

Alicja Małgorzata Graczyk

BADANIA POPYTU NA INSTALACJE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA TERENIE WYBRANYCH GMIN WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO

Alicja Małgorzata Graczyk, dr inż. – Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

adres korespondencyjny:

Wydział Inżynieryjno-Ekonomiczny

53-345 Wrocław, ul. Komandorska 118/120

e-mail: alicja.graczyk@ue.wroc.pl

THE RESEARCH ON LOWER SILESIA VOIVODESHIP DEMANDS FOR RENEWABLE ENERGY INSTALLATIONS IN SELECTED COMMUNES

SUMMARY: The aim of the article is the identification, analysis and the assessment of demand on installations of renewable sources of energy in the Lower Silesian Voivodeship on the 3 communes area: Prusice, Zawonia and Wisznia Mała as well as the opinion of possibilities of utilization of renewable sources of energy. The Authoress of the article will examine the level of occupants' ecological awareness on the area of chosen communes. Article consists of 4 parts. First contains the description of studied area. In the second the installations of renewable energy sources on which the demand was examined, were discussed. The results of questionnaire investigations in the third part were introduced. Part fourth contains the possibility of utilization of renewable sources of energy.

KEY WORDS: demand, renewable energy sources installations, Lower Silesian Province, questionnaire

Wstęp

Badania ankietowe, dotyczące popytu na instalacje odnawialnych źródeł energii w wybranych gminach województwa dolnośląskiego, były prowadzone na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu przez Alicję M. Graczyk w ramach badań własnych międzywydziałowych „Możliwości wykorzystania w Polsce odnawialnych źródeł energii na terenach wiejskich, ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Dolnego Śląska” oraz indywidualnych „Gospodarowanie energią odnawialną na poziomie lokalnym, regionalnym i krajowym” od 18 lipca do 31 sierpnia 2011 roku.

Uzasadnieniem podjęcia tematu badawczego była pojawiająca się konieczność intensywnego wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) na poziomie krajowym. W istocie realizacja wspierania rozwoju OZE narzucona została przez zobowiązania unijne, a polskie władze są zobligowane do odpowiadających prawie unijnemu zmian w prawodawstwie polskim.

Zgodnie z dyrektywą Rady 2009/28/WE, wyznaczającą cel indykatywny dla Polski w wysokości 15% udziału energii odnawialnej w strukturze energii finalnej brutto do 2020 roku, decydującą rolę w wypełnieniu tego zobowiązania będą miały technologie wykorzystujące energetykę wiatrową, produkujące biogaz, biomasę stałą i biopaliwa transportowe. Szacuje się, że obszary te powinny w 2020 roku stanowić 94% zużycia energii ze wszystkich odnawialnych źródeł. Do 2020 roku technologie odnawialne mają łącznie stanowić 25,4% całkowitej mocy wytwórczej¹.

W 2009 roku pojawiło się parę kluczowych dokumentów, które aktualizowały bądź uchylały poprzednie, wpływające na rozwój odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej, a także w Polsce. Od 1 stycznia 2009 roku w Polsce obowiązują regulacje prawne w zakresie energooszczędności budynków. Budynki oddawane do użytku lub wprowadzane do obrotu gospodarczego powinny posiadać świadectwa energetyczne. Obowiązek ten wynika z dyrektywy 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków², której celem jest poprawa jakości środowiska poprzez zmniejszenie zapotrzebowania energetycznego. Dyrektywa 2002/91/WE wymaga zaostrzenia norm dotyczących zużycia energii w budynkach. W UE stosowana będzie wspólna metodologia obliczania charakterystyki energetycznej budynku. Właścicielom budynków i firmom je użytkującym świadectwo energetyczne pokazuje energochłonność budynku.

Pod koniec kwietnia 2009 roku ukazała się dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania i stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE³. *Polityka energetyczna Polski do*

¹ *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa, 10 listopada 2009.

² Dz. Urz. Wspólnot Europejskich L1/65, 4.1.2003.

³ Urz. Dz. Unii Europejskiej L 140/16, 5.6.2009.

2030 r. została przyjęta przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 roku. Obejmuje ona zadania do realizacji w perspektywie krótkoterminowej i długoterminowej, do 2030 roku. W tych dokumentach nawołuje się do zmian w kierunku intensyfikacji rozwoju OZE, który ma zapewnić bezpieczeństwo energetyczne i minimalizować negatywny wpływ na środowisko, spowodować wzrost efektywności energetycznej i zredukować emisję CO₂. Przyjmowane są postulaty mówiące o wysokości udziału OZE w zużyciu energii finalnej brutto, jednak brak jest planów kompleksowego działania na trzech poziomach: krajowym, regionalnym i lokalnym. Na szczególną uwagę zasługuje poziom lokalny, który jest najslabiej zbadany. Obecnie nie ma inwentaryzacji OZE zainstalowanych w gospodarstwach domowych, rolnych czy przedsiębiorstwach zatrudniających do 10 osób (mikroprzedsiębiorstwach). Podmioty te, choć w niewielkim stopniu, przyczyniają się również do wzrostu wykorzystania OZE, które to jest o tyle istotne, że przekłada się na kształtowanie poziomu świadomości ekologicznej na poziomie lokalnym, gminnym, co stanowi punkt wyjścia do budowania odpowiednich wzorców zachowań i poglądów w tej materii. Powszechnie wiadomo, że jedną z istotnych barier w zwiększaniu wzrostu OZE są protesty lokalnej społeczności przeciw tego typu instalacjom. Najczęściej dotyczy to elektrowni wiatrowych i biogazowni.

W 2011 roku weszła w życie ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. – o efektywności energetycznej⁴. Ustala ona krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią wyznaczający uzyskanie do 2016 roku oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001-2005. Ustawa ta zobowiązuje użytkowników energii oraz, w mniejszym stopniu, producentów i dystrybutorów do zwiększenia efektywności energetycznej łącznie o 9% do 2016 roku zgodnie z dyrektywą 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG⁵. Działania te dotyczą trzech obszarów: zwiększenia oszczędności energii przez odbiorców końcowych, zwiększenia oszczędności energii przez urządzenia potrzeb własnych oraz zmniejszenia strat energii elektrycznej, ciepła lub gazu ziemnego w przesyłach lub dystrybucji. Art. 16. ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej, stanowi, że prezes Urzędu Regulacji Energetyki dokonuje wyboru przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, za które można uzyskać świadectwa efektywności energetycznej (białe certyfikaty – można nimi handlować na Towarowej Giełdzie Energii).

Celem artykułu jest identyfikacja, analiza i ocena popytu na instalacje odnawialnych źródeł energii w województwie dolnośląskim na terenie 3 gmin: Prusice, Zawonia i Wisznia Mała oraz ocena możliwości wykorzystania źródeł odnawialnych i poziomu świadomości ekologicznej ich mieszkańców.

⁴ Dz. U. nr 94, poz. 551.

⁵ Dz.Urz. Unii Europejskiej L 114/64 PL, 27.4.2006.

1. Charakterystyka obszaru badawczego

Powiat trzebnicki leży w północno-wschodniej części województwa dolnośląskiego. Charakteryzuje się niskim wskaźnikiem gęstości i intensywności ruchu turystycznego oraz trzecim co do wielkości w województwie, po powiecie wrocławskim (790kWh) i jeleniogórskim (765 kWh), rocznym zużyciem energii elektrycznej na mieszkańca wynoszącym 743,8 kWh. Średnie zużycie energii elektrycznej w województwie dolnośląskim w roku 2007 na mieszkańca wyniosło 705,7 kWh. Powiat ma również dogodne warunki do rozwoju energetyki odnawialnej, a w szczególności do energetyki wiatrowej, biogazowni i biomasy oraz energetyki wodnej. Leży na obszarze dobrej wietrzności (trzecie miejsce w kraju, po województwie zachodniopomorskim i pomorskim). Średnia powierzchnia powiatu w województwie dolnośląskim wynosi 749,69 km². Powiat trzebnicki należy do powiatów większych od średniej. Lesistość powiatu waha się w granicach średniej dla województwa dolnośląskiego. Powiat trzebnicki posiada: 43% udział lasów i gruntów leśnych w powierzchni użytków rolnych, sadów – 1,7%⁶.

Gmina Wisznia Mała jest położona w południowej części województwa dolnośląskiego, Zawonia we wschodniej, a Prusice w centralno-zachodniej. Współczesna gospodarka w gminach oparta jest głównie na rolnictwie.

Zamierzeniem autorki było przebadanie w każdej gminie po 60 respondentów (gospodarstw domowych i rolnych oraz mikroprzedsiębiorstw). Zwrotność ankiet pozwoliła jednak na zbadanie: w Prusicach 48, w Wiszni Małej 45, a w Zawoni 46 respondentów (tabela 1). Respondenci odpowiadali łącznie na 9 pytań o charakterze otwartym, jak i zamkniętym. Większość badanych była czynna zawodowo. Najczęściej wykonywane zawody to sprzedawczynie, mechanik samochodowy, nauczyciel, rolnik, przedsiębiorca. Większość mieszkańców nie podawała informacji o swoich dochodach. Wykształcenie wyższe posiadały w Wiszni Małej 23 osoby, w Zawoni 15, w Prusicach 9 osób.

Badania przeprowadzono na obszarze poprzednio przebadanym pod względem uwarunkowań i mechanizmów racjonalizacji gospodarowania energią w gminach w projekcie naukowo-badawczym realizowanym przez Wyższą Szkołę Ekonomiczną w Białymstoku we współpracy z Uniwersytetem Ekonomicznym we Wrocławiu, Uniwersytetem Przyrodniczym w Lublinie oraz Politechniką Białostocką na zlecenie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (lata 2009-2011). Badania terenowe przeprowadzała Alicja M. Graczyk w czerwcu i lipcu 2010 roku. Ich celem było zbadanie sposobów gospodarowania energią w wybranych gminach i powiatach oraz energochłonności budynków użyteczności publicznej, budowli i urzędzeń w gospodarstwach domowych, gospodarstwach rolnych i mikroprzedsiębiorstwach.

⁶ A.M. Graczyk, *Raport z badania ankietowego na terenie województwa dolnośląskiego „Wykorzystanie energii w codziennym życiu”*, Wrocław 2010, s.2, dokument niepublikowany, wykonany w ramach projektu *Uwarunkowania i mechanizmy racjonalizacji gospodarowania energią w gminach i powiatach*.

Tabela 1
Klasyfikacja respondenta

Wyszczególnienie	Prusice	Wisznia Mała	Zawonia
Liczba gospodarstw domowych	39, w tym: 12 w bud. wielorodzinnym, 27 w jednorodzinym	42, w tym: 4 w bud. wielorodzinnym, 38 w jednorodzinym	37, w tym: 10 w bud. wielorodzinnym, 27 w jednorodzinym
Liczba mikroprzedsiębiorstw	2 usługowo-handlowe	1 usługowo-handlowe	1 produkcyjne, 1 usługowe,
Liczba gospodarstw rolnych	7 mieszanych	2 mieszane	7 mieszanych
Ogółem liczba respondentów	48	45	46

Źródło: opracowanie własne.

1.1. Kryteria wyboru jednostek do badania

Parametry doboru gmin do badania na obszarze powiatu trzebnickiego dotyczyły⁷:

- lesistości w województwie dolnośląskim;
- dochodów budżetów gmin na 1 mieszkańca w 9 przedziałach, gdzie przedział 9 to dochody większe niż 2951 PLN, a pierwszy to od 1901 do 2050 PLN;
- wydatków budżetów gmin na 1 mieszkańca w 9 przedziałach, gdzie przedział 9 to dochody 2851 PLN w 2007 roku, a przedział najbiedniejszy poniżej 1800 PLN;
- charakteru gminy (gmina wiejsko-miejska, wiejska);
- gleb;
- czystości środowiska.

Starano się dobrać gminy do badania w ten sposób, aby wykazywały różnicowanie pod względem kluczowych parametrów. W Wiszni Małej istnieje największa spośród badanych gmin liczba mikroprzedsiębiorstw produkcyjnych. Podobnie gęstość zaludnienia jest większa od średniej i wynosi 80,37 os/km². Gmina ma najlepsze gleby, a czystość środowiska na poziomie umiarkowanym. Udział powierzchni leśnej wynosi 19,52% (znacznie poniżej przeciętnej), a sadów – 1,24% (poniżej średniej powiatu). Prusice charakteryzują się średnio urodzajnymi glebami, największym zanieczyszczeniem powietrza, udziałem powierzchni leśnej oraz sadów, lasów na poziomie 33,71% (poniżej przeciętnej), sadów 1,16% (poniżej średniej). Zawonia ma najczystsze środowisko naturalne, najmniej urodzajne gleby, a udział powierzchni leśnej oraz sadów wynosi odpowiednio: 69,56% lasów (ponadprzeciętny), sadów – 0,41% (poniżej średniej).

⁷ Ibidem, s. 3.

1.2. Charakterystyka energetyczna gmin Prusice, Zawonia i Wisznia Mała

Energia ciepła wykorzystywana w gminie Wisznia ma zdecentralizowany charakter. Mieszkańcy zaopatrują się w ciepło za pomocą kotłowni indywidualnych. Pozyskiwana energia ciepła w gospodarstwach indywidualnych pochodzi też ze spalania węgla kamiennego i śmieci, przez co w gminie występuje niska emisja zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Na terenie gminy tylko 8 spośród 16 miejscowości ma dostęp do gazu sieciowego (gaz ziemny wysokometanowy grupy E). Głównymi odbiorcami są indywidualne gospodarstwa domowe zużywające gaz na cele grzewcze, jak i komunalno-bytowe. Gmina nie posiada lokalnej sieci ciepłowniczej. Budynki gminne ogrzewane są za pomocą pieców na olej opałowy, węgiel i gaz ziemny. Do ogrzewania wykorzystywana jest też energia elektryczna.

Energia ciepła wykorzystywana w gminie Prusice ma zdecentralizowany charakter. Brak tu lokalnej sieci gazowej. Istnieje jedynie gazociąg przesyłowy wysokiego ciśnienia o średnicy 250 i 350 mm. Na terenie gminy nie ma sieci ciepłowniczej. Większość energii cieplnej pochodzi z przydomowych zbiorników na gaz płynny oraz w dużej mierze także ze spalania węgla kamiennego i drewna (piece węglowe Pleszew lub inne, własnej roboty). Przez to odczuwalne jest zjawisko niskiej emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych, pochodzące głównie z wykorzystania węgla jako nośnika energii w pojedynczych gospodarstwach domowych. Budynki gminne ogrzewane są za pomocą pieców na olej opałowy lekki (99%), kotły olejowe mają sprawność sięgającą od 86% do 91% i 1% budynków ogrzewa węgiel kamienny i drewno wykorzystywane do okazjonalnego ogrzewania świetlic wiejskich. Ciepła woda użytkowa w budynkach gminnych podgrzewana jest przepływowymi podgrzewaczami wody o sprawności 99%⁸.

Energia ciepła wykorzystywana w gminie Zawonia pochodzi głównie z sieci gazowej (blisko 60% mieszkańców z niej korzysta), nie ma budynków ogrzewanych z sieci ciepłowniczej. Sumaryczna długość sieci gazowych w gminie wynosi 42 km. Gospodarstwa domowe wykorzystują też do ogrzewania piece węglowe Pleszew lub inne własnej roboty. Budynki gminne ogrzewane są za pomocą piecyków elektrycznych (grzejników konwekcyjnych zasilanych prądem elektrycznym o sprawności od 40% do 95% lub kotłów gazowych o mocy 125, 150 lub 200 kW). Ciepła woda użytkowa podgrzewana jest przepływowymi ogrzewaczami wody o sprawności od 60% do 90% lub kotłami gazowymi centralnego ogrzewania o sprawności średniej 85%. Gmina Zawonia, korzystając z gazu (kopalnia gazu w miejscowości Czeszów w gminie Zawonia), postanowiła zmodernizować wszystkie kotłownie w budynkach administracyjnych i kotłownie węglowe zastąpić kotłowniami gazowymi w budynkach Zespołu Szkół w Czeszowie i w Zawoni oraz budynkach Zespołu Publicznych Zakładów Opieki Zdrowotnej w Zawoni i w budynku Urzędu Gminy Zawonia oraz Gminnego Ośrodka Kultury i Biblioteki w Zawoni⁹.

⁸ Dane pochodzące z ankiet skierowanych do urzędów gmin, Prusice, lipiec 2010.

⁹ Dane pochodzące z ankiet skierowanych do urzędów gmin, Zawonia, lipiec 2010.

Energia elektryczna dostarczana jest do trzech gmin przez koncern energetyczny Tauron z Obornik Śląskich.

2. Instalacje odnawialnych źródeł energii

W zależności od zapotrzebowania na ciepło, co często jest skorelowane z rokiem budowy budynku, w którym mieści się siedziba firmy, gospodarstwo rolne czy domowe, wyróżnia się określone klasy energochłonności. Znajomość klas jest bardzo przydatna w szacowaniu energochłonności budynku i doborze odpowiednich urządzeń wspomagających energooszczędność, w tym urządzeń energetyki odnawialnej.

W budynkach pochodzących z lat siedemdziesiątych – dziewięćdziesiątych XX wieku zapotrzebowanie na ciepło osiąga wartości 150-200 kWh/m²/rok. W nowym budownictwie waha się od 100 do 120 kWh/m²/rok. Dom energooszczędny ma zapotrzebowanie na energię do ogrzewania poniżej poziomu 70 kWh/m²/rok. W europejskiej normie ISO uzależniono energooszczędność budynku od ilości energii potrzebnej do ogrzania 1m² powierzchni budynku w ciągu roku (tabela 2).

Tabela 2
Klasy energooszczędności budynków

Zapotrzebowanie na ciepło [kWh/m ² /rok]	Klasa energooszczędności
Powyżej 70	poza klasą
30-70	dom energooszczędny
15-30	dom niskoenergetyczny
poniżej 15	Dom pasywny

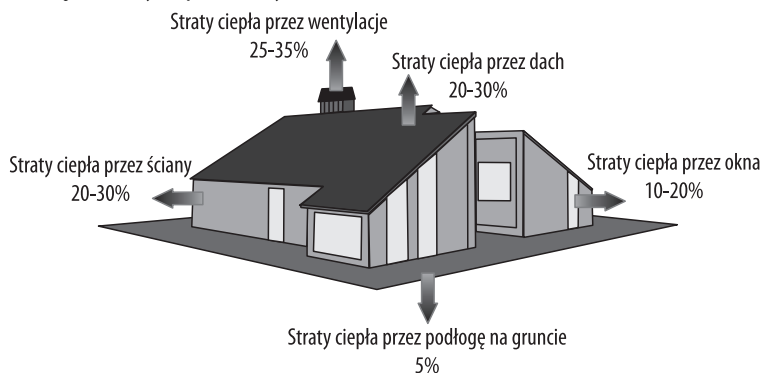
Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Dom energooszczędny*, dostęp: <http://domy.lipinsky.pl/energooszczedne> [data wejścia: 15-08-2011].

Im budynek starszy, tym straty ciepła są większe. Najwięcej energii traci się przez przegrody zewnętrzne budynków (patrz rysunek 1) oraz okna (30%). Modernizacja budynków i zwiększenie ich standardu energetycznego może zmniejszyć zużycie energii nawet o 70-90%.

Stan zasobów substancji mieszkaniowej w wybranych krajach UE w zależności od roku budowy przedstawia rysunek 2. Główną przyczyną wysokiej energochłonności budownictwa krajowego jest nieefektywne ogrzewanie i niski standard izolacyjności istniejących budynków.

Podwyżki cen energii i wzrost kosztów ogrzewania budynków coraz widoczniej wpływają na wzrost zainteresowania nowoczesnymi technologiami pozwalającymi na obniżenie tych kosztów. Budynek energooszczędny przyczynia się do redukcji emisji CO₂ do atmosfery dzięki zużywaniu małej ilości energii na codzienną eksploatację, to znaczy na oświetlenie, ogrzewanie, pracę urządzeń go-

Rysunek 1
Przeciętne straty ciepła w budynku



Źródło: *Solidny dom, budownictwo dla profesjonalistów*, dostęp: www.solidnydom.pl [data wejścia: 15-08-2011].

Rysunek 2
Jakość energetyczna budynków. Stan zasobów w wybranych krajach UE

A 25-55 [kWh/m ² /a]	Dania – budynki wznoszone po 2005 roku
B 50-100 [kWh/m ² /a]	Niemcy – średni stan wszystkich budynków
C 90-120 [kWh/m ² /a]	Polska – budynki wznoszone po 1998 roku
D 130 [kWh/m ² /a]	Dania – średnia dla wszystkich zasobów
E 120-160 [kWh/m ² /a]	Polska – budynki wznoszone w latach 1993-1997
F 160-200 [kWh/m ² /a]	Polska – budynki wznoszone w latach 1988-1992
G 240-350 [kWh/m ² /a]	Polska – budynki wznoszone przed rokiem 1985

Źródło: P. Lis, *Efektywność energetyczna w systemach budowlano-instalacyjnych*, Europejski Fundusz Społeczny, Częstochowa 2009, s. 6.

spodarstwa domowego, oraz wykorzystywaniu rekuperacji i/lub energii odnawialnej (słonecznej, wiatrowej, gruntowej)¹⁰.

Najbardziej efektywnym energetycznie i najnowocześniejszym sposobem wentylacji jest rekuperator, urządzenie, w którym przepływają obok siebie dwa strumienie powietrza. Jeden z nich to ogrzane powietrze wylatujące z domu (czerpane w pierwszej kolejności z łazienek, kuchni, toalet), drugi – chłodne,

¹⁰*Dom energooszczędny*, dostęp: www.domy.lipinscy.pl/energooszczedne [data wejścia: 15-08-2011].

świeże powietrze pobrane z zewnątrz budynku. Jest to tak zwana mechaniczna wentylacja nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła. Instalacja ta potrafi nie tylko tak oczyścić powietrze, że alergicy mogą oddychać bez obaw, ale odzyskać ciepło nawet do 90% ciepła bytowego wytwarzanego przy gotowaniu, praniu, kąpieli. Według szacunków producentów są to oszczędności energii rzędu 12GJ na rok (około 850 PLN na rok)¹¹. Jednorazowy koszt montażu dla domu o powierzchni 150m² to około 10 000 PLN, a coroczne oszczędności w zużyciu energii – około 3 000 kWh¹².

Rekuperator jest niewielkim urządzeniem, którym łatwo się steruje. W lecie pozwala cieszyć się chłodem, a zimą rozprowadza ciepło po budynku. Odprowadza też parę wodną. Każde pomieszczenie w firmie może być wentylowane tylko wtedy, gdy zachodzi taka potrzeba, co daje dodatkowe duże oszczędności energii. Istnieje też możliwość indywidualnej regulacji temperatury w każdym pomieszczeniu. Bardzo ważną zaletą rekuperacji zdecentralizowanej jest brak sieci kanałów wentylacyjnych, co umożliwia instalację nawet w starych budynkach. System rekuperacji jednej z firm zaoszczędza do 60 razy więcej energii, niż sam jej zużywa. Nie wymienia też niepotrzebnie powietrza w pomieszczeniach nieużywanych. Dzięki temu oraz dzięki dużo mniejszej sumarycznej mocy zainstalowanych wentylatorów niż w przypadku wentylacji centralnej koszt zużywanej na ten cel energii jest co najmniej kilkakrotnie niższy¹³.

Koszty ogrzewania lokalu z wentylacją mechaniczną z odzyskiem ciepła wentylacyjnego są mniejsze od 40 do nawet 70% w porównaniu z wentylacją grawitacyjną. Sprawność odzysku ciepła wynosi od około 70 do nawet 95%. Koszty eksploatacji z uwzględnieniem kosztów energii elektrycznej (0,39 PLN dziennie) oraz wymiany 2 razy do roku filtrów wynoszą od 20-50 PLN miesięcznie. Okres zwrotu inwestycji – od 2 do 6 lat. Czas żywotności – do 30 lat¹⁴.

Pompy odzyskują ciepło z wody, gruntu albo bezpośrednio z powietrza za pomocą wymiennika zewnętrznego i transportują je do instalacji centralnego ogrzewania lub ciepłej wody w budynku. Pompa pobiera tylko niewielką ilość energii potrzebnej do jej działania. Ciepło do ogrzania domu pochodzi z otoczenia. Pompa ciepła uważana jest za najbardziej ekonomiczny system ogrzewania. Średnio daje on od 50 do 80% oszczędności energii¹⁵. Pompa ciepła jest najefektywniejszym, biorąc pod uwagę sprawność, spośród dostępnych urządzeń grzewczych, gdyż średnio 2/3 kosztów utrzymania domu to koszty ogrzewania. Wymaga jednak sporych nakładów inwestycyjnych, czasem rzędu 50 tys. PLN oraz

¹¹ *Wentylacja*, dostęp: www.klimatyzacja.org.pl [data wejścia: 15-08-2011].

¹² *Rekuperatory, Ekoenergia*, dostęp: www.ekoenergia.polska-droga.pl [data wejścia: 14-08-2011].

¹³ P. Waydel, *Jakie są wady i zalety wentylacji zdecentralizowanej z rekuperacją?*, dostęp: www.eioba.pl [data wejścia: 14-08-2011].

¹⁴ A.M. Graczyk, *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w gminach*, Kwestionariusz respondenta, Wrocław 2011, s. 3.

¹⁵ *Ciepło w budynku*, dostęp: www.vattenfall.pl/pl/cieplo-w-budynku.htm [data wejścia: 14-08-2011].

zwykle dużej działki potrzebnej do jej zainstalowania. Ogrzewając pompą ciepła zmniejszamy o 75% koszty ogrzewania. Miesięczny koszt utrzymania pompy na powierzchnię użytkową lokalu 150 m² wynosi 210 PLN. Okres zwrotu inwestycji – od 7 lat. Czas żywotności – do 25 lat¹⁶.

Fotowoltaika to słoneczne systemy zasilania elektrycznego, czyli zastosowanie modułów, które za pośrednictwem promieniowania słonecznego produkują energię elektryczną. Biorąc pod uwagę fakt, iż z 1 m² możliwe jest wyprodukowanie około 100W energii elektrycznej, ogniwa fotowoltaiczne są efektywnym źródłem energii. Z jednego kWp (kilowat tak zwanej mocy szczytowej) zainstalowanej mocy fotowoltaiki można uzyskać w naszej szerokości geograficznej około 950kWh energii rocznie (z czego w miesiącach letnich około 120kWh/mies. i jedynie około 20kWh/mies. w miesiącach zimowych). Fotowoltaika ma szerokie zastosowanie do oświetlenia ogródków, do instalacji nawadniających, systemów zasilania urządzeń chłodniczych i kanalizacji, ogrzewania altanek, czy domków letniskowych. Do obliczeń przyjęto moc znamionową kolektorów 6 kW. Skuteczność fotowoltaiki mierzona oszczędnością w konwencjonalnych źródłach energii wynosi 20%. Produkcję prądu z PV, zmniejszamy o 20% koszty energii elektrycznej. Miesięczny koszt utrzymania na powierzchnię użytkową domu o 150 m² wynosi 25 PLN. Okres zwrotu inwestycji – od 20 lat. Czas żywotności – do 40 lat¹⁷.

Zastosowanie kolektorów słonecznych skupia się głównie wokół wykorzystania energii cieplnej do podgrzania ciepłej wody użytkowej, ogrzewania wody basenowej, wspomagania centralnego ogrzewania. Skuteczność kolektora mierzona oszczędnością w konwencjonalnych źródłach energii wynosi 62% przy podgrzaniu ciepłej wody oraz 25% przy zastosowaniu do centralnego ogrzewania. Miesięczny koszt utrzymania kolektora na powierzchnię użytkową domu o 150 m² wynosi 25 PLN. Instalacja zwraca się w okresie około 10 lat. Okres zwrotu inwestycji – od 7 lat. Czas żywotności – do 20 lat¹⁸.

Praktycznie 60% powierzchni Polski to obszary sprzyjające energetyce wiatrowej. W miesiącach od października do marca siła wiatru jest największa, dobrze wpisuje się to w charakterystykę zapotrzebowania na energię elektryczną, która właśnie w okresie zimowym jest największa. Mikroelektrownie wiatrowe to takie, które posiadają moc nominalną od 100W do 20kW. Z turbiny wiatrowej o mocy 400W uzyskuje się średnio 45kWh miesięcznie, a z turbiny o mocy 1800W około 450kWh miesięcznie przy prędkości wiatru około 6m/s. Do obliczeń przyjęto moc znamionową turbiny 6kW. Skuteczność turbiny mierzona oszczędnością w konwencjonalnych źródłach energii wynosi 20%. Miesięczny koszt utrzymania na powierzchnię użytkową lokalu o 150 m² wynosi 25 PLN. Okres zwrotu inwestycji – od 7 lat. Czas żywotności – do 20 lat¹⁹.

¹⁶ A.M. Graczyk, *Wykorzystanie...*, op.cit., s. 2.

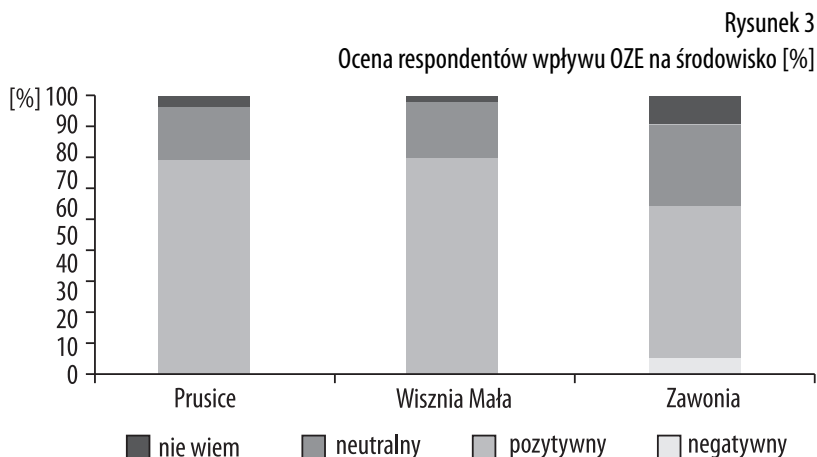
¹⁷ Ibidem, s. 3.

¹⁸ Ibidem.

¹⁹ Ibidem.

3. Wybrane wyniki badań ankietowych

Na pytanie: „Czy uważają Państwo wpływ OZE na środowisko naturalne za negatywny, pozytywny, neutralny?” ponad 70% mieszkańców Prusic i Wiszni Małej oraz 60% mieszkańców Zawoni odpowiedziało, że jest on pozytywny. Negatywny wpływ zauważają jedynie mieszkańcy Zawoni (mniej niż 10%). Oni też są najmniej zorientowani, jaki ten wpływ rzeczywiście jest (udział odpowiedzi „nie wiem” sięga blisko 30%), (rysunek 3).



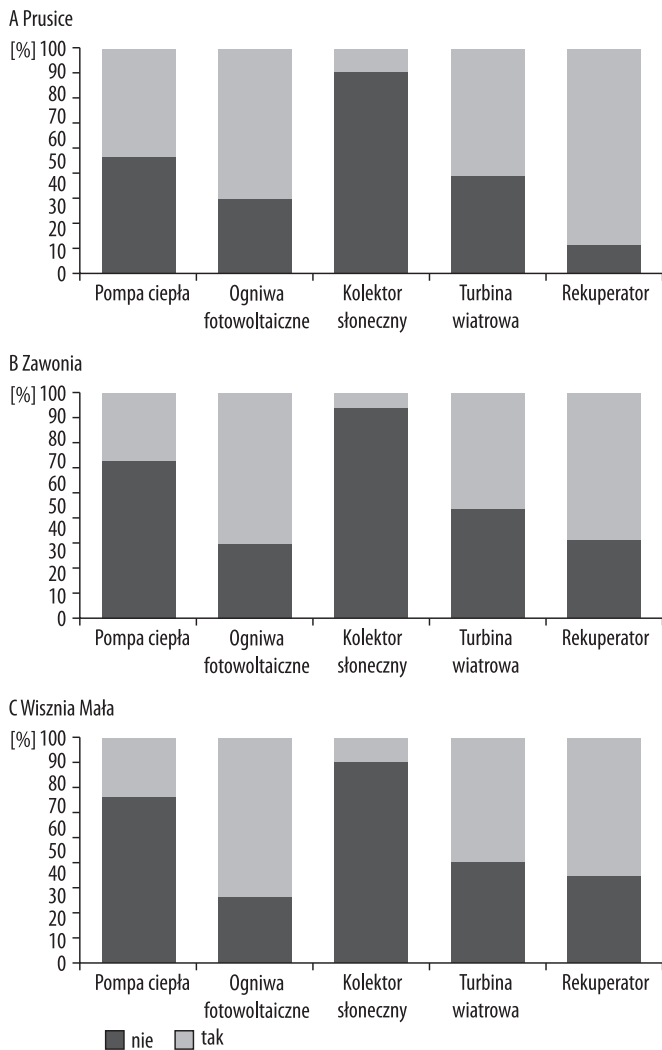
Źródło: opracowanie własne.

Celem jednego z pytań było sprawdzenie, czy respondent jest poinformowany o możliwościach instalacji OZE u siebie (gospodarstwo domowe, rolne czy mikroprzedsiębiorstwo). Najpopularniejszy okazał się we wszystkich miejscowościach kolektor słoneczny – ponad 90% mieszkańców wie o możliwościach instalacji tego urządzenia. Odwrotnie jest z rekuperatorem, który nie należy do OZE, jednak jest urządzeniem w stosunku do niego komplementarnym, występującym w budownictwie energooszczędnym. W Prusicach jedynie ponad 10% mieszkańców słyszało o rekuperatorze, lepsze wyniki w tym pytaniu uzyskali mieszkańcy Zawoni (35%), a najlepsze w Wiszni Małej – blisko 40% (rysunek 4 A, B, C). Niewielu badanych również zna możliwości wykorzystania ogniw fotowoltaicznych. W Prusicach i Zawoni jest to niewiele ponad 30%, w Wiszni Małej niecałe 30%. Zagadnienie instalacji pompy ciepła jest bliskie ponad 70% badanych w Wiszni Małej i Zawoni, w Prusicach co drugiej osobie. Analogicznie kształtuje się wiedza na temat zastosowania turbin wiatrowych – około 40% respondentów z każdej miejscowości słyszało o możliwościach ich zainstalowania.

Kluczowe znaczenie dla zbadania popytu na instalacje OZE miało pytanie: „Czy posiada Pan/i, a jeśli nie, to czy zamierza zastosować następujące urządzenia: pompa ciepła, ogniwa fotowoltaiczne, kolektor słoneczny, turbina wiatrowa,

Rysunek 4

Możliwość zastosowania u respondentów wybranych urządzeń [%]



Źródło: opracowanie własne.

rekuperator?”. W Prusicach jedynie 2 osoby spośród badanych posiadają pompę ciepła. Jedna z nich używa urządzenia do jednoczesnego ogrzania pomieszczeń i podgrzania wody, druga jedynie do ogrzania pomieszczeń. Ponad 25% respondentów zamierza zastosować u siebie takie urządzenie, większość do celów ogrzania pomieszczeń i podgrzania wody. Ogniwa fotowoltaiczne posiada 1 osoba, a 4 zamierzają je zastosować, głównie do celów ogrzania pomieszczeń i podgrzania wody. Dziesięć osób posiada kolektor słoneczny, a 25 ma w planach jego zastosowanie. Kolektor przeznaczony głównie jest do podgrzania wody.

W Wiszni Małej 5 osób spośród badanych posiada pompę ciepła, 3 gospodarstwa domowe wykorzystują ją do ogrzania pomieszczeń i podgrzania wody, jedno tylko do podgrzania wody i jedno tylko do celów ogrzewania domu. Najstarsza zainstalowana pompa ma 4 lata, najnowsza pracuje od tego roku. Zakup tego urządzenia planuje 7 respondentów, w tym 5 do ogrzewania domu, 2 do podgrzania wody. Ogniwa fotowoltaiczne posiadają 2 osoby, a 5 osób zamierza je zastosować (troje z nich do celów podgrzania wody, a dwoje do ogrzania pomieszczeń). Kolektor słoneczny posiadają 4 osoby, a zamierza je zainstalować 29 osób, głównie do podgrzania wody.

W Zawoni 5 osób spośród badanych posiada pompę ciepła, 4 wykorzystują ją do ogrzewania domu, jedna do podgrzania wody. Zakup tego urządzenia planuje 8 osób, 3 spośród nich do uzyskania ciepłej wody użytkowej, 4 do ogrzewania domu, jedna dla obu tych funkcji. Ogniwa fotowoltaiczne posiada 1 osoba, a 2 zamierzają je zastosować. Kolektor posiada 11 osób, a zamierzają go zainstalować 23 osoby.

Turbinę wiatrową posiada tylko jedna osoba (Prusice), a zamierzają zainstalować w Prusicach 5, w Wiszni Małej 8, a w Zawoni 6 osób. Rekuperator posiada 1 osoba w Zawoni i jedna w Prusicach, a zamierza go zainstalować jedna osoba w Zawoni, a 8 osób w Wiszni Małej.

4. Możliwości wykorzystania OZE w gminach

Ze względu na położenie powiatu trzebnickiego w północnej części województwa dolnośląskiego, gdzie według najnowszych badań prywatnych inwestorów są najdogodniejsze warunki wiatrowe, zbliżone nawet do tych na Pomorzu, zaleca się inwestowanie w rozwój farm wiatrowych oraz mikrogeneracji wiatrowych przydomowych.

Korzystne warunki do instalacji słonecznych (kolektorów słonecznych lub ogniw fotowoltaicznych) panują na Wzgórzach Trzebnickich. Wynika to z dużych spadków i południowej ekspozycji. Gminy powinny je wykorzystać i zbadać możliwości instalacji solarnych. Teoretyczny potencjał promieniowania słonecznego dla powiatu trzebnickiego można oszacować na $1100 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$ ²⁰.

Prusice planują zainstalowanie 9 000 m² płaskich kolektorów słonecznych na terenie gminy, co sprzyjać będzie ograniczeniu negatywnego wpływu energetyki konwencjonalnej na środowisko. Proponuje się instalację 1000-1300 m² kolektorów płaskich w budynkach mieszkalnych zarządu ZGKiM oraz w budynkach spółdzielni mieszkaniowej. Dodatkowo, w ramach realizacji Programu Sło-

²⁰ Teoretyczny potencjał energii słonecznej można wyznaczyć na podstawie pomiarów nasłonecznienia zamieszczonych w polskiej normie PN-B-02025. W Polsce, w zależności od miejsca, słońce dostarcza w ciągu roku od 900 kWh do 1200 kWh energii na każdy m² powierzchni poziomej. T. Poskrobko, *Inwentaryzacja OZE w powiecie trzebnickim*, Białystok 2011 (dokument niepublikowany, część programu wykorzystania OZE w ramach projektu „Uwarunkowania i mechanizmy racjonalizacji gospodarowania energią w gminach i powiatach”).

neczny Dach 2009-2013, przewidywany jest montaż 400 m² kolektorów na dachach budynków osób fizycznych, łącznie około 100 inwestycji²¹.

Celem pozyskania funduszy instalacji OZE można aplikować o wsparcie ze środków publicznych, w tym funduszy europejskich. Inwestorzy energetyki słonecznej mają możliwość skorzystania jako odbiorcy indywidualni z dofinansowania NFOŚiGW do zainstalowania kolektorów słonecznych na dachach budynków mieszkalnych (do 45% kosztów inwestycji). Gminy mogą starać się pozyskać dofinansowanie do instalacji solarnych i fotowoltaicznych planowanych do zamontowania na dachach budynków użyteczności publicznej ze środków unijnych. Instalacje fotowoltaiczne czy solarne, zamontowane na dachu budynku urzędu gminy, szkoły oraz jako oświetlenie znaków drogowych, przystanków (na przykład jak jest w gminie Polkowice, województwo dolnośląskie) ulic czy parków, mogą służyć celom edukacyjnym i demonstracyjnym.

Aby przyczynić się do realizacji celu nadrzędnego i strategicznego w zakresie podniesienia bezpieczeństwa dostaw paliw i energii na terenie gmin, każda z nich powinna uchwalić projekt planu zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe. Obecnie jedynie dwie gminy – Prusice i Wisznia Mała – posiadają takie dokumenty, w przy czym wymagają one aktualizacji, bo powstały parę lat temu. Żadna z gmin nie posiada planu energetycznego. Konieczne jest również opracowanie i zatwierdzenie przez władze gminy planu zagospodarowania przestrzennego gminy²².

Poprawę efektywności energetycznej można osiągnąć nie tylko przy wykorzystaniu OZE, ale też dzięki modernizacji (wymiana na bardziej energooszczędne) w gospodarstwach domowych, rolnych, mikroprzedsiębiorstwach aktualnie istniejących urzędzie wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej. Jak wykazały badania terenowe, w gminach obecnie często używane są urządzenia o niskiej sprawności, zużywające znaczne ilości paliwa konwencjonalnego. Poprawę skuteczności, efektywności i jakości procesu dostarczania ciepła i energii elektrycznej można też osiągnąć przez wykorzystywanie nowoczesnej technologii, w tym urządzeń o sprawności rzędu 85% i więcej. Pomocna może być również kompleksowa termomodernizacja okien, drzwi w gospodarstwach domowych i budynkach gminnych, wsparta pomocą finansową ze środków i programów pomocowych UE.

Obniżanie strat ciepła w budynkach komunalnych gmina Prusice chce osiągnąć przez ich kompleksową termomodernizację. Przewidywany efekt to redukcja zużycia energii cieplnej o 51% w wybranych budynkach administracji, wdrożenie Programu Ciepłe Mieszkanie w latach 2009-2013. Natomiast termomodernizacja w skali indywidualnego odbiorcy pozwoli na redukcję zużycia energii

²¹ *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Prusice*, Wrocław 2008 (dokument niepublikowany, część programu wykorzystania OZE w ramach projektu „Uwarunkowania i mechanizmy racjonalizacji gospodarowania energią w gminach i powiatach”).

²² W ramach projektu „Uwarunkowania i mechanizmu racjonalizacji gospodarowania energią w gminach i powiatach” powstał plan energetyczny dla gminy Prusice autorstwa dr Heleny Rusak.

cieplnej o 52% w budownictwie mieszkaniowym. Gmina ma też w planach gruntowną modernizację oświetlenia drogowego we wszystkich miejscowościach (miasto Prusice i gmina) przez wymianę wszystkich lamp i instalowanie nowoczesnych źródeł światła o zdecydowanie mniejszych mocach, zapewniających jednocześnie wymagane warunki oświetleniowe. Oczekiwany efekt to zmniejszenie opłat za energię elektryczną w granicach od 40 do 60%. Zwrot nakładów powinien nastąpić w ciągu 6 lat. Dodatkowym czynnikiem poprawiającym efektywność energetyczną w Prusicach mogłoby być zainstalowanie inteligentnych instalacji do sterowania załączaniem i wyłączaniem o czasie urządzeń elektrycznych w obiektach użyteczności publicznej, jak i indywidualnych gospodarstwach domowych, co skutkuje zmniejszeniem mocy zamówionej i opłat za energię elektryczną²³.

Aby poprawić stan środowiska naturalnego w gminie Wisznia Mała oraz Prusice, w tym zlikwidować źródła niskiej emisji, należałoby zmienić ogrzewanie węglowe, a w szczególności stare piece kaflowe, węglowe na gazowe, olejowe, czy też zainstalować ogrzewanie na energię elektryczną, pompami ciepła, fotowoltaiką albo wspomóc się rekuperatorem przy wykorzystaniu energii cieplnej z pomieszczeń. Ważna jest też kampania społeczna na rzecz uświadomienia mieszkańcom konsekwencji wynikających z palenia śmieci w paleniskach domowych.

Podsumowanie

Poziom edukacji ekologicznej dotyczącej identyfikacji wpływu OZE na środowisko naturalne wydaje się zadowalający. Większość mieszkańców zauważa pozytywny wpływ źródeł odnawialnych na środowisko.

Mieszkańcy badanych miejscowości orientują się co do możliwości wykorzystania przydomowych instalacji OZE w gospodarstwach domowych, rolnych czy mikroprzedsiębiorstwach. Najmniejszą popularnością cieszą się wspomagające energooszczędność OZE, stosowane w budownictwie energooszczędnym, rekuperatory oraz fotowoltaika.

Pompę ciepła posiada 4% mieszkańców Prusic, 11% Wiszni Małej i Zawoni. Wykorzystywana jest zarówno do ogrzania pomieszczeń, jak i podgrzania wody. Jedna czwarta respondentów w Prusicach i Zawoni posiada kolektor słoneczny, a ponad 50% ma w planach jego zastosowanie. W Wiszni Małej kolektor słoneczny posiadają jedynie 4 osoby, a zamierza go zainstalować blisko 65% badanych, głównie dla podgrzania wody. Pozostałe źródła energii: ogniwa fotowoltaiczne, turbinę wiatrową, jak i urządzenie stosowane w budownictwie energooszczędnym – rekuperator posiadają i zamierzają zainstalować pojedyncze osoby.

Mieszkańcy są skłonni zapłacić za większość OZE najniższą cenę z proponowanego przedziału. Podobnie jest z fotowoltaiką i pompą ciepła, które są najdroższymi źródłami energii, jeśli chodzi o koszty inwestycyjne. Pojedynczy re-

²³ Ibidem.

spondenci proponują zakup pompy za połowę jej obecnej wartości. Ogniwa fotowoltaiczne nie osiągnęły nawet połowy swojej rynkowej ceny. Kolektory słoneczne, które cieszą się największym zainteresowaniem, również nie osiągnęły swojej ceny instalacyjnej. Respondenci proponowali ceny z najniższego przedziału, a ci, którzy znali ceny kolektora, podawali wartości bez uwzględnienia całości instalacji, a jedynie zawierające same panele. Jednostki zainteresowane zakupem rekuperatora, jak i turbiny wiatrowej proponują ceny też nieuwzględniające całej instalacji. Podane wartości w przypadku rekuperatora są bardziej zbliżone do realnej ceny rynkowej.

Przebadane gminy mają dogodne warunki do rozwoju zarówno energetyki wiatrowej, jak i słonecznej. Instalacje rekuperatora czy pompy ciepła są mniej uzależnione od warunków klimatycznych, mogą być wykorzystywane z powodzeniem na terenie całego kraju. Z przeprowadzonych badań w gminach wynika też, że żadna z gmin nie prowadzi zrównoważonej gospodarki energetycznej. Świadczy o tym występowanie zjawiska niskiej emisji, brak uchwalonych planów energetycznych czy aktualnych projektów założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, brak przeprowadzonej inwentaryzacji i zbadanego potencjału OZE oraz prowadzenia edukacji ekologicznej. Mieszkańcy, rolnicy i przedsiębiorcy wykorzystują głównie tradycyjne źródła energii: gaz, węgiel, olej, prąd, nieliczni z nich OZE.

Racjonalne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju, przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-energetyczne. Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym gmin przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych i poprawy stanu środowiska. Gminy powinny dążyć do pozyskania środków publicznych (budżetowych i pozabudżetowych) i prywatnych na rozwój energetyki ze źródeł odnawialnych, a równocześnie poprawić efektywności ich wykorzystania. Gminy organizują w ramach wspierania instalacji OZE na swoim terenie spotkania z firmami zajmującymi się sprzedażą i instalacją takich urządzeń, na przykład kolektorów słonecznych. W gminie Prusice w trakcie realizacji są programy: Program Biomasa-Sieć, Słoneczny Dach, Program Ciepłe Mieszkanie. Gmina zamierza wybudować własną biogazownię i jest na etapie poszukiwania wykonawcy oraz pozyskania środków finansowych z Niemiec. Pozostałe gminy mogłyby wzorować się na proekologicznej działalności tej gminy, która wyróżnia się pod tym względem aktywnością na tle pozostałych.

Przedstawione we wstępie dokumenty polityczne i prawne wskazują na konieczność wspierania rozwoju OZE w perspektywie długofalowej. Wprowadzenie białych certyfikatów jest szansą na intensyfikację rozwoju lokalnego sektora OZE, zwłaszcza przydomowych czy rolnych instalacji oraz tych wykorzystywanych w mikroprzedsiębiorstwach.