

POLITYKA ENERGETYCZNA

Tom 11 ⇨ Zeszyt 1 ⇨ 2008

PL ISSN 1429-6675

Jacek MALKO\*

## Zagrożenia polskiej elektroenergetyki w strukturze UE

**Motto:** *„Unia Europejska i świat znajduje się na rozdrożu wyboru przyszłości energetycznej”*

Propozycja Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady  
O promocji wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych  
Pakiet klimatyczny KE z dnia 23 stycznia 2008 r.

**STRESZCZENIE.** Podstawowe dokumenty Komisji Europejskiej „Zielona Księga” o strategii energetycznej Unii, „Europejska polityka energetyczna” oraz pakiety: „energetyczny” ze stycznia i „liberalizacyjny” z września 2007 r. oraz „klimatyczny” ze stycznia 2008 formułują założenia strategiczne wspólnoty i wytyczają kierunki działania państw członkowskich w obszarze energetyki. Trwa jeszcze dyskusja nad rozwiązaniami szczegółowymi, ale można już stwierdzić, iż nowe regulacje stwarzają poważne zagrożenia dla gospodarki Polski. Referat przedstawia oceny skutków i sugeruje podjęcie działań, minimalizujących oczekiwane zagrożenia.

**SŁOWA KLUCZOWE:** sektor elektroenergetyczny, regulacje UE, zagrożenia, szanse

---

\* Prof. dr hab. inż. – Instytut Energoelektryki Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.

## Wprowadzenie

Okolicznościami kształtującymi przyszłość energetyczną naszego i przyszłych pokoleń, a zarazem budzącymi najwyższe zaniepokojenie, są zarówno założenia Strategii Lizbońskiej i ich konsekwencje legislacyjne jak i ogromne koszty globalne braku skutecznego działania w sprawach globalnych zmian klimatycznych oraz wzrastające ceny paliw kopalnych, sygnalizujące naruszenie równowagi popytu i podaży [1].

To nowe otoczenie, w którym przychodzi działać sektorowi energii, stwarza szanse i zagrożenia również przed krajowymi strukturami energetyki, a szczególna koncentracja problemów jest cechą krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE). Szansą w tej specyficznej grze jest stworzenie nowoczesnej infrastruktury, zdolnej realizować podstawowe cele strategiczne sektora: minimalizację cen energii dla konkurencyjnej gospodarki, minimalizację ingerencji w środowisko oraz zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego. Osiągnięcie tego celu wymaga identyfikacji zagrożeń i określenia strategii ich eliminacji.

### 1. Skutki nowych legislacji UE

23 stycznia 2008 r. Komisja Europejska opublikowała zbiór dokumentów, odnoszących się do sektora energetycznego i określanej jako „pakiet klimatyczny”. Stanowi on kontynuację intensywnych działań legislacyjnych, symbolicznie zapoczątkowanych publikacją Zielonej Księgi „Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii” [2]. Konsekwencją tego dokumentu była szeroka dyskusja (łącznie z procedurą „publicznego posłuchania”), zwieńczona edycją obszernego (ok. 1000 str.) tzw. pakietu energetycznego [3], którego „okretem flagowym” stał się szczególnej wagi dokument „Komunikat Komisji do Rady Europejskiej i Parlamentu Europejskiego: Europejska polityka energetyczna” [4]. Pakiet ten z dnia 10 stycznia 2007 r. został przyjęty przez szczyt przywódców unijnych w marcu tegoż roku [5] wraz z planem działania, wytyczającym cele polityczne w obszarze energii [6]. Cele te określone zostały jako:

- ✧ zwiększenie bezpieczeństwa dostaw,
  - ✧ zapewnienie konkurencyjności gospodarek europejskich i dostępności energii po przystępnej cenie,
  - ✧ promowania równowagi ekologicznej i przeciwdziałania zmianom klimatu.
- Cele te Unia Europejska zamierza osiągnąć poprzez:
- ✧ **pogłębienie i urzeczywistnienie** unijnego wewnętrznego rynku gazu ziemnego i energii elektrycznej;
  - ✧ **pełne wykorzystanie dostępnych instrumentów** w celu poprawy dwustronnej współpracy UE ze wszystkimi dostawcami energii oraz zapewnienia stabilnych przepływów energii do Unii;

- ✧ bardzo ambitne, **określone ilościowo cele dotyczące ograniczenia emisji gazów** cieplarnianych, racjonalnego wykorzystania energii, źródeł odnawialnych i stosowania biopaliw. Cele Unii Europejskiej zostały wyznaczone na 2020 r. i są następujące: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20% w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20% całkowitego zużycia energii w UE oraz zwiększenie udziału biopaliw w paliwach transportowych do 10%. Zestaw tych celów określono skrótem „3 × 20 do 2020”;
- ✧ wspieranie rozwoju nowoczesnych technologii w energetyce.  
W przyjętej polityce energetycznej UE wyodrębniono sześć celów (określonych także jako „filary”). Tabela 1 zestawia te cele z działaniami w zakresie nowych technologii.  
Kolejny zbiór dokumentów, opublikowany 19 września 2007 r. jest reakcją Komisji na praktyki stosowane przez państwa członkowskie i ponadnarodowe koncerny energetyczne. W dokumencie roboczym Komisji [8] dokonano syntezy analiz sektorowych oraz oceny wpływu proponowanych opcji.  
Synteza analiz sektorowych prowadzi do konkluzji następujących:
- ✧ Dalsze rozdzielanie obszarów działania OSP: pełne rozdzielenie właścicielskie najlepiej gwarantuje konkurencyjność.
- ✧ Wzmocnienie roli koordynacji regulatorów: stan obecny nie jest zadowalający zarówno z punktu widzenia Komisji jak i udziałowców. Wzmocnienie roli regulatorów i ich niezależności winno być szczególnie korzystne dla konkurencyjności i zapewnienia warunków niedyskryminowania przedsiębiorstw na rynku europejskim. Jednakże idea ustanowienia jednego europejskiego regulatora jest przedwczesna i napotyka na silny sprzeciw zarówno wielu państw członkowskich jak i udziałowców (*share holders*).
- ✧ Wzmocnienie koordynacji OSP jest absolutną koniecznością, lecz konieczne jest równoważenie siły oddziaływania operatorów z opcją nieingerencji.
- ✧ Zwiększenie transparentności rynków hurtowych: udziałowcy winni mieć dostęp do pełnego zakresu informacji o mocach źródeł, rozptywach i możliwościach magazynowania, co nie pozostaje w sprzeczności z warunkiem zachowania poufności i zapobiegania zmwom.
- ✧ Działania dla zapewnienia kontroli nad długoterminowymi kontraktami gazowymi.
- ✧ Dostęp do magazynów gazu: konkurencyjność na rynku magazynowania zyskuje na wprowadzeniu aktualnych wskazań ER GEG i rozdzielenia prawnego.
- ✧ Komisja będzie bacznie śledzić skutki tworzenia zapasów strategicznych gazu na poziomie UE.
- ✧ Zmiany zasad inwestowania w obszarze infrastruktury importu gazu – konieczna jest rewizja kryteriów inwestowania z Dyrektywy „gazowej” 2003/55 oraz odstępstw od zasady TPA.
- ✧ Rozdzielenie obszarów działania OSD: koszty takiego działania są niewątpliwie niższe od osiągalnych korzyści.
- ✧ Dalsze działania dla ochrony konsumenta: Komisja proponuje zaadaptowanie zasad Karty Energetycznej, zapewniającej odpowiedni stopień ochrony na poziomie UE.

TABELA 1. Cele polityki energetycznej UE wymagające nowych technologii energetycznych

TABLE 1. Goals of the energy policy of EU and related technologies

Cel	Działanie wymagające nowych technologii energetycznych
1. Energetyka na rzecz wzrostu gospodarczego i tworzenie nowych miejsc pracy w Europie: dokończenie budowy europejskich rynków wewnętrznych energii elektrycznej i gazu	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ konieczność inwestowania w nowe moce w elektroenergetyce, w tym w moce szczytowe,</li> <li>✧ konieczność rozbudowy połączeń transgranicznych pomiędzy państwami członkowskimi, do co najmniej 20%,</li> <li>✧ pobudzenie konkurencyjności przemysłu europejskiego (w tym najlepszy sposób zaspokajania uzasadnionych potrzeb energochłonnego przemysłu, przy jednoczesnym poszanowaniu zasad konkurencji)</li> </ul>
2. Wewnętrzny rynek energii zapewniający bezpieczeństwo dostaw: solidarność państw członkowskich	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ wzmacnianie bezpieczeństwa zaopatrzenia w energię na rynku wewnętrznym (rozwój inteligentnych sieci elektroenergetycznych i generacji rozproszonej, zarządzania popytem)</li> </ul>
3. Bezpieczeństwo i konkurencyjność zaopatrzenia w energię: w kierunku bardziej zrównoważonej, efektywnej i zróżnicowanej energii	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ zrównoważone podejście do wykorzystania węgla kamiennego i brunatnego do produkcji energii elektrycznej w UE (30%) (wymóg komercjalizacji technologii sekwestracji CO<sub>2</sub> i czystych technologii węgla),</li> <li>✧ przeanalizowanie przyszłości energetyki jądrowej,</li> <li>✧ ogólny cel strategiczny na przykład minimalny poziom całej energii UE pochodził będzie z bezpiecznych i niskoemisyjnych źródeł energii</li> </ul>
4. Zintegrowane podejście w celu przeciwdziałania zmianom klimatu	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ racjonalne wykorzystanie energii – zmniejszenie strat energii (w celu podniesienia standardu życia, oszczędności pieniędzy, wykorzystania sygnałów cenowych prowadzących do bardziej odpowiedzialnego, oszczędnego i racjonalnego wykorzystania energii). 20% do 2020 r., 100 mld Euro mniejsze wydatki na import energii, miliony nowych miejsc pracy</li> <li>✧ zwiększenie wykorzystania energii elektrycznej z OZE: <ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 2001 r.: 21% energii elektrycznej z OZE w 2010 r.</li> <li>✧ 2007 r.: 20% energii z oZE w 2020 r.</li> <li>✧ 2003 r.: 5,75% całej benzyny i oleju napędowego – biopaliwa w 2010 r., 2007 r.: 10% biopaliw w 2020 r.</li> </ul> </li> <li>✧ sekwestracja dwutlenku węgla i podziemne składowanie: potrzebne są badania naukowe oraz prowadzone na dużą skalę projekty demonstracyjne, aby doprowadzić do dalszego obniżania kosztów</li> </ul>
5. Zachęcanie do innowacji: strategiczny plan europejski w zakresie technologii energetycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ badania naukowe: racjonalne wykorzystanie energii i zróżnicowanie form energii poprzez wykorzystanie OZE,</li> <li>✧ rola 7.PR R&amp;D (np. ITER, Generacja IV),</li> <li>✧ rola Europejskich Platform Technologicznych,</li> <li>✧ rola programu Inteligentna Energia-Europa</li> </ul>
6. Budowanie spójnej wewnętrznej polityki energetycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ transeuropejskie sieci energetyczne,</li> <li>✧ skuteczne reagowanie na zewnętrzne sytuacje kryzysowe (monitorowanie w celu wczesnego ostrzegania, wspomaganie potencjału reagowania w przypadku zewnętrznego kryzysu energetycznego)</li> </ul>

Źródło: [7]

- ✧ Połączenie środków regulacyjnych winno zapewnić odpowiednie traktowanie sieci gazowych i elektroenergetycznych oraz spełnienie unijnych wymagań odnośnie do rozdzielenia obszarów działalności również przez przedsiębiorstwa krajów trzecich.

W ramach „pakietu liberalizacyjnego” przedstawiono również projekt zmieniający zapisy dyrektyw o zasadach działania wewnętrznego rynku energii elektrycznej (2003/54) i gazu (2003/55) oraz rozporządzenia ustanawiającego agencję współpracy regulatorów energetyki (ACER).

Kontynuacją uprzednich pakietów – energetycznego i liberalizacyjnego z roku 2007 – jest kolejny zestaw dokumentów Komisji Europejskiej, opublikowany 23 stycznia 2008 roku. Podstawą tego pakietu, określanego jako „klimatyczny” była akceptacja przez Radę Europejską w marcu 2007 r. „pakietu energetycznego”, zwłaszcza w zakresie zapobiegania zmianom klimatycznym. Elementami pakietu klimatycznego są:

- ✧ zrewidowane propozycje systemu handlu emisjami gazów cieplarnianych,
- ✧ narodowe cele sektorowe dla sektorów nie objętych systemem handlu emisjami,
- ✧ nowe mechanizmy promowania OZE oraz narodowe obligatoryjne cele, precyzujące udział zasobów odnawialnych w pokryciu zapotrzebowania na energię pierwotną,
- ✧ systemy przechwytywania i magazynowania dwutlenku węgla (CCS),
- ✧ nowe reguły pomocy publicznej dla wspierania trwale zrównoważonej europejskiej polityki bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego.

Dokumentem związanym z pakietem 2008 (aczkolwiek formalnie od niego niezależnym i opublikowanym jeszcze pod koniec r. 2007) jest propozycja znowelizowanej dyrektywy o zintegrowanym zapobieganiu zanieczyszczeniom i ich kontroli (IPPC). Dyrektywa ta (jeszcze z roku 1996!) wprowadza zasadę dopuszczenia jedynie najlepszych dostępnych technik (BAT), zgodnych z dokumentem referencyjnym (BREF). Propozycja jest próbą syntezy zasad, ustanowionych w kilku odrębnych dyrektywach, m.in. w dyrektywie o emisjach z wielkich obiektów spalania (LCP) i o narodowych pułapach emisji (NEC). Nowelizacja obejmuje źródła o mocy przekraczającej 20 MWt, przy czym za źródło emisji traktowany jest komin. Proponowana dyrektywa CCS nie przewiduje zobowiązujących poziomów sekwestracji CO<sub>2</sub> przed rokiem 2020, ale jeden z celów pakietu energetycznego „3 × 20” przewiduje redukcję emisji o 20%, a na przykład deklaracje szczytu G-8 z Heilighendam (2007) podbijają stawkę do 50% w perspektywie 2050 r.

Cechą proponowanych rozwiązań staje się bezwzględny prymat celów ekologicznych (stymulowany obawą przed konsekwencjami klimatycznymi) nad pozostałymi tradycyjnymi już celami strategicznymi sektora elektroenergetycznego. Problemem jest niedojrzałość technologii niskoemisyjnych (lub bezemisyjnych) w skali wymuszanej przez regulacje UE. Jedną z konsekwencji jest przewidywany znaczący wzrost cen energii elektrycznej z wszelkimi tego zjawiska następstwami ekonomicznymi, społecznymi i ekologicznymi.

Propozycje zawarte w „pakiecie klimatycznym” nie są w większości zobowiązujące i mogą ulec zmianom w toku precyzowania zapisów odnośnych dyrektyw. Konkluzje marcowego szczytu unijnego deklarują uwzględnienie specyfiki państw członkowskich na drodze „solidarnego rozkładania ciężarów”, uwzględniania „różnych punktów startowych państw” czy też „dotychczasowych osiągnięć w redukcji CO<sub>2</sub>”. Nie należy jednak oczekiwać znaczącego odstępstwa od wstępnie przyjętych reguł. Można się zatem spodziewać, że:

- ✧ każdy z krajów członkowskich będzie miał zindywidualizowany wskaźnik udziału OZE w bilansie energii pierwotnej w r. 2020 (dla Polski – 15%, ale podlega jeszcze negocjowaniu),
- ✧ po r. 2013 wszystkie pozwolenia na emisję CO<sub>2</sub> będą sprzedawane na aukcjach, przy czym pula tych uprawnień w ETS będzie zredukowana o 21%,
- ✧ sektory przemysłu, nie uczestniczące w ETS, będą zobowiązane do 10% redukcji emisji CO<sub>2</sub>,
- ✧ w sektorze transportu udział biopaliw wzrośnie do 10%.

Odnieść można wrażenie, że naruszona została równowaga pomiędzy bezpieczeństwem energetycznym a ekologicznym (zdefiniowane na przykład w dokumencie o polityce energetycznej Polski [9]); świadczyć może o tym wypowiedź komisarz ds. stosunków zewnętrznych UE – p. Benity Ferrero-Waldner [10]: „Potrzebna jest nam rzeczywista dyplomacja europejska, która będzie się starała zapewnić bezpieczeństwo energetyczne i wpisać się w ramy strategii bezpieczeństwa europejskiego. Energia może stać się nowym czynnikiem integracji europejskiej ...”.

Kluczowym elementem pakietu klimatycznego z punktu widzenia przedsiębiorstw sektora elektroenergetycznego jest zamierzone nabywanie uprawnień emisyjnych wyłącznie na drodze aukcji, podczas gdy dla innych sektorów odchodzenie od pozwoleń bezpłatnych ma odbywać się stopniowo. Starania niektórych krajów unijnych (Czechy, Niemcy, Polska), aby reguła stopniowej ewolucji zasad obowiązywała również dla elektroenergetyki, biorą pod uwagę finansowe konsekwencje zamierzonych zmian, zwłaszcza dla inwestycji w źródła. Propozycje Komisji nakładają również obowiązek kierowania części uzyskanych z mechanizmu aukcyjnego środków na przedsięwzięcia redukujące emisje (łącznie z rozwojem technologii czystego węgla CCS). Mechanizm alokacji środków nie ogranicza się do działań narodowych, umożliwiając podejmowanie projektów o skali ponadpaństwowej. W przypadku innego celu, zadeklarowanego już w pakiecie energetycznym ze stycznia 2007 r. i potwierdzonego na marcowym szczycie 2007 r., a mianowicie doprowadzenia do 20% udziału zasobów odnawialnych (OZE) w całkowitym zużyciu pierwotnych nośników energii, nowa dyrektywa zastąpi dotychczasowe regulacje, zawarte w obowiązujących jeszcze dyrektywach: 2001/88/WE, obligując państwa członkowskie do określonego udziału OZE w produkcji energii elektrycznej oraz 2003/30/WE o promocji biopaliw. Projekt przewiduje również rozszerzenie stosowania „świadczeń pochodzenia” (GoO – „*Guarantee of Origin*”) – obecnie jedynie dla wytwarzania energii elektrycznej – wprowadzając „kolorowe certyfikaty” dla wytwarzania skojarzonego, wytwarzania na bazie paliw odnawialnych i specyficznych źródeł gazowych. Rozważana jest możliwość transferu GoO pomiędzy państwami członkowskimi, co przyczyni się do większej elastyczności systemu promocyjnego.

Elementem pakietu klimatycznego jest również projekt dyrektywy o promowaniu technologii przechwytywania i trwałego magazynowania CO<sub>2</sub> (CCS) – zasadniczo w strukturach geologicznych. Bezpieczeństwo sekwestracji ma być osiąganym na drodze stosownych pozwoleń na poszukiwania geologiczne i pozwoleń na magazynowanie. Technologie CCS znajdują się we wstępnej fazie rozwoju i nie są jeszcze ofertą komercyjnie dostępną, jednak już dziś inwestycje w nowe moce wytwórcze winny przewidywać warunki przyszłej za-

budowy układów przechwytywania i transportu CO<sub>2</sub>. Istniejące dziś i budowane instalacje demonstracyjne testują procedury ingerowania w proces generowania i przechwytywania CO<sub>2</sub> przed fazą spalania („*precombustion capture*”), w fazie spalania („*oxy-fuel*”) oraz po spalaniu („*post-combustion capture*”).

**Bieżący stan regulacji UE.** Projekty dyrektyw, zawarte w pakiecie ze stycznia 2008 r. (wraz z odrębnym projektem nowelizacji dyrektywy 96/61 EC o zintegrowanym zapobieganiu zanieczyszczeniom i ich kontroli – IPPC) są przedmiotem prac właściwych komisji Parlamentu Europejskiego. Główną rolę w tych procedurach odgrywa Komisja Ochrony Środowiska Naturalnego, Zdrowia Publicznego i Bezpieczeństwa Żywności (ENVI).

**Dyrektywa w sprawie europejskiego systemu handlu uprawnieniami do emisji (ETS)** winna przyjąć kształt ostateczny w Komisji ENVI do połowy września br., a głosowanie w Radzie Europejskiej przewidywane jest na luty/marzec 2009 r.

**Dyrektywa w sprawie przechwytywania i magazynowania dwutlenku węgla (CCS)** winna być przedyskutowana w Komisji do końca czerwca, a do końca września zamknięta zostanie procedura zatwierdzania zgłoszonych poprawek. Rada Europejska sfinalizuje ostatni etap prac w lutym/marcu 2009 r.

**Dyrektywa o odnawialnych źródłach energii (RES)** podlega kompetencyjnie Komisji Przemysłu, Badań Naukowych i Energii (ITRE); harmonogram prac przewiduje ich zakończenie w Komisji do końca czerwca, a plenarne głosowanie w Radzie Europejskiej ma się odbyć w lipcu 2008.

**Decyzja w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych z instalacji nie objętych ETS** rozpatrywana jest w Komisji ENVI, lecz nie wyznaczono jeszcze harmonogramu etapów prac.

## 2. Polski sektor energii elektrycznej a polityka energetyczna UE

Wdrożenie postanowień, zawartych w pakietach energetycznych UE będzie miało istotny wpływ na funkcjonowanie krajowego sektora elektroenergetycznego. Część oczekiwanych problemów [11] nie wynika wprawdzie z projektowanych regulacji unijnych (na przykład narastająca niewydolność podsystemu wytwórczego, sygnalizowana spadkiem poziomu operacyjnych rezerw mocy, czy też problemy z zachowaniem płynności finansowej wynikające z nienadążaniem regulowanych cen energii elektrycznej za zwiększeniem poziomu cen rynkowych paliw, kosztów pracy, materiałów i urządzeń), ale ograniczenie limitu uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> wymaga na ogół nowych rozwiązań technologicznych, często niewypróbowanych komercyjnie i na ogół niezwykle kosztownych. Co gorsze, niezbędne może okazać się wycofanie kolejnych mocy wytwórczych przed kresem ich technicznego życia. Wymuszone ograniczeniami emisyjnymi trwałe wyłączenia mocy zainstalowanych w elektrowniach systemowych i niedostateczny poziom inwestowania w nowe moce

prowadzi do deficytu, szacowanego w przedziale od 6000 do 16000 MWe w roku 2020 [12]. Wymagania odnośnie do udziału OZE w bilansie energetycznym będą trudne (i kosztowne) w realizacji. Śmiała propozycja oparcia się na krajowych zasobach agroenergetyki [13] budzi obawę o wzrost kosztów żywności. Inny problem wiąże się z pozornie miękkim sformułowaniem o składowaniu dwutlenku węgla z układów CCS. **Rozsądna odległość składowania od elektrowni** niemal wyklucza lokalizacje na obszarze śląska. Wymóg nabywania uprawnień emisyjnych na aukcjach może prowadzić do budowy nieefektywnych kosztowo CCS w istniejących elektrowniach, ograniczenia sprawności i utraty konkurencyjności elektroenergetyki węglowej.

Mogłoby się zdawać, że opinie formułowane na przykład w licznych publikacjach (na przykład [11–20]) przez stronę polską są obciążone wyjątkowo specyficzną i (niekorzystną w aspekcie regulacji proponowanych przez Komisję Europejską) sytuacją krajowej elektroenergetyki. Unikatowa struktura pierwotnych nośników energii dla wytwarzania energii elektrycznej, określana mianem „monokultury węglowej”, czyni sytuację KSE szczególnie wrażliwą na konsekwencje wdrażania zwłaszcza pakietu klimatycznego. W tych warunkach interesujący jest ogląd tych samych problemów z perspektywy naszego ościennego partnera – koncernu CEZ [21]. „Jest rzeczą podstawowej wagi określenie przejrzystych długoterminowych regulacji CO<sub>2</sub>, tak aby przedsiębiorstwa energetyczne dysponowały stabilnymi ramami prawnymi dla swych wartych miliardy inwestycji w niezbędne nowe moce wytwórcze. Taki jest cel propozycji Dyrektywy. Uważamy, że sprawą najważniejszą jest potwierdzenie zaangażowania w znaczące obniżenie emisji CO<sub>2</sub> w krajach Unii i wykorzystanie do tego celu m.in. systemu aukcji. Częstość tych procedur i bliższe administracyjne uwarunkowania nie są jednak klarowne i winny być traktowane jako niezależna regulacja w gestii Komisji. Regulacja taka winna być zaakceptowana tak szybko, jak to jest możliwe, tak aby uczestnicy rynku mogli nauczyć się wszystkich reguł funkcjonowania systemu handlu emisjami (ETS) w przyszłości. Powinniśmy zdawać sobie sprawę, że szczegóły procedury aukcji, łącznie z całkowitym wolumenem przyznanych uprawnień i okres ich udziału w aukcjach i alokacji do innych sektorów gospodarki, będą znacząco wpływać na kształtowanie cen energii. Po prostu: im bardziej będzie restrykcyjny ten system, tym bardziej kosztowne przedsięwzięcia muszą być podjęte przez spółki energetyczne dla zaoszczędzenia zezwoleń kwotowych i tym bardziej rosnąć będą koszty energii elektrycznej”.

Cele ilościowe Komisji Europejskiej („Pakiet 3 × 20”) z punktu widzenia energetyki krajowej mają zróżnicowaną dolegliwość. O ile zwiększenie udziału OZE w całkowitym zużyciu energii (dla Polski nie więcej niż 15%) można uznać za realistyczne chociażby w świetle analiz śląskiego zespołu prof. J. Popczyka [20], a poprawa efektywności (przygotowana niejako wcześniejszą Dyrektywą z roku 2006 [22]) wykorzystywać może zarówno „rentę zacofania technologicznego” jak i rezerwy gospodarki ekstensywnej, to skutki wynikające z wdrożenia celu redukcji emisji powodują daleko idące konsekwencje i zagrożenia. Obszerne analizy tego problemu znaleźć można w tzw. Raporcie 2030, opracowanym dla Polskiego Komitetu Energii Elektrycznej i zakończonym w czerwcu 2008 r.: „Najbardziej widocznym efektem pełnej realizacji polityki ograniczenia dalszego wzrostu antropogenicznej emisji CO<sub>2</sub> w Europie dla polskiej gospodarki jest wyraźny spadek tempa wzrostu PKB. Wyniki przeprowadzonych analiz modelowych wskazują na to, że przy przyjętych zało-



zeniach, dotyczących skali obciążenia gospodarki, Polska traci średniorocznie około 0,6 punktu procentowego stopy wzrostu PKB w badanym okresie. W analizowanym scenariuszu szybkiego, stabilnego i długookresowego wzrostu oznacza to, że straty z tego tytułu przekroczą wartość połowy produktu krajowego, wypracowanego w roku 2005 (...). Jedną z przyczyn osłabienia tempa wzrostu jest wyraźny spadek produkcji w energochłonnych działach przemysłowych (...). Wynik obliczeń wskazuje na to, że w przypadku realizacji w Polsce strategii rozwoju energetyki wolnej od emisji CO<sub>2</sub>, należy się liczyć od roku 2015 z realnym spadkiem popytu na usługi sektora energetycznego o 8–10% w przypadku energii elektrycznej i o 7–13% w przypadku ciepła” [23]. Interesująca jest również syntetyczna ocena kosztów i korzyści wdrożenia pakietu energetyczno-klimatycznego (tab. 2, tab. 3).

TABELA 2. Korzyści/koszty z perspektywy różnych polityk

TABLE 2. Effects/costs of different policies

Perspektywa oceny	Korzyści	Koszty
Polityka środowiskowa i klimatyczna	✧ redukcje emisji CO <sub>2</sub>	✧ nie do końca poznane skutki ingerencji w struktury wodne w przypadku składowania CO <sub>2</sub> na dużą skalę w instalacjach CCS
Polityka energetyczna	✧ niezauważalne	✧ wyższe nakłady inwestycyjne i koszty produkcji
Polityka gospodarcza	✧ niezauważalne	✧ spadek PKB, ✧ wzrost inflacji, ✧ pogorszenie salda HZ, ✧ osłabienie rozwoju energochłonnych branż przemysłowych
Polityka społeczna	✧ niewielkie (m.in. wzrost zatrudnienia w rolnictwie przy produkcji energetycznej)	✧ niższe dochody rozporządalne, ✧ wyższe obciążenia budżetów domowych kosztami energii

Źródło: Raport 2030 dla PKEE (2008)

TABELA 3. Jednostkowe koszty redukcji CO<sub>2</sub>, wynikające z zastosowania instrumentów polityki energetyczno-klimatycznej (Euro/t)

TABLE 3. Costs of CO<sub>2</sub> reduction for energy – climate policy instruments (Euro/t)

Instrument	2010	2015	2020	2025	2030
System EU ETS (20 Euro/t)	12	13	13	22	69
Modyfikacja UE ETS (40 Euro/t + aukcja)	117	165	132	115	153
Nowe cele RES (15%)	–	205	288	278	238
Cały pakiet KE z 2008 r.	149	191	243	220	210

Źródło: Raport 2030 dla PKEE (2008)

„W wartościach bezwzględnych polityka klimatyczna UE kosztować będzie Polskę około 2 mld zł/a od roku 2010, rosnące do poziomu 8–12 mld zł/a w latach 2020–2030” [23].

### 3. Case study USA 2007 [24]

Odrywając się chwilowo od kontekstu Polska/UE prześledzić warto pragmatyczne podejście zaprezentowane w raporcie EPRI [24]. Amerykański Instytut Badawczy Energetyki EPRI opublikował wyniki studium o redukcji emisji węglowych w USA przy stale rosnącym zapotrzebowaniu na energię elektryczną i bazując na ocenach zapotrzebowania w horyzoncie roku 2050 oraz prognozach dostępności technologii popytowych i podaźowych. Dla zapewnienia efektywnych kosztowo rozwiązań niezbędne są znaczne nakłady na prace badawczo-rozwojowe oraz projekty demonstracyjne (RD&D) utrzymywane przez dostatecznie długi okres. Wynika to z faktu, iż w rozwoju technologii cykl do pełnego wdrożenia wynosi 20–30 lat, a cel „klimatyczny” nie może być osiągnięty przy wykorzystaniu tylko jednego podejścia. „Całościowy portfel” możliwych do stosowania technologii może zmniejszyć ostateczny koszt redukcji CO<sub>2</sub> – w skali USA wg oszacowań EPRI zysk ekonomiki amerykańskiej może sięgać 1 biliona USD. Raport tego instytutu problem rozpatruje w trzech aspektach: wykonalności technicznej, oceny kosztów i korzyści oraz najlepszej ścieżki rozwoju technologii.

Wykonalność techniczna. Pierwsza faza studium EPRI skupiła się na ocenie potencjału obniżenia emisji CO<sub>2</sub> w oparciu o „agresywną, lecz wykonalną” strategię rozpowszechniania siedmiu zaawansowanych kierunków technologicznych:

- ✧ efektywność użytkowania końcowego energii,
- ✧ odnawialne źródła energii (OZE),
- ✧ zaawansowane reaktory jądrowe lekkowodne,
- ✧ zaawansowane technologie spalania węgla,
- ✧ przechwytywanie i magazynowanie CO<sub>2</sub> (CCS),
- ✧ hybrydowe elektryczno-spalinowe silniki samochodowe (PHEV) nowej generacji oraz
- ✧ rozproszone zasoby energii (DER).

Analizę tę określono hasłem PRISM, a podstawowym wnioskiem z przeprowadzonych symulacji jest techniczna możliwość powstrzymania i – w dalszej konsekwencji – odwrócenia obecnie wzrostowej tendencji emisji CO<sub>2</sub> z sektora energii elektrycznej. Przy zastosowaniu agresywnej polityki badawczo-rozwojowej i skutecznym wykorzystaniu pełnych możliwości technologicznych roczny poziom emisji węglowych może być zredukowany o około 45% w odniesieniu do wariantu, określonego jako przypadek bazowy według EIA dla projekcji na rok 2030.

Studium PRISM dostarczyło ważnych wniosków dotyczących przyszłościowej struktury generacji:

- ✧ węgiel pozostanie dominującym paliwem pierwotnym dla elektroenergetyki w roku 2030,

- ✧ podstawową różnicą w odniesieniu do stanu wyjściowego jest stwierdzenie, że agresywna polityka RD&D umożliwi znaczący udział technologii CCS w redukcji emisji CO<sub>2</sub> przy jednocześnie większej sprawności zaawansowanych elektrowni węglowych,
- ✧ scenariusz „agresywny” zakłada znacznie większą penetrację rynkową zaawansowanych elektrowni jądrowych i OZE, wyższy poziom efektywności energetycznej wykorzystania końcowego, rozpowszechnienie samochodów o napędzie hybrydowym oraz szersze wykorzystanie rozproszonych zasobów energii (DER).

**Koszty/korzyści.** Przyjmując, iż poziom emisji jest odzwierciedleniem opcji polityki energetycznej dokonano obliczeń symulujących koszty i korzyści dla wariantów „całościowego portfela” możliwości technologicznych, rozważanych w studium PRISM. Alternatywnym wariantem odniesienia jest scenariusz, oparty na ograniczonym portfelu technologii („EIA 2007 Reference”). Wnioski z tych analiz wskazują na silny wpływ polityki RD&D na strukturę przyszłych mocy wytwórczych i na koszt energii elektrycznej na rynku hurtowym. Studium wykorzystało powszechnie akceptowany model oceny efektów globalnych i lokalnych redukcji gazów cieplarnianych (MERGE) oraz model analizy równowagi ekonomicznej dla struktury technologii generacji, niezbędnej dla osiągnięcia określonych ograniczeń emisyjnych przy najmniejszych kosztach w funkcji kosztów technologii, dostępności i osiągniętych efektów. Wyniki (podane w USD z 2000) obejmują przedział czasu 2000–2050. Dla portfela całościowego analiza MERGE zakłada, że do roku 2020 będą komercyjnie dostępne technologie CCS, wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych wzrośnie znacząco i że szeroko rozpowszechnią się samochody o hybrydowym napędzie spaliniowo-elektrycznym. Żadna z tych opcji nie występuje w wariantcie portfela ograniczonego. Ponadto wariant „całościowy” przyjmuje przyspieszone tempo usprawnienia efektywności użytkownika końcowego i obniżenia kosztów OZE. W obydwu scenariuszach założono wykorzystanie technologii gazowo-parowej, stosującej gaz ziemny jako paliwo pierwotne. Model MERGE współpracuje z modelem podaży-popytu dla dynamicznego wyznaczania prognoz ceny gazu. Scenariusz ograniczonego portfela technologii prowadzi do kosztu około 1,5 bln USD przy ograniczeniu PKB w analizowanym okresie dla spełnienia ograniczeń emisyjnych węgla z modelu stałych rocznych emisji w latach 2010–2020 i dalszym zmniejszeniu rocznych emisji o 3% w okresie późniejszym. Scenariusz portfela całościowego prowadzi do redukcji kosztu do 0,5 bln USD. Dla portfela ograniczonego spełnienie wymaganych ograniczeń emisyjnych pociągnie za sobą znaczący spadek zużycia energii elektrycznej i znacznie większe wykorzystanie gazu do wytwarzania. Analiza MERGE wykazała bardzo znaczny wzrost hurtowych cen energii elektrycznej w tym scenariuszu: w roku 2050 o 265% w odniesieniu do poziomu wyjściowego w roku 2000. W scenariuszu całościowego portfela podniesienie ceny w okresie 2000–2050 wyniesie około 45%. Aczkolwiek wzrost ten nadal wydaje się poważny przy dziś przyjętych standardach, to skutki gospodarcze dla konsumentów i biznesu będą istotnie ograniczone.

Dodatkowym wnioskiem, związanym ze strategią portfela całościowego, jest stwierdzenie, że technologie o znacząco mniejszych emisjach CO<sub>2</sub> zapewniają również opcje dekarbonizacyjne dla innych sektorów – np. dla transportu, zwiększając zarazem stopień elektryfikacji gospodarki.

**Postęp techniczny.** Dla realności strategii „całościowego portfela”, analizowanej z wykorzystaniem modeli PRISM i MERGE, niezbędne są znaczące i długotrwałe działania w obszarze RD&D z wykorzystywaniem funduszy publiczno-prywatnych. Instytut EPRI dokonał identyfikacji czterech ścieżek postępu technicznego, wymagających stabilnego inwestowania w obszarze badań, wdrożeń i demonstracji do roku 2030:

- ❖ rozpowszechnienie technologii zwiększających efektywność końcowego wykorzystania energii, szerokie wykorzystanie hybrydowego napędu spalinowo-elektrycznego nowej generacji w transporcie oraz rozwój źródeł rozproszonych na drodze rozpowszechnienia inteligentnych sieci dystrybucyjnych,
- ❖ znaczący rozwój źródeł, wykorzystujących zasoby odnawialne, na drodze rozbudowy infrastruktury przesyłowej,
- ❖ utrzymanie w eksploatacji istniejących i umożliwienie budowy nowych elektrowni jądrowych,
- ❖ rozpowszechnienie zaawansowanych („czystych”) technologii węglowych z CCS.

**Konkluzje.** Ze studium EPRI wynikają cztery podstawowe wnioski:

- ❖ strategia redukcji emisji CO<sub>2</sub> oparta na innowacyjności technologicznej może w istotny sposób obniżyć koszty polityki proekologicznej dla gospodarki,
- ❖ niezbędne jest wykorzystanie całościowego portfela opcji technologicznych; nie jest celowe forsowanie jakiegokolwiek technologii dominującej,
- ❖ konieczne są znaczne i długotrwałe utrzymane fundusze na badania, rozwój i projekty demonstracyjne (RD&D), a postulowanie działania winny być podjęte niezwłocznie z uwagi na długie czasy realizacji,
- ❖ zarówno krótko- jak i długoterminowe działania RD&D winny być prowadzone równoległe, a EPRI proponuje specyficzne ścieżki rozwoju technologii dla przyspieszenia tych procesów.

Wielkie wysiłki podejmowane dla ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> związane są ze znacznymi kosztami. Wyniki studium EPRI w sposób przekonujący wykazują jednak, że strategia oparta na całościowym portfelu technologii zapewnia najmniej kosztowną ścieżkę pokrycia narastającego zapotrzebowania na energię elektryczną przy jednoczesnej redukcji emisji CO<sub>2</sub>.

## Podsumowanie

Forsowana przez Komisję Europejską nowa polityka energetyczna, podkreślająca priorytet działań zapobiegających zmianom klimatycznym, ma poważne konsekwencje dla krajowego systemu energii elektrycznej. Oceny skutków finansowych, gospodarczych i społecznych wykazują, iż sytuacja Polski – głównie za sprawą struktury nośników energii – jest wyjątkowo niekorzystna a skutki zaniechań i rozwiązań nieracjonalnych wybiegają daleko w przyszłość. Nieskoordynowane działania różnych ośrodków nie doprowadziły jeszcze do instytucjonalnej formy „think-tanku”, skupionej na strategicznych celach infrastruktury energetycznej i sposobach ich realizacji.

## Literatura

- [1] GULLEV L., 2008 – Energy and Environment. Int. Mag. On District Heating and Coolig No 2.
- [2] Komisja Wspólnot Europejskich 2006: Zielona Księga – Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii. Bruksela, 8.03.2006.
- [3] Komisja Wspólnot Europejskich 2007: Pakiet Energetyczny (The Energy Package). Bruksela, 10.01.2007.
- [4] Komisja Wspólnot Europejskich 2007: Komunikat Komisji... – Europejska Polityka Energetyczna KOM (2007) 1. Bruksela, 10.01.2007.
- [5] Rada Europejska:2007: Konkluzje prezydencji, Bruksela, 09.03.2007.
- [6] European Commission 2007: Taking action – a plan for Common European Energy Policy, EC Brussels 2007.
- [7] SKOCZOWSKI Z., 2007 – Instrumenty wspierające rozwój nowoczesnych technologii energetycznych. Mat. Konf. „Zagadnienia surowców energetycznych...”, Zakopane.
- [8] Commission Staff Working Document SEC: 2007 II 79.
- [9] Ministerstwo Gospodarki 2005: Polityka energetyczna Polski do 2025 roku. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów, 4 stycznia 2005.
- [10] FERRERO-WALDNER B., 2008 – Bez jedności Unii zabraknie energii. GW, 14.04.2008.
- [11] KASPRZYK S. i in., 2008 – Najważniejsze zagadnienia dotyczące funkcjonowania sektora elektroenergetycznego w Polsce. luty 2008.
- [12] TOKARSKI S., 2008 – Koncern 2(86), luty 2008.
- [13] POPCZYK J., 2007 – Innowacyjność technologiczna jako podstawa zarządzania bezpieczeństwem...”. Mat. Konf. „Energetyka, przemiany, rozwój, wyzwania”, Ryn, wrzesień 2007.
- [14] ŻMIJEWSKI K., KASSENBERG A., 2008 – Polska polityka energetyczna. Cz. I/Cz. II, Cz. III, Nowa Energia nr 1/2/3.
- [15] GABRYŚ H.L., 2008 – Dokąd zmierza energetyka? Koncern nr 5 (89), maj 2008.
- [16] SWORA M., 2008 – Polski nie stać na pakiet 3x20. Energ. Ciepła i Zawod. 2.
- [17] BILKOWSKI E., 2008 – Największy problem – ograniczone limity CO<sub>2</sub>. Energ. Ciepła i Zawod. 2.
- [18] CIEPIELA D., DUDAŁA R., 2008 – Gospodarka limitowana. Nowy Przemysł, nr 6 (121), maj 2008.
- [19] KASPRZYK S., 2008 – Infrastruktura przesyłowa i ruch sieciowy. Mat. Semin. Polit. Wrocław., maj 2008.
- [20] POPCZYK J., 2008 – Rynek i innowacyjność – dwa współczesne filary zarządzania bezpieczeństwem energetycznym. Klaster 3x20. Mat. Konf. „Stabilizacja bezpieczeństwa energetycznego Polski ...” Kom. Probl. Energ. PAN, Warszawa, 16–17 czerwca.
- [21] NOVAKOVA E., 2008 – How the new UE legislation will affect one of the main players in the European energy market. PEI Int. Magaz. Vol. 16, iss. 4. Dyrektywa 2003/87/WE w sprawie handlu pozwoleniami na emisje gazów cieplarnianych, May 2008.
- [22] Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Dz. U. UE L 114 z 27.04.2006 r.
- [23] Badania Systemowe „EnerSys” Sp. z o.o.2008: Raport 2030 – Wpływ proponowanych regulacji unijnych w zakresie wprowadzenia europejskiej strategii rozwoju energetyki wolnej od emisji CO<sub>2</sub> ....., Warszawa, czerwiec 2008.
- [24] Electric Power Research Institute 2007: Report on Deployment of Advanced Generation and Energy Efficiency Technologies. EPRI, Palo Alto.

Jacek MALKO

## Threads of the Polish power sector in the EU structures

### Abstract

Fundamental documents of the European Commission – Green Papers on EU strategy for energy supply and related legislative acts as Directives, Regulations and Decisions of the European Parliament and of the Council present options available with view to stemming the increasing dependency for energy supplies whilst continuing to pursue the environmental goals. A series of measures have been taken to meet with four key challenges: managing demand, diversifying European sources, enhancing the effectiveness of the internal energy market and controlling external supply.

On January 23, 2008 European Commission published the so-called *environmental package*, i.e. a complex of drafts of legal regulations by which the political commitment of member countries of the spring summit of European Council in March 2007 should become binding standard. In EU climate change and energy package EC has put forward a fully integrated policy package covering both climate and energy policies: “An Energy Policy for Europe” and “Limiting Global Climate Change to 2°C: The way ahead for the EU and the World for 2020 and beyond”. The published package includes also the draft of revision of the Directive on greenhouse gases emissions allowance trading, draft of the Directive on usage of renewable energy sources and draft of the Directive of capture and storage of CO<sub>2</sub> (CCS technology).

In view of the present share of renewable sources in the energy consumption in Poland realization of legal obligations will mean the necessity of significant and very costly increase of production of electricity from RES. More serious is problem of carbon sequestration: CCS technologies are at the beginning and are not used in the commercial operations so far. Paper presents some assessment of costs related to fulfilling EU regulations and connected threads for the Polish power sector.

KEY WORDS: power sector, EU regulations, threads, opportunities