

PERSPEKTYWY ROZWOJU ENERGII ATOMOWEJ W POLSCE

*Marcin
Tatarzyński*

KONSUMPCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA ŚWIECIE STALE ROŚNIE. JESZCZE NIEDAWNO PROGNOZOWANO KONIEC ERY NUKLEARNEJ, PROONUJĄC ZASTĘPOWANIE WYŁĄCZANYCH ELEKTROWNI PRZEZ ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII. RESZTA ZAPOTRZEBOWANIA MIAŁA BYĆ ZASPOKOJONA PRZEZ ROPEĘ I GAZ.

Tymczasem w ciągu ostatnich trzech lat odnotowuje się ciągły wzrost cen tych surowców, co również wiąże się ze wzrostem cen energii elektrycznej. Nie można także nie doceniać wzrastającego uzależnienia od dostawców. Tym samym powróciła więc kwestia poszukiwania alternatywnych źródeł energii, a szczególnie problem wykorzystania energii jądrowej.

Na świecie już prognozuje się, że najbliższe lata będą okresem renesansu energii jądrowej. W dokumencie „Polityka energetyczna Polski do 2025 roku” przyjętym przez Radę Ministrów 4 stycznia 2005 roku czytamy, że „ze względu na konieczność dywersyfikacji nośników energii pierwotnej oraz potrzebę ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery uzasadnionym staje się wprowadzenie do krajowego systemu energetyki jądrowej”. Uważa się, że okres potrzebny do wybudowania elektrowni atomowej, a więc od prac koncepcyjnych do momentu uruchomienia, wynosi około 15 lat. Dlatego, jeżeli chcemy wykorzystywać energetykę jądrową, decyzje strategiczne trzeba podjąć już teraz.

AKTUALNA SYTUACJA ENERGETYCZNA W POLSCE I PERSPEKTYWY ROZWOJU

Obecnie w Polsce obserwujemy nadmiar dostępnych mocy. Należy jednak pamiętać, że roczne zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca wynosi ok. 3800 kWh, co stawia Polskę na jednym z ostatnich miejsc w Europie. Zapotrzebowanie na energię będzie cały czas rosło. W dokumentach

rządowych prognozuje się wzrost zapotrzebowania ze 141 TWh w 2003¹ roku do 270 – 275 TWh w 2025² roku. Oznacza to konieczność budowy w ciągu najbliższych 20 lat nowych elektrowni oraz wymiany starych, które trzeba będzie wyłączyć.

W obliczu wzrastającego zapotrzebowania na energię, Polska musi podjąć strategiczne decyzje odnośnie źródeł jej pozyskiwania. Obecnie prawie całość energii elektrycznej wytwarzana jest z węgla. Po wejściu do Unii Europejskiej i przyjęciu protokołu z Kioto, Polska musi znacznie zredukować emisję dwutlenku węgla do atmosfery, co stawia pod znakiem zapytania budowę dalszych elektrowni węglowych. Atrakcyjną i z pewnością chwytną społecznie perspektywę stanowi wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych. Energia taka jest jednakże droga w pozyskaniu, jak też nie pozostaje neutralna dla środowiska np. hydroelektrownie dramatycznie zmieniają środowisko wodne. Poza tym, według rozmaitych szacunków, zasoby energii ze źródeł odnawialnych w Polsce nie są w stanie zaspokoić naszych potrzeb. Z pewnością źródła odnawialne powinny mieć większy udział w produkcji prądu w Polsce, ale powinny być traktowane jako źródło komplementarne, a nie podstawowe. Wydaje się, że jedyny wybór, którego możemy dokonać, będzie pomiędzy elektrowniami atomowymi a elektrowniami gazowymi.

Nie ulega jednakże wątpliwości, że produkcja prądu przy pomocy energii jądrowej jest zdecydowanie najtańsza. Natomiast koszty budowy samej elektrowni są bardzo wysokie, a budowa trwa od kilku do kilkunastu lat. Dla przykładu planowana elektrownia atomowa w Ignalinie na Litwie ma kosztować 1,5 mld euro, natomiast koszt budowy elektrowni na wyspie Olkiluoto w Finlandii to 2,3 mld dolarów. Ta pierwsza ma być gotowa do 2015 roku, druga do 2009. Są to bardzo duże kwoty, jednakże Polskę z pewnością stać na sfinansowanie jej budowy, skoro mogą sobie na to pozwolić znacznie mniejsze i wcale nie bogatsze kraje, takie jak Litwa, Słowacja czy Czechy. Warto też wspomnieć fakt, że niedokończona budowa elektrowni w Żarnowcu w latach 1984 – 1990 pochłonęła ponad miliard dolarów. Czynnikiem, który istotnie wpływa na koszt wytwarzania

1) „Polityka energetyczna Polski do 2025 roku”, dokument przyjęty przez Radę Ministrów 4 I 2005 r.

2) Dr Marian Ślifierz „Energia nuklearna – czas na nową strategię” w: Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 1, 3 I 2005 r.

energii w elektrowniach jądrowych, jest niska cena uranu. Wg amerykańskiej agencji rządowej Energy Information Administration, popyt na uran nie powinien w ciągu najbliższych 15 lat znacznie się zwiększyć, co będzie możliwe dzięki coraz efektywniejszemu jego wykorzystaniu. Nie należy więc oczekiwać drastycznych podwyżek tego surowca, jak to miało miejsce w przypadku ropy naftowej i gazu. Uran ma też tę przewagę nad gazem, że do jego transportu nie są wymagane kosztowne inwestycje infrastrukturalne. Dodatkowo, surowiec ten można pozyskać od dowolnego producenta na świecie. Według analiz przeprowadzonych przez Polskie Sieci Energetyczne, wzrost ceny uranu o 10 proc. spowodowałby wzrost kosztu energii o 2 proc. w elektrowniach jądrowych, natomiast analogiczny wzrost cen gazu spowodowałby wzrost cen o 8 proc.³

Jednym z głównych problemów związanych z budową elektrowni atomowej jest spodziewany sprzeciw opinii publicznej. Wg badań przeprowadzonych przez PENTOR w 2004 roku na zlecenie Państwowej Agencji Atomistyki, 48 proc. badanych uważa, że w Polsce nie należy budować elektrowni atomowych. Za budowę opowiedziało się 30 proc. Wśród zwolenników najwięcej jest osób młodych (od 19 do 24 roku życia) oraz z wykształceniem wyższym. W ostatnich latach poparcie dla budowy elektrowni jądrowych spadło, zmniejszyła się też liczba przeciwników, natomiast – co ciekawe – zwiększyła się liczba osób niezdecydowanych. 80 proc. respondentów obawia się awarii, 54 proc. – skażenia, 54 proc. – odpadów promieniotwórczych. Jednocześnie w tych samych badaniach za stopniowym likwidowaniem elektrowni węglowych opowiedziało się 60 proc. respondentów.

Kolejnym problemem jest brak wykwalifikowanej kadry. Po rezygnacji z budowy w Żarnowcu w 1990 roku, zespoły naukowe rozproszyły się. Wstrzymano również programy edukacyjne na polskich uczelniach. Według Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki prof. Jerzego Niewodniczańskiego, w Polsce brakuje nie tylko specjalistów, ale także nauczycieli oraz osób, które byłyby kompetentne do prowadzenia negocjacji z przyszłym dostawcą urządzeń i elementów składających się na elektrownię jądrową.

Problem bezpieczeństwa funkcjonowania elektrowni atomowych jest jedną z większych obaw społecznych. Każda elektrownia, aby funkcjonować, musi spełnić szereg norm ustalonych przez międzynarodowe traktaty. Poziom zabezpieczeń jest obecnie bardzo wysoki i z roku na rok, wskutek postępu technicznego, sytuacja się poprawia. Od czasów awarii w Czarnobyliu, w żadnej z elektrowni na świecie nie wystąpiła poważna awaria. Należy jednak pamiętać, że w odległości ok. 300 km od granic Polski dzia-

ła obecnie 11 elektrowni atomowych: jedna elektrownia w Szwecji, dwie w Niemczech, dwie w Czechach, dwie na Słowacji, jedna na Węgrzech, dwie na Ukrainie i jedna na Litwie. W razie awarii którejkolwiek z nich Polska również narażona byłaby na jej skutki, tak jak to było w przypadku Czarnobyla. Choć nasz kraj nie ma z tych elektrowni pożytku, są one dla niego potencjalnym zagrożeniem.

Innym niebezpieczeństwem związanym z funkcjonowaniem elektrowni jądrowych jest np. celowy atak terrorystyczny. Od czasów zamachu na World Trade Center w Nowym Jorku, podnoszone było pytanie o konsekwencje ataku terrorystycznego za pomocą dużego samolotu na elektrownię atomową. Liczne analizy wykazują, że elektrownie atomowe są jednymi z najlepiej zabezpieczonych budynków przed tego typu atakiem. Jedna z dokładniejszych analiz przeprowadzona przez US Electric Power Research Institute na zlecenie rządu amerykańskiego wykazała, że bezpośrednie uderzenie Boeinga 767 w budynek elektrowni nie spowodowałoby awarii elektrowni. Aby jeszcze poprawić stan bezpieczeństwa, możliwe jest wybudowanie elektrowni jądrowej pod ziemią, ale podwyższa to znacznie koszty inwestycji.

Podobnie rzecz się ma z bezpośrednim atakiem terrorystycznym, polegającym na wdarciu się grupy terrorystów do środka elektrowni i spowodowanie wybuchu w reaktorze. Ściany chroniące elektrownię są tak grube, że uwolnione substancje radioaktywne nie przedostałyby się poza teren elektrowni.

Więszym zagrożeniem może okazać się osiągnięty przez terrorystów efekt psychologiczny, medialny i społeczny. Poprzez atak, nawet nieudany, na elektrownię atomową, terroryści z pewnością mogą wzbudzić bardzo poważne obawy społeczeństwa o stan swojego bezpieczeństwa.

ENERGIA ATOMOWA NA ŚWIECIE

Obecnie na świecie elektrownie jądrowe funkcjonują w 31 krajach i produkują ponad 16 proc. światowej energii elektrycznej. Największy udział energia jądrowa posiada w następujących krajach: Litwa – 80 proc., Francja – 78 proc., Słowacja – 65 proc., Belgia – 57 proc. Połowa z pra-

3) „PSE SA o zasadności budowy pierwszej elektrowni atomowej” w: Gazeta Prawna, 20 II 2006 r.

cujących reaktorów funkcjonuje w Europie, jedna czwarta w Ameryce Północnej, jedna czwarta na Dalekim Wschodzie i w Azji Południowej. Obecnie w 10 krajach budowane są 24 bloki jądrowe, z czego 4 w Rosji i 8 w Indiach. W najbliższym otoczeniu Polski, w Czechach i na Słowacji, planuje się budowę dalszych 4 reaktorów, na Ukrainie – 2, rozważa się także budowę elektrowni jądrowej na Białorusi.

Jako że budowa elektrowni jądrowych jest zajęciem bardzo czasochłonnym, konieczne jest długoterminowe planowanie. I tak, w fazie planów jest obecnie budowa 41 reaktorów w 11 państwach, a w 17 państwach myśli się o kolejnych 115. W czołówce są Indonezja i RPA (po 24 reaktory), Chiny (19) i USA (13)⁴.

Nie jest więc prawdą to, co głosi większość organizacji ekologicznych, że świat odchodzi od energii nuklearnej. Wydaje się, że w chwili obecnej energia ta właśnie przeżywa renesans, zwłaszcza w krajach rozwijających się. Nawet w ramach Unii Europejskiej podejście poszczególnych państw jest różne. We Francji rząd zdecydował się kontynuować obecną politykę projądrową. Obecnie trwają tam prace nad reaktorem jądrowym nowej generacji, wykorzystującym odpady jądrowe jako źródło energii. W Wielkiej Brytanii prowadzona jest debata na temat zamknięcia działających 23 reaktorów. W Niemczech losy energii atomowej wydają się przesądzone. Obecnie wdrażany jest plan stopniowego zamykania elektrowni do 2020 roku wprowadzony jeszcze przez rząd Gerharda Schroedera. Nowa kanclerz Angela Merkel kontynuuje tę politykę. W Szwecji działa obecnie 10 reaktorów generujących 52 proc. całej energii elektrycznej kraju. Rząd chce wprowadzić bardzo ambitny plan stopniowego wyłączenia nie tylko elektrowni atomowych, ale również gazowych i węglowych, i zastąpienie ich energią odnawialną. Według wielu ekspertów plan ten może się nie powieść, a nawet jeśli się powiedzie, odbędzie się to kosztem znacznego wzrostu cen prądu. W Hiszpanii obowiązuje obecnie moratorium odnośnie budowy nowych elektrowni. Ostatnio ogłoszony został plan stopniowego zastępowania energii jądrowej przez energię ze źródeł odnawialnych. W Finlandii w 2002 roku przegłosowano budowę nowej elektrowni jądrowej, która ma się zakończyć w 2009 roku. Jeśli chodzi o nowe państwa członkowskie Unii Europejskiej, jak również państwa do Unii aspirujące, to planowany jest tam dalszy rozwój energetyki jądrowej. Nowe elektrownie są planowane w Czechach i Słowacji, na Litwie i w Bułgarii. W Rumunii właśnie dobiega końca budowa drugiego reaktora.

ENERGIA JĄDROWA A INNE ŹRÓDŁA ENERGII

Jak w porównaniu z energią jądrową wyglądają inne źródła energii? Złóża węgla na świecie są bardzo duże, a roczna jego produkcja to ok. 3,5 miliarda ton. Węgiel jest obecnie głównym surowcem, z którego wytwarza się elektryczność na świecie (38 proc. wytworzonej elektryczności, w Polsce prawie 100 proc.). Zaletą użycia tego surowca jest relatywnie niski koszt (choć ceny od 2004 roku poszły w górę prawie o 100 proc.), wadą – bardzo duże ilości szkodliwych substancji przedostających się do atmosfery podczas spalania.

Jednym z głównych źródeł produkcji prądu na świecie, nieco droższym od węgla, lecz bardziej przyjaznym dla środowiska jest gaz ziemny. Użycie gazu w elektrowniach uwarunkowane jest jednak posiadaniem sieci gazociągów, co powoduje znaczne uzależnienie się od dostawy surowca. W chwili obecnej transport gazu w postaci płynnej nie jest jeszcze rozwinięty na szeroką skalę.

Ropa naftowa jest zbyt droga, by mogła być wykorzystywana przy produkcji energii elektrycznej. Dlatego surowiec ten używany jest obecnie w transporcie i zastosowaniach petrochemicznych.

Energetyka wodna generuje ok. 18 proc. światowej energii elektrycznej. Aby wykorzystać energię spadającej wody wymagana jest budowa tam.

Energia słoneczna to wbrew pozorom bardzo mało efektywne źródło energii, nie tylko z powodu braku możliwości produkcji energii w nocy czy podczas zachmurzenia, ale także z uwagi na wysoki koszt produkcji i magazynowania tak wytwarzanej energii.

Energia wiatru – popularna w niektórych rejonach świata (Holandia) – tak jak energia słoneczna jest bardzo uzależniona od czynników atmosferycznych. Stąd może być przydatna jedynie jako dodatkowe komplementarne źródło energii.

Energia geotermalna, która pochodzi z naturalnych źródeł ciepła pod ziemią i wykorzystuje wypływającą wodę jako źródło energii, jest produkowana w Polsce na Podhalu. Podobnie jak energia wiatru może mieć znaczenie jedynie komplementarne.

4) Jerzy Bojanowicz „Atomowa konieczność” w: Fakty, Polityka, Prawo Gospodarcze, 1 I 2006 r.

Energia pochodząca ze spalania biomasy bądź produktów jej rozkładu jest przyjazna dla środowiska, bo spalanie biomasy wydziela do atmosfery mniej szkodliwych związków niż np. węgla. Trudno sobie jednakże wyobrazić, że w Polsce jest wystarczająca ilość biomasy do pełnego zaspokojenia potrzeb kraju. Może i powinna być wykorzystana jako komplementarne źródło energii.

Dokonany przegląd innych niż energia jądrowa źródeł energii pokazuje, że – biorąc pod uwagę polskie uwarunkowania – władze RP (stojąc w obliczu wzrostu zużycia energii) wcześniej czy później będą musiały się zmierzyć z podjęciem decyzji w sprawie budowy elektrowni atomowej – obecnie najtańszego i najbardziej efektywnego źródła energii na świecie. Nie bez znaczenia będą także korzyści ekologiczne takiego wyboru – brak emisji pyłów oraz szkodliwych gazów, brak konieczności usuwania i składowania lotnych popiołów, wielokrotne zmniejszenie wielkości odpadów i powierzchni ich składowania czy wreszcie ograniczenie eksploatacji paliw kopalnych.

Jak bardzo efektywne jest wykorzystanie uranu ilustruje poniższe zestawienie.

*Wartości energetyczne dla różnych typów paliw
(MJ = Megadžule) (źródło: World Nuclear Association)*

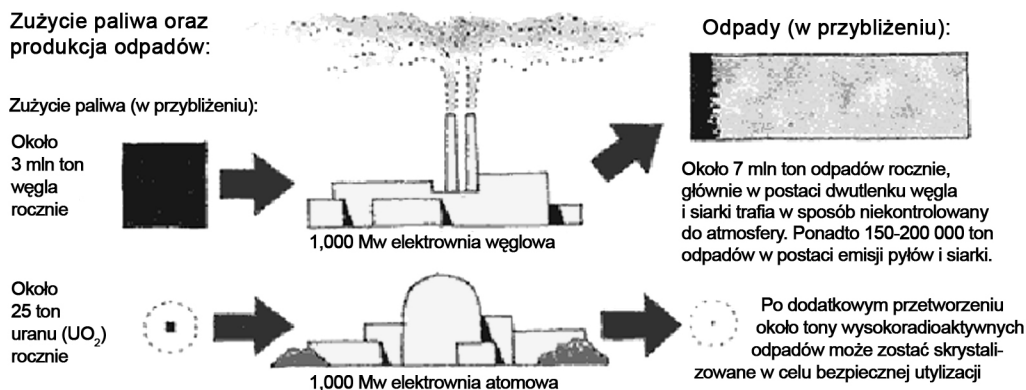
<i>Drewno</i>	<i>16 MJ/kg</i>
<i>Węgiel brunatny</i>	<i>9 MJ/kg</i>
<i>Węgiel kamienny (niska jakość)</i>	<i>13-20 MJ/kg</i>
<i>Węgiel kamienny</i>	<i>24-30 MJ/kg</i>
<i>Gaz</i>	<i>39 MJ/m³</i>
<i>Ropa naftowa</i>	<i>45-46 MJ/kg</i>
<i>Uran</i>	<i>500,000 MJ/kg</i>

ZAGROŻENIA ZWIĄZANE Z ENERGIĄ JĄDROWĄ

Im bliżej będzie jednak do podjęcia decyzji o budowie własnej elektrowni, tym staranniej powinny zostać przeanalizowane również wszystkie jej wady i zagrożenia, które ze sobą niesie. W szczególności chodzi o problem składowania i zagospodarowywania radioaktywnych odpadów, powstających z reaktora jądrowego, możliwość skażenia ludzi, wód, powietrza i gleby

znajdujących się w rejonie składowania odpadów (w przypadku wydostania się substancji radioaktywnych z miejsca przechowywania), zagrożenie skażeniem radioaktywnym w przypadku awarii i wreszcie już wspomniane ryzyko ataku terrorystycznego.

Odpady radioaktywne dzieli się na trzy grupy, w zależności od stopnia ich aktywności. Niskoaktywne nie są niebezpieczne, jednakże w obchodzeniu się z nimi wymagana jest ostrożność. Składają się na nie obiekty z przeważnie bardzo krótkim okresem radioaktywności np. ubrania, papier, filtry. Nie jest wymagane ich specjalne zabezpieczenie, umieszcza się je na relatywnie niskich głębokościach. W bilansie ogólnoświatowym ta grupa zawiera ok. 90 proc. wszystkich odpadów radioaktywnych, a pochodzi od nich tylko 1 proc. promieniowania.



(źródło: www.world-nuclear.org)

Kolejny rodzaj odpadów – średnioaktywne – zawiera większe dawki radioaktywności i dlatego przy obchodzeniu się z nimi wymagana jest już szczególna uwaga. Składają się na nie np. części reaktora, koszulki prętów paliwowych. Są zwykle zamykane w zacementowanych beczkach i umieszczone na znacznych głębokościach. Odpady tego typu stanowią ok. 7 proc. wszystkich odpadów radioaktywnych i pochodzi od nich 4 proc. promieniowania.

Najbardziej niebezpieczne są odpady wysokoaktywne. Składa się na nie najczęściej zużyte paliwo. Stanowią ok. 3 proc. odpadów radioaktywnych, ale to właśnie od nich pochodzi ok. 95 proc. całego promieniowania. Postępowanie z nimi jest bardzo skomplikowane. Odpady te najpierw wymagają chłodzenia, potem są stapiane z proszkiem szklanym, zatapiane

w cemencie i umieszczane w specjalnych beczkach ze stali nierdzewnej, po czym składowane na dużych głębokościach.

Zużyte paliwo jądrowe nadaje się do utylizacji. Podczas tego procesu udaje się zagospodarować około 97 proc. paliwa, pozostawiając tylko 3 proc. jako wysokoaktywne odpady. Można w ten sposób wygospodarować uran i pluton, który nadaje się do dalszej przeróbki. W Europie największe zakłady zajmujące się utylizacją znajdują się w Sellafield w Wielkiej Brytanii, w La Hague we Francji i w Czelabińsku w Rosji.

Odpady wysokoaktywne muszą być składowane przynajmniej na głębokości 500 metrów, w geologicznie stabilnych rejonach. Ocenia się, że radioaktywność takich materiałów spada do poziomu niezagrażającego życiu ludzkiemu po upływie ok. 1000 lat. Jednakże przed umieszczeniem odpadów na tych głębokościach, muszą one przejść kwarantannę w specjalnie w tym celu wykonanych basenach czy pomieszczeniach przy elektrowniach. Długość tej kwarantanny zależy od prawa obowiązującego w danym kraju i wynosi od kilkunastu miesięcy do nawet 50 lat. Unijne regulacje narzucają tu tylko udostępnianie Komisji Europejskiej ogólnych danych dotyczących każdego planu składowania odpadów radioaktywnych w dowolnej formie, tak, aby umożliwić ustalenie, czy realizacja tego planu może spowodować promieniotwórcze skażenie wód, gleby lub powietrza w innym państwie członkowskim.

Zużyte paliwo podróżuje w specjalnych stalowych bądź stalowo grafitowych pojemnikach, o grubości ścian ok. 50 cm. Pojemnik taki ma dwa podstawowe zadania: zapobiec wydostaniu się radioaktywnych elementów oraz zabezpieczyć ludzi przed promieniowaniem. Transport materiałów radioaktywnych odbywa się ściśle według przepisów ustalonych przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej.

Decydując się na budowę elektrowni atomowej Polska będzie musiała podjąć kilka decyzji odnośnie dysponowania odpadami wysokoaktywnymi. Możliwe jest ich gromadzenie w specjalnych basenach przy elektrowni, oczekując na trwałe składowanie. W takiej sytuacji nie są wykorzystywane możliwości recyklingu, ale koszt tego rozwiązania w krótkim okresie jest niski. W długim okresie niesie jednak problemy zarówno z czasowym jak i trwałym składowaniem.

Odpady mogą być też gromadzone w specjalnych basenach przy elektrowni, po czym poddawane są na miejscu procesowi przeróbki. Plusy tego rozwiązania – brak problemu z transportem odpadów radioaktywnych, zmniejszenie objętości odpadów do trwałego składowania, można prera-

biać obce odpady i zarabiać w ten sposób. Minusy – duża ilość pieniędzy potrzebna do zainwestowania w początkowym okresie, problemy z kompetentną kadrami.

Innym sposobem dysponowania odpadami jest ich gromadzenie w basenach przy elektrowni, po czym wysyłanie do obróbki np. do La Hague czy Sellafield. W takiej sytuacji po obróbce do Polski wraca część paliwa nadającego się do użytku oraz odpady przeznaczone do trwałego składowania. Plusy – wykorzystanie sprawdzonych technologii, w krótkim okresie niższy koszt. Minusy – przedsięwzięcie skomplikowane logistycznie, w dłuższym okresie wysoki koszt.

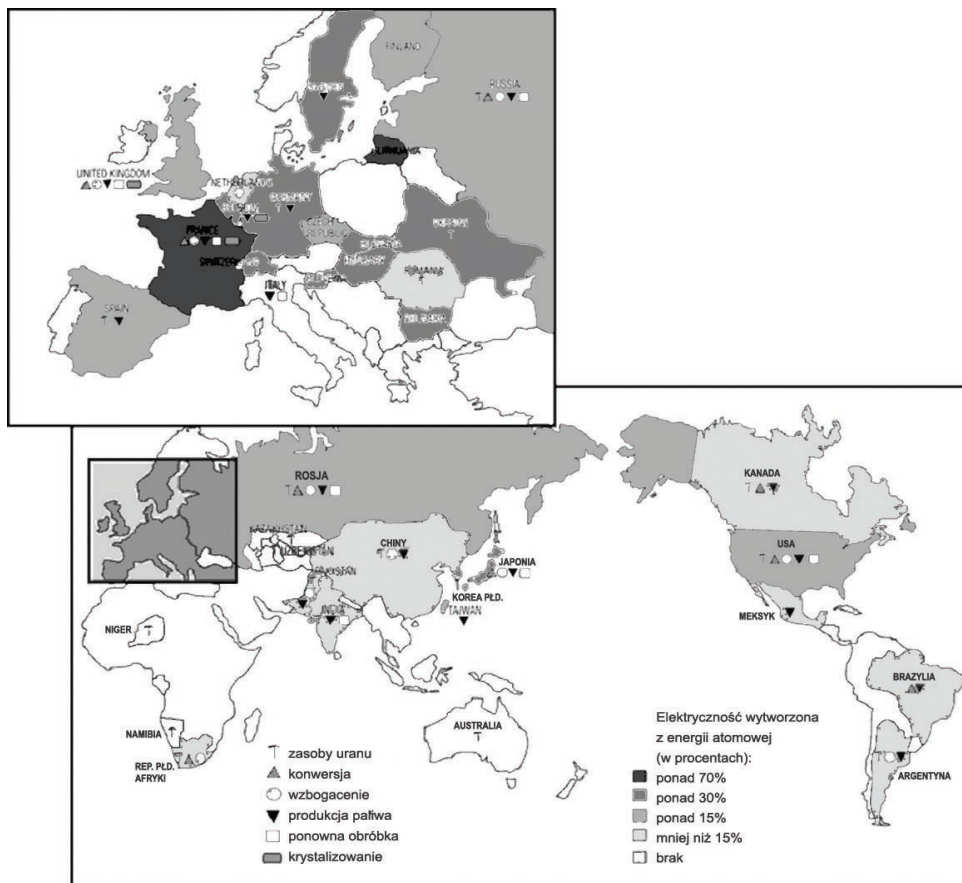
Problem trwałego składowania nie został jeszcze rozwiązany. W Europie jak na razie odpady radioaktywne złożone są w miejscach tymczasowych odczekując na trwałe składowanie. Najprawdopodobniej proces ten zacznie się około 2010 roku, chociaż bardzo możliwe, że zostanie odsunięty w czasie. Spowodowane jest to zarówno rozwojem nowych technologii umożliwiających coraz lepszą obróbkę odpadów radioaktywnych, jak też nieodwołalnością decyzji i spodziewanymi protestami społecznymi. Do trwałego składowania najlepiej nadają się niezmienione od milionów lat pokłady solne, jest więc nadzieja, że w tym stanie przetrwają całe wieki. Duże problemy mają kraje nie posiadające odpowiednich warunków geologicznych. Istnieje kilka projektów biorących pod uwagę jedno ogólnosiwiatowe miejsce trwałego składowania odpadów.

O ile możliwe jest przesyłanie odpadów radioaktywnych między krajami (np. w celach tymczasowego składowania lub obróbki), raczej wykluczone jest trwałe ich składowanie w innym kraju. Nawet jeśli prawo dopuszczałoby taką możliwość, należy liczyć się z bardzo negatywnymi i długofalowymi politycznymi konsekwencjami takiego postępowania. Nawet państwa bardzo bogate, jak Niemcy czy USA, planują utworzenie składowisk w swoich krajach. Oprócz negatywnych konsekwencji dla środowiska ma to pozytywny wymiar ekonomiczny – składowanie u siebie jest tańsze.

Nie można też zapominać, że po podjęciu decyzji o budowie elektrowni atomowej Polska znajdzie się w nowej sieci zależności ekonomiczno-politycznych, m.in. poprzez wybór dostawcy uranu.

Ocenia się, że obecnie znane zasoby uranu to ok. 3 miliony ton⁵. Biorąc pod uwagę roczne zużycie w wysokości 60 000 ton rocznie, zasobów wystarczy na ok. 50 lat. Jednakże specjaliści szacują, że na świecie mogą istnieć

5) Dane dotyczące uranu za World Nuclear Association 2005 r.



Zasoby uranu, jak również miejsca jego konwersji, wzbogacania i w końcu produkcji paliwa (źródło: www.world-nuclear.org)

rezerwy dodatkowych 10 milionów ton. Jako że cena uranu nie jest obecnie wysoka, nie prowadzi się rozległych poszukiwań tego surowca, co zmieni się z pewnością w przyszłości, kiedy złoża zaczną się wyczerpywać. Największe złoża uranu znajdują się w Australii (około 28 proc. światowych rezerw), Kazachstanie (15 proc.) i Kanadzie (14 proc.). Pozostałe kraje, w których znajdują się znaczące złoża, to Republika Południowej Afryki, Namibia, Brazylia, Rosja i USA.

Wydobywany uran nie jest jedynym paliwem dostarczonym elektrowniom atomowym. Obecnie około 2000 ton rocznie pozyskiwanych jest z przetworzenia (recyklingu) zużytego paliwa jądrowego. Dodatkowo prze-

rabia się około 10 000 ton wzbogaconego uranu ze źródeł wojskowych, poprzez zubożenie go tak, żeby mógł być wykorzystany do celów cywilnych. Nie ulega wątpliwości, że liczby te mogą być i będą z czasem coraz większe, ponieważ nie został wykorzystany jeszcze cały potencjał recyklingu. Ostatnio bardzo aktywnie na tym polu działa Japonia, uzyskując ze zużytego paliwa jądrowego pluton, co budzi obawy obserwatorów, co do możliwości budowy własnego potencjału jądrowego przez ten kraj, jak też możliwego odsprzedawania plutonu innym krajom.

Sam wydobyty uran nie jest jeszcze paliwem możliwym do użycia w elektrowni atomowej. Musi być wcześniej odpowiednio przerobiony, czym zajmują się zakłady w różnych częściach świata. W większości przypadków uran musi być wzbogacony, a przed tym doprowadzony do formy gazu. Dopiero wzbogacony uran może być przerobiony na paliwo, co również dzieje się w specjalnych zakładach. Najbliżej Polski tego typu zakłady znajdują się w Niemczech (nie wiadomo czy po ostatecznym wycofaniu się Niemiec z energetyki atomowej nadal będą funkcjonować), Belgii, Francji i w Szwecji. Tylko nieliczne reaktory na świecie mogą pracować na niewzbogaconym uranie, m.in. w Kanadzie i w Wielkiej Brytanii.

Polska, decydując się na posiadanie elektrowni jądrowej, musiałaby zdać się całkowicie na import paliwa jądrowego, bo zasoby uranu w naszym kraju są śladowe. Konkurencja wśród producentów paliwa jądrowego na świecie jest duża, co zabezpiecza przed ewentualnym dyktatem cen. Kwestie zakupu paliwa koordynuje specjalnie do tego celu powołana europejska agencja – Agencja Dostaw (AD) działająca w ramach Euroatomu. Państwa decydujące się na zakup paliwa jądrowego mogą zrobić to w dwojaki sposób. Na mocy Rozporządzenia Agencji Dostaw Europejskiej Wspólnoty Energii Atomowej zmieniającego rozporządzenie Agencji Dostaw z dnia 5 maja 1960 r. określające sposoby równoważenia podaży i popytu w odniesieniu do rud, materiałów źródłowych oraz specjalnych materiałów rozszczepialnych, użytkownicy są upoważnieni do bezpośrednich kontaktów z producentami oraz swobodnego negocjowania kontraktu na dostawę z wybranym przez siebie producentem. Cały ten proces powinien być Agencji notyfikowany. Posiada ona też prawo do niewyrażenia zgody na zawarcie kontraktu. Państwo może również złożyć do Agencji zapotrzebowanie na paliwo i zdać się na nią przy poszukiwaniu ewentualnych dostawców.

W przypadku Polski trudno mówić o ewentualnym uzależnieniu się od konkretnego dostawcy uranu, zwłaszcza kiedy energia atomowa planowana jest jako uzupełniające, a nie główne źródło prądu. Do transportu paliwa nie są wymagane rurociągi, przez co nie występuje trwałe związanie

z dostawcą. Można je kupić tam, gdzie jest w danym momencie najtańsze. Uran, w przeciwieństwie do ropy i gazu, nie jest surowcem strategicznym, determinującym politykę zagraniczną państw. Zapotrzebowanie na niego nie jest tak olbrzymie, jak na gaz i ropę, i nawet przy renesansie energetyki jądrowej na świecie, sytuacja ta raczej się nie zmieni. Poza tym uran jest surowcem relatywnie tanim, a do produkcji prądu nie jest wymagana jego duża ilość.

Wielu ekspertów uważa natomiast, że ponieważ w chwili obecnej nie posiadamy kompetentnych kadr, zdolnych do skoordynowania budowy elektrowni jądrowej i późniejszego jej funkcjonowania, jedynym wyjściem z tej sytuacji jest wykorzystanie kompetencji i kadr innych państw. Konieczne byłoby szkolenie na szeroką skalę specjalistów, którzy byliby zdolni określić parametry przyszłej elektrowni i jej części składowych oraz w późniejszej fazie personelu do obsługi działającego reaktora. Na świecie działa wiele firm zajmujących się budową reaktorów atomowych, przy czym pierwsza dziesiątka rankingu największych producentów posiada 61 proc. udziału w rynku. Największą jest amerykański koncern Exelon (15 proc.). Na lidera wyrasta też Toshiba po niedawnym zakupie Westinghouse. W Europie największym konsorcjum jest Areva NP. (francusko-niemiecki), w której akcje posiada koncern Areva oraz Siemens (aktualnie buduje elektrownię w Finlandii).

PRZESŁANKI WYBORU

W najbliższym czasie konieczne jest podjęcie strategicznej decyzji oraz danie gwarancji rządowych na rzecz finansowania budowy elektrowni atomowych. Jeżeli rząd zdecyduje się na ich budowę, konieczne są konsultacje społeczne, jak również wypracowanie szerokiego konsensusu politycznego. Budowa elektrowni atomowej będzie trwała przynajmniej 10-15 lat, w związku tym konieczna jest wola polityczna wszystkich głównych partii politycznych. Nie można dopuścić do sytuacji takiej, jaka miała miejsce w Żarnowcu, gdzie budżet państwa – wskutek zmiany decyzji poprzedniego rządu – stracił ogromne pieniądze. Decyzja w tej sprawie powinna stanowić element racji stanu niepodatny na partykularne interesy polityczne.

Nie wydaje się możliwe zbudowanie elektrowni atomowej własnymi siłami. W opinii wielu fachowców, w tym prezesa Państwowej Agencji Atomistyki, prof. Jerzego Niewodniczańskiego, w Polsce nie ma ku temu kompetentnych kadr. Podjęcie decyzji o budowie wiązałoby się ze skorzystaniem z pomocy zagranicznej, przynajmniej w zakresie szkolenia kadr.

Jednocześnie biorąc pod uwagę fakt, że budowa elektrowni pozwoli Polsce na przystąpienie do Agencji Atomowej OECD, tym samym uzyskamy większy dostęp do obowiązujących międzynarodowych procedur w tej dziedzinie, *know-how*, ekspertyz, pomocy technicznej i prawnej.

W przypadku podjęcia decyzji o budowie należy liczyć się z silnymi protestami grup zawodowych związanych z przemysłem węglowym i gazowym, wspieranymi przez organizacje ekologiczne. Dlatego konieczny jest szeroki dostęp do informacji dla ogółu społeczeństwa oraz odpowiednia kampania medialna.

Należy zdawać sobie sprawę z faktu, że energetyka atomowa nie generuje tylu miejsc pracy, co tradycyjna. Jednakże w przeciwieństwie do elektrowni tradycyjnych, większość zatrudnionych w elektrowni atomowej (70-80 proc. osób) to pracownicy z wyższym wykształceniem. Budowa elektrowni atomowej może, oprócz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego kraju, wpłynąć na postęp cywilizacyjny – poprzez rozwój tej gałęzi wiedzy. Nie należy także pomijać rachunku ekonomicznego. Sama budowa elektrowni atomowej jest bardzo droga, natomiast – według wyliczeń ekspertów – produkowana energia jest tania.

Energetyka atomowa nie musi być głównym źródłem polskiego prądu. Rolę wiodącą może nadal utrzymywać węgiel (po modernizacji istniejących elektrowni i dostosowaniu ich do wymogów zawartych w podpisanych przez Polskę umowach), a energia atomowa może być traktowana jako komplementarna, wpływająca na dywersyfikację źródeł energii i poprawiająca przez to stan bezpieczeństwa energetycznego państwa.

Przed podjęciem decyzji o budowie elektrowni atomowej należałoby stworzyć ramy prawne zabezpieczające interesy Polski. Chodzi tu głównie o zachowanie kontroli państwa nad tym sektorem.

Warto jednak podjąć te wszystkie wymienione powyżej ryzyka, bo decyzja o uruchomieniu energetyki atomowej pomoże stopniowo uniezależnić się od dostaw surowców energetycznych.