

Joanna Godlewska

Politechnika Białostocka

SAMOWYSTARCZALNOŚĆ ENERGETYCZNA NA SZCZEBLU LOKALNYM

1. Wstęp

Problemy z zapewnieniem bezpieczeństwa energetycznego kraju są obecnie priorytetem polityki wewnętrznej i zagranicznej państwa. Wzrost konsumpcji energii elektrycznej oraz krajowa struktura źródeł energii oparta na dominującej pozycji węgla są przyczynami zwiększającego się importu paliw i coraz większego uzależnienia od pozakrajowych źródeł energii, co w konsekwencji ma ogromny wpływ na politykę zagraniczną państwa. Coraz bardziej realny brak bezpieczeństwa energetycznego kraju jest przedmiotem wielu dyskusji podejmowanych zarówno przez polityków, jak i przez przedstawicieli nauki. Jeśli się weźmie pod uwagę priorytety aktualnej polityki ochrony środowiska, dochodzi jeszcze obowiązek uwzględniania zadań z zakresu ochrony klimatu, w działaniach zarówno instytucji centralnych, jak i pojedynczych podmiotów gospodarczych. Szczególny nacisk w proponowanych rozwiązaniach kładziony jest na zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Celem referatu jest pokazanie możliwości rozwiązania problemów związanych z zapewnieniem samowystarczalności energetycznej na szczeblu lokalnym, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

2. Samowystarczalność rozumiana jako bezpieczeństwo energetyczne

Samowystarczalność energetyczna na szczeblu lokalnym oznacza zapewnienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego. Rozwiązanie tego problemu na szczeblu krajowym jest uznawane za jeden z priorytetów polityki energetycznej pań-

stwa. Odniesienia do tego tematu znajdują się w każdym z krajowych dokumentów określających kierunki tej polityki.

W *Polityce energetycznej Polski do 2025 roku*, przyjętej przez Radę Ministrów 4 stycznia 2005 r., za najistotniejsze zasady polityki energetycznej uznano:

- harmonijne gospodarowanie energią,
- pełną integrację energetyki polskiej z europejską i światową,
- wypełnianie zobowiązań traktatowych, konkurencję rynkową (z administracyjną regulacją w pewnych obszarach),
- wspomaganie rozwoju odnawialnych źródeł energii.

Przyjęto też definicję bezpieczeństwa energetycznego, określając je jako stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy minimalizacji negatywnego oddziaływania sektora energii na środowisko i warunki życia społecznego [8].

W dokumencie *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*, uchwalonym przez Sejm RP w sierpniu 2001 r., postawiono cel osiągnięcia 7,5% udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliw pierwotnych kraju w 2010 r. i 14% udziału w 2020 r. Stwierdzono też, że ze względu na brak dużego potencjału technicznego energii odnawialnej, jej źródła mają niewielki, bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo energetyczne w skali państwa. Mogą natomiast odgrywać znaczną rolę w lokalnych bilansach paliw pierwotnych [11].

W *Polityce ekologicznej państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014*, przyjętej przez Sejm w 2006 r., jednym z priorytetów jest konsekwentna realizacja polityki klimatycznej. Oznacza ona podnoszenie poziomu bezpieczeństwa energetycznego kraju przez:

- wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii i wzrost efektywności jej wykorzystania,
- wdrażanie systemów zarządzania środowiskowego oraz rozwiązań opartych na najlepszych dostępnych technikach w przedsiębiorstwach,
- wdrażanie polityki klimatycznej do strategii i polityk sektorowych [7].

Ustawa z 10 kwietnia 1997 r. *Prawo energetyczne* wraz z późniejszymi zmianami definiuje również bezpieczeństwo energetyczne [12]. Jest to definicja bardzo podobna do tej, która znajduje się w cytowanej wyżej *Polityce energetycznej Polski do roku 2025*.

Definicje bezpieczeństwa energetycznego wskazują na jego trzy główne aspekty:

- techniczny (niezawodność),
- ekonomiczny (bilansowanie popytu i podaży, cena energii),
- ekologiczny (zachowanie wysokiej jakości stanu środowiska) [1].

Aspekty techniczne związane są z infrastrukturą techniczną, jej zarządzaniem i niezawodnością. Niezawodność jest to zdolność do dostarczania odbiorcom wymaganej ilości paliw i energii z zachowaniem określonych standardów. Do nie-

dawna był to czynnik decydujący o bezpieczeństwie energetycznym. Obecne możliwości techniczne pozwalają na stosowanie rozwiązań w mniejszym stopniu uzależnionych od systemów sieciowych. Dużą rolę odgrywa dywersyfikacja bazy paliwowo-energetycznej. Zróżnicowanie struktury paliw wpływa na zwiększenie stopnia bezpieczeństwa energetycznego.

Aspekt ekonomiczny bezpieczeństwa energetycznego obejmuje dwa zagadnienia. Pierwszym jest bilansowanie strony popytowej i podaźowej, czyli dostosowanie podaży do prognozowanego zapotrzebowania na energię i paliwa, przy czym powinno się to odbywać bez ograniczania zaspokajania potrzeb odbiorców. Drugie zagadnienie to zapewnienie akceptowanej przez odbiorców ceny energii. Może to być jeden z głównych czynników decydujących o podjęciu decyzji o oszczędności energii przez konsumentów.

Aspekt ekologiczny obejmuje konieczność zachowania środowiska dla przyszłych pokoleń, a w praktyce konieczność realizacji postanowień Protokołu z Kioto.

Te trzy aspekty bezpieczeństwa energetycznego mogą być spełnione, jeśli się zastosuje odnawialne źródła energii.

3. Możliwości zwiększenia samowystarczalności energetycznej na poziomie lokalnym

Wzrost cen energii elektrycznej zmusza do poszukiwania nowych rozwiązań w zakresie źródeł energii, ale powoduje też zmiany w świadomości konsumentów, którzy niekoniecznie z pobudek ekologicznych, a raczej z racji kalkulowania kosztów, zaczynają dostrzegać konieczność wykorzystania innych niż tradycyjne źródła energii.

Jednym z rozwiązań, które można przyjąć w celu zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego w skali lokalnej, jest wykorzystanie zasobów odnawialnych źródeł energii. Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego przez wykorzystanie OZE wynika z decentralizacji wytwarzania energii oraz z faktu zróżnicowania źródeł energii. Jest to szczególnie ważne w przypadku terenów o słabo rozwiniętej infrastrukturze energetycznej. Zwiększenie udziału OZE w lokalnej produkcji energii to postęp w kierunku uniezależniania się od tzw. dużych wytwórców i dostawców energii. Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego związane jest z tym, że zostają wykorzystane lokalne zasoby energetyczne, dostępne na danym obszarze. W północno-wschodniej Polsce szczególną rolę w tym względzie może odgrywać biomasa. Są to obszary przyrodniczo cenne, gdzie konieczna jest szczególna troska o środowisko naturalne, a przy tym zasoby drewna, słomy czy trzciny są duże, dodatkowo występują też możliwości zwiększenia areалу upraw energetycznych.

Zastosowanie OZE, oprócz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, daje dużo innych korzyści, na które zwraca uwagę wielu autorów, zajmujących się tą problematyką [3; 6; 10]. Są to korzyści ekonomiczne, takie jak:

- powstawanie nowych podmiotów gospodarczych i nowych miejsc pracy zarówno w produkcji oraz wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii, jak i w produkcji urządzeń i usług,
- możliwość aktywizacji terenów, zwłaszcza tych z widocznymi problemami społeczno-gospodarczymi, takimi jak: tereny rolnicze, w tym popegeerowskie, obszary zdegradowane przemysłowo czy też obszary cenne przyrodniczo o szczególnych warunkach gospodarowania,
- obniżenie kosztów energii, przez zróżnicowanie źródeł i uniezależnienie się od jednego głównego dostawcy energii,
- zwiększenie wpływów budżetów lokalnych, na skutek aktywizacji lokalnego rynku produkcji i usług, a także rynku pracy,
- możliwości uzyskania wsparcia finansowego ze źródeł krajowych (system funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej, EKOFUNDUSZ, BOŚ) i zagranicznych (FS, EFRR, MF EOG, LIFE+, GEF).

Inne, pozaekonomiczne korzyści związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii to przede wszystkim korzyści ekologiczne, rozumiane jako poprawa jakości powietrza, redukcja niskiej emisji, ochrona zasobów nieodnawialnych oraz zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów. Dzięki stosowaniu odnawialnych źródeł energii spodziewany jest wzrost świadomości ekologicznej w zakresie konieczności oszczędzania energii oraz stosowania nowoczesnych rozwiązań służących zaopatrzeniu w energię. Czynniki te wpływają całościowo na proekologiczny wizerunek gminy.

Jednym z głównych problemów decyzyjnych przy uwzględnianiu odnawialnych źródeł energii jest opłacalność i konkurencyjność istniejących komercyjnych technologii produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W aktualnym stanie rozwoju odnawialnych źródeł energii można wyróżnić te technologie i źródła energii, które:

- są już opłacalne, ale występują bariery organizacyjne, finansowe, prawne itp., które ograniczają ich udział w rynku energii (np. wykorzystanie słomy lub odpadów drewna),
- nie są jeszcze opłacalne, ale ich dotychczasowe nie wycenione efekty dodatkowe i spodziewana skala wdrożenia czynią je atrakcyjnymi pod względem gospodarczo-społecznym (metanol, olej rzepakowy, uprawy energetyczne biomasy itp.),
- rozwijają się szybko i postęp technologiczny wpływa na obniżkę kosztów, ale ciągle ich koszty są dalekie od konkurencyjnych konwencjonalnych opcji rynkowych (ogniwa fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, wodne itp.) [6].

Inna droga do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego to oszczędność energii dzięki zwiększeniu efektywności wykorzystania zasobów energetycznych. Możliwe jest to pod względem technologicznym dzięki wykorzystaniu kogeneracji, czyli procesu, w którym energia pierwotna zawarta w paliwie wykorzystywana jest jednocześnie do wytwarzania dwóch rodzajów energii: elektrycznej i cieplnej. Po-

woduje to oszczędność pierwotnych nośników energii (do 25-30% w porównaniu z procesami rozdzielonymi), ponieważ skojarzona produkcja obu rodzajów energii odbywa się w jednym procesie technologicznym w tym samym przedsiębiorstwie. Uzyskuje się też zmniejszenie emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych. Dzięki oszczędności zużycia paliwa pierwotnego następuje redukcja całkowitych kosztów paliwa oraz maleje uzależnienie od importu. Kogeneracja wymaga lokalizowania elektrociepłowni jak najbliżej odbiorcy, ma charakter rozproszony, przez co ogranicza straty w sieciach przesyłowych, natomiast zwiększa bezpieczeństwo i niezawodność zasilania odbiorców [5].

Zalety kogeneracji zostały dostrzeżone przez Komisję Europejską, która szacuje, że podwojenie produkcji energii w systemie kogeneracji umożliwi w połowie realizację zobowiązań UE w zakresie obniżania emisji gazów cieplarnianych pochodzących z energetyki. Prognozy określają, że do 2020 r. kogeneracja osiągnie 18% udziału w całości konsumowanej energii elektrycznej UE (3-4% oszczędności energii pierwotnej). Kogenerację uznano za jedną z najlepszych metod wzrostu efektywności wykorzystanej energii pierwotnej, a uregulowania prawne dotyczące jej wykorzystania zawiera Dyrektywa 2004/8/WE z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie promowania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na wewnętrznym rynku energii.

4. Ekologiczny park energetyczny

Zwiększeniu bezpieczeństwa energetycznego w skali lokalnej może służyć takie rozwiązanie organizacyjne, jakim jest ekologiczny park energetyczny. Jest to połączenie idei ekologicznego parku przemysłowego z parkiem energetycznym. Taki pomysł daje praktyczną możliwość wykorzystania OZE i zastosowania procesu kogeneracji na jednym obszarze.

Ekologiczny Park Przemysłowy (EPP) jest to społeczność firm produkcyjnych i usługowych, które dążą do obniżenia swojego oddziaływania na środowisko oraz poprawienia sytuacji ekonomicznej poprzez współpracę w zakresie zarządzania środowiskiem, surowcami, odpadami i nośnikami energii [2]. W praktyce oznacza przyciąganie na dany teren tylko lub głównie firm, które zajmują się technologiami przyjaznymi dla środowiska, np. technologiami wykorzystującymi energię słońca lub wiatru czy technologiami uzyskiwania ciepła z biomasy.

Najbardziej znanym przykładem ekologicznego parku przemysłowego na świecie, szeroko opisywanego w literaturze, jest EPP w Kalundborgu w Danii. Opiera się on na współpracy pięciu głównych partnerów: elektrowni Asnaes, opalanej węglem, o wydajności 1500 MW, rafinerii Statoil o wydajności do 4,8 mln ton rocznie, fabryce płyt gipsowych Gyproc, których produkcja wynosi rocznie około 14 mln m², firmy Novo Nordisk, zajmującej się produkcją farmaceutyków i enzymów przemysłowych oraz gminy miejskiej Kalundborg – dostawcy wody

i ciepła do 20 tys. mieszkańców oraz do zakładów przemysłowych. Pomędzy tymi partnerami następuje wymiana surowców oraz energii. To, co jest odpadem z produkcji jednej firmy, staje się surowcem wykorzystywanym do produkcji w drugiej firmie, np. odbiorcą gipsu powstającego w procesie odsiarczania gazów wylotowych z elektrowni jest firma Gyproc.

Systemowi wymiany materiałów i energii w Kalundborgu sprzyja niewielka odległość pomiędzy firmami, co czyni przedsięwzięcie bardziej opłacalnym (niskie koszty transportu, zredukowana emisja zanieczyszczeń do powietrza oraz hałasu).

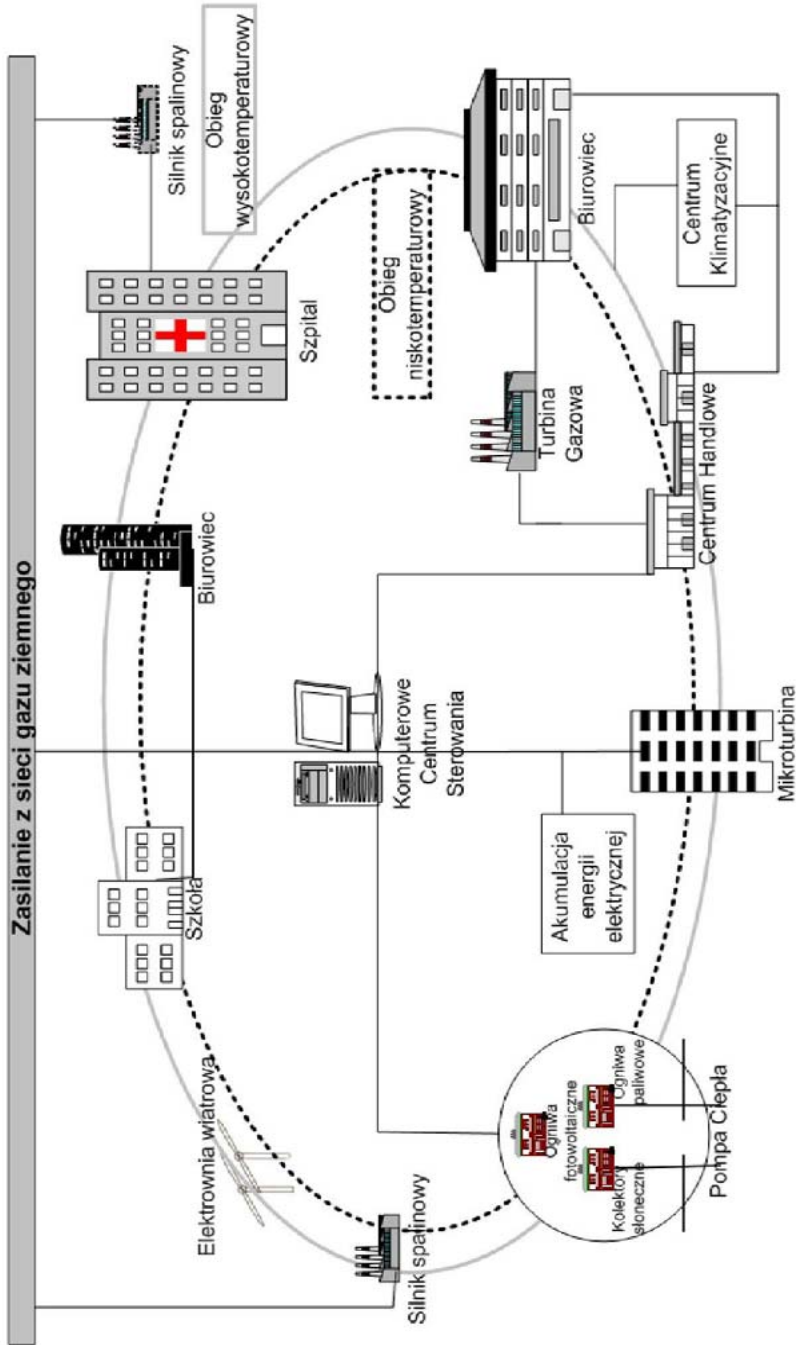
Inne przykłady EPP na świecie to:

- Sustainable Technologies Industrial Park w Cape Charles (Wirginia, USA),
- Civano Environmental Technologies Park w Tucson (Arizona, USA),
- Eco-Park w Hartbergu (Austria),
- miasto Plattsburgh (Nowy Jork, USA): firmy posiadające certyfikat ISO 14001,
- Eco-Industrial Park w Fujisawie (Japonia): jest to przykład parku *zero emisji*, gdzie powstające odpady nie wydostają się poza obszar objęty przedsięwzięciem i są wykorzystywane przez firmy wchodzące w skład EPP.

W Polsce nie ma jeszcze przykładów ekologicznych parków przemysłowych. Pewną ich odmianę stanowią zielone parki przedsiębiorczości. Oprócz współpracy firm dochodzą też partnerzy, tacy jak samorząd lokalny i organizacje pozarządowe. Celem tej formy partnerstwa jest przyciągnięcie inwestorów na dany teren, stworzenie nowych miejsc pracy oraz stymulacja rozwoju gospodarczego na danym terenie. Jednocześnie przymiotnik „zielony” w nazwie parku wyraźnie określa związki tej inicjatywy z ochroną środowiska. Daje to możliwość włączenia się w działania na rzecz ochrony klimatu, przez stosowanie nowoczesnych, energooszczędnych technologii czy też wykorzystanie zasobów lokalnych odnawialnych źródeł energii [4].

Przykładem ekologicznego parku przemysłowego, w którym szczególne wysiłki kieruje się na zamykanie obiegów energii, jest ekologiczny park energetyczny. Jest to koncepcja budowy kompletnego systemu energetycznego w skali lokalnej z wykorzystaniem różnych źródeł energii pierwotnej oraz kogeneracji. Schemat koncepcji przykładowego ekologicznego parku energetycznego przedstawia rys. 1.

Przedstawiona idea ekologicznego parku energetycznego zakłada skupienie na niewielkim obszarze źródeł energii współpracujących ze sobą i opartych na gazie ziemnym lub źródłach odnawialnych. Może składać się on z takich elementów, jak: gazowe silniki tłokowe, ogniwa paliwowe, elektrownie wiatrowe, ogniwa fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, układy ogrzewania geotermalnego i in. Urządzenia są monitorowane i sterowane przez jedno centrum komputerowe. Pod względem technicznym montaż i zabudowa urządzeń są dość łatwe, gdyż występują one w postaci modułów kontenerowych. Urządzenia mogą sąsiadować bezpośrednio z budynkami mieszkalnymi i administracyjnymi, ponieważ spełniają wysokie standardy ekologiczne. Emisja hałasu oraz zanieczyszczeń do powietrza jest stosunkowo mała. Analizy ekonomiczne wykazały, że przedsięwzięcie, jakim jest ekologiczny park energetyczny, jest opłacalne [9].



Rys. 1. Ekologiczny park energetyczny

Źródło: [9].

Dzięki zastosowaniu OZE istnieje też możliwość dofinansowania zewnętrznego, o czym wspomniano w części 2.

5. Podsumowanie

Wobec narastających problemów z zapewnieniem bezpieczeństwa energetycznego lokalne zasoby odnawialnych źródeł energii postrzegane są przez samorządy lokalne jako atut. Zaczynają one dostrzegać potrzebę i realne możliwości ich wykorzystania. Przyczyniają się do tego korzyści ekonomiczne, ekologiczne i społeczne, które wypływają z zastosowania odnawialnych źródeł do produkcji energii. Dobrym rozwiązaniem organizacyjnym jest utworzenie ekologicznego parku energetycznego. W Polsce jest to na razie koncepcja na etapie rozważań teoretycznych, ale możliwa i pożądana do realizacji w praktyce.

Należy też zauważyć, że poziom gminy może okazać się często niewystarczający do efektywnego ekonomicznie, społecznie i ekologicznie zaplanowania sposobów zaopatrzenia w energię, zwłaszcza ze źródeł odnawialnych. Powiat pod względem obszarowym ma większe możliwości, jednak nie należy ograniczać się do wytyczonych granic administracyjnych. Najlepszym rozwiązaniem byłoby łączenie się gmin w związki czy partnerstwa w celu wspólnego zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego na swoim obszarze.

Literatura

- [1] Borgosz-Koczwara M., Herlender K., *Bezpieczeństwo energetyczne a rozwój odnawialnych źródeł energii*, „Energetyka”, marzec 2008, www.cire.pl (11.07.2008).
- [2] Cote R.P., Cohen-Roshental E., *Designing eco-industrial parks: A synthesis of some experiences*, „Journal of Cleaner Production” 1998, no. 6.
- [3] Kociszewska-Panaszek M., Brzuska E., *Trwały i zrównoważony rozwój w energetyce wiatrowej (na przykładzie regionu łódzkiego)*, [w:] *Uwarunkowania i mechanizmy zrównoważonego rozwoju*. Materiały z VI Międzynarodowej Konferencji Naukowej Białystok-Tallin, 2-5 lipca 2007, WSE, Białystok 2007.
- [4] Kwatera K., *Zarządzanie Zielonymi Parkami Przedsiębiorczości*, www.eko-spec.pl (11.07.2008).
- [5] Nagórny W., *Oszczędność energii jako czynnik zrównoważonego rozwoju*, [w:] *Zrównoważony rozwój i ochrona środowiska w gospodarce*, red. D. Kielczewski, B. Dobrzańska, WSE, Białystok 2007.
- [6] Pasierb S., *Założenia gospodarki energetycznej w gminach ze szczególnym uwzględnieniem energetyki odnawialnej*, Materiały Konferencyjne „Energetyka w gminie – infrastruktura, wytwarzanie, użytkowanie”, Ustroń-Zawodzie, 24-25.04.03, <http://www.energoelektro.pl/konferencja/referaty/pasierb.pdf>, (30.04.2008).
- [7] *Polityka ekologiczna państwa na lata 2007–2010 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011–2014*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2006.
- [8] *Polityka energetyczna Polski do 2025 roku*, Rada Ministrów, Warszawa 2005.

- [9] Skorek J., Skorek G., Kalina J., *Ekologiczny park energetyczny*, Materiały seminarium „Rynki usług w gminach” z cyklu „Elektroenergetyka w okresie przemian”, IASE, Wrocław 2003, www.cire.pl (15.06.2008).
- [10] Słupik S., *Odnawialne źródła energii niektórych polityce energetycznej państwa*, [w:] *Zrównoważony rozwój i ochrona środowiska w gospodarce*, red. D. Kielczewski, B. Dobrzańska, WSE, Białystok 2007.
- [11] *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2001.
- [12] Ustawa z 10 kwietnia 1997 roku *Prawo energetyczne*, DzU z 2006 r. Nr 89, poz. 625, Nr 104, poz. 708, Nr 158, poz. 1123 i Nr 170, poz. 1217 oraz z 2007 r. Nr 21, poz. 124, Nr 52, poz. 343, Nr 115, poz. 790 i Nr 130, poz. 905.

ENERGY SELF-SUFFICIENCY ON THE LOCAL LEVEL

Summary

Ensuring energy safety is one of the main problems occurring on the level of the whole country as well as on the local one. Climate protection is another priority goal of contemporary ecological policy that requires special attention. The exploitation of renewable energy sources on the local level is one of important solutions providing potential for an increase of energetic safety and climate protection as well. It also brings economic and other advantages. Another solution is energy saving by means of an increase of the efficiency of energy resources consumption. It can be achieved in technological respect owing to the cogeneration utilizing. Practical possibility of using renewable energy resources and cogeneration processes in one area can be achieved by the creation of Ecological Energy Park.