



**Odnawialne  
źródła energii  
w krajobrazie  
Wielkopolski**





fol. Mateusz Przysło Siłownia wiatrowa w Daniszewie

Autor opracowania: Ewa Kwapich

Publikacja jest częścią projektu „Odnawialne źródła energii w krajobrazie Wielkopolski” współfinansowanego ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu i realizowanego przez Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu.



Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu  
Ul. Sieradzka 29  
60-163 Poznań  
[www.wodr.poznan.pl](http://www.wodr.poznan.pl)



Druk sfinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu.

Jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju, który przynosi wymierne efekty ekologiczne i energetyczne jest wykorzystanie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, tj. energii wiatru, wody, promieniowania słonecznego, geotermalnej lub biomasy.

Wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych przyczynia się do oszczędzania zasobów surowców naturalnych oraz do poprawy środowiska poprzez redukcję zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery, gleby i wód. W ostatnich latach nastąpiło znaczne zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii a w najbliższych latach należy spodziewać się dalszego rozwoju technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Produkcja energii z odnawialnych źródeł energii to nie tylko wybór wynikający z dbałości o środowisko, ale też obowiązek nałożony przez Unię Europejską w postaci wielu zobowiązań, umów międzynarodowych i wskaźników. Realizacja tych zobowiązań możliwa jest po podjęciu intensywnych działań upowszechniających wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w różnych działach gospodarki, w tym również w rolnictwie.

Na poziomie Unii Europejskiej ogólny kierunek polityki energetycznej i ekologicznej został zawarty w tak zwanym Pakiecie Klimatycznym. Głównym celem Pakietu jest odejście od spalania wysokoemisyjnego węgla na rzecz odnawialnych źródeł energii oraz oszczędności energii. Według wytycznych Unii Europejskiej do 2020 roku zakłada się redukcję emisji CO<sub>2</sub> o 20 %, oszczędność energii oraz zwiększenie efektywności energetycznej o 20 % oraz 20 % udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym. Polska zobowiązała się do wytworzenia 15 % energii ze źródeł odnawialnych w tym okresie. Stanowi to duże wyzwanie dla gospodarki i społeczeństwa naszego kraju.

Polskie regulacje prawne dotyczące odnawialnych źródeł energii zawarte są głównie w ustawach Prawo energetyczne i Prawo gazowe oraz w ustawie o odnawialnych źródłach energii. Niedawno uchwalone przepisy mają normować sposób użytkowania i wprowadzania odnawialnych źródeł energii na obszarze Polski tak by stworzyć podstawy koegzystencji na polskim rynku energetycznym energii pochodzącej ze źródeł kopalnych i odnawialnych.

Większość zielonej energii elektrycznej wytwarzanej obecnie w Polsce pochodzi z koncesjonowanych instalacji podłączonych do sieci elektroenergetycznej. Ponieważ działalność gospodarcza w zakresie wytwarzania energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii podlega koncesjonowaniu (z wyjątkiem mikroinstalacji, a także źródeł wytwarzających energię elektryczną z biogazu rolniczego, w odniesieniu do których wymagane jest uzyskanie wpisu do prowadzonego przez Prezesa Agencji Rynku Rolnego rejestru przedsiębiorstw energetycznych, zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego) wymaga uzyskania koncesji w Urzędzie Regulacji Energetyki.

Od 2004 roku najintensywniej rozwijały się technologie współspalania biomasy, głównie z węglem, w dużych elektrowniach systemowych. Jeśli chodzi o nowe moce wytwórcze, to najwięcej przybyło ich w energetyce wiatrowej. Nowe inwestycje podejmowane są w sektorze biomasy i biogazu.

Dążenie do zwiększenia udziału tych źródeł w bilansie produkcji energii elektrycznej w kraju, ze względu na wysokie koszty inwestycji, wymaga stosowania odpowiednich systemów wsparcia, będących gwarancją ich systematycznego rozwoju.

Oddajemy do rąk Państwa publikację przygotowaną w ramach projektu realizowanego przez Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu i dofinansowanego przez Wielkopolski Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu. Publikacja ma na celu zapoznanie czytelników z przykładami instalacji odnawialnych źródeł energii, które spotkać możemy na terenie województwa wielkopolskiego.

W publikacji wykorzystano między innymi fotografie uczestników konkursu „Odnawialne źródła energii w krajobrazie Wielkopolski”.





fol. Przemysław Kijewski Instalacja fotowoltaiczna na budynku WORD w Koninie

## A słońce ciągle świeci i grzeje

Największym dostępnym dla człowieka źródłem energii jest energia promieniowania słonecznego. Charakteryzuje ją powszechna dostępność i to, że jest praktycznie nieograniczona. Może być wykorzystywana w systemach umożliwiających produkcję energii cieplnej i energii elektrycznej.

Do produkcji energii cieplnej najczęściej wykorzystuje się kolektory słoneczne płaskie lub rurowe. Po połączeniu z zamontowanym w kotłowni budynku zespołem pompowym i wymiennikiem ciepła dostarczamy ciepło do wody użytkowej. Możemy ją wykorzystywać do celów bytowych lub wspomagać centralne ogrzewanie. Kolektory słoneczne mogą wytwarzać ciepło przez cały rok. W okresie od wiosny do jesieni mogą nawet całkowicie zaspokoić zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową a zimą mogą wspomagać jej podgrzewanie.

Na dachach wielu budynków mieszkalnych, a także budynków użyteczności publicznej możemy zaobserwować cieczone kolektory słoneczne. Najczęściej spotykane są kolektory płaskie, które mają kształt płyty. Ciecz w takim kolektorze przepływa przez rurki połączone trwale ze specjalną płytą pochłaniającą energię promieniowania słonecznego. Całość zamknięta jest w szczelnej obudowie, która z góry osłonięta jest najczęściej szkłem o dużej wytrzymałości mechanicznej. Tylne części i boki absorbera są osłonięte



fol. Marcin Krawczyk Kolektory słoneczne na dachu budynku w Jarocinie



fol. Jacek Michalski Kotłownia w Kleczewie z próżniowymi kolektorami

materiałem izolacyjnym.

Innymi instalacjami coraz częściej goszczącymi w naszym krajobrazie są ogniwa fotowoltaiczne wykorzystujące energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej. Są to urządzenia zbudowane w swojej podstawowej części z materiału półprzewodnikowego, w którym pod wpływem promieniowania słonecznego, powstaje napięcie.

Obecnie najpowszechniejszym materiałem używanym do produkcji ogniw jest krzem. Typowe ogniwo fotowoltaiczne to płytka półprzewodnikowa z krzemu, w której została uformowana bariera potencjału. Płytki mają grubość od 200 do 400 mikrometrów. Na przednią i tylną stronę płytki naniesione są metaliczne połączenia, będące kontaktami i pozwalające płytce działać jako ogniwo fotowoltaiczne.

W ostatnim czasie obserwuje się rozwój technologii fotowoltaicznych opartych już nie tylko na ogniwach krzemowych, dzięki czemu produkcja staje się prostsza i tańsza.

Systemy fotowoltaiczne mogą być podłączone do sieci (in-grid) – wtedy wymagają dodatkowych urządzeń (falowników) zamieniających prąd stały na prąd zmienny oraz wymagają dodatkowych



fot. Przemysław Kijewski Oświetlenie fotowoltaiczne

zabezpieczeń w razie awarii sieci i dostosowania do standardów przesyłu.

Mogą też nie być podłączane do sieci energetycznej (off-grid) - dają możliwość bezpośredniego zasilania urządzeń (np. domowego użytku, autonomicznych systemów oświetlenia itp.) na prąd stały i wymagają systemu akumulatorów.

Najczęściej panele fotowoltaiczne spotkać możemy na drogach gdzie służą do zasilania sygnalizacji świetlnej. Panele fotowoltaiczne instalowane są na gruncie ale też na dachach budynków mieszkalnych, biurowych i produkcyjnych gdzie służą do zasilania wewnętrznych sieci albo produkują energię elektryczną do sieci energetycznych.

Ostatnio w krajobrazie Wielkopolski pojawiają się większe instalacje tzw. farmy fotowoltaiczne, których moc osiąga znaczne wielkości. Przykładami takich instalacji są: instalacja fotowoltaiczna w gminie Kwilcz o mocy 0,9 MW, w gminie Przykona o mocy 1 MW, a także instalacja w gminie Ostrzeszów o mocy 2 MW. W planach są kolejne farmy słoneczne.



fot. Henryk Jarecki Farma fotowoltaiczna Wichertów gm. Przykona



fot. Mariusz Skiba Energia dla wszystkich. Farma fotowoltaiczna w gm. Kwilcz

Poprzez wytwarzanie energii cieplnej w kolektorach słonecznych i energii elektrycznej w ogniwach fotowoltaicznych unika się powstawania odpadów i emisji szkodliwych dla zdrowia i środowiska zanieczyszczeń, tj. gazów cieplarnianych, pyłów, tlenków siarki, azotu i innych. Zmniejsza się także zależność od importowanych paliw oraz obniża się koszty obciążenia środowiska, które są generowane przy transporcie paliw kopalnych.



fol. Anna Górny Kolektor słoneczny



fol. WFOŚiGW w Poznaniu Farma fotowoltaiczna w Ostrzeszowie



fol. Jacek Strykowski Kolektory słoneczne na budynku szatni OSiR w Kleczewie



fol. Kolektory słoneczne na dachu kotłowni szpitala specjalistycznego w Pile



fol. Jacek Strykowski Instalacja solarna w miejscowości Trzykolne Młyny



fol. Instalacja fotowoltaiczna na budynku WORD w Koninie



fol. Henryk Jarecki Oznakowanie przejścia dla pieszych gm. Kazimierz Biskupi





fot. Maciej Bendowski Farma wiatrowa Urbanowo

## Siła wiatru

Wiatr to jedno z najstarszych źródeł energii odnawialnej wykorzystywanych przez człowieka. Energetyka wiatrowa jest wiodącą i perspektywiczną technologią służącą przeciwdziałaniu globalnemu ociepleniu, które jest wyzwaniem dla współczesnego świata.

Wiatr stanowi niewyczerpalne źródło energii, a jego wykorzystanie pozwala na ograniczenie zużycia zasobów paliw kopalnych. Turbiny wiatrowe podczas pracy nie emitują do atmosfery szkodliwych zanieczyszczeń. Energetyka wiatrowa jest technologią bezpieczną i bezodpadową. Nie ma wpływu na degradację gleb i zanieczyszczenie wód.

Najczęściej spotykane w krajobrazie naszego województwa to pojedyncze turbiny lub farmy wiatrowe o znacznej mocy, zlokalizowane w miejscach o dostatecznej wietrzności z zachowaniem bezpiecznych odległości od zabudowań.

Mała energetyka wiatrowa - pojedyncze turbiny o mocy nieprzekraczającej 100 kW, zlokalizowane w pobliżu domostw jako alternatywne źródła energii pozwalają uniezależnić się od zewnętrznego dostawcy energii i obniżyć jej koszty. Nie są jednak tak powszechne jak duże turbiny wiatrowe.

Na rynku obecnie dostępnych jest wiele rodzajów turbin wiatrowych. Możemy je podzielić z uwagi na orientację osi obrotu na turbiny o poziomej osi obrotu (stanowią ok. 95 % stosowanych rozwiązań)



fot. Ewa Kwapich Turbina o pionowej osi obrotu na budynku Centrum Transferu Technologii Nuvarro w Posadzie



fot. Ewa Kwapich Turbina o poziomej osi obrotu w Margoninie



fol. Henryk Jarecki Turbina wiatrowa,  
a w tle konwencjonalna elektrownia w Pątnowie



fol. Ewa Kwapich Turbiny wiatrowe w Kole

i turbiny o pionowej osi obrotu (np. turbiny Savionusa lub turbiny Darriuesa). Te ostatnie rozpoczynają produkcję prądu przy niewielkich prędkościach początkowych wiatru, pracują niezależnie od kierunku wiatru, a przy tym nie wymagają zatrzymania przy silnych wiatrach i zalecane są w terenach zurbanizowanych.

Efektywność turbin wiatrowych systematycznie rośnie poprzez optymalny dobór technologii do danej lokalizacji, a dzięki zwiększającej się skali produkcji koszt budowy turbin wiatrowych spada, przez co jest to już obecnie jedna z najtańszych form pozyskania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

W URE zarejestrowano, na terenie Wielkopolski, 162 instalacje wiatrowe (farmy wiatrowe lub pojedyncze turbiny wiatrowe) o mocy ponad 489 MW. Między nimi największa w Wielkopolsce farma wiatrowa w Margoninie o mocy 120 MW. Jeszcze wiele inwestycji energetyki wiatrowej jest w trakcie realizacji a kolejne w planach.



fol. Jacek Strykowski Mała turbina wiatrowa w RSP Zdrowie w Lubosinie



fol. Zbigniew Rapusta Turbiny wiatrowe w Kole





fol. Maria Danieleczyk Błękit w głowie, Strzelce Małe



fol. Maria Skowrońska Siła wiatru dla wsi Strzelce Małe



fol. Ewa Kwapich Farma wiatrowa w Józwinie podczas budowy wieży



fol. Ewa Kwapich Farma wiatrowa w Józwinie Gondola waży tylko 83,5 t



fol. Ewa Kwapich Farma wiatrowa w Józwinie Skrzydła czekają na montaż



fol. Enea Mała elektrownia wodna w Dobrzycy

## A woda w rzekach leniwie płynie

Energetyka wodna opiera się przede wszystkim na wykorzystaniu energii wód śródlądowych o dużym natężeniu przepływu i dużym spadzie – mierzonym różnicą poziomów wody górnej i dolnej z uwzględnieniem strat przepływu. Energia ta jest przekształcana przy użyciu turbin wodnych i hydrogeneratorów do postaci energii elektrycznej przesyłanej do sieci energetycznej lub wykorzystywanej lokalnie. Aktualny postęp technologiczny w tej dziedzinie sprawia, że małe elektrownie można budować na coraz mniejszych ciekach, charakteryzujących się niewielkimi spadkami i przepływami, co stanowi istotny czynnik dla jej rozwoju.

Elektrownie wodne nie tylko produkują czystą ekologicznie energię, ale też pozwalają regulować zaopatrzenie w wodę - gromadzić ją na okres suszy i powstrzymać fale powodziowe. Oczywiście, nie ma rozwiązań bez wad. Obecność elektrowni wodnych często znacząco wpływa na ekosystem. Aby nie wstrzymywać migracji ryb buduje się dla nich osobne przepływy obok zapory.

Młyny wodne w Polsce rozpowszechniły się pod koniec XII wieku. Pierwsze elektrownie wodne w Polsce pojawiły się w 1898 roku i stanowiły podstawowe źródło taniej energii elektrycznej. Obiektami energetyki wodnej były elektrownie, młyny, pompy wodne czy folusze i było ich około ośmiu tysięcy. Po drugiej wojnie światowej w wyniku przemian ustrojowych elektrownie wodne i związana z nimi



fol. Enea Mała elektrownia wodna Koszycy





źródło: [www.migajda.pl](http://www.migajda.pl) Mała elektrownia wodna w Obornikach

infrastruktura popadły w ruinę. Na początku lat osiemdziesiątych XX wieku w Polsce istniało tylko 650 takich obiektów.

Mimo wielowiekowej tradycji w korzystaniu z energii wodnej i dobrze rozwiniętej sieci rzecznej oraz bogactwa wód stojących, w odniesieniu do całego kraju, Wielkopolska dysponuje niewielkimi zasobami wodnymi. Możliwy do uzyskania potencjał rynkowy nie jest na tyle znaczny, by mógł w sposób istotny wpływać na bilans energetyczny naszego regionu. Jest to spowodowane m.in. uwarunkowaniami klimatycznymi oraz ograniczonymi hydrogeologicznymi możliwościami retencjonowania. Wśród wszystkich województw Wielkopolska zajmuje 12 miejsce w kraju ze względu na zainstalowane moce. Wszystkie hydroelektrownie zlokalizowane na terenie województwa posiadają moc poniżej 5 MW, są więc zaliczane do małej energetyki wodnej (MEW).

W Urzędzie Regulacji Energetyki zarejestrowanych jest 35 małych elektrowni wodnych. Łączna moc w nich zainstalowana wynosi 12,21 MW:

- 26 przepływowych elektrowni wodnych o mocy do 0,3 MW o łącznej mocy zainstalowanej 1,84 MW,
- 4 przepływowe elektrownie wodne o mocy do 1 MW o łącznej mocy zainstalowanej 1,68 MW
- 5 przepływowych elektrowni wodnych o mocy do 5 MW o łącznej mocy 8,69 MW.



fot. Enea Mała elektrownia wodna Ptusza





fot. Rzepak jest cenną rośliną energetyczną do produkcji biodiesla

## A wkoło jest zielono...

Alternatywą dla spalania paliw kopalnych (węgla kamiennego i brunatnego, ropy naftowej i gazu ziemnego) jest produkcja energii z biomasy. Właśnie to ostatnie źródło jest dla Polski najbardziej perspektywiczne. Biomasa może być pozyskiwana z leśnictwa, rolnictwa i różnych gałęzi przemysłu przetwarzającego surowce rolnicze i leśne.

W zależności od charakteru i składu biomasy może ona być wykorzystana do produkcji paliw stałych (drewno, słoma, suche części nadziemne różnych gatunków roślin przetwarzane na brykiety, pelety i spalana w postaci sprasowanej lub rozdrobnionej), biopaliw płynnych (biodiesel z nasion rzepaku i bioetanol z ziarna zbóż, ziemniaka, buraka, melasy) oraz gazowych (biogaz i gaz drzewny).

Biomasa roślinna jest uważana za stosunkowo trudne w użytkowaniu paliwo, które wymaga odpowiedniego przetworzenia. Przede wszystkim jest to paliwo o znaczeniu lokalnym, stanowi materiał niejednorodny, często wilgotny i o niskiej wartości energetycznej w odniesieniu do jednostki objętości. Dlatego też, w porównaniu z innymi powszechnie stosowanymi nośnikami energii, biomasa wydaje się być dość kłopotliwym surowcem energetycznym.

Jednak szeroki wybór technologii przetwarzania biomasy na energię, jej dostępność i zróżnicowanie stanowią szansę dla gospodarstw rolnych, które mogą stać się ważnymi lokalnymi dostawcami surowców energetycznych, wytwórcami energii i jej odbiorcami.



fot. Ewa Kwapich Plantacja wierzb energetycznej



fot. Jacek Strykowski Plantacja wierzb energetycznej

Biomasę głównie wykorzystuje się do bezpośredniego spalania. Ze względu na skalę można wyróżnić dwa obszary wytwarzania energii. Jeden to mała energetyka obejmująca głównie indywidualne domostwa, a także osiedla i małe zakłady przemysłowe. Drugi obszar to energetyka tzw. zawodowa, która często stosuje współspalanie biomasy z węglem. Ciepłownie i elektrownie wykorzystujące biomasę łatwo zauważyć w naszym otoczeniu.

Zakłady przygotowujące biomasę do wykorzystania w kotłach lub piecach też coraz częściej pojawiają się w wielkopolskim krajobrazie. Są nimi zakłady produkujące pelety i brykiety.

Niektóre formy biomasy zawierają zbyt dużo wody, by można było skutecznie poddawać je spalaniu. Ich wykorzystanie na cele energetyczne jest jednak możliwe dzięki procesom biochemicznym, na przykład fermentacji lub estryfikacji.

Fermentacja alkoholowa to proces rozkładu węglowodanów, zachodzący po dodaniu drożdży do takich surowców, jak zboże, ziemniaki czy buraki cukrowe i zapewnieniu temu materiałowi warunków beztlenowych. Produktem tego rodzaju fermentacji jest alkohol. W procesie fermentacji alkoholowej powstaje najpopularniejsze biopaliwo płynne – bioetanol, stanowiący 90 % wszystkich stosowanych biopaliw ciekłych. Bioetanol wykorzystuje się najczęściej w charakterze domieszki do benzyny, stanowiącej od 5 do 10 % paliwa, jest on jednak stosowany również jako samodzielne paliwo.

Innym procesem biochemicznym wykorzystywanym do produkcji biopaliw płynnych jest estryfikacja oleju. Polega ona na przemianie oleju zawierającego metanol (rzepakowego, sojowego, gorczycowego itp.) w estry metylowe. Tak powstaje biodiesel, biopaliwo płynne, które podobnie



fol. Jacek Strykowski Produkcja peletu



fol. Jacek Strykowski Produkcja peletu



fol. Ewa Kwapich Produkcja brykietu ze słomy



fol. Ewa Kwapich Wytwórnia peletu w Józwinie



fol. Ewa Kwapich Brykiety ze słomy





fol. Jacek Michalski Kociołownia w budynku Wiejskiego Ośrodka Zdrowia w Budziszawie Kościelnym opalana peletem



fol. Jacek Michalski Zasobnik z peletem



fol. Andrzej Obst Piec na słomę w gospodarstwie produkującym grzyby w miejscowości Karpicko



fol. Słoma jest cennym surowcem energetycznym

jak etanol może być wykorzystywane bądź samodzielnie, bądź też w charakterze dodatku do paliw tradycyjnych (stanowi wtedy 5 - 25 % mieszanki). Biodiesel to biopaliwo płynne, którego sprzedaż wzrasta obecnie najszybciej.

Wielkopolska z dużym udziałem zbóż i rzepaku w strukturze zasiewów ma znaczący udział w produkcji paliw płynnych.

Kolejnym procesem wykorzystującym biomasę na cele energetyczne jest fermentacja metanowa prowadzona w biogazowniach rolniczych. Biogazownia rolnicza to zespół urządzeń służących do prowadzenia fermentacji metanowej substratów organicznych wytworzonych w gospodarstwie rolnym, jak również umożliwiających ich wykorzystanie po zakończonym procesie fermentacji.

Zgodnie z regulacją prawną biogaz rolniczy to paliwo gazowe otrzymywane w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, z wyłączeniem gazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów. Proces fermentacji metanowej polega na biochemicznym rozkładzie substancji organicznych w warunkach beztlenowych. W wyniku reakcji zachodzących z udziałem bakterii metanowych powstaje biogaz składający się głównie z metanu w ilości ok. 60 % oraz dwutlenku węgla. Spalanie biogazu w silnikach kogeneracyjnych dostarcza energii elektrycznej i ciepłej.

W biogazowniach wykorzystuje się biomasę, czyli surowiec odnawialny, dlatego otrzymany biogaz traktowany jest jako odnawialne, ekologiczne źródło energii. Wynika to z faktu, że podczas spalania biomasy emisja CO<sub>2</sub> bilansuje się z tym, ile rośliny pobierają go w procesie fotosyntezy. W niektórych przypadkach np. rośliny wieloletnie potrafią pobrać z atmosfery więcej CO<sub>2</sub> niż emitują podczas spalania w kotłach. Dodatkowo biomasa zawiera znacznie niższe ilości siarki, przez co nie ma potrzeby odsiarczania spalin, co ma miejsce przy spalaniu węgla.

Produkcja energii elektrycznej z biogazu rolniczego w Polsce stanowi niewielki odsetek ogólnej produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Pierwsza z obecnie funkcjonujących



w Polsce biogazowni rolniczych została uruchomiona w 2005 roku, a do chwili obecnej oddano do użytku 67 instalacji biogazowych.

W Wielkopolsce według rejestru przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem biogazu rolniczego, prowadzonym przez Prezesa Agencji Rynku Rolnego na dzień 16.10.2015 r. zarejestrowano siedem biogazowni rolniczych:

w Skrzatuszu - 0,526 MWe

w Zbiersku Cukrowni - 1,6 MWe

w Szklarce Mysłniewskiej - 0,66 MWe

w Borzęcizkach - 1,2 MWe

w Działyniu - 0,999 MWe

w Bolesławcu - 0,6 MWe

w Psarach - 1,897 MWe

Poza biogazowniami rolniczymi wyposażonymi najczęściej w okrągłe budowle z elastycznymi kopułami i towarzyszącymi im silosami i zbiornikami na surowce i pozostałości po procesie fermentacji w krajobrazie Wielkopolski spotkać możemy biogazownie na wysypiskach śmieci i oczyszczalniach ścieków.



fol. Jolanta Szydłowska Biogazownia w Szklarce Mysłniewskiej



fol. Ewa Kwapich Biogazownia w Skrzatuszu



fol. Komory fermentacyjne biogazowni w Psarach



fol. Ewa Kwapich Odpady z przemysłu rolno-spożywczo są cennym surowcem dla biogazowni



fol. Monika Urbańska Wnętrze przepompowni biogazowni w Psarach



fol. Ewa Kwapich Silniki kogeneracyjne w biogazowni w Psarach



fot. Termy Maltańskie Sp. z o.o.

## Ciepło z brzucha Ziemi

Energia geotermalna lub geotermia to jeden z rodzajów odnawialnych źródeł energii.

Zasoby tej energii, zasilane z wnętrza Ziemi są dla nas praktycznie niewyczerpalne. Największe zasoby energii geotermalnej znajdują się w obszarach działalności wulkanicznej bądź sejsmicznej. W obszarach tych woda wnikająca w głąb Ziemi, podgrzewa się do znacznych temperatur. W wyniku tego wędruje do powierzchni jako gorąca woda geotermalna i może być bezpośrednio wykorzystana.

Uzyskiwane ciepło z wnętrza Ziemi wykorzystuje się zasadniczo na dwa sposoby. Energia o wyższym potencjale temperaturowym może być wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej poprzez budowę elektrowni geotermalnych. Drugim powszechnym zastosowaniem ciepła Ziemi jest ciepłownictwo (ogrzewanie mieszkań, szklarni). Możliwe jest wykorzystanie w przemyśle, ogrodnictwie, rolnictwie, dla celów rekreacyjnych, leczniczych oraz do hodowli ryb.

Zasoby wód geotermalnych można spotkać w skałach budujących znaczną część naszego kraju.

Do praktycznego zagospodarowania nadają się obecnie wody geotermalne występujące na głębokościach do 3000-4000 m. Temperatury wód w takich złożach osiągają od 20 do 130°C.



fot. Ewa Kwapich Pompa ciepła w prywatnym domu w Lubomysłu



fot. Ewa Kwapich Pompa ciepła w Centrum Transferu Technologii Nuvarro w Posadzje

Istniejące w województwie wielkopolskim zasoby energii geotermalnej mogą być wykorzystywane nie tylko do produkcji ciepła ale i prądu elektrycznego. Obszar województwa stanowi perspektywiczny rejon eksploatacji wód termalnych. O możliwości energetycznego wykorzystania decydują: temperatura, mineralizacja ogólna, skład chemiczny wody, wydajność pojedynczego otworu oraz głębokość występowania poziomu wodonośnego. Bardzo dobre warunki do budowy ciepłowni geotermalnych znajdują się w Czarnkowie, Obornikach i Kole, dobre warunki w Rogoźnie, Wągrowcu, Murowanej Goślinie, Gnieźnie i Koninie. Powstały już pierwsze instalacje wykorzystujące wody termalne do celów rekreacyjnych i sportowych (Termy Maltańskie w Poznaniu, Tarnowskie Termy w Tarnowie Podgórnym) a w najbliższej przyszłości należy spodziewać się kolejnych inwestycji geotermalnych. Wraz z rozwojem techniki oraz obniżeniem kosztów pozyskania gorących wód z większych głębokości udział geotermii w ogrzewaniu będzie wzrastał również w naszym województwie.

Ciepło niskotemperaturowe z płytszych warstw Ziemi wykorzystane może być w pompach ciepła. Pompa ciepła jest urządzeniem, które wymusza przepływ ciepła z obszaru o niższej temperaturze (dolnego źródła ciepła) do obszaru o wyższej temperaturze (górnego źródła ciepła). Typowym zewnętrznym źródłem ciepła jest wymiennik gruntowy. Może to być poziomy wymiennik ciepła umieszczony w gruncie lub pionowe sondy wiercone na głębokość 50 - 100 m. Dobór zewnętrznego źródła ciepła jest dobierany indywidualnie do budynku.

Niezbędna dla wymuszenia przepływu ciepła praca wykonywana jest przez silnik elektryczny napędzający sprężarkę pompy ciepła. Pompa ciepła wymaga wykorzystania przemian fazowych – parowania i skraplania – czynnika w zamkniętym obiegu. Pompa ciepła dostarcza ciepło o stosunkowo niskiej temperaturze i dlatego wymaga zastosowania specjalnych systemów ogrzewania, na przykład ogrzewania podłogowego. Ze względu na stosunkowo niską temperaturę wody podgrzewanej w pompie ciepła, decyzja o jej zastosowaniu powinna być podjęta w trakcie projektowania nowego, dobrze zaizolowanego budynku.

Pompy ciepła stosowane są również w systemach odzysku ciepła. Można wykorzystać powietrze usuwane z pomieszczeń, jako źródło zasilania pompy ciepła do podgrzania powietrza nawiewanego do pomieszczeń lub ciepłej wody. Innym przykładem odzyskiwania ciepła do zasilania pomp ciepła jest często odzyskiwane ciepło ze schładzania mleka w gospodarstwach mleczarskich.

Pompa ciepła jest urządzeniem, które podnosi efektywność wykorzystania energii elektrycznej, gdyż uzysk ciepła jest 3 - 4 krotnie wyższy od zużycia energii elektrycznej do napędu pompy. Z tego powodu jest formą odnawialnego źródła energii w tym zakresie, w jakim dostarcza więcej energii do ogrzewanego obszaru niż energia wykorzystana do wytwarzania energii elektrycznej.

Pracujących pomp ciepła nie zauważymy łatwo w naszym otoczeniu. Zazwyczaj urządzenia te zainstalowane są wewnątrz budynków a ich gabaryty nie są duże. Pracują cicho i dyskretnie. Coraz więcej budynków zarówno indywidualnych – jednorodzinnych, jak i użytkowych (urzędy, szkoły, hotele), wyposaża się w tego typu urządzenia.



foto. Ewa Kwapich Pompy ciepła w gospodarstwie rybackim EKO KAWIOR w Rzgowie II



foto. Wioletta Kmiećkowiak Odzysk ciepła ze schładzanego mleka w gospodarstwie Mateusza Gąda w Jerzycach Kościelnych



Drodzy Czytelnicy, ze względu na ograniczone możliwości niniejszej publikacji zamieściliśmy tylko niewielki przegląd odnawialnych źródeł energii.

Rozglądając się w swoim otoczeniu ujrzymy coraz więcej urządzeń i instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii. Najczęściej będą nimi łatwe do zlokalizowania w krajobrazie samotne lub skupione w farmach turbiny wiatrowe, które cierpliwie swoimi skrzydłami przeczesują powietrze. Coraz częściej zauważać możemy biogazownie ze swoimi wypukłymi kopułami fermentatorów, które w sposób ciągły produkują prąd i ciepło. Łatwo przyzwyczailiśmy się też do widoku instalacji ułatwiających nam korzystanie z dróg i autostrad - zasilane energią słoneczną lub wiatrową znaki drogowe, lampy uliczne. Już nie zaskoczą nas pojazdy mechaniczne napędzane biopaliwami czy energią elektryczną a tym samym spotkamy w naszym otoczeniu dystrybutory biopaliw i solarne stacje ładowania pojazdów elektrycznych. W wielu obiektach budowlanych takich jak szkoły, urzędy, szpitale, obiekty kultury czy obiekty sakralne zauważymy skutki dyskretnie działających pomp ciepła wykorzystujących ciepło z powietrza lub wnętrza Ziemi. Na dachach wielu budynków zobaczymy czarne płyty kolektorów słonecznych służące do podgrzewania wody użytkowej i podobne do nich kształtem płyty instalacji fotowoltaicznych produkujące prąd elektryczny. Na polach rolniczej Wielkopolski spotkamy tradycyjne rośliny, ale także plantacje nowych gatunków roślin, których zbiory lub pozostałości z produkcji przeznaczone będą do produkcji biomasy na cele energetyczne. Te surowce trafiają do dalszego przerobu i dlatego naszym oczom mogą się ukazać zakłady wyposażone w instalacje przerabiające biomasę na pelety czy brykiety. Towarzyszyć im będą zmagazynowane zapasy słomy lub odpadowej biomasy leśnej.

W lokalnych kotłowniach czy obejściach gospodarstw rolnych zauważymy piece na biomasę (baloty słomy, pelety, brykiety czy zrębki drewniane), do których nie trzeba z odległych rejonów Polski transportować węgla.

Energia jest nam niezbędna do życia i funkcjonowania. Dotychczas pochodzi głównie z konwencjonalnych źródeł. To elektrownie konwencjonalne produkujące energię elektryczną i ciepłą z węgla brunatnego są wielkim bogactwem Wielkopolski.

Jak widać obecnie jeszcze lokalnie, ale w niedalekiej przyszłości na szerszą skalę odnawialne źródła energii staną się powszechnie stosowane. Coraz częściej ciepło i energia elektryczna pochodzi ze źródeł odnawialnych. Urządzenia i instalacje wykorzystujące zasoby odnawialne już wrastają w nasz krajobraz i stają się jego integralną częścią.

Mimo tych olbrzymich zasobów jakie niesie ze sobą energia słońca, wody, wiatru, biomasy i wnętrza Ziemi, jako świadomi konsumenci energii nie możemy zapominać też o racjonalnym jej użytkowaniu w naszym codziennym życiu. Musimy być świadomi, że dostęp do źródeł konwencjonalnych nie jest nam dany na zawsze, i powinniśmy poszukiwać innych możliwości. Niech przedstawione w niniejszej publikacji przykłady wykorzystania odnawialnych źródeł energii skłonią nas do zastanowienia się nad gospodarowaniem energią w najbliższym otoczeniu, do podejmowania działań w kierunku jej oszczędzania a także do jej wytwarzania na własne potrzeby, przez co nosić będziemy godne miano prosumenta energii.

fot. Zbigniew Rapusta Turbiny wiatrowe w Kole





fol. Ewa Kwapich Biogazownia rolnicza w Psarach, a w tle konwencjonalna elektrownia Adamów w Turku



fol. Ewa Kwapich Budynek niskoenergetyczny Centrum Transferu Technologii Nuvarro w Posadzcie



fol. Kukurydza jest bardzo cennym surowcem energetycznym



fol. Agnieszka Michlicka Instalacja fotowoltaiczna w gm. Kramsk



fol. Maria Danielczyk W barwach jesieni, Babkowiec

