

**WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI STOSOWANEJ
I ZARZĄDZANIA**



**ANALIZA SYSTEMOWA
W FINANSACH I ZARZĄDZANIU**

Wybrane problemy

Pod redakcją
Jerzego HOŁUBCA

**WYŻSZA SZKOŁA
INFORMATYKI STOSOWANEJ
I ZARZĄDZANIA**

**ANALIZA SYSTEMOWA
W FINANSACH I ZARZĄDZANIU
Wybrane problemy**

Pod redakcją
Jerzego HOŁUBCA

Warszawa 1999

Wykaz opiniodawców artykułów zamieszczonych w tomie:

prof. dr hab. Jerzy **HOLUBIEC**

prof. dr hab. Janusz **KACPRZYK**

prof. dr hab. Tadeusz **NOWICKI**

prof. dr hab. Stanisław **PIASECKI**

prof. dr hab. Piotr **SZCZEPANIAK**

prof. dr hab. Tadeusz **TRZASKALIK**

doc. dr hab. Sławomir **WIERZCHOŃ**

doc. dr hab. Leszek **ZAREMBA**

© **Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania**

Warszawa 1999

ISBN 83-85847-24-3

Przedmowa

Na niniejszą publikację składa się zbiór prac doktorantów Zaocznych Studiów Doktoranckich "Informatyka w zarządzaniu i finansach" działających przy *Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk*.

Prace te były referowane na konferencji BOS'98 "Rozwój średnich i małych miast w XXI wieku w Polsce: Rola badań operacyjnych i systemowych", Kutno, 8-10 czerwca 1998 r.¹, a także na seminariach Studiów Doktoranckich "Informatyka w zarządzaniu i finansach". Nad stroną merytoryczną publikacji czuwał Pan Prof. dr hab. Jerzy Hołubiec oraz grono recenzentów i opiekunów naukowych doktorantów.

Prace dotyczą głównie problemów analizy systemowej oraz jej zastosowań w dziedzinie finansów, a zwłaszcza - teorii portfela, obligacji i problemów inwestycyjnych. Niektóre prace przy analizie finansowej posługują się tzw. algorytmami genetycznymi i sieciami neuronowymi, a także modelowaniem rozmytym i strukturami fraktalnymi. Część prac dotyczy zarządzania i sterowania produkcją.

Wypada zauważyć, iż doktoranci Studiów atakują w swych pracach tematy nowoczesne i znajdujące się w obszarze tzw. frontu badawczego analizy systemów. Wypada im życzyć sukcesów i wytrwałości w pracy, która winna zakończyć się obronioną pracą doktorską.

¹ Głównymi organizatorami konferencji było Polskie Towarzystwo Badań Operacyjnych i Systemowych oraz Instytut Badań Systemowych PAN.

Wypada także zaznaczyć, iż wydanie niniejszej publikacji stało się możliwe dzięki wsparciu finansowemu ze strony **Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania**, działającej w ramach Fundacji Krzewienia Nauk Systemowych. Fundacja ta została założona w 1991 roku z inicjatywy Prof. L. Kuźnickiego, wówczas Sekretarza Naukowego Polskiej Akademii Nauk. Do zadań Fundacji należy, między innymi, wspieranie i promocja prac młodych pracowników nauki, a zwłaszcza prac doktorantów.

Mamy nadzieję, iż publikacja niniejsza zostanie życzliwie przyjęta przez specjalistów działających w obszarze nauk systemowych.

Rektor WSISiZ
Prof. Roman Kulikowski

PROBLEMY OPTIMALIZACJI GOSPODAROWANIA ENERGIĄ

Mirosław KASACKI
Zaoczne Studia Doktoranckie IBS PAN

1. Sytuacja obecna i prognozy zapotrzebowania na energię w świecie

- W odniesieniu do zużycia energii pierwotnej na mieszkańca Ziemi przewiduje się tzw. *zeroenergetyczny rozwój świata*.
- W zużyciu energii *dominują paliwa organiczne* – udział energii jądrowej oraz odnawialnej wzrasta obecnie bardzo powoli.
- *Do 2020 r. nie przewiduje się większych zmian w tej strukturze* – zwiększy się udział gazu, zmniejszy ropy naftowej[3].

Paliw wystarczy:

- węgla kamiennego na.....197 lat
- węgla brunatnego na.....293 lat
- ropy naftowej na.....40 lat
- gazu ziemnego na.....55 lat (poziom wydobycia 1990 r.)

Zasoby są rozmieszczone nierównomiernie - ich zagospodarowanie wymaga skoordynowanej współpracy międzynarodowej czemu ma służyć Europejska Karta Energetyczna. Na 30 lat zasoby te wystar-

czą, ale mogą pojawić się bariery polityczne, ekonomiczne i ekologiczne.

Ceny energii

Wzrost cen energii wg MAE odniesiony do poziomu z 1990r do 2010 r:

- ropy naftowej o 15% (202 USD/toe)
- gazu ziemnego o 50% (140-250 USD/toe)
- węgla prawie bez zmian (51-91 USD/toe)

Ocenia się, że ok. 30% energii jest dotowane (dotyczy to głównie energii odnawialnej).

Krajowe zapotrzebowanie na paliwa i energię w mln toe

Lata	1990	2000	2100
Energia pierwotna	101	109-110	118-128
Energia finalna	65	72	76

Przewidywane zapotrzebowanie na energię pierwotną w Polsce do 2010r [6]

Wyszczególnienie	1988	1990	1995	2000	2010
	mln toe				
Ogółem	128,7	100,6	106,3	109,8	118,1
węgiel kamienny ^{a)}	84,7	61,5	61,0	61,5	57,8
węgiel brunatny	14,1	13,4	13,9	12,2	12,1
ropa naftowa ^{b)}	17,7	15,4	18,6	21,8	25,4
gaz ziemny	9,7	8,9	10,7	11,3	15,0
inne ^{c)}	2,4	1,3	2,1	3,1	7,8

^{a)}zapotrzebowanie krajowe po odliczeniu eksportu koksu

^{b)}łącznie z bilansem handlu zagranicznego paliw płynnych

^{c)}energia wodna, wiatru, słońca do produkcji en. elektr., biogaz oraz paliwa odpadowe stałe.

Import i eksport paliw i energii[3]

Lata	Jednostki	1995	2000	2100
Import				
-ropa naftowa	mln t	19	22	26
-gaz ziemny	mld m ³	7	9-10	17-22
-energia elektr.	twh	0	1,6	8
Eksport				
-węgiel	mln t	30	8-31	22
-koks	mln t	0	4	2,5
-energia elektr.	twh	1,6	0	0

2. Potrzeba zintegrowanego planowania energetycznego

Przez wiele lat, również w Polsce, wzrost gospodarczy kraju utożsamiano ze wzrostem zużycia energii, w tym również energii elektrycznej. Procentowy wzrost obydwu wielkości był w przybliżeniu taki sam, co sprawiło, że zjawisko to uznano za niemal obiektywne prawo rozwoju.

Energochłonność produktu krajowego brutto w Polsce i krajach EWG [5] w kWh/tys.USD

	1970	1975	1980	1985	1988	1990	1995	2000
Polska	800	790	830	930	930	950	920	850
EWG	580	600	630	660	650	650	640	620

Produktywność energii elektrycznej w systemie rynkowym jest ponad dwukrotnie wyższa niż w systemie centralnego planowania[3].

W wyniku kryzysu naftowego (1973r) w gospodarkach rynkowych nastąpiło rozdzielanie tych dwóch wskaźników. Zużycie energii w przeliczeniu na głowę mieszkańca ustabilizowało się, a wzrost gospodarczy po krótkim okresie stagnacji następował nadal w poprzednim tempie. Stało się to rezultatem znacznego obniżenia energochłonności gospodarki. Było to skutkiem działań rządów wielu państw Europy i Stanów Zjednoczonych, które uruchomiły odpowiednie mechanizmy ekonomiczne i polityczne sprzyjające osiągnięciu tego celu.

Nastąpiła przede wszystkim zmiana filozofii zaopatrzenia gospodarki w energię. Uznano, że celem szeroko rozumianego sektora energetycznego jest nie tylko dostarczanie odbiorcy energii jako takiej, tj. wyrażonej w kilowatach, kaloriach, metrach sześciennych itp., lecz dostarczanie wymaganej koniecznej usługi energetycznej, tj. np. zapewnienie wymaganego poziomu oświetlenia ulic i pomieszczeń, temperatury w domach, stopnia schłodzenia lodówek, itp.

W wielu przypadkach istnieje techniczna możliwość zmniejszenia zużycia energii dla osiągnięcia tego samego celu w postaci końcowego pożądanego efektu, który de facto jest tym co naprawdę interesuje odbiorcę. Zatem jeżeli dany poziom usług energetycznych można zapewnić mniejszym nakładem energii, to część produkowanej dotąd energii staje się niejako zbyteczna. „Uwolniona” w ten sposób energia może zostać zagospodarowana gdzie indziej, czyli można dostarczyć usługę energetyczną innemu odbiorcy, lub poszerzyć ofertę usługi u tego samego użytkownika.

Zatem zamiast inwestować w dodatkowe źródła energii można zainwestować w poprawę efektywności jej wykorzystania, a zaoszczędzona energia jest równie dobra jak energia wyprodukowana. Konstatacja tego dość oczywistego faktu stanowi podstawę nowego podejścia do planowania energetycznego, znanego jako IRP (*Integrated Resource Planning*) - *zintegrowane planowanie energetyczne*.

W poprzednim okresie, gdy obowiązywała inna filozofia zaopatrzenia gospodarki w energię, sfera planowania i zarządzania były ograniczone wyłącznie do produkcji i przesyłu energii. Tymczasem okazało się, że uwolnionymi zasobami po stronie popytu i samym procesem uwalniania tych zasobów można, a nawet należy zarządzać, tak samo jak produkcją i dystrybucją energii.

Proces ten nosi angielską nazwę: *Demand Side Management* (DSM). Ta nazwa, a zwłaszcza jej skrót DSM przyjął się w Polsce, jakkolwiek istnieje jej polski odpowiednik: *zarządzanie popytem*.

Oczywiście istnieją również zasoby energii, które można uwolnić lub zaoszczędzić po stronie podaży tzn. produkcji i przesyłu, np. sprawniejsze generatory, mniejsze straty układów przesyłowych. Zespół tych działań przyjęto nazywać *Supply Side Management* (SSM), *zarządzanie podażą*.

Połączenie tych dwóch opcji, tj. DSM i SSM traktowanych łącznie składa się na zintegrowane planowanie energetyczne jednostek przemysłowych, gminy, województwa, kraju.

3. Uwarunkowania prawne w Polsce -- regionalne planowanie energetyczne

Art. 16 Ustawy – Prawo Energetyczne [9] nakłada na przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się przesyłem i dystrybucją energii elektrycznej obowiązek opracowywania dla obszaru swojego działania planów rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania w energię elektryczną.

Plany te zgodnie z tym samym artykułem powinny obejmować:

- przewidywany zakres dostarczania energii elektrycznej;
- przedsięwzięcia dotyczące modernizacji, rozbudowy albo budowy sieci i ewentualnych przedsięwzięć w zakresie budowy nowych źródeł energii elektrycznej, w tym również wykorzystujących energię niekonwencjonalną;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej u odbiorców końcowych;
- określenia sposobu finansowania inwestycji;
- określenie przychodów niezbędnych do realizacji planów.

Wymienione wyżej plany muszą być z mocy prawa uzgodnione z Prezesem URE (Urząd Regulacji Energetyki).

Pomimo, że brak jest jeszcze wielu ostatecznych rozporządzeń wykonawczych do Ustawy – Prawo Energetyczne można wydzielić na szczeblu firm dystrybucyjnych kilka obszarów merytorycznych, które będą wymagały albo znacznego pogłębienia wykonywanych już prac analitycznych, albo uruchomienia prac w nowych obszarach. Te obszary [4] to:

- 1. Prognozowanie zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. Analizy i prognozy wykresów obciążeń.**
- 2. Opracowywanie programów DSM.**
- 3. Optymalizacja zintegrowanego programu rozwoju.**
- 4. Finansowe analizy pooptymalizacyjne i kreowanie taryf na energię.**

Ad.1) Konieczne jest opracowanie dla kolejnych lat prognoz zapotrzebowania energii elektrycznej i zapotrzebowania szczytowego na moc dla odbiorców końcowych. Równie ważnym jest posiadanie (zależnie od posiadanych narzędzi do zintegrowanego planowania rozwoju) prognoz dla firmy dystrybucyjnej, albo uporządkowanych wykresów obciążeń, albo prognoz godzinowych obciążeń dla typowych dób w ciągu roku. Prognozy te powinny być opracowane w horyzoncie 10-15 lat.

Duży obszar niepewności towarzyszący przyszłej realizacji zapotrzebowania na moc i energię elektryczną powoduje, że zaleca się wykonywanie prognoz tych parametrów równoległe przy pomocy przynajmniej dwóch różnych metod.

Dokonanie właściwego rozpoznania odbiorców energii, i to zarówno od strony opracowania statystyk, jak i wykonania prognoz zapotrzebowania jest także warunkiem wyjściowym do opracowania ekonomicznie uzasadnionych i skutecznych we wdrażaniu programów DSM.

Ad2) Opracowywanie programów DSM przez firmy dystrybucyjne wymaga zorganizowania w ich strukturach zespołów analitycznych zajmujących się działalnością multidyscyplinarną, zaczynając od zdolności do wykonywania ocen technicznych, poprzez oceny ekonomiczne i finansowe, aż po marketing i działania organizacyjne związane z inicjowaniem i pilotowaniem tych przedsięwzięć.

Staranność przygotowania programów DSM przed etapem rozpoczęcia procesu ich wdrażania ma kolosalny wpływ na pomyślne ich wdrożenie. Należy jednak pamiętać, że proces wdrażania jest obciążony większą niepewnością niż budowa nowych źródeł wytwarzania

czy zawarcie kolejnych kontraktów na zakup energii przez firmę dystrybucyjną.

Podstawowym celem realizowanych obecnie programów DSM jest poprawa sprawności przetwarzania energii odbiorców o długim okresie eksploatacji. Oznacza to, że takie same funkcje użytkowe będą realizowane przy mniejszym wydatku energetycznym. Działania takie oznaczają redukcję zużycia energii nie poprzez np. wyłączanie źródeł światła, rezygnację ze stosowania urządzeń grzewczych lub chłodniczych, lecz przy zachowaniu takiego samego komfortu użytkowego redukcji zużywanej ilości energii, tym samym zmniejszenia opłat ponoszonych przez odbiorców.

Bezpośrednie sterowanie wartością mocy pobieranej przez odbiorcę jest jedną z metod oddziaływania na zmianę popytu na energię.

Inną metodą oddziaływania na zmianę popytu na energię są programy modernizacji technologicznych prowadzące do jej efektywniejszego wykorzystania poprzez zastosowanie energooszczędnych odbiorców.

Ad3) Opracowanie optymalnego planu rozwoju jest podstawowym fragmentem konstruowania zintegrowanego programu rozwoju firmy dystrybucyjnej. Wymaga się do tego celu największej liczby danych wejściowych i najbardziej złożonego narzędzia obliczeniowego.

Narzędzia do zintegrowanego planowania rozwoju mogą być wykorzystywane do optymalizacji wyboru opcji pokrycia zapotrzebowania na energię i moc elektryczną w horyzoncie dłuższym niż rok, a w zasadzie na horyzonty 5-cio i nawet 10-letnie.

Jednym z aspektów pewności zasilania odbiorców końcowych energii elektrycznej jest zachowanie odpowiednich proporcji nie tylko pomiędzy różnymi opcjami dostaw energii elektrycznej, ale i odpowiedniej struktury dokonywanych na rynkach lokalnych transakcji. Struktura taka umożliwi również uzyskanie w miarę stabilnych kosztów pozyskania energii przez firmę dystrybucyjną, co tym samym stabilizuje ceny na energię dla jej odbiorców końcowych.

Przy określaniu niezawodności dostaw energii elektrycznej z różnych źródeł, w tym pochodzącej z sieci dystrybucyjnych innych firm lub z sieci przesyłowej najwyższych napięć konieczne jest stosowanie w

tym zakresie rachunku ciągnięego rozpoczynając od źródeł wytwórczych.

Istotnym elementem, który musi być uwzględniony w optymalizacji zintegrowanego programu rozwoju jest inne podejście do odwzorowywania ograniczeń rozwojowych, w tym dotyczących emisji zanieczyszczeń, czy ograniczeń na pozyskanie paliw do produkcji energii elektrycznej w przypadku bezpośredniego odwzorowywania źródeł wytwarzania.

Ad4) Ostatnim etapem wykonywania pełnego zintegrowanego planu rozwoju firmy dystrybucyjnej jest analiza skutków finansowych opracowanych wcześniej programów rozwoju. Celem analizy jest ocena przyszłej kondycji finansowej firm dystrybucyjnych w powiązaniu z wynikającymi z niej taryfami na energię elektryczną dla różnych grup odbiorców. Z mocy prawa Prezes URE kontroluje i zatwierdza taryfy na energię elektryczną określone w oparciu o pełne pokrycie uzasadnionych kosztów firmy dystrybucyjnej, w tym związanych z wprowadzaniem projektów zwiększających efektywność wykorzystania energii czy zmierzających do zwiększenia wykorzystania produkcji energii ze źródeł niekonwencjonalnych.

Funkcja informacyjna taryfy była przez ostatnie lata wypaczana, ponieważ niska cena energii informowała o obfitości i dużych jej zasobach przez co skłaniała do marnotrawstwa. Prowadziło to też do mylnego rachunku ekonomicznego w zakładach przemysłowych przez preferowanie i wdrażanie rozwiązań energochłonnych oraz konstruowanie nieoszczędnych odbiorników energii elektrycznej. W rezultacie, pomimo dużych inwestycji energetycznych, pojawiły się okresy deficytów mocy powodujące ograniczenia w zasilaniu ludności i przemysłu a także znaczne straty gospodarcze.

Dobry system taryfowy powinien stymulować odbiorców do większego zużycia energii w okresie dolin oraz do jego zmniejszenia w szczytowym okresie zapotrzebowania na nią. Oddziaływanie takie doprowadzi również do bardziej efektywnego zużycia energii, eliminując jej marnotrawstwo. System taryfowy powinien być elastyczny i pozwalać na dostosowanie taryf do specyfiki odbiorców i do indywidualnej charakterystyki zużycia energii przez klienta.

Zalecenia EWG w zakresie taryf energetycznych [1]:

1. Taryfy energii elektrycznej powinny być konstruowane w taki sposób, aby sprzyjały racjonalnej polityce cenowej i odzwierciedlały koszty dostawy energii dla poszczególnych kategorii odbiorców.
2. Powinny one stymulować racjonalne użytkowanie energii elektrycznej.
3. Powinny zapewnić przestrzeganie zasady równego traktowania wszystkich odbiorców.
4. Powinny być upowszechnione taryfy dwuczłonowe, wieloczasowe, ze zróżnicowanymi stawkami opłat w celu wyrównania krzywej obciążenia.
5. Rozwiązania taryfowe powinny zachęcać do korzystania z taryf ze sterowaną wielkością poboru mocy, co polegałoby na regulowaniu obciążenia odbiorcy na życzenie dostawcy według wcześniej uzgodnionych zasad.
6. Należy zaniechać stosowania taryf socjalnych.
7. Budowa taryf winna umożliwić okresowe zmiany lub korekty stawek opłat, ale w sposób przejrzysty i zrozumiały dla odbiorców.

4. Program PELP/DSM

Program Projekt Promocji Energooszczędnego Oświetlenia w Polsce (Poland Efficient Lighting Project – PELP) został zainicjowany przez Międzynarodową Korporację Finansową (The International Finance Corporation – IFC), a jego fundatorem był Globalny Fundusz Ochrony Środowiska (Global Environment Facility – GEF). Organizatorem programu i jego koordynatorem na terenie kraju była FEWE (Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii) z siedzibą w Krakowie. Głównym celem programu była promocja w Polsce energooszczędnych kompaktowych lamp fluorescencyjnych dla osiągnięcia oszczędności energii elektrycznej, co w rezultacie ma doprowadzić do obniżenia w naszym kraju emisji dwutlenku węgla, pochodzącego min. z produkcji energii elektrycznej - opartej głównie o spalanie wę-

gła. Podstawowym elementem pomiarowo-technicznym PELP był projekt DSM w obszarze oświetlenia mieszkań.

Konkretnym zadaniem programu PELP/DSM było obniżenie zapotrzebowania na moc elektryczną w szczycie, w obszarach, gdzie obecne elementy sieci elektrycznej, takie jak kable czy transformatory, były niewystarczające i z tego powodu zachodziła potrzeba ich wymiany w nieodległym czasie.

Zdecydowano, że będzie on pilotowany przez władze samorządowe wybranych miast, które będą działać we współpracy z odpowiednim terytorialnie zakładem energetycznym.

Zarząd Miasta Ełk (ok. 60 tys. mieszk.), FEWE oraz Zakład Energetyczny Białystok (ZEB) zawarły porozumienie[7] szczegółowo określające warunki uczestnictwa oraz obowiązki stron. Eksperyment miał potwierdzić postawioną tezę, że „nasylenie” świetłówkami kompaktowymi gospodarstw domowych przyniesie wymierny efekt w postaci redukcji zapotrzebowania na moc, zwłaszcza w szczycie wieczornym.

Zanim rozpoczęto realizację projektu promocji energooszczędnych źródeł światła na terenie Ełku zostało przeprowadzone specjalne badanie rynku.

W trakcie prac przygotowawczych wyznaczono dwa obszary, na terenie których miał być przeprowadzony program. W obszarach tych pojawiał się problem z dostarczaniem energii elektrycznej odbiorcom finalnym. Organizatorzy umożliwili także mieszkańcom nie objętych programem badawczym zakup lamp CFL po cenach promocyjnych, jednak wyższych niż w obszarach badanych. Sprzedano ok. 17 tys. świetlówek kompaktowych dla ponad 3 tysięcy klientów. W stacjach transformatorowych jak i u odbiorców finalnych zainstalowano odpowiednie układy pomiarowe, umożliwiające przeanalizowanie wpływu użytkowania lamp CFL na zmianę kształtu krzywej zapotrzebowania na energię elektryczną.

Do oceny efektów i korzyści z wdrażania opcji DSM należy uwzględnić następujące czynniki:

- Koszty związane z opracowaniem programu, jego analizą, promocją przedsięwzięć, bodźcami zachęcającymi odbiorców oraz monitoringiem uzyskanych efektów;
- Koszty (uniknięte) rozbudowy lub modernizacji sieci na różnych stopniach transformacji, aż do systemu przesyłowego;
- Koszty utraconych przychodów i nie wykorzystanych przyszłych możliwości (tj. nie zapewniających rozwoju w przyszłości) oraz korzyści z tytułu przychodów, uzyskanych wskutek zmiany zapotrzebowania na energię w wyniku realizowanych przedsięwzięć;
- Korzyści z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii elektrycznej z uwzględnieniem wzrostu kosztów w tych przypadkach, gdy obniżenie obciążenia w szczycie wiąże się z przesunięciem innego obciążenia do stref doby, w której obowiązują wyższe stawki opłat za energię;
- Zmiany w wykorzystaniu kapitału spółki, tj. różnice w stopniu zwrotu kapitału, uzyskane w wyniku realizacji przedsięwzięć DSM w porównaniu ze stopą wzrostu aktywów sieciowych lub inwestycji w innych przedsięwzięciach;
- Zmiany w przepływach finansowych z tytułu zakupu i odsprzedaży energii elektrycznej;
- Efekty związane ze stosowaną formułą regulacji cen [2].

Należy stwierdzić, że program zakończył się wynikiem pozytywnym. Zredukowano moce pobierane w szczycie wieczornym. Rozpowszechniono wiedzę n/t odbiorników energooszczędnych.

5. Podsumowanie

Obecne uwarunkowania prawno - ekonomiczne nie pozwalają na pełną determinację przy wprowadzaniu programów DSM. Zakładając, że przez kilka następnych lat w Krajowym Systemie Energe-

tycznym będzie występować nadwyżka mocy osiągalnej w stosunku do mocy z niego pobieranej [8] i że następnie potrzebna będzie intensywna modernizacja oraz rozwój elektrowni, należałoby w pierwszej kolejności realizować tzw. strategiczny wzrost zużycia energii elektrycznej jednocześnie z przesuwaniem obciążenia ze strefy szczytowej do pozaszczytowej.

Jest bardzo ważne, aby wykorzystywać wszelkie szanse na zrealizowanie choćby małego projektu gdyż obok korzyści gospodarczych, będzie to najlepszym sposobem na upowszechnienie idei DSM oraz stanowić będzie to doskonały trening i przygotowanie do działań w zakresie planowania zasobów energetycznych.

W regionalnym planowaniu w stosunku do planowania na poziomie centralnym w istotny sposób zwiększy się znaczenie źródeł skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła (elektrociepłownie zawodowe i przemysłowe), także ze względu na to, że te źródła będą w większości przypadków pracowały na potrzeby rynków lokalnych, zarówno energii elektrycznej, jak i ciepła.

Ustawa – Prawo Energetyczne zawiera także rozwiązania promujące wykorzystanie i rozwijanie lokalnych odnawialnych źródeł energii elektrycznej, jak energetyka wodna źródła geotermalne i inne. Źródła lokalne mogą aktywizować lokalne społeczności oraz mają istotne znaczenie dla redukcji wpływu źródeł wytwarzania energii elektrycznej na środowisko naturalne.

Literatura

- [1] Drozd R., Model REE w Polsce – system taryf dla odbiorców finalnych, Materiały Konferencji Naukowej „Rynek Energii Elektrycznej”, Kazimierz Dolny, 1994.
- [2] Krause F., Eto J., Least – cost planning. Lawrence Berkeley Laboratory, 1993.

- [3] Kowalewski B., Zarys procedury planowania rozwoju sektora energetycznego i podsektora elektroenergetycznego, Sympozjum Energetyczne „Oszczędność energii poprzez zwiększenie sprzedaży energii elektrycznej”, Toruń, listopad 1996.
- [4] Kwiatkowski M., Proces regionalnego planowania zintegrowanego i możliwości jego przeprowadzenia przy wykorzystaniu gotowych pakietów programowych IPM oraz IRP-Manager, Warszawa, listopad 1997.
- [5] Pasierb S., Zarządzanie popytem energii elektrycznej w Polsce. Potencjał racjonalizacji, kierunki rozwoju. Materiały konferencyjne – „Aktualne problemy w elektroenergetyce”, Gliwice-Kozubnik, wrzesień 1993.
- [6] Polityka energetyczna Polski i zarys programu do roku 2000, opracowanie Zespołu autorskiego Zakładu Problemów Energetyki IPPT PAN, wrzesień 1993.
- [7] Porozumienie FEWE - ZM Ełk – ZEB S.A., listopad 1996.
- [8] Reforma elektroenergetyki, Biuletyn miesięczny PSE S.A., Warszawa, grudzień 1994.
- [9] Ustawa z dnia 4 grudnia 1997 – Prawo Energetyczne.

WYŻSZA SZKOŁA INFORMATYKI STOSOWANEJ I ZARZĄDZANIA

działa pod auspicjami
Polskiej Akademii Nauk

ZAŁOŻYCIELEM

Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania
jest

FUNDACJA KRZEWIENIA NAUK SYSTEMOWYCH
powołana z inicjatywy
Prezesa
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

FUNDATOREM

Fundacji Krzewienia Nauk Systemowych
jest

POLSKA AKADEMIA NAUK

ORGANEM

sprawującym nadzór
jest

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania
prowadzi studia wyższe na kierunkach:

INFORMATYKA
ZARZĄDZANIE I MARKETING

SIEDZIBA

Instytut Badań Systemowych
Polskiej Akademii Nauk

ISBN 83-85847-24-3