



UNIWERSYTET  
WARSZAWSKI



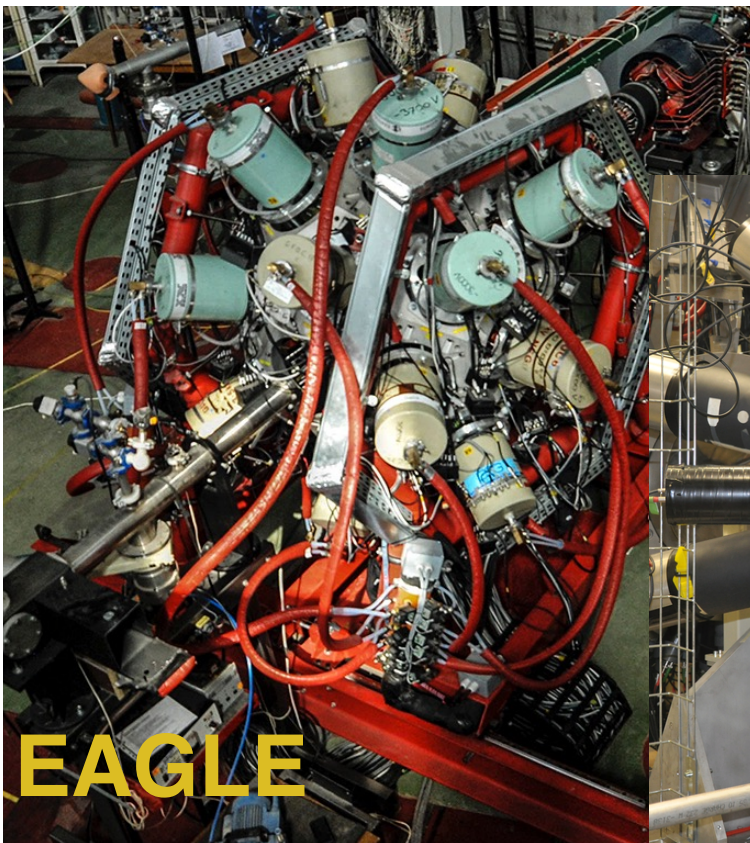
ŚLCJ

# Droga do ŚLCJ@ECOS

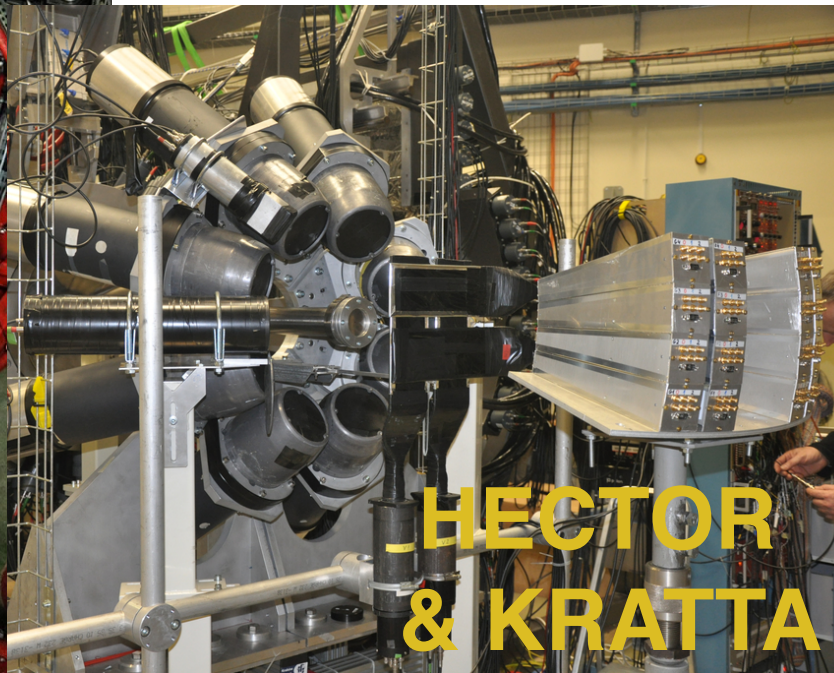
## Dziś, jutro, pojutrze\*

*Paweł J. Napiorkowski*

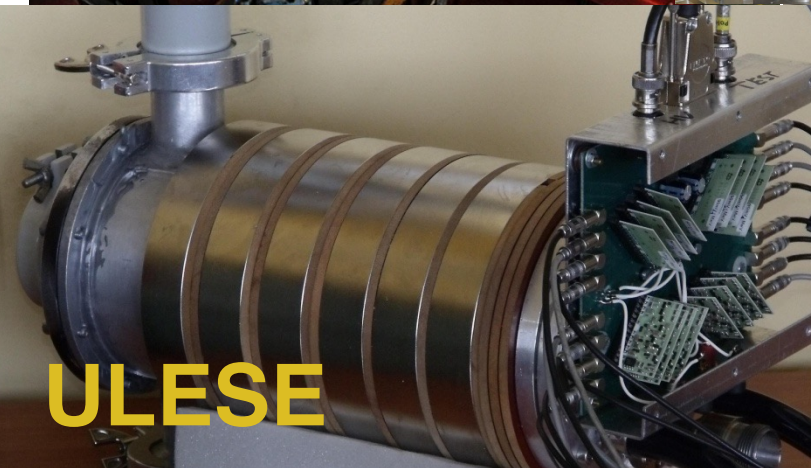
# Dziś: spektroskopia $\gamma$ narzędzia



**EAGLE**



**HECTOR  
& KRATTA**



**ULESE**



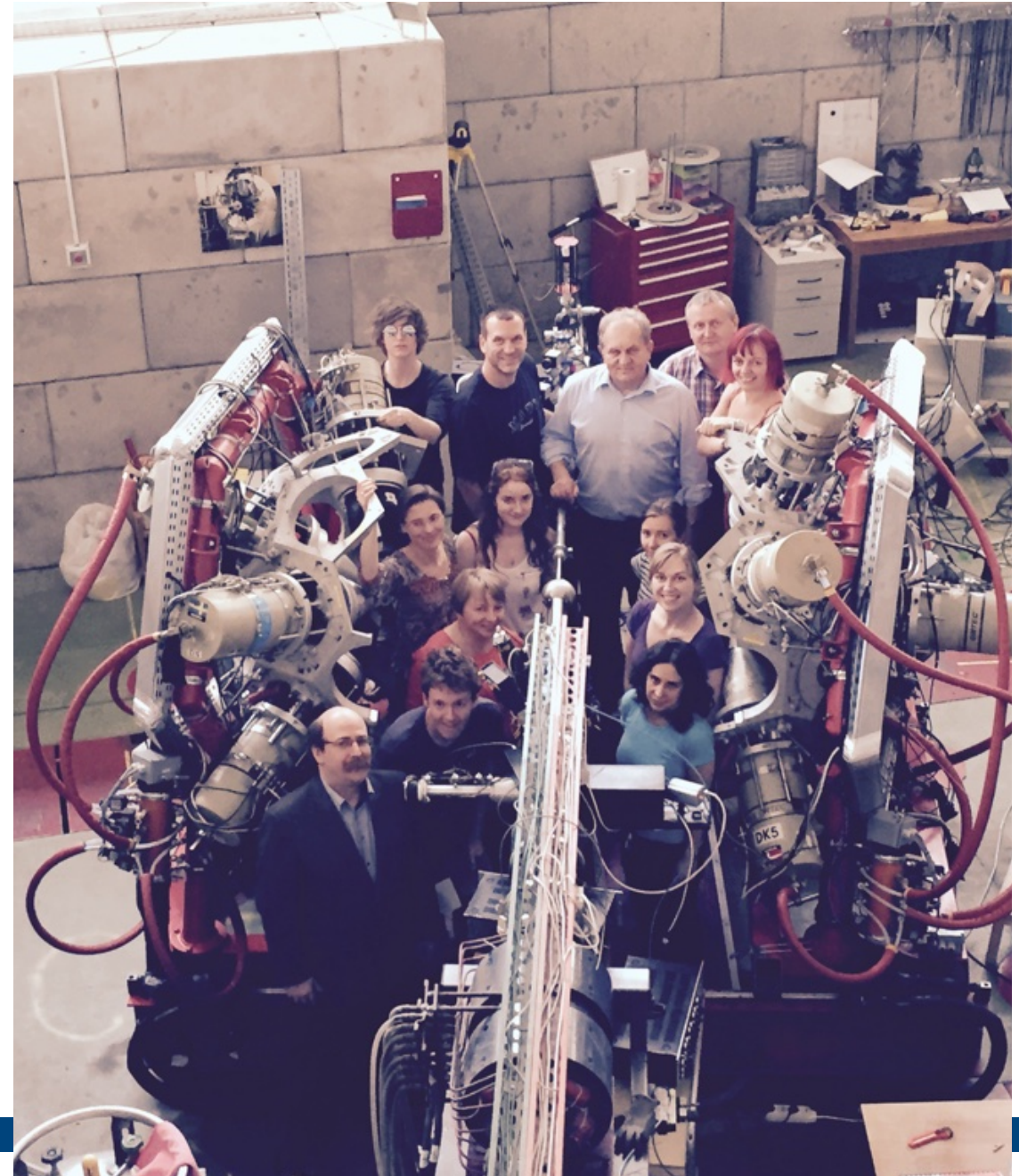
**PARIS**

- EAGLE
- HECTOR
- PARIS
- mniejsze zestawy detekcyjne HPGe, LaBr<sub>3</sub>
- Detektory pomocnicze
  - RFD
  - ULESE - spektrometr elektronów
  - Plunger
  - Układy detektorów cząstek (COULEX, Si-Ball)



# Dziś: spektroskopia $\gamma$ zespoły badawcze

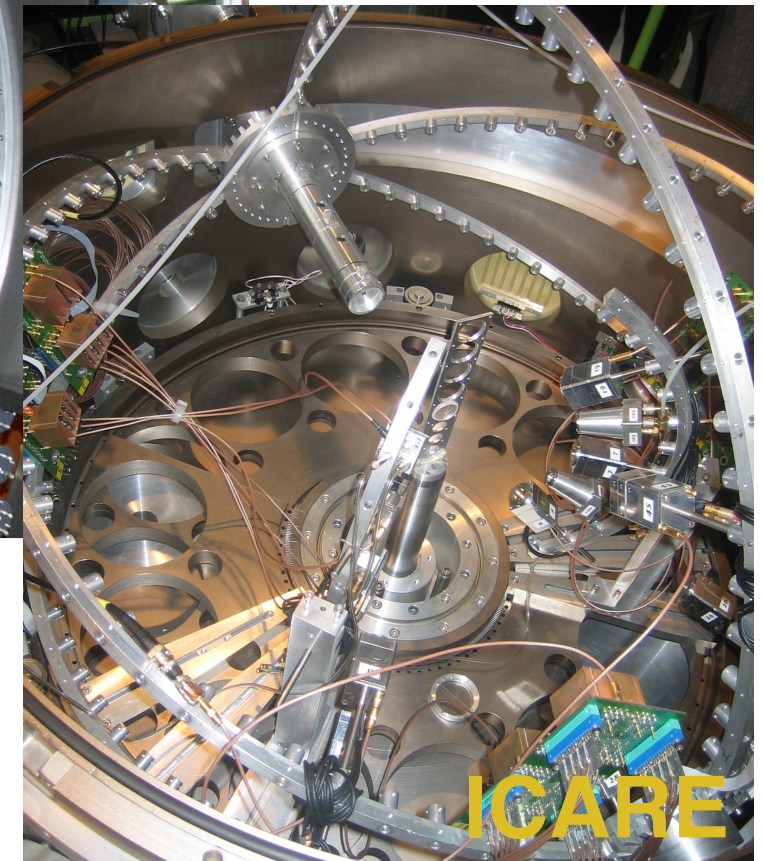
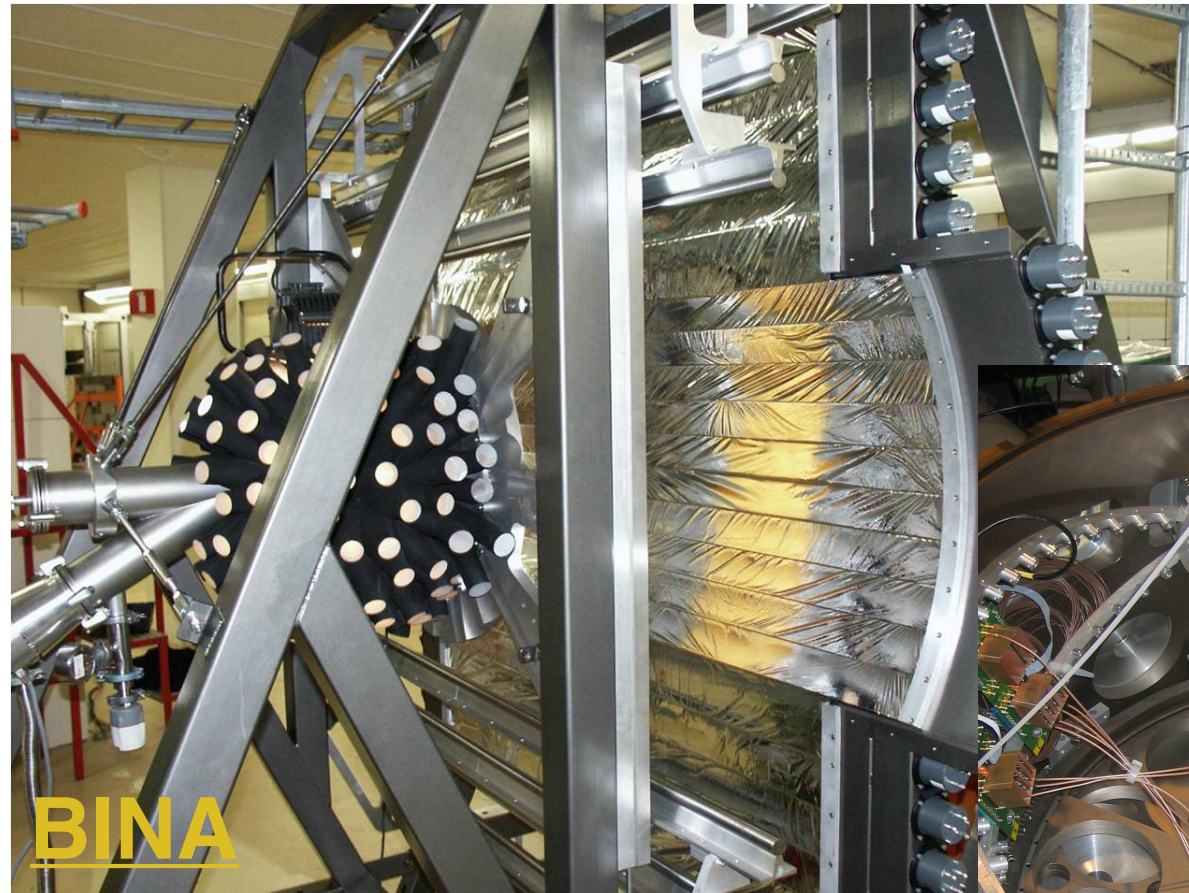
- IFJ PAN
- Narodowe Centrum Badań Jądrowych
- Uniwersytet Łódzki
- Uniwersytet Warszawski (ŚLCJ, WF)





# Dziś: spektroskopia cząstek naładowanych

- BINA
- ICARE
- OTCP
- KRATTA
- Zespoły badawcze
  - NCBJ
  - IFJ
  - Uniwersytet Jagielloński
  - Uniwersytet Śląski
  - Uniwersytet Warszawski (ŚLCJ, WF)



•



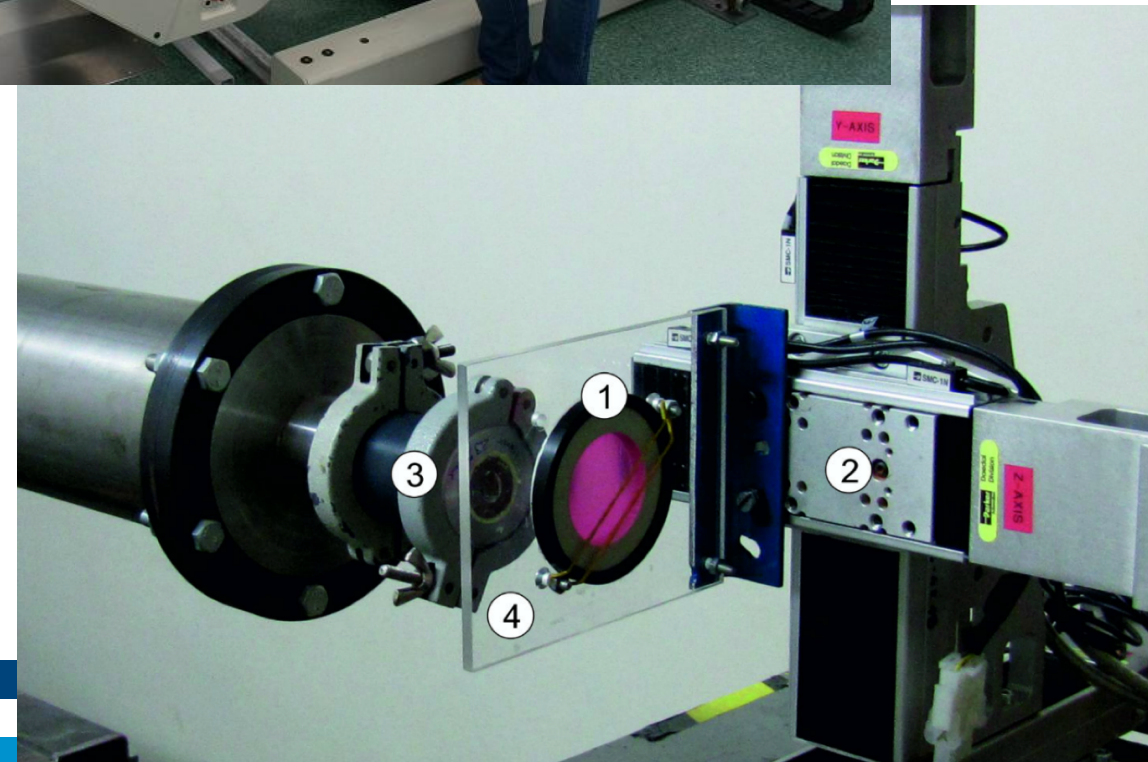
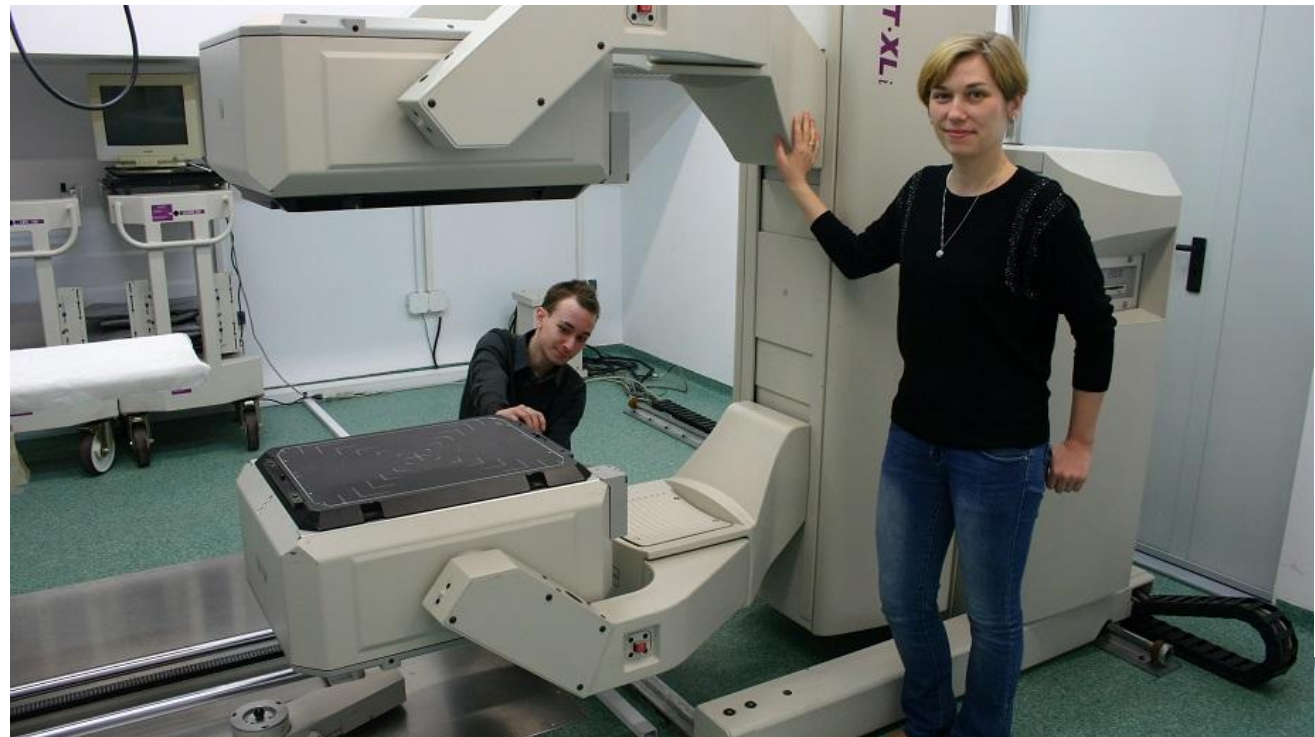
# Dziś: interdyscyplinarnie

- **Radioizotopy dla medycyny**

- IChTJ
- IFJ PAN
- NCBJ (Polatom)
- Uniwersytet Warszawski (ŚLCJ, WCh, CNBCh)

- **Radiobiologia i Fizyka Medyczna**

- IFJ PAN
- Uniwersytet Jagielloński
- Uniwersytet Śląski
- Uniwersytet Świętokrzyski
- Uniwersytet Szczeciński
- Uniwersytet Warszawski (ŚLCJ i WF UW)



# Dziś: teoria jądra atomowego

PHYSICAL REVIEW C **98**, 014320 (2018)

- IFJ PAN
- NCBJ
- Politechnika Warszawska
- Uniwersytet Mari Skłodowskiej-Curie w Lublinie
- Uniwersytet Warszawski (ŚLCJ i WF)
- Uniwersytet w Zielonej Górze

## Hindered $\alpha$ decays of heaviest high- $K$ isomers

P. Jachimowicz

*Institute of Physics, University of Zielona Góra, Szafrana 4a, 65516 Zielona Góra, Poland*

M. Kowal\* and J. Skalski

*National Centre for Nuclear Research, Hoża 69, PL-00-681 Warsaw, Poland*

 (Received 27 April 2018; published 18 July 2018)

To find candidates for long-lived high- $K$  isomers in even-even  $Z = 106$ – $112$  superheavy nuclei, we study dominant  $\alpha$ -decay channels of two- and four-quasiparticle configurations at a low excitation. Energies are calculated within the microscopic-macroscopic approach with the deformed Woods-Saxon potential. Configurations are fixed by a standard blocking procedure and their energy found by a subsequent minimization over deformations. Different excitation energies of a high- $K$  configuration in parent and daughter nucleus seem particularly important for hindrance of the  $\alpha$  decay. A strong hindrance is found for some four-quasiparticle states, particularly  $K^\pi = 20^+$  and/or  $10^+$  states in  $^{264-270}\text{No}$ . Contrary to what was suggested in experimental papers, it is rather a proton

IOP PUBLISHING

JOURNAL OF PHYSICS G: NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS

J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. **36** (2009) 123101 (46pp)

[doi:10.1088/0954-3899/36/12/123101](https://doi.org/10.1088/0954-3899/36/12/123101)

## TOPICAL REVIEW

## Quadrupole collective states within the Bohr collective Hamiltonian

L Próchniak<sup>1</sup> and S G Rohoziński<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Physics, Maria Curie-Skłodowska University, pl. M Curie-Skłodowskiej 1, 20-031 Lublin, Poland

<sup>2</sup> Institute of Theoretical Physics, University of Warsaw, Hoża 69, 00-681 Warsaw, Poland

E-mail: [leszek.prochniak@umcs.lublin.pl](mailto:leszek.prochniak@umcs.lublin.pl) and [Stanislaw-G.Rohozinski@fuw.edu.pl](mailto:Stanislaw-G.Rohozinski@fuw.edu.pl)

Received 3 July 2009





# Dziś: Cyklotrony



## U-200P w Warszawie

- typ dubnieński (wiązka od 1993)
- średnica 200 cm;  $K_{\max}=160$
- wiązki: od He (internal) do Ar; nowe: Mg, Ni
- energii: 2 – 10 MeV/nucł.
- 2 ECR - źródła jonów:
  - 10 GHz
  - 14 GHz from Pantechnic

## Proteus C-235 w Krakowie

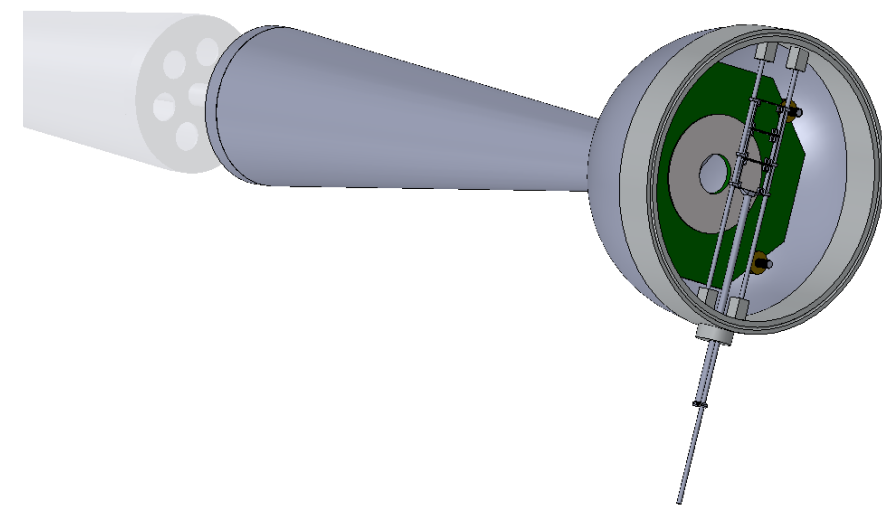
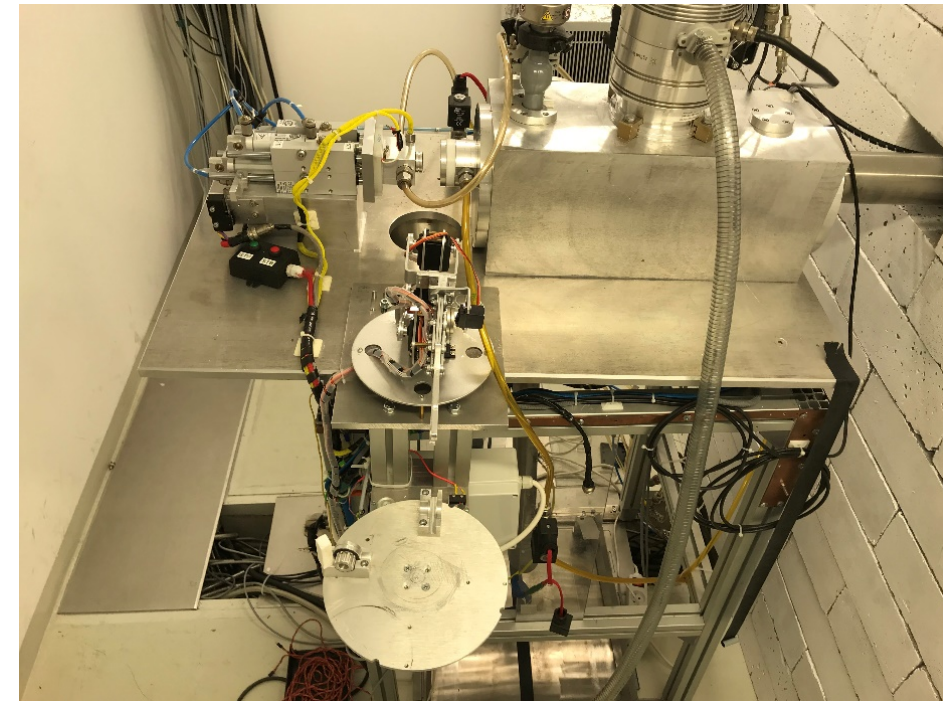
- IBA (wiązka od 2012)
- protony
- energia: 70 – 230 MeV,
- dokładność energii:  $\Delta E/E < 0.7\%$
- natężenie wiązki: 0.1 nA - 500 nA
- szybka zmiana energii (sekundy);
- szybka zmiana intensywności (sekundy)

i inne: reaktor Maria, akceleratorzy lekkich jonów  
NCBJ, IFJ PAN, UW (ŚLCJ)



# Jutro: nowe narzędzia w ŚLCJ

- stacje naświetlania tarcz stałych dla produkcji radioizotopów
- filtr Wiena do ICARE
- DSSSD dla wzbudzeń kulombowskich
- wiązka pionowa i mikrowiązka ciężkojonowa
- detektory niskoenergetycznego promieniowania  $\gamma$





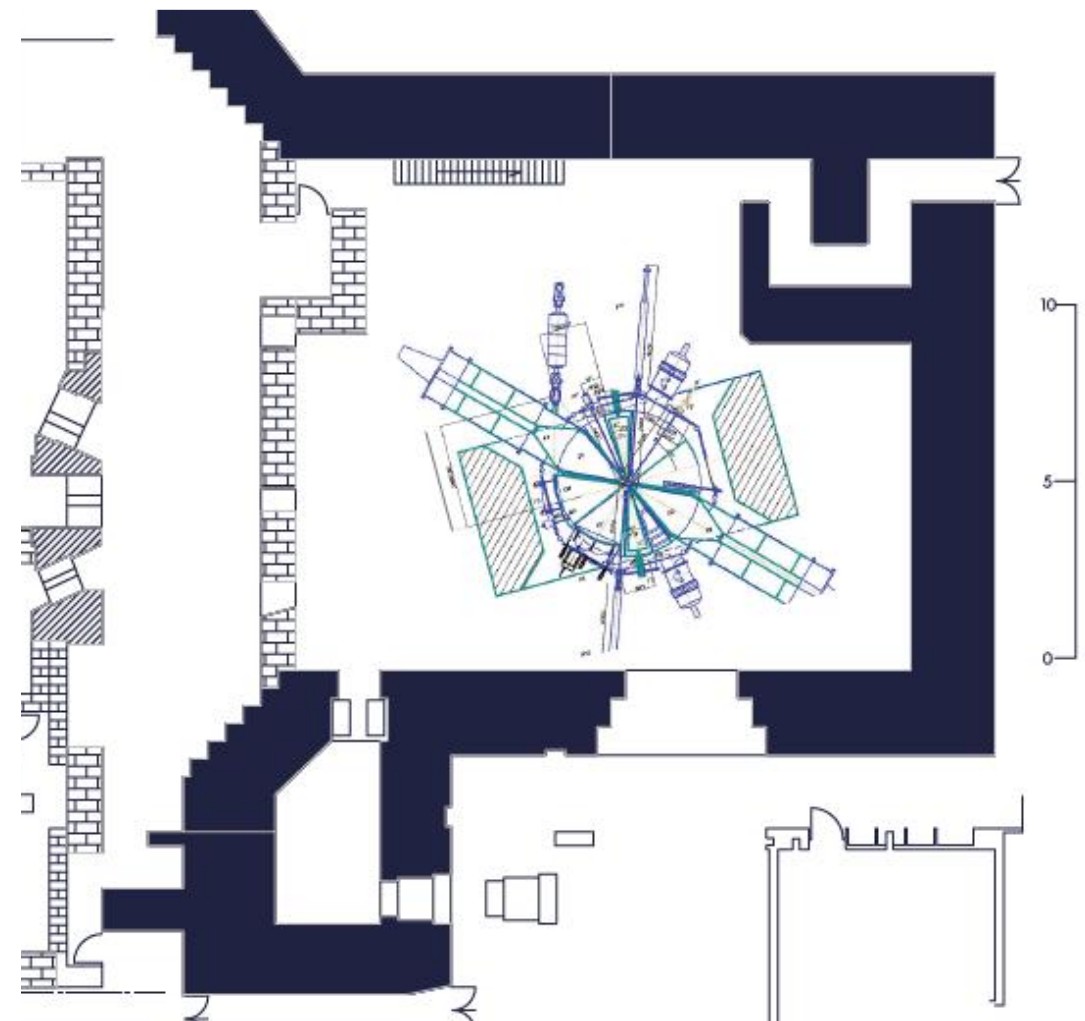
# Pojutrze: nowy cyklotron

- Wiązki: od  $\alpha$  do  $^{209}\text{Bi}$   
dwa źródła ECR
- prąd wiązki  $10\text{p}\mu\text{A}$  dla  $A=50$
- Energia  $\leq 10\text{ MeV}\cdot A$
- np. DC-280 z ZIBJ Dubnej
- wstępny koszt:  
20 mln USD=85 mln PLN



# Pojutrze: nowy cyklotron

- Wiązki: od  $\alpha$  do  $^{209}\text{Bi}$   
dwa źródła ECR
- prąd wiązki  $10\text{p}\mu\text{A}$  dla  $A=50$
- Energia  $\leq 10\text{ MeV}\cdot A$
- np. DC-280 z ZFJA Dubnej
- wstępny koszt:  
20 mln USD=85 mln PLN





# Pojutrze: nowe programy badawcze w Polsce

- badanie własności SHE
- chemia SHE
- badania materiałowe (np. dla programu kosmicznego)
- produkcja eksperymentalnych radioizotopów medycznych
- astrofizyka jądrowa



# Pojutrze: Program dla ECOS

To be proposed as **ESFRI** facility: **European Strategy Forum on Research Infrastructures**

Preliminary physics program based on the original ECOS report:

- Nuclear structure at low, medium and high spin ✓
- Reaction mechanisms ✓
- Charge exchange reactions
- Isomers ✓
- Ground state properties
- Nuclear astrophysics ✓
- Superheavies ✓
- Nuclear equation of state (EOS) and symmetry energy
- Fundamental physics (e.g: neutrinoless double-beta decay)







# Pojutrze: ŚLCJ@ECOS

## Poparli:

- Nuclear Physics European Collaboration Committee
- Prof. J.C.Oganesian – ZIBJ, Dubna, Rosja
- Sekcja Fizyki Jądrowej Polskiego Towarzystwa Fizycznego
- Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski
- Oddział Fizyki Jądrowej i Oddziaływań Silnych, Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego, Polska Akademia Nauk
- Narodowe Centrum Badań Jądrowych
- Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Łódzkiego
- Instytut Fizyki im. Augusta Chełkowskiego, Uniwersytet Śląski
- Instytut Fizyki im. Mariana Smoluchowskiego, Uniwersytet Jagielloński





# Pojutrze: ŚLCJ@ECOS

При таком положении дел, все лаборатории, решившие задачу наработки СТЭ, находятся в равном положении относительно будущих исследований. Польские физики могут вступить в эту проблему, минуя все исторические этапы ее развития.

оборудования, которое, по оценкам, повысит производство СТЭ примерно в 100 раз. Этот результат близок к предельному значению, с точки зрения современных ускорителей (пучок) и реакторов (мишень). Но он еще далек от спектра научных задач и оснащения современной экспериментальной техникой. Именно эта часть работы будет играть в дальнейшем решающую роль.

При таком положении дел, все лаборатории, решившие задачу наработки СТЭ, находятся в равном положении относительно будущих исследований. Польские физики могут вступить в эту проблему, минуя все исторические этапы ее развития.

В любом случае, исследования СТЭ имеют свою специфику работы с отдельными атомами. Мировая практика показывает, что эта работа занимает несколько десятков лет или более. Поэтому вопрос о том, является ли эта область знаний (с выходом в смежные области науки и техники, со всеми сопутствующими технологиями) значимой в развитии страны, определяет ее, как Национальную лабораторию. Подобный статус предусматривает тесную связь с университетом и его образовательными программами на всех уровнях, но имеет также широкий выход в смежные научно-технические и производственные предприятия Польши, так же, как и в международное сотрудничество.

Я и мои коллеги в Дубне, с которыми я обсуждал идеи создания Лаборатории тяжелых ионов в Польше, поддерживаем этот проект, как перспективный и партнерский.

*Yu. Oganesyan*

академик Ю.Ц. Оганесян

8 июля 2018 года

