

Piotr DRAGAN¹
 Sławomir GUŁKOWSKI²

PERSPEKTYWY WYKORZYSTANIA ENERGII SŁONECZNEJ W DOLINIE ZIELAWY

Odnawialne źródła energii, to szansa nie tylko do poprawy efektywności energetycznej indywidualnych odbiorców, ale również do poprawy budżetu jednostek samorządowych. Jednostki samorządowe mają obowiązek zapewnienia świadczenia usług mieszkańcom, w postaci finansowania zadań oświatowych, zadań z zakresu kultury, ochrony zdrowia, pomocy społecznej, bezpieczeństwa przeciw pożarowego, oświetlenia ulicznego itp. Budżety jednostek samorządowych rzadko są dopinane dotacjami rządowymi czy wpływami z podatków. W celu poprawy sytuacji budżetowej w sferze energetycznej, w województwie lubelskim 5 gmin utworzyło partnerstwo samorządowe o nazwie „Dolina Zielawy”, celem którego była m.in. poprawa efektywności energetycznej poprzez wykorzystanie energii słonecznej. W niniejszej pracy przedstawiono koncepcję efektywności energetycznej w „Dolinie Zielawy” przy wykorzystaniu kolektorów słonecznych i systemów fotowoltaicznych.

Słowa kluczowe: Partnerstwo „Dolina Zielawy”, kolektory słoneczne, farma fotowoltaiczna

1. Partnerstwo Dolina Zielawy

Samorzady pięciu gmin z dwóch powiatów: bialskiego i parczewskiego – Wisznice, Sosnówki, Rossosza, Jabłonia i Podewórza podjęły współpracę w celu rozwoju oraz wspólnej promocji swoich gmin na terenie województwa i kraju i utworzyły partnerstwo pod nazwą „Dolina Zielawy”. Pomysł ten narodził się w połowie 2007 r. i od tamtego momentu partnerstwu udało się zrealizować szereg wspólnych działań i pozyskać wiele środków na realizację strategicznych inwestycji w gminach w myśl zasady „większy może więcej”. Pierwsze porozumienie – umowa o współpracy – została podpisana w kwietniu 2008 r. i obejmowała wspólne przygotowanie wniosku o dofinansowanie budowy 12 dróg gminnych na terenie obszaru turystycznego „Dolina Zielawy” w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2007 - 2013. Rozmieszczenie gmin partnerstwa „Dolina Zielawy” przedstawia Rys.1.

¹ Piotr Dragan, Politechnika Lubelska, Wydział Inżynierii Środowiska, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin

² Autor do korespondencji / corresponding author: Sławomir Gułkowski, Politechnika Lubelska, Wydział Inżynierii Środowiska, Instytut Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii, ul. Nadbystrzycka 40B, 20-618 Lublin; 81 5384654; s.gulkowski@pollub.pl



Rys.1. Rozmieszczenie gmin partnerstwa „Dolina Zielawy”.

Fig. 1. Arrangement of municipalities partnership „Valley of Zielawa”

Celem zawiązania partnerstwa było zwiększenie szans na wzajemny rozwój poprzez zwiększenie skuteczności pozyskiwania zewnętrznych środków finansowych na rzecz gmin wchodzących w skład partnerskiego porozumienia. Idea tego rozwiązania jest prosta: zjednoczyć siły, by zwiększyć szanse na unijne dotacje. Dzisiejsza rzeczywistość sprawia, że rozwój samorządów, zwłaszcza wiejskich, zależy niemalże wyłącznie od środków zewnętrznych. Pojedyncze, niezbyt duże gminy mają ograniczone szanse na pozyskiwanie znaczących dotacji na rozwój infrastruktury. Dlatego by wygrać konkurencję z innymi, trzeba być od nich silniejszym i atrakcyjniejszym. Taką przewagę daje właśnie partnerstwo.

Gminy wchodzące w skład partnerstwa „Dolina Zielawy” – oprócz sąsiedniego położenia łączy także przepływająca rzeka Zielawa. To od niej porozumienie zaczerpnęło nazwę.

Samorządy partnerskie w ramach porozumienia „Dolina Zielawy” współpracują w takich obszarach jak rozwój regionalny, oświata, turystyka czy promocja, a ostatnio koncentrują się na wykorzystaniu energii odnawialnej. Jest rzeczą pewną, że takie grupowe, wspólne, skoordynowane działania w ubieganiu się o zewnętrzne środki na rozwój dają większe szanse na powodzenie i realizację. Siła i konkurencyjność partnerskiego porozumienia „Doliny Zielawy” przekładają się na indywidualną atrakcyjność każdej z gmin wchodzących w skład porozumienia, a co za tym idzie – korzystają na tym mieszkańcy oraz potencjalni turyści i inwestorzy.

Partnerstwo oficjalnie zostało zawiązane i podpisane z inicjatywy Wójta Gminy Wisznice w kwietniu 2008 r. – gdy startowały pierwsze nabory wniosków w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2007 – 2013. Od tamtego momentu samorządom wspólnie udało się zrealizować szereg istotnych projektów i działań, takich jak:

- „Budowa dróg gminnych - 20 odcinków dróg łącznej długości ok. 18 km;
- „Promocja kultury i turystyki;

- „Dolina Zielawy” ponadlokalną marką na gospodarczej mapie Lubelszczyzny”;
- „Kompleksowy system edukacji przedszkolnej w gminach północnej Lubelszczyzny” – utworzenie łącznie 16 nowych grup przedszkolnych dla dzieci w wieku 3 – 5 lat (każda po 15 osób) w 5 partnerskich gminach;
- Coroczny zakup energii elektrycznej dla gmin z partnerstwa „Dolina Zielawy” w okresie od 01.06.2011 do chwili obecnej – zbiorczy zakup energii elektrycznej do obiektów Zamawiającego po obniżonej cenie dzięki zastosowaniu mechanizmu przetargu i zakupów grupowych;
- „Poprawa bezpieczeństwa ekologicznego w „Dolinie Zielawy”” – m. in. zakup samochodów bojowych dla głównych jednostek straży pożarnych funkcjonujących na obszarze partnerstwa;
- „Czysta energia w „Dolinie Zielawy” – montaż 925 instalacji kolektorów słonecznych na domach prywatnych i budynkach użyteczności publicznej w 5 gminach wchodzących w skład Partnerstwa;
- Powołanie spółki samorządowej „Energia Dolina Zielawy”, której celem jest zabezpieczenie obszaru Partnerstwa w energię elektryczną ze źródeł odnawialnych.

W dalszej części pracy skupiono się na dwóch ostatnich z ww. projektów związanych z wykorzystaniem energii słonecznej.

2. „Czysta energia w Dolinie Zielawy” – kolektory słoneczne

Szczególnie ciekawym i ważnym przedsięwzięciem w ramach partnerstwa była realizacja projektu „Czysta energia w Dolinie Zielawy”. Pomysł realizacji tego przedsięwzięcia wynikał z konieczności zadbania o stan środowiska przyrodniczego oraz potrzeby uniezależnienia systemów grzewczych od jednego źródła ciepła wykorzystującego tradycyjne źródła energii poprzez zastosowanie alternatywnej instalacji wykorzystującej potencjał energii słonecznej w województwie lubelskim [1]. Realizacja przedsięwzięcia oparła się na montażu kolektorów słonecznych na budynkach użyteczności publicznej oraz domach prywatnych zlokalizowanych na terenie pięciu gmin partnerstwa. Montowane w ramach realizacji projektu „Czysta energia w Dolinie Zielawy” zestawy kolektorów słonecznych zbudowane są w oparciu o kolektory płaskie, które posiadają certyfikat Solar Keymark, świadczący o spełnieniu przez te produkty wszystkich wymogów jakościowych i trwałościowych. Do końca sierpnia 2012 r. łącznie zostało zamontowanych 925 zestawów kolektorów słonecznych. Rozkład ilości kolektorów w poszczególnych gminach partnerstwa przedstawia tabela 1.

Dobór wielkości zestawów słonecznych odbywał się na podstawie deklarowanej liczby użytkowników w danym gospodarstwie domowym. Założono podział na 4 wielkościowe zestawy, tj:

- 200 litrów - 2 kolektory - dla gospodarstwa domowego składającego się z 1-3 osób;
- 300 litrów - 3 kolektory - dla gospodarstwa domowego składającego się z 4-5 osób;
- 400 litrów - 4 kolektory - dla gospodarstwa domowego składającego się z 6-7 osób;
- 500 litrów - 5 kolektorów - dla gospodarstwa domowego składającego się z więcej niż 7 osób.

Tabela 1. Rozkład ilości instalacji kolektorów słonecznych w poszczególnych gminach partnerstwa „Dolina Zielawy”

Table 1. Distribution of solar installations in communities of “Zielawa Valley” partnership

Gmina	Liczba mieszkańców	Liczba zainstalowanych kolektorów słonecznych
Gmina Jabłoń	4 090	239
Gmina Podedwórze	1 872	107
Gmina Rossosz	2 458	123
Gmina Sosnówka	2 731	94
Gmina Wisznice	5 326	362

Gmina Wisznice jako lider tego projektu została laureatem konkursu „Gmina Przyszłości 2010”, który ogłoszonego i zrealizowanego w ramach Ogólnopolskiego Programu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju Społeczności Lokalnych „Gaspol Kibicuje Klimatowi”. Aplikacja została wyróżniona w kategorii ekologia. Projekt wyróżniony został również przez Portal Samorządowy jako TOP Inwestycja Komunalna 2012 w Polsce w zakresie Ochrony Środowiska.

3. „Energia Dolina Zielawy” - farma fotowoltaiczna

Samorzady wchodzące w skład partnerstwa “Dolina Zielawy” kładą nacisk na zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego mieszkańcom swoich gmin, promowanie ekologicznych rozwiązań oraz sukcesywnie dążą do spełnienia zapisów dyrektyw Unii Europejskiej, zalecających by conajmniej 15% energii była pozyskiwana z odnawialnych źródeł energii (OZE). Dlatego też powstał pomysł budowy farmy fotowoltaicznej. Położenie geograficzne gmin partnerstwa - wyróżniające się stosunkowo dużym nasłonecznieniem- 1 700 godzin intensywnej energii słonecznej w ciągu roku – powoduje, iż ma ono duży potencjał w tym zakresie. Zasoby energii słonecznej na lubelszczyźnie charakteryzują się przede wszystkim bardzo nierównomiernym rozkładem czasowym w cyklu rocznym [2]. Zdecydowana większość (80%) całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia występuje w okresie wiosenno-letnim, to jest od początku kwietnia do końca września. Rocznie suma rzeczywistego usłonecznienia kształtuje się na poziomie 1500-1700 godzin, a roczne napromieniowanie całkowite wynosi od 3 600 do ponad 3 800 MJ/m². Znaczna część województwa lubelskiego znajduje się w rejonie, gdzie roczne sumy promieniowania słonecznego kształtują się na poziomie 950-1020 kWh/m². Duży udział promieniowania bezpośredniego w promieniowaniu całkowitym wynoszący 52-54% w okresie letnim, a w okresie zimowym 40-44% decyduje o korzystnych warunkach słonecznych województwa [3-4].

Misja partnerstwa “Dolina Zielawy” w zakresie energetyki skupia się na wykorzystaniu posiadanych źródeł energii, tj. słońca, wody, wiatru i biomasy dla zapewnienia wystarczalności energetycznej przy ich efektywnym energetycznie wykorzystaniu dla rozwoju obszaru “Dolina Zielawy”.

W celu realizacji budowy farmy fotowoltaicznej w maju 2012 roku została powołana spółka Energia Dolina Zielawy sp. z o.o. Celem spółki jest realizacja

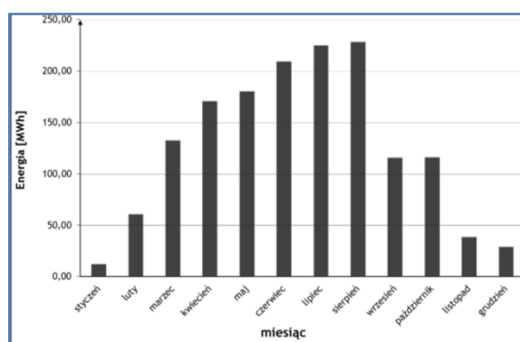
zadań publicznych związanych z zabezpieczeniem energetycznym obszaru partnerstwa. 100% własności udziałów mają gminy wchodzące w skład partnerstwa „Dolina Zielawy”, a wielkość udziałów na poszczególne gminy rozkłada się procentowo. Powstała w 2014 roku elektrownia fotowoltaiczna o łącznej mocy 1.4 MW (grid connected) produkuje energię elektryczną z wykorzystaniem odnawialnych źródeł pokrywającą zapotrzebowanie poszczególnych gmin. W ramach analizowanej inwestycji zainstalowano krzemowe moduły polikrystaliczne o łącznej mocy 1.407 MW, co stanowi 5628 sztuk modułów po 250 Wp każdy. Sprawność modułów wynosi 15.3% w warunkach standardowych. Na każde 68 sztuk modułów fotowoltaicznych, zainstalowano jeden inwerter o mocy czynnej AC 17 kW każdy.

4. Wyniki działania instalacji słonecznych

W wyniku realizacji projektu „Czysta energia w Dolinie Zielawy” stwierdzono, że z ciepłej wody z kolektorów korzysta ponad 4 000 osób w domach prywatnych i ponad 2 200 w obiektach instytucji publicznych. Funkcjonuje sumarycznie 2 941 jednostek wytwarzania energii cieplnej przy wykorzystaniu promieniowania słonecznego, a ich całkowita moc wynosi 4.29 MW. Montaż kolektorów słonecznych ograniczył wykorzystanie energii cieplnej pozyskiwanej z tradycyjnych źródeł – szczególnie węgla - na rzecz energii odnawialnej. Przyczynił się nie tylko do zmniejszania kosztów związanych z wytwarzaniem ciepła, ale również do ograniczenia zanieczyszczenia środowiska naturalnego, ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Przypuszcza się również, że zmniejszyło się ryzyko zachorowań mieszkańców na choroby wynikające z zanieczyszczenia środowiska.

Rysunek 2 przedstawia wykres produkcji energii elektrycznej przez farmę fotowoltaiczną w roku 2015. Całkowita ilość energii wyprodukowanej w 2015 roku wyniosła 1530 MWh. Maksymalna produkcja przypadła na miesiące letnie (czerwiec-sierpień). Najgorzej pod tym względem prezentują się miesiące zimowe (listopad-grudzień oraz styczeń-luty). Średnia dzienna produkcja energii w miesiącach letnich wynosi $5 \div 5.3$ kWh/kWp. W miesiącach zimowych wartość ta nie przekracza $0.5 \div 1$ kWh/kWp.

Uwzględniając, że średnie zapotrzebowanie energetyczne obiektów użyteczności publicznej oraz oświetlenia ulicznego w pięciu gminach wynosi w skłai roku około 1430 MWh energii należy stwierdzić, że farma realizuje swój cel zaopatrzenia gmin obszaru Partnerstwa w energię elektryczną w 100%.



Rys. 2. Produkcja energii przez elektrownię fotowoltaiczną w poszczególnych miesiącach 2015 roku

Fig. 2. Energy production by photovoltaic power plant in various months of the 2015

Szacując, że w przypadku elektrowni wykorzystujących węgiel do produkcji prądu, do wyprodukowania 1 kWh elektrownia zużywa 0.45 kg węgla to do wyprodukowania 1430 MWh energii zużywane jest 719 ton węgla. Spalenie tej ilości węgla prowadzi do emisji gazów w następujących ilościach: CO₂ – 1373.76t, SO₂ – 3.83t, NO_x – 2.08t. Produkcja energii z farmy fotowoltaicznej pozwala znacznie zmniejszyć emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

5. Podsumowanie

Partnerstwo samorządowe, stanowiące porozumienie co najmniej kilku jednostek, daje większe szanse na realizację dużych przedsięwzięć inwestycyjnych. Ponadto, takie partnerstwo łatwiej może uzyskać dotacje z różnego rodzaju funduszy pomocowych. „Dolina Zielawy” – to przykład efektywnie działającego partnerstwa pięciu gmin Lubelszczyzny. Dwa szczególnie istotne osiągnięcia partnerstwa omówione w niniejszej pracy to wybudowanie instalacji kolektorów słonecznych o łącznej mocy 4.31 MW oraz inwestycja w farmę fotowoltaiczną o mocy 1.4 MWp. Działania te, to nie tylko poprawa kondycji finansowej gmin partnerstwa, ale przede wszystkim wymierny efekt ekologiczny poprzez ograniczenie emisji gazów takich jak CO₂, SO₂, NO_x.

Literatura

- [1] A. Siuta-Olcha, Potencjał Energii promieniowania słonecznego w województwie lubelskim. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Zeszyt 59/2012, s. 693-698.
- [2] J.M. Olchownik, Fotowoltaika w kontekście innych źródeł energii na Lubelszczyźnie. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Zeszyt 59/2012, s. 557-561.
- [3] R. Tomaszewski, J.M. Olchownik, J. Adamczyk, Badania nad efektywnością konwersji fotowoltaicznej (PV) dla warunków Lubelszczyzny, Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury – Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture, JCEEA, z. 61 (3/II/14), s. 511-520. DOI: 10.7862/rb.2014.117.
- [4] E. Krawczak, S. Gułkowski, J.M. Olchownik, Badanie efektywności pracy fotowoltaicznego systemu „off-grid” w warunkach zimowo-wiosennych dla Lubelszczyzny, Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury – Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture, JCEEA, z. 61 (3/II/14), s. 317-328. DOI: 10.7862/rb.2014.98.

PERSPECTIVES OF THE USE OF SOLAR ENERGY IN THE VALLEY OF ZIELAWA

Summary

Renewable energy sources is an opportunity not only to improve the energy efficiency of individual customers, but also to improve the budget of local communities. Local communities have an obligation to ensure the provision of services for citizens, in the form of financing of educational tasks, tasks in the field of culture, health protection, social welfare, safety against fire, street lighting, etc. The budgets of local communities are rarely buttoned government grants or tax revenues. In order to improve the budgetary situation in the energy sector, in the Lublin Voivodeship of 5 local municipalities have formed a partnership called the "Valley of Zielawa", the aim of which was, inter alia, improving energy efficiency through the development of solar energy. This paper presents an analysis of energy efficiency in the "Valley of Zielawa" using solar collectors and photovoltaic systems.

Keywords: partnership the "Valley of Zielawa", solar collectors, photovoltaic system

Przesłano do redakcji: 27.12.2017 r.

Przyjęto do druku: 29.12.2017 r.