejących szafek/linii	Część II - latarnie parkowe oświetlające planty miejskie, słup żeliwny stylizowany - 31 szt.	Część I - 2 oprawy doziemne LED o mocy 19 W (oświetlenie dolnych partii baszty do wysokości 3. piętra), 4 reflektory LED o mocy 3 x 1,2 W (oświetlenie górnych partii baszty) Część II - latarnie parkowe z lampami LED 50 W -31 szt.; 59 opraw doziemnych LED 19 W i 29 opraw doziemnych LED 15 W oświetlających mur obronny, 2 reflektory LED 30 W zamocowane na latarniach parkowych (oświetlenie pomnika przy ul Sienkiewicza) Część III - instalacja oświetlenia fontanny - ring świetlny x 2 szt. na dyszy spieniającej, 18 x LED 3W, projektor oświetlający czaplę x 4 szt., 36 x LED 3W, projektor oświetlający cembrowinę x 4 szt., 18 x LED 3W, projektor oświetlający x 16 szt. pierścień fontanny, 12 x LED 3W

Prace inwestycyjne				
Rok	Nazwa zadania	Podłączenie	Zamontowane słupy	Zamontowane oprawy
	Przebudowa ulic: Morcinka, PCK, Chrobrego, Przyjaciół Żołnierza, Krótkiej, Konopnickiej wraz z przebudową oświetlenia i uporządkowaniem gospodarki wodno-ściekowej w Lwówku Śląskim	2 nowe szafki	52 słupy stalowe, ocynkowane 10 i 7 m; wysięgniki jednoramiennie; słupy parkowe stylizowane 5 m - 8 szt.	Na nowych słupach :oprawy LED 108 W - 52 szt., oprawy parkowe 54 W - 8 szt.; wymiana 5 opraw (przy ul. Chrobrego)
	Przebudowa ul. Szkolnej w Lwówku Śląskim	nowa szafka	słupy aluminiowe anodowane 6 m z wysięgnikami - 5 szt.	oprawy ozdobne LED 55W - 5szt.
	Zamontowanie 3 lamp oświetleniowych przy budynku mieszkalnym nr 46 w miejscowości Rakowice Wielkie, gmina Lwówek Śląski - działka nr 300/18, obręb 0021	nowa szafka	słupy aluminiowe anodowane 8 m z wysięgnikami - 3 szt.	oprawa oświetlenia ulicznego typu LED 36W - 3 szt.
2019	Osiągnięcie efektywności energetycznej poprzez modernizację oświetlenia ulicznego oraz dobudowę nowych punktów oświetleniowych na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski wraz z zapewnieniem finansowania	modernizacja istniejących szafek; nowe szafki w miejsce dotychczasowych szafek zabudowanych w stacjach transformatorowych - ok. 16 szt.	wymiana 160 słupów; 7 szt. na nowej linii kablowej	oprawy LED różnego typu (drogowe, parkowe ozdobne, parkowe, drogowe ozdobne)- 1141 szt. na istniejących słupach; 7 szt. na nowej linii (patrz Tabela 5)

Tab. 4. Zestawienie lokalizacji punktów oświetleniowych, w których oprawy nie będą podlegać wymianie na LED w ramach modernizacji w 2019 r. (z pominięciem infrastruktury należącej do przedsiębiorstwa energetycznego Tauron Dystrybucja S.A.)

Nazwa miejscowości	Lokalizacje punktów oświetleniowych nie podlegających wymianie na LED
Lwówek Śląski	Ulice nieujęte w zakresie modernizacji oświetlenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Warsztatowa, Ogrodowa, Tęczowa- budowa w 2011</li> <li>- Połna - budowa w 2012/13</li> <li>- Wąska, Chabrowa i Kasztanowa - modernizacja w 2014</li> <li>- Gryfowska do Płóczek Dolnych - modernizacja w 2014</li> <li>- Dworcowa, Rzeczna, Daszyńskiego, Targowa - modernizacja w 2015</li> <li>- Betleja i Złotoryjska w ciągu drogi wojewódzkiej nr 364 (od ul. Rybnej do ul. Wąskiej) - modernizacja w 2015</li> <li>- Malownicza - modernizacja w 2015</li> <li>- Jana Pawła II, Al. Wojska Polskiego (część północno-zachodnia)</li> <li>- Jaśkiewicza, Kilińskiego i część Granicznej - modernizacja w 2015</li> <li>- Jastrzębia - modernizacja w 2016</li> <li>- Nowy Świat - budowa w 2017</li> <li>- Park Miejski, Planty Miejskie- modernizacja w 2018</li> </ul>
Mojesz	Od głównego skrzyżowania w Mojeszu (mostu) do parku wiejskiego (placu festynowego), przy drogach dz. nr 50, 66, 68 - modernizacja w 2015.
Niwnice	Oświetlenie wzdłuż drogi przez miejscowość od kopalni do Gradówka
Nagórze	Oświetlenie w miejscowości
Płóczki Dolne	Oświetlenie przy drodze wojewódzkiej 364 - modernizacja w 2014 r.
Płóczki Górne	Przy drodze powiatowej nr 2519D i drogach gminnych w Płóczkach Grn. -modernizacja w 2014/15
Radłówka	Oświetlenie w Bartlinku - budowa w 2017 r.
Rakowice Wielkie	Oświetlenie w północnej części miejscowości i na bocznych drogach - modernizacja w 2013
Skąta	Przy drodze odbijającej z drogi powiatowej nr 2527D w kierunku południowym (przy numerze 20) i 5 lamp przy drodze powiatowej nr 2527D przy ww. skrzyżowaniu - modernizacja w 2014
Włodzice Małe	4 latarnie przy świetlicy wiejskiej - budowa w 2012



Ta przewidywana modernizacja jest kompleksowa i będzie największą inwestycją związaną z dotychczasowym oświetleniem publicznym. Dotyczy prawie każdej wsi w obrębie gminy oraz około 70% punktów świetlnych w mieście Lwówek Śląski (Tab. 3 oraz Tab. 4, Rys. 4 i 5 dla ulic wyłączonych z modernizacji oświetlenia). Z powodu wymiany źródeł światła na LED (Tab. 5), uzyskane oszczędności energii powinny być znaczne, a ślad węglowy gminy - zmniejszony.

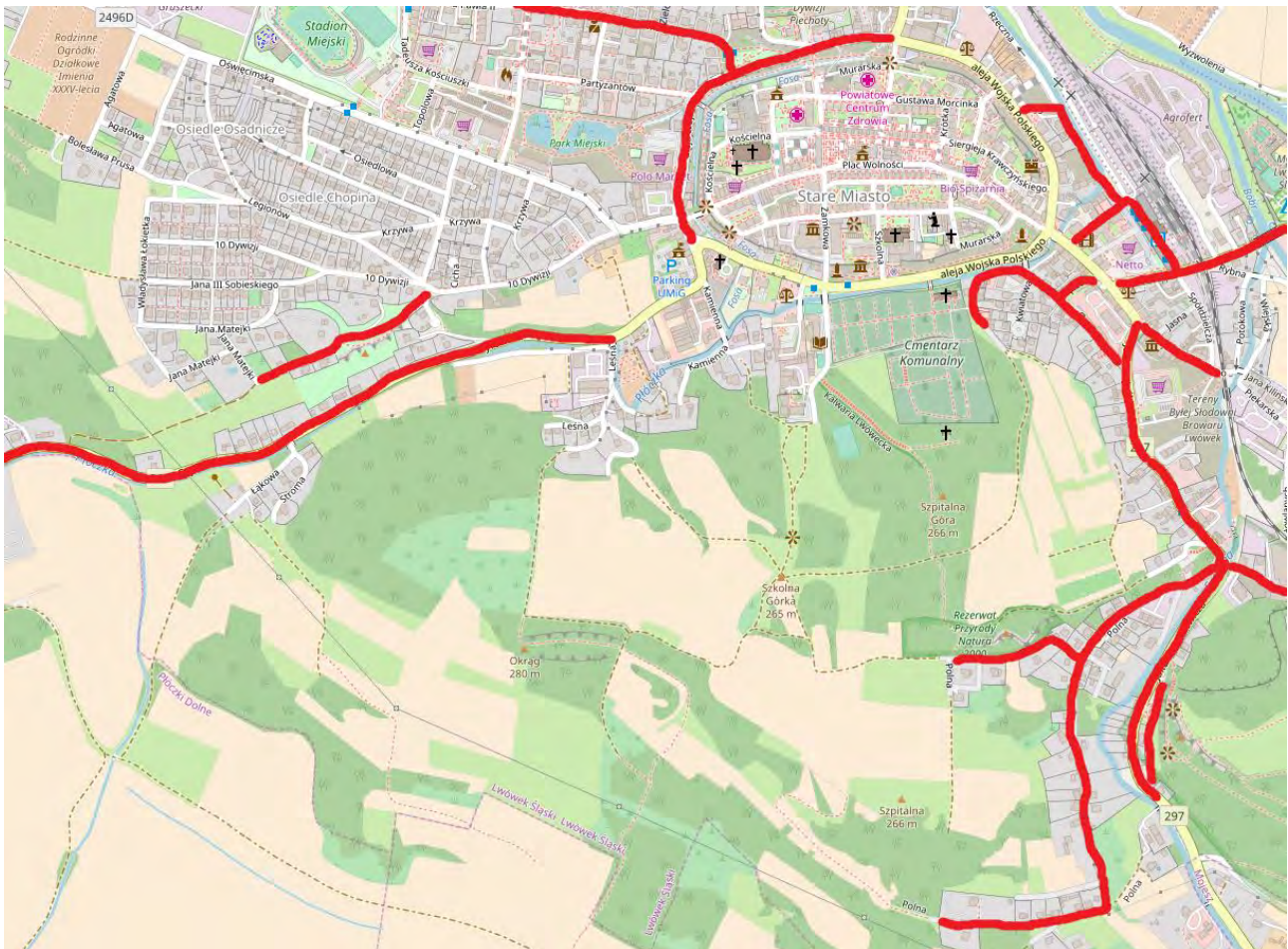
Tab. 5. Rodzaje opraw LED planowane do zainstalowania w 2019 r. w gminie Lwówek Śląski w ok. 1141 punktach oświetleniowych (zgodnie z dokumentacją przetargową przedstawioną na stronie <http://www.bip.lwowekslaski.pl>)

Rodzaj oprawy LED	Maksymalna moc oprawy[W]	Min. strumień świetlny [lm]
Oprawa parkowa w nowoczesnej formie	14	1650
	20	2300
Oprawa uliczna w nowoczesnej formie	15	1750
	27	3100
	33	3630
	36	4000
	39	4290
	50	5500
	55	6050
	61	6710
	66	7260
	83	9130
94	10340	
Źródło wraz osprzętem elektrycznym do oprawy ozdobnej lub nowa oprawa	43	3300



Rys. 4. Północno-wschodnia część miasta Lwówek Śląski - ulice, w których punkty świetlne zostały niedawno zmodernizowane i nie podlegają planowanej modernizacji w 2019 r., zaznaczono na czerwono.

Poprzednie projekty modernizacyjne były zgodne z działaniami i projektami określonymi w dokumentach strategicznych gminy, projekt polegający na zastąpieniu większości opraw oświetleniowych diodami LED wykracza poza szczegółowy zakres tych działań (porównaj Tab. 2).



Rys. 5. Południowa część miasta Lwówek Śląski - ulice, w których punkty świetlne zostały niedawno zmodernizowane i nie podlegają planowanej modernizacji w 2019 r., zaznaczono na czerwono.

## 6. WIZJA I CELE KLUCZOWE

W celu zapewnienia i utrzymania wysokiej jakości usług dla mieszkańców Gminy i Miasta Lwówek Śląski, użytkowników dróg, gości i turystów została opracowana Strategia rozwoju oświetlenia publicznego na terenie gminy, uwzględniająca aktualny stan infrastruktury oświetleniowej, oczekiwania stawiane wobec oświetlenia publicznego i nowe osiągnięcia technologiczne z tym zakresie. Sformułowana w Strategii wizja Gminy jest następująca:

**ENERGOOSZCZNE OŚWIETLENIE DOSTĘPNE BĘDZIE NA WSZYSTKICH DROGACH, ULICACH I W INNYCH NIEZBĘDNYCH MIEJSCACH, ZGODNIE Z RÓŻNYMI POTRZEBAMI OŚWIETLENIOWYMI I MOŻLIWOŚCIAMI TECHNICZNYMI, Z ZAPEWNIENIEM DBAŁOŚCI O MIESZKAŃCÓW I ŚRODOWISKO**

W 2019 r. większość oświetlenia w gminie ma zostać zmodernizowana i zastąpiona oprawami LED w ponad 1100 punktach świetlnych. Dzięki tej kompleksowej modernizacji gmina uzyska znaczne oszczędności energii, zmniejszy się także emisja dwutlenku węgla. Z tego powodu punktem odniesienia strategii rozwoju oświetlenia będzie już zmodernizowane oświetlenie uliczne, składające się głównie z opraw LED. Na niektórych ulicach i drogach, zwłaszcza w mieście Lwówek Śląski, oświetlenie nie będzie podlegało planowanej modernizacji (jak przedstawiono w Tab. 4 i na Rys. 4 i 5), w związku z tym przyszłe działania strategiczne obejmie powinny dotyczyć przede wszystkim dalszego ulepszania oświetlenia tak, by wszystkie latarnie posiadały energooszczędne oprawy LED, ale również dbania o funkcjonalność oświetlenia i prawidłowe zarządzanie oświetleniem w gminie. Mając to na uwadze, w Strategii sformułowano następujące cele kluczowe:



- Cel kluczowy: Dalsza modernizacja istniejącej infrastruktury oświetleniowej
- Cel kluczowy: Maksymalizacja efektywności oświetlenia
- Cel kluczowy: Zapewnienie użytkownikom wysokiej jakości i bezpieczeństwa
- Cel kluczowy: Wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań
- Cel kluczowy: Stworzenie środowiska lokalnego atrakcyjnego dla mieszkańców i przedsiębiorców
- Cel kluczowy: Zapewnienie udziału społeczeństwa

Głównym celem strategii oświetleniowej jest zatem nie tylko maksymalizacja oszczędności energii i zminimalizowanie wpływu oświetlenia na środowisko, ale także zwrócenie uwagi na jakość, innowacyjność i potrzeby wszystkich użytkowników przestrzeni publicznych wymagających oświetlenia. To sprawia, że konieczna jest uważna analiza określonych obszarów w odniesieniu do różnych typów użytkowników, ich wymagań i potrzeb tak, by dany obszar zdefiniować, przedstawiając przegląd aktualnej sytuacji w istniejących strefach funkcjonalnych: strefach mieszkalnych, handlowych, rekreacyjnych i edukacyjnych i wskazać, którzy użytkownicy, w jakich momentach dominują w poszczególnych strefach i w jakie działania są zaangażowani (np. czy użytkownicy są kierowcami na drogach o dużym natężeniu ruchu czy w strefach mieszkalnych o niskim natężeniu ruchu albo są pieszymi spacerującymi po śródmieściu lub parku). Taka analiza choć czasochłonna, może niewątpliwie pomóc w określeniu przeważających wymagań oświetleniowych w okolicy i znaleźć powiązania z innymi obszarami o podobnych wymaganiach. Pozwoli określić obszary o większej intensywności spędzania czasu wolnego, działalności komercyjnej lub przemieszczania się oraz zweryfikować potrzeby użytkowników dotyczące bardziej użytecznego i atrakcyjnego oświetlenia. Na podstawie zebranych i przeanalizowanych informacji można zaprojektować nowoczesne rozwiązania oświetleniowe, w tym dynamiczne systemy sterownia, które regulują natężenie światła w zależności od obecności użytkowników na danym obszarze. Sposoby wykorzystania przestrzeni i związane z nimi ruch pieszcy oraz ciągi komunikacyjne zmieniają się z czasem. Podczas analiz i planowania oświetlenia publicznego należy zwrócić uwagę na nowe centra aktywności. Mieszkańcy powinni nie tylko mieć możliwość skontaktowania się z gminą w celu przekazania informacji o uszkodzeniu lub migotaniu światła, lub nieprawidłowym czasie włączania, ale także powinni mieć możliwość aktywnego uczestniczenia w procesie podejmowania decyzji dotyczących nowego lub dodatkowego oświetlenia.

## 7. DZIAŁANIA NA RZECZ ROZWOJU OŚWIETLENIA PUBLICZNEGO

W odniesieniu do poszczególnych celów kluczowych Strategii rozwoju oświetlenia publicznego na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski zdefiniowano sposoby ich realizacji jako konkretne działania przeróżnego typu. Są wśród nich zarówno działania inwestycyjne, jak i administracyjno-organizacyjne, informacyjno-promocyjne czy te o charakterze wspomagającym wykonanie pozostałych zadań. Traktowane łącznie zmierzają do szybkiej i sprawnej realizacji celów Strategii rozwoju oświetlenia publicznego. Działania te przedstawiono w Tab. 6.

Tab.6. Proponowane działania na rzecz rozwoju oświetlenia publicznego na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski

Cel kluczowy: <b>Dalsza modernizacja istniejącej infrastruktury oświetleniowej</b>					
Nazwa działania	Rodzaj działania	Przewidywane efekty	Okres realizacji	Niezbędne środki	Wskaźniki monitorowania
Modernizacja oświetlenia w Niwnicach	inwestycyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Oszczędności zużycia energii i kosztów z tym z związanych</b></li> <li>o Redukcja emisji CO<sub>2</sub></li> <li>o <b>Poprawa jakości przestrzeni publicznych</b></li> <li>o <b>Większy komfort i poczucie bezpieczeństwa mieszkańców</b></li> </ul>	2020	91 tys. PLN brutto <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o <b>Łączna liczba punktów świetlnych na terenie gminy - wskaźnik powinien wykazywać trend rosnący wraz z rozwojem zabudowy w gminie</b></li> <li>o <b>Udział opraw LED w całkowitej liczbie opraw oświetleniowych [%] - docelowo wskaźnik ten powinien wynosić 100%</b></li> </ul>
Modernizacja oświetlenia na Alei Wojska Polskiego (dz. 156/1, 429 obręb I Lwówek Śląski)	inwestycyjne		2021	18 tys. PLN brutto <sup>1)</sup>	
Modernizacja oświetlenia na ulicach Warsztatowej, Ogrodowej i Tęczowej w Lwówku Śląskim	inwestycyjne		2022	22 tys. PLN brutto <sup>1)</sup>	
Modernizacja oświetlenia na ulicy Polnej w Lwówku Śląskim	inwestycyjne		2023	54 tys. PLN brutto <sup>1)</sup>	
Modernizacja oświetlenia w Rakowicach Wielkich	inwestycyjne		2024	69 tys. PLN brutto <sup>1)</sup>	
Modernizacja oświetlenia na ulicach Wąskiej, Chabrowej i Kasztanowej w Lwówku Śląskim	inwestycyjne		2025	21 tys. PLN brutto <sup>1)</sup>	
Modernizacja oświetlenia w Skale	inwestycyjne		2025	35 tys. PLN brutto <sup>1)</sup>	
Modernizacja oświetlenia w Płóczkach Dolnych i na ul. Gryfowskiej w Lwówku Śląskim	inwestycyjne		2025	34 tys. PLN brutto <sup>1)</sup>	

<b>Cel kluczowy: Maksymalizacja efektywności oświetlenia</b>					
Nazwa działania	Rodzaj działania	Przewidywane efekty	Okres realizacji	Niezbędne środki	Wskaźniki monitorowania
Weryfikacja sprawności oświetlenia poprzez prowadzenie rejestru faktur i zużycia energii	administracyjno-organizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Kontrola zużycia energii</li> <li>o Sprawne wykrywanie nieefektywnego oświetlenia</li> </ul>	Wprowadzenie rejestru- 2019, potem działanie ciągłe	Dodatek miesięczny dla pracownika gminy prowadzącego rejestr	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Roczne zużycie energii elektrycznej przez oświetlenie uliczne i parkowe w przeliczeniu na jedną oprawę [kWh] - wskaźnik powinien wykazywać trend malejący</li> </ul>
Wprowadzenie systemu sterowania mocą, umożliwiającego zmniejszenie zużycia energii w godzinach nocnych	inwestycyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Oszczędności zużycia energii i kosztów z tym związanych</li> <li>o Redukcja emisji CO<sub>2</sub></li> </ul>	Wprowadzenie systemu- 2019	Koszt dostawy, montażu i programowania urządzeń (reduktorów mocy) zależny od rodzaju oświetlenia i ilości obwodów oświetleniowych objętych systemem redukcji mocy	
<b>Cel kluczowy: Zapewnienie użytkownikom wysokiej jakości i bezpieczeństwa</b>					
Nazwa działania	Rodzaj działania	Przewidywane efekty	Okres realizacji	Niezbędne środki	Wskaźniki monitorowania
Umożliwienie zgłaszania problemów związanych z oświetleniem publicznym w gminie poprzez formularz kontaktowy, media społecznościowe itp.	administracyjno-organizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Szybsza reakcja na zaistniałą awarię</li> <li>o Sprawne wykrywanie nieefektywnego oświetlenia</li> <li>o Łatwiejszy dostęp administracji do informacji o potrzebach mieszkańców</li> <li>o Większy komfort i poczucie bezpieczeństwa mieszkańców</li> </ul>	Wprowadzenie systemu- 2019, potem działanie ciągłe	Działanie w ramach edycji istniejącego serwisu internetowego gminy	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Liczba awarii opraw i urządzeń oświetlenia ulicznego i parkowego - wskaźnik powinien wykazywać tendencję malejącą</li> <li>o Liczba otrzymanych zgłoszeń dotyczących uciążliwego oświetlenia - wskaźnik powinien</li> </ul>

Prowadzenie rejestru awarii i innych zgłoszeń dotyczących jakości oświetlenia	administracyjno-organizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Lepsza kontrola jakości oświetlenia w gminie</li> </ul>	Wprowadzenie rejestru- 2019, potem działanie ciągłe	Dodatek miesięczny dla pracownika gminy prowadzącego rejestr	<p>wykazywać trend malejący</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Liczba otrzymanych zgłoszeń dotyczących miejsc niedoświetlonych (wyłączając awarie) - wskaźnik powinien wykazywać trend malejący</li> </ul>
Szkolenia pracowników gminy w zakresie jakości oświetlenia	wspomagające	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Lepsza kontrola jakości oświetlenia w gminie</li> <li>o Lepsze dopasowanie oświetlenia do potrzeb społecznych</li> <li>o Lepsze efekty przeprowadzanych modernizacji</li> </ul>	2019-20, potem w zależności od potrzeb	Opłata za szkolenia (zależna od ilości i tematu szkoleń) oraz koszty delegacji uczestniczących pracowników	

**Cel kluczowy: Wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań**

Nazwa działania	Rodzaj działania	Przewidywane efekty	Okres realizacji	Niezbędne środki	Wskaźniki monitorowania
Zastosowanie systemu dynamicznego sterowania oświetleniem na ulicy Nowy Świat w Lwówku Śląskim	inwestycyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Oszczędności zużycia energii i kosztów z tym związanych</li> <li>o Dalsza redukcja emisji CO<sub>2</sub></li> <li>o Ochrona środowiska przed zanieczyszczeniem światłem</li> <li>o Poprawa jakości przestrzeni publicznych</li> <li>o Większy komfort i poczucie bezpieczeństwa mieszkańców</li> </ul>	2020-25	65250 PLN brutto <sup>2)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Liczba instalacji dynamicznego sterowania oświetleniem na terenie gminy - wskaźnik powinien wykazywać trend rosnący</li> </ul>
Zastosowanie systemu dynamicznego sterowania oświetleniem na ulicy Granicznej/Kombatantów w Lwówku Śląskim	inwestycyjne			54784 PLN brutto <sup>3)</sup>	

Promocja wśród nowych, energooszczędnych instalacji oświetleniowych	informacyjno-promocyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Łatwiejszy dostęp mieszkańców do informacji</li> <li>o Wyższy poziom wiedzy i świadomości społecznej</li> </ul>	działanie ciągłe	Zależne od wybranych narzędzi promocji	
---	-------------------------	--	------------------	--	--

**Cel kluczowy: Stworzenie środowiska lokalnego atrakcyjnego dla mieszkańców i przedsiębiorców**

Nazwa działania	Rodzaj działania	Przewidywane efekty	Okres realizacji	Niezbędne środki	Wskaźniki monitorowania
Określenie obszarów o większej intensywności spędzania czasu wolnego, działalności komercyjnej lub przemieszczania się	wspomagające	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Lepsze dopasowanie oświetlenia do potrzeb społecznych</li> <li>o Lepsza kontrola nad jakością przestrzeni publicznych w gminie</li> </ul>	2019-20, potem w zależności od potrzeb	Koszt zleconej analizy/ekspertyzy	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Liczba zrealizowanych projektów rewitalizacji przestrzeni publicznej wraz z oświetleniem - wskaźnik powinien wykazywać trend rosnący</li> </ul>
Monitorowanie potrzeb społecznych dotyczących bardziej użytecznego i atrakcyjnego oświetlenia	wspomagające	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Lepsze dopasowanie oświetlenia do potrzeb społecznych</li> <li>o Łatwiejszy dostęp administracji do informacji o potrzebach mieszkańców</li> </ul>	działanie ciągłe	Koszt zleconych badań/ankiet	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Łączna powierzchnia oświetlonych terenów sportu i rekreacji oraz terenów zieleni urządzonej [km<sup>2</sup>] - wskaźnik powinien wykazywać tendencję rosnącą</li> </ul>
Zapewnienie poprawy jakości oświetlenia w ramach realizowanych projektów rewitalizacyjnych	administracyjno-organizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Poprawa jakości przestrzeni publicznych</li> <li>o Większy komfort i poczucie bezpieczeństwa mieszkańców</li> </ul>	działanie ciągłe	Aktywność pracownika/ów zajmującego/ych się rewitalizacjami	

**Cel kluczowy: Zapewnienie udziału społeczeństwa**

Nazwa działania	Rodzaj działania	Przewidywane efekty	Okres realizacji	Niezbędne środki	Wskaźniki monitorowania
Usprawnienie procesu konsultacji społecznych	administracyjno-organizacyjne	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Łatwiejszy dostęp mieszkańców do informacji</li> <li>o Łatwiejszy dostęp administracji do informacji o potrzebach</li> </ul>	działanie ciągłe	Dodatek specjalny dla pracownika/ów gminy prowadzącego/ych konsultacje	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Liczba przeprowadzonych konsultacji społecznych w sprawie oświetlenia publicznego - wskaźnik</li> </ul>

		mieszkańców o Większy udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji o Lepsze dopasowanie oświetlenia do potrzeb społecznych			powinien wykazywać trend rosnący o Liczba mieszkańców gminy uczestniczących w konsultacjach społecznych w sprawie oświetlenia publicznego w stosunku do liczby przeprowadzonych konsultacji - wskaźnik powinien wykazywać tendencję rosnącą
Upowszechnianie informacji związanych z modernizacjami oświetlenia	informacyjno-promocyjne	o Wyższy poziom wiedzy i świadomości społecznej	działanie ciągłe	Zależne od wybranych narzędzi promocji	

<sup>1)</sup> Podano orientacyjne koszty zakupu i montażu opraw LED oraz demontażu i utylizacji starych opraw; nie uwzględniono kosztów ewentualnej wymiany wysięgników i słupów oświetleniowych (patrz podrozdział 7.1).

<sup>2)</sup> Szczegółową analizę ekonomiczną zawarto w opracowaniu pt. „Koncepcja inteligentnego oświetlenia na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląsk. Ulica Nowy Świat” przygotowanym w ramach projektu DYNAMIC LIGHT.

<sup>3)</sup> Szczegółową analizę ekonomiczną zawarto w opracowaniu pt. „Koncepcja inteligentnego oświetlenia na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląsk. Ulica Graniczna/Kombatantów” przygotowanym w ramach projektu DYNAMIC LIGHT.

## 7.1. Działania inwestycyjne w zakresie modernizacji oświetlenia

W latach 2020-2025 proponuje się przeprowadzenie następujących działań w zakresie wymiany i modernizacji oświetlenia publicznego na bardziej nowoczesne i energooszczędne (Tab. 7.) Przeprowadzenie tych działań będzie skutkowało rocznymi oszczędnościami energii w łącznej wysokości 119,4 MWh, co odpowiada redukcji emisji równej 97,19 Mg CO<sub>2</sub>/rok. Największe oszczędności energii może przynieść wymiana opraw oświetlenia ulicznego na LED w miejscowościach Rakowice Wielkie i Niwnice, gdzie łącznie można oszczędzić prawie 70 MWh na rok.

W przypadku realizacji któregokolwiek z działań należy przeprowadzić obliczenia fotometryczne oraz przeanalizować, czy konieczna jest wymiana części lub całości wysięgników ze względu na ich nieprawidłowe kąty bądź długości oraz wymiana niektórych słupów, jeśli ich stan techniczny będzie niezadowolający w momencie przeprowadzania modernizacji. W chwili obecnej większość słupów jest w stanie bardzo dobrym i nie wymaga wymiany. Kosztów wymiany wysięgników i słupów nie ujęto w kosztach modernizacji przedstawionych w Tabeli 7. Wzięto pod uwagę natomiast zakup i montaż opraw LED oraz demontaż i utylizację starych opraw.

Proponowane działania inwestycyjne na lata 2020-25 stanowią uzupełnienie kompleksowej modernizacji oświetlenia, którą planuje przeprowadzić się w 2019 roku (patrz rozdział 5). Po 2025 r. należy kontynuować działania modernizacyjne wymieniając oświetlenie na LED tak, by wszystkie obszary w gminie zostały tą wyminą objęte (porównaj Tab. 4 i 7).

Tab. 7. Proponowane działania w latach 2020-2025 w zakresie modernizacji oświetlenia publicznego na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski

Nazwa projektu	
Modernizacja oświetlenia w Niwnicach	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	85 punktów świetlnych zasilanych z 3 szafek
System sterowania	Zegar astronomiczny
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga powiatowa (76 szt.)/drogi gminne(9 latarni)
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymiana 85 opraw sodowych 100 W i 70W (8 szt.)
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	3,6 km
Proponowana technologia	
Oświetlenie	LED 44W <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Zegar astronomiczny; redukcja mocy w godzinach późnonocnych
Oszczędności energii	
kWh / rok <sup>2)</sup>	31150
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>3)</sup>	25,36



Koszty projektu	
Orientacyjny koszt modernizacji brutto	91000 PLN

Nazwa projektu	
<b>Modernizacja oświetlenia na Alei Wojska Polskiego (dz. 156/1, 429 obręb I Lwówek Śląski)</b>	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	16 latarni zasilanych z szafki na Al. Wojska Polskiego (SO17)
System sterowania	Zegar astronomiczny
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga powiatowa w centrum miasta (wzdłuż Plant Miejskich)
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymiana opraw sodowych 100 W
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	600 m
Proponowana technologia	
Oświetlenie	LED 70 W <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Zegar astronomiczny; redukcja mocy w godzinach późnonocnych
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok <sup>2)</sup>	4550
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>3)</sup>	3,70
Koszty projektu	
Orientacyjny koszt modernizacji brutto	18000 PLN

Nazwa projektu	
<b>Modernizacja oświetlenia na ulicach Warsztatowej, Ogrodowej i Tęczowej w Lwówku Śląskim</b>	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	23 latarnie zasilane z szafki na ul. Kwiatowej
System sterowania	Zegar astronomiczny
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga gminna (osiedlowa)
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymiana 23 opraw sodowych 70 W
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	520 m
Proponowana technologia	



Oświetlenie	LED 20 W <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Zegar astronomiczny; redukcja mocy w godzinach późnonocnych
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok <sup>2)</sup>	5850
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>3)</sup>	4,76
Koszty projektu	
Orientacyjny koszt modernizacji brutto	22000 PLN

Nazwa projektu	
Modernizacja oświetlenia na ulicy Polnej w Lwówku Śląskim	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	55 latarni zasilanych z szafki na ul. Polnej
System sterowania	Zegar astronomiczny
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga gminna (osiedlowa)
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymiana 55 opraw sodowych 70 W
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	1300 m
Proponowana technologia	
Oświetlenie	LED 20 W <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Zegar astronomiczny; redukcja mocy w godzinach późnonocnych
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok <sup>2)</sup>	15500
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>3)</sup>	12,62
Koszty projektu	
Orientacyjny koszt modernizacji brutto	54000PLN

Nazwa projektu	
Modernizacja oświetlenia na ulicach Wąskiej, Chabrowej i Kasztanowej w Lwówku Śląskim	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	22 latarnie zasilane z szafki na ul. Płakowickiej
System sterowania	Zegar astronomiczny



Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga gminna (osiedlowa)
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymiana 22 opraw sodowych 70 W
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	620 m
Proponowana technologia	
Oświetlenie	LED 20 W <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Zegar astronomiczny; redukcja mocy w godzinach późnonocnych
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok <sup>2)</sup>	7400
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>3)</sup>	6,02
Koszty projektu	
Orientacyjny koszt modernizacji brutto	21000 PLN

Nazwa projektu	
<b>Modernizacja oświetlenia w Rakowicach Wielkich</b>	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	64 latarnie zasilane z 2 szafek w Rakowicach Wielkich
System sterowania	Zegar astronomiczny
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga powiatowa (43 latarnie)/drogi gminne (21 latarni)
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymiana opraw sodowych 100 W i 70W (6 szt.)
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	2,5 km
Proponowana technologia	
Oświetlenie	LED 55W (43szt.); 44W (15 szt.); 20W (6 szt.) <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Zegar astronomiczny; redukcja mocy w godzinach późnonocnych
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok <sup>2)</sup>	36950
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>3)</sup>	30,08
Koszty projektu	



Orientacyjny koszt modernizacji brutto	69000 PLN
--	-----------

Nazwa projektu	
<b>Modernizacja oświetlenia w Skale</b>	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	33 latarnie zasilane z dwóch szafek w Skale
System sterowania	Zegar astronomiczny; redukcja mocy w godzinach późnonocnych
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga powiatowa (5 latarni)/droga gminna (28 latarni)
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymiana 33 opraw sodowych 100W (5 szt.) i 70 W
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	850m
Proponowana technologia	
Oświetlenie	LED 44W (5 szt.) i 35W (28 szt.) <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Zegar astronomiczny; redukcja mocy w godzinach późnonocnych
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok <sup>2)</sup>	7100
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>3)</sup>	5,78
Koszty projektu	
Orientacyjny koszt modernizacji brutto	35000 PLN

Nazwa projektu	
<b>Modernizacja oświetlenia w Płóczkach Dolnych i na ulicy Gryfowskiej w Lwówku Śląskim</b>	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	28 latarni zasilanych z szafki przy ul. <b>Gryfowskiej i szafki w Płóczkach Dolnych</b>
System sterowania	Zegar astronomiczny
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga <b>wojewódzka</b> (wylotowa z miasta)
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymiana opraw sodowych 100 W
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	1,2 km



Proponowana technologia	
Oświetlenie	LED 94W <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Zegar astronomiczny
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok <sup>2)</sup>	10900
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>3)</sup>	8,87
Koszty projektu	
Orientacyjny koszt modernizacji brutto	34000 PLN

<sup>1)</sup> Zastosowanie konkretnych opraw LED wymaga wykonania dokładnych obliczeń parametrów fotometrycznych. Należy uwzględnić wymagania oświetleniowe, oparte na normie PN-EN 13201:2016.

<sup>2)</sup> Oszczędności energii obliczono na podstawie rocznego zużycia energii zmierzonego w danym punkcie poboru energii lub średniorocznego zużycia energii w przeliczeniu na jedną latarnię (patrz Tab. 1) oraz szacowanego zużycia energii dla opraw LED, gdzie zużycie = moc \* ilość opraw \* czas świecenia, przyjmując jako roczny czas świecenia 4150 godzin (bez redukcji mocy w godzinach późnonocnych)

<sup>3)</sup> Przyjęto wskaźnik emisji dla polskich sieci elektroenergetycznych wynoszący 0,814 MgCO<sub>2</sub>/MWh.

## 7.2. Działania pilotowe w zakresie systemów dynamicznego sterowania oświetleniem

W Planie działania ujęto następujące przedsięwzięcia pilotowe w zakresie systemów dynamicznego sterowania oświetleniem (Tab. 8, Rys. 6; Tab. 9, Rys. 7)

Tab. 8. Proponowane działanie pilotowe w zakresie dynamicznego sterowania oświetleniem na ulicy Nowy Świat w Lwówku Śląskim

Nazwa projektu	
Zastosowanie systemu dynamicznego sterowania oświetleniem na ulicy Nowy Świat w Lwówku Śląskim	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	22 latarnie z oprawami LED, w tym dwie z podwójnymi wysięgnikami, zasilane z szafki na ul. Płakowickiej (SO25)
System sterowania	Zegar astronomiczny Rabbit CPA 4.0
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga gminna; uczęszczana głównie w godzinach rozpoczęcia/zakończenia pracy w mieszczących się tu zakładach, w godzinach późnonocnych ruch sporadyczny
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Zmiana systemu sterowania na dynamiczny
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego	550 m

proponowanym projektem	
Proponowana technologia	
<b>Oświetlenie</b>	Nie podlega wymianie
Sterowanie i automatyzacja	Instalacja dynamicznego systemu rozjaśniania i przyciemniania oświetlenia przy wykryciu ruchu/braku ruchu na ulicy: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 21 radarowych sensorów ruchu</li> <li>- 18 przekaźników sterowania</li> <li>- układ sterownika centralnego</li> </ul>
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok	6900
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>1)</sup>	5,62
Koszty projektu	
Koszt modernizacji brutto	65250 PLN <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Przyjęto wskaźnik emisji dla polskich sieci elektroenergetycznych wynoszący 0,814 MgCO<sub>2</sub>/MWh.

<sup>2)</sup> Szczegółową analizę ekonomiczną zawarto w opracowaniu pt. „Koncepcja inteligentnego oświetlenia na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląsk. Ulica Nowy Świat” przygotowanym w ramach projektu DYNAMIC LIGHT.



Rys. 6. Oświetlenie LED na ulicy Nowy Świat w Lwówku Śląskim, zmodernizowane w 2017r.

Tab. 9. Proponowane działanie pilotowe w zakresie dynamicznego sterowania oświetleniem na ulicy Granicznej/Kombatantów w Lwówku Śląskim

Nazwa projektu	
Zastosowanie systemu dynamicznego sterowania oświetleniem na ulicy Granicznej/Kombatantów w Lwówku Śląskim	
Obecny stan infrastruktury	
Liczba latarni i szafek oświetleniowych	21 latarni z oprawami sodowymi, zasilanie z szafki na ul. <b>Kombatantów</b>
System sterowania	Zegar astronomiczny Rabbit CPA 3.0
Natężenie ruchu/klasa drogi	Droga gminna, zadrzewiona; <b>mało zabudowań</b> , ruch sporadyczny
Skala projektu	
Zakres proponowanej modernizacji oświetlenia	Wymania opraw sodowych 100W/70W na LED  Zmiana systemu sterowania na dynamiczny
Długość dróg lub powierzchnia obszaru objętego proponowanym projektem	600 m
Proponowana technologia	
Oświetlenie	LED 27W (20 szt.); 61W (1 szt.) <sup>1)</sup>
Sterowanie i automatyzacja	Instalacja dynamicznego systemu <b>rozjaśniania i przyciemniania oświetlenia przy wykryciu ruchu/braku ruchu</b> na ulicy dla 11 latarni:  – 13 radarowych sensorów ruchu – 11 przekaźników sterowania – <b>układ sterownika centralnego</b>
<b>Oszczędności energii</b>	
kWh / rok	6300
Redukcja emisji gazów cieplarnianych [Mg CO <sub>2</sub> /rok] <sup>2)</sup>	5,13
Koszty projektu	
Koszt modernizacji brutto	54784 PLN <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Zastosowanie konkretnych opraw LED wymaga wykonania dokładnych obliczeń parametrów fotometrycznych. Należy uwzględnić wymagania oświetleniowe, oparte na normie PN-EN 13201:2016.

<sup>2)</sup> Przyjęto wskaźnik emisji dla polskich sieci elektroenergetycznych wynoszący 0,814 MgCO<sub>2</sub>/MWh.

<sup>3)</sup> Szczegółową analizę ekonomiczną zawarto w opracowaniu pt. „Koncepcja inteligentnego oświetlenia na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląsk. Ulica Graniczna/Kombatantów” przygotowanym w ramach projektu DYNAMIC LIGHT.



Rys. 7. Obecne oświetlenie na ulicy Granicznej/Kombatantów w Lwówku Śląskim (stan na IV.2019r.)

Opis realizacji ww. przedsięwzięć, niezbędnych urządzeń i istoty działania dynamicznego sterowania oświetleniem, a także szczegółowe analizy ekonomiczne zawarto w opracowaniach pt. „Koncepcja inteligentnego oświetlenia na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląsk. Ulica Nowy Świat” i „Koncepcja inteligentnego oświetlenia na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląsk. Ulica Graniczna/Kombatantów”. Oba opracowania przygotowano w ramach projektu DYNAMIC LIGHT.

### 7.3. Przyszłe plany działań

Plan działania na rzecz rozwoju oświetlenia publicznego powinien zostać całościowo aktualizowany po 2025 roku. W praktyce proces monitorowania realizacji poszczególnych działań przedstawionych w Planie może wskazać na konieczność częściowej aktualizacji Planu przed 2025 rokiem.

Aktualizacja Planu powinna być poprzedzona oceną efektywności wpływu zrealizowanych projektów inwestycyjnych i innych działań na społeczność lokalną. Ocena powinna dostarczyć informacji, które pozwolą wdrażać działania korygujące, gdy to konieczne i przede wszystkim projektować działania następne - w ramach kolejnego Planu. Aktualizowane w międzyczasie gminne dokumenty strategiczne (patrz rozdział 4) powinny poruszać zagadnienie modernizacji oświetlenia ulicznego i systemu zarządzania oświetleniem, aby można było odnieść do nich przyszłe przedsięwzięcia na rzecz rozwoju oświetlenia publicznego.

## 8. MODELE FINANSOWANIA

Wiele gmin przeprowadza modernizacje infrastruktury oświetlenia publicznego ze środków własnych. Często jednak nie mają wystarczających możliwości i odpowiednich zasobów finansowych i szukają



wsparcia ze źródeł publicznych, zazwyczaj w formie dotacji w ramach programów wspierających efektywność energetyczną lub niekiedy szukają finansowania w sektorze prywatnym. W tym ostatnim przypadku modernizacja oświetlenia może wymagać uzgodnień umownych między kilkoma podmiotami i wykorzystania innowacyjnych modeli finansowania. Tabela 10 zawiera przegląd modeli finansowych wykorzystywanych do finansowania modernizacji oświetlenia publicznego.

Tab. 10. Modele finansowania publicznych inwestycji dotyczących oświetlenia ulicznego.<sup>\*)</sup>

Model finansowy		Cechy modelu
Finansowanie samodzielne	Alokacja budżetu	Przydzielenie na realizację przedsięwzięcia środków własnych gmin lub środków z dotacji otrzymanych w ramach dostępnych programów krajowych lub unijnych
	Internal Performance Contracting (Intracting)	Model umów o poprawę efektywności energetycznej pomiędzy jednostkami organizacyjnymi gminy bez zewnętrznych podmiotów finansujących. Projekty finansowane są poprzez oszczędności na rachunkach za energię.
	Fundusze odnawialne	Gmina może ustanowić odnawialny fundusz w celu zwielokrotnienia dostępnego kapitału (własnego lub dłużnego), który jest inwestowany w projekt skutkujący oszczędnościami energii i kosztów, co pozwala na uwolnienie części budżetu wcześniej wykorzystywanego na pokrycie tych kosztów. Pozwala to na spłatę początkowej inwestycji i/lub ponowne zainwestowanie w nowe projekty, tworząc w ten sposób model odnawialny. Fundusz odnawialny może być utworzony całkowicie ze środków pochodzących z budżetu gminy lub ze środków publicznych i zewnętrznych - od instytucji finansowych i/lub inwestorów prywatnych.
Finansowanie dłużne	Pożyczki preferencyjne	Pożyczki o niskim oprocentowaniu oferowane przez banki krajowe np. Bank Ochrony Środowiska, fundusze dedykowane, np. program „SOWA - oświetlenie zewnętrzne” prowadzony przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, lub przez europejskie banki i fundusze takie jak Europejski Bank Inwestycyjny (EBI), Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (EBOR) lub Europejski Fundusz Efektywności Energetycznej (eeef).
	Pożyczki komercyjne z banków	Kredyty o rynkowym oprocentowaniu
	Obligacje komunalne	Obligacje komunalne emitowane są przez władze lokalne w celu pozyskania funduszy na projekty inwestycyjne. Emitując obligacje gmina zaciąga dług i musi spłacać odsetki i/lub zwrócić zadłużenie w przyszłości.
	Inwestorzy instytucjonalni	Inwestorzy instytucjonalni to firmy ubezpieczeniowe, państwowe fundusze majątkowe, fundusze emerytalne, fundusze inwestycyjne i fundusze hedgingowe, które inwestują w papiery wartościowe, nieruchomości lub inny rodzaj aktywów w długim horyzoncie czasowym. Mogą również dokonywać bezpośrednich inwestycji w projekty poprzez zadłużenie, kapitał własny, partnerstwa publiczno-prywatne lub inne mechanizmy.
Finansowanie przez partnera prywatnego	Prosty model kontraktowania	Na podstawie zawartej umowy wykonawca otrzymuje zapłatę bezpośrednio. Obejmuje ona koszty planowania, finansowania i realizacji modernizacji infrastruktury, a także marżę.

Model finansowy		Cechy modelu
	Model z umową forfajtingu i <b>zrzeczeniem się z prawa do obrony przed roszczeniem</b>	Przedmiotem umowy forfajtingu mogą być wierzytelności wynikające z weksli, umów dostawy, sprzedaży usług, objęte akredytywą lub powstałe na tle umów leasingu. Transakcje forfajtingowe na ogół łączą ze sobą kilka podmiotów - zbywcę wierzytelności (forfajtystę), podmiot nabywający, a więc instytucję forfajtingową (najczęściej bank lub wyspecjalizowana spółka), dłużnika wierzytelności oraz podmiot, który udziela zabezpieczenia wierzytelności forfajtingowej (nie jest podmiotem umowy forfajtingowej, lecz gwarantem zobowiązania). Dłużnikiem forfajtingowym jest podmiot posiadający wobec forfajtysty zobowiązanie zapłaty należności za nabyte produkty lub usługi i może nim być jednostka samorządu terytorialnego.
Finansowanie przez partnera prywatnego poprzez <b>oszczędności energii</b>	<b>Umowa o poprawę efektywności energetycznej (Energy Performance Contract -EPC) - z gwarancją oszczędności</b>	Umowy o poprawę efektywności energetycznej (EPC) są wykorzystywane do finansowania projektów przez partnera prywatnego, zwykle firmę oferującą usługi energetyczne (ESCO). EPC z gwarantowanymi oszczędnościami energii oznacza, że firma ESCO projektuje i wdraża projekt, i jest zobowiązana do osiągnięcia określonego poziomu oszczędności. Jeśli ESCO nie zapewni gwarantowanego poziomu oszczędności, musi pokryć różnicę. W przypadku, gdy ESCO wykaże większe oszczędności niż gwarantowane, gmina zatrzymuje nadwyżkę. Gmina płaci stałą opłatę w okresie obowiązywania umowy.
	EPC - z podziałem oszczędności	Umowa obejmuje gwarancję oszczędności energii, a gmina i ESCO dzielą się wszelkimi dodatkowymi oszczędnościami, uzyskanymi poza gwarantowanym poziomem. Premia dla ESCO może być określoną kwotą za MWh lub częścią zaoszczędzonych kosztów energii, w oparciu o cenę energii uzgodnioną przez obu partnerów. Taki model zapewnia przejrzystą zachętę do uzyskania dodatkowych oszczędności energii.
	EPC - z natychmiastowymi oszczędnościami	Odmiana modelu EPC charakteryzująca się realizacją modernizacji w możliwie najkrótszym czasie. Wszystkie oprawy zostają zmodernizowane jednocześnie, niezależnie od ich wieku i stanu technicznego.
	EPC - z rozłożonymi oszczędnościami	Odmiana modelu EPC charakteryzująca się modernizacją oświetlenia przewidzianą na dłuższy okres czasu, realizowaną według harmonogramu modernizacji, uzgodnionego między gminą a partnerem prywatnym, lub zdefiniowanego maksymalnego wieku opraw (i słupów, jeżeli są one uwzględnione w programie modernizacji) podlegających modernizacji w określonym czasie w okresie obowiązywania umowy i pod koniec okresu umowy.
	Energy Performance Related Payment (EPRP)	Stosując umowę o płatność związaną z efektywnością energetyczną (EPRP), ESCO przeprowadza inwestycję i gwarantuje oszczędność energii za uzgodnioną opłatę. Opłata jest uzależniona od oszczędności energii, co oznacza, że jeśli oszczędności nie będą wystarczające, ESCO traci część swojej opłaty.
Leasing i koncesja	Leasing przez <b>wykonawcę na rzecz gminy</b>	Leasing przewiduje sprzedaż praw własności do infrastruktury oświetlenia ulicznego przez gminę prywatnemu wykonawcy, pod warunkiem jego modernizacji, utrzymania i zarządzania. Gmina wynajmuje ją od prywatnego kontrahenta za stałą opłatę przez określony czas, po upływie którego prawa własności są przenoszone z



Model finansowy		Cechy modelu
		powrotem do gminy.
	Koncesja na rzecz partnera prywatnego	W przypadku koncesji partnerowi prywatnemu przyznaje się uprawnienia do obsługi i konserwacji oświetlenia ulicznego i uzyskuje on wszystkie korzyści wynikające z modernizacji.
Project finance	Spółki celowe (Special Purpose Vehicle - SPV)	W tym modelu powstaje spółka celowa (SPV), która realizuje projekt inwestycyjny. Spółkę tworzy jeden lub kilku partnerów z sektora prywatnego, np. inwestorzy kapitałowi, przedsiębiorstwa, instytucje kredytowe. Odpowiada ona za zaprojektowanie, instalację, obsługę i zarządzanie infrastrukturą oświetlenia na własny koszt przez określony okres umowy. Gmina przekazuje miesięczne opłaty na podstawie ceny umownej.
Finansowanie przez przedsiębiorstwa energetyczne	System zobowiązujący do efektywności energetycznej (inaczej zwany białymi certyfikatami)	Jeśli gmina realizuje modernizację oświetlenia ulicznego, może uzyskać biały certyfikat, czyli świadectwo efektywności energetycznej, które następnie może sprzedać na Towarowej Giełdzie Energii. Do pozyskiwania certyfikatów energetycznych zobowiązane są przedsiębiorstwa sprzedające energię elektryczną, ciepło lub paliwa gazowe, które mogą je zakupić i przedstawić do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki.
	On-bill financing	Finansowanie typu on-bill to model, w którym przedsiębiorstwo energetyczne zapewnia pożyczkę gminie na poczet inwestycji, a gmina zwraca koszty poprzez swoje rachunki za energię. Szacowane oszczędności energii muszą być wystarczające do spłaty pożyczki w danym okresie.
Finansowanie przez mieszkańców	Crowdfunding	Finansowane poprzez osobiste, jednorazowe wpłaty dokonywane przez osoby zainteresowane danym przedsięwzięciem.

<sup>1)</sup> Opracowano na podstawie: Novikova, A., Stelmakh, K., Hessling, M., Emmrich, J., and Stamo, I. 2017. Guideline on finding a suitable financing model for public lighting investment: Deliverable D.T2.3.3 Best practice guide. Report of the EU funded project "INTERREG Central Europe CE452 Dynamic Light", October 2017.

Najprostszym sposobem finansowania modernizacji infrastruktury oświetleniowej jest opłacenie jej ze środków własnych gminy oraz dedykowanych krajowych i regionalnych źródeł finansowania. Źródeł finansowania inwestycji na poziomie krajowym można poszukiwać w Narodowym Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 oraz Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) udziela dofinansowania w formie pożyczek i wspiera przedsięwzięcia w ramach programu „SOWA - oświetlenie zewnętrzne” polegające na kompleksowej modernizacji oświetlenia zewnętrznego w zakresie istniejącej sieci oświetleniowej, obejmujące w szczególności: demontaż starych wyeksploatowanych opraw oświetleniowych, montaż nowych opraw oświetleniowych, wymianę przewodów elektrycznych w słupach i wysięgnikach wraz z wymianą zabezpieczeń, wymianę wysięgników, zapłonników, wyeksploatowanych słupów kablowych, modernizację/przebudowę istniejących punktów zapalania i sterowania oświetleniem, montaż sterowalnych układów redukcji mocy oraz stabilizacji napięcia zasilającego, montaż inteligentnego sterowania oświetleniem, a także montaż nowych punktów świetlnych w ramach modernizowanych istniejących ciągów oświetleniowych. Wnioski o dofinansowanie w formie pożyczki w ramach programu SOWA należy składać w terminie od 18 lutego 2019 r. do 19 sierpnia 2019 r.

Działania, które dotyczą modernizacji oświetlenia publicznego, mogą uzyskać dofinansowanie w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 w ramach Osi priorytetowej II Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu i Działania 2.5 Poprawa jakości środowiska miejskiego, gdzie w przypadku kompleksowego projektu rekultywacji lub remediacji dopuszczalne jest sfinansowanie

infrastruktury oświetleniowej jako elementu dodatkowego. Jednak w 2019 roku nie przewiduje się naboru w trybie konkursowym w ramach tego działania.

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014-2020 bezpośrednio nie wskazuje, że wspiera modernizację oświetlenia ulicznego, ale niektóre z jego działań przyczyniają się do odnowy i rozwoju obszarów wiejskich, w tym poprawy infrastruktury technicznej. Modernizacja oświetlenia jest zatem możliwa w ramach działania „Podstawowe usługi i odnowa wsi na obszarach wiejskich”, gdy jest włączona do szerszych projektów, np. budowy lub przebudowy dróg lokalnych. Jednak w 2019 roku nie przewiduje się naboru w ramach tego działania Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich.

Ważnym elementem w funkcjonowaniu systemu wsparcia efektywności energetycznej na poziomie regionalnym są mechanizmy finansowe będące w dyspozycji regionu, oparte o środki pochodzące z funduszy europejskich na lata 2014-2020 oraz z wpływów do Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Projekty inwestycyjne można realizować przy wsparciu środków europejskich z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego w ramach Osi Priorytetowych 3 Gospodarka niskoemisyjna i 5 Transport i następujących działań:

- Działanie 3.4 Wdrażanie strategii niskoemisyjnych, gdzie wsparciem objęte mogą być projekty związane ze zrównoważoną mobilnością miejską i podmiejską dotyczące energooszczędnego oświetlenia ulicznego i drogowego przy drogach publicznych (3.4 e)
- Działanie 5.1 Drogowa dostępność transportowa, gdzie w przypadku projektów dotyczących budowy i przebudowy dróg niektóre wydatki na tzw. infrastrukturę towarzyszącą, jak np. urządzenia oświetleniowe stanowią w całości wydatek kwalifikowalny, jeśli obowiązek ich budowy lub instalacji wynika z przepisów prawa, w przeciwnym razie mogą stanowić wydatek kwalifikowalny do wysokości 25% wydatków kwalifikowalnych w projekcie.

W ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 wiele naborów wniosków o dofinansowanie projektów już się odbyło, a w ramach ww. Działań 3.4 e i 5.1 nie przewiduje się naborów w 2019 roku.

Jednym z podstawowych priorytetów środowiskowych wspieranych przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu w latach 2017-2020 jest szeroko rozumiana ochrona atmosfery (w tym poprawa efektywności energetycznej). Wojewódzki Fundusz przede wszystkim wspomaga przedsięwzięcia dofinansowane środkami unijnymi poprzez udział w zapewnieniu niezbędnego wkładu własnego, a także współpracuje z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej uczestnicząc w jego programach oraz z sektorem bankowym w zakresie dopłat do oprocentowania kredytów bankowych lub częściowej spłaty kapitału kredytów na przedsięwzięcia prośrodowiskowe.

Interesującą formą zapewnienia środków na realizację modernizacji oświetlenia publicznego jest finansowanie przez partnera prywatnego - firmę oferującą usługi energetyczne (zwaną ESCO od ang. Energy Service Company) - poprzez oszczędności energii (Tabela 10). Gmina i Miasto Lwówek Śląski wybrała tę formę dla planowanej kompleksowej modernizacji p.n. „Osiągnięcie efektywności energetycznej poprzez modernizację oświetlenia ulicznego oraz dobudowę nowych punktów oświetleniowych na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski wraz z zapewnieniem finansowania” (patrz Rozdział 5 i Tabela 3). Gmina oczekuje, że partner prywatny sfinansuje, zaprojektuje, wykona modernizację oświetlenia w ustalonym zakresie oraz będzie pełnić rolę „konserwatora” całej infrastruktury oświetleniowej na terenie gminy w okresie obowiązywania umowy. Wynagrodzeniem partnera prywatnego będzie okresowa płatność za wykonanie prac projektowych, robót budowlanych i dostaw, a także okresowe płatności za konserwację infrastruktury oświetleniowej, przy czym wynagrodzenie to będzie uzależnione od faktycznej redukcji zużycia energii elektrycznej, a na oszczędności w zużyciu energii zostanie udzielona gwarancja.



## 9. WDRAŻANIE I MONITORING PLANU DZIAŁAŃ

Głównym podmiotem odpowiedzialnym za wdrażanie Planu działania na rzecz rozwoju oświetlenia publicznego na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski i proces monitorowania jest burmistrz.

Proces monitorowania planu działań zasadniczo polega na systematycznej obserwacji zmian zachodzących w gminie w wyniku realizacji poszczególnych działań zawartych w planie. Pozwala na weryfikację osiągniętych rezultatów i porównywanie zgodności realizowanych przez gminę działań z celami Strategii rozwoju oświetlenia publicznego.

W odniesieniu do celów kluczowych Strategii rozwoju oświetlenia publicznego zdefiniowano wskaźniki monitoringu zawarte w Tab. 6. W praktyce proces monitorowania realizacji poszczególnych działań zawartych w planie przeprowadzany będzie bieżąco, a celów strategii - w cyklach corocznych. Do czynności związanych z procesem monitorowania powinna zostać wyznaczona osoba lub osoby reprezentujące władze gminy.

## PODSUMOWANIE

Plan działania na rzecz rozwoju oświetlenia publicznego na terenie Gminy i Miasta Lwówek Śląski rozwija kluczowe cele strategii w zakresie wydajnego i nowoczesnego oświetlenia publicznego i definiuje kroki, które gmina powinna podjąć, aby osiągnąć poszczególne cele strategii. Określa zakres przyszłych przedsięwzięć modernizacyjnych, proponuje innowacyjne rozwiązania zawierające elementy dynamicznego systemu sterowania oświetleniem, a także działania administracyjno-organizacyjne czy promocyjne. Decyzja co do ostatecznej realizacji przedsięwzięć będzie podejmowana w zależności od dostępności środków na ich realizację.

Podstawowe parametry w odniesieniu do działań inwestycyjnych zaproponowanych na lata 2020-25 są następujące:

- szacowane nakłady inwestycyjne - 464 tys. zł,
- roczna oszczędność energii - 132,6 MWh/rok,
- roczne zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> - 108 MgCO<sub>2</sub>/rok.

Ograniczenie zużycia energii na cele oświetleniowe i redukcja emisji gazów cieplarnianych to nie jedyne czynniki przemawiające za realizacją przedstawionych w Planie działań. Działania te powinny skutkować projektowaniem oświetlenia, które przyczyni się zarówno do ograniczenia efektów światła intruzyjnego jak i minimalizacji zanieczyszczenia światłem.

Wdrożenie Planu zależy będzie głównie od stopnia zaangażowania pracowników administracji samorządowej oraz mieszkańców, lecz także wielkości będących w dyspozycji gminy środków. Będzie wymagało odpowiedniej koordynacji działań planistycznych, koncepcyjnych i technicznych oraz stworzenia odpowiedniego systemu komunikacji z mieszkańcami w celu pozyskiwania wiedzy na temat ich oczekiwań odnośnie oświetlenia.

Realizacja Planu działania na rzecz rozwoju oświetlenia publicznego z pewnością będzie sprzyjać utrzymaniu wysokiej jakości usług dla mieszkańców, prowadzeniu zrównoważonej gospodarki energetycznej i rozwojowi Gminy i Miasta Lwówek Śląski.