

<p>STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH</p>	<p>KOMENTARZ NORMALIZACYJNY SEP</p> <p>GŁÓWNE SPOSTRZEŻENIA MIĘDZYNARODOWEJ KONFERENCJI</p> <p>ENERGETYKA JĄDROWA w XXI WIEKU PARYŻ, 21 – 22 MARZEC 2005</p>	<p>K SEP - J - 0015</p> <p>Zamiast</p> <p>Grupa katalogowa ICS 27.120.10</p>
---	--	---

PRZEDMOWA

Występują obecnie wyraźne objawy ożywionego zainteresowania rozwojem energetyki jądrowej na świecie. Wyrazem tego zainteresowania była międzynarodowa konferencja ministerialna „Energetyka Jądrowa w XXI Wieku” zorganizowana przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (MAEA), Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) oraz rząd Republiki Francuskiej. Delegaci rządów 32 krajów przedstawili swoje prognozy rozwoju energetyki jądrowej. Przedstawione liczby wskazują na plany łącznego wzrostu mocy zainstalowanej w elektrowniach jądrowych w okresie do roku 2030 o 230 GWe, to jest o 63% obecnego światowego stanu energetyki jądrowej na świecie. Te prognozy ostatniego okresu przyniosły dezaktualizację trwających do niedawna przewidywań postępującej redukcji światowego stanu energetyki jądrowej. W roku 2000 MAEA i OECD oceniały, że stan ten obniży się z 350 GWe w tym roku do 300 GWe w roku 2030. W roku 2004 obie organizacje podwyższyły te oceny do poziomu 423 – 542 GWe.

Z prezentacji uczestników i dyskusji „okrągłych stołów” wynika, że energetyka jądrowa wykazała swoją dojrzałość technologiczną i konkurencyjność w odniesieniu do energetyki klasycznej spalającej paliwa kopalne, również w zakresie bezpiecznego działania urządzeń i bezpieczeństwa dla otoczenia.

Jako czynniki powodujące tak wyraźne odwrócenie powyższego trendu rozwoju energetyki jądrowej wymieniane są:

- wymagania ochrony środowiska oraz konieczność ograniczenia wzrostu zawartości CO₂ w atmosferze. Ten czynnik ma swój wymiar ekonomiczny, ponieważ wprowadzanie czystszych technologii spalania, szczególnie węgla, wpływa w istotnym stopniu na podwyższenie kosztów tego spalania.

- tendencje wzrostu cen paliw kopalnych, szczególnie gazu,
- nie słabnące przywiązywanie negatywnego znaczenia dla istniejącej koncentracji zasobów geologicznych ropy i gazu jedynie w kilku rejonach; stąd wzrastające dążenie do dywersyfikacji źródeł energii.

Zatwierdzony przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich
dnia

Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej we współpracy z Organizacją Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) i rządem Republiki Francuskiej zorganizowała konferencję ministerialną poświęconą perspektywom rozwoju energetyki jądrowej w świecie. W konferencji wzięło udział około 360 przedstawicieli, w większości szczebla ministerialnego, z ponad 80 krajów i organizacji międzynarodowych. Celem konferencji był przegląd sytuacji energetycznej w świecie, warunków rozwoju zaopatrzenia w energię i roli energetyki jądrowej w sprostaniu globalnym wyzwaniom ekologicznym, powodowanym zwłaszcza efektem cieplarnianym, oraz wyczerpującym się zasobom paliw kopalnych.

Po awarii w Czarnobylu w wielu krajach rozwój energetyki jądrowej został zahamowany, co spowolniło również postęp technologiczny w tej dziedzinie. Niektóre kraje europejskie podjęły decyzje i zaczęły wycofywać niektóre EJ z eksploatacji (Belgia, Niemcy Szwecja). Dalszy rozwój następuje natomiast w krajach Azji (Chinach, Japonii, Indii i Korei Południowej) oraz Rosji. Z tego względu udział EJ w globalnej produkcji energii elektrycznej utrzymuje się na poziomie ok. 16 %.

Obecnie, jak to stwierdził Muhamad El Baradei, Dyrektor Generalny MAEA, po kilku dekadach doświadczeń pracujących elektrowni jądrowych a także po wprowadzeniu, przede wszystkim dzięki działaniom MAEA i krajów członkowskich, systemów kontroli i zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego, nadszedł czas na rewizję negatywnego podejścia do tej technologii. Tym bardziej, że jednocześnie gwałtownie zmieniają się warunki rozwoju energetyki bazującej na paliwach kopalnych. Chodzi przede wszystkim o efekt cieplarniany w związku z gwałtownie wzrastającą koncentracją CO₂ w atmosferze ziemskiej oraz perspektywę istotnego wzrostu cen paliw węglowodorowych, w tym wzrost cen węgla, mimo że zasoby tego paliwa są jeszcze bardzo duże na świecie. Jednocześnie negatywnego znaczenia nabiera geograficzna koncentracja dostaw ropy naftowej i gazu ziemnego, co może spowodować wzrastające znaczenie czynników politycznych w zaopatrzeniu w te surowce energetyczne.

Porównania ekonomiczne już obecnie wykazują przewagę energetyki jądrowej nad energetyką klasyczną spalającą paliwa kopalne, a jeśli uwzględni się perspektywiczne technologie klasyczne z tzw. sekwestracją CO₂, to ta przewaga jest jeszcze bardziej znacząca. Wg danych EdF koszty produkcji energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych wynoszą

obecnie poniżej 4 Euro/MWh, podczas gdy elektrownie węglowe z sekwestracją CO₂ mogą mieć koszty na poziomie 6-8 Euro/MWh.

Przedstawiciele rządów w swoich prezentacjach informowali uczestników konferencji o zamierzeniach rozwoju energetyki jądrowej w ich krajach. Wystąpienia można podzielić na dotyczące krajów z dużym istniejącym potencjałem energetyki jądrowej i zamierzeniami jego znacznego rozwoju oraz krajów zamierzających podtrzymać istniejący potencjał bądź podjąć jego rozwój.

W pierwszej grupie, szczegółowe zamierzenia przedstawiła **Francja**, gospodarz konferencji. W roku 2004 zamknięto ostatnią kopalnię węgla a własne zasoby ropy i gazu pokrywają około 1% zapotrzebowania na nie. Dzięki energetyce jądrowej i wodnej dostarczających odpowiednio 78% i 12% energii elektrycznej udział importu w zużyciu energii pierwotnej wynosi około 50%. Elektrownie jądrowe o łącznej mocy 63 GW i średnim wieku 19 lat będą stopniowo wycofywane z eksploatacji poczynając od lat 2030-2040. W tej sytuacji prowadzono prace nad zawansowanym projektem reaktora energetycznego, który zastępowałby stopniowo reaktory wycofywane z użytku. W roku 2004 firma EDF zatwierdziła projekt reaktora wodnego ciśnieniowego o nazwie EPR (European Power Reactor) przygotowany przez firmy Framatome i Siemens, wybrano lokalizację dla obiektu demonstracyjnego i przedstawiono te propozycje Narodowej Komisji Dyskusji Publicznych, która w grudniu 2004 zainicjowała narodową dyskusję. Oczekuje się, że około roku 2020, po pewnym okresie eksploatacji obiektu demonstracyjnego powstaną podstawy do decyzji czy reaktor tego typu będzie stopniowo zastępował wycofywane z eksploatacji elektrownie. Według obecnych prognoz, energetyka jądrowa będzie w dłuższej perspektywie dominować w elektroenergetyce Francji. Łączną moc elektrowni jądrowych w roku 2030 prognozuje się na 65 GW. Około roku 2020 podejmowane będą ostateczne decyzje co do kształtu bilansu energetycznego Francji uwzględniające techniczną i ekonomiczną zasadność rozwoju OZE, sytuację cenową paliw, szczególnie gazu, ryzyko związane z kosztami i okresem budowy nowych EJ i likwidacji starych oraz koszty gospodarki odpadami promieniotwórczymi – wszystko w ramach dopuszczalnych limitów emisji CO₂. Z myślą o roli energetyki jądrowej w dalszej perspektywie Francja bierze udział w międzynarodowym programie rozwoju EJ Generacji IV.

Chiny, największy rozwijający się kraj świata, planują do roku 2020 czterokrotny wzrost GDP, dwu i półkrotny wzrost zapotrzebowania na energię pierwotną i dwukrotny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Obecny poziom zużycia energii elektrycznej wynosi 1200 kWh/c. W tym okresie planuje się wzrost łącznej mocy zainstalowanej elektrowni jądrowych z 6,6 GW obecnie do 36 – 40 GW, tak aby ich udział w produkcji energii elektrycznej wyniósł 4% w roku 2020. Planuje się koncentrację rozwoju energetyki jądrowej w oparciu o reaktory wodne ciśnieniowe z szerokim zastosowaniem standaryzacji produkcji urządzeń, co przy długich seriach produkcji reaktorów energetycznych ma szczególne uzasadnienie.

W **Indiach** (1,05 mld. ludności obecnie i ok.1,5 mld. w roku 2050, niskie zużycie energii elektrycznej, wynoszące 421 kWh/c, 55% gospodarstw domowych i 20% wsi nie ma dostępu do energii elektrycznej) zamierzenia rozwoju elektroenergetyki obejmują elektryfikację wszystkich wsi i gospodarstw domowych do roku 2012 oraz wzrost do roku 2050 średniego zużycia energii elektrycznej do poziomu 5000 kWh/c. Oznacza to konieczność utrzymania średniego tempa wzrostu łącznej mocy zainstalowanej w okresie do roku 2050 na poziomie 5,4% rocznie, co ma przynieść wzrost mocy systemu elektroenergetycznego ze 104 GW w roku 2002 do 1250 – 1350 GW w roku 2050. Wymagania bezpieczeństwa energetycznego z uwzględnieniem potencjalnego wzrostu cen paliw węglowodorowych, oraz wymagania ograniczenia emisji CO₂ powodują, że zamierza się zwiększyć udział energetyki jądrowej w ogólnej produkcji energii elektrycznej z 3,3% w roku 2004 do 25% w roku 2050, co oznacza wzrost mocy zainstalowanej w elektrowniach jądrowych z 2,5 GW do 275 GW. W ramach programu rozwoju EJ przewiduje się - kontynuowanie budowy rozwiniętych w Indiach termicznych reaktorów ciśnieniowych z uranem naturalnym, chłodzonych i moderowanych ciężką wodą oraz budowę reaktorów prędkich o mocy 500 MW. Pierwszy obiekt tego typu rozpoczął pracę w październiku 2004 roku). W przyszłości zamierza się włączyć do cyklu paliwowego wykorzystywanie toru, którego bogate zasoby geologiczne występują w Indiach w pokładach piasków monacytowych. Naświetlanie toru w reaktorach termicznych prowadzi do jego przemiany w rozszczepialny izotop U-233, o podobnych własnościach jak U-235 i Pu 239. W ten sposób Indie będą mogły zaspokoić potrzeby swego całego programu jądrowego, z ominięciem kosztownego procesu wzbogacania uranu naturalnego.

Obecny udział EJ w **Federacji Rosyjskiej** w łącznej mocy systemu elektroenergetycznego wynosi 11,5 % (21,7 GW) a w produkcji energii elektrycznej 16,5% (138,4 TWh), w tym w

europiejskiej części Federacji 21,5%. Planuje się w okresie do roku 2020 wzrost łącznej mocy zainstalowanej w elektrowniach jądrowych o 18 – 23 GW. Rosja uważa energetykę jądrową jako technologię podstawową dla przyszłej energetyki. Nadal są i będą budowane EJ z reaktorami WWER 1000, które sprawdziły się w dotychczasowej eksploatacji z możliwościami wydłużenia czasu ich bezpiecznej eksploatacji do 50 lat. Będą rozwijane technologie reaktorów prędkich w oparciu o opanowany eksploatacyjnie typ reaktora BN 600. Rosja deklaruje przyjmowanie paliwa wypalonego z reaktorów termicznych bądź to na przerób bądź długotrwałe przechowywanie w suchych przechowalnikach.

W **Stanach Zjednoczonych** nie podjęto budowy żadnej elektrowni jądrowej od roku 1970. W ramach realizowanego obecnie programu *Nuclear Power 2010* przemysł we współpracy z organami rządu realizuje kosztem 500 mln USD program w celu uzyskania wstępnych licencji na lokalizację, budowę i eksploatację standardowych projektów przynajmniej dwu reaktorów energetycznych, które uzyskały uprzednio certyfikaty bezpieczeństwa od Komisji Regulacji Energetyki Jądrowej (Nuclear Regulatory Commission). Uzyskanie powyższych licencji wiąże się z przygotowaniem technicznej dokumentacji projektowej tych reaktorów. Oczekuje się zamówienia tych reaktorów przed rokiem 2010. Stany Zjednoczone przewodzą międzynarodowemu programowi *Generation IV International Forum*, w ramach którego prowadzone są prace badawczo-rozwojowe nad sześcioma typami reaktorów energetycznych generacji IV, które mogą wejść na rynek w latach 2030 - 2040. W lutym tego roku umowy o wspólnych pracach nad tymi projektami podpisali partnerzy z USA, Francji, Anglii, Japonii i Kanady.

W drugiej grupie na uwagę zasługują prezentacje kilku krajów. Moc zainstalowana EJ w **Republice Korei** wynosi obecnie 16,8 GW, które dostarczają 40% energii elektrycznej. Konieczność obniżenia zależności od importowanej energii oraz przewidywany wzrost zużycia energii elektrycznej o 70% do roku 2020 powodują, że planowany jest dalszy rozwój energetyki jądrowej. Do roku 2015 zamierza się oddać do użytku 6 nowych bloków o mocy jednostkowej 1000 MW oraz dwa bloki nowszej generacji o mocy jednostkowej 1400 MW.

Cztery bloki elektrowni jądrowej Paks na **Węgrzech** dostarczają krajowi 40 % energii elektrycznej. W latach 2013 – 2017 będzie upływał 30 letni okres ich projektowej eksploatacji. Badania prowadzone w okresie ostatnich pięciu lat wskazały na możliwość przedłużenia ich bezpiecznej eksploatacji o 20 lat. Przygotowywane są wnioski do Urzędu Dozoru Jądrowego o przedłużenie licencji eksploatacyjnej o ten okres. W sytuacji dużej zależności kraju od importu

energii istotny udział EJ w produkcji energii elektrycznej uważany jest za bardzo ważny z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego kraju.

W świetle 90% zależności **Słowacji** od importu paliw pierwotnych, wyczerpywania się możliwości budowy elektrowni wodnych oraz zamierzeń spełnienia wymogów protokołu z Kioto jedyną alternatywą ograniczenia importu paliw węglowodorowych jest rozwój energetyki jądrowej. Rząd popiera dokończenie rozpoczętej w roku 1985 budowy bloków jądrowych Mochowce 3 i 4, która ma być zrealizowana bez konieczności udzielenia inwestorom finansowych gwarancji rządowych.

Towarzystwo Nuclearelectrica **Rumunii** utworzone z udziałem AECL z Kanady i Ansaldo z Włoch planuje zakończyć w roku 2006 budowę drugiego bloku EJ Cernavoda. Obydwa bloki będą miały 18% udział w produkcji energii elektrycznej kraju. W roku 2004 rozpoczęto negocjacje z grupą potencjalnych inwestorów w sprawie dokończenia budowy trzeciego bloku. Prace mają się rozpocząć w roku 2007.

Po zakończeniu dwuletnich prac studialnych rząd **Bułgarii** wyraził zgodę w roku 2004 na wznowienie budowy bloku WWER 1000 w Belene. Przewiduje się zakończenie budowy w roku 2011.

Przeprowadzone ostatnio w **Turcji** studia wskazują na potrzebę budowy do roku 2015 EJ o mocy około 5 GW. Około roku 2015 udział EJ w produkcji energii elektrycznej powinien wynieść 5 – 6%.

W roku 2004 rząd **Czech** zatwierdził politykę energetyczną kraju. Jednym z celów jest obniżenie obciążenia środowiska i redukcja emisji CO₂ oraz ograniczenie zależności od importu energii pierwotnej. Realizacja tych celów przewiduje znaczny udział energetyki jądrowej w bilansie energetycznym kraju. W produkcji urządzeń elektrowni jądrowych o łącznej mocy 3,76 GW zbudowanych w Czechach udział krajowego przemysłu wyniósł 90%. Przewiduje się budowę do roku 2030 nowych EJ o łącznej mocy 1,2 GW.

Obecnie obowiązująca polityka bezpieczeństwa energetycznego **Pakistanu** powoduje prognozy budowy do roku 2030 EJ o mocy 8,4 GW. Udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej ma wtedy wynieść 7 %.

W ciągu dwudziestu lat planuje się w **Republice Południowej Afryki** podwojenie mocy zainstalowanej w systemie elektroenergetycznym i osiągnięcie powszechnej elektryfikacji kraju. Intensywny program badawczo-rozwojowy realizowany w szerokiej współpracy międzynarodowej zmierza do opanowania technologii elektrowni jądrowej z reaktorem z paliwem kulowym w łożu usypanym, chłodzonym helem, budowanej w modułach o mocy jednostkowej około 120 MW. Planuje się uruchomienie obiektu demonstracyjnego około roku 2010. Przewiduje się, że ten projekt, o wysokim poziomie bezpieczeństwa jądrowego i możliwości stopniowego podnoszenia mocy elektrowni w miarę wzrostu potrzeb energetycznych, będzie wykorzystywany w programach elektryfikacji innych krajów afrykańskich.

Narodowa strategia energetyczna **Litwy** zakłada, że zostanie ona krajem wykorzystującym paliwo jądrowe do produkcji energii elektrycznej mimo zamknięcia EJ w Ignalinie. Podkreślono, że posiadanie doświadczonej kadry, infrastruktury oraz istniejącej lokalizacji EJ będzie stanowić podstawę do zapraszania zagranicznych inwestorów do podjęcia budowy nowej elektrowni jądrowej a kraje sąsiadujące do jej wykorzystywania.

Z 80 milionami ludności i niskim zużyciem energii elektrycznej wynoszącym 383 kWh/c (dane z roku 2002) **Wietnam** charakteryzuje się szybkim wzrostem zużycia energii pierwotnej, na poziomie 11,15 % rocznie w okresie 1990 – 2001. Wyniki studiów wykonanych przez Ministerstwo Przemysłu wskazują, że przy planowanym wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną z 30,1 TWh w roku 2002 do 201 – 230 TWh w roku w roku 2020 (dla podstawowego i wysokiego scenariusza rozwoju) koniecznym będzie włączenie w tym okresie do systemu elektroenergetycznego elektrowni jądrowych o łącznej mocy 2 – 4 GW. Trwają prace przygotowawcze do tego przedsięwzięcia, w tym powołanie przez rząd Komitetu Nadzorującego ds. Energetyki Jądrowej.

W wypowiedziach na konferencji wielokrotnie podkreślano rosnące dążenie do rozwoju technologii energetycznych o ograniczonym poziomie emisji CO₂. Zagadnieniu postępujących zmian klimatu wiązanych z poziomem zawartości CO₂ w atmosferze poświęcony był zasadniczy referat Donalda J. Johnstona, Sekretarza Generalnego OECD. Jego zdaniem, związek emisji CO₂ z postępującymi zmianami klimatu nie jest już obecnie kwestionowany. Nawet jeśli ustalenia protokołu z Kioto zaakceptują wszystkie kraje to i tak proces zmian klimatu nie zostanie zatrzymany. Poziom zawartości CO₂ w atmosferze przed rozpoczęciem ery przemysłowej utrzymywał się na stałym poziomie około 280 ppm. W roku 1997 (dane

protokołu z Kioto) wynosił 368 ppm, a w roku 2004 379 ppm. W ciągu ubiegłych 400 000 lat miało miejsce pięć krótkotrwałych okresów (spikes) wzrostu temperatury. W tych okresach zawartość CO₂ w atmosferze jedynie w jednym przypadku nieznacznie przekroczyła 300 ppm. Twierdzi się obecnie, że szybkie obniżanie się poziomu temperatury w tych okresach miało związek z względnie niskim poziomem zawartości CO₂ w atmosferze. Ocenia się też, że zawartość ta nie powinna przekroczyć poziomu 550 ppm. Aby to zapewnić, szczytowy poziom globalnej emisji CO₂ powinien nastąpić nie później niż w roku 2025. Nawet jeśli uda się to osiągnąć, to i tak nieunikniony będzie wzrost średniej temperatury o 2-5 stopni Celsjusza i wywołane tym podniesienie poziomu mórz w tym stuleciu o 0,3-0,8 m.

W referacie DJ Johnstona wymieniał trzy realne opcje zapobieżenia dalszemu wzrostowi emisji CO₂:

- **rozwój odnawialnych źródeł energii.** Ich udział w globalnym zużyciu energii wynosił 14 % w roku 2020 i przewidywany jest na tym samym poziomie procentowym w roku 2030. Biorąc pod uwagę, że przewiduje się 60% wzrost światowego zapotrzebowania na energię pierwotną do roku 2030, zadanie utrzymania takiego samego jak obecnie udziału OZE w ogólnym zużyciu energii stawia przed OZE duże wyzwanie. Jest wątpliwe osiągnięcie wyższego udziału. Nie ma więc szans na osiągnięcie tą drogą zasadniczej pożądanej zmiany w bilansie energetycznym świata;
- **energia termojądrowa.** Obecnie oceniany termin przemysłowego opanowania tej technologii jest zbyt odległy, aby ta technologia mogła wpłynąć na ograniczenie emisji CO₂ w tym półwieczu.
- **energetyka jądrowa.** Wydaje się być obecnie decydującym czynnikiem w procesie hamowania wzrostu emisji CO₂, zapewnienia przewidywanego wzrostu zużycia energii pierwotnej o 60% do roku 2030, w tym zasadniczego zmniejszenia liczby około 1,5 mld ludności nie mającej obecnie dostępu do energii elektrycznej.

Przedstawione wyżej, formułowane w ostatnich latach, prognozy udziału energetyki jądrowej w rosnącej światowej produkcji energii elektrycznej spowodowały dezaktualizację niedawnych jeszcze przewidywań ograniczania udziału energetyki jądrowej na świecie. W roku 2000 Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej oceniła, we współpracy z OECD, że łączna moc zainstalowana EJ na świecie obniży się ze stanu 350 GW do poziomu 300 GW w roku 2020. W swoim referacie wygłoszonym na konferencji Dyrektor Generalny MAEA przedstawił ostatnie prognozy obydwu organizacji, w myśl których planowany na rok 2020 światowy poziom mocy elektrowni

jądrowych ma wynieść 430 GW. Przytoczone wyżej informacje o zamierzeniach grupy krajów w omawianym zakresie wskazują na znacznie wyższy poziom przewidywanej mocy.

Z prezentacji i dyskusji uczestników „okrągłych stołów” na konferencji można sformułować następujące **wnioski generalne**:

- energetyka jądrowa wykazała swoją dojrzałość technologiczną i konkurencyjność w odniesieniu do energetyki klasycznej spalającej paliwa kopalne, również w zakresie bezpiecznego działania urządzeń i bezpieczeństwa dla otoczenia;
- jest to technologia, która może się w dużym stopniu przyczynić do zmniejszenia efektu cieplarnianego i tym samym zmniejszenia zagrożenia, wynikającego z przewidywanych zmian klimatycznych spowodowanych emisją CO₂;
- jednocześnie jest to istotne uzupełnienie napiętego bilansu energii pierwotnej do produkcji energii elektrycznej, na którą szybko wzrasta zapotrzebowanie stosownie do rozwoju cywilizacyjnego świata, mimo dużych osiągnięć w dziedzinie efektywnego użytkowania energii i wobec mało realistycznych oczekiwań w zakresie znaczącego rozwoju źródeł energii odnawialnej;
- niższe koszty wytwarzania energii elektrycznej w EJ w porównaniu do elektrowni klasycznych trzeba jednak konfrontować z trudniejszymi warunkami inwestowania, które są spowodowane wyższymi jednostkowymi nakładami inwestycyjnymi (o ok. 50-60 %) oraz dłuższymi cyklami przygotowania i realizacji budowy, co w warunkach działania rynku konkurencyjnego energii elektrycznej wymaga stosowania instrumentów finansowych zmniejszających wysokie ryzyko inwestycyjne (kontrakty hedgingowe, kontrakty długoterminowe z dużymi odbiorcami lub gwarancje korporacyjne);
- inwestycje w energetyce jądrowej w warunkach rynkowych mogą być w zasadzie prowadzone tylko przez odpowiednio silne ekonomicznie przedsiębiorstwa energetyczne, jeśli wykluczy się państwo jako inwestora;
- w rozwoju energetyki jądrowej udział struktur państwowych jest jednak niezwykle ważny, zwłaszcza w perspektywie długofalowej oraz w przygotowaniu infrastruktury jądrowej, przede wszystkim w zakresie prawa, regulacji działalności jądrowej, kontroli bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej a także w zakresie organizacji i finansowania działań promocyjnych i szkoleniowych;

- powodzenie programów jądrowych w poszczególnych krajach zależy w dużym stopniu od współpracy międzynarodowej zarówno w rozwoju nowych rodzajów technologii jądrowej (reaktory z pasywnymi układami bezpieczeństwa jądrowego, reaktory powielające, termiczne i prężkie, technologie składowania i przeróbki paliwa wypalonego oraz odpadów wysoko aktywnych a w dłuższej perspektywie wykorzystanie reaktorów jądrowych do produkcji wodoru – przyszłościowego nośnika energii pierwotnej, reaktory termojądrowe);
- współpraca międzynarodowa jest również niezbędna na forum ochrony środowiska, aby można było zaliczyć energetykę jądrową do technologii ekologicznych i włączyć jej zastosowanie do instrumentów przewidzianych Protokółem z Kioto.