



Energetyka jądrowa w Polsce

Rozmowa Wojciecha Jakóbika

z Zuzanną Nowak¹ i Remigiuszem Nowakowskim²

Jak scharakteryzować energetykę jądrową? Czym różni się ona od innych gałęzi energetyki i jaka jest jej rola w tym momencie?

Remigiusz Nowakowski: Przede wszystkim trzeba powiedzieć, że pod względem wpływu na środowisko energetyka jądrowa jest z pewnością o wiele mniej inwazyjna niż energetyka oparta na surowcach kopalnych. Energia jądrowa nie jest odnawialna, chociaż bazuje na paliwie jądrowym, czyli pierwiastkach występujących zarówno na Ziemi, jak i w innych rejonach wszechświata, a więc elementach, z których zbudowany jest system planetarny. Jeżeli chodzi o technologię, przetwarzanie i syntezę jądrową, to jest ona zasadniczo inna niż w energetyce termalnej, gdzie mamy do czynienia ze spalaniem występujących w przyrodzie paliw bazujących na pierwiastkach naturalnych. W wyniku spalania dochodzi do emisji dwutlenku węgla, tlenków siarki i tlenków azotu; pojawia się też kwestia pyłu. Oczywiście dzięki zastosowaniu różnych technologii radzimy sobie z tym lepiej lub gorzej – wylapujemy te szkodliwe substancje i separujemy je. Jak dotąd nie udało się jednak wprowadzić na masową skalę takiej technologii, jaką był w zamyśle chociażby CCS, czyli *Carbon Capture and Storage*. W tej chwili mówimy o CCSU, czyli mamy dodatkowo *Usage*, tzn. pełne wychwycenie dwutlenku węgla, który jest kluczowym elementem emisji, oddzielenie go, a następnie wykorzystanie w jakiś sposób czy zutylicowanie. Energetyka oparta na paliwach kopalnych w dużej mierze wciąż jest problemem dla środowiska.

1 Zuzanna Nowak – niezależny analityk rynków energii.

2 Remigiusz Nowakowski – prezes Dolnośląskiego Instytutu Studiów Energetycznych.

A atom nie jest...

RN: ...atom nie jest.

Jak działa elektrownia jądrowa?

RN: W procesie rozszczepiania uranu czy plutonu w reaktorze następuje reakcja jądrowa, w wyniku której wyzwalana jest duża ilość energii, przekazywanej następnie – podobnie jak w elektrowni termalnej – poprzez turbinę do generatora, gdzie wytwarzana jest energia elektryczna. Oczywiście w związku z wydzielaniem się w tym procesie wysokiej temperatury zachodzi konieczność chłodzenia, dlatego duże elektrownie jądrowe zlokalizowane są głównie na terenach nadmorskich, gdzie mają nieograniczone albo spore możliwości chłodzenia *open cycle* z wykorzystaniem dużych zasobów wody. Uwzględniano to także, planując pierwotną lokalizację naszej elektrowni w Żarnowcu. Postęp technologiczny i reaktory nowej generacji sprawiają, że efektywność elektrowni jądrowych jest większa i potrzebujemy też proporcjonalnie mniej ingerencji w zakresie chłodzenia; wciąż jednak jest to kwestia istotna. Ważną różnicą między energetyką jądrową a termalną jest właśnie emisja oraz pozostałości po spaleniu paliw kopalnych – żużle i popioły, które muszą być dalej utylizowane. W przypadku energetyki jądrowej nie mamy emisji wprost do atmosfery, ale problemem są odpady radioaktywne. Musimy sobie tu jasno powiedzieć – mamy pewną ingerencję w środowisko, dlatego że te odpady trzeba gdzieś składować. Miałem kiedyś okazję odwiedzić fińskie elektrownie jądrowe w Olkiluoto. W tej chwili budowany jest tam reaktor Olkiluoto 3 w technologii EPR, ale dużo większe wrażenie niż sama elektrownia zrobiło na mnie podziemne składowisko odpadów radioaktywnych. Zaprojektowano je na sto lat, i to nie tylko dla Finlandii, ale również dla innych krajów Europy. W litej skale wydrążony został olbrzymi system korytarzy, a na samym dnie znajdują się wielkie sarkofagi, do których wkłada się umieszczone w kapsułach pręty radioaktywne i następnie zalewa betonem. Po kolei zalewa się betonem każde piętro tych odpadów, aż do powierzchni ziemi. Odpady zostają tam i choć oczywiście można powiedzieć, że po iluś setkach lat częściowo się neutralizują, to na pewno nie pozostaje to bez wpływu na środowisko. Musimy mieć to na uwadze.

Międzynarodowa Agencja Energetyczna informuje, że energetyka jądrowa odpowiada za 10 proc. światowej produkcji energii elektrycznej.

Czy pana zdaniem w skali globalnej rozwija się ona, czy może mamy do czynienia z tendencją odwrotną?

RN: Wydaje mi się, że w skali globalnej mamy na razie pewne *status quo*. Był pewien moment wyhamowania, wydawałoby się, odwrotu, ale obecna sytuacja wydaje się stabilna. Niektóre kraje, np. Niemcy, starają się odejść od tej technologii, wstrzymują prace kolejnych elektrowni i wygaszają je; nie planują też budowy nowych. W innych państwach – jak Francja, Finlandia, Chiny czy Rosja – kontynuowana jest eksploatacja istniejących bloków i rozwijane są nowe projekty. We Francji obserwujemy jednak ostatnio gorącą dyskusję i da się zauważyć lobby, które chciałoby skłonić państwo do odchodzenia od energetyki jądrowej – w dużej mierze jest to decyzja polityczna. Globalnie natomiast można powiedzieć, że mamy *status quo*. Aby je przełamać, potrzeba moim zdaniem zupełnie nowych technologii, nowej generacji reaktorów jądrowych, które odchodziłyby od dotychczasowej technologii reaktorów wielkoskalowych. Projekty oparte na reaktorach EPR, czyli Flamanville we Francji czy wspomniane już Olkiluoto, mają jednak, jak wiemy, olbrzymie problemy realizacyjne. Firmy, które się na tym znają, które mają wieloletnie doświadczenie, nie są w stanie zrealizować tych inwestycji, co stawia pod znakiem zapytania rozpoczęcie nowych projektów w tej technologii.

Zahaczył pan o politykę i jest to dobry moment, by włączyć do dyskusji naszego drugiego rozmówcę, Zuzannę Nowak. Chciałem zapytać o ten kontekst polityczny. Remigiusz Nowakowski powiedział, że energetyka jądrowa może mieć znaczenie dla polityki klimatycznej, dla polityki środowiskowej w danym kraju, ale też pewnie dla polityki bezpieczeństwa, bo wiąże się także z sektorem wojskowości. Jak energetyka jądrowa wpisuje się w politykę międzynarodową?

Zuzanna Nowak: Przede wszystkim trzeba pamiętać, skąd energetyka jądrowa się wzięła, i o jej wykorzystaniu do celów cywilnych. Jest to oczywiście rezultat francuskich, amerykańskich czy rosyjskich projektów rządowych z okresu wojennego, gdy uświadomiono sobie, że energia jądrowa może służyć nie tylko do celów wojennych (zwłaszcza po katastrofie, do której wówczas doszło), ale także do cywilnych – produkcji energii elektrycznej. W Europie to Francja zastępną sloganem: „*la radiance de la France*”, czyli ‘Iśnienie francuskie poprzez energetykę jądrową’, no i dzisiaj...

To była koncepcja Charles'a de Gaulle'a, prawda?

ZN: Tak.

Chciał wykorzystać atom, by wzmocnić trochę ten imperialny rys Francji.

ZN: Tak, zgadza się, i właściwie do dzisiaj widać, że Francuzi odcinają kupon od ówczesnych decyzji politycznych. I mimo tego, o czym wspomniał pan Remigiusz – że jeszcze trwają debaty, co dalej robić z energetyką jądrową we Francji – nie da się ukryć, że jest to kraj, który korzysta z tamtej decyzji politycznej i ma się z tą energetyką jądrową całkiem dobrze. Oczywiście pojawiają się też, jak pan wspomniał, problemy przy realizacji nowych przedsięwzięć. Przy tak olbrzymiej skali finansowej i przy takich obostrzeniach co do bezpieczeństwa przy budowie samej elektrowni jądrowej i reaktora jądrowego potrzebna jest decyzja polityczna. Elektrownia jądrowa to nie jest projekt czysto biznesowy, ponieważ decydenci muszą mieć na uwadze właśnie takie aspekty jak bezpieczeństwo, nieprolifracja i wiele innych elementów. Podobnie producenci reaktorów muszą uważać, komu właściwie sprzedają swoją technologię, by przypadkiem nie została wykorzystana negatywnie, np. do innych celów niż tylko produkcja energii.

Właśnie. Jaki jest związek między energetyką jądrową a programami wojskowymi. Mamy przykład sporu wokół Iranu, który doświadczył proliferacji technologii jądrowej i nagle zaczął wzbogacać uran, który miał służyć do produkcji energii, co stworzyło zagrożenie, że pozyska broń jądrową. Jak energetyka jądrowa wpływa na politykę międzynarodową?

ZN: Myślę, że pierwszym kluczowym elementem jest dostęp do technologii. Drugi, to dostęp do specjalistów. Wielokrotnie w historii pojawiały się informacje, że ekspert z danego kraju został zwerbowany, porwany lub też po prostu zaoferował swoje usługi innemu państwu, by umożliwić mu produkcję broni jądrowej. Są to oczywiście historie wszelkiej maści – i szpiegowskie, i teorie spiskowe – ale jednak dla zbudowania potencjału wojskowego najważniejszymi elementami są niewątpliwie kapitał ludzki i technologia.

Czyli współpraca przy realizacji projektu jądrowego ma też potem jakieś konsekwencje w sektorze bezpieczeństwa? Czy można wskazać takie przykłady? Myślę tu choćby o Korei Południowej, która w ogóle nie miała atomu – został on tam zaszczerpiony, a teraz Seul go eksportuje. Jak powiązać to z sektorem bezpieczeństwa w Korei Południowej? Państwo to jest lotniskowcem Stanów Zjednoczonych w ich polityce zagranicznej,

leży tuż obok Korei Północnej, która również szuka atomu. Czy nie jest tak, że ze współpracą atomową, zdawaloby się czysto energetyczną, zawsze wiąże się ten drugi aspekt – bezpieczeństwo?

RN: W pełni zgadzam się z tezą, że kraje, które świadomie wybrały energetykę jądrową, łączą to z pewną doktryną bezpieczeństwa czy tworzenia swojej geopolitycznej pozycji. To nie ulega wątpliwości. Korea Południowa ma niełatwe położenie geopolityczne. Jej najbliższym sąsiadem jest posiadająca arsenał jądrowy nieprzewidywalna Korea Północna. Mamy też Chiny i całą sferę oddziaływania polityki chińskiej na kraje ościenne. Są wreszcie sojusznicze Stany Zjednoczone, dla których Korea Południowa jest tak naprawdę flanką, a żeby pełniła w regionie istotną rolę, musi być wyposażona w bardzo silny arsenał. Nie jestem tutaj ekspertem, ale wydaje mi się, że takie wymagania spełnia właśnie broń jądrowa, będąca bronią szybkiego reagowania, masowego rażenia. Mamy tu więc pewną naturalną synergię. Jeśli staje się to doktryną przewodnią i priorytetem, to pytanie, jak jeszcze możemy z tego korzystać. Możemy korzystać właśnie poprzez wykorzystanie tej technologii do produkcji energii, no i oczywiście jest również jakiś związek z rozwojem gospodarczym. Mamy teraz na przykład technologię *new scale* czy projekty typu *new scale*, które opierają się na reaktorach lekkowodnych. Na chyba najbardziej zaawansowany program badawczy w Stanach Zjednoczonych przeznaczono 1,2 mld dolarów, a jednym z inwestorów jest właśnie koreański Doosan. Wejście w alians badawczy z silnym partnerem, jakim są USA, poprzez zainwestowanie tak dużych pieniędzy pozwoli stać się jego beneficjentem i za chwilę można będzie wykorzystywać tę technologię u siebie, zgodnie z przyjętym kierunkiem politycznej strategii rządu odnośnie do obronności państwa. Pozwoli to stać się podmiotem, który tworzy w regionie przeciwwagę dla wpływów Korei Północnej czy Chin. Mamy też kilka innych przykładów, chociażby lekkowodne reaktory KLT40S z Rosji. Rosjanie zainstalowali dwa takie reaktory o mocy 35 MW każdy na barce zamocowanej w Czukockim Okręgu Autonomicznym. Z jednej strony pozwalają one generować prąd (może niezbyt wiele, ale jednak), natomiast z drugiej stanowią tak naprawdę gotowy obiekt militarny, który może jakoś reagować. Są też projekty Rolls Royce'a, który dostał od brytyjskiego rządu ok. 22 mln dolarów wsparcia na rozwój i prace koncepcyjne nad reaktorami modułowymi SMR. Mówimy tu już o trochę większych jednostkach, gdzie moc bloku z jednym reaktorem ma wynieść 400 MW – jest to zatem ekwiwalent budowanych dziś bloków gazowo-parowych. Zarówno *new scale*, jak i Rolls Royce inicjują tego typu przedsięwzięcia; rosyjska marynarka także wykorzystuje te

mniejsze modułowe reaktory nowej generacji do swoich celów militarnych. Mamy więc cały czas dyskusje na temat tego, jakie technologie i prace badawcze się toczą. Jeśli okaże się, że pozwoli to stworzyć bezpieczną czy dużo bardziej bezpieczną niż obecnie funkcjonujące typy reaktorów technologię, która mogłaby być akceptowalna społecznie, a jej koszty byłyby na tyle rozsądne, że projekty będą bankowalne (bo widzimy np. kłopoty nowego brytyjskiego projektu Hinkley Point C, który pomimo zaangażowania rządu w Londynie i chińskiego kapitału wciąż nie jest w stanie uzyskać zamknięcia finansowego), to niewątpliwie może to być renesans energetyki jądrowej w przyszłości.

ZN: Cywilna energetyka jądrowa ma źródło w sprawach wojskowych i istnieje między nimi pewna synergia. Z całą pewnością w obu tych sferach kluczowe decyzje podejmowane są na poziomie politycznym i to polityka stoi za finansowaniem tych wszystkich projektów. Pewnym wyzwaniem jest tu dialog ze społeczeństwem. Łatwo wytłumaczyć mu, że ze względów bezpieczeństwa musimy zainwestować w nową łódź podwodną napędzaną małym reaktorem jądrowym – nie ma z tym żadnego problemu. Trudniejsza do uzyskania jest natomiast akceptacja dla reaktora jądrowego stojącego na lądzie, w pobliżu prywatnych domów. Chciałabym tu jednak raz jeszcze podkreślić, że cywilne i wojskowe wykorzystanie energii jądrowej jest w pewnym sensie symultaniczne, jest tam jakaś synergia, ponieważ te projekty i programy wzajemnie się napędzają. Padła tu jeszcze kwestia broni jądrowej, ale jest to już troszeczkę dalsza droga. Nie jest tak, że dzisiaj mamy reaktor jądrowy, jutro stawiamy sobie wirówkę, a pojutrze mamy już broń jądrową...

Iran próbował...

ZN: Tak, owszem. Próby mogą być, ale mimo wszystko w obecnych czasach nie da się tego zrobić zupełnie niezauważenie.

Mamy traktat o nierozprzestrzenianiu broni jądrowej.

ZN: Traktat traktatem, ale wiemy przecież, że pewne ustalenia międzynarodowe nie są przestrzegane nawet w sprawach kluczowych dla pokoju na świecie. Byłabym ostrożna z formułowaniem takiego linearnego scenariusza: mamy elektrownię jądrową, to zaraz skonstruujemy sobie broń jądrową. To tak nie działa. Wszystko zależy od tego, jakie aspiracje ma dane państwo, jakie zapadają w nim decyzje polityczne. Żeby doprowadzić do czegoś takiego, co mogło mieć miejsce w Iranie, potrzeba lat pracy, olbrzymich nakładów, no i przede wszystkim utrzymania wszystkiego w tajemnicy, co nie jest już łatwe.

RN: Myślę, że bardzo ciekawym aspektem, na który zwróciła uwagę pani Zuzanna, jest właśnie to, że dużo łatwiej rozwijać projekty związane z kwestiami militarnymi, bo nie wymaga to uzyskiwania akceptacji społecznej. Większość projektów wojskowych objęta jest tajemnicą, wynikają z decyzji politycznej: identyfikujemy określone zagrożenia, więc musimy podjąć adekwatne środki, by na nie reagować. Wojsko bardzo często staje się siłą napędową rozwoju tego typu technologii. Akceptacja społeczna dla projektów związanych z energetyką jądrową (zwłaszcza nowych) będzie coraz trudniejsza do uzyskania. Choć – jak pani powiedziała – posiadania elektrowni jądrowej nie powinniśmy automatycznie łączyć z dążeniami do uzyskania broni jądrowej, to zawsze będzie obawa, że wśród polityków pojawią się takie zakusy. Inna rzecz, że coraz trudniejsze będzie uzyskanie zgody społeczeństwa na budowę jakiegokolwiek dużej infrastruktury, która oddziałuje na środowisko. Pytanie, czy politycy będą próbowali osiągnąć w tej sprawie jakiś konsensus społeczny (o który będzie bardzo trudno, bo przy istnieniu opozycji trzeba się liczyć z tym, że podjęte decyzje mogą zostać kiedyś zakwestionowane), czy raczej uznają za priorytetowe kwestie militarne i zastosowanie energetyki jądrowej do rozwijania zdolności wojskowych. Tego nie wiemy. Dzisiaj niekwestionowanym wyzwaniem dla Polski jest załatanie dziury w miksie energetycznym, aby wypełnić cele polityki klimatycznej. Nie mamy jeszcze gotowego rozwiązania stabilnego bazowego (w rozumieniu *baseload*) źródła gwarantującego bezpieczeństwo dostaw w połączeniu z OZE. Energetyka jądrowa jest oczywiście jedną z takich technologii, ale śmiałe deklaracje w rodzaju: „budujemy sześć reaktorów jądrowych” są dziś dosyć ryzykowne. Doświadczenia i problemy innych krajów z energetyką jądrową – dużo większe niż nasze – pokazują, jak wiele trzeba pokory i jak odpowiedzialnie należy do tego podejść, jeśli chodzi o planowanie programu i przygotowanie jego uruchomienia. Miałem niedawno okazję rozmawiać z jednym z francuskich menedżerów wysokiego szczebla, który ileś lat pracował w obszarze *operating maintenance* elektrowni jądrowych. Jego zdaniem na dzisiaj Francja nie jest kompetencyjnie gotowa do rozwoju nowych projektów jądrowych. Trzeba więc poważnie się zastanowić, czy my możemy być do tego gotowi.

To oczywiście kwestia do rozważenia dla polityków, ale jeśli już zdecydują się na atom, to muszą też wziąć pod uwagę względy polityki zagranicznej – od kogo ten atom wezmą. Nie wyprodukują go sobie sami w Polsce czy innych krajach, które nie mają jeszcze energetyki jądrowej i potrzebują technologicznego i finansowego partnera z zagranicy. Znow wchodzimy

tu w sprawy międzynarodowe. Jak państwa zdaniem wybór takiego partnera wpłynie na stosunki międzynarodowe krajów takich jak Polska?

ZN: Zaczę z innej strony. Energetyka jądrowa jest właściwie jednym wielkim pytaniem dotyczącym bezpieczeństwa, a wspomniane tutaj bezpieczeństwo wyboru technologii to jeden z ostatnich aspektów, jakie należy omawiać – choć oczywiście niezmiernie istotny i zaraz do tego dojdę. Przede wszystkim jednak wspomnieliśmy, że trzeba przekonać społeczeństwo, by zgodziło się na obecność elektrowni jądrowej w swojej okolicy. Pojawia się pytanie, czy będzie to bezpieczne dla nas, jako obywateli – czyli kwestia fizycznego bezpieczeństwa obiektu jądrowego, jakkolwiek by on był. Następna kwestia to wspomniane przez pana Remigiusza bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej. To jest temat olbrzymi i musi zapaść konkretna decyzja polityczna: nie poradzimy sobie bez energetyki jądrowej albo możemy sobie poradzić, ale będzie nas to drogo kosztowało, choćby w związku z kosztami emisji i dalszego spalania węgla. Jest to niezmiernie istotna kwestia bezpieczeństwa, która też musi zostać wyjaśniona społeczeństwu. Ostatnim aspektem bezpieczeństwa jest wreszcie wybór technologii. Wraz z jej rozwojem wykształciły się dwa lub trzy modele współpracy między krajem zamawiającym elektrownię jądrową a dostarczycielem technologii. Z grubsza wygląda to tak: kupujemy tylko reaktor, stawiamy go sobie i prosimy o finansowanie (ewentualnie zaciągamy kredyty), ale dalej obsługujemy go sobie sami, albo prosimy o pełną obsługę przez najbliższych sto lat, łącznie z dostawami paliwa jądrowego, co oczywiście w swojej szczodrej ofercie mają zwykle Rosjanie, chociaż inne firmy prawdopodobnie też byłyby w stanie dostosować się do takiego zamówienia. Wybór typu reaktora nie wydaje mi się aż tak istotny, bo każdy, który miałby powstać w Polsce czy innym kraju Unii Europejskiej, musi odpowiadać wygórowanym wymaganiom bezpieczeństwa fizycznego i różnym innym obostrzeniom. Te reaktory muszą być więc stuprocentowo bezpieczne.

Dotykamy tu pewnej ważnej kwestii. Tam gdzie nie ma unijnych regulacji, np. w krajach azjatyckich, reaktory powstają. Przykładem niech będzie sukces atomu w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, gdzie szybko powstaje elektrownia budowana przez Koreę Południową. Tam idzie dobrze, a w Finlandii, Francji czy Wielkiej Brytanii mamy projekty europejskie, które muszą spełnić te wszystkie wymogi, i zaczynają się kłopoty.

ZN: I tych kłopotów wcale nie będzie mniej. Proszę pamiętać, że każda elektrownia jądrowa to zupełnie nowy produkt. Nie mamy tu produkcji na skalę masową – to nie jest coś, co możemy zamówić w fabryce i co miesiąc będzie

powstawał nowy reaktor. To jest za każdym razem konstrukcja, która wymaga wielkiego nakładu czasu, finansów, pracy i ludzi, żeby tak olbrzymie przedsięwzięcie ogarnąć rozumem. Dodatkowo wciąż zmieniają się regulacje i stawiane są coraz bardziej wygórowane warunki budowy reaktorów.

Czy można zatem w ogóle realnie oszacować koszt takiego projektu, np. w Polsce?

ZN: Podejrzewam, że możemy sobie wyobrazić jakieś widełki, które następnie będą weryfikowane. Już sama ilość betonu, którą trzeba wylać np. w strefie zero reaktora sprawia, że jeżeli jego cena nagle się zmieni, choćby w wyniku spowodowanego suszą wzrostu cen wody w Polsce, to będzie to miało bardzo duży wpływ na przedsięwzięcie o takiej skali. Oczywiście jest wiele czynników, które należy brać pod uwagę, więc trudno o precyzyjne szacunki. Nie mówiąc już o tym, że nie wiadomo, jak w ciągu najbliższych dziesięciu lat zmienią się regulacje, co też może wpłynąć na ostateczny koszt inwestycji.

Skoro jest to tak złożone i wielkie przedsięwzięcie, ważne także z punktu widzenia polityki zagranicznej, to czy państwo polskie jest w stanie udźwignąć budowę polskiej elektrowni jądrowej czy choćby kilku bloków, o których mowa w projekcie polityki energetycznej do 2040 r.?

RN: Byłbym pesymistą, gdybym nie wierzył w możliwości swojego państwa, więc oczywiście jestem w stanie odpowiedzieć, że tak – jest ono w stanie to udźwignąć przy spełnieniu określonych warunków, a zatem „tak, ale...”. Teraz trzeba zdefiniować to „ale” i oszacować koszt spełnienia wynikających z niego warunków. Pierwsza sprawa, o której mówiła też pani Zuzanna, to ryzyko *capexu*, czyli tego, jakich nakładów inwestycyjnych będzie wymagało to przedsięwzięcie. Kwestie zmiany cen surowców i wszystkie ryzyka rynkowe to jedno – moim zdaniem jesteśmy w stanie lepiej czy gorzej, w oparciu o różne analizy fundamentalne, przewidzieć pewne scenariusze ryzyka. Dużo większym problemem jest natomiast ryzyko regulacyjne – tak naprawdę największa nie wiadoma. Przerabialiśmy to chociażby przy nowych projektach budowy elektrowni węglowych. Po wprowadzeniu norm emisji dwutlenku węgla na poziomie 550 g/kWh okazuje się, że żaden z nowych bloków tego nie spełnia. Przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych o rozpoczęciu budowy tych bloków nikt nie spodziewał się takich regulacji, a będąc członkiem Unii Europejskiej, musieliśmy się podporządkować decyzji większości. Przy blokach nadkrytycznych możemy oczywiście dojść do tych 550 g/kWh, jeśli wychycimy dwutlenek węgla, odseparujemy go i gdzieś zeskładujemy, no ale wiemy, że komercyjnie

technologie CCS-u się nie bronią, więc tak naprawdę jest to niebankowalne, niewykonalne na dzisiaj finansowo. Bardzo podobnie będzie tutaj – wystarczy, że wprowadzony zostanie wymóg, którego dana technologia nie spełnia. Może jesteśmy w stanie udźwignąć realizację takiego programu, ale trzeba też zadać sobie pytanie, czy później będziemy w stanie zgromadzić środki na pokrycie wszystkich wymogów regulacyjnych, które mogą się pojawić. Pytanie drugie to znaczenie geopolitycznie takiego projektu. Mamy na przykład Niemcy, które świadomie zdecydowały o *nuclear phase out*, więc możemy się spodziewać, że będą oczekiwać konsultowania z nimi decyzji o lokalizacji elektrowni jądrowych w innych krajach członkowskich, zwłaszcza sąsiednich. Stanie się to zatem sprawą polityczną, konsultowaną nie tylko z obywatelami Polski, ale również na forum międzynarodowym. Musimy więc zadać sobie pytanie, czy będziemy w stanie przedstawić argumenty, które pozwolą nam wygrać. Abstrahuję oczywiście od skrajnego scenariusza, jak wyjście z Unii itp., bo nie jest to przecież przedmiotem naszej dyskusji. Kolejna kwestia, to reakcja państw nieprzyjaznych Polsce. Zobaczmy, co się dzieje, gdy tylko mówimy o rozmieszczeniu w u nas wojsk amerykańskich czy jakichś wyrzutni rakietowych – momentalnie mamy ćwiczenia floty rosyjskiej na Bałtyku. W przypadku budowy elektrowni jądrowej musimy się liczyć z adekwatną odpowiedzią, np. zlokalizowaniem kolejnej elektrowni w obwodzie kaliningradzkim albo innym tego typu działaniem. To jest ryzyko, które musimy brać pod uwagę. Wróćmy jeszcze do pytania o wybór technologii czy dostawcy. Czy Polska jako kraj będący członkiem Sojuszu Północnoatlantyckiego może w ogóle myśleć o wyborze technologii z kraju nienatowskiego? Bardzo zawęży nam to pole działania. Trzeba mieć świadomość, że tego rodzaju ograniczeń będzie tutaj bardzo dużo.

Czy zatem z punktu widzenia polityki bezpieczeństwa Polska powinna mieć atom, czy nie?

ZN: Ja bym jeszcze dorzuciła cegiełkę właśnie do tych konsultacji transgranicznych, o których wspomniał pan Remigiusz. Jako członek Unii Europejskiej musimy zapytać o zdanie państwa sąsiadujące, ale prawda jest też taka, że powinniśmy – i na to będą się te państwa powoływać – zapytać o zdanie naszych sąsiadów ze wschodu – Kaliningradu czy Białorusi. I tutaj możemy zostać pokonani własną bronią, bo zdaje się, że ich opinia może wcale nie być taka przychylna. Tak samo zresztą jak kraje unijne niepokoi budowa elektrowni jądrowej w Ostrowcu na Białorusi, gdzie podobno można było już zaobserwować nieprawidłowości...

Spadł korpus reaktora, a że nic się nie stało, przenieśli go dalej. Dopiero presja społeczna zmusiła ich do wymiany tej konstrukcji.

ZN: Tak. Można się zatem spodziewać, że w przypadku budowy elektrowni jądrowej prawie cały świat będzie nam patrzył na ręce. Być może będziemy musieli się w pewnym sensie dostosować albo poczynić wobec państw sąsiedzkich jakieś ustępstwa, dać im coś w zamian za zgodę na budowę naszej elektrowni. Polityka międzynarodowa to handel: Polska liczy na przykład na wsparcie Litwy w blokowaniu powstania Nord Stream 2, Litwini z kolei oczekują od nas poparcia dla ich protestów w sprawie budowy Ostrowca, my natomiast nie chcemy negocjować budowy Ostrowca, choćby dlatego, że myślimy o własnej elektrowni jądrowej. Mamy więc skomplikowany splot różnych interesów i interesików wielu państw. Wiadomo, że elektrownia jądrowa w Polsce nie będzie całkowicie neutralna dla sąsiadów. Od wielu lat widać na przykład, że Niemcy niespecjalnie cieszą się z perspektywy włączenia do polskiego miks energetycznego energetyki jądrowej...

...ani z przeniesienia do Polski wojsk amerykańskich, co też zostało zasugerowane.

ZN: Tak, mamy tu więc do czynienia ze sprawami geopolitycznymi i różnymi interesami międzypaństwowymi. Możemy sobie na przykład wyobrazić, że gdybyśmy wzięli technologię rosyjską (czego oczywiście nie zrobimy, bo jest z góry wykluczona ze względu na sposób obsługiwanie reaktorów przez Rosjan i wieloletni pakt, jaki należałoby z nimi zawrzeć, żeby zbudować taką elektrownię jądrową w Polsce), to natychmiastowo odpadłby problem opozycji ze strony wschodnich sąsiadów, bo raczej nie protestowałiby przeciwko własnej inwestycji. Jeżeli natomiast wybierzemy technologię amerykańską, to możemy się spodziewać sprzeciwu Kaliningradu czy Białorusi. Przy wyborze technologii francuskiej może znowu zagrać inny interes, który sprawi, że wszyscy nasi sąsiedzi będą nie do końca usatysfakcjonowani. W naszym interesie leży zapewnienie sobie bezpieczeństwa energetycznego, więc trzeba rozważyć, które argumenty poza czysto finansowymi, poza modelem budowy tej elektrowni, musimy uwzględnić.

Przed politykami stoi zatem trudne zadanie. Mam nadzieję, że nasza dyskusja będzie dla nich pomocna w podejmowaniu właściwych decyzji. Serdecznie dziękuję za rozmowę.