CZASOPISMO TECHNICZNE A
WYDAWNICTWO POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

z. 4-A/2007
ISSN 0011-4561
ISSN 1897-6271

BOGDAN SIEDLECKI*

ANALIZA MOŻLIWOŚCI I ZAKRESU STOSOWANIA ALTERNATYWNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ŚWIETLE OSIĄGNIĘĆ GLOBALNYCH

THE ANALYSIS OF THE POSSIBILITY AND THE RANGE OF THE USAGE OF ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY LIGHT TOTAL SUCCESSES

Streszczenie

Wzrost zainteresowania czystą energią, stanowiącą w zasadzie produkt uboczny naturalnych zjawisk występujących w przyrodzie (energia wody, wiatru, biomasy, energia geotermalna i promieniowania słonecznego), sprawił, że pozyskiwanie energii z tych źródeł stało się godne uwagi, w pełni postrzegane jako alternatywne źródło energii. Aktualnie niejednoznaczne uwarunkowania prawne umożliwiają traktowanie odnawialnych źródeł energii jako dodatkowych, a nie alternatywnych. Niezależnie jednak od tego rozwój inwestycji w tym kierunku sprawił, że uzyskana „czysta" energia osiągnęła znaczącą pozycję w bilansie paliwowo-energetycznym kraju.

Słowa kluczowe: energia, eksploatacja, ekologia, edukacja

Abstract

The height of the interest with the clean energy determining in principle the by-product of natural occurrences occurrent in nature (the energy of the water, winds, the biomass, the energy of underground sources and the solar radiation) it caused that gaining over of the energy from these sources had become a worthy thing of the attention, fully perceived as the alternative source of energy. Not to the finish univocal conditionings legal, in the now make possible the treatment of renewable sources of energy as additional and not alternative. Independently however the development of the investment in this direction caused that obtained "clean" energy had become a significant position in the balance of fuels and energies of the country.

Keywords: energy, exploitation, ecology, education

* Dr inż. arch. Bogdan Siedlecki, Instytut Projektowania Budowlanego, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

1. Świadomość czy/oraz[1] opłacalność ekologii

Popularność odnawialnych źródeł energii wzrasta głównie ze względów ekonomicznych. Nie można jednak pominąć dbałości (zwłaszcza niektórych społeczeństw) o środowisko naturalne oraz zjawiska rozbudzającej się świadomości ekologicznej ludzi. OŹE (Odnawialne Źródła Energii) przyczyniają się do obniżenia poziomu eksploracji zasobów surowców energetycznych, ograniczając tym samym emisję zanieczyszczeń do atmosfery (w postaci różnorodnych pyłów, CO_2, SO_2, No_x), następnie do gleby i tym samym do zbiorników wodnych. Działania takie, chociaż pośrednio, jednak w znacznym stopniu wpływają na ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów zarówno komunalnych, jak i przemysłowych.

2. Nakaz czy/oraz[2] zdrowy rozsądek

W świetle dokumentów ogłoszonych przez Komisję Europejską w styczniu 2007 r. (Energy Package 2007), rekomendowane jest przyjęcie wiążącego prawnie celu osiągnięcia 20% udziału OŹE w całkowitym zużyciu energii w Unii Europejskiej. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Europy nr 2001/77/WE z dn. 27.09.2001 r. w sprawie wspierania produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na rynku wewnętrznym energii elektrycznej jest podstawowym aktem prawnym określającym zasady promocji i wsparcia energii produkowanej z odnawialnych źródeł energii (OŹE). W dyrektywie tej m.in. określono cele ilościowe dla państw członkowskich, wyznaczając udział energii elektrycznej z OŹE w zużyciu energii elektrycznej brutto. I tu w zasadzie dochodzimy do sedna sprawy – inwestując w ekologię, nie od razu zaczniemy czerpać korzyści. Zawsze na wstępie pada pytanie: „za ile lat zwrócą się poniesione koszty?”. Odpowiedź nie jest jednak taka jednoznaczna i generalnie zależy od polityki finansowej i proekologicznej państwa. Rozważmy zagadnienie w dwóch kategoriach: oddziaływania i obciążeń finansowych bieżących oraz zysków i oszczędności perspektywicznych.

3. Ekonomika i opłacalność – wariant I

Zbliżając się do spraw ekonomicznych rozpatrywanych w skali regionu, należy przeanalizować możliwości, jakie oferuje na terenie Małopolski Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z siedzibą w Krakowie. Udziela on między innymi pożyczek i dotacji na podstawie umowy zawartej z podmiotem realizującym zadania z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej, spośród określonych rodzajowo w art. 405, 406 pkt. I–II, art. 409 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity DzU z 2006 r., Nr 129, poz. 902), po rozpatrzeniu wniosku przedstawionego przez ten podmiot.

W przypadku zadań związanych z budową oczyszczalni ścieków i kanalizacji, Fundusz dofinansowuje zadania o przepustowości łącznej minimum 10 m^3/dobę dla grupy oczyszczalni przydomowych i kanalizacji oraz 100 m^3/dobę dla oczyszczalni zbiorczych. W przypadku zadań związanych z modernizacją kotłowni, Fundusz dofinansowuje zadania, w których moc likwidowanej i budowanej kotłowni wynosi minimum 50 kW. Dla kolektorów sło-

[1] Skreślić wg własnego przekonania.
[2] Skreślić wg własnego przekonania.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

necznych montowanych samodzielnie (bez kotłowni) min. moc wynosi 10 kW. Fundusz finansuje źródła ciepła w nowo wybudowanych obiektach, jeżeli pochodzą one z czystych lub odnawialnych źródeł energii. Fundusz dofinansowuje termomodernizacje budynków (tylko ściany i stropy) o powierzchni powyżej 600 m^2, udziela również pomocy finansowej w postaci dopłat do odsetek w bankach wytypowanych przez Fundusz.

Dla inwestorów (z wyjątkiem państwowych jednostek budżetowych) realizujących zadania w zakresie:

1) ochrony wód – budowa kanalizacji i oczyszczalni ścieków o przepustowości poniżej 50 m^3/dobę,
2) termomodernizacji budynków (tylko ściany i stropy) o powierzchni do 600 m^2,
3) budowy źródeł ciepła o mocy do 50 kW, jeżeli pochodzą one z czystych lub odnawialnych źródeł energii, poza bateriami i kolektorami słonecznymi, dla których moc nie przekracza 10 kW,
4) utylizacji odpadów azbestowych,
5) zakupu i montażu w pojazdach mechanicznych instalacji na gaz ziemny (CNG) i gaz płynny (LPG),
6) modernizacji źródeł ciepła o mocy do 50 kW, jeżeli w jej wyniku następuje zmniejszenie zużycia energii co najmniej o 25%, na której wykonanie zaciągnięto pożyczki w bankach wytypowanych przez Fundusz, mających minimum 5 placówek na terenie województwa małopolskiego oraz Małopolskiej Agencji Rozwoju Regionalnego SA – na pomoc w spłacie do 75% odsetek od takich pożyczek, dla których oprocentowanie nie przekracza 1,20 stopy redyskonta weksli.

Pożyczki udzielane ze środków Funduszu mogą dotyczyć finansowania do 90% kosztów zadania brutto w przypadku jednostek samorządu terytorialnego lub budżetowych nie prowadzących działalności gospodarczej, jeżeli nie przekraczają one wskaźników stosowanych przez Fundusz, oraz finansowania do 70% kosztów zadania brutto w przypadku podmiotów gospodarczych, osób fizycznych i prawnych prowadzących bądź nie prowadzących działalności gospodarczej, jeżeli nie przekraczają one wskaźników stosowanych przez Fundusz. Inwestor musi wykazać zaangażowanie środków własnych w wysokości minimum 20% kosztów zadania (netto) przed rozpoczęciem finansowania przez Fundusz, o ile nie jest to jednostka samorządu terytorialnego lub budżetowa.

Zachętą do korzystania ze środków Funduszu jest możliwość umorzenia pobranej pożyczki. Na wniosek pożyczkobiorcy organ Funduszu, który podjął uchwałę o przyznaniu pożyczki, może ją umorzyć do wysokości:

– 40% na zadania związane z ochroną wód,
– 35% poza zadaniami związanymi z ochroną wód.

4. Ekonomika i opłacalność – wariant III

Jednym z pierwszych alternatywnych źródeł energii znajdujących zastosowanie w gospodarstwach domowych (indywidualnych) jest energia promieniowania słonecznego. Ogromny potencjał i powszechność jej występowania przyczyniły się do znacznego rozwoju tej technologii.

Krajowe warunki meteorologiczne wykazują nierównomierny rozkład promieniowania słonecznego przy średniej rocznej gęstości (promieniowanie na płaszczyznę poziomą) ok. 1000 kWh/m^2 oraz średnim rocznym nasłonecznieniu w granicach 1600 h. Całkowita

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

roczna suma nasłonecznienia wynosząca ok. 80%, przypadająca na okres wiosenno-letni, pozwala na zastąpienie tradycyjnych konwencjonalnych sposobów pozyskiwania energii instalacjami solarnymi.

Zarówno płaskie cieczowe kolektory słoneczne, jak i te rurowo-próżniowe o większej sprawności wykorzystywane przede wszystkim do podgrzewania c.w.u. i wspomagania ogrzewania, przyczyniają się w coraz większym stopniu do osiągnięcia znaczącego wkładu odnawialnych źródeł energii w ogólną konsumpcję paliw i energii w skali prywatnej oraz Wspólnoty Europejskiej.

Bieżące analizy roczne wykazują, że przy obecnym poziomie rozwoju techniki solarnej średni zwrot kosztów takiej instalacji następuje w ciągu 5 lat.

5. Po prostu jest… i tylko brać – energia geotermalna

Polska ma znaczący potencjał i zasoby energii geotermalnej. Związane są one głównie z wodami podziemnymi o temperaturach 20–130°C, występującymi na głębokościach do 3–4 km. Perspektywiczne zasoby wód geotermalnych znajdują się głównie w obszarze Niżu Polski, Sudetów i Karpat, a przede wszystkim Podhala. Zasoby wód geotermalnych eksploatowane są w sześciu zakładach geotermalnych rozmieszczonych na terenie całego kraju, w tym m.in. w Słomnikach (od 2002 r.). Instalacja odzyskująca energię na terenie Podhala, działająca od 1993 r., pozwoliła na osiągnięcie znaczących wyników w skali całego kontynentu. Wydajność tego zakładu przy odzysku do 550 m^3/h wody o temp. 87°C pozwala na poważne uwzględnianie źródła w bilansie energetycznym co najmniej całego regionu. Modernizowana i rozbudowywana obecnie instalacja powinna w najbliższym czasie podwoić obecną moc do poziomu ok. 80 MWt. W ostatnich latach w Polsce udział tego rodzaju energii w bilansie kraju wyniósł zaledwie 0,2% przy szacowanych możliwościach na poziomie ponad 12%.

Pomimo zapewnień władz na forum międzynarodowym w zakresie wzrostu udziału OŻE w polityce energetycznej, geotermia w Polsce nie należy do „lubianych" gałęzi przemysłu. Wprowadzona przez Sejm RP w 2005 r. opłata eksploatacyjna za wydobywanie wód geotermalnych, opłata za informację geologiczną, nadmierna ilość i wysokość różnorodnych opłat i podatków nałożonych na geotermię świadczy o braku wyobraźni w sferze możliwości tej gałęzi energetyki. Fakt ten potwierdza brak spójnej polityki państwa w tym zakresie oraz niesprzyjające i niewystarczające regulacje prawne.

6. Grzebanie w śmieciach czy ręka w nocniku?

Tu znane przysłowie nie do końca się sprawdza. Zastosowanie pompy ciepła z wykorzystaniem miejscowych ścieków bytowych jako dolnego źródła ciepła przynosi w skali lokalnej ogromne korzyści.

Instalacja tego typu została wykonana w Norwegii w okolicach Oslo. 8300 m^3/h ścieków o temp. 10°C pozwala na osiągnięcie 530 m^3/h wody o temp. 90°C, a więc około 6,5% masy pierwotnej – proporcje warte zachodu. Wprawdzie jest to odległy przykład jednak wskazuje możliwości odzysku ciepła nawet z małych oczyszczalni obsługujących niewielkie grupy domów jednorodzinnych. Systemy zabudowy podmiejskiej zmierzają w kierunku tworzenia samodzielnych zespołów mieszkaniowych, które w pełni mogą korzystać z takich rozwiązań.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

7. Skoro już jesteśmy przy odpadach to może trochę o smrodzie?

Biomasa zgodnie z definicją Rozporządzenia Ministerstwa Gospodarki to: stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także z przemysłu przetwarzającego ich produkty, oraz części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji. W Białej Księdze *Energia dla przyszłości, odnawialne źródła energii* przedstawiono strategię działania w celu stworzenia odpowiednich warunków rynkowych, co ma spowodować wykorzystanie dostępnego technicznie potencjału, nie powodując nadmiernych obciążeń finansowych.

Powstawanie biogazu to wielostopniowy proces, który odbywa się w beztlenowych warunkach, przy czym każde zjawisko składowe jest inicjowane przez wyspecjalizowane mikroorganizmy. W trakcie tego procesu substancje organiczne są stopniowo rozkładane.

Na początku (1 etap – hydroliza) węglowodany, tłuszcze i białka są rozkładane do prostszych związków i substancji rozpuszczonych (np. cukry proste, kwasy tłuszczowe). W fazie kwaśnej (2 etap) półprodukty te są przetwarzane przez specjalistyczne mikroorganizmy w procesach metabolicznych do krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (np. kwasy masłowy, octowy). W ograniczonym zakresie dochodzi tu do tworzenia innych substancji, takich jak wodór, dwutlenek węgla (CO_2) i alkohole. W fazie octanowej z kwasów organicznych oraz alkoholi powstaje kwas octowy, który w końcowym etapie (metanogeneza) jest przetwarzany w metan (CH_4). Te wyspecjalizowane organizmy są bardzo wrażliwe na zakłócenia procesu (np. silne wahania temperatury). Powstały biogaz składa się z CH_4 (od 45 do 75% vol.) wzgl. CO_2 (od 24 do 50% vol.).

Do wytwarzania biogazu mogą służyć różnorodne surowce i materiały, jak np:
- gnojowica bydlęca i świńska, kurzeniec,
- kukurydza/kiszonka kukurydzy, trawa/kiszonka trawy,
- kartofle, pszenica, jęczmień,
- burak pastewny, burak cukrowy, odpady żywności,
- odpady warzyw, odpady żelatyny,
- odpady z produkcji spożywczej (np. produkcja skrobi),
- odpady pasz,
- gleba bielicowa,
- wytłoki z produkcji olei roślinnych, odpady chleba i ciast,
- tłuszcze,
- wytłoki z produkcji soków, piwa, wina, gliceryna.

Wprowadzenie opisanej powyżej technologii pozwoli na znaczne obniżenie poboru energii z centralnych źródeł zasilanych nadal z tradycyjnych surowców energetycznych (węgiel, ropa).

8. Wiatr od dawna pracował dla nas; czy coś się zmieniło?

Krótki bilans osiągnięć polskich – tych istniejących i planowanych w najbliższych latach:
1. Nowa inwestycja na wyspie Wolin – 17 wiatraków o mocy 31 MW.
2. Powiat słupski – w Widzinie i Zajączkowie powstanie farma mająca 24 wiatraki.
3. Na gruntach leżących w Sierakowie, Łosinie, Kończewie, Słonowicach i Runowie Sławieńskim – 45 wiatraków.
4. W nadmorskiej gminie Choczewo – 37 wiatraków o mocy 3 MW każdy.
5. Miasteczko Kisielice – 27 wiatraków o łącznej mocy 40,5 MW.

BPK BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

6. Inwestycje w województwie lubuskim – 1/3 zapotrzebowania na energię elektryczną całego województwa, tj. ok. 150 MW.
7. Powiat słubicki – Golice, Górzyca – 50 wiatraków o mocy 2 MW każdy.
8. Na 2008 rok zaplanowano rozpoczęcie budowy 24 wiatraków w Pasłęku, w województwie warmińsko-mazurskim.

Według danych UE do 2010 r. inwestycje na elektrownie mają wynieść do 1,2 mld euro, a łączna moc produkowanej przez nie energii elektrycznej do 1000 MW. Wydaje się, że ulokuje nas to w czołówce europejskiej. Jednak, aby wypełnić zobowiązania Polski wobec Unii Europejskiej w tej dziedzinie, do 2010 r. powinny zostać postawione elektrownie wiatrowe o łącznej mocy 2000 MW.

9. Wnioski – czyli plany i nadzieje a realny świat

1. **Kolektory słoneczne** – zdecydowany wzrost zainteresowania, w zasadzie równomierny podział pomiędzy inwestorów indywidualnych i firmy (hotele, pensjonaty). Rozwinęły się znacznie systemy dopłat i refundacji, co wpłynęło na rozpowszechnienie „solarów".
2. **Pompy ciepła** – rozwój technologii pozwala na zdecydowanie bardziej uniwersalne stosowanie urządzeń. Zainteresowanie wzrosło po wprowadzeniu w urządzeniach odwrócenia obiegu termodynamicznego i własnej grupy wtrysku pośredniego, czyli – mówiąc prościej – również chłodzenia.
3. **Systemy geotermalne** – jeżeli w najbliższym czasie nie zmienią się regulacje prawne, dostęp do jednego z najatrakcyjniejszych źródeł energii, którego zresztą mamy nieograniczone zasoby, nadal pozostanie praktycznie zamknięty. Dla porównania Niemcy korzystają z zasobów geotermalnych bezpłatnie.
4. **Elektrownie wiatrowe** – powstają w wyniku nakazów i finansowaniu UE; miejmy nadzieję, że polskie technologie też będą miały szansę zaistnieć w najbliższych latach.
5. **Systemy fotowoltaiczne** – tu niestety jest kilka problemów, głównie technologicznych. Same urządzenia **zasadniczo** działają bez zarzutu, natomiast jest nadal nierozwiązany problem gromadzenia energii elektrycznej. Kolejną bolączką jest nadprodukcja prądu i znaczne utrudnienia w jego sprzedaży; sąsiadowi nie wolno (monopol energetyki), a ZE niechętnie wpuszczają w sieć „cudzy prąd". Istnieje oczywiście możliwość przetworzenia nadmiaru prądu na wodór (elektroliza wody), ale z kolei gromadzenie tego gazu nie należy do bezpiecznych zajęć.
6. **Biomasa** – w obszarach pozamiejskich związanych z produkcją rolną jest to rewelacyjny sposób uzyskania energii, należy go rozpropagować w znacznie większym stopniu i inwestować.
7. **Termomodernizacja budynków** – w zasadzie prawo budowlane czuwa nad tym zjawiskiem, a świadomość i zdrowy rozsądek inwestorów pobudzany systemami dotacji robi swoje.
8. **Małe elektrownie wodne** – gałąź energetyki, która już dawno przestała funkcjonować z niewiadomych przyczyn. W latach 50. (po II wojnie) na Pomorzu funkcjonowało kilkaset małych elektrowni wodnych. Praktycznie nie było potrzeby rozbudowy sieci energetycznej. Obecnie problem stanowi chyba nieczytelna granica pomiędzy prawem wodnym a energetycznym. Bo tak naprawdę trudno ustalić, kto powinien czerpać większe korzyści, właściciel rzeki czy generatora?

Literatura

[1] Energetyka Cieplna i Zawodowa, RAPORT 2006, dwumiesięcznik.
[2] GLOBEnergia, kwartalnik, nr 1/2007.

BIBLIOTEKA CYFROWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ