

Seminarium Polsko-Japońskie: Rozwój technologii HTGR do zastosowań kogeneracyjnych i ciepłych

Obecnie w Polsce prowadzone są wstępne prace w celu rozpoczęcia w Polsce, we współpracy międzynarodowej, budowy reaktorów jądrowych małej mocy. Reaktory małej mocy mają służyć do wytwarzania ciepła i wysokotemperaturowej pary do zastosowań przemysłowych. Reaktory te są znane pod ogólną nazwą jako reaktory wysoko temperaturowe **HTR** - ang. *High Temperature Reactors*. Mogą one również wytwarzać jako produkt uboczny energię elektryczną. Konstrukcja tych reaktorów była i jest opracowywana w wielu krajach: Stanach Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Niemczech, Francji i Japonii, Republice Południowej Afryki, a ostatnio w Chinach. Do najbardziej zaawansowanych technologii budowy reaktorów HTR należą opracowania japońskie. Uruchomienie obecnie produkcji takich reaktorów może być związane z dużym sukcesem komercyjnym. Budowa reaktora, ze względu na bardzo wysokie temperatury, specyfikę paliwa jądrowego, metodę chłodzenia wymaga niezwykle zaawansowanych technologii.

Cykliczne spotkania wymiany informacji na temat osiągnięć badawczych w tej dziedzinie zapoczątkowało spotkanie w 2002 r. w Petten w Holandii. Następne odbywały się w Chinach (Pekin, 2004), RPA (Johannesburg, 2006), USA (Waszyngton, 2008), Czechach (Praga, 2010), Japonii (Tokio, 2012), Chinach (Weihai, 2014) i USA (Las Vegas, 2016). Kolejna, 9 międzynarodowa konferencja dotycząca technologii reaktorów HTR, odbyła się w Warszawie w październiku 2018 roku pod patronatem Ministerstwa Energii.

W dniach 28-29 stycznia 2019 odbyło się pierwsze międzynarodowe polsko-japońskie Seminarium pt. *„Development of HTGR* Technology for Cogeneration and Heat Applications”* („Rozwój technologii HTGR* do zastosowań kogeneracyjnych** i ciepłych”).

Seminarium zostało zorganizowane przez Japońską Agencję Energii Atomowej JAEA (ang. *Japan Atomic Energy Agency*) i Narodowe Centrum Badań Jądrowych (NCBJ) we współpracy z Japońskim Ministerstwem Edukacji, Kultury, Sportu, Nauki i Techniki oraz polskim Ministerstwem Energii.

Na seminarium podpisano porozumienie pomiędzy: Narodowym Centrum Badań Jądrowych i Szkoły Inżynierskiej Uniwersytetu Tokijskiego – Politechniki (School of Engineering, the University of Tokyo). Seminarium otworzyli dyr. Departamentu Energii Jądrowej Józef Sobolewski, zastępca Dyrektora Generalnego Ministerstwa Edukacji, Kultury, Sportu, Nauki i Techniki Japonii Hiroshi Masuko, Burmistrz Prefektury OARAI Takaaki Kotani oraz dyrektor NCBJ Krzysztof Kurek.

We wstępnej części konferencji dyr. J. Sobolewski zapoznał zebranych z programem rozwoju energetyki polskiej do roku 2040 ze szczególnym uwzględnieniem energetyki jądrowej, a następnie prof. G. Wrochna, inicjator programu HTR w Polsce, przedstawił jego założenia. Japońskie plany rozwoju energetyki jądrowej w Japonii przedstawił prof. Okamoto Koji z Politechniki Tokijskiej (School of Engineering, the University of Tokyo).

Program seminarium obejmował szeroką tematykę przedstawiającą historię powstania pierwszych opracowań reaktorów wysokotemperaturowych do chwili obecnej, tendencje ich rozwoju i rozwoju koniecznych do ich powstania technologii. Najnowocześniejsze koncepcje zmierzają do budowy hybrydowego uniwersalnego reaktora IV generacji produkującego nie tylko ciepło i parę do celów przemysłowych, ale również energię elektryczną, ciepło do zasilania miejskich systemów ciepłowniczych, produkującego wodór i odsalającego wodę morską. Bardzo szczegółowo przedstawiono konstrukcję reaktorów HTR w szczególności budowę zestawów paliwowych. Obecnie opracowane są dwie koncepcje budowy rdzenia HTR. Reaktor z rdzeniem usypanym, w którym rdzeń stanowi stos „usypanych” elementów paliwowych i reaktor z rdzeniem pryzmatycznym w którym paliwo umieszczone jest w złożonej konstrukcji bloków grafitowych. Japońska propozycja konstrukcji rdzenia, ze względu na jego lepsze parametry wytrzymałościowe w przypadku trzęsienia ziemi oparta jest na rdzeniu pryzmatycznym. W referatach przedstawiono wiele zalet reaktorów HTR, ich przewidywaną bezawaryjność, lepsze wykorzystanie paliwa jądrowego, łatwiejsze składowanie wypalonego paliwa, automatyczne wygaszanie reaktora w przypadku awarii z uniknięciem możliwości stopienia rdzenia itd. Podkreślano, że HTR urządzeniem prostym w obsłudze.

Wszystkie referaty, przygotowane wyłącznie przez specjalistów japońskich, miały charakter wystąpień dydaktycznych wprowadzających w nową koncepcję budowy reaktorów. Nie wiele uwagi poświęcono problemom związanym z technologią budowy reaktora HTR wymagającego opanowania wyrafinowanych metod chemicznych w przygotowaniu zestawów paliwowych, ich późniejszego przerobu, obudowy reaktora i jej chłodzenia (niezależnego od odbierania ciepła z rdzenia reaktora). Względnie mało uwagi poświęcono aspektom ekonomicznym. Całość przedstawionego materiału była bardzo interesująca.

Dalsza współpraca między Szkołą Inżynierską Uniwersytetu Tokijskiego i Narodowym Centrum Badań Jądrowych może przyczynić się do znacznego polepszenia poziomu technologicznego we wszystkich współpracujących z nimi zakładach.

Opracował:

dr inż. Krzysztof Rzymkowski

Sekretarz Generalny SEREN

Przypisy:

* HTGR – ang. *High Temperature Gass Reactor* – reaktor wysokotemperaturowy chłodzony gazem.

** kogeneracja – proces technologiczny jednoczesnego wytwarzania energii elektrycznej i użytkowego ciepła w elektrociepłowni.



Podpisanie porozumienia pomiędzy Szkołą Inżynierską Uniwersytetu Tokijskiego – Politechniką (School of Engineering, the University of Tokyo) reprezentowaną przez Prof. Okamoto Koji a Narodowym Centrum Badań Jądrowych reprezentowanym przez Prof. Krzysztofa Kurka. Stoją dyr. Hiroshi Masuko oraz dyr. Józef Sobolewski (fot. K. Rzymkowski)