

**Seminarium Zakładu Energetyki Jądrowej i Analiz
Środowiska UZ3
wtorek 15 marca 2016, g. 11.30,**

**Park Naukowo-Technologiczny NCBJ
sala 208 (EWA)**

Prelegenci:

prof. dr hab. Konrad Czerski

Instytut Fizyki, Uniwersytet Szczeciński
Institut für Festkörper-Kernphysik gGmbH, Berlin, Germany

oraz

dr Armin Huke

Institut für Festkörper-Kernphysik gGmbH, Berlin, Germany

temat:

**Dual Fluid Reactor – nowa koncepcja wysokowydajnego
reaktora jądrowego**

Abstrakt:

Dual Fluid Reactor (DFR) to nowa koncepcja wysokotemperaturowego reaktora jądrowego wykorzystującego prędkie neutrony, którego nazwa pochodzi od odseparowania pętli ciekłego paliwa od płynnego chłodziwa. W odróżnieniu do innych koncepcji bazujących na płynnym paliwie jądrowym jak np. Molten-Salt Fast Reactor (MSFR), wykorzystanie dwóch niezależnych pętli daje możliwość optymalizacji parametrów pracy zarówno dla paliwa jak i dla chłodziwa. Dzięki temu DFR cechuje się bardzo dużą gęstością energii i małymi rozmiarami rdzenia reaktora, co z kolei daje możliwość użycia droższych materiałów konstrukcyjnych, odpornych na korozję w wysokiej temperaturze.

DFR został zaprojektowany także z myślą o zwiększeniu efektywności ekonomicznej energetyki jądrowej. Efektywność ta wyrażona współczynnikiem EROI (energy return on invested) jest ponad dwudziestokrotnie wyższa niż dla elektrowni węglowych lub jądrowych elektrowni drugiej generacji, co umożliwia produkcję około sześciokrotnie tańszej elektryczności. Z racji wysokiej temperatury pracy reaktora możliwe jest także pozyskiwanie taniego wodoru dzięki czemu upłynnienie bądź zgazyfikowanie węgla staje się ekonomicznie opłacalne.

W wersji podstawowej reaktora płynne paliwo, w postaci trójchlorku uranu, pompowane jest przez szereg połączonych ze sobą przewodów z węgliku krzemu (SiC) zanurzonych w cieczy chłodzącej – płynnym ołowiu. Paliwo o temperaturze ok. 1000°C jest oczyszczane w trybie ciągłym z produktów rozszczepienia jądrowego przy użyciu specjalnego systemu pyrochemicznego, działającego na zasadzie destylacji i rektyfikacji, pozwalającego na wyodrębnienie poszczególnych pierwiastków chemicznych. Bardzo wysoki ujemny współczynnik temperaturowy powoduje, że DFR jest reaktorem samoregulującym i inherentnie bezpiecznym, a jego moc jest sterowana zewnętrznym poborem przy bardzo małych zmianach temperatury pracy. Stąd nadaje się on do współpracy z niestabilnymi, odnawialnymi źródłami energii. Wysoki współczynnik konwersji umożliwia użycie jako paliwa zużytych prętów paliwowych z reaktorów II i III generacji, co prowadzi do dużej redukcji odpadów promieniotwórczych. W referacie przedstawiona zostanie również nowa wersja DFR, w którym rolę paliwa przejmuje metaliczny uran, co prowadzi do znacznego zwiększenia energii emitowanych neutronów i do dalszego uproszczenia konstrukcji. Ponadto zaprezentowane zostaną perspektywy budowy instalacji testowej i konstrukcji prototypu DFR.

Konrad Czerski, czerski@physik.tu-berlin.de

K. Czerski^{1,2}, A. Huke², G. Ruprecht², D. Weißbach^{1,2}, S. Gottlieb², A. Hussein³

¹ Institute of Physics, University of Szczecin, ul. Wielkopolska 15, 70-451, Szczecin, Poland

² Institut für Festkörper-Kernphysik gGmbH, Leistikowstr. 2, 14050 Berlin, Germany

³ Department of Physics, University of Northern British Columbia, 3333 University Way,
Prince George, BC, Canada. V6P 3S6