

PROFESOR SUEO MACHI O SYTUACJI W JAPONII PÓŁTORA ROKU PO AWARII W FUKUSHIMIE

Stanisław Latak

Prof. Sueo Machi, znany japoński ekspert z zakresu technologii i energetyki jądrowej, były dyrektor Japońskiego Instytutu Badań nad Energią Atomową (JAERI), wieloletni wicedyrektor Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej, członek Japońskiej Agencji Energii Atomowej oraz członek honorowy Polskiego Towarzystwa Nukleonowego podczas ostatniego pobytu w Polsce w październiku br wygłosił dla różnych środowisk „jądrowych” referat na temat kierunków zmian w energetyce jądrowej oraz o tym czego nauczyła nas awaria w Fukushima („Trends of Nuclear Power and Lessons Learned from Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Station Accident”).

W pierwszej części wykładu prof. S. Machi przypominał ostatnie, najważniejsze decyzje rządu Japonii z dziedziny energetyki jądrowej i poinformował o nadchodzących wydarzeniach.

Zdaniem Sueo Machi na szczególną uwagę zasługuje utworzenie nowego niezależnego urzędu dozоровego. Urząd ten powstały 20 września jest całkowicie niezależny od instytucji promujących energetykę jądrową. *Nuclear Regulatory Agency* jest organem podległym 5-osobowej *Nuclear Regulatory Commission*, która z kolei podlega ministrowi środowiska. Przewiduje się, że w NRA zatrudnionych będzie ok. 1000 pracowników. Inne - ważne inicjatywy i zamierzenia polegają na wprowadzeniu nowych przepisów odnoszących się do radioaktywnych skażeń żywności oraz na nowelizacji ustawy o dozorcze jądrowym (*Nuclear Regulation Law*).

Rząd Japonii podjął też ważne decyzje finansowe. W szczególności przeznaczył łącznie kilkanaście milionów euro na pomoc dla MAEA na realizację programów agencji dotyczących bezpieczeństwa jądrowego. Dotyczy to m.in. zadania: „IAEA Nuclear Safety Action Plan” realizowanego w latach 2011-2012.

W grudniu bieżącego roku będzie zorganizowana w Fukushima konferencja na temat: “Fukushima Ministerial Conference on Nuclear Safety”.

Organizowanie wielu różnych konferencji pozwala na spotkanie licznej grupy ekspertów branżowych i umożliwia wyciągnięcie wniosków odnoszących się

pośrednio lub bezpośrednio do przyczyn awarii w Fukushima, a dokładniej do sposobów uniknięcia podobnych awarii w przyszłości.

Pierwsza grupa tych wniosków dotyczy uniknięcia utraty zasilania elektrycznego z sieci zewnętrznej. Zdaniem ekspertów należy:

- dysponować niezawodnym, odpornym na trzęsienie ziemi zasilaniem z sieci zewnętrznej;
- posiadać odporne na trzęsienie ziemi stacje przełącznikowe;
- zapewnić szybkie przywracanie zasilania zewnętrznego.

Jeśli chodzi o zasilanie z urządzeń znajdujących się na terenie elektrowni, to konkluzje są następujące:

- generatory przeznaczone do zasilania elektrowni w sytuacjach awaryjnych, zbiorniki paliwa, pompy powinny być zlokalizowane w miejscu możliwie, jak najwyższym w stosunku do poziomu morza albo zabezpieczone wodoszczelnymi osłonami;
- generatory i urządzenia przekątnikowe powinny być wodoszczelne;
- należy zastosować redundancję systemów zasilania awaryjnego;
- należy zapewnić jak najwyższą niezawodność zasilania prądem stałym.

Kolejną grupą wniosków, a raczej rekomendacji są te, których wdrożenie uniemożliwia eksplozję wodoru:

- posiadanie alternatywnego/zastępczego systemu chłodzenia rdzenia wstrzykiwaną wodą;
- dysponowanie niezawodnym i dobrze sterowanym systemem wentylacyjnym wykorzystywanym w głównym zbiorniku osłonowym (Primary Containment Vessel - PCV);
- posiadanie systemu umożliwiającego usuwanie substancji promieniotwórczych z gazów znajdujących się w systemie wentylacji;
- zastosowanie niezawodnych – przy wysokiej temperaturze - uszczelkach przy górnym kołnierzu zbiornika PCV;
- niezawodność urządzenia wychytującego wodór w PCV;

- niezawodność systemu chłodzenia zbiornika wypalnego paliwa.

Ostatnia grupa wniosków i zaleceń zebranych i zestawionych przez prof. Machiego dotyczy ulepszenia komunikacji oraz oprzyrządowania posiadanego przez kadrę zarządzającą w sytuacji awaryjnej. Oto te zalecenia:

- ulepszenie i wzmocnienie linii „dowódczej” wykorzystywanej w sytuacji awaryjnej;
- posiadanie niezawodnych narzędzi komunikowania w przypadku wydarzeń nadzwyczajnych;
- dysponowanie odpowiednimi i niezawodnymi urządzeniami do monitorowania (w przypadku awarii);
- solidny system obserwowania parametrów pracy elektrowni;
- solidny system monitorowania poziomów promieniowania;
- skuteczny system szkolenia i właściwa struktura systemu reagowania na sytuację awaryjną.

W dalszej części swojej prezentacji ekspert z Japonii przypomniał przyjęte podczas awarii w Fukushima limity dawek zastosowane wobec pracowników elektrowni i służb ratowniczych, a następnie scharakteryzował przyjęty przez władze Japonii długofalowy plan demontażu elektrowni Fukushima-1.

S. Machi podał również wielkości mocy dawki promieniowania na terenach wokół elektrowni Dai-ichi jakie występowały w dniu 9 października b.r. oraz przedstawił plan rządowy (*road map*) dotyczący dekontaminacji terenów najbardziej skażonych (na rok 2013 i lata następne). [Więcej na ten temat mogą Państwo znaleźć w artykule dra Krzysztofa Rzymkowskiego, publikowanym w tym numerze PTJ].

Pierwszą część swojego wystąpienia S. Machi zakończył przytoczeniem opinii obecnego dyrektora generalnego MAEA Yukiya Amano (z pochodzenia Japończyka), który stwierdził, że awaria w Fukushima spowodowana została przez:

1. Wady/braki projektu nieuwzględniającego odporności konstrukcji na wystąpienie poważnych klęsk żywiołowych;
2. Niedostateczne wykształcenie personelu w zakresie postępowania w sytuacji wystąpienia awarii;
3. Niewłaściwy system sterowania w sytuacji awaryjnej.

Druga część wykładu prof. Sueo Machi poświęcona była polityce energetycznej Japonii po awarii w elektrowni Fukushima Dai-ichi.

W Japonii rząd jest odpowiedzialny za strategiczne planowanie w zakresie zapotrzebowania i zaopatrzenie/dostawę energii. Polityka energetyczna oparta jest na poszanowaniu trzech zasad:

- bezpieczeństwo energetyczne i stabilność dostaw energii;

- kompatybilność ze środowiskiem;
- konkurencyjność ekonomiczna.

Przed awarią w Fukushima w planach rozwoju energetyki przewidywano m.in. budowę 14 elektrowni jądrowych do roku 2030, co oznaczało 53% udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej (w roku 2009 udział sektora jądrowego w produkcji energii elektrycznej wynosił 29%). W 2030 r. 70% energii miało pochodzić ze źródeł nie emitujących CO₂.

We wrześniu 2012 r. pracowały w Japonii tylko 2 spośród 50-ciu japońskich jądrowych bloków energetycznych. Kolejne 2 są budowane, a 7 jest w trakcie *decommissioningu*.

Premier Japonii Yoshihiko Noda oświadczył niedawno, że jego kraj musi poprawić stan bezpieczeństwa jądrowego, aby osiągnąć najwyższy światowy poziom. Elektrownie jądrowe będą nadal wykorzystywane. Japonia będzie się dzielić ze wspólnotą międzynarodową swoimi doświadczeniami zdobytymi podczas awarii w Fukushima.

Podejmowane są prace mające na celu przygotowanie szczegółowego planu wykorzystania energetyki jądrowej w Japonii. Opracowano kilka opcji dla tzw. *Energy Mix (Nuclear, Fossil, Renewable)*, które przewidują różne udziały poszczególnych źródeł energii w krajowym bilansie energetycznym. Żadna z opcji nie przewiduje zwiększenia udziału energii jądrowej w owym „mix`ie” poza poziom sprzed awarii fukushimskiej.

Po licznych debatach publicznych 14 września 2012 r. rząd Japonii zaprezentował strategię dotyczącą energii i środowiska „Strategy on Energy & Environment”, w której zapisano m.in.:

- elektrownie jądrowe będą stopniowo włączane do sieci, ale muszą wcześniej uzyskać na to zgodę dozoru jądrowego;
- nastąpi zmniejszenie zależności energetyki od energii jądrowej i paliw kopalnych poprzez większe wykorzystanie źródeł odnawialnych;
- czas życia elektrowni jądrowych nie może przekraczać 40 lat;
- nie będą budowane nowe elektrownie jądrowe;
- rozpoczęte wcześniej budowy EJ będą kontynuowane.
- praca zakładów przerabiających wypalone paliwo będzie kontynuowana;
- Japonia będzie kontynuować i intensyfikować współpracę międzynarodową, której celem jest zwiększenie bezpieczeństwa jądrowego i oferowanie technologii jądrowych innym krajom;
- nastąpi potrojenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

Realizowanie tej strategii ma następować powoli; władze będą monitorować i analizować sytuację społeczną, opinie społeczności lokalnych, sytuację na międzynarodowych rynkach energii i w zależności od wyników tych analiz wdrażać przedstawioną strategię.

S. Machi podkreślił, że nowa strategia w obszarze "energia i środowisko" będzie realizowana nie bez trudności. Wskazał na ogrom zadań (35% energii ze źródeł odnawialnych!), bardzo wysokie koszty tej operacji, niski wskaźnik wykorzystania dla energii słonecznej i wiatrowej, realna możliwość zwiększenia ceny energii dla konsumentów przemysłowych i odbiorców indywidualnych, co może obniżyć konkurencyjność towarów japońskich, zwłaszcza eksportowanych.

Kolejne zagrożenie to, trudność w zapewnieniu stabilnego zasilania w sytuacji wyłączenia źródeł stałej mocy, a więc elektrowni węglowych i jądrowych.

Prof. Machi przytoczył także opinie ekspertów, specjalistów instytucji międzynarodowych i polityków, które wskazują na zalety i perspektywy rozwoju energetyki jądrowej w wielu krajach świata i ostrzegają Japonię przed wielkimi wyzwaniem dla japońskiej gospodarki w sytuacji zasadniczego ograniczenia wykorzystania przez ten kraj energetyki jądrowej.

Dopiero pod koniec swojego wystąpienia S. Machi przedstawił dane dotyczące postaw społecznych Japończyków wobec energetyki jądrowej w roku 2011

(czyli w roku, w którym wydarzyła się awaria). Tabela 1 pokazuje wyraźny i zwiększający się spadek poparcia dla tej formy wykorzystania energii. Szkoda, że nie przedstawiona została głębsza analiza tego ważnego społecznego wydarzenia.

W konkluzji autor prezentacji stwierdził, że energia jądrowa jest niezbędna dla zapewnienia Japonii bezpieczeństwa energetycznego w sposób zrównoważony. Energia jądrowa powinna być wykorzystywana łącznie z innymi źródłami, przy założeniu, że wyciągnięte zostaną wszystkie wnioski jakie wynikają z awarii w Fukushima. Powinny być podjęte wszelkie wysiłki w celu poinformowania społeczeństwa zarówno o kwestii bezpieczeństwa elektrowni jądrowych, jak również o konieczności ich wykorzystywania.

Japonia powinna kontynuować aktywną współpracę międzynarodową mającą na celu rozwój energetycznych programów jądrowych poprzez zapewnienie wsparcia dla rozwoju infrastruktury, zasobów ludzkich i oferowanie najbardziej zaawansowanych bezpiecznych technologii jądrowych.

*dr Stanisław Latek,
Instytut Chemii i Techniki Jądrowej,
Warszawa*

Tabela 1. Spadek poparcia społecznego dla energetyki jądrowej w Japonii po awarii w Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant (2011) w okresie kwiecień - październik 2011 r.

