

Anna MARZEC\*

## Zagadnienia surowców energetycznych i paliw w problematyce sesji Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ (Geneva, 27–30 czerwca 2005)

**STRESZCZENIE.** Komisja Ekonomiczna ONZ dla Europy (UN Economic Commission for Europe) zorganizowała w Genewie, w dniach 27–30 czerwca 2005 konferencję, której wiodącym tematem było bezpieczeństwo energetyczne Europy. Autorka niniejszego artykułu przedstawiła poniżej wybór uzyskanych na konferencji informacji. Dotyczą one kolejno obecnego i przewidywanego w okresie 10–15 lat zapotrzebowania na import ropy i gazu do Europy, nieuchronną konieczność dalszego użytkowania węgla wobec słabego tempa rozwoju produkcji energii ze źródeł odnawialnych i niejasnej sytuacji energetyki jądrowej. Wskazywano także na konieczność podjęcia wielostronnych działań, zmierzających do zorganizowania dostaw do Europy ropy i gazu ziemnego z rejonu Morza Kaspijskiego. Terrorystyczne zagrożenia dla infrastruktury energetycznej przemawiają za daleko idącą dywersyfikacją surowców energetycznych i sposobów wytwarzania energii. Zwracano także uwagę na konieczność szybkiej realizacji wzrostu efektywności użytkowania energii. Na szczególną uwagę zasługuje ponadto nowa koncepcja zmian w produkcji paliw dla sektora transportu w celu radykalnej minimalizacji importu ropy. Z uwagi na sprawy związane z polskim górnictwem węglowym, zamieszczono informację o nowo powstałej grupie ekspertów, zajmujących się problemem emisji metanu w kopalniach europejskich.

**SŁOWA KLUCZOWE:** europejskie bezpieczeństwo energetyczne, europejski import ropy naftowej, import gazu ziemnego, rejon Morza Kaspijskiego, infrastruktura energetyczna, efektywność użytkowania energii, metan w kopalniach węgla

---

\* Prof. dr hab. inż., — Zakład Karbochemii PAN, Gliwice; e-mail: marzec@karboch.gliwice.pl

Recenzent: prof. dr hab. inż. Eugeniusz MOKRZYCKI

## Bezpieczeństwo energetyczne krajów europejskich (UNECE Energy Security Forum)

Wspomniana (w tytule) Komisja zorganizowała w 2003 r. Energy Security Forum, którego głównym zadaniem jest inicjowanie wspólnych działań przedstawicieli rządów, producentów energii i finansjery, zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Europy. Obecna sytuacja jest wysoce niekorzystna w związku:

- ✧ ze wzrastającym zapotrzebowaniem na ropę i gaz ziemny, spowodowanym głównie przez rozwój sektora transportu i wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną,
- ✧ z rosnącą zależnością krajów europejskich od importu tych surowców,
- ✧ ze wzrostem napięć w rejonach Środkowego Wschodu, który produkuje 30% ilości ropy zużywanej przez świat,
- ✧ ze wzrostem zagrożenia terrorystycznego na coraz dłuższych trasach dostaw ropy i gazu.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że zaledwie kilka krajów na świecie nie jest zagrożonych utratą bezpieczeństwa energetycznego. Są to: Federacja Rosyjska, Norwegia, Kanada, Azerbejdżan i Kazachstan.

Bezpieczeństwo energetyczne to nie tylko dostęp do potrzebnej ilości surowca, ale także umiarkowana jego cena. Pod tym względem prognozy są niekorzystne. Przewiduje się bowiem, że cena ropy może osiągnąć 100 USD (za baryłkę) w okresie 1–2 lat. Tak znaczny wzrost może spowodować światowy krach gospodarczy.

### Ropa naftowa

Przewidywany w najbliższych latach wzrost zapotrzebowania na ropę przedstawia się następująco.

Import ropy naftowej (% całkowitej konsumpcji ropy)

	2004	2010	2020
Europa — kraje zachodnie	55	65	~80
Europa — kraje centr./wsch.	80		~90
Ameryka Północna	35		45

Przedmiotem zainteresowania Forum w czasie ostatnich obrad (Geneva, 28 czerwca 2005) stał się region Morza Kaspijskiego. Zasoby ropy naftowej w tym regionie sięgają około 100 miliardów ton (w tym w Azerbejdżanie — 27 miliardów, w Kazachstanie — 50 miliardów; mniejsze zasoby na terenie Turkmenistanu i Uzbekistanu). Próbowano wyjaśnić, jakie działania należy podejmować w celu zwiększenia produkcji ropy w tym regionie i jej eksportu do Europy. Obecnie jest ona znacznie poniżej poziomu możliwości i wynosi 2,3% światowej

produkcji. Można to osiągnąć jedynie pod warunkiem, że kraje tego regionu uzyskają odpowiednie korzyści ekonomiczne z eksportu i możliwości rozwoju gospodarczego.

Realizacja celu obejmuje następujące etapy:

- ❖ budowę nowej infrastruktury wydobywczej ropy i gazu,
- ❖ geologiczne rozpoznanie optymalnych tras dla nowych rurociągów oraz ich budowa.

Istniejący rurociąg przebiega przez Federację Rosyjską i jest daleko niewystarczający. W budowie jest rurociąg Azerbejdżan–Gruzja–Turcja–Morze Śródziemne. Każdy z wspomnianych etapów wymaga zaangażowania dużego kapitału, którego w krajach tego regionu nie ma. Istotne trudności mogą pojawić się w związku z brakiem stabilności politycznej w regionie, a także tektoniczną aktywnością, która może być niebezpieczna dla rurociągów. Innym zagrożeniem dla interesów Europy jest ewentualna budowa konkurencyjnych rurociągów przez terytorium Federacji Rosyjskiej do Chin lub Japonii oraz z Kazachstanu i Turkmenistanu do Chin.

## Gaz ziemny

Większość krajów zachodniej Europy jest zaopatrywana w gaz ziemny z różnych źródeł, w znacznej mierze — z Federacji Rosyjskiej. Natomiast kraje centralnej i wschodniej Europy importują gaz ziemny przede wszystkim z Federacji. W bliskiej przyszłości należy liczyć się z dalszym wzrostem zapotrzebowania na gaz w całej Europie w związku z jego wzrastającym udziałem w produkcji energii elektrycznej.

### Importowany gaz ziemny (% całkowitego zużycia gazu)

	2004	2010
Europa — kraje zachodnie	35	45
Europa — kraje centr./wsch.	60 do 100; śr. 65	do około 85

Dotychczasowi dostawcy do Europy to: Rosyjska Federacja (dostarcza 22% światowej produkcji; posiada 27% światowych zasobów), Algieria, Holandia i Norwegia. Jeśli w najbliższych latach zapotrzebowanie na gaz będzie wzrastało, to winien on być importowany z regionu Morza Kaspijskiego (i ewentualnie z Iranu). Azerbejdżan, Kazachstan, Turkmenistan i Uzbekistan posiadają łącznie 5% zasobów światowych. Wymaga to szybkiego inwestowania w budowę rurociągów, zakładów produkcji gazu ciekłego (LNG) i tankowców oraz szczególnej troski o zapewnienie możliwości podziemnego magazynowania gazu, a także o zawieranie długoterminowych kontraktów z dostawcami gazu.

## Węgiel

Jego udział w produkcji energii w Europie pozostanie na dotychczasowym poziomie. Wynika to zarówno z różnych niedogodności innych surowców energetycznych, jak i zalet

węgla. Te ostatnie to duże światowe zasoby; występowanie złóż w wielu regionach świata, w tym w regionach politycznie stabilnych; oraz to, iż węgiel może być z łatwością magazynowany. Razem z pozostałymi kopalnymi surowcami (ropą i gazem) ma tę przewagę nad energią wiatru, słoneczną i biomasą, iż nie wymaga tak znacznej „powierzchni produkcyjnej”, a koszty inwestycyjne (ponoszone w celu produkcji takich samych ilości energii) są niższe.

Wada podstawowa to silny negatywny wpływ na atmosferę i środowisko w przypadku bezpośredniego spalania węgla. Dlatego jego użytkowanie winno być połączone z sekwestracją dwutlenku węgla, gazyfikacją i upłynnieniem do metanolu.

## Energia jądrowa

Następujące kraje europejskie nie zamierzają budować nowych siłowni jądrowych i planują stopniowe zamykanie instalacji wcześniej wybudowanych, są to: Austria, Dania, Niemcy, Szwecja oraz Włochy. Natomiast Francja i Ukraina (podobnie jak USA) nie podjęły ostatecznej decyzji dotyczącej budowy — czy też nie — energetyki jądrowej. Jedynie Finlandia zdecydowała ostatnio, że uruchomi u siebie siłownię jądrową.

## Odnawialne źródła energii

Ta gałąź produkcji energii ma co prawda w Europie polityczne poparcie, ale w niektórych krajach jest to jedynie pustosłowie. Zauważalny postęp dokonywany jest w zakresie wykorzystywania energii wiatrów. Tu przybywa zdolności produkcyjnych w ilości około 20% rocznie. Ale już sprzedaż ogniw fotowoltaicznych (energia słoneczna) rośnie zaledwie o 5% rocznie.

Nic nie wskazuje na to, aby źródła odnawialne (słońce, wiatr, geotermia, hydroenergetyka, biomasa) stały się dominującym źródłem energii w skali świata. Na przeszkodzie stoją ograniczenia powierzchni, potrzebnej do produkcji (wobec innych, konkurencyjnych sposobów jej wykorzystania); ograniczone zasoby wód termalnych i odpowiednich terenów dla hydroenergetyki, a przede wszystkim, czynniki ekonomiczne. Powstaje zatem pytanie, czy można dopuścić do tego, aby czynniki ekonomiczne decydowały o podstawowych problemach ludzkości.

## Terroryzm a bezpieczeństwo energetyczne i ceny energii

Niemal cała infrastruktura energetyczna nie może być w pełni zabezpieczona przed atakami terrorystycznymi. Dotyczy to rurociągów ropy i gazu, morskich platform wydobywczych, transportu morskiego, sieci elektrycznych i miejsc magazynowania paliw zwykle

zlokalizowanych w pobliżu dużych aglomeracji miejskich. Na szczególnie duże zagrożenia narażone są siłownie jądrowe.

Ewentualne zabezpieczenia infrastruktury energetycznej, a także wzrost kosztów ubezpieczenia zagrożonych terroryzmem obiektów, spowoduje niewątpliwie wzrost cen energii.

## Konkluzje

1. Niezbędna jest dbałość o wzrost efektywności wykorzystania energii. (Przykłady braku dbałości o tę efektywność w Polsce: niewielki postęp w zakresie ocieplenia budynków; zaniedbania sieci kolejowej choćby tylko dla transportu towarów).
2. Rozwój produkcji energii w oparciu o różne surowce i źródła energii (dywersyfikacja surowców i sposobów wytwarzania energii) wbrew aktualnym tendencjom, preferującym najtańsze sposoby, do których energia odnawialna nie należy.
3. Sektor energetyczny jest sektorem strategicznym. Powinien być nie tylko monitorowany przez państwo, ale jego rozwój powinien być odpowiednio ukierunkowany poprzez system subsydiowania nowych technologii i inwestycji.

## Kluczowa rola wzrostu efektywności użytkowania energii

Temu zagadnieniu poświęcona była cała jednodniowa sesja pt., „Implementation of the Kyoto Protocol, Energy Efficiency and Climate Change Mitigation”. Wdrożenie programu efektywności wykorzystania energii w Europie mogłoby zredukować konsumpcję energii do 2020 roku o 20%. Dało by to roczne oszczędności w wysokości 60 miliardów euro, przyczyniło by się do redukcji emisji dwutlenku węgla o 50%. Dalsze korzyści to wzrost konkurencyjności europejskiej gospodarki oraz wzrost ilości miejsc pracy. Sposoby postępowania w celu realizacji tego zadania zostały już ujęte w opracowanych i opublikowanych dyrektywach UE.

Bardziej szczegółowe dane dotyczące tego zagadnienia zostały przedstawione w referacie P. Bartoldiego, przedstawiciela Komisji Europejskiej. Można je znaleźć także w internecie [http://europa.eu.int/comm/energy/efficiency/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/energy/efficiency/index_en.htm)

## Bezpieczeństwo energetyczne w sektorze transportu

Zagadnienie to zostało przedstawione poniżej na podstawie referatu Roberta McFarlane (byłego doradcy ds. bezpieczeństwa rządu federalnego USA), wygłoszonego w Genevie. Narastające napięcia w rejonie Zatoki Perskiej mogą doprowadzić do zmniejszenia dostaw ropy naftowej (o 6 mln baryłek dziennie) na rynek, co spowoduje wzrost cen ropy do ponad 100 USD za baryłkę. Ponieważ 2/3 ilości zużywanej ropy przypada na transport, sektor ten

może znaleźć się w bardzo niebezpiecznej sytuacji jeśli na jego terenie nie zostaną przeprowadzone radykalne zmiany.

Niezbędne zmiany to:

- ❖ zwiększenie dostaw ropy z Federacji Rosyjskiej i regionu Morza Kaspijskiego, czyli z regionów mniej zagrożonych, w porównaniu z rejonem Zatoki Perskiej,
- ❖ produkcja alternatywnych paliw dla sektora transportu — etanolu, metanolu, bio-oleju dieslowego,
- ❖ produkcja nowych typów silników, zdolnych do wykorzystywania zarówno paliw naftowych, jak i wszystkich paliw alternatywnych oraz dowolnych ich mieszanin, a także energii elektrycznej.

Innymi słowy, przemysł musi rozpocząć produkcję nowych typów samochodów (ang. *flexible fuel vehicles* — FFV), wykorzystujących paliwa alternatywne oraz samochody wyposażone ponadto w silniki elektryczne z możliwością doładowywania akumulatorów przez podłączenie do sieci elektrycznej w okresie nocnym (ang. *plug-in hybrid electric vehicles* — PHEV).

Przewidywane są następujące surowce i technologie do produkcji paliw dla tych całkowicie nowych typów silników:

- ❖ etanol z biomasy,
- ❖ metanol zarówno z biomasy jak i z węgla i gazu ziemnego,
- ❖ energia elektryczna z węgla, gazu ziemnego, surowców odnawialnych i energii nuklearnej.

Zwraca uwagę fakt, iż w referacie nie było żadnej wzmianki o wodorze. W przedstawionym przez R. McFarlane projekcie, nie przewiduje się żadnej potrzeby produkcji i użytkowania wodoru w sektorze transportu.

Obecnie USA importuje dziennie 10 milionów baryłek. Przy zachowaniu obecnych tendencji, przewidywany import w 2025 wyniósłby 20 milionów baryłek/dzień. Jeśli w 2025 roku, w USA będą używane wyłącznie pojazdy FFV i PHEV, to dzienny import ropy zostałby obniżony do 8 milionów baryłek.

## Metan w kopalniach węgla — zagrożenie dla bezpieczeństwa pracy w kopalniach oraz dla globalnego klimatu

W niniejszym rozdziale przedstawiono pokrótce treść wystąpienia Pani Charlotte Griffiths, p.o. przewodniczącej grupy ekspertów ds. metanu w kopalniach (*Ad Hoc Group of Experts on Coal Mine Methane* — [www.unece.org/ie](http://www.unece.org/ie)).

Metan wydzielany jest ze złóż węgla zarówno w czasie prac wydobywczych, jak i po ich zakończeniu (także, z kopalń wyłączonych z produkcji). Źródłem emisji metanu do

atmosfery jest kopalniany system wentylacyjny, urobiony węgiel w czasie jego transportu i magazynowania oraz szczeliny w skałach nad złożem węgla. Kopalnie węglowe krajów europejskich charakteryzuje szczególnie duża emisja metanu.

Związek metanu z zagrożeniem bezpieczeństwa pracy w kopalniach jest oczywisty. Mniej natomiast jest znany fakt emisji metanu do atmosfery i jego wpływu na ocieplenie klimatu. Pod względem ilości emitowanych gazów cieplarnianych, metan zajmuje drugie miejsce (po dwutlenku węgla), a udział kopalń węgla w tej emisji jest duży, choć ustępuje miejsca emisji metanu z kopalnictwa, transportu i użytkowania gazu ziemnego.

Bariery na drodze do opanowania emisji metanu z uwagi zarówno na potrzebę zwiększenia bezpieczeństwa pracy, jak i likwidacji jego emisji do atmosfery przedstawiają się następująco:

- ✧ brak instytucji (podmiotów) i odpowiedniego mechanizmu rynkowego, które byłyby zainteresowane tym zagadnieniem. W skali poszczególnych krajów metan kopalniany stanowi niewielkie źródło surowca energetycznego;
- ✧ brak zaawansowanych technologii i doświadczalnych instalacji.

W związku z tą sytuacją, w 2004 r zorganizowano na forum ONZ wspomnianą na wstępie grupę ekspertów, która sformułowała następujące cele swojego działania:

- ✧ opracowanie koncepcji rozwoju technologicznego w dziedzinie pozyskiwania (*capture*) i użytkowania (*use*) kopalnianego metanu, implementacji tej technologii oraz jej przemysłowej realizacji,
- ✧ zorganizowanie wymiany wiedzy oraz technologii w środowiskach
- ✧ fachowców, ze szczególnym uwzględnieniem środowisk decydentów.

Anna MARZEC

## Meetings on energy raw materials and fuels organized by UN Economic Commission for Europe (Geneva, 27–30 June 2005)

### Abstract

The article describes selected information derived from the meetings. The major subject was energy safety in Europe. It referred to: (i) the present and future (by 2015) crude oil and natural gas imports to Europe; (ii) the inevitable necessity of coal use in the face of slow development of renewable energy and unclear position of nuclear energy. Moreover, a broad activity is needed that should be aimed at the organizing oil and gas supply from Caspian Sea countries. It was also emphasized that energy efficiency increase is an extremely important issue.

Vulnerability of energy infrastructure (pipelines, storage facilities, offshore platforms, power plants, high-voltage electric power grids) to terrorist attacks creates the new insecurity situation which supports an idea of a far diversification of energy sources and production sites.

A special topic referred to a new concept of fuels production for transportation sector with the aim of significant lowering crude oil imports.

An information on newly organized Ad Hoc Group of Experts on Coal Mine Methane should arouse an interest of Polish coal mining industry.

KEY WORDS: european energy safety; crude oil import; natural gas import; Caspian Sea region; energy infrastructure; energy efficiency; coal mine methane