

# ZAKŁAD FIZYKOCHEMII JADROWEJ IFJ PAN NZ 57 (lata 2011-2013)

Kierownik – prof. dr hab. Jerzy W. Mietelski

## ADIUNKCI:

dr inż. R. Kierepko (LAP)

dr K. Kleszcz (od VII 2013 urlop bezpł. Monachium)

dr inż. E. Łokas (kierownik PBSRŚ) (LAP)

dr E. Ochab (0.5 etatu, od 2014 na emeryturze)

dr B. Petelenz (0.5 etatu, od 2014 na emeryturze)

dr hab. inż. P. Zagrodzki (0.5 etatu)

## ASYSTENCI:

dr R. Misiak

mgr inż. M. Szałkowski

mgr inż. E. Tomankiewicz (LAP)

mgr inż. B. Wąs

## TECHNICY:

inż. M. Bartyzel

mgr inż. D. Borowicz (urlop bezpł. Dubna)

J. Jurkowski (urlop bezpł., od 2014 na emeryturze)

Do roku 2011 w zakładzie pracowali: dr hab. B. Kubica, dr M. Stobiński, mgr M. Tuteja-Krysa

# Tematyka

## Badania środowiskowe

- badania stężeń aktywności pierwiastków promieniotwórczych w poszczególnych elementach ekosystemów wodnych i lądowych
- badanie radioaktywności w przygruntowej warstwie powietrza i całkowitym opadzie atmosferycznym

## Prace związane z wykorzystaniem cyklotronu AIC-144

- wytwarzanie radionuklidów dla potrzeb medycyny nuklearnej, nauki i w celach komercyjnych
- protonowa analiza aktywacyjna

## Badania wspomagające rozwój energetyki jądrowej

- opracowywanie nowych metodyk oznaczania izotopów promieniotwórczych w środowisku
- budowa nowej aparatury
- badania izotopów gamma-promieniotwórczych w organizmach ludzkich (SCC)

Badanie biochemii pierwiastków śladowych (Se, I, ...) w organizmie człowieka

ISOTTA

Budowa detektora HPGe do podziemnego laboratorium SUNLAB ZG Polkowice-Sieroszowice

<b>PUBLIKACJE</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
Publikacje JRC	10	8	13
Publikacje konferencyjne + Rozdziały monografii	6	17	11

# Projekty

- **Radioactive environment of the European Arctic on the verge of change (2011-2014) POMOST**

kierownik E.Łokas (435,5 tys. zł)

- **Przenikanie Ni-63 oraz Tc-99 do bezkręgowców na silnie skażonych terenach czarnobylskiej strefy wyłączenia (2011-2014)**

kierownik K.Kleszcz (120,9 tys. zł)

- **Badanie śladowych stężeń  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}$  oraz  $^{241}\text{Pu}$  w tkankach kostnych mieszkańców województwa podlaskiego usuwanych operacyjnie (2011-2012)**

grant promotorski K.Brudecki, kierownik J.W.Mietelski (48,1 tys. zł)

- **Pu, Am, Sr-90 w tkankach kostnych usuwanych operacyjnie (2009-2012)**

(współpraca z V Klinikum Szpitalem Wojskowym) kierownik E. Tomankiewicz (211 tys. zł)

- **Ocena skażeń Polski Tc-99 w oparciu o oznaczenia z wykorzystaniem spektrometrii mas (2009-2012)**

(współpraca z Zakładem Chemii Analitycznej Wydz. Chem. UJ) kierownik J.W.Mietelski (124 tys. zł)

- **Sztuczne radionuklidy w badaniach zmian środowiska polarnego (2009-2011)**

kierownik E. Łokas, (198 tys. zł)

- **ISOTTA – ERA-NET ASPERA II**

kierownik J.Kisiel UŚ, współudział z NZ 16 A.Zalewska (170 tys. zł)

- **Technologie wspomagające rozwój bezpiecznej energetyki jądrowej NCBiR**

Zad. 4. Rozwój technik i technologii wspomagających gospodarkę wypalonym paliwem i odpadami promieniotwórczymi (450 tys. zł)

Zad.6. Rozwój metod zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dla bieżących i przyszłych potrzeb energetyki jądrowej (370 tys. zł)

- Współpraca w ramach projektu Innowacyjna Gospodarka z Voxel (100 tys. zł netto) w 2013 roku
- Granty z JINR Dubna

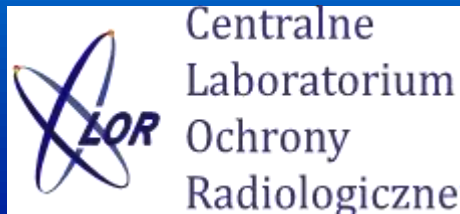
# Współpraca międzynarodowa

Prof.M.Ketterer Northern Arizona University, Flagstaff, USA  
Prof. G. Mtisoff Colorado State Uni., Denver, USA  
Dr J.J.LaRosa NIST, Gaithersburg, USA.  
Dr H.Wershofen PTB, Braunschweig, Niemcy  
Dr Z.Zunic VINCA Institute, Belgrad, Serbia  
Dr N.Vajda RadAnal, Budapest, Węgry  
Dr D, Schumann PSI, Szwajcaria  
Dr S. K. Sahoo NIRS, Japonia



# Współpraca krajowa

Dr hab. S. Walas Katedra Chemii Analitycznej WChUJ  
Prof. K. Turanu Instytut Ochrony Środowiska UJ  
Dr J.Kapała Akademia Medyczna w Białymstoku  
Prof. M. A. Olech Instytut Botaniki UJ  
Mgr K.Isajenko, Dr P. Krajewski CLOR, Warszawa  
Dr M.Paszkowski, Dr hab. R.Anczkiewicz ING PAN, Kraków  
Dr B. Fiałkiewicz-Kozieł UAM w Poznaniu  
Prof. A. Bilewicz ICHTJ



# Zaplecze badawcze

- Spektrometria promieniowania gamma  
12 detektorów HPGe
- Spektrometr Całego Ciała (SCC)  
2 detektory HPGe
- Spektrometry promieniowania alfa,  
13 detektorów PIPS
- Spektrometr LSC Wallac
- Laboratoria radiochemiczne
- Stacje poboru aerozoli  
ASS-500, MASS-500, HVS-30
- Udział w spektrometrze ICP MS w ING PAN (członek konsorcjum) –  
wystąpienie o zakup



## Aparatura zbudowana w NZ 57 w latach 2011-2013

- Układ koincydencyjny z 2 detektorami HPGe  
w ramach grantu energetyki jądrowej
- Detektor HPGe do laboratorium SUNLAB  
w ramach projektu ISOTTA



# Opieka nad pracami doktorskimi i magisterskimi

## Promotor J.W.Mietelski

### Doktoraty obronione:

- Dr Sylwia Błażej, VII.2012
- Dr Kamil Brudecki, X.2102
- Dr Krzysztof Kleszcz, X.2012
- Dr Anna Wójcik-Gargula, I.2014

### Doktoraty w toku:

- Mgr inż. Marcin Brożek (ISD V r.)
- Mgr Marta Morawska (UW V r.)
- Mgr inż. Magdalena Miecznik (ISD IV r. promotor pomocniczy E.Łokas)
- Mgr inż. Paweł Janowski (ISD IV r. promotor pomocniczy R.Kierepko)
- Mgr inż. Katarzyna Szufa (MSD II r.)
- Mgr Anna Cwanek (MSD I r.)

### Zrealizowane prace magisterskie - opiekunowie:

- 2 J.W.Mietelski
- 4 E.Łokas
- 1 R.Kierepko



# EDUKACJA

- szkolenia dla IAEA (2 osoby – Kuwejt, 1 osoba – Bangladesz po trzy miesiące)
- zajęcia laboratoryjne dla studentów WFiIS AGH

Projekt POKL.04.01.02-00-044/10 finansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

- wykłady dla MSD IFJ PAN
- wykłady i ćwiczenia dla WEiA PG



# POPULARYZACJA

- Noce Naukowców,
- Pikniki Naukowców,
- Festiwale Nauki,
- zajęcia na Uniwersytecie Dzieci
- wycieczki do Spektrometru Całego Ciała



# Sztuczne radionuklidy w środowisku lądowym Arktyki

Dr Edyta Łokas



## Finansowanie

➤ Sztuczne radionuklidy w badaniach zmian środowiska polarnego. Projekt badawczy MNiSW nr N N525 461936 (2009-2011)

➤ Radioactive environment of the European Arctic on the verge of change. Projekt badawczy POMOST (Fundacja na rzecz Nauki Polskiej) nr POMOST/2010-2/9 (2011-2014)



# Przedmiot i wyniki badań

- **Obiekt badań:**
  - profile głębokościowe torfów
  - profile głębokościowe gleb z tundry
  - profile głębokościowe gleb inicjalnych z przedpól lodowców
- **Analiza stężeń aktywności sztucznych radionuklidów ( $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}$  i  $^{241}\text{Am}$ ) w profilach głębokościowych**
- **Identyfikacja źródeł sztucznych radionuklidów ( $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ ,  $^{239+240}\text{Pu}/^{137}\text{Cs}$ ,  $^{241}\text{Am}/^{239+240}\text{Pu}$ )**
- **Charakterystyka analizowanych gleb pod względem własności fizykochemicznych**
- **Określenie związków pomiędzy własnościami gleby a zawartością sztucznych radionuklidów**
- **Wykorzystanie sztucznych radionuklidów jako znaczników przemieszczania się materii pomiędzy lodowcem i jego przedpolem**

	$^{239+240}\text{Pu}$ (Bq/m <sup>2</sup> )	$^{238}\text{Pu}$ (Bq/m <sup>2</sup> )	$^{241}\text{Am}$ (Bq/m <sup>2</sup> )	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/m <sup>2</sup> )
GL1	164 14	3.4 0.9	70 8	4000 200
GL2	68 6	4.4 0.7	33 4	2900 150
<b>GL3</b>	<b>131 10</b>	<b>12.2 1.7</b>	<b>68 6</b>	<b>13400 500</b>
GL4	79 9	4.8 1.4	-	4900 500
GL5	163 14	2.0 0.2	-	6900 400
GL6	58 5	2.4 0.5	-	1900 200
<b>GL10</b>	<b>946 83</b>	<b>63 7</b>	<b>577 64</b>	<b>119900 3800</b>
<b>GL11</b>	<b>482 39</b>	<b>18 3</b>	<b>162 14</b>	<b>15100 500</b>

	$^{239+240}\text{Pu}$ (Bq/m <sup>2</sup> )	$^{238}\text{Pu}$ (Bq/m <sup>2</sup> )	$^{241}\text{Am}$ (Bq/m <sup>2</sup> )	$^{137}\text{Cs}$ (Bq/m <sup>2</sup> )
<b>CAL6</b>	<b>886 80</b>	<b>47 6</b>	<b>296 19</b>	<b>30910 941</b>
<b>CAL7</b>	<b>188 14</b>	<b>9.9 1.5</b>	<b>75 8</b>	<b>12355 941</b>
CAL12	7.0 0.6	-	3.4 0.3	276 31

## Wielkość depozycji radionuklidów z testów jądrowych:

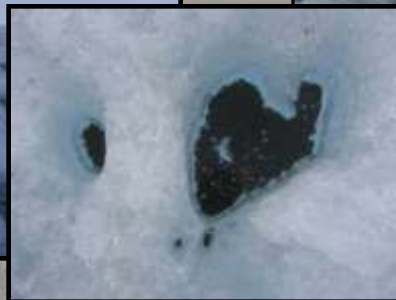
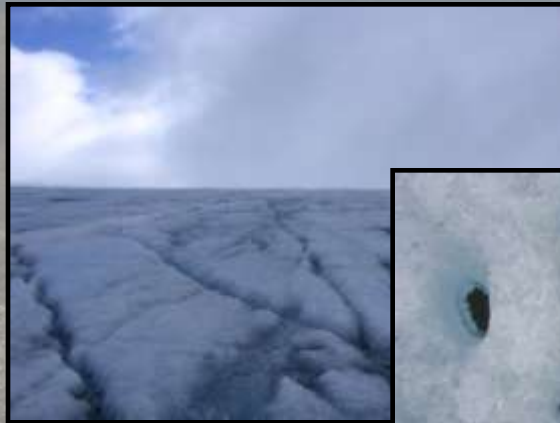
$^{137}\text{Cs}$ : 0,2 – 2,2 kBq/m<sup>2</sup>

$^{239+240}\text{Pu}$ : 14 – 26 Bq/ m<sup>2</sup> (Dowdall et al. 2005)

$^{238}\text{Pu}$ : 0,3 Bq/ m<sup>2</sup> (Hardy et al. 1973)

# WNIOSKI

- W tundrze i torfach zaobserwowano **TYPOWE** wartości sztucznych radionuklidów (globalny opad promieniotwórczy)
- Na przedpolach punktowo zaobserwowano **BARDZO WYSOKIE** wartości sztucznych radionuklidów
- Tak wysokie koncentracje są spowodowane obecnością **KRIOKONITÓW**
- Uzyskane wyniki przyczyniają się do zrozumienia transferu materii pomiędzy lodowcem a przedpołem



## KRIOKONITY

