



Rozwój metod zapewnienia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej dla bieżących i przyszłych potrzeb energetyki jądrowej



Cel 3

Nowe metody radiometryczne do zastosowań w ochronie radiologicznej w elektrowni jądrowej

Paweł Olko

Instytut Fizyki Jądrowej (IFJ PAN), Kraków





Potrzeby ochrony radiologicznej dla energetyki jądrowej



Wysoki poziom ochrony radiologicznej, pomiaru dawek i skażeń ważnym elementem społecznej akceptacji EJ

Ochrona pracowników:

- dozymetria indywidualna
- dozymetria środowiskowa
- dozymetria wewnętrzna

Ochrona ludności:

Pomiary prowadzone przez stacje i zespoły niezależne od firm użytkujących EJ



Van Gogh



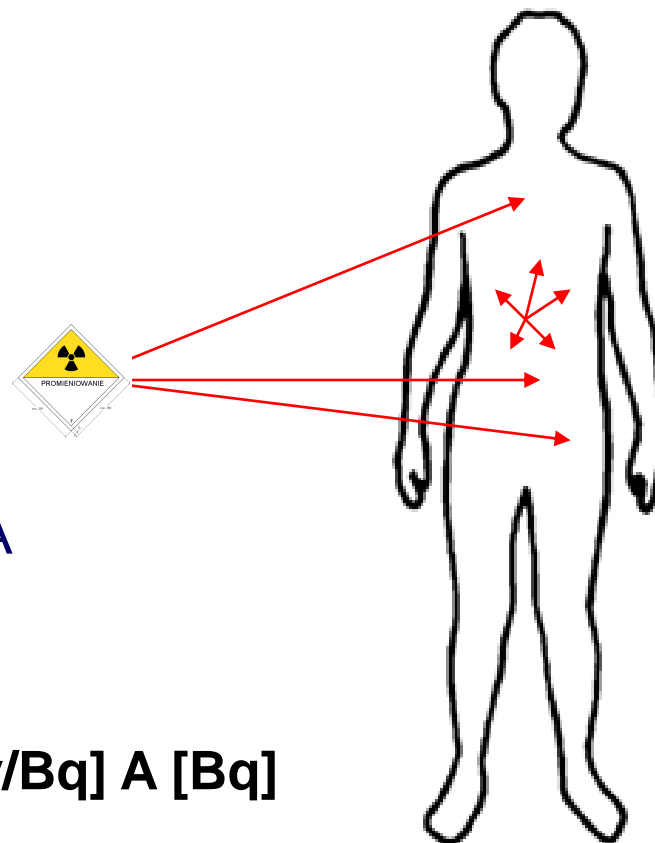
Oddziaływanie promieniowania jonizującego na człowieka



Promieniowanie oddziałuje na organizm człowieka po:

-napromienieniu zewnętrznym, D

-wchłonięciu substancji promieniotwórczych, A



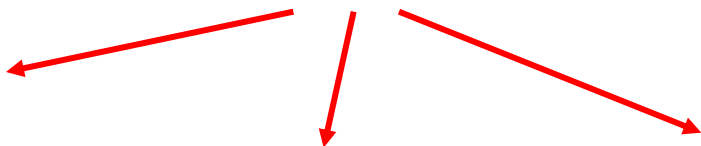
$$\text{Dawka efektywna [Sv]} = D [\text{Sv}] + k [\text{Sv/Bq}] A [\text{Bq}]$$



Metody oceny dawek



Napromienienie zewnętrzne



Dozymetr osobisty



Radiometr



Dozymetr środowiskowy

Wchłonięcie substancji promieniotwórczych



Obliczenia



Pomiar wchłonięć



Polskie specjalności w dozymetrii



- Komory rekombinacyjne dla pomiarów neutronowych: (NCBJ)



Komora rekombinacyjna

- Stacje pomiaru skażeń: (CLOR)



Stacja ASS-500

- Detektory termoluminescencyjne: (IFJ)

..i wiele innych



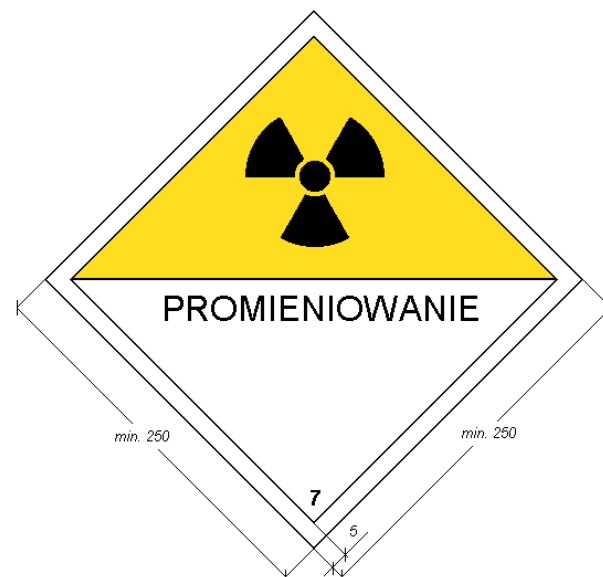
Detektory TL <i jądrowej



Nowoczesne metody dozymetrii dla energetyki jądrowej w Polsce



- Zakres pomiaru dozymetrów osobistych musi obejmować niskie i wysokie dawki.
- Konieczna jest rejestracja dawek niezależnie od dostępności źródeł zasilania.
- Dozymetria neutronowa – najbardziej skomplikowana – duże zapotrzebowanie.
- Poszukiwane przenośne urządzenia do oceny wchłonięć substancji promieniotwórczych.
- Wiarygodność pomiaru zależy od wiarygodności wzorcowania- konieczne międzynarodowe standardy.





CEL 3 : Nowe metody radiometryczne



Etap 11 M. Budzanowski (IFJ PAN)
Nowe dawkomierze pasywne do pomiaru dawek indywidualnych i awaryjnych



Etap 12 J. Ośko (NCBJ)
Pomiary skażeń wewnętrznych radionuklidami i ocena narażenia personelu EJ



Etap 13 M. Gryziński (NCBJ)
Rozwój metod dozymetrii promieniowania neutronowego



Etap 14 K. Szewczyk (NCBJ)
Opracowanie i wdrożenie systemu kontroli i zapewnienia jakości metod dozymetrii promieniowania gamma i beta – Secondary Standard Dosimetry Laboratory w CLOR.

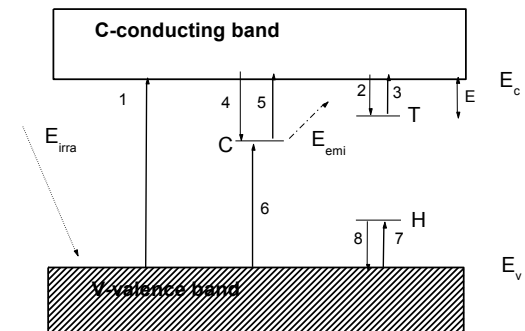
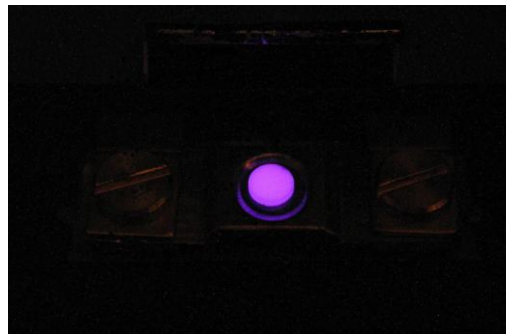
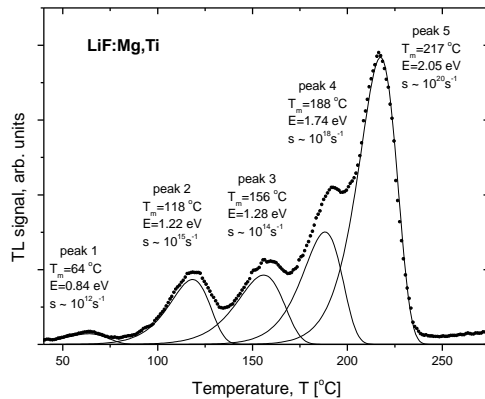




Etap 11: Nowe dozymetry indywidualne



Ponowny odczyt dawkomierza TL po zastosowaniu wzbudzenia UV umożliwi ponowną ocenę dawki



Wzbudzenie światłem UV przenosi pułapki wysokotemperaturowe do niższych poziomów co umożliwia ponowny odczyt dawki

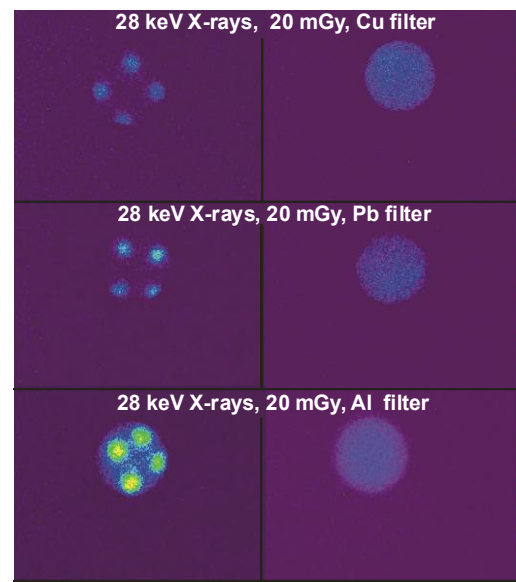
Będzie to pierwsze w świecie wykorzystanie tego zjawiska do powtórnego odczytu dawki



Etap 11: Nowe dozymetry indywidualne



Dozymetr został pozostawiony w polu promieniowania?



Odczyt światła TL pod kamerą CCD umożliwi obserwację „cienia” na dawkomierzu gdyby ekspozycja była statyczna

Wprowadzimy do użytku w serwisie dozymetrycznym LADIS w IFJ PAN



ETAP 12 Pomiary skażeń wewnętrznych



- Metodyka kompleksowej oceny dawek wewnętrznych od różnych dróg narażenia
- Rozszerzenie akredytacji LPD NCBJ na pomiary skażeń wewnętrznych o pomiar aktywności izotopów alfa promieniotwórczych w wydalinach i szacowania dawki obciążającej
- Opracowanie metodyki pomiarów skażeń wewnętrznych w warunkach awaryjnych



Pomiar dawek w warunkach awaryjnych



ETAP 12 Pomiarы skażeń wewnętrznych



Opracowanie metodyki wykonywania pomiarów, oceny dawek oraz procedur pomiarowych zgodnych z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025



Skażenia całego ciała



Aktywność wydalín

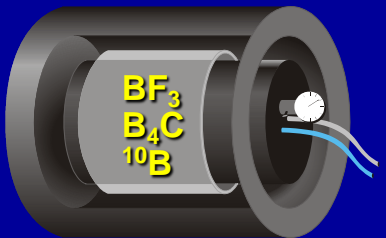


Skażenia tarczycy jodem promieniotwórczym

Rozwój metod dozymetrii promieniowania neutronowego



Nowe detektory



Ochrona
Środowiska pracy

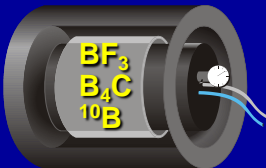




Produkt 1

Metoda pomiaru $H^*(10)$ za pomocą komory jonizacyjnej napełnionej BF_3

24 miesiące



Produkt 2

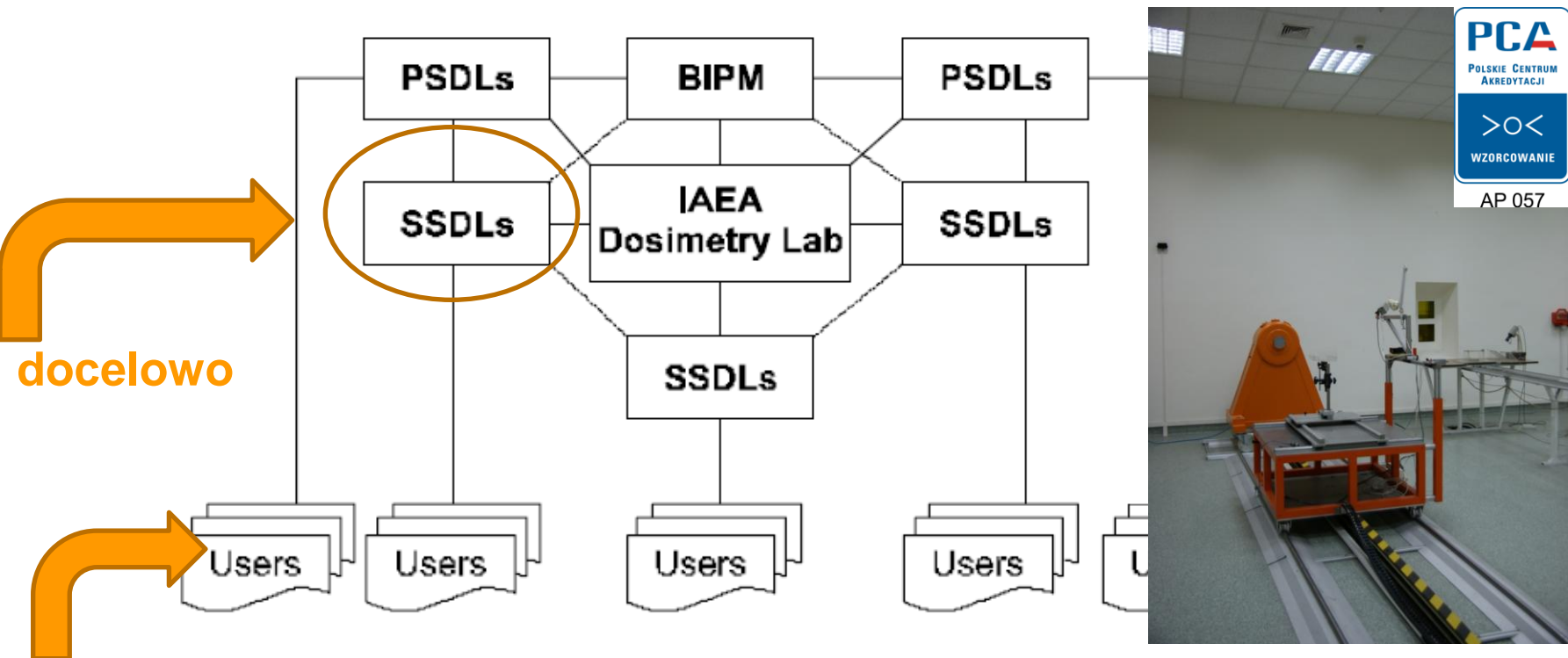
Komory zawierające bor i metody rekombinacyjne do monitorowania środowiska pracy obiektu jądrowego (pomiar porównawczy)

36 miesięcy



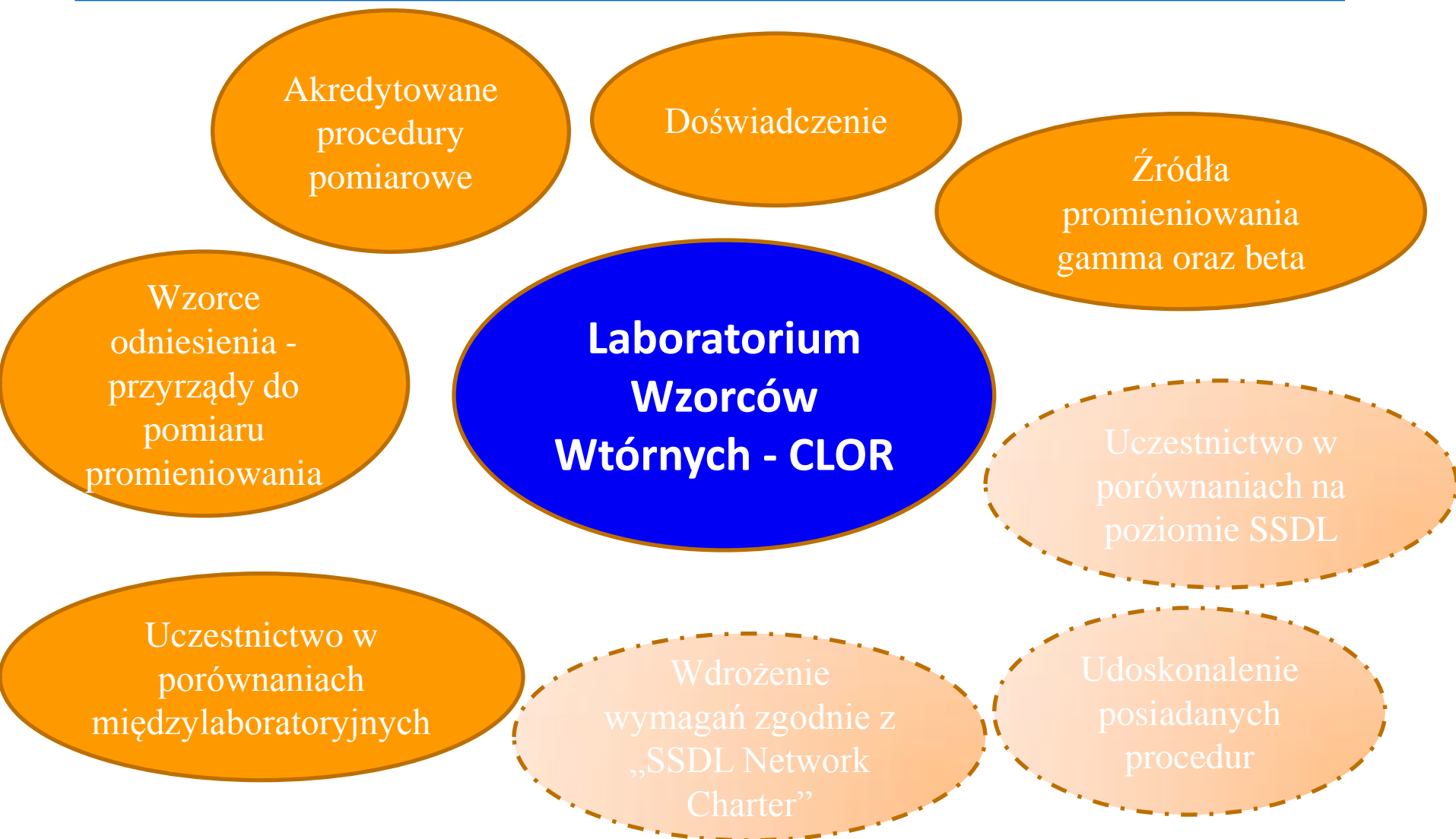


ETAP 14 Wzorcowanie przyrządów Laboratorium Wzorców Wtórnych



Laboratorium kalibracyjne CLOR

ETAP 14 Wzorcowanie przyrządów Laboratorium Wzorców Wtórnych





Podsumowanie



- Nowoczesny system ochrony radiologicznej nieodzowny dla funkcjonowania i prawidłowego społecznego odbioru EJ
- Program NCBiR szansą na rozwój polskich specjalności w obszarze dozymetrii
- Program umożliwi opracowanie i wdrożenie nowych metod pomiaru i oceny dawek, oraz wzorcowania przyrządów dozymetrycznych