

Program energii atomowej w Polsce

Podsumowanie

Rząd Polski przyjął program atomowy, którego celem jest budowa co najmniej trzech bloków atomowych przed rokiem 2030.

Jednakże wysoki koszt elektrowni atomowych, jak i dodatkowe koszty rozbudowy systemu elektroenergetycznego w celu przesyłu dużych ilości energii produkowanej przez elektrownie atomowe powoduje wątpliwości czy program ten jest wykonalny zgodnie z przyjętym harmonogramem i czy polscy odbiorcy energii są w stanie zaakceptować bardzo wysokie ceny energii elektrycznej.

Agresywny lobbing na rzecz elektrowni atomowych spotyka dosyć słabą reakcję antynuklearnych grup. Grupy te nie są dobrze zorganizowane i brak wśród nich znanych autorytetów, które byłby w stanie wspierać działania antynuklearne. Fundusze jakie polski rząd przeznaczają na promocje energii atomowej stopniowo oddziałują na społeczeństwo prowadząc do coraz większej akceptacji elektrowni atomowych.

Wysoki koszt kapitałowy elektrowni atomowych i potrzeba rozbudowy sieci przesyłowej wskazują, że bardzo wysokie ceny energii elektrycznej mogą zostać nie zaakceptowane przez odbiorców energii. Kampania informacyjna stowarzyszeń antynuklearnych wspierana przez ekspertów energetycznych może spowodować wzrost troski społeczeństwa o bezpieczeństwo elektrowni atomowych i przechowywanie odpadów radioaktywnych oraz uświadomić społeczeństwu wysoki koszt elektrowni atomowych.

1. Żarnowiec – pierwsza próba budowy elektrowni atomowej

Pierwsza próba budowy elektrowni atomowej miała miejsce w Polsce w roku 1982, kiedy ówczesny rząd podjął decyzję o budowie elektrowni atomowej w pobliżu Żarnowca w regionie Gdańska.

Planowano, że elektrownia będzie miała cztery bloki, każdy o mocy znamionowej 440MW. Reaktory atomowe miały być zbudowane z Czechosłowacji w zakładach Skoda na licencji radzieckiej. Miały to być reaktory chłodzone wodą. Pierwszy reaktor planowano oddać do użytku w roku 1989, a następny w roku 1990.

Upadek system komunistycznego doprowadził do nominacji rządu Solidarności, który w grudniu 1989 zatrzymał budowę elektrowni atomowej w Żarnowcu. W referendum w regionie Gdańska, jakie miało miejsce w maju 1990 roku za elektrownią atomową było tylko 13,9% głosujących, podczas gdy 86,9% głosujących sprzeciwiało się kontynuacji budowy. Biorąc pod uwagę wyniki referendum i informacje o zmniejszającym się zapotrzebowaniu na energię elektryczną powodowane likwidacją ciężkiego przemysłu, rząd polski w grudniu 1990 roku zdecydował o zaprzestaniu budowy elektrowni atomowej. Atomowe reaktory zamówione w zakładach Skoda zostały sprzedane do Finlandii i na Węgry, a konstrukcje betonowe, które pozostały ulegają stopniowej degradacji.

Czynnikiem decydującym o rezygnacji z budowy elektrowni atomowej w Polsce była awaria elektrowni w Czarnobylu i obawy społeczeństwa o bezpieczeństwo elektrowni atomowych.



Rys.1 Pozostałości po elektrowni atomowej w Żarnowcu. Źródło: Wikipedia.

2. Program atomowy rządu Polski

Pomysły, aby zbudować w Polsce elektrownię atomową pojawiały się ponownie przez wiele lat. Małe, ale aktywne grupy lobbystów głośniły od czasu do czasu zalety elektrowni atomowych. Lobbyści składali się głównie z pracowników różnego rodzaju laboratoriów atomowych oraz starszych wiekiem energetyków wciąż będących pod wpływem propagandy komunistycznej, która

przekonywała do budowy elektrowni atomowej w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Odczuwalne dziania PR były prowadzona przez przemysł europejski produkujący urządzenia do elektrowni atomowych.

Przejście od systemu socjalistycznej gospodarki charakteryzującym się istnieniem ciężkiego przemysłu i dużym zapotrzebowaniem na energię elektryczną do nowoczesnej gospodarki spowodowało zmniejszenie się zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce. Również relatywnie małe firmy energetyczne produkujące prąd nie były w stanie wziąć na siebie dużego kosztu kapitałowego tego typu elektrowni. Społeczeństwo wciąż nie akceptowało elektrowni atomowych.

Sytuacja zmieniła się gwałtownie w styczniu 2009 roku, kiedy rząd polski ogłosił nowy program atomowy mający na celu budowę trzech reaktorów atomowych. W informacji dla prasy ogłoszono powołanie specjalnego pełnomocnika ds. energii atomowej, w randze wiceministra w Ministerstwie Gospodarki. Zadaniem pani pełnomocnik i jej departamentu jest przygotowanie planu budowy elektrowni atomowych w Polsce obejmującego wybudowanie trzech bloków atomowych. Opublikowana informacja również wskazywała, że największa polska firma energetyczna, Polska Grupa Energetyczna, wybuduje co najmniej dwa bloki atomowe. Kompleksowy program atomowy ze szczegółowym harmonogramem oraz wstępnymi lokalizacjami elektrowni atomowych i miejscami przechowywania radioaktywnych odpadów ma być gotowy przed końcem 2010 roku.

Gwałtowny zwrot polskiego rządu w kierunku energii atomowej był tak zaskakujący, że polskie media zaczęły spekulować, że program atomowy jest wynikiem układu politycznego poparcia dla polskich starań o derogacje w zakresie nabywania pozwoleń na emisję CO₂ w ramach EU ETS w zamian za co Polska miała się zobowiązać do nabycia trzech bloków atomowych. Ten zwrot ku energii atomowej był również zaskoczeniem dla organizacji ekologicznych, tak że miały one problemy, aby przeciwdziałać agresywnej propagandzie promującej elektrownie atomowe. Praktycznie każdego tygodnia jest publikowane kilka artykułów przez atomowych lobbystów mających na celu zdobycie poparcia społeczeństwa dla elektrowni atomowych.

Elektrownie atomowe są promowane jako najbardziej bezpieczna i niezawodna technologia produkcji energii elektrycznej, która w dodatku jest najtańsza i nie emituje dwutlenku węgla. Rząd polski przeznaczył kilka milionów złotych na promocję elektrowni atomowych jako część realizacji programu atomowego. Akcja promocyjna jest kierowana przez wiceministra w Ministerstwie Gospodarki i Departament Energii Atomowej, którzy są odpowiedzialni za program atomowy.

Ministerstwo Gospodarki również mianowało zespół doradczy mający uwiarygodnić akcję promocyjną i program atomowy.

Pomimo aktywnego lobbingu w roku 2009, niektórzy eksperci PR wskazują, że rząd polski wyciszy promocję energetyki atomowej w roku 2010, ponieważ obawia się podziału społeczeństwa w tej kwestii w czasie wyborów prezydenckich, w których obecny premier wydaje się być wiodącym kandydatem.

3. Kto za, a kto przeciw?

Analiza odbioru programu atomowego wskazuje na co najmniej cztery różne punkty widzenia problemu. Organizacje ekologiczne są jednoznacznie przeciwne energii atomowej. Lobbyści agresywnie próbują przekonać społeczeństwo do akceptacji elektrowni atomowych w Polsce. Wiodący eksperci są sceptycznie nastawieni do programu atomowego, a społeczeństwo podzielone.

3.1 Organizacje ekologiczne

Organizacje ekologiczne są przeciwne rozprzestrzenianiu się energii atomowej. Greenpeace¹ argumentuje przeciw energii atomowej twierdząc, że „Elektrownie atomowe są najdroższym źródłem energii elektrycznej, licząc koszty budowy, utrzymania i wreszcie demontażu elektrowni”. Wskazuje się również na problem odpadów: „Odpady promieniotwórcze - nierozwiązany problem dla kolejnych pokoleń”.

Inicjatywa AntyNuklearna², jak piszą jej założyciele, powstała w Polsce jako „reakcja na przyjęte przez polski rząd założenia polityki energetycznej, w których budowa elektrowni atomowych, jest traktowana jako konieczność. Uznają oni również za „niedopuszczalne, by w kraju w którym zdecydowana większość obywateli jest tego typu inwestycjom przeciwna, władze podejmowały decyzje ponad ich głowami, w zaciszu gabinetów, bez rzetelnych konsultacji społecznych”.

Przeciwnicy energii nuklearnej utworzyli również petycję internetową, funkcjonującą w wielu językach³. Namawiają: podpisz się pod petycją: „Milion przeciw energii atomowej”. W petycji tej wzywają państwa członkowskie Unii Europejskiej, między innymi, do niedopuszczenia do budowy nowych elektrowni jądrowych.

¹ <http://www.greenpeace.org/poland/kampanie/energia-atomowa>

² <http://www.ian.org.pl/>

³ <http://www.ekologia.pl/>

Najsłabszym elementem kampanii organizacji ekologicznych jest brak czołowych ekspertów, którzy byliby w stanie wspierać kampanię i bezgraniczna wiara organizacji ekologicznych w teorię ocieplania klimatu oraz bezwarunkowe poparcie dla odnawialnych źródeł energii. Konferencja w Kopenhadze, która wydaje się być bardziej miejscem zajadłych targów o pieniądze niż dyskusją jak chronić środowisko, spowodowała zmianę nastawienia polskich mediów, które stały się bardziej krytyczne w stosunku do zmian klimatu i udziału CO₂ emitowanego przez przemysł w ocieplaniu klimatu. Informacje o manipulacjach (Mike's tricks) danymi dotyczącymi zmian temperatury z Climate Research Unit podsycają sceptycyzm społeczeństwa do teorii globalnego ocieplenia. Są to złe wiadomości nie tylko dla energetyki atomowej, ale również dla odnawialnych źródeł energii, ponieważ obie kosztowne technologie bazują na ideologii zmian klimatu.

3.2 Lobbyści atomowi

Lobbystów energetyki atomowej można podzielić na cztery grupy. Pierwsza z nich obejmuje osoby pracujące w przemyśle produkujących urządzenia do elektrowni atomowych. Druga, to pracownicy różnego rodzaju laboratoriów i agencji atomowych pozostałych po czasach kiedy rząd komunistyczny zamierzał budować elektrownię atomową w Żarnowcu. Ta grupa jest najbardziej aktywna w promocji energii atomowej. Organizacja lobbingowa Seren działająca na rzecz energetyki atomowej jest kierowana przez osoby z tej grupy. Trzecia grupa obejmuje energetyków, w większości starszej generacji, którzy wciąż są pod wpływem propagandy okresu komunistycznego, że elektrownie atomowe to symbol nowoczesnego przemysłu i społeczeństwa. Ostatnią jest grupa reprezentująca młodsze pokolenia i będąca stosunkowo łatwym celem manipulacji propagandowych.

3.3 Społeczeństwo

Społeczeństwo jest podzielone w swoim stosunku do elektrowni atomowych. Większość osób, szczególnie starsze pokolenie wciąż pamięta katastrofę w Czarnobylu. Młodsze pokolenia ulegają mitom atomowej propagandy i są gotowe zaakceptować energetykę atomową. W badaniu opinii publicznej w roku 2008 około 47% głosujących akceptowało budowę elektrowni atomowych, podczas gdy tylko 43% było przeciw przy 10% niezdecydowanych. Fundusze jakie przeznacza polski rząd na program atomowy pozwolą na bardziej aktywną promocję energetyki atomowej i stopniową zmianę opinii społecznych. Jeżeli przeciwnicy energetyki atomowej nie znajdą odpowiedniej przeciwwagi dla atomowej propagandy, społeczeństwo zostanie stopniowo przekonane do energetyki atomowej.

3.4 Czołowi eksperci

Czołowi polscy eksperci są sceptycznie nastawieni do energetyki atomowej. Prof. M. Nowicki, były minister środowiska, który zrezygnował z pełnienia funkcji w grudniu 2009, mówi⁴: „Jestem bardzo sceptyczny jeśli chodzi o elektrownie jądrowe w Polsce, bo jest to szalenie droga inwestycja i nie stanowi żadnego panaceum”.

Prof. K. Żmijewski z Politechniki Warszawskiej, były prezes Polskich Sieci Elektroenergetycznych pisze w artykule zatytułowanym „Atomowy kwiatek do kozucha”⁵: „Budowa elektrowni jądrowej nie rozwiąże niestety żadnego z problemów polskiej energetyki” i na swoim blogu przedstawia dane dotyczące wysokich kosztów budowy elektrowni atomowych⁶ odnosząc się do publikowanych informacji o kosztach energetyki atomowej: „Wmawianie społeczeństwu, że coś co jest drogie jest tanie jest nie tylko niemoralne, lecz wręcz szkodliwe”.

Sceptyczny jest również prof. J. Popczyk z Politechniki Śląskiej, również były prezes Polskich Sieci Elektroenergetycznych, który dla Rzeczypospolitej mówi o elektrowniach atomowych⁷, że „Trzeba będzie znacząco rozbudować sieć przesyłową w kraju, by energia z elektrowni dotarła do odbiorców” oraz przekonuje, że „elektrownia atomowa nie będzie dobrym lekarstwem na polskie problemy energetyczne”, a także stwierdza⁸ „Technologie atomowe wytwarzania energii są niezgodne z naturą demokracji”.

4. Koszty energii atomowej

Pomimo, że lobbyści energetyki atomowej twierdzą, że elektrownie atomowe są tańsze niż inne technologie produkcji energii elektrycznej, profesjonalne obliczenia kosztów inwestycyjnych wskazują, że energetyka atomowa jest jednym najdroższych sposobów produkcji energii elektrycznej.

⁴ <http://wiadomosci.wp.pl/kat.1342,title,Czy-Polska-potrzebuje-elektrowni-jadrowej,wid,10623018,wiadomosc.html>

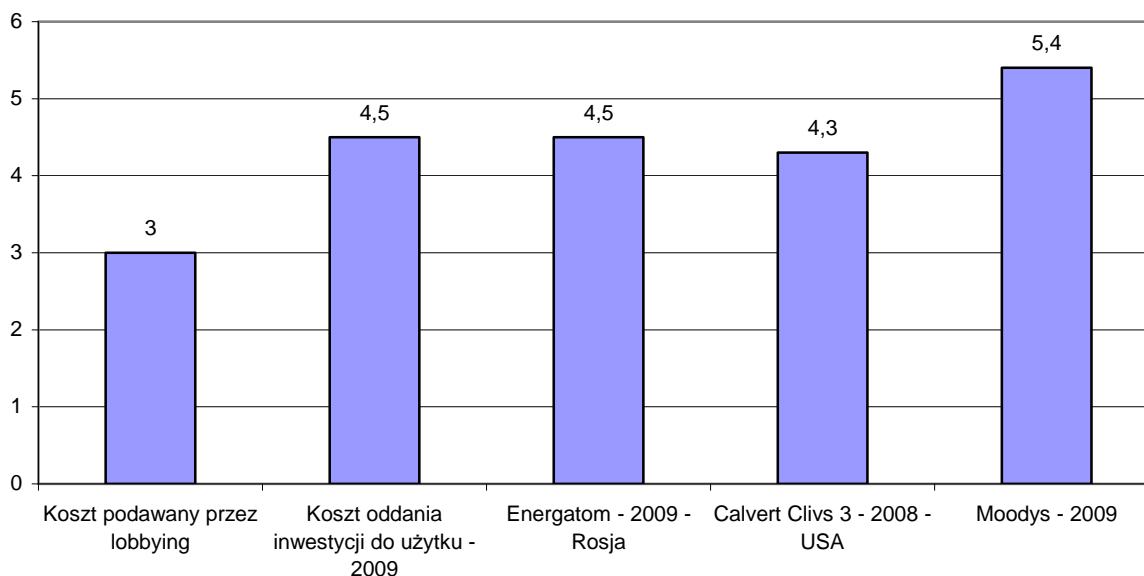
⁵ http://wyborcza.pl/biznes/1,82244,5490764,Atomowy_kwiatek_do_kozucha.html

⁶ http://www.wnp.pl/blog/2_195.html

⁷ <http://www.rp.pl/artukul/247954.html>

⁸ <http://www.cire.pl/item,39845,1.html>

Koszt kapitałowy budowy elektrowni atomowej w mln Euro/MWh



Rys. 2 Koszty kapitałowe budowy elektrowni atomowych.

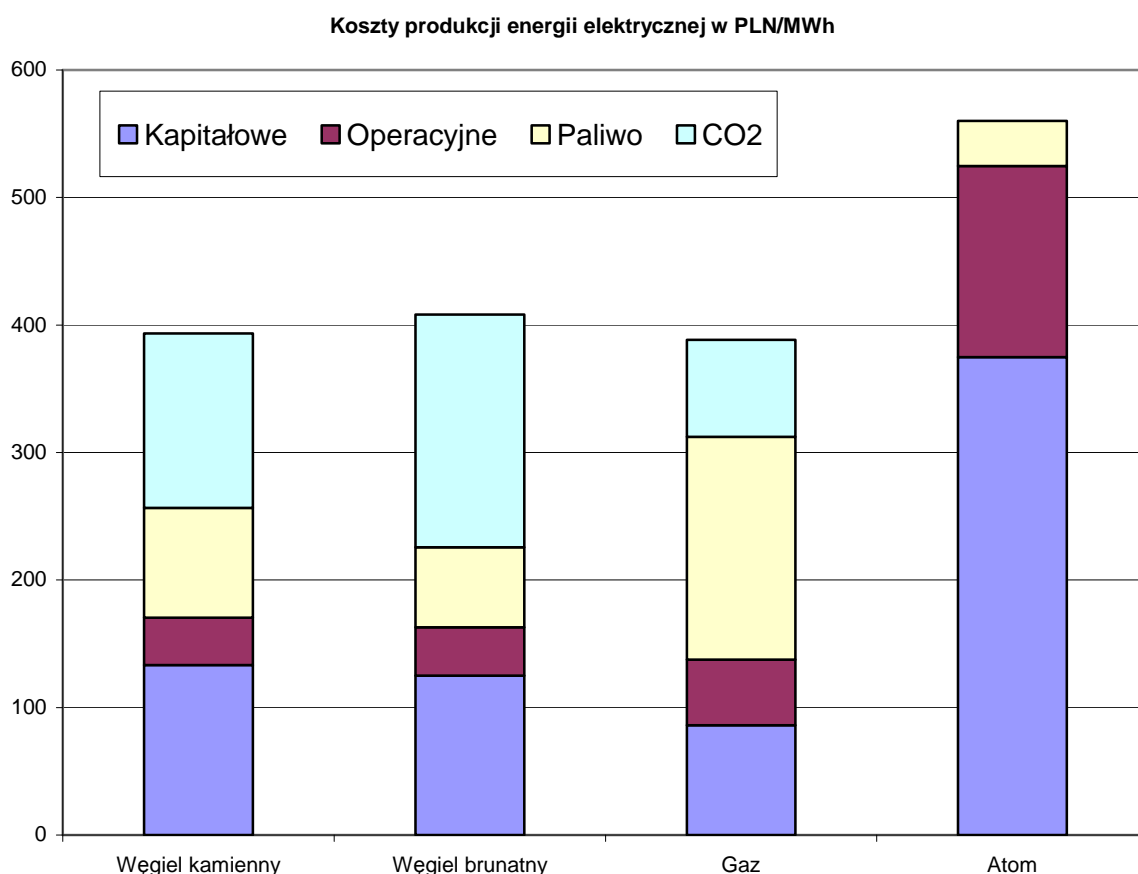
Koszty kapitałowe budowy elektrowni ciągle wzrastają. W szczególności rosną koszty budowy elektrowni atomowych. Z informacji publikowanych przez wiodącą firmę konsultingową Cambridge Energy Research Associate⁹ (CERA) indeks odnoszący się do kosztów budowy elektrowni (PCCI) wzrósł od bazowej wartości 100 w roku 2005 do 180 dla elektrowni węglowych i około 230 dla elektrowni atomowych. Ten wzrost oddziałuje na koszty kapitałowe budowy elektrowni – Rys. 2.

Lobbyści elektrowni atomowych twierdzą, że koszt budowy elektrowni atomowej wynosi około 3 mln Euro/MW. Jednakże taki koszt może odnosić się do wstępnych ofert i nie bierze on pod uwagę innych kosztów związanych z budową elektrowni jakie musi ponieść inwestor. Koszt oddania elektrowni atomowej do użytku jest oceniany przez autora niniejszego artykułu na 4,5 mln Euro/MW. Dane publikowane przez różne źródła potwierdzają, że rzeczywiste koszty budowy elektrowni atomowej są około 50% wyższe od wstępnych ofert. Rosyjska firma energetyczna Energom ma wybudować dwa bloki atomowe w rejonie Kaliningradu. Koszt budowy jest oceniany na 4,5 mln Euro/MW. Podobne koszty są podawane w publikacjach w USA. Elektrownia atomowa w Calvert Clives 3 ma kosztować 4,3 mln Euro/MW. Agencja ratingowa Moodys zakłada koszt budowy elektrowni atomowej na poziomie 5,4 mln Euro w swoim modelu NukeCo.

Bardzo wysoki koszt kapitałowy prowadzi do drogiej energii elektrycznej produkowanej w elektrowniach atomowych. Obliczenia kosztowe dla Polski dla roku 2015 pokazują, że koszty

⁹ <http://www.cera.com/>

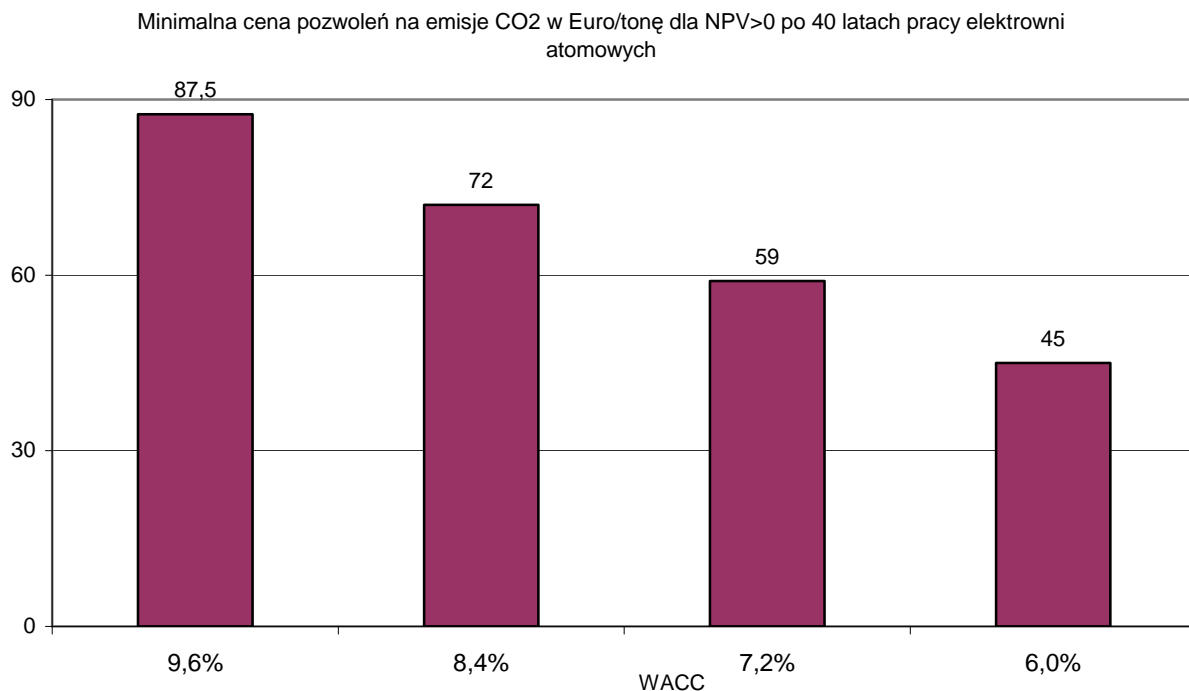
produkcji energii elektrycznej z elektrowni węglowych używających węgla kamiennego i brunatnego, jak również gazu sieciowego są na poziomie 400 PLN/MWh przy założeniu kosztu nabycia pozwoleń na emisje CO₂ na poziomie 40 Euro/tonę, podczas gdy koszty energii elektrycznej z elektrowni atomowej są ponad 550 PLN/MWh dla typowych rynkowych warunków finansowania inwestycji – Rys. 3.



Rys. 3 Koszty produkcji energii elektrycznej z różnych źródeł.

Obliczenie pokazane na Rys. 3 wskazują, że bez dodatkowej pomocy elektrownie atomowe nie są konkurencyjne. Kolejne obliczenia kosztów energii z elektrowni atomowych były prowadzone przy użyciu metody zdyskontowanych przepływów finansowych (Net Present Value - NPV) zakładając różne wielkości średniego kosztu kapitału (Weighted Average Cost of Capital – WACC). Koszt kapitału, WACC był liczony jako średnia ważona kosztu kapitału pożyczonego i własnego. Dla normalnych warunków uzyskiwania kredytu koszt ten wynosi około 9,6% rocznie. Jednakże, jeżeli państwo udzieliłoby dodatkowej pomocy elektrowniom atomowym poprzez udzielenia gwarancji kredytowych koszt ten może być niższy. Jednak pomoc państwa dla przemysłu może być udzielana tylko w określonych sytuacjach.

Obliczenia NPV pokazują – Rys. 4 – że dla typowych warunków udzielanie kredytów koszt pozwoleń na emisje CO₂ musiałyby być wyższy niż 80Euro/tonę, co jest mało prawdopodobne ponieważ analizy wskazują na koszt pozwoleń na emisje CO₂ na poziomie 40Euro/tonę.



Rys. 4 Minimalne ceny pozwoleń na emisje CO₂ przy których energia z elektrowni atomowych jest konkurencyjna zakładając zwrot z inwestycji po 40 latach (NPV>0) w funkcji średniego kosztu kapitału.

5. Obawy o bezpieczeństwo

Pomimo propagandy, że elektrownie atomowe są bardzo bezpiecznymi instalacjami, wciąż wyrażane są obawy o bezpieczeństwo tego typu instalacji. Ostatnio brytyjski Inspektorat Instalacji Atomowych (Nuclear Installations Inspectorate¹⁰ - NII) napisał do EDF i AREVA, francuskich firm, które chcą budować cztery reaktory w Wielkiej Brytanii wyrażając swoje obawy o bezpieczeństwo zastosowanych technologii. List wskazuje na obawy dotyczące braku systemów pokazywania informacji czy sterowania ręcznego które pozwoliłoby zatrzymać reaktor zarówno z miejsca w elektrowni jak i z dystansu.

NII to bardzo profesjonalna organizacja zatrudniająca ponad 450 ekspertów, a więc jej obawy o bezpieczeństwo najnowszych reaktorów francuskich typu EPR powinny być traktowane poważnie.

¹⁰ The Times, July 1, 2009.

Technologia może być poprawiona, jednak zajmuje to dużo czasu i powoduje wzrost kosztów reaktorów atomowych.

6. Atomowe odpady

Atomowi lobbyści bagatelizują problem odpadów atomowych. Problem ten dotyczy odpadów o wysokiej radiacji pochodzących ze zużytego paliwa, które trzeba przechowywać setki tysięcy lat jak i odpadów o niskiej radiacji pochodzących z konstrukcji reaktora i sprzętu pomocniczego. Żaden z krajów posiadających elektrownie atomowe nie rozwiązał jeszcze problemu odpadów atomowych.

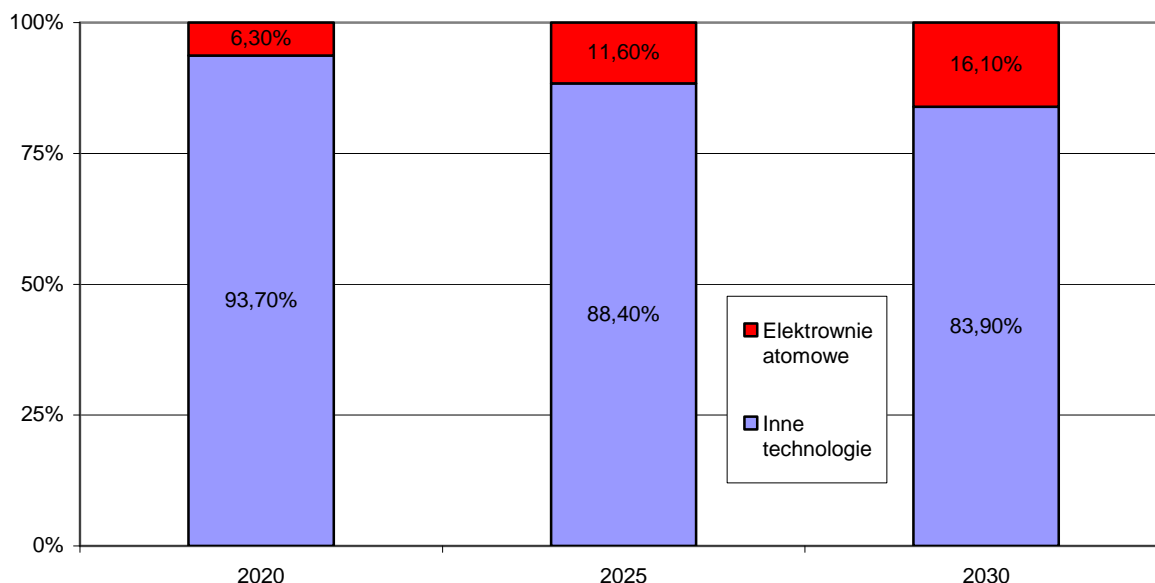
Francja wskaże miejsce przechowywania długoterminowego odpadów po roku 2025. Niemcy prowadzą badania w tej kwestii i nie podają terminu w którym zbudują instalacje do przechowywania odpadów. Bardzo trudna sytuacja jest w USA, gdzie po braku akceptacji dla magazynu w górach Yucca zbudowanego przez rząd federalny nie ma pomysłu co zrobić z odpadami atomowymi. Obecnie ponad 70 000 ton wysoko radioaktywnych odpadów jest przechowywane w składowiskach tymczasowych, najczęściej basenach wodnych na terenie elektrowni, w oczekiwaniu na jakiegokolwiek rozwiązanie.

7. Oddziaływania na system elektroenergetyczny

7.1 Równoważenie produkcji i zapotrzebowania

Elektrownie atomowe są promowane w Polsce jako sposób redukcji emisji CO₂ i dostarczenia dla systemu elektroenergetycznego dużej ilości energii w celu zbilansowania zapotrzebowania. Ambitny program atomowy zaaprobowany przez rząd, zakłada budowę pierwszego bloku atomowego o mocy 1600MW do roku 2020, kolejny blok powinien być oddany do użytku przed 2025, podczas gdy trzeci blok ma pracować przed rokiem 2030.

Udział elektrowni atomowych w produkcji energii elektrycznej w Polsce



Rys. 5 Udział elektrowni atomowych w całkowitej produkcji energii elektrycznej w Polsce.

Symulacje biorące pod uwagę bardzo ambitny, chociaż mało realistyczny program rządowy wskazują, że elektrownie atomowe będą miały mało znaczący wpływ na bilans produkcji i zapotrzebowania – Rys. 5. Możliwy udział odnawialnych źródeł energii może wynieść około 15% całkowitej produkcji, a więc Polska będzie produkowała co najmniej 70% energii elektrycznej z paliw kopalnych. Bardzo wysokie wydatki na program atomowy nie zostaną skompensowane przez zmniejszenie kosztu zakupu pozwoleń na emisje CO₂. Polska nie jest w stanie uniknąć dominacji paliw kopalnych, a duże koszty zakupu pozwoleń na emisje CO₂ ograniczą wzrost gospodarczy.

7.2 System przesyłowy i rezerwy mocy

Dyskusje dotyczące elektrowni atomowych są skoncentrowane na kosztach budowy i odpadach atomowych. Połączeniom instalacji atomowych do systemu elektroenergetycznego, jak również działaniu tego systemu z dużymi generatorami o mocy znamionowej 1600MW, nie poświęca się zbyt dużo uwagi.

Polski system przesyłowy jest relatywnie słaby. Jest tylko kilka linii o napięciu 400kV. Moc jest przesyłana głównie za pomocą starego systemu linii 220kV, który wymaga rozbudowy i unowocześnienia. Duża atomowa elektrownia o mocy 1600MW musi być przyłączona do kilku linii 400kV, które powinny być zbudowane specjalnie dla wyprowadzenia mocy produkowanej przez

duże bloki atomowe. Największy obecnie działający generator w polskim systemie elektroenergetycznym ma mocy 500MW.

Innym problemem do rozwiązania przez operatora systemu przesyłowego są szybkie rezerwy mocy, które byłyby w stanie skompensować brak mocy z bloku atomowego, jeżeli zdarzy się jego awaria. Obecnie szybkie rezerwy mocy w polskim systemie wynoszą około 700-800MW i są wystarczające, aby skompensować awarię największej jednostki o mocy 500MW. Jednakże budowa elektrowni atomowych z jednostkami o mocy 1600MW będzie wymagała szybkich rezerw o wielkości większej niż największa jednostka przyłączona do sieci, czyli ponad 1600MW.

Niektórzy eksperci wskazują, że inwestycje w wielkości 1mln Euro w moce wytwórcze wymagają inwestycji na poziomie 0,5-0,7mln Euro w moce przesyłowe, tak aby zapewnić przepływ energii i bezpieczeństwo pracy systemu. Sieć przesyłowa może i powinna być rozbudowana, ale zajmie to czas i będzie wymagało znacznych inwestycji.

Kiedy doda się koszty budowy elektrowni atomowych i dodatkowe koszty rozbudowy systemu elektroenergetycznego pojawia się pytanie, czy firmy energetyczne, a w zasadzie odbiorców energii elektrycznej będzie stać na takie wydatki.

Prof. dr hab. inż. Władysław Mielczarski¹¹

¹¹ Prof. dr hab. inż. Władysław Mielczarski jest profesorem zwyczajnym na Politechnice Łódzkiej i członkiem European Energy Institute. Był autorem kluczowych dla elektroenergetyki programów rządowych: Rynek energii elektrycznej przyjęty w 1999 roku oraz Program dla elektroenergetyki zaaprobowany w marcu 2006.