

Marek JACZEWSKI*

Strategia energetyczna Regionu Europy Wschodniej

STRESZCZENIE. Treścią artykułu jest strategia energetyczna Regionu Europy Wschodniej, a więc 10 krajów, które w 2004 r. przystąpiły do Unii Europejskiej. Omówiono sytuację energetyczną UE i na jej tle przedstawiono sytuację energetyczną Regionu Europy Wschodniej. Zwrócono również szczególną uwagę na infrastrukturę energetyczną w Europie, którą stanowią sieci elektroenergetyczne, sieci rurociągów gazu ziemnego i ropy naftowej. Na tym tle dokonano oszacowania przyszłego zapotrzebowania na energię pierwotną i energię elektryczną poszczególnych krajów Regionu.

SŁOWA KLUCZOWE: sytuacja energetyczna, energia pierwotna, kraje Europy Wschodniej, Unia Europejska

1. Region Europy Wschodniej

Region obejmuje obecnie 10 krajów, które w 2004 r. przystąpiły do Unii Europejskiej. Są to:

1. Cypr,
2. Republika Czeska (CZ),
3. Estonia (EST),
4. Węgry (H),

* Prof. dr inż. — CENERG, Warszawa.

Recenzent: prof. dr hab. inż. Roman NEY

5. Łotwa (LAT),
6. Litwa (LT),
7. Malta,
8. Polska (PL),
9. Słowacja (SK),
10. Słowenia (SL).

Krajami oczekującymi na przystąpienie do Unii Europejskiej (UE) są Bułgaria i Rumunia.

W tabeli 1 podano najważniejsze dane dla krajów Regionu dla roku 2000, pomijając Cypr i Maltę ze względu na ich położenie geograficzne.

Warto zauważyć, że energochłonność gospodarki (TPES/PKB) w krajach Regionu jest wyższa niż w krajach dawnej UE (15) około 0,20. Jest to głównie rezultat poprzedniego podziału Europy i polityki zimnej wojny. W naszych krajach między innymi forsowano wówczas rozwój przemysłu ciężkiego, politykę niskich cen energii. Pół wieku żyliśmy w krajach o gospodarce centralnie sterowanej. W tamtych czasach np. zmniejszanie strat w sieciach trudno było uzasadnić w jednym zdaniu, Przykładowo okres zwrotu nakładów inwestycyjnych na takie cele przekraczał 100 lat, co było oczywistym nonsensem. Nie był to jednak rzeczywisty nonsens, lecz nonsens wynikający ze sztucznych cen i nakładów inwestycyjnych.

TABELA 1. Ekonomiczna charakterystyka krajów Regionu Europy Wschodniej w 2000 r.

TABLE 1. Economic characteristic of the Central and Eastern European countries in 2000

Kraj	Ludność [mln]	TPES [mln toe]	Zużycie en. elektr. [TW·h]	PKB (PPP) [mld USD]	TPES/PKB [kgoe/USD]	TPES/c [toe/c]	En. elektr. [kW·h/c]
Bułgaria	8,2	18,8	30,0	49,4	0,36	2,3	3 660
Czechy	10,3	40,4	58,5	131,9	0,31	3,9	5 680
Estonia	1,4	4,5	6,3	11,5	0,39	3,2	4 500
Węgry	10,2	25,0	33,4	113,5	0,22	2,5	3 275
Łotwa	2,4	3,6	4,9	15,6	0,23	1,5	2 042
Litwa	3,7	7,1	8,8	25,3	0,28	1,9	2 378
Polska	38,6	89,9	124,6	363,5	0,25	2,3	3 229
Rumunia	22,4	36,3	44,6	114,1	0,32	1,6	1 991
Słowacja	5,4	17,5	26,2	52,1	0,34	3,2	4 852
Słowenia	2,0	6,5	11,5	30,1	0,22	3,3	5 750
Region	104,6	249,7	348,8	907,0	0,28	2,4	3 335

Źródła: Dane krajów i Statystyka IEA [1, 2, 5]

TPES — zużycie energii pierwotnej.

PKB — Produkt Krajowy Brutto w USD według siły nabywczej waluty krajowej (PPP).

W okresie przekształcania naszej gospodarki na rynkową trzeba było wprowadzać wiele zmian, a wśród nich zasadnicze zmiany cen i podatków i utrzymywać inflację w rozsądnych granicach (w latach transformacji przekraczała ona niekiedy 1000% rocznie).

We wszystkich krajach Regionu wystąpiła przejściowa recesja i związane z nią zmniejszenie zużycia energii, np. zużycie energii elektrycznej zmalało o 10% i więcej. Recesja ta trwała 2–3 lata. Jednak poziom zużycia z 1987 r. w niektórych krajach nie został osiągnięty do chwili obecnej. Innym skutkiem transformacji jest ogromne bezrobocie dochodzące do 20%. Dopiero niedawno zaczęliśmy się uczyć oszczędzania energii i obecnie musimy do tego przyzwyczaić nasze społeczeństwa. Poprzednio było to wręcz nieopłacalne. Taki proces wymaga oczywiście czasu.

2. Sytuacja energetyczna Unii Europejskiej

Unia Europejska importuje obecnie około 50% zużywanej przez siebie energii. Jeśli nie zostałyby podjęte żadne kroki, to w 2030 r. import doszedłby do 70% lub nawet więcej. Jest to główne zmartwienie UE. Aby zapobiec takiej sytuacji zaproponowano zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W wielu krajach zachodnich, gdzie znaczna część energii elektrycznej wytwarzana jest w elektrowniach wodnych (np. Austria, Francja, Włochy Szwecja itd.), takie rozwiązanie jest realne.

W krajach Regionu sytuacja jest znacznie gorsza, gdyż nie ma tu tylu gór. Wykorzystanie energii wiatru jest także mało realne, gdyż mało jest okolic gdzie prędkość wiatru przekracza 5 m/s. Pozyskanie jej jest zatem drogie (ok. 8 cUSD/kW·h). Ponadto energia wiatru zależy od zmiennych warunków pogodowych, konieczne więc staje się utrzymywanie rezerwowych źródeł zasilania na okresy gdy nie ma wiatru.

W tej sytuacji wysuwa się propozycje traktowania jako odnawialne źródło energii ciepła wytwarzanego w kogeneracji z energią elektryczną w elektrociepłowniach, jako wykorzystywanie „ciepła odpadowego”, ale formalnie wymagałoby to uzyskiwania odpowiednich certyfikatów [3].

Przemysł meblarski protestuje przeciw wykorzystywaniu odpadów drewna do spalania, gdyż brakuje już drewna dla tego przemysłu. Biopaliwa również nie są popularne ani ekonomiczne, a tzw. współspalanie różnych mniej wydajnych paliw w elektrowniach (np. drewna) okazało się kosztowne i nie dość efektywne.

Znaczną część powierzchni ziemi wykorzystywaną do produkcji żywności dla ludzi trzeba by poświęcić na uprawy roślin przeznaczanych na biopaliwa na potrzeby energetyczne.

Urząd Regulacji Energetyki nie jest skłonny akceptować wysokich cen za zakupy energii ze źródeł odnawialnych.

Przed naszym przystąpieniem do UE sprawdzono, jak zmieniło się zużycie energii elektrycznej na mieszkańca do UE w krajach które wstąpiły do niej wcześniej (tab. 2),

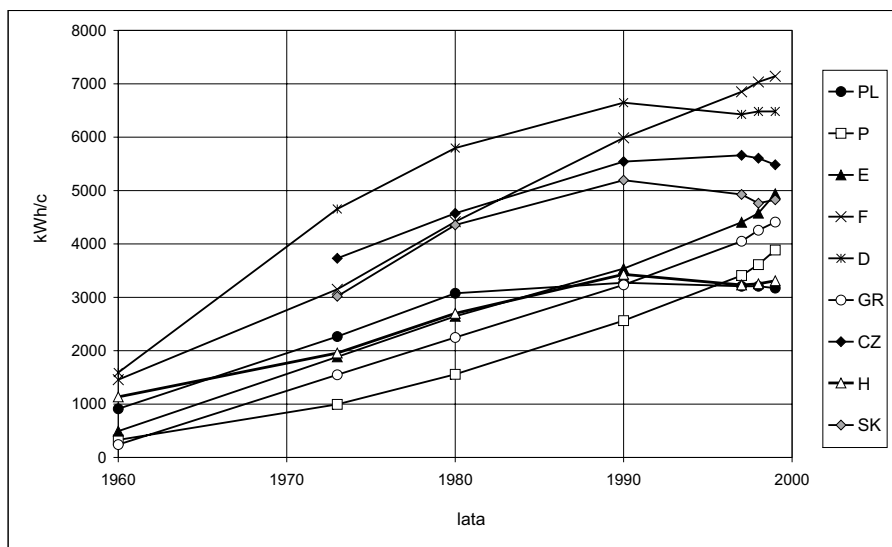
TABELA 2. Zużycie energii elektrycznej na mieszkańca w wybranych krajach [kW·h]

TABLE 2. Per capita electricity consumption in chosen countries [kW·h]

Kraj	1960	1973	1980	1990	1997	1998	1999
Polska	912	2 264	3 076	3 272	3 206	3 207	3 172
Portugalia	329	995	1 558	2 563	3 409	3 613	3 885
Hiszpania	493	1 883	2 643	3 538	4 405	4 576	4 940
Francja	1 456	3 150	4 417	5 987	6 849	7 034	7 142
Niemcy	1 590	4 654	5 796	6 645	6 427	6 481	6 481
Grecja	242	1 548	2 247	3 233	451	4 257	4 409
Czechy	—	3 730	4 575	5 543	5 660	5 605	5 483
Węgry	1 134	1 957	2 699	3 430	3 231	3 254	3 310
Słowacja	—	3 018	4 355	6 193	4 927	4 763	4 828

Źródło: Electricity Information, IEA Paris 2001

mianowicie w Hiszpanii, Portugalii, Grecji, Francji i Niemiec. Po wstąpieniu do UE zużycie energii istotnie wzrosło wskutek ogólnego powiększenia rynku, np. Hiszpania szybko prześcignęła Polskę w zużyciu energii na mieszkańca. Sytuację tę przedstawiono na rysunku 1. Obecnie spodziewamy się zatem szybkiego wzrostu zużycia energii elektrycznej.



Rys. 1. Zużycie energii elektrycznej na mieszkańca w wybranych krajach w okresie przystępowania do UE

Fig. 1. Per capita electricity consumption in chosen countries at the time of the EU joining

3. Sytuacja energetyczna w krajach Regionu

Zużycie energii pierwotnej w Regionie wynosi około 2,4 toe/c i waha się od 1,5 toe/c na Łotwie do 3,0 toe/c w Czechach. Podobnie zużycie energii elektrycznej wyniosło średnio 3336 kW·h/c — od 1991 kW·h/c w Rumunii do 5679 w Słowenii.

W **Bulgarii** są jedynie małe zasoby energii pierwotnej w postaci węgla brunatnego i uranu. Próbowano więc rozwijać energetykę wodną. Nadszedł jednak „suchy rok” i trzeba było ograniczać zużycie energii przez okresowe odłączanie odbiorców. Ostatecznie uruchomiono elektrownię na węgiel brunatny i elektrownię jądrową Kozłoduj, aby uniezależnić się od warunków klimatycznych. Obecnie własna produkcja energii pierwotnej zaspokaja około 53% zapotrzebowania. Zużycie energii pierwotnej wynosi około 2,3 toe na mieszkańca, a elektrycznej około 3660 kW·h/c.

W **Czechach** są czynne elektrownie jądrowe pomimo protestów Austrii. Ropa naftowa i gaz są importowane głównie z Rosji i z Północnej Afryki rurociągiem z Włoch. Są tam także ważne tranzytowe rurociągi z Rosji przez Słowację do Europy Zachodniej. Zużycie energii pierwotnej jest na poziomie 3,9 toe/c i jest bliskie średniej europejskiej (3,86 toe/c). Zużycie energii elektrycznej wyniosło 5700 kW·h/c i było nieco niższe od średniej europejskiej wynoszącej około 6400 kW·h/c.

Na **Węgrzech** wzrastający popyt na energię, jak poprzednio, pokrywany jest z importu głównie z Rosji. Jedyna elektrownia jądrowa pracuje w Pecs’u. Zużycie energii pierwotnej wynosi około 2,5 toe/c, a elektrycznej 2042 kW·h/c.

W **Polsce** głównym źródłem energii pierwotnej jest węgiel kamienny i brunatny. Są podejmowane różne działania, aby zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych i poprawiać ochronę środowiska przyrodniczego. Zasoby energii wodnej są bardzo ograniczone, a wykorzystywanie innych odnawialnych źródeł energii okazało się nieuzasadnione ekonomicznie. Dalszy wzrost produkcji energii elektrycznej oparty będzie nadal na elektrowniach i elektrociepłowniach węglowych, a w przyszłości także na energetyce jądrowej. Dla pokrycia zapotrzebowania na ropę naftową i gaz ziemny konieczne jest kontynuowanie importu, ale zamierzona jest jego dywersyfikacja. Zużycie energii pierwotnej wyniosło około 2,3 toe/c, a energii elektrycznej około 3230 kW·h/c i było niemal zrównoważone eksportem węgla.

W **Rumunii** występowały znaczące zasoby ropy naftowej i gazu, ale zostały już w znacznej mierze wyeksportowane aby pokryć rosnące potrzeby importu. Istnieją także pewne zasoby węgla kamiennego i brunatnego wykorzystywane przez elektrownie i elektrociepłownie ciepłe. Uruchomiono także elektrownię jądrową z reaktorami kanadyjskimi typu Candu, która spełnia wymagania IAEA. Zużycie energii pierwotnej wyniosło 1,6 toe/c, a elektrycznej około 2000 kW·h/c.

W **krajach bałtyckich** głównym problemem jest niezależne zasilanie w energię. Dotychczas otrzymywały one ropę i gaz, a także wiele energii elektrycznej z Rosji. Litwa ma prawo do niewielkich złóż ropy położonych pod dnem Bałtyku. Istotna jest energia wytwarzana w elektrowni jądrowej Ignalina, która wymaga modernizacji lub zastąpienia przez nowy obiekt.

Dla dalszej perspektywy rozwoju Regionu wydaje się nieuniknione rozwijanie energetyki jądrowej, która musi oczywiście spełniać wszystkie wymogi IAEA. Tymczasem muszą być prowadzone niezbędne modernizacje istniejących elektrowni (Ignalina na Litwie, Kozłoduj w Bułgarii itd.).

4. Zasoby energii pierwotnej w Regionie

Zasoby energii pierwotnej w Regionie zestawiono w tabeli 3. Po przystąpieniu Regionu do UE zasoby energii pierwotnej Regionu stały się jej zasobami i zmniejszą jej zależność od importu.

W regionalnych bilansach energii bardzo istotne jest zużycie ciepła, które stanowi aż do 40% zużycia energii pierwotnej. Wynika to z warunków klimatycznych — znacznie cięższej zimy niż na Zachodzie Europy. Sezon grzewczy trwa do 7 miesięcy rocznie, a nawet dłużej. Praktycznie wszystkie większe miasta są wyposażone w sieci ciepłownicze. Ma to istotny wpływ na wytwarzanie energii elektrycznej. Elektrociepłownie muszą być traktowane jako sztywne generatory, których nie można wyłączyć w zimie ze względu na odbiór ciepła. Kogeneracja energii elektrycznej i ciepła powinna być traktowana jako „zielona energia”, gdyż wykorzystuje ciepło odpadowe.

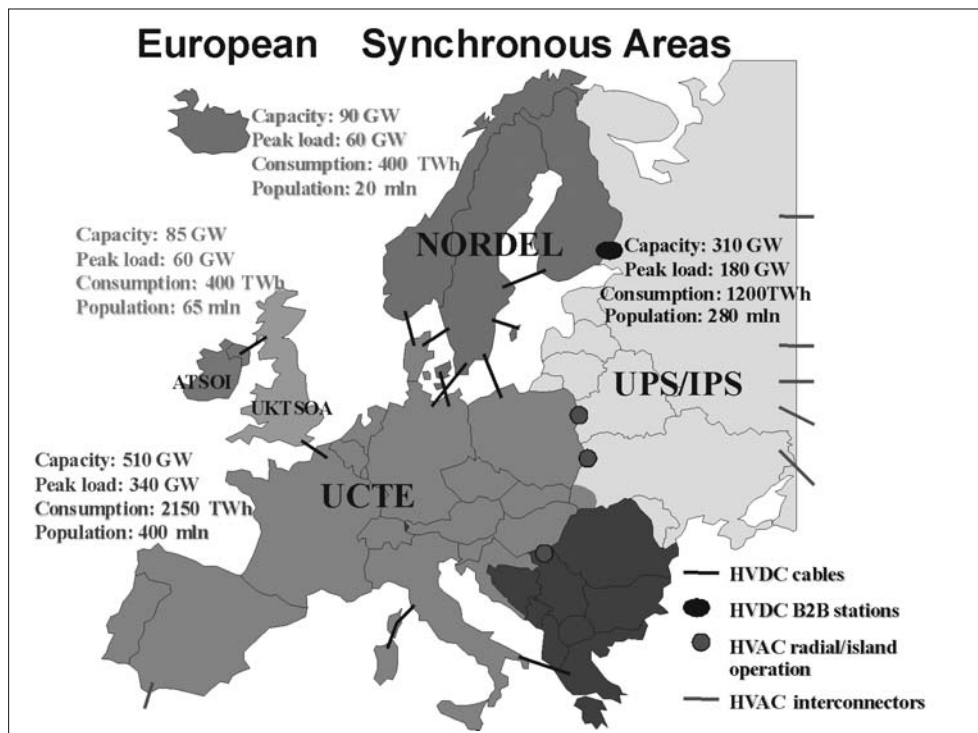
TABELA 3. Zasoby energii pierwotnej Regionu

TABLE 3. Reserves of primary energy sources in the region

Kraj	Ropa naftowa [mln toe]	Gaz [mld m ³]	Węgiel kamienny [mln ton]	Węgiel brunatny [mln ton]	Hydro [TW·h/a]
Bułgaria	2	6	95	2 092	15
Rep. Czeska	12	4	5 326	216	4
Estonia	—	—	—	—	—
Węgry	22	61	397	2 960	5
Litwa	64	—	—	—	2
Łotwa	—	—	—	—	6
Polska	16	77	20 300	4 197	14
Rumunia	100	163	810	1 456	40
Słowacja	1	—	—	172	7
Słowenia	—	—	40	235	3,4

5. Infrastruktura energetyczna w Europie

Infrastrukturę energetyczną w Europie stanowią sieci elektroenergetyczne, sieć rurociągów gazu i ropy, także sieci transportowe — głównie drogową, kolejową, także wodną. Na rysunku 2 pokazano główne zespoły sieci elektroenergetycznych, połączonych w systemy pracujące synchronicznie. Połączenia między nimi do pracy równoległej są możliwe, ale wymagają zastosowania sprzęgieł prądu stałego zwanych sprzęgłami *back to back*.



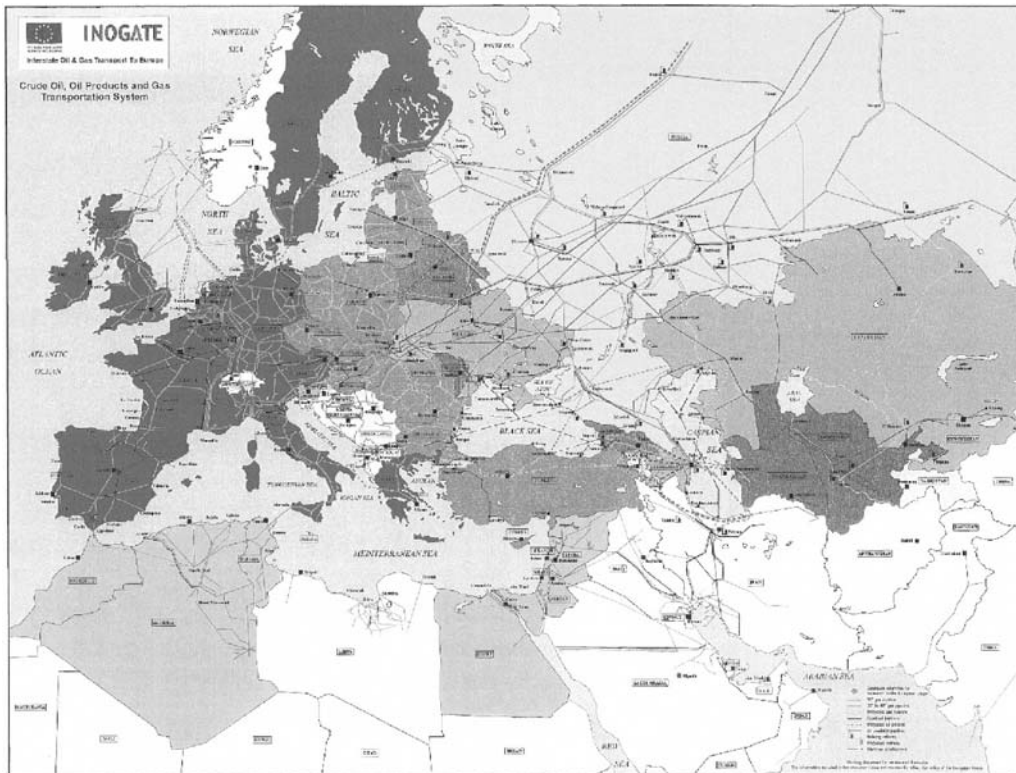
Rys. 2. Europejskie systemy elektroenergetyczne pracujące równoległe

Fig. 2. European parallel electro-energy systems

Są to systemy elektroenergetyczne współpracujące ze sobą. Region został włączony do współpracy równoległej z Europą Zachodnią ponad 5 lat temu.

W Regionie istnieją także sieci rurociągów gazu i ropy naftowej; pokazano je na rysunku 3. Są także rozwinięte sieci drogowy i kolejowe, które mogą być wykorzystywane do transportu różnych nośników energii i urządzeń energetycznych [4].

Wspólny Europejski Rynek Energii musi brać pod uwagę istniejące i rozbudowywane sieci, koszty ich rozwoju i rozwijające się tranzyty energii w różnych jej postaciach.



Rys. 3. Rurociągi gazu i ropy w Europie

Fig. 3. Pipelines of gas and oil in Europe

6. Oszacowanie przyszłego zapotrzebowania na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na energię pierwotną jest związane z przewidywaniami w zakresie przyrostu ludności i spodziewanym wzrostem PKB (Produkt Krajowy Brutto). Zwykle zakłada się, że współczynnik elastyczności energia pierwotna–PKB jest rzędu 0,5, a PKB–energia elektryczna co najmniej rzędu 0,7. Oznacza to, że przy wzroście PKB np. o 3% rocznie zapotrzebowanie na energię pierwotną będzie wzrastało o 1,5%, a na energię elektryczną o około 2% rocznie. W tabeli 4 przedstawiono tak obliczoną prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną, a w tabeli 5 — na energię elektryczną.

TABELA 4. Szacunek zapotrzebowania na energię pierwotną [Mtoe]

TABLE 4. Evaluated demand for primary energy [Mtoe]

Kraj	2000	2020	2020	2030
Bułgaria	18,8	21,9	22,8	24,9
Czechy	40,4	44,0	45,6	46,1
Estonia	4,5	4,9	5,3	5,6
Węgry	25,0	27,3	30,0	32,0
Litwa	7,2	8,4	9,4	10,5
Łotwa	3,6	4,2	4,8	5,5
Polska	89,9	102,0	108,5	113,9
Rumunia	36,3	42,1	49,0	55,4
Słowacja	17,5	20,0	21,2	22,5
Słowenia	6,5	7,1	7,4	7,7
Region	249,7	281,0	306,0	324,0

TABELA 5. Szacunek przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną [TWh/a]

TABLE 5. Evaluated future demand for electricity [TWh/a]

Kraj	2000	2010	2020	2030
Bułgaria	36,3	44,2	53,9	65,7
Czech Rep.	58,5	71,3	86,9	105,9
Estonia	7,8	9,5	11,6	14,1
Węgry	33,8	41,2	50,2	61,2
Łotwa	5,9	7,2	8,8	10,7
Litwa	8,8	10,7	13,0	15,8
Polska	124,6	151,9	185,1	225,6
Rumunia	39,8	48,5	59,1	72,0
Słowacja	23,7	28,9	35,2	42,9
Słowenia	12,3	15,0	18,3	22,3
Region	351,5	428,4	522,2	636,6

To rosnące zapotrzebowanie będzie pokrywane głównie dotychczasowymi metodami, to znaczy wykorzystywania posiadanych zasobów węgla kamiennego i brunatnego (Bułgaria, Czechy, Polska i Rumunia) oraz dalszy rozwój energetyki jądrowej (kraje bałtyckie, Bułgaria, Czechy, Polska), a także rozwój odnawialnych źródeł energii tam, gdzie jest to ekonomicznie uzasadnione.

Jest to jedynie szacunek przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną. Należy podkreślić, że we wszystkich krajach Regionu sieci elektryczne istnieją od wielu lat i wiele z nich wymaga szybkiej modernizacji. Dotyczy to także elektrowni, np. w Polsce około 1/3 zainstalowanej mocy jest eksploatowana 30 lat i więcej i musi być szybko modernizowana. Oznacza to potrzebę znacznych inwestycji w systemy elektroenergetyczne w Regionie.

Ani Region ani Europa nie będą w stanie zaspokoić swych potrzeb energetycznych własnymi siłami. Pewien import będzie konieczny. Pozostaje pytanie skąd? Pewne są tylko własne zasoby energii pierwotnej w Europie i w Regionie i ewentualnie energia z nowych bezpiecznych elektrowni jądrowych. Wydaje się konieczny import gazu i ropy z Rosji, Bliskiego Wschodu i Północnej Afryki. Węgiel kamienny i brunatny jest dostępny w Europie, ale ropa i gaz muszą być importowane.

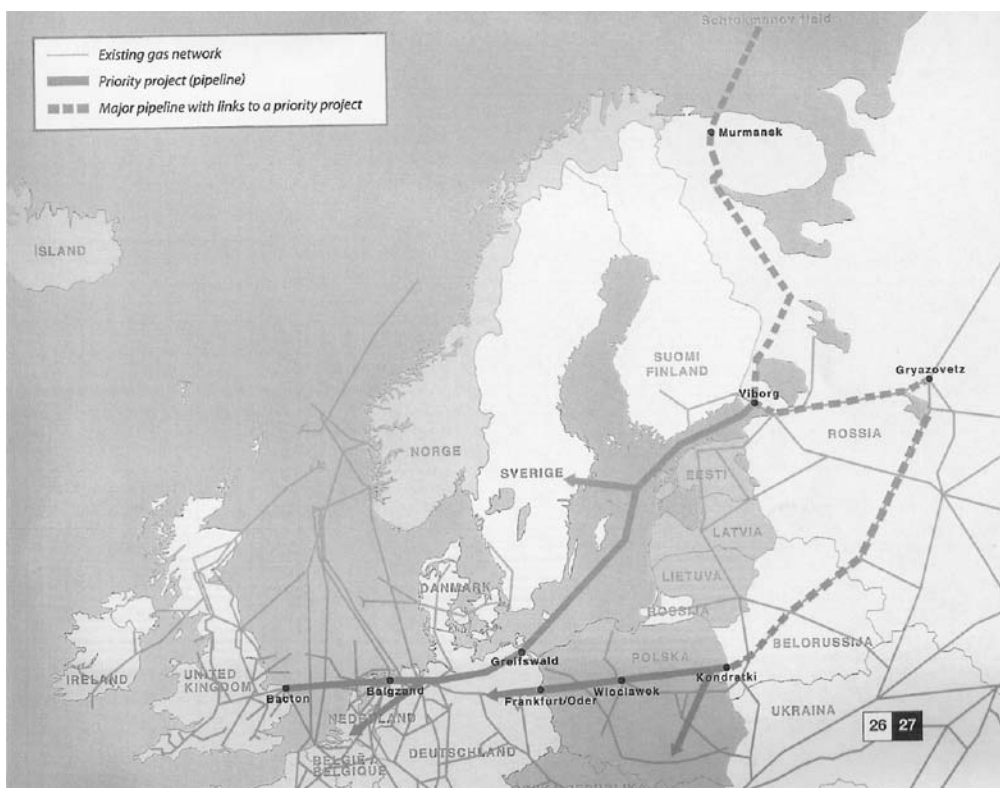
Ceny ropy naftowej i gazu rosną ostatnio bardzo znacznie, co wytwarza niestabilną sytuację, nawet jeśli odpowiednie porozumienia zostaną zawarte.

Doświadczenia Regionu z importem z Rosji nie są jasne, gdyż ceny gazu i ropy rosną szybko. Trwają długie dyskusje i rokowania dotyczące możliwych lokalizacji rurociągów gazu (ze złóż na Syberii Jamal–Europa, Odessa–Brody–Płock ze złóż w Regionie Morza Kaspijskiego przez Morze Czarne i Polskę) porównywalne z kablem podmorskim przez Bałtyk z Wybarga (Rosja) do Greifswaldu (Niemcy) 1200 km i dalej do Zachodniej Europy. Nie zawsze są uwzględniane koszty inwestycyjne i zagrożenie środowiska związane z takim rozwiązaniem. Niektóre zakłócenia w dostawach gazu, które ostatnio obserwujemy podnoszą ryzyko takiej koncepcji. UE studiuje obecnie transeuropejskie sieci energetyczne, w tym także gazowe. Na rysunku 4 pokazano rozważane obecnie powiązania rurociągami gazowymi Rosji z Europą Zachodnią.

Ogólnie rzecz biorąc sytuacja energetyczna Regionu nie różni się zbytnio od sytuacji Europy. Położenie geograficzne Regionu otwiera możliwości stworzenia efektywnej współpracy z Rosją w dziedzinie energii.

Przyszłe dostawy energii pozostają kwestią otwartą. Na ostatnim Kongresie Światowej Rady Energetycznej (WEC) postanowiono utrzymać nadal wszystkie opcje otwarte na przyszłość. Ze wzrostem cen ropy staje się coraz bardziej jasne, że należy oczekiwać zasadniczych zmian na scenie energetycznej.

Jedną z dobrze znanych opcji jest energetyka jądrowa, a inną z nowych przewidywanych na przyszłość — energetyka wodorowa. Interesujące, ostatnio wysuwane opcje dotyczą rozproszonego pozyskiwania wodoru, dostępnego niemal wszędzie, i wytwarzania energii elektrycznej przy zastosowaniu ogniw paliwowych (Nowacki 1983; The hydrogen... 2002). Przewiduje się, że będą one coraz popularniejsze. Stosowanie ich w samochodach zapowiada Ford i General Motors. Rozproszone wytwarzanie energii elektrycznej zapobiegnie powstawaniu wielkich awarii energetycznych. Wodór jako nowy nośnik energii pierwotnej miałby w niedalekiej przyszłości zastąpić obecnie dominujące węgiel, ropę naftową i gaz, których zasoby



Rys. 4. Rozważana obecnie północna część powiązań gazowych Rosji z Europą

Fig. 4. Currently under consideration the northern part of gas connections of Russia with Europe

szybko się wyczerpują. Paliwa kopalne stają się coraz droższe, a następny kryzys energetyczny może wkrótce nadejść, jeśli w porę nie znajdziemy nowych rozwiązań energetycznych.

Wnioski

1. Przystąpienie nowych 10 członków do Unii Europejskiej złagodzi nieco jej zależność od importu, gdyż ich zasoby energii pierwotnej staną się jej własnymi.
2. Powstanie możliwość złagodzenia szczytów obciążenia sieci elektrycznej dzięki geograficznemu przesunięciu czasu o około 3 godz. w kierunku wschód–zachód. W kierunku północ–południe można także wykorzystać sezonowe różnice temperatur (zima–lato). Możliwe jest w tym celu przesyłanie około 2000 MW.
3. Konieczne jest w dalszym ciągu zmniejszanie energochłonności PKB. Musi to pozostać obowiązkiem dla wszystkich krajów Europy, nawet choćby to miało wpłynąć na zmianę naszych obecnych przyzwyczajeń.

4. W przyszłości przewiduje się znaczny wzrost zużycia energii elektrycznej i dalszy rozwój energetyki jądrowej wydaje się nieunikniony, oczywiście z zachowaniem wszelkich związanych z tym wymagań bezpieczeństwa.
5. W przyszłości oczekuje się znacznego rozwoju systemów elektroenergetycznych i roli Regionu jako tranzytera energii. Podobnie wzrośnie rola sieci gazowych i naftowych.
6. Dla zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną muszą pozostać elektrownie na węgiel kamienny i brunatny z równoczesnym wprowadzaniem „technologii czystego węgla” tak dalece, jak to będzie możliwe. Nieuniknione będzie także wykorzystanie energetyki jądrowej. Wprowadzanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii powinno być stosowane tak dalece, jak pozwolą względy ekonomiczne.
7. Kogeneracja ciepła z energią elektryczną powinna być traktowana jako „zielona energia”.
8. Import ropy naftowej i gazu będzie nadal wzrastał, ale powinien być możliwie zdwersyfikowany pomiędzy źródła w Rosji, Europie, na Bliskim Wschodzie i w Północnej Afryce.
9. We wszystkich pracach nad zaopatrzeniem w energię, tranzyt przez Region będzie odgrywał znaczącą rolę i ułatwi korzystanie z rosyjskich zasobów.
10. Dla okresu przejściowego po erach węgla, ropy i gazu muszą być znalezione nowe rozwiązania energetyczne. Pierwsza jest opcja nuklearna i ewentualnie wodorowa lub ich różne kombinacje.

Proponowana strategia energetyczna

1. Oszczędne korzystanie z energii i dalsze zmniejszanie energochłonności PKB pozostaje obowiązkowe w Europie.
2. Zwiększanie zdolności przesyłowych infrastruktury energetycznej w kierunku wschód–zachód dla ułatwienia importu nośników energii.
3. Różnicowanie możliwych dostawców energii i rozwijanie infrastruktury energetycznej.
4. Celem sprostania rosnącemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną muszą być nadal wykorzystywane elektrownie węglowe, jednak w miarę możliwości z wprowadzaniem „technologii czystego węgla”, a także budowane być muszą nowe elektrownie jądrowe.
5. Odnawialne źródła energii powinny być szeroko stosowane, jednak z uwzględnieniem ich ekonomicznej opłacalności.
6. Przy rozważaniu Europejskiego Rynku Energii szczególną uwagę należy zwrócić na ewentualny rozwój techniki wodorowej i rozproszonego wytwarzania energii elektrycznej.

Literatura

- [1] Energy Balances of OECD Countries. Energy Balances of Non-OECD Countries, IEA, Paris.
- [2] Key world energy statistics. IEA, Paris 2002.

- [3] Green Paper: Towards an European Energy Strategy for the Security of Energy Supply, adopted November 2000.
- [4] Trans-European Energy Networks, Ten E-priority projects. Luxemburg Office for Official Publications of the E.C. 2004.
- [5] Countries Information submitted to CENERG.
- [6] NOWACKI P.J., 1983 — Wodór jako nowy nośnik energii. Wyd. Ossolineum, Wrocław–Warszawa.
- [7] The Hydrogen Economy. Rifkin Jeremy, Ed.: Tarcher, Penguin Group USA, 2002.

Marek JACZEWSKI

Energy strategy of Central and Eastern Europe

Abstract

The content of the paper is the energy strategy of the CEE region i.e. 10 countries that joined the European Union in 2004. The situation of the energy sector in the EU is described and on that background the situation of the energy sector in the CEE region is given. The special attention is paid to the energy infrastructure in Europe, consisting of grids and pipelines of gas and oil. The future demand for primary energy as well as electricity for particular CEE countries is evaluated.

KEY WORDS: energy status, primary energy, ECC countries, European Union