

Rozwój energetyki atomowej w Polsce– decyzje potrzebne pilnie.

Temat konieczności inwestowania przez Polskę w energetykę atomową poruszany jest w prasie coraz częściej. Od kilku tygodni na łamach Gazety Wyborczej śledzić możemy interesującą wymianę poglądów dotyczących zasadności rozwoju energetyki atomowej w Polsce. Zwolennicy wytwarzania energii elektrycznej w oparciu o paliwo jądrowe opierają swoje opinie na racjonalnych przesłankach: strategicznym bezpieczeństwie energetycznym kraju, ekonomicznie wytwarzania energii elektrycznej oraz zaostrzających się standardach ochrony środowiska. Nie negują bynajmniej pozostałych opcji technologicznych zdając sobie sprawę, że stan polskiej elektroenergetyki wymaga zdecydowanych działań zarówno, w obszarze rozwoju czystych technologii węglowych, jak i źródeł odnawialnych jako uzupełnieniu mieszanki paliwowej dla elektroenergetyki. Jest też wiele do zrobienia w zakresie poprawy efektywności samej produkcji energii elektrycznej, jak też i racjonalizacji jej użytkowania. Ale to energetyka atomowa, po latach zastoju, przebija się w rankingu atrakcyjności ekonomicznej i ekologicznej.

Wyniki analiz, które prowadzimy w PGE od kilku lat wskazują, że bez energetyki atomowej Polska nie będzie w stanie pokryć rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną po racjonalnych kosztach i z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. Po roku 2020 energetyka atomowa powinna być rozwijana w maksymalnie możliwym tempie. Po to, aby zwiększyć długofalowe bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej wobec perspektywy wyczerpywania się zasobów organicznych paliw kopalnych oraz, by zrationalizować koszty wytwarzania energii elektrycznej dzięki zmniejszeniu opłat za uprawnienia do emisji CO₂ lub wysokich, dziś jeszcze w pełni nie rozeznaczonych, kosztów wychwytu i składowania CO₂.

Z tym większym zainteresowaniem przeczytałam artykuły krytykujące energetykę atomową autorstwa pana profesora Krzysztofa Żmijewskiego z Politechniki Warszawskiej i profesora Steve'a Thomasa z Uniwersytetu Greenwich. Zawierają one niestety twierdzenia, które wymagają wyjaśnienia, sprostowania, a czasami wręcz zaprzeczenia, aby nie być posądzoną o obojętność wobec tych „przeinaczeń”.

W swoim artykule „Atomowy kwiatek do kozucha”, pan profesor Krzysztof Żmijewski stwierdza na początku, że „Nie wiemy też, jak sobie poradzić ze skutkami jądrowej katastrofy o masowym zasięgu”.

Otóż, jeśli bezpieczeństwo elektrowni atomowych postrzegane jest przez pryzmat awarii, to dla wielu Czytelników kojarzy się ono z awarią elektrowni w Czarnobylu. Trzeba jednak pamiętać, że reaktor w Czarnobylu oparty był na konstrukcji opracowanej do celów wojskowych, niestosowanej w normalnych reaktorach przeznaczonych do produkcji energii elektrycznej. Konstrukcja i

fizyczne właściwości reaktora czarnobylskiego spowodowały, że podczas awarii jego moc mogła rosnąć. I rzeczywiście, w czasie awarii moc wzrosła 1000 razy!

Takie zjawisko nie jest możliwe w elektrowniach z reaktorami wodnymi, które są obecnie najczęściej eksploatowane i budowane w Europie i na świecie.

Trzeba też przyznać, że okres stagnacji rozwoju energetyki atomowej po awariach w elektrowniach Three Mile Island (1978r., USA) oraz Czarnobylu (1987r, teren byłego ZSRR) został wykorzystany właściwie. Przyniósł rozwój nowych koncepcji i projektów bezpiecznych reaktorów trzeciej generacji, w tym również z wykorzystaniem wyrafinowanych systemów bezpieczeństwa. Chodzi o to, że nawet w przypadku najcięższej z możliwych do przewidzenia awarii – wyłączenie i schłodzenie reaktora nastąpi samoczynnie (bez konieczności ingerencji człowieka), w wyniku działania sił natury: grawitacji, kondensacji, konwekcji i parowania.

Technologia jądrowa, którą potencjalnie będziemy mogli kupić dla Polski będzie technologią nowoczesną i sprawdzoną. Procesy technologiczne w elektrowniach atomowych w Europie i na całym świecie są bowiem poddawane ścisłej kontroli, bardziej rygorystycznej niż w innych zakładach przemysłowych.

Również twierdzenie, że podstawowym powodem budowy elektrowni atomowych była sposobność produkcji plutonu jako ładunku bomb atomowych mija się z prawdą. Prawdą jest, że wielkie mocarstwa nuklearne budowały swe programy zbrojeniowe **najpierw**, zanim powstały w nich elektrownie atomowe. Co więcej, pluton uzyskiwany z paliwa wypalonego w reaktorach energetycznych nie nadaje się do zastosowań militarnych.

Dlatego też, gdy USA chciały powstrzymać Koreę Północną przed produkcją plutonu klasy militarnej żądały, by zamknęła ona swój reaktor do celów wojskowych i w zamian oferowały zbudowanie bezpłatnie elektrowni atomowej z reaktorem wodno-ciśnieniowym, który do produkcji materiału na bomby się nie nadaje.

Natomiast twierdzenie, że energia atomowa daje niezależność gospodarczą jest prawdziwe - dlatego elektrownie atomowe budowane są w krajach dbających o swą przyszłość. By dopełnić prawdziwości tego stwierdzenia należy dodać, że koszty wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach atomowych są niższe niż koszty energii produkowanej w oparciu o inne technologie. Znaczne wydatki ponoszone w okresie budowy elektrowni atomowej są rekompensowane niskimi kosztami eksploatacji. Wiadomym jest powszechnie, że inwestycje energetyczne są kapitałochłonne i wymagają długiego okresu przygotowania i realizacji. Z tego względu, wydaje się być naturalnym, że inwestorzy oczekują od państwa, na terenie którego ma powstać elektrownia atomowa, zapewnienia warunków obniżających ich ryzyko. Przekonują się o tym kraje, w których funkcjonują konkurencyjne rynki energii elektrycznej, a które wprowadzają

przepisy mające na celu rozwiązanie problemu braku podaży inwestycji rynkowych.

Dzieje się tak w krajach Unii Europejskiej, ale również i w USA najbardziej „rynkowym” kraju świata. Amerykanie już dawno stwierdzili, że bez siłowni atomowych nie można rozwiązać dwóch kluczowych kwestii dla stabilności gospodarczej kraju: bezpieczeństwa energetycznego i ochrony środowiska. Dlatego Ameryka przeżywa dziś *boom* w energetyce atomowej. W urzędzie dozoru jądrowego (US Nuclear Regulatory Commission) złożono aplikacje o pozwolenia na budowę 15 elektrowni atomowych (stan na czerwiec 2008), a 15 kolejnych aplikacji jest w przygotowaniu.

Ktoś powie, że Biały Dom promuje rozwój energetyki atomowej w USA, że prezydent Bush, podpisując w sierpniu 2005 ustawę *Polityka energetyczna*, przyjął program rządowych zachęt dla rozwoju energetyki atomowej. Zgodnie bowiem z tym programem sześć pierwszych inwestycji otrzymuje rządowe zabezpieczenia ryzyka opóźnień wynikających z przyczyn regulacyjnych, to jest przyczyn leżących poza inwestorem (na przykład w związku ze zmianami obowiązujących przepisów). Dwóm pierwszym inwestycjom przyznano gwarancje w wysokości do 500 mln USD każda. Czterem następnym – gwarancje w wysokości do 250 mln USD każda. Inwestycje te otrzymają także gwarancje państwowe na udzielane im kredyty bankowe (do wysokości 80 % kosztów każdego projektu) oraz ulgi podatkowe do 2021 (18 USD/MWh dla pierwszych 6000 MW). Program ten dowodzi powagi zagadnienia, jakim jest wznowienie, po przeszło 30 letniej przerwie (ostatnia licencja udzielona została w USA w 1976 r.), procesów inwestycyjnych w energetyce atomowej. Jednak **preferencje dotyczą wyłącznie 6 pierwszych obiektów**. Pozostałe 24 obiekty będą musiały zmierzyć się z realiami gospodarki amerykańskiej bez żadnych preferencji.

Lista krajów, które budują elektrownie atomowe jest bogata. Według danych Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej z 24 lipca 2008 roku na świecie eksploatowanych jest 439 reaktorów energetycznych o łącznej mocy ponad 372 tysięcy MW, w budowie zaś znajduje się kolejnych 35 reaktorów o łącznej mocy prawie 30 tysięcy MW. Tylko w 2007 roku uruchomiono 3 nowe reaktory i rozpoczęto budowę 7 bloków. W ostatnim roku nie wyłączono na trwałe z eksploatacji żadnej jednostki.

Z bogatej listy krajów budujących nowe reaktory energetyczne warto wymienić choćby te z bliskiego sąsiedztwa: Finlandię, Bułgarię, Rumunię i Szwajcarię, które trudno podejrzewać o ambicje mocarstwowe.

Finlandia buduje nową elektrownię atomową w Olkiluoto. Inwestycja nie korzysta z żadnych form wsparcia państwowego ani w postaci subsydiów, gwarancji, ulg, preferencji itd. Nikt chyba nie uwierzy, że 70 współinwestorów prywatnych liczy na cokolwiek innego niż na korzyści finansowe po

uruchomieniu elektrowni. Podstawą tych korzyści będą niskie koszty pozyskania energii elektrycznej.

Zdając sobie doskonale sprawę z powodów wzrostu kosztów pionierskiej budowy nowoczesnego reaktora EPR w Olkiluoto, pragmatyczni Finowie wiedzą, że trudności z budowy tego bloku nie powtórzą się przy budowie następnych. I już trzech inwestorzy fińscy złożyli wnioski o pozwolenia na budowę kolejnych reaktorów - szóstego, siódmego i ósmego! I to bez żadnych subsydiów rządowych, bo **w żadnym kraju Unii Europejskiej energetyka atomowa nie jest subsydiowana.**

Nie jest też prawdą, jak twierdzi pan prof. Żmijewski, że w analizach finansowych dotyczących budowy elektrowni atomowych brakuje realnej oceny kosztów „*demontażu i dezaktywacji, zabezpieczenia transportu materiałów radioaktywnych i ich składowania*”.

Przykład rzeczywistego mocarstwa nuklearnego Francji pokazuje, że firma zajmująca się demontażem elektrowni i likwidacją odpadów radioaktywnych jest w pełni niezależna od firmy eksploatującej elektrownie. I oczywiście, działając zgodnie z rygorystycznymi procedurami gwarantującymi bezpieczeństwo domaga się takich opłat, by wystarczały na pokrycie wszelkich kosztów. I elektrownie atomowe płacą. Płacą nie tylko za gospodarkę odpadami, ale także na tzw. fundusz likwidacji elektrowni.

Elektrownie atomowe płacą też wysokie podatki do gmin – np. elektrownia atomowa we Flammanville (pracująca od 1986 roku, obok której budowany jest nowoczesny reaktor EPR) płaci ponad 60 mln euro rocznie do kasy gminy. Nie trzeba przekonywać Czytelnika o roli takiego wsparcia dla regionu, oferowanych miejsc pracy w elektrowni i zajęcia dla miejscowych firm. I mimo takich wydatków, prąd z francuskich elektrowni atomowych należy do najtańszych w Europie!

Pan Profesor Żmijewski pisze o oczekiwaniach inwestorów elektrowni atomowych wobec państw i rządów. Istotnie, udział państwa jest niezbędny w procesie rozwijania energetyki atomowej. Zgodnie z międzynarodowymi umowami i traktatami państwo jest między innymi odpowiedzialne za zapewnienie nieprolifracji materiałów radioaktywnych. Państwo przejmuje część odpowiedzialności cywilnej za skutki wypadków jądrowych. Państwo musi stworzyć mechanizmy prawne i organizacyjne, a następnie nadzorować ich wdrożenie i funkcjonowanie, w zakresie gromadzenia środków na prowadzenie gospodarki wypalonym paliwem i likwidację elektrowni. To rząd musi mieć dalekosiężną wizję rozwoju gospodarczego kraju. To rząd musi opracować i przyjąć przepisy prawne, a także stworzyć struktury organizacyjne do nadzorowania procesu budowy, eksploatacji i likwidacji elektrowni. A wszystko to musi być zrobione w taki sposób, aby zachęcić prywatnych inwestorów (krajowych i zagranicznych) do wyłożenia swoich pieniędzy na budowę elektrowni.

Prawdą jest, jak twierdzi prof. Żmijewski, że rozwój energetyki atomowej nie wpłynie na stan emisji polskich elektrowni w 2013 roku i latach bezpośrednio następujących. Jednak trzeba mieć świadomość, że problem redukcji emisji CO₂ sięga dalej niż rok 2013, a nawet 2020. Zgodnie bowiem z zapisami projektu pakietu energetyczno-klimatycznego – przedsiębiorstwa objęte systemem handlu pozwoleniami na emisję (tzw. systemem ETS) będą musiały do 2020 roku obniżyć emisję CO₂ o 21% w stosunku do emisji z roku 2005. Dotyczy to przede wszystkim energetyki. A w dalszej perspektywie wymagania te będą się jedynie zaostrzały. Na początku lipca 2008r. światowi liderzy postanowili obniżyć globalne emisje gazów cieplarnianych o 50% do połowy XXI wieku. Zobowiązanie takie podjęto podczas szczytu uprzemysłowionych państw G-8 w Japonii. Ponieważ uznano jednocześnie, że walka ze zmianami klimatu będzie wymagała wprowadzania ograniczeń emisji gazów cieplarnianych stosownie do sytuacji poszczególnych państw, można mieć nadzieję na „taryfę ulgową” dla Polski w początkowym okresie, to jest około 2020 roku. W dalszej perspektywie jednak Polska będzie miała przypisane ostrzejsze zobowiązania odnośnie redukcji emisji.

Dlatego, aby nie utracić do końca swojej pozycji konkurencyjnej na światowym rynku towarów i usług - **o przyszłości polskiej gospodarki trzeba myśleć dziś**. Jej rozwój i kondycja są ściśle skorelowane ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną. Dlatego rozwój energetyki atomowej należy widzieć w długiej perspektywie czasowej. W tym kontekście energetyka atomowa nie jest tytułowym „kwiatkiem do kożucha”, ale potencjalnym elementem bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Z kolei artykuł „*Błędny kurs na atom*” autorstwa profesora Steve’a Thomasa zaczyna się dość nieszczęśliwie. W pierwszym zdaniu autor mówi o awariach w elektrowniach atomowych, między innymi w elektrowni Krsko w Słowenii. Mocny akcent prologu zmierzający do podgrzania temperatury polemiki nie wytrzymuje zderzenia z faktami.

Zgodnie z oficjalnym komunikatem wydanym przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej był to niewielki wyciek wody chłodzącej reaktor spowodowany wadliwą uszczelką przy zaworze. Zdarzenie zostało sklasyfikowane w siedmiostopniowej skali INES (International Nuclear Event Scale) na poziomie „zero”. Oznacza to sytuację będącą odchyleniem nie wykraczającym poza obowiązujące limity i warunki eksploatacji elektrowni, w związku z którym podejmowane są działania według obowiązujących procedur. Sytuację nie mającą żadnych negatywnych skutków dla bezpieczeństwa radiologicznego otoczenia.

Podobnych „nieścisłości” jest w artykule prof. Thomasa więcej:

Twierdzenie, że „na Zachodzie zamówiono dotychczas tylko dwie elektrownie według najnowszych projektów, z czego ... we Francji prace nie zostały jeszcze rozpoczęte” zawiera dwie nieścisłości.

Po pierwsze, prace związane z budową nowego reaktora EPR w Elektrowni Flammanville we Francji są już zaawansowane. Po długotrwałym procesie przygotowań, pierwszy beton pod obiekty technologiczne został wylany 3 grudnia 2007. Z tym dniem zostało też wpisane oficjalne rozpoczęcie inwestycji do rejestru Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

Po drugie, jeśli chodzi o kontrakty na elektrownie według najnowszych projektów zawartych „na Zachodzie”, to do inwestycji w Finlandii i we Francji należy dodać kontrakty firmy Westinghouse z South Carolina Electric & Gas Company na budowę 2 reaktorów typu AP1000 w elektrowni Summer w Jenkinsville (Południowa Karolina, USA) oraz dwóch reaktorów tego samego typu w lokalizacji Alvin W. Vogtle koło Waynesboro (Georgia, USA).

Profesor Thomas krytykuje konkurencyjność elektrowni atomowych i stara się zniechęcić do nich Czytelnika. Oczywiście, ma prawo do swojej opinii, ale gdy pisze, że „wskutek zbyt wysokich kosztów *British Energy* ogłosiło upadłość w 2002 r.” to wprowadza Czytelnika w błąd. Bo nie dodaje, że kłopoty firmy *British Energy*, w której aktywach znajdowały się elektrownie atomowe, były podobne do kłopotów innych producentów energii elektrycznej. Spowodował je spadek cen hurtowych energii elektrycznej o 40% na przełomie wieków jako rezultat intensywnego wykorzystywania nowoodkrytych złóż gazu pod Morzem Północnym do produkcji energii elektrycznej w Wielkiej Brytanii. Tani gaz oznaczał deficyt dla całej energetyki brytyjskiej z wyjątkiem elektrowni gazowych. Wiele firm energetycznych, w tym AES Drax i TXU Europe, utraciło zaufanie rynków i ich akcje mocno spadły. Dziś jednak brytyjski gaz pod Morzem Północnym kończy się i Wielka Brytania wraca do budowy nowych elektrowni atomowych.

Profesor Thomas wymienia jako podstawową przyczynę zahamowania rozwoju energetyki atomowej, że energia ta „z *ekonomicznego punktu widzenia jest po prostu zbyt droga i zbyt ryzykowna*”. Przeczą temu obiektywne dane międzynarodowych instytucji energetycznych, w tym OECD. Wg danych z 2005 r. średnie koszty wytwarzania energii elektrycznej bez uwzględnienia kosztów zakupu uprawnień lub ograniczenia emisji CO₂, zdyskontowane wg stopy dyskonta 10%, wynoszą: dla elektrowni atomowej 30-50 US\$/MWh, dla elektrowni węglowych 35-65 US\$/MWh, elektrowni gazowych 40-63 US\$/MWh. Doliczenie kosztów emisji CO₂ poprawia konkurencyjność elektrowni atomowych o 50-100 %, w zależności do jakiej technologii stosuje się to porównanie. Powyższe dane obejmują już wszystkie dostępne systemy

bezpieczeństwa jądrowego oraz odpisy na fundusz wycofania elektrowni atomowej z eksploatacji oraz koszty składowania wypalonego paliwa.

Ekonomika wytwarzania energii elektrycznej, a w szczególności podnoszona przez autora kwestia przenoszenia kosztów – w tym na skutek błędów inwestycyjnych – na konsumentów jest zagadnieniem szczegółowo analizowanym, zarówno przez dostawców różnych technologii energetycznych, jak i potencjalnych inwestorów na całym świecie. Wnioski są jednoznaczne. W obecnych warunkach panujących na rynku paliw pierwotnych i wobec stawianych celów klimatycznych, energia elektryczna produkowana w elektrowniach atomowych jest najtańsza.

Mimo oczywistych sympatii dla energii elektrycznej pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych, trzeba przyznać, że jest ona ciągle droga. Nawet wiatr, który co prawda wieje bezpłatnie daje – głównie na skutek tego, że jest zjawiskiem nieregularnym – energię elektryczną po kosztach dwukrotnie wyższych niż elektrownie atomowe. Właściciele i operatorzy farm wiatrowych odbierają sobie nadwyżkę kosztów w różny sposób, na przykład poprzez zwolnienia podatkowe przyznawane im przez rządy poszczególnych państw, przyjmowane subwencje, preferencyjne kredyty, udzielane im gwarancje bankowe, itd. W Polsce sprzedają oni tzw. zielone certyfikaty. Każdej megawatogodzinie wyprodukowanej przez odnawialne źródła energii przypisane jest świadectwo pochodzenia (zielony certyfikat). Świadectwo jest prawem majątkowym wycenianym na Towarowej Giełdzie Energii. Wartość zielonego certyfikatu wynosi około 240 PLN/MWh. Oznacza to, że właściciel/operator farmy wiatrowej otrzymuje, oprócz ceny za energię, dodatkowo 240 złotych za sprzedaż zielonego certyfikatu. Wartość tego *bonusa* jest następnie przenoszona w taryfach na odbiorców energii elektrycznej. W ten sposób za „zieloną” energię płacimy wszyscy. I to jest nasz obywatelski wkład w rozwój odnawialnych źródeł energii.

Energia elektryczna wytwarzana w elektrowniach atomowych jest towarem, który broni swojej pozycji rynkowej na wszystkich dobrze zorganizowanych rynkach świata. W niektórych krajach elektrownie atomowe muszą nawet wspierać rozwój odnawialnych źródeł energii. Na przykład w Szwecji elektrownie atomowe płacą 5,5 korony za każdą wyprodukowaną kilowatogodzinę energii elektrycznej (wartość obowiązująca od 1 stycznia 2008). Środki tak pozyskane są przeznaczane przez rząd na rozwój energetyki wiatrowej. Mimo że elektrownie atomowe obciąża się w Szwecji dodatkowymi kosztami, ich eksploatacja jest tak opłacalna, że planuje się podnieść ich produkcję o ok. 8 TWh/rok (dziś elektrownie te produkują ok. 70 TWh energii) w perspektywie do 2012 roku. A przecież szwedzkie elektrownie atomowe działają na skandynawskim rynku energii elektrycznej – jednym z najlepiej zorganizowanych na świecie.

Atrakcyjność ekonomiczna i środowiskowa, jak również wysoki poziom bezpieczeństwa pracy elektrowni atomowych powoduje, że szwedzkie społeczeństwo konsekwentnie od dłuższego już czasu wypowiada się przeciw realizacji ustaleń referendum z 1980 wymagającego zamknięcia wszystkich elektrowni atomowych do 2011 roku. W okresie od 1980 do dziś wyłączono 2 z spośród 12 elektrowni. Na razie nic nie wskazuje, że jakkolwiek następna elektrownia zostanie zamknięta przed 2011. Badanie opinii publicznej przeprowadzone przez ośrodek Synovate, którego wyniki zostały opublikowane 14 grudnia 2007, mówi o 77% poparciu Szwedów dla pracy istniejących elektrowni atomowych. Czy zatem rząd szwedzki zdecyduje się na wyłączenie reaktora przed upływem pełnego, przewidzianego w dokumentacji technicznej okresu eksploatacji ?

Podsumowanie:

Energetyka atomowa jest Polsce potrzebna. Jest racjonalną odpowiedzią na potrzeby odbiorców energii elektrycznej w obecnych i przyszłych uwarunkowaniach funkcjonowania krajowej gospodarki.

W czerwcu tego roku firma „EnergSys” na zlecenie Polskiego Komitetu Energii Elektrycznej wykonała studium pt. *„Wpływ proponowanych regulacji unijnych w zakresie wprowadzenia europejskiej strategii rozwoju energetyki wolnej od emisji CO2 na bezpieczeństwo energetyczne Polski, a w szczególności możliwości odbudowy mocy wytwórczych wykorzystujących paliwa kopalne oraz poziom cen energii elektrycznej”*. Jedną z głównych rekomendacji, wynikających z przeprowadzonych prac, jest rozwój energetyki atomowej najszybciej, jak to byłoby możliwe z technicznego i organizacyjnego punktu widzenia:

„Rozwój energetyki jądrowej od roku 2020/2025 wymaga podjęcia praktycznie natychmiastowych działań tworzących odpowiednie warunki dla takich inwestycji. Konieczne będzie szybkie stworzenie lub uzupełnienie infrastruktury prawnej, instytucjonalnej, infrastrukturalnej zapewniającej odpowiednią gospodarkę paliwem jądrowym i odpadami radioaktywnymi. Konieczne będzie podjęcie odpowiedniej kampanii informacyjnej oraz działań prowadzących do wyboru lokalizacji dla elektrowni jądrowej.”

Hanna Trojanowska

Dyrektor Departamentu Spraw Międzynarodowych i Nowych Technologii

PGE Polska Grupa Energetyczna S.A.

Stypendystka Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej pracowała w Nuclear Electric plc w Wielkiej Brytanii przy projekcie budowy elektrowni atomowej Sizewell B.