

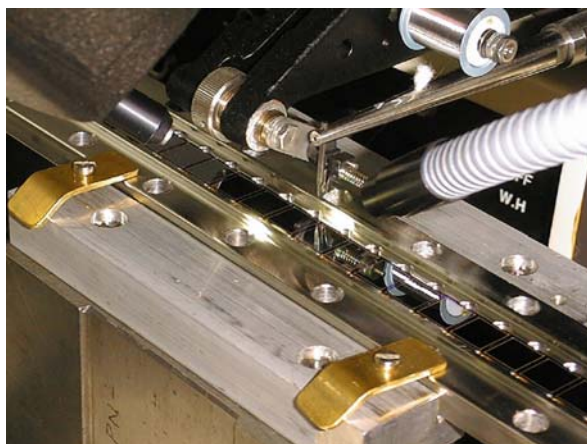


### Opracowanie i uruchomienie produkcji doświadczalnej rodziny krzemowych detektorów chromatograficznych dla eksperymentów w dziedzinie chemii radiacyjnej

#### Opis osiągnięcia

W końcu 2003 r., w ITE podjęto we współpracy z *Institut für Radiochemie - Technische Universität München* (IR TUM) prace nad nową klasą unikalnych detektorów cząstek  $\alpha$  - 64-elementowymi matrycami chromatograficznymi, do rejestracji pojedynczych atomów transuranowców. W 2004 r. opracowano 2 typy matryc i wykonano 2 matryce modelowe. Badania aplikacyjne oraz eksperymenty naukowe w IR TUM i we współpracujących instytutach, między innymi w *Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH*, (GSI) Darmstadt – Niemcy oraz w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych (ZIBJ) - Dubna - Rosja wykazały doskonałą jakość tych matryc.

W 2005 r. opracowano w ITE dla *Paul Scherrer Institut* (PSI) Villingen - Szwajcaria, specjalizowany, dwuelementowy detektor cząstek  $\alpha$  do matrycy chromatograficznej - detektora COLD (Cryo-On-Line-Detector). Opracowano 2 rodzaje struktur, obudowę ceramiczną i technologię montażu. Wykonano serię modelową (50 szt.). W 2006 r., we współpracy z IR TUM opracowano nowe matryce, o zmniejszonej powierzchni "martwej" (z ~15% do poniżej 8%). Wykonano 2 matryce modelowe.



Rys. 1. Fotografia pierwszej, 64-elementowej matrycy chromatograficznej w stanowisku do wykonywania połączeń drutowych.

Podstawowe parametry detektorów:

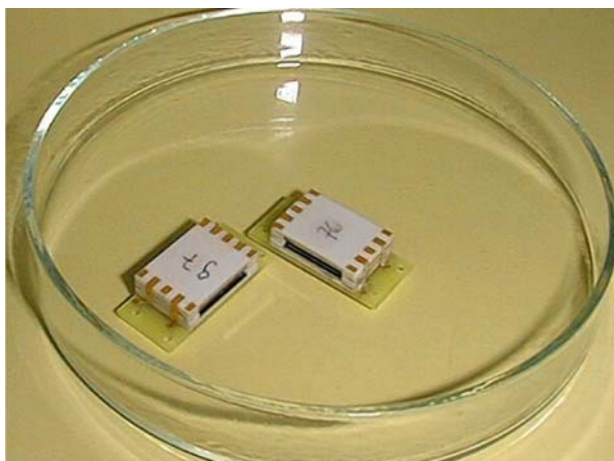
struktura	- krzemowa, epiplanarna $p^+ - v - n^+$
powierzchnia aktywna (1 element)	- $1 \text{ cm}^2$
grubość warstwy aktywnej	- $100 \mu\text{m}$
napięcie opróżnienia	- max 15 V
prąd ciemny przy $U_R=15 \text{ V}$	- max. 25 nA

Opracowane struktury umożliwiają detekcję cząstek  $\alpha$  o energii do 12 MeV z rozdzielczością lepszą niż 20 keV

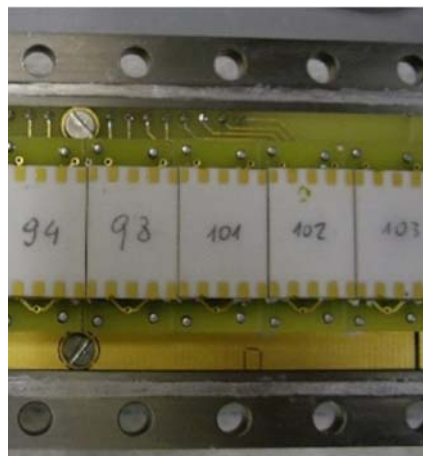
#### Zastosowanie (w tym informacja o wdrożeniu)

Opracowane detektory zostały wdrożone do produkcji doświadczalnej w ITE. 64-elementowe matryce chromatograficzne są stosowane w badaniach z dziedziny chemii radiacyjnej w IR TUM i współpracujących instytutach światowych. Między innymi, były stosowane w międzynarodowych badaniach nowych nuklidów  $^{270}\text{Hs}$  prowadzonych w GSI (Darmstadt).

Dwuelementowe detektory zostały w PSI wmontowane do systemu COLD, wykorzystanego w badaniach tego instytutu i współpracujących z nim instytutów światowych. Między innymi, były stosowane w międzynarodowych badaniach nad chemicznym otrzymaniem i badaniem właściwości pierwiastka 112 (izotop 283) w ZIBJ (Dubna)



Rys. 2. Gotowe detektory do matrycy COLD



Rys. 3. Fragment "COLD unit" złożonego w PSI z detektorów ITE (fot. PSI).

### Znaczenie naukowe, ekonomiczne i społeczne

Wyniki eksperymentów naukowych z dziedziny radiochemii prowadzonych przy wykorzystaniu detektorów ITE są przedmiotem publikacji i doniesień konferencyjnych.

**W maju 2006, dzięki zastosowaniu detektorów ITE, w eksperymencie przeprowadzonym w Dubnej, przez międzynarodowy zespół z PSI, Uniwersytetu w Bern i ZIBJ po raz pierwszy w historii zarejestrowano atomy izotopu pierwiastka 112-283 otrzymanego metodą chemiczną.** Zostało to odnotowane w licznych doniesieniach niemieckich, szwajcarskich i rosyjskich jako znaczące osiągnięcie nauki światowej, w tym polskiej (ITE).

Przykłady doniesień internetowych o rejestracji atomów pierwiastka 112:  
<http://dcbwww.unibe.ch/dcbneu/mom/mom0606.html>  
[http://www.psi.ch/medien/Medienmitteilungen/mm\\_radiochemie/mm\\_radiochemie.html](http://www.psi.ch/medien/Medienmitteilungen/mm_radiochemie/mm_radiochemie.html)  
<http://www.sciencz.de/ticker/art6635.html>  
<http://www.dubna.ru/news/7/2006-05-30#5020>  
<http://www.chemie.de/news/d/55234/>

### Źródła finansowania:

Prace badawcze – ITE (działalność statutowa), prace rozwojowe – IR TUM i PSI (umowy dwustronne – Research and Development Contract)

### Twórcy osiągnięcia

Maciej Węgrzecki, Jan Bar, Piotr Grabiec, Sylwester Krzemiński, Tadeusz Budzyński, Michał Zaborowski, Krystyna Studzińska, Jan Kulawik, Barbara Gröger, Michał Cież