

Tadeusz OLKUSKI*

Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach konwencjonalnych w Polsce

STRESZCZENIE. W artykule przedstawiono charakterystykę wytwarzania energii elektrycznej w Polsce. Omówiono strukturę jej produkcji z uwzględnieniem różnych form energii pierwotnej oraz produkcję energii elektrycznej w latach 1970—2004. Scharakteryzowano głównych wytwórców energii elektrycznej, czyli Holding BOT Górnictwo i Energetyka oraz Południowy Koncern Energetyczny. Omówiono warianty krajowego zapotrzebowania na energię do 2025 roku przedstawione w dokumencie „Polityka energetyczna Polski do 2025 roku” sporządzonym przez Zespół do Spraw Polityki Energetycznej działający przy Ministerstwie Gospodarki i Pracy. Zwrócono uwagę na prognozowany wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w przyszłości oraz na prawdopodobieństwo budowy pierwszej w Polsce elektrowni jądrowej.

SŁOWA KLUCZOWE: energia elektryczna, elektrownie konwencjonalne, wytwarzanie energii

Wprowadzenie

Energia konwencjonalna, czyli otrzymywana ze spalania paliw kopalnych, jest jak dotąd najpowszechniejszą i najczęściej spotykaną formą energii. Nie każda postać energii jest

* Dr inż. — Wydział Paliw i Energii AGH oraz Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Recenzent: prof. dr hab. inż. Eugeniusz MOKRZYCKI

jednak wygodna w użytkowaniu i transporcie. Najwięcej zalet w tym względzie posiada energia elektryczna. Łatwo ją przesyłać na duże odległości, jak również przetwarzać na inne rodzaje energii, takie jak energia mechaniczna lub ciepła. Na świecie obserwuje się wzrost zużycia energii elektrycznej. Taka tendencja występuje również w Polsce. Wzrost produkcji i zużycia energii elektrycznej w drugiej połowie XX wieku wynosił w świecie średnio 7% na rok, a w krajach socjalistycznych nawet więcej. Na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, na skutek kryzysu gospodarczego i zmiany ustroju, nastąpił spadek produkcji energii elektrycznej. Od roku 1993 produkcja ta znowu rośnie. W ciągu dziesięciu lat zwiększyła się o ponad 20 TW·h. Wielkość produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 1970—2004 została przedstawiona w tabeli 1.

TABELA 1. Produkcja energii elektrycznej w Polsce w latach 1970—2004 [TW·h]

TABLE 1. Electricity production in Poland in the year 1970—2004 [TW·h]

Rok	Produkcja	Rok	Produkcja
1970	64,5	1996	143,2
1980	121,9	1997	142,8
1989	136,9	1998	142,8
1990	136,3	1999	142,1
1991	134,7	2000	145,2
1992	132,8	2001	145,6
1993	133,9	2002	144,1
1994	135,3	2003	151,6
1995	139,0	2004	154,1

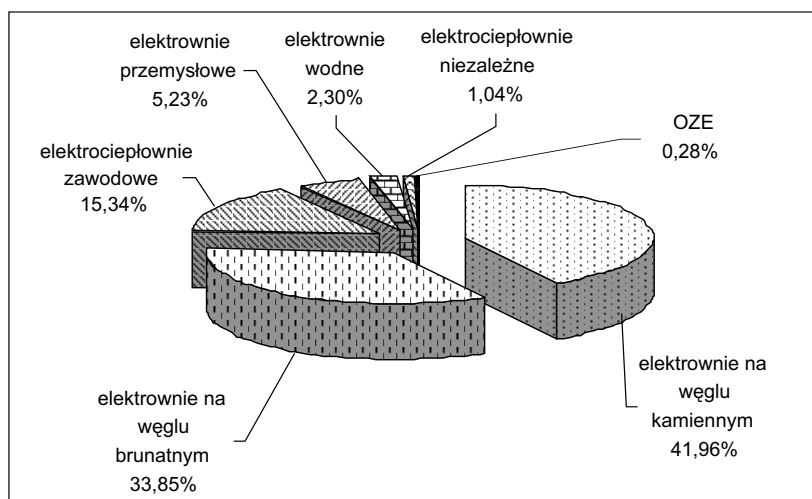
Źródło: Roczniki Statystyczne GUS z lat 1995—2005

1. Struktura produkcji

W statystyce przedstawiającej strukturę produkcji energii elektrycznej można wyróżnić kilka grup wytwórców. Oprócz elektrowni na węglu kamiennym i na węglu brunatnym uwzględnia się osobno elektrownie zawodowe, elektrownie przemysłowe, elektrownie niezależne, elektrownie wodne oraz odnawialne źródła energii (OZE). Elektrownie na węglu kamiennym lub na węglu brunatnym nie wymagają definicji, natomiast elektrownie zawodowe są to obiekty obejmujące zarówno elektrownie, jak i elektrociepłownie, które sprzedaż energii realizują w przeważającej większości z wykorzystaniem sieci elektroenergetycznych

przedsiębiorstw sieciowych. Elektrownie zawodowe niezależne obejmują elektrociepłownie, które według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) zaliczane są do grupy 40.1, czyli wytwarzanie i dystrybucja energii elektrycznej. Energię elektryczną dostarczają w większości jednemu odbiorcy finalnemu. Są to zazwyczaj elektrociepłownie powstałe w wyniku restrukturyzacji przedsiębiorstw przemysłowych i wydzielenia ich jako odrębnych jednostek. Do elektrowni zawodowych zalicza się także małe elektrownie wodne oraz elektrownie wykorzystujące inne źródła odnawialne, działające poza strukturami przedsiębiorstw sieciowych i wytwórczych sektora. Elektrociepłownie przemysłowe są zaś częścią zakładów przemysłowych, a wytworzona energia jest zużywana głównie na potrzeby tego zakładu (Informacja ... 2005).

Na rysunku 1 przedstawiono strukturę produkcji energii elektrycznej w Polsce w 2004 r.



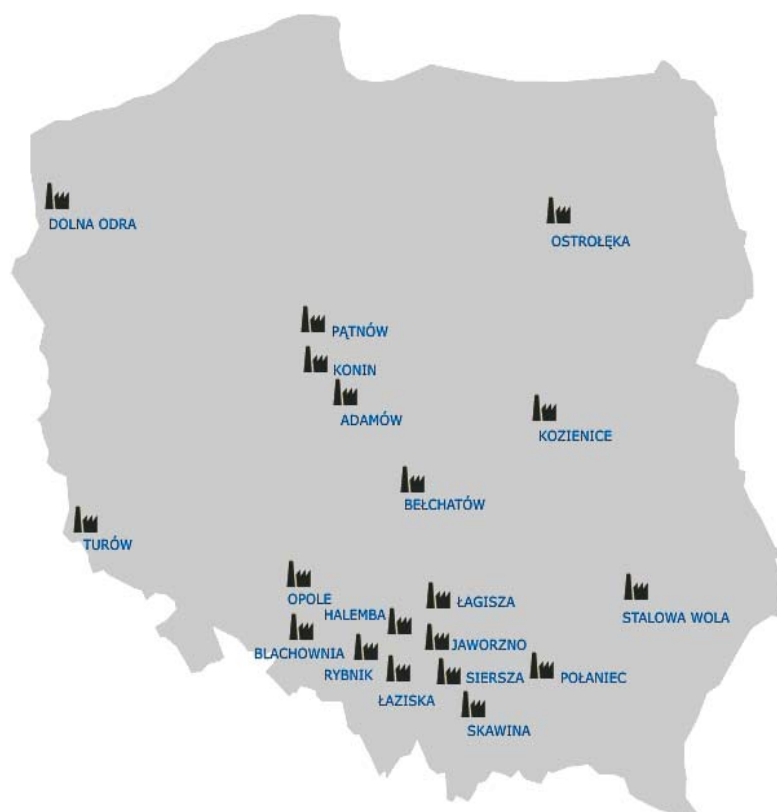
Rys. 1. Struktura produkcji energii elektrycznej w Polsce w 2004 r.

Źródło: Informacja statystyczna o energii elektrycznej 2005

Fig. 1. The structure of electricity production in Poland in 2004

Jak widać z rysunku, w strukturze produkcji energii elektrycznej w Polsce dominującą pozycję posiadają elektrownie na węglu kamiennym — 41,96%. Na drugim miejscu znajdują się elektrownie na węglu brunatnym — 33,85%, trzecie miejsce zajmują elektrociepłownie zawodowe — 15,34%, następnie elektrownie przemysłowe — 5,23%, elektrownie wodne — 2,30% i elektrownie niezależne — 1,04%. Najmniejszy udział przypada na odnawialne źródła energii (OZE) — 0,28%.

Jeżeli chodzi o moc zainstalowaną w krajowych elektrowniach, to na koniec 2004 r. wynosiła ona 34 715 MW, z czego na elektrownie zawodowe przypadało 32 162 MW, co stanowi 92,64% całkowitej mocy (I 1: www.elektrownie.com.pl). Wynika stąd, że polski system elektroenergetyczny oparty jest głównie na elektrowniach zawodowych. Ich rozmieszczenie na terenie kraju przedstawia rysunek 2. Widać z niego, że najwięcej elektrowni znajduje się w południowej części Polski. Są to elektrownie opalane węglem kamiennym



Rys. 2. Elektrownie zawodowe w Polsce
 Źródło: I 1: www.elektrownie.com.pl

Fig. 2. Public Power plants in Poland

z Górnośląskiego Okręgu Węglowego. W centralnej części Polski znajdują się elektrownie na węglu brunatnym, a więc elektrownie Bełchatów, Pałnów, Adamów oraz Konin. Jeszcze jedna elektrownia na węglu brunatnym to elektrownia w zachodniej części Polski — elektrownia Turów. Obecnie w polskiej energetyce zawodowej pracują 104 bloki energetyczne. Wśród nich dominują bloki 200 MW w ilości 63 sztuk. Występują również 23 bloki o mocy 120 MW, 16 bloków o mocy 360 MW oraz 2 bloki o mocy 500 MW (I 1 www.elektrownie.com.pl).

Pisząc o wytwarzaniu energii elektrycznej nie sposób pominąć wielkości techniczno-ekonomicznych dotyczących polskich elektrowni ciepłych. W tabeli 2 przedstawiono dane dotyczące elektrowni na węglu brunatnym, a w tabeli 3 dane dotyczące elektrowni na węglu kamiennym.

Jak widać z tabel 2 i 3, produkcja energii elektrycznej z węgla kamiennego jest większa od produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego, chociaż zużycie tego ostatniego jest przeszło dwukrotnie większe. Wynika to z różnicy wartości opałowej obu węgli. Dla węgla brunatnego wynosiła ona w 2004 r. 8571 kJ/kg, podczas gdy dla węgla kamien-

TABELA 2. Wielkości techniczno-ekonomiczne elektrowni ciepłych na węglu brunatnym w Polsce w 2004 r.

TABLE 2. Technical and economical parameters of brown coal heat power plants in Poland in 2004

Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
Produkcja energii elektrycznej	GW·h	51 813,00
Zużycie węgla brunatnego	tys. ton	60 279,00
w tym na produkcję energii elektrycznej	tys. ton	59 507,00
Średnia wartość opałowa	kJ/kg	8 516,00
Wskaźnik zużycia własnego	%	8,02
Czas wykorzystania mocy osiągalnej	h	6 049,00

Źródło: Informacja statystyczna o energii elektrycznej 2005

TABELA 3. Wielkości techniczno-ekonomiczne elektrowni ciepłych na węglu kamiennym w Polsce w 2004 r.

TABLE 3. Technical and economical parameters of hard coal heat power plants in Poland in 2004

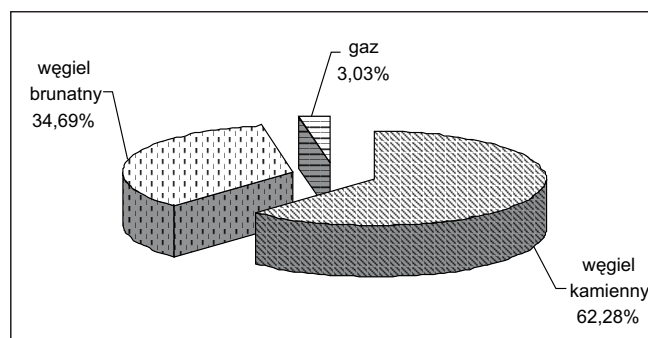
Wyszczególnienie	Jednostka	Wartość
Produkcja energii elektrycznej	GW·h	64 678,00
Zużycie węgla kamiennego	tys. ton	29 345,00
w tym: na produkcję energii elektrycznej	tys. ton	28 589,00
Średnia wartość opałowa	kJ/kg	21 079,00
Wskaźnik zużycia własnego	%	7,66
Czas wykorzystania mocy osiągalnej	h	4 090,00

Źródło: Informacja statystyczna o energii elektrycznej 2005

nego 21 314 kJ/kg. Dość duża różnica występuje również w czasie wykorzystania mocy osiągalnej. Dla węgla brunatnego jest to 6069 godzin, a dla węgla kamiennego tylko 4090 godzin.

2. Struktura zużycia paliw

W strukturze zużycia paliw podstawowych wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej dominuje w Polsce węgiel kamienny i węgiel brunatny (rys. 3). W 2004 r. na



Rys. 3. Struktura zużycia paliw podstawowych w elektroenergetyce zawodowej
 Źródło: Informacja statystyczna o energii elektrycznej 2005

Fig. 3. The structure of basic fuel consumption in public power sector

154,1 GW·h wyprodukowanej energii elektrycznej 62,28% przypadało na węgiel kamienny, a 34,69% na węgiel brunatny. Zaledwie około 3% energii pochodziło z innych źródeł (Informacja... 2005). Nie może to jednak dziwić, gdyż w strukturze energii pierwotnej Polski węgiel kamienny stanowi 50,4%, a węgiel brunatny 13,4% (Gospodarka... 2003).

Taka sytuacja prawdopodobnie utrzyma się nadal, gdyż energia elektryczna wytwarzana z węgla, zwłaszcza brunatnego, jest energią najtańszą. Koszt pozyskania 1 GJ energii chemicznej z węgla brunatnego z KWB Konin wynosi 5,34 zł, z KWB Bełchatów 4,40 zł z KWB Turów 6,67 zł a z KWB Adamów 5,79 zł. Dla węgla kamiennego, konkretnie miałów energetycznych, jest to wielkość 9,56 zł (Kasztelewicz 2005). Są to bardzo niskie ceny w porównaniu do cen energii chemicznej uzyskiwanej z gazu, gdzie koszt ten sięga 20,00 zł, a w przypadku oleju nawet 30,00 zł. Dodatkowo za wykorzystaniem węgla w energetyce przemawiają takie fakty, jak:

- ✧ duże zasoby wystarczające na co najmniej 200 lat,
- ✧ stosunkowo równomierne rozmieszczenie na kuli ziemskiej,
- ✧ relatywnie niskie koszty wydobycia, zwłaszcza w przypadku stosowania metody odkrywkowej,
- ✧ występowanie w regionach politycznie stabilnych,
- ✧ łatwość transportu i przechowywania,
- ✧ stabilne ceny,
- ✧ duża liczba eksporterów rozmieszczonych w różnych częściach świata.

Jak wynika z analiz Światowej Rady Energetyki, przez ostatnie trzydzieści lat zużycie węgla wzrosło o 62%, a do 2030 r. wzrośnie jeszcze o 53% (Brendow 2004). W przypadku Unii Europejskiej wzrost ten wyniesie 100%. Będzie to związane z większą troską o bezpieczeństwo energetyczne krajów Unii poprzez uniezależnienie się od dostawców produktów ropopochodnych, głównie z krajów arabskich. Może stworzyć to szansę dla polskiego węgla, który znajduje się obecnie na wewnętrznym rynku unijnym. Zresztą nie tylko polski sektor elektroenergetyczny bazuje w tak dużym stopniu na węglu. Inne kraje również wykorzystują go do produkcji energii elektrycznej. Do krajów, w których udział ten wynosi więcej niż 50% należą: była Wspólnota Niepodległych Państw — 93,0%, Indie — 78,3%,

Australia — 76,9%, Chiny — 76,2%, Czechy — 66,7%, Grecja — 62,3% i Niemcy — 52,0%. Stany Zjednoczone Ameryki Północnej też prawie w pięćdziesięciu procentach bazują na węglu, gdyż jego udział w produkcji energii elektrycznej wynosi w tym kraju 49,9% (Coal Facts 2003). Również tam znaczenie węgla do produkcji energii elektrycznej wzrasta. Związane to jest z wprowadzaniem technik czystego spalania i wysokosprawnych nowoczesnych bloków energetycznych. Przewiduje się, że do 2030 roku sprawność spalania węgla wzrośnie do 50%.

Oprócz węgla do produkcji energii elektrycznej wykorzystuje się także gaz ziemny. W Polsce jego udział jest niewielki, lecz gdyby w ramach realizacji nowej polityki energetycznej Polski doszło do wprowadzenia w życie podstawowego wariantu gazowego, jego udział w produkcji energii elektrycznej wzrósłby znacznie. Kraje tzw. „starej Unii”, czyli piętnaście państw — UE(15) — 18% energii elektrycznej wytwarzają z gazu. W różnych krajach udział ten jest różny. Najwięcej energii elektrycznej z gazu wytwarza Wielka Brytania — 40,0%, następnie Hiszpania — 16,0% i Niemcy — 9%. W Stanach Zjednoczonych, kraju o największej produkcji i zużyciu energii elektrycznej, udział gazu w sektorze elektroenergetycznym wynosi, podobnie jak w UE(15) — 18,0% (EIA 2005).

3. Główni wytwórcy

Obecnie największym wytwórcą energii elektrycznej w kraju jest holding BOT Górnictwo i Energetyka SA. Grupuje on dwie kopalnie węgla brunatnego: Kopalnię Węgla Brunatnego Bełchatów S.A. i Kopalnię Węgla Brunatnego Turów S.A., a także dwie elektrownie pracujące na węglu brunatnym: Elektrownię Bełchatów S.A. i Elektrownię Turów S.A. Dodatkowo w skład Holdingu wchodzi Elektrownia Opole S.A. wytwarzająca energię elektryczną w oparciu o węgiel kamienny. Celem powołania spółki jest przede wszystkim zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju. Spółka wytwarza prawie 30% energii elektrycznej i jej strategiczne znaczenie nie podlega dyskusji. Powołana została do życia w październiku 2004 r., a jej siedzibą jest Łódź. Spółka powstała, aby skutecznie konkurować z takimi potentatami w branży energetycznej, jak E.ON, RWE, EdF, Enel, Vattenfall i inne. BOT posiada 8,0 GW mocy zainstalowanej, co jest jednak dość skromnym osiągnięciem w porównaniu z E.ON, który ma 44,3 MW mocy zainstalowanej, czy też RWE — 42,0 MW (Bicki, Poręba 2005). Branża energetyczna przygotowuje się jednak do konkurencji z firmami zachodnimi, która nastąpi po liberalizacji rynku energii, i łączenie małych firm w jeden duży organizm jest konieczne. Aby zwiększyć moc osiągalną, w grudniu 2004 r. podpisano z koncernem ALSTOM kontrakt na budowę nowego bloku energetycznego w Elektrowni Bełchatów o mocy 833 MW. Obecnie elektrownia ta posiada dwanaście bloków energetycznych o łącznej mocy 4370 MW.

Grupa BOT ma być strategiczną firmą Skarbu Państwa. W celu zabezpieczenia sobie pokładów węgla na przyszłość Grupa BOT włącza się w prace studialne nad możliwością wykorzystania złoża węgla brunatnego Legnica. Nie wyklucza też inwestowania w gór-

nictwo węgla kamiennego, a nawet energetykę jądrową. Wytwarzanie energii w oparciu o węgiel brunatny powoduje wysoką emisję CO₂, co może w przyszłości osłabić pozycję węgla brunatnego w strukturze produkcji energii elektrycznej.

Kopalnia Bełchatów S.A., jako podmiot pozostający w strukturach BOT, to największa kopalnia węgla brunatnego w Europie. Wraz z kopalnią Turów S.A. wydobywa 47 mln ton na rok, przy czym na Kopalnię Bełchatów S.A. przypada około 38 mln ton. Obecne złożę będzie eksploatowane do 2017 r. a następnie węgiel będzie wydobywany z odkrywki Szczerców, której żywotność, wraz ze złożem satelitarnym, przewiduje się do roku 2030—2035 (Kasztelewicz 2005). Budowa nowej odkrywki już się rozpoczęła. Elektrownia Bełchatów S.A. korzystająca z węgla wydobywanego w Kopalni Bełchatów S.A. jest największą elektrownią w Europie opalaną węglem brunatnym. Elektrownia ta produkuje rocznie 27—28 TW·h energii (I 2: www.bot.pl).

Elektrownia Turów S.A. korzysta z węgla wydobywanego w Kopalni Turów S.A. Zdolność wydobywcza kopalni wynosi 15 mln ton rocznie, a eksploatacja węgla może być prowadzona do 2045 r. Moc zainstalowana w Elektrowni Turów S.A. wyniosła na koniec 2004 roku 2027 MW, a produkcja energii elektrycznej 11,5 TW·h (I 3: www.eltur.com.pl). Elektrownia została w ostatnich latach gruntownie zmodernizowana. Zainstalowano kotły fluidalne oraz instalacje odsiarczania spalin. Zasoby węgla w Kopalni Turów S.A. wystarczą jeszcze na wiele lat eksploatacji, chociaż jest to najstarsza kopalnia węgla brunatnego w Polsce. Jej zdolność wydobywcza nie jest całkowicie wykorzystywana ze względu na stosunkowo małe zapotrzebowanie elektrowni na węgiel.

Trzecią elektrownią wchodzącą w skład grupy BOT jest Elektrownia Opole S.A. Jest to najnowocześniejsza elektrownia w Polsce opalana węglem kamiennym. Składa się z czterech bloków o łącznej mocy 1 519 MW i jest w stanie produkować rocznie 10,5 TW·h energii elektrycznej (I 1: www.elektrownie.com.pl). Jest to również najmłodsza elektrownia w Polsce. Została uruchomiona w połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Jako jedyna elektrownia zawodowa spełnia normy ochrony środowiska przewidziane w Dyrektywie 2001/80/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Europy. W związku z tym zbędne będą dodatkowe inwestycje w instalacje ochrony środowiska przyrodniczego. Obniży to znacznie, i tak niewysokie w porównaniu z innymi polskimi elektrowniami, koszty i pozwoli na inwestycje w nowe bloki energetyczne. Elektrownia planuje budowę dwóch nowych bloków na parametry nadkrytyczne o sprawności wytwarzania energii około 45,40% netto i łącznej mocy około 900 MW (I 2: www.bot.pl).

Oprócz holdingu BOT Górnictwo i Energetyka S.A. na krajowym rynku energii funkcjonuje również Południowy Koncern Energetyczny S.A. Powstał nieco wcześniej niż BOT, bo 24 maja 2000 r. w Jaworznie. W jego skład weszły następujące podmioty: Elektrownia Jaworzno III S.A., Elektrownia Łaziska S.A., Elektrownia Siersza S.A., Elektrownia Łagisza S.A. i Elektrownia Halemba S.A. Są to członkowie założyciele. Następnie dokończono Elektrownię Blachownia, Elektrociepłownię Katowice i Zespół Elektrociepłowni Bielsko-Biała. Obecnie koncern posiada 17% udziału w produkcji energii elektrycznej w Polsce i 16% produkcji ciepła na rynku lokalnym (I 4: www.pke.pl). W tabeli 4 przedstawiono moc elektryczną zainstalowaną oraz moc cieplną osiągalną poszczególnych podmiotów wchodzących w skład PKE S.A.

TABELA 4. Moc poszczególnych podmiotów wchodzących w skład PKE S.A.

TABLE 4. Power of particular entities entering into PKE S.A.

Wyszczególnienie	Zainstalowana moc elektryczna [MW _e]	Osiągalna moc cieplna [MW _t]
Elektrownia Jaworzno III	1 635,0	464,0
Elektrownia Łagisza	840,0	425,0
Elektrownia Łaziska	1 155,0	196,0
Elektrownia Siersza	763,0	36,5
Elektrownia Halemba	200,0	58,0
Elektrownia Blachownia	165,0	174,0
Elektrociepłownia Katowice	135,0	693,0
Zespół Elektrociepłowni Bielsko-Biała	136,2	447,0

Źródło: I 4: www.pke.pl

Południowy Koncern Energetyczny S.A. będzie dążył do przyłączenia kolejnych wytwórców energii elektrycznej i cieplnej, tak aby zgodnie z zaleceniami rządowymi z końca stycznia 2003 r., osiągnąć moc 7000—9000 MW. Stałby się wtedy znaczącym wytwórcą energii na europejskim rynku. PKE S.A., tak jak inne tego typu firmy w Europie, dąży do rozszerzenia swojej działalności w tym kierunku, aby stać się firmą świadczącą usługi *multi-utility*, czyli dostarczać nie tylko energię elektryczną, ale także ciepło i surowce, w tym głównie paliwa. Zapleczem paliwowym PKE S.A. są górnośląskie kopalnie węgla kamiennego, w tym Zakład Górniczo-Energetyczny Sobieski-Jaworzno III oraz Zakład Górniczo-Energetyczny Janina Spółka z o.o. w Libiążu. Te dwa ostatnie zakłady weszły w tym roku w skład Południowego Koncernu Węglowego pracującego na potrzeby PKE S.A. Formalnie Południowy Koncern Węglowy istnieje od 25 stycznia bieżącego roku, ale praktycznie działa od 1 lipca 2005 r. Koncern pragnie pozyskać jeszcze inne kopalnie, gdyż obecnie zużywa 10 mln ton węgla rocznie, a dwie kopalnie nie są w stanie dostarczyć takiej ilości paliwa. Wydobyte w ZGE Sobieski-Jaworzno III i ZGE Janina stanowi tylko część węgla potrzebnego do wytwarzania energii w Koncernie. Przewiduje się, że kopalnie Grupy Kapitałowej PKE powinny dostarczać 6—7 mln ton węgla rocznie, reszta natomiast pochodziłaby z innych zakładów wydobywczych (Kurp i in. 2004). Władze koncernu pragną pozyskać kopalnię Bolesław Śmiały leżącą obok elektrowni Łaziska. Węgiel z niej byłby naturalnym zapleczem paliwowym dla tej elektrowni wchodzącej w skład koncernu. Koncern pragnie też pozyskać zakłady dystrybucyjne, co pozwoli na lepsze funkcjonowanie spółki na rynku energii po rozwiązaniu kontraktów długoterminowych. Trwają przygotowania do połączenia PKE z koncernem ENION grupującym spółki dystrybucyjne z Częstochowy, Będzina, Bielska-Białej, Tarnowa i Krakowa. Powstały podmiot będzie się prawdopodobnie nazywał Polska Grupa Energetyczna i zgodnie z planami PKE do końca

2007 r. zostanie sprywatyzowany. Takie połączenie wytwórcy i dystrybutora jest przykładem konsolidacji pionowej. Nowy dokument rządowy „Aktualizacja programu realizacji polityki właścicielskiej ministra Skarbu Państwa w odniesieniu do sektora elektroenergetycznego” z dnia 7 czerwca br. (Aktualizacja... 2005) zmienia ten stan rzeczy. Z pewnością inni wytwórcy również będą dążyć do takich fuzji, co wzmocni ich pozycję na rynku oraz obniży koszty działalności. Trudno jednak przewidzieć, czy wpłynie to korzystnie na ceny energii dla odbiorców końcowych.

W Polsce, jak już wcześniej wspomniano, jedynie niewielka ilość energii elektrycznej produkowana jest z gazu. W chwili obecnej Polska posiada tylko cztery duże obiekty o mocy powyżej 100 MW wykorzystujące gaz ziemny. Największy z nich to Elektrociepłownia Lublin-Wrotków o mocy 235 MW. Elektrociepłownia ta wyprodukowała w 2004 r. 1 662 534 MW·h energii elektrycznej oraz 3 484 828 GJ ciepła (Kaproń, Michalski 2005). Dużym obiektem wykorzystującym gaz ziemny jest Elektrociepłownia Zielona Góra. Jej moc wynosi 190 MW. Trzecią co do wielkości elektrociepłownią w tej grupie wytwórców jest Elektrociepłownia Nowa Sarzyna o mocy 116 MW, a czwartą Elektrociepłownia Rzeszów — 101 MW. Wśród elektrociepłowni wykorzystujących gaz należy jeszcze wyróżnić trzech producentów posiadających moc powyżej 10 MW. Są to Elektrociepłownia Gorzów — 55 MW, Elektrociepłownia Siedlce — 14,6 MW oraz Elektrociepłownia Władysławowo — 12 MW (Szurlej i in. 2005).

4. Perspektywy

Przedstawiona struktura produkcji energii elektrycznej w Polsce charakteryzuje się dominacją węgla. Może się to jednak w przyszłości zmienić. Dokument Rządowy „Polityka energetyczna Polski do 2025 r.” przewiduje budowę pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce. Planuje się również, w zależności od wariantu rozwoju, zwiększenie udziału gazu w produkcji energii elektrycznej oraz z odnawialnych źródeł energii OZE (Polityka... 2005). Pierwszy z wariantów tego dokumentu, tzw. Wariant Traktatowy, przewiduje osiągnięcie wskaźnika 7,5% zużycia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w 2010 r. oraz osiągnięcie wskaźnika 5,75% udziału biopaliw w ogólnej sprzedaży benzyn i olejów napędowych w tymże roku. Zwiększenie wykorzystania źródeł odnawialnych pozwoli na ograniczenie emisji szkodliwych substancji z dużych obiektów spalania do poziomu określonego w Traktacie Akcesyjnym. Drugi z kolei wariant — Wariant Podstawowy Węglowy — zakłada realizację Krajowego Planu Redukcji Emisji (KPRE) umożliwiającego przesunięcie z roku 2012 na rok 2020 terminu realizacji wymagań emisyjnych ustalonych w Traktacie. Gdyby doszło do realizacji Wariantu Podstawowego Gazowego, produkcja energii elektrycznej z węgla kamiennego zostałaby utrzymana na obecnym poziomie, lecz jej ewentualne zwiększenie byłoby realizowane w oparciu o gaz ziemny. Dokument rządowy przewiduje również możliwość realizacji Wariantu Efektywnościowego spełniającego identyczne kryteria jak warianty podstawowe, lecz zakładającego wzrost średniej sprawności wytwa-

rzania o 1,3%, spadek strat sieciowych o 1,5% oraz spadek energochłonności PKB o 5% i elektrochłonności o 7%. Zespół do spraw polityki energetycznej opracowujący prognozy przewiduje wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną we wszystkich wariantach. Zapotrzebowanie to w wariantach Traktatowym, Podstawowym Węglowym oraz Podstawowym Gazowym wzrośnie o około 55%, a w wariantcie Efektywnościowym o 48%. Zmieni to z pewnością strukturę zużycia paliw podstawowych w elektroenergetyce zawodowej, choć zmiany nie będą radykalne. Na uwagę zasługuje plan, jak już wcześniej wspomniano, budowy po 2020 r. pierwszej w Polsce elektrowni jądrowej. Jest to decyzja przełomowa w dotychczasowym podejściu do sektora wytwarzania energii elektrycznej. Żadne z poprzednich założeń polityki energetycznej kraju, sporządzanych zgodnie z wymogami Prawa Energetycznego co pięć lat, nie przewidywały takiej możliwości. Co więcej, w ogóle nie brano pod uwagę tego rodzaju inwestycji ze względu na brak, po katastrofie w Czarnobylu, przyzwolenia społecznego oraz, jak poniekąd słusznie twierdzono, większych korzyści z wykorzystywania rodzimych złóż węgla kamiennego zamiast importowanego uranu, toru lub plutonu. Bazowanie na własnych surowcach zwiększa niewątpliwie bezpieczeństwo energetyczne kraju poprzez uniezależnienie się od importu surowców energetycznych z zagranicy. Korzystanie z własnych surowców jest też zwykle tańsze. Te czynniki powodowały, że od kilkudziesięciu lat w polskiej energetyce wykorzystuje się głównie węgiel kamienny i węgiel brunatny, czyli surowce które posiadamy. W świetle nowych, coraz ostrzejszych przepisów dotyczących ochrony środowiska, Polska energetyka może mieć kłopoty z dotrzymaniem odpowiednich limitów emisji. Obniżenie emisji najłatwiej osiągnąć zwiększając zużycie gazu w sektorze elektroenergetycznym poprzez wprowadzanie kotłów gazowo-parowych lub też większe wykorzystywanie OZE. Wymaga to jednak wprowadzenia zasadniczych zmian w podejściu do sektora elektroenergetycznego.

Podsumowanie

Wytwarzanie energii elektrycznej w Polsce oparte jest głównie na węglu kamiennym i węglu brunatnym. Taka sytuacja istnieje już od kilkudziesięciu lat i nic nie wskazuje na to, aby miała się zasadniczo zmienić. Polska posiada duże zasoby węgla, które są własnym surowcem energetycznym. Pozwala to na zachowanie samowystarczalności energetycznej, co z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego jest sprawą niezwykle ważną. Jest to zresztą zgodne z polityką energetyczną Unii Europejskiej, która zwraca coraz większą uwagę na wykorzystywanie rodzimych nośników energii pierwotnej dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego krajów członkowskich. Oczywiście w przypadku planowanego przez ekspertów wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce obecne moce wytwórcze będą niewystarczające do zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania. Z prognozy wykonanej przez Ministerstwo Gospodarki i Pracy wynika, że w 2025 r. nasz kraj będzie potrzebował około 250—270 TW·h energii. Zdaniem wielu analityków, są to wielkości mocno przesadzone. Prof. Z. Maciejewski z Politechniki Radomskiej twierdzi, że w 2025 r.

Polska będzie potrzebowała 171,51—177,39 TW·h energii elektrycznej (Maciejewski 2005). Zwiększenie produkcji będzie można osiągnąć poprzez budowę nowych mocy wytwórczych lub też poprzez import energii. Połączone systemy sieci elektroenergetycznych krajów europejskich dają duże możliwości zakupu energii od różnych wytwórców. Zakup energii z zewnątrz nie musi oznaczać zachwiania bezpieczeństwa energetycznego kraju. Należy jednak pamiętać, aby zachować rozsądny udział energii sprowadzanej z zagranicy w stosunku do energii wytwarzanej w kraju. Aby tak było polscy wytwórcy muszą być konkurencyjni, gdyż po całkowitej liberalizacji rynku energii w Europie każdy odbiorca będzie mógł wybrać sobie dostawcę. W takim przypadku będą decydowały względy ekonomiczne, a nie sentyment do rodzimych producentów. Konieczna jest zatem modernizacja bazy wytwórczej pozwalająca na obniżenie kosztów wytwarzania energii i zmniejszenie szkodliwego oddziaływania sektora elektroenergetycznego na środowisko przyrodnicze. W zależności od realizowanego wariantu krajowego zapotrzebowania na energię może nastąpić rozbudowa i modernizacja funkcjonujących obecnie bloków energetycznych lub też budowa nowych bloków gazowo-parowych (Wariant Podstawowy Gazowy). Po roku 2020 nastąpi prawdopodobnie budowa pierwszej w Polsce elektrowni jądrowej. Nie można też wykluczyć importu dużej ilości energii elektrycznej. Obecna polityka energetyczna Polski zakłada, że maksymalna wielkość importu tej energii nie może przekroczyć 10 TW·h. W takim przypadku należałoby rozbudować i zmodernizować system sieci przesyłowych. Wszystko to wymaga ogromnych nakładów finansowych. W perspektywie do 2025 r. założono spadek energochłonności PKB do około 50,0%, a elektrochłonności do około 60,0% obecnego poziomu. Są to bardzo ambitne i trudne do zrealizowania plany. Gdyby jednak się to udało Polska osiągnęłaby standardy obowiązujące w krajach wysoko rozwiniętych. Najprawdopodobniej jednak zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce będzie wypadkową czterech wyżej wymienionych wariantów. Możliwe też, że nowy rząd opracuje swoją strategię dla Polski zarówno w sferze ekonomicznej, społecznej, gospodarczej, jak też w dziedzinie polityki energetycznej kraju i związanym z nim problemem wytwarzania energii elektrycznej. Najprawdopodobniej w 2006 r. zostanie opracowana nowelizacja „Polityki Energetycznej Polski do 2025 r.” i pewne priorytety obecnej polityki zostaną zmienione.

Praca finansowana z badań własnych AGH nr 10.10.210.74

Literatura

- Aktualizacja programu realizacji polityki właścicielskiej ministra Skarbu Państwa w odniesieniu do sektora elektroenergetycznego. Dokument rządowy z dnia 7 czerwca 2005 r.
- BICKI Z., PORĘBA S., 2005 — Pozycja BOT Górnictwo i Energetyka S.A. w kompleksie paliwowo-energetycznym Polski. *Polityka Energetyczna* t. 8, z. spec., s. 647—654.
- BRENDOW K., 2004 — Global and regional coal demand perspectives to 2030 and beyond. Materiały Konferencyjne: Przyszłość węgla w gospodarce świata I Polski. PK Śre, GIPH, Katowice. *Coal Facts*, 2003 Edition.

- Dyrektywa 2001/80/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z 23 października 2001 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania.
- Energy Information Administration (EIA), 2005 — United States Country Analysis brie, January (www.eia.doe.gov)
- Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2001—2002. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2003.
- Informacja statystyczna o energii elektrycznej. Biuletyn miesięczny nr 12 (132), grudzień 2004. Agencja Rynku Energii S.A., Warszawa 2005.
- I 1: www.elektrownie.com.pl
- I 2: www.bot.pl
- I 3: www.eltur.com.pl
- I 4: www.pke.pl
- KAPROŃ H., MICHALSKI M., 2005 — Techniczne, ekonomiczne i rynkowe doświadczenia z eksploatacji elektrowni gazowo-parowej w Lublinie. Międzynarodowa III Konferencja Naukowo-Techniczna: Energetyka Gazowa, 19—21 kwietnia, Szczyrk.
- KASZTELEWICZ Z., 2005 — Legnickie złoża węgla brunatnego jako źródło energii pierwotnej i element bezpieczeństwa energetycznego Polski. *Polityka Energetyczna* t. 8, z. spec., s. 63—77.
- KURP J., STRZELEC-ŁOBODZIŃSKA J., DEBUDAJ A., 2004: *Polityka Energetyczna Polski* t. 7, z. spec., s. 69—88.
- MACIEJEWSKI Z., 2005 — Prognozy a możliwości krajowego systemu elektroenergetycznego. *Polityka Energetyczna* t. 8, z. spec., s. 205—215.
- Polityka energetyczna Polski do 2025 roku. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 roku. Ministerstwo Gospodarki i Pracy.
- Roczniki Statystyczne GUS z lat 1995—2005.
- SZURLEJ A., OLKUSKI T., MOKRZYCKI E., 2005 — Wykorzystanie gazu ziemnego w krajowym i europejskim sektorze elektroenergetycznym — stan obecny i perspektywy rozwoju. Zborník prednášok Baníctvo, Geológia a Životné prostredie v Európskej Únii, Demänovská Dolina. 13—14 október 2005, Slovak Republic, s. 113—120.

Tadeusz OLKUSKI

Electricity generation in steam power plants in Poland

Abstract

This article presents characteristic of electricity generation in Poland. The production structure including different forms of energy was discussed. The electricity production in the years 1970—2004 was presented in table 1. This article presents also the holding BOT — Mining and Power Company (BOT Górnictwo i Energetyka S.A.) and Southern Power Syndicate (Południowy Koncern

Energetyczny S.A.). Domestic demand for energy variants until 2025 prepared by Energy Policy Team acting for Ministry of Economy and Labour was discussed. The attention was noticed to the increase of electricity demand in the future and probability of construction the first nuclear power station in Poland around 2021—2022.

KEY WORDS: electric energy, steam power plants, energy generation