

The background is a collage of several hexagonal images showing scientific equipment, likely from the NCBJ (National Centre for Building Research) facility. The images depict complex piping systems with yellow and grey tubes, blue structural components, and various mechanical parts. The lighting is dramatic, with strong blue and yellow highlights.

Wykorzystanie infrastruktury laboratorium podziemnego przez NCBJ

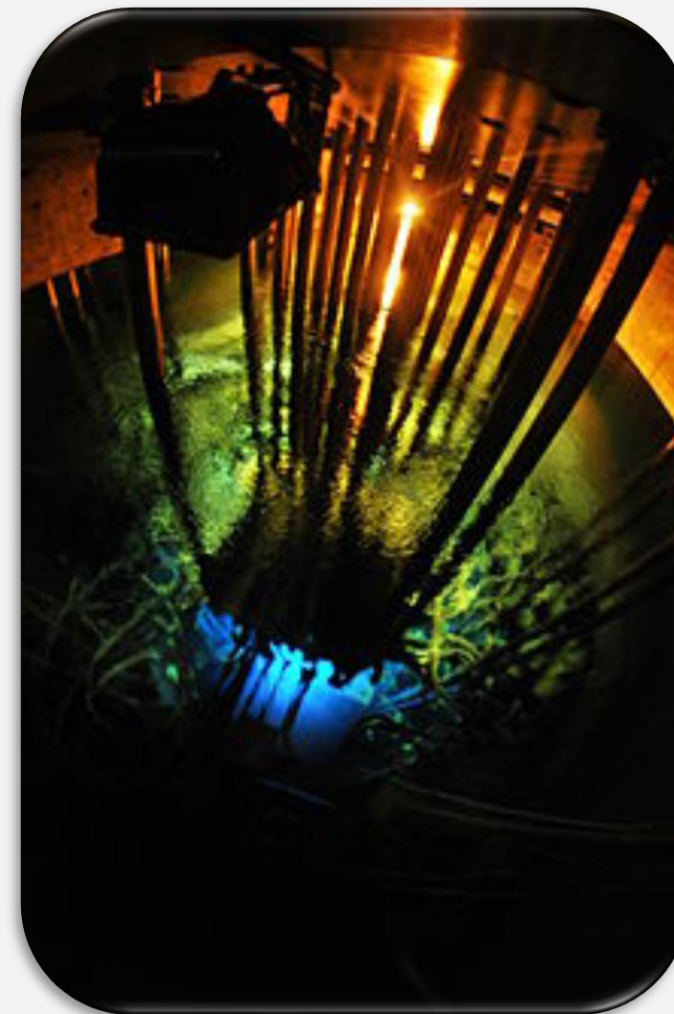
Jakub Ośko, Agnieszka Burakowska,
Maciej Maciak, Jarosław Szewiński

- ❑ Jeden z największych instytutów naukowych w Europie Środkowej, posiadające dorobek naukowy, głównie w takich dyscyplinach jak: fizyka, technologie jądrowe i plazmowe, astrofizyka.
- ❑ Prowadzimy badania podstawowe i stosowane związane z energią jądrową oraz różnymi obszarami fizyki subatomowej i pokrewnymi.



Jądrowy reaktor badawczy MARIA

- ❑ 30 MW mocy cieplnej
- ❑ Eksploatacja rozpoczęta 18 grudnia 1974 roku
- ❑ Od roku 2014 reaktor pracuje na paliwie niskowzbożnym (LEU)



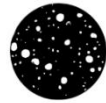
Działalność NCBJ



Fizyka jądrowa i
atomowa



Cząstki i
oddziaływania



Astrofizyka



Kosmologia



Akseleratory



Radiografia i
obrazowanie
radiacyjne



Detektory



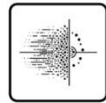
Elektronika



Reaktory jądrowe



Radioizotopy



Metody neutronowe



Analizy
bezpieczeństwa



Uczenie maszynowe



Dynamika płynów i
układy złożone



Informatyka



Obliczenia
wysokowydajnościowe
(HPC)



Radiofarmaceutyki



Medycyna nuklearna



Fizyka medyczna



Materiały dla
medycyny



Sieci i transformacja
energetyczna



Cyberbezpieczeństwo



Metrologia
promieniowania
jonizującego



Dozymetria i ochrona
radiologiczna



Inżynieria materiałów



Technologie i techniki
plazmowe



Techniki jądrowe



Metody jądrowe w
archeologii



Edukacja społeczna



Szkolenie kadr

Laboratorium Pomiarów Dozymetrycznych (LPD)

Działalność LPD obejmuje:

- ☐ Prowadzenie monitoringu narażenia wewnętrznego personelu za pomocą Licznika Promieniowania Całego Ciała, Licznika Promieniowania Tarczycy i pomiarów radiochemicznych moczu, a także ocena równoważnej i skutecznej dawki obciążającej;
- ☐ Prowadzenie monitoringu środowiska i nadzoru radiologicznego terenu Ośrodka Jądrowego Świerk (w tym analizy próbek środowiskowych i dozymetryczne pomiary operacyjne), a także ocena wpływu ośrodka na otoczenie;
- ☐ Oznaczanie stężenia aktywności radonu (^{222}Rn) w powietrzu przy użyciu detektorów pasywnych;
- ☐ Wzorcowanie dozymetrycznej aparatury kontrolno-pomiarowej promieniowania gamma i neutronowego, a także mierników skażeń powierzchniowych alfa- i betapromieniotwórczych;
- ☐ Napromienianie dawkomierzy pasywnych dawką wzorcową promieniowania gamma, neutronowego - pomiar.



LPD - Możliwości wykonywania badań w laboratorium podziemnym

- ❑ Kalibracja i testowanie detektorów w polach niskiego promieniowania
 - Działalność rozwojowo-badawcza: konstrukcja nowych typów detektorów
 - Działalność usługowa: wzorcowanie urządzeń dozymetrycznych (laboratorium akredytowane)



Kalibracja niskotłowa sond dozymetrycznych

NCBJ (Zakład Elektroniki i Systemów Detekcyjnych TJ2) we współpracy z PAA rozwija projekty **sond dozymetrycznych**:

- Nasze sondy bazują zarówno na licznikach GM jak i na układach spektrometrycznych
- Konieczne jest wykonywanie kalibracji sond, pomiary wysoko zakresowe są wykonywane w NCBJ w LPD
- **Kalibracje niskotłowe (pojedynczych egzemplarzy) realizowane w laboratorium PTB (Brunszwik) w kopalni UDO II**
- Dostęp do UDO II jest ograniczony (pracująca kopalnia) i bardzo kosztowny (jedna sesja pomiarowa >10k Euro!!!)
- Dostęp od laboratorium niskotłowego na terenie kraju bardzo by usprawnił kalibrację sond (być może nawet każdego egzemplarza), tak by móc oferować sprzęt o wysokiej precyzji pomiarowej
- Zapotrzebowanie do kilkudziesięciu pomiarów rocznie



Pomiary kalibracyjne w PTB (na powierzchni)



Pomiary kalibracyjne w PTB (kopania soli UDO II) 7

LPD - Możliwości wykonywania badań w laboratorium podziemnym

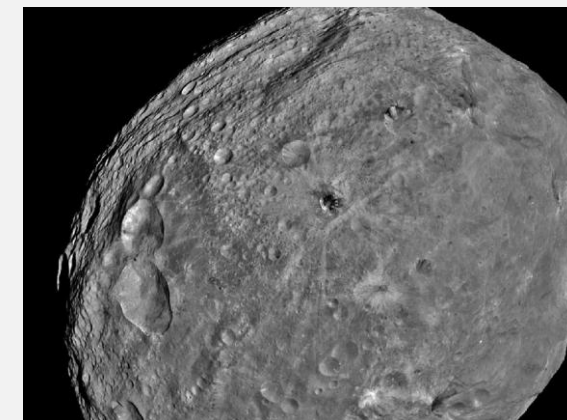
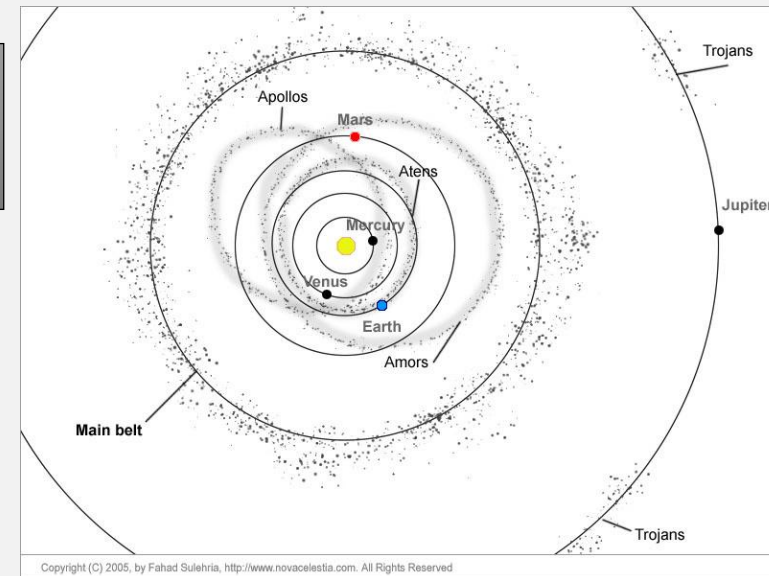


- ❑ Niskotłowe pomiary metodami radiochemicznymi i spektrometrii promieniowania gamma
 - próbek technologicznych
 - próbek środowiskowych (akredytacja)
 - próbek biologicznych (akredytacja)

LPD - Możliwości wykonywania badań w laboratorium podziemnym

Pomiary spektrometryczne materii pozaziemskiej – meteoryty

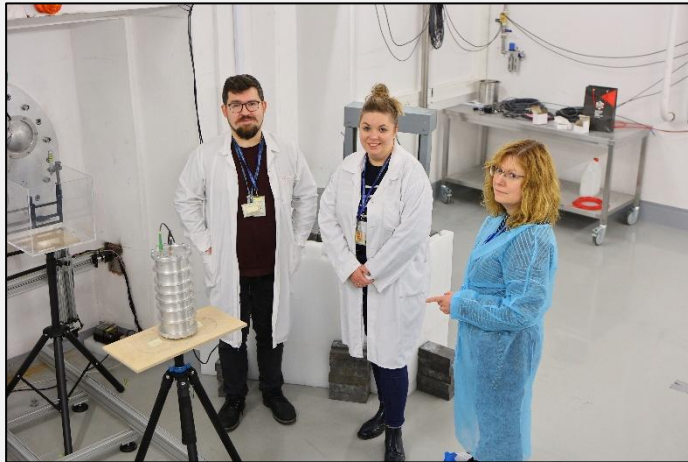
- Pomiary spektrometryczne materii pozaziemskiej od wielu lat są jednym z wiodących tematów naukowych prowadzonych w Narodowym Centrum Badań Jądrowych
- Meteoroidy narażone są w kosmosie na działanie naturalnego reaktora termojądrowego, jakim jest nasze Słońce, ulegając aktywacji w przypowierzchniowych warstwach ich budulca.
- W chwilę po spadku meteorytu stosunkowo łatwo można zarejestrować promieniowanie pochodzące od izotopów takich jak: ^7Be , ^{22}Na , ^{26}Al , ^{46}Sc , ^{48}V , ^{51}Cr , ^{54}Mn , ^{56}Co , ^{57}Co and ^{60}Co .
- Izotopy powstające w takim procesie mówią nam o pochodzeniu, wieku i kosmicznej historii ciała macierzystego meteorytów.
- Po spadku na Ziemię ustaje produkcja izotopów i ich zawartość w meteorycie maleje – czas ich połowicznego zaniku zmienia się od kilku dni do tysięcy lat.
- Możliwość pomiarów w laboratorium podziemnym znacznie zwiększy szansę na wykrycie izotopów kosmicznych, które występują na progu granicy wykrywalności w meteorycie.



Zakład Metrologii Radiologicznej i Fizyki Biomedycznej (H2)

Działania Zakładu obejmują prowadzenie prac badawczych i badawczo-rozwojowych w zakresie:

- metod dozymetrii i detektorów promieniowania mieszanego,
- mikrodozymetrii i nanodozymetrii,
- fizyki oddziaływania promieniowania jonizującego z materią w aspekcie fizycznych i biologicznych struktur nanometrycznych,
- rozwoju metrologicznych narzędzi z zakresu dozymetrii promieniowania synchrotronowego i innych nowych źródeł promieniowania,
- pasywnych i aktywnych metod spektrometrii neutronowej,
- modelowania numerycznego metodami Monte Carlo (kształtowanie wiązki, badania fantomowe, osłoność, dozymetria),
- badań radiobiologicznych in vitro i in vivo oraz materiałowych z wykorzystaniem wiązek neutronowych i innych źródeł promieniowania,
- opracowywania infrastruktury i systemu planowania badań na potrzeby terapii borowo-neutronowej.



H2 - Możliwości wykonywania badań w laboratorium podziemnym

❑ Rekombinacyjne komory jonizacyjne

- precyzyjne pomiary charakterystyk detektorów przy minimalnym poziomie szumu,
- testy czułości detektorów przy bardzo niskich dawkach promieniowania,
- długoterminowe pomiary stabilności pracy i dryftów detektorów,
- projektowanie wysokoczułych detektorów promieniowania jonizującego.

❑ Mikro- i nanodozymetria

- badanie oddziaływania pojedynczych cząstek promieniowania (detektory śladowe),
- ocena wpływu niskich dawek i rzadkich zdarzeń w skali mikro- i nanometrycznej.



H2 - Możliwości wykonywania badań w laboratorium podziemnym

- ❑ **Materiały osłonowe i konstrukcyjne**
 - ocena jakości nowych materiałów konstrukcyjnych pod kątem ich promieniotwórczości własnej,
 - testy czystości radiologicznej komponentów detektorów (np. gazów, stopów metali, materiałów równoważnych tkance).

- ❑ **Walidacja symulacji Monte Carlo**
 - prowadzenie eksperymentów porównawczych do kodów transportu promieniowania (Geant4, MCNP, PHITS, FLUKA) w warunkach niskiego tła.



Możliwości wykonywania badań w laboratorium podziemnym – inne badania

- ❑ **Konstrukcja dozymetrycznych układów pomiarowych**
 - Testowanie urządzeń konstruowanych na potrzeby badawcze i przemysłowe

- ❑ **Badania kosmologiczne**
 - Pomiary niskotłowe
 - ACME (Astrophysics Centre for Multimessenger Studies in Europe)



Dziękuję za uwagę

 Jakub Ośko

 Jakub.osko@ncbj.gov.pl

+48 22 273 10 32

 www.ncbj.gov.pl