

Odnawialne źródła energii a energetyka jądrowa: konkurencyjność czy komplementarność?

Autor: Roman Trehciński Członek Honorowy SEP

(„Energetyka” – październik 2005)

W przyjętym przez Rząd RP w styczniu 2005 roku dokumencie „Polityka energetyczna Polski do 2025 roku” znajduje się stwierdzenie o wprowadzeniu do polskiej energetyki opcji jądrowej. Pierwsza elektrownia o mocy około 3000 MW powinna być uruchomiona w latach 2021-2022.

Niezwłoczne podjęcie działań mających na celu opracowanie szeroko rozumianego programu wprowadzenia energetyki jądrowej jest konieczne. Konieczne jest również rozpoczęcie społecznej debaty mającej na celu uzyskanie akceptacji społecznej dla opcji jądrowej w Polsce.

Jednym z kluczowych problemów wymagających przedstawienia opinii społecznej jest konkurencyjność energetyki jądrowej w stosunku do opcji węglowej i odnawialnych źródeł energii.

Problem ten ma przede wszystkim ekonomiczny charakter i w związku z tym powinien być rozważony w szczególności jako porównanie kosztów wytwarzania energii elektrycznej.

Ogólną zasadą, jaką należy przyjąć przy porównywaniu różnych opcji elektroenergetyki jest konieczność uwzględniania wszystkich kosztów wytwarzania energii elektrycznej, najlepiej podawanych jako średnie, jednostkowe koszty.

Główną trudnością jest określenie kosztów szkód ekologicznych (kosztów zewnętrznych) np. według programu Extern E Unii Europejskiej. Każda ekologiczna szkoda może być określona jako:

- rzeczywista wartość szkody,
- wartość ewentualnych kar,
- koszt likwidacji szkód.

Najwygodniej byłoby, aby te trzy wartości były równe, wówczas określenie kosztów zewnętrznych byłoby łatwiejsze. Jednakże w praktyce, te koszty są różne, a ponadto określenie rzeczywistej wartości szkód ekologicznych jest możliwe z dużym przybliżeniem.

Przeprowadzone w ramach Programu Extern E w UE oszacowanie kosztów zewnętrznych, w eurocentach na kilo-watogodzinę (euroc/kWh), jest następujące [10]:

- elektrownie jądrowe 0,4 euroc/kWh
- elektrownie węglowe 4,1 - 7,3 euroc/kWh
- elektrownie gazowe 1,3 - 2,3 euroc/kWh

Ocena tych kosztów dla warunków polskich może prowadzić do następujących wniosków:

- koszty zewnętrzne dla (przyszłych) elektrowni jądrowych i elektrowni gazowych są podobne jak oszacowano w UE,
- koszty zewnętrzne dla elektrowni węglowych będą mniejsze (ok. 4 euroc/kWh), a niektórzy eksperci uważają, że gdyby ta ocena była dokonywana obecnie, to należałoby przyjąć nawet niższe wartości (np. 3-3,5 euroc/kWh), [11].

Na tej podstawie można ocenić pełne koszty wytwarzania energii elektrycznej w Polsce dla różnych opcji korzystając z opracowań [7] i [11]:

- elektrownie węglowe 7 euroc/kWh,
- elektrownie gazowe 7 euroc/kWh,
- elektrownie jądrowe 4 euroc/kWh,
- elektrownie na biomasę 6 euroc/kWh,
- elektrownie wiatrowe 14 euroc/kWh.

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że koszt wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach węglowych, a szczególnie gazowych będzie znaczenie wzrastał na przestrzeni od kilkunastu do kilkadziesiąt lat [9]. Przyczyna: spodziewany wzrost cen gazu i węgla.

Powyższe oceny nie uwzględniają ewentualnych kosztów wynikających z zasady zrównoważonego rozwoju.

Zaopatrzenie w energię elektryczną

Prognozy zużycia energii elektrycznej w Polsce przewidują, że w 2025 roku będzie to nawet około 273 TWh rocznie [12] (tzn. od 1,8 do 1,93 razy więcej niż obecnie). Wydaje się, że ta prognoza jest zbyt optymistyczna, ale taka została w dokumencie przyjęta. Jeśli założyć, że połowa z obecnie pracujących elektrowni węglowych będzie do 2025 roku wycofana z ruchu, to należy do 2025 roku wybudować nowe elektrownie o mocy około 30 000 MW.

Konkurencyjność

Średni jednostkowy koszt wytworzenia energii elektrycznej w Polsce, łącznie z kosztami zewnętrznymi, powinien zawierać się w granicach: od 4 euroc/kWh do 6 euroc/kWh [11]. Oczywiście najlepiej byłoby, aby ten koszt był jak najbliższy dolnej granicy - to umożliwiłoby konkurencyjność polskiej energetyce w UE.

Powszechność korzystania z energii elektrycznej powoduje, że koszt wytworzenia energii elektrycznej zawsze obciąża społeczeństwo, niezależnie od tego czy jest to w formie ceny, podatków, dotacji, kosztów zewnętrznych, czy jakichkolwiek innych form finansowania (oczywiście poza darowiznami pochodzenia zagranicznego). Dla ilustracji warto przeprowadzić bardzo proste wyliczenie, jakie obciążenia poniesie społeczeństwo, jeżeli średni, jednostkowy koszt z 4 euroc/kWh zwiększy się do 6 euroc/kWh tj. o 2 euroc/kWh.

Obliczenie: $273 \text{ TWh} \times 2 \text{ euroc/kWh} = 5,46 \text{ mld euro} = 22 \text{ mld zł rocznie}$.

Jeżeli przyjąć, że tylko połowa obywateli naszego kraju byłaby obciążona tymi kosztami, to czteroosobowa rodzina traciłaby na tym 4400 zł rocznie!

Odnawialne źródła energii

Zobowiązania Polski w Traktacie Akcesoryjnym UE dotyczące udziału odnawialnych źródeł energii i produkcji energii elektrycznej przewidują:

- do 2010 roku 7,5% (około 12 TWh),
- do 2020 roku 14% (około 33 TWh).

Unia Europejska sformułowała zalecenie, aby wszystkie subwencje do OZE w stosunku do kosztów bazowych nie były wyższe niż uniknięte koszty zewnętrzne, tzn. dla Polski około 4 euroc/kWh (elektrownie węglowe). Całkowity koszt wykorzystania energii elektrycznej w OZE nie powinien być zatem wyższy niż 7 euroc/kWh [1] i [11]. To zalecenie UE eliminuje w zasadzie możliwość wykorzystania elektrowni wiatrowych.

Pozostałe opcje OZE są niestety ograniczone, np. zasobami wodnymi (energetyka wodna) lub możliwym arealem upraw energetycznych (współspalanie biomasy). Np. energetyka wodna do około 3 TWh rocznie [4]: biogaz do około 0,5 TWh, a biomasa do 4 TWh [3]. 2 TWh można uzyskać z dostaw Lasów Państwowych, resztę można uzyskać z upraw energetycznych, łącznie więc do 2010 roku można uzyskać 7,5 TWh rocznie. To znaczy, będzie brakowało około 4,5 TWh. Nasze zobowiązania w UE powinny być niższe, np. tak jak wynegocjowali Węgrzy - 3,6% [11].

Ograniczenia dla elektrowni wiatrowych wynikają głównie z wysokich kosztów wytwarzania 14 euroc/kWh [11]. Koszt ten nie obejmuje skutków wynikających z niekorzystnego wpływu na bezrobocie i faktu, że inwestorami i dostawcami elektrowni wiatrowych są firmy zagraniczne. Jest to równoznaczne z importem energii elektrycznej i to po bardzo wysokich cenach. Istnieje również inne ograniczenie. Do 2025 roku należy uruchomić nowe elektrownie o mocy około 30 GW. Mijmy nadzieję, że z tego około 6 GW będą to elektrownie jądrowe, a 24 GW - węglowe.

Głównym źródłem energii elektrycznej w Polsce są i pozostaną zatem elektrownie węglowe. Nasz system energetyczny będzie dysponował elektrowniami węglowymi o łącznej mocy około 30 GW. Praktycznie możliwe ograniczenie mocy w elektrowniach węglowych można oszacować na około 30%.

Oznacza to, że teoretycznie w systemie energetycznym moglibyśmy wykorzystać elektrownie wiatrowe o łącznej maksymalnej mocy 9 GW, tzn. średnio uzyskalibyśmy około 2 GW (ze względu na nierównomierność energii wiatru i szacowane dla terenu Polski około 25% wykorzystywanie ich mocy). Elektrownie jądrowe nie mogą być wykorzystane jako rezerwa mocy dla elektrowni wiatrowych.

Zakończenie

Przybliżony obraz polskiej energetyki 2025 roku byłby następujący:

Opcja	Koszt wytw., euroc/kWh	Moc, GW
Węglowa	7	30,0
Jądrowa	4	6,0
OZE (bez wiatru)	6	1,0
OZE (wiatr)	14	2,0
Inne	–	1,0
		Razem: 40,0

A więc nawet gdybyśmy wykorzystali pełne możliwości OZE, łącznie z energetyką wiatrową, to i tak do wypełnienia postanowień traktatu akcesyjnego będzie w 2020 roku brakowało jeszcze około 5% energii OZE.

Jeżeli tak, to energetyka jądrowa nie tylko nie jest konkurentem dla OZE, a raczej opcją wspomagającą, gdyż umożliwia skompensowanie wysokich kosztów, szczególnie energii wiatrowej i zmniejszenie średnich kosztów wytwarzania energii elektrycznej. Wpływa więc pozytywnie na konkurencyjność polskiej energetyki, co jest nadrzędnym celem gospodarczym.

Słusznie w czasie panelu dyskusyjnego „Energetyka jądrowa w Polsce”, w hotelu *Sheraton* w Warszawie 7 czerwca 2005 roku, stwierdzono, że energetyka jądrowa nie jest niepożądaną

konkurencją dla węgla i OZE. Względy ekonomiczne są głównym ograniczeniem dla energetyki wiatrowej, a nie energetyka jądrowa. Dużo lepiej byłoby ograniczyć opcje OZE do względnie opłacalnych, jak zaleca UE i uzyskać z UE obniżenie limitów OZE dla Polski.

Dlaczego w *Sheratonie* uznano, że w perspektywie do 2025 roku energetyka jądrowa nie jest również niepożądaną konkurencją dla węgla? Jeżeli uruchomimy elektrownie jądrowe o mocy 6 GW i pozostałe elektrownie, jak wynika z powyższej tabeli, to i tak będziemy musieli uruchomić nowe elektrownie węglowe o mocy około 24 GW. Uwzględniając przewidywany wzrost cen węgla [9] (i innych ograniczeń) - 30 GW w elektrowniach węglowych w 2025 roku - jest prawdopodobnie maksymalną akceptowalną mocą w tych elektrowniach.

Jeżeli bowiem zamieszczona tabela okazałaby się prawdziwa, to średni jednostkowy koszt wytworzenia energii elektrycznej w Polsce wyniesie około 7 euroc/kWh. Nie jest to wynik zadowalający. Porównajmy np. koszt we Francji - około 3,5 euroc/kWh.

LITERATURA

[1] Rossetti-di-Valdalbero D.: The development of renewable energy sources for electricity production in the European Union, Strategia Elektroenergetyki w XXI wieku, Warszawa 1-3 października 2003

[2] Markandya A.: Perspektywy kształtowania się kosztów zewnętrznych w elektroenergetyce oraz ich uwzględniania w porównawczych ocenach różnych opcji. Strategia Elektroenergetyki w XXI wieku, Warszawa 1-3 października 2003

[3] Golec T., Szymczak J.: Współspalanie biomasy w kotłach energetycznych, Ochrona środowiska i odnawialne źródła energii - nowe wyzwania dla samorządów, Warszawa 26 maja 2004

[4] Przekwas M.: Mała Energetyka Wodna - Elektrownie wodne jako odnawialne źródła energii elektrycznej. Ochrona środowiska i odnawialne źródła energii - nowe wyzwania dla samorządów. Warszawa 26 maja 2004

[5] Wiśniewski G.: Rola samorządów terytorialnych w rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce po akcesji do UE, Ochrona środowiska i odnawialne źródła energii - nowe wyzwania dla samorządów. Warszawa 26 maja 2004

[6] Katkowski L.: Finansowanie inwestycji z zakresu odnawialnych źródeł energii, Ochrona środowiska i odnawialne źródła energii - nowe wyzwania dla samorządów, Warszawa, 26 maja 2004

[7] Ocena kosztów energii elektrycznej z różnych źródeł, opracowanie angielskiej Królewskiej Akademii Inżynierii, <http://www.raeng.org.uk>

[8] Dyson J.: Walka ze stalowymi wiatrakami, Reader's Digest (wersja polska), grudzień 2003

[9] Głuszewski W.: Program PSE energetyki jądrowej w Polsce. *Biuletyn Nukleoniczny* 2005, nr 3-45

[10] Mikulski A.T.: Ożywienie zainteresowania energetyką jądrową. *PTJ* 2002, vol. 45, Z.1

[11] Trehciński R.: (w imieniu zespołu ekspertów), Udział OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej w Polsce. *Spektrum* 2005, nr 1-2

[12] Polityka energetyczna Polski do 2025 roku. *Monitor Polski* z 2005, nr 42, poz. 562