Od pomysłu do wiecznej chwały, czyli jak wygląda doświadczalna fizyka jądrowa w praktyce

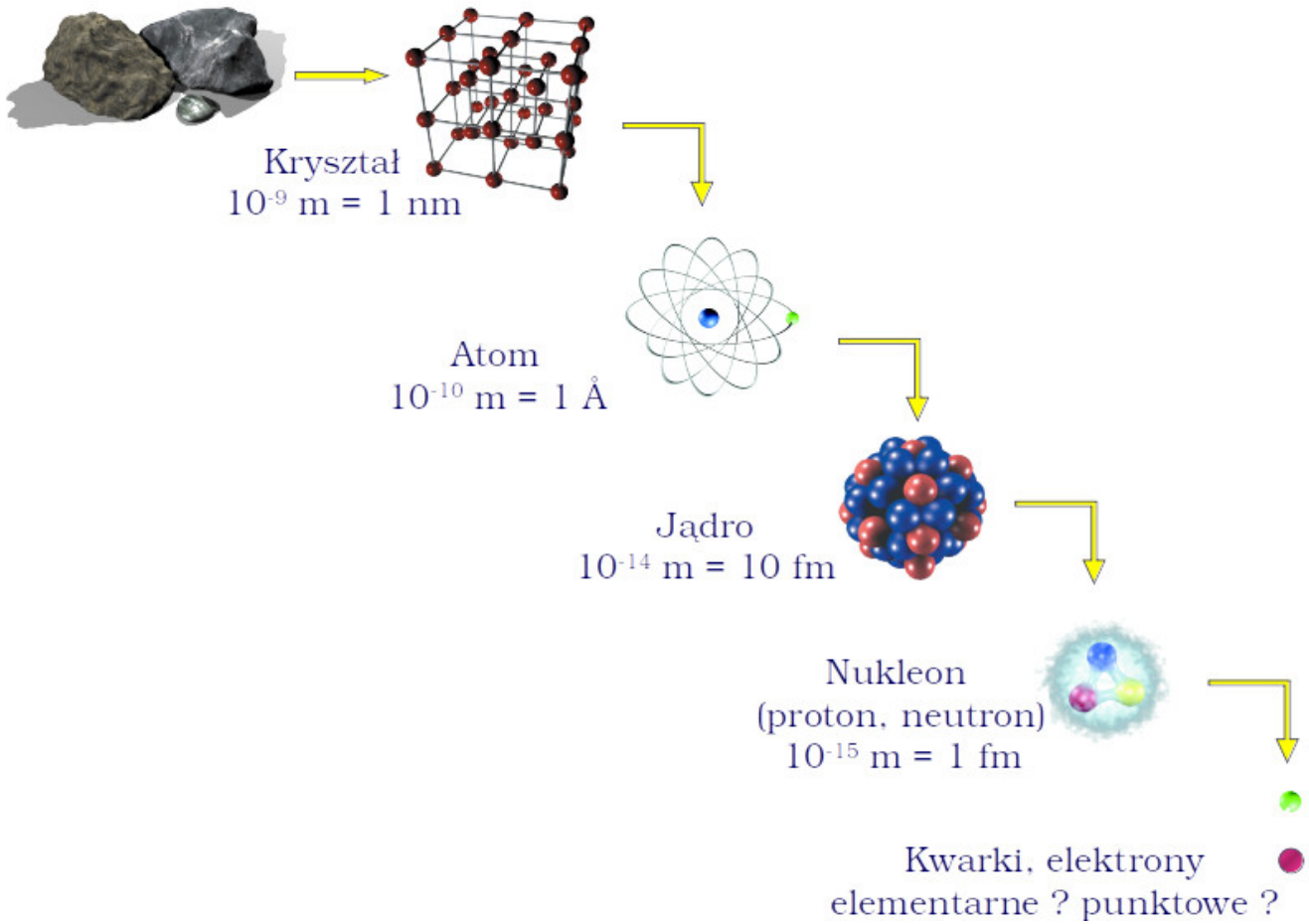
Aleksandra Fijałkowska

Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

aleksandra.fijalkowska@fuw.edu.pl

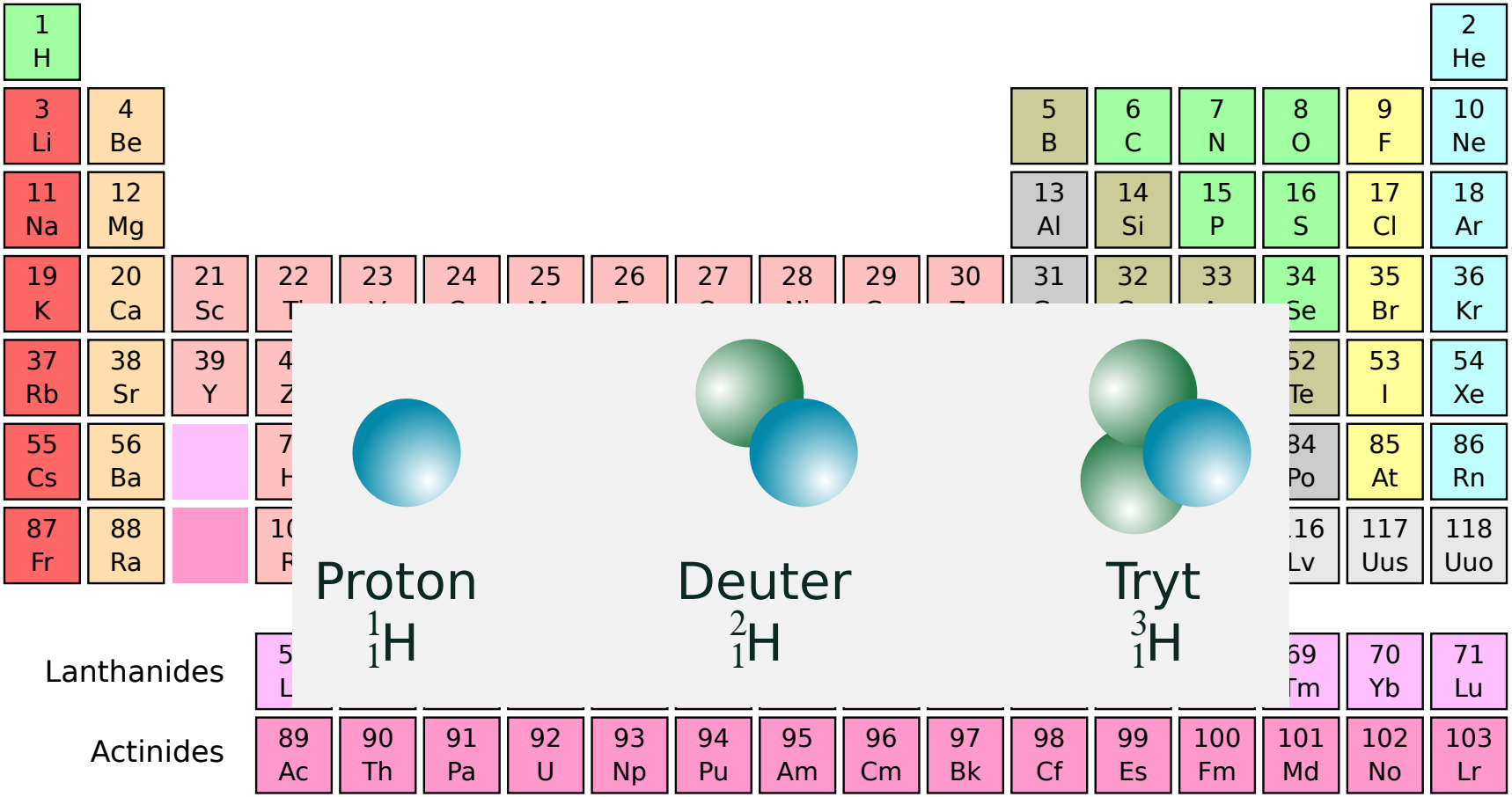
12 listopada 2022

Jądro atomowe

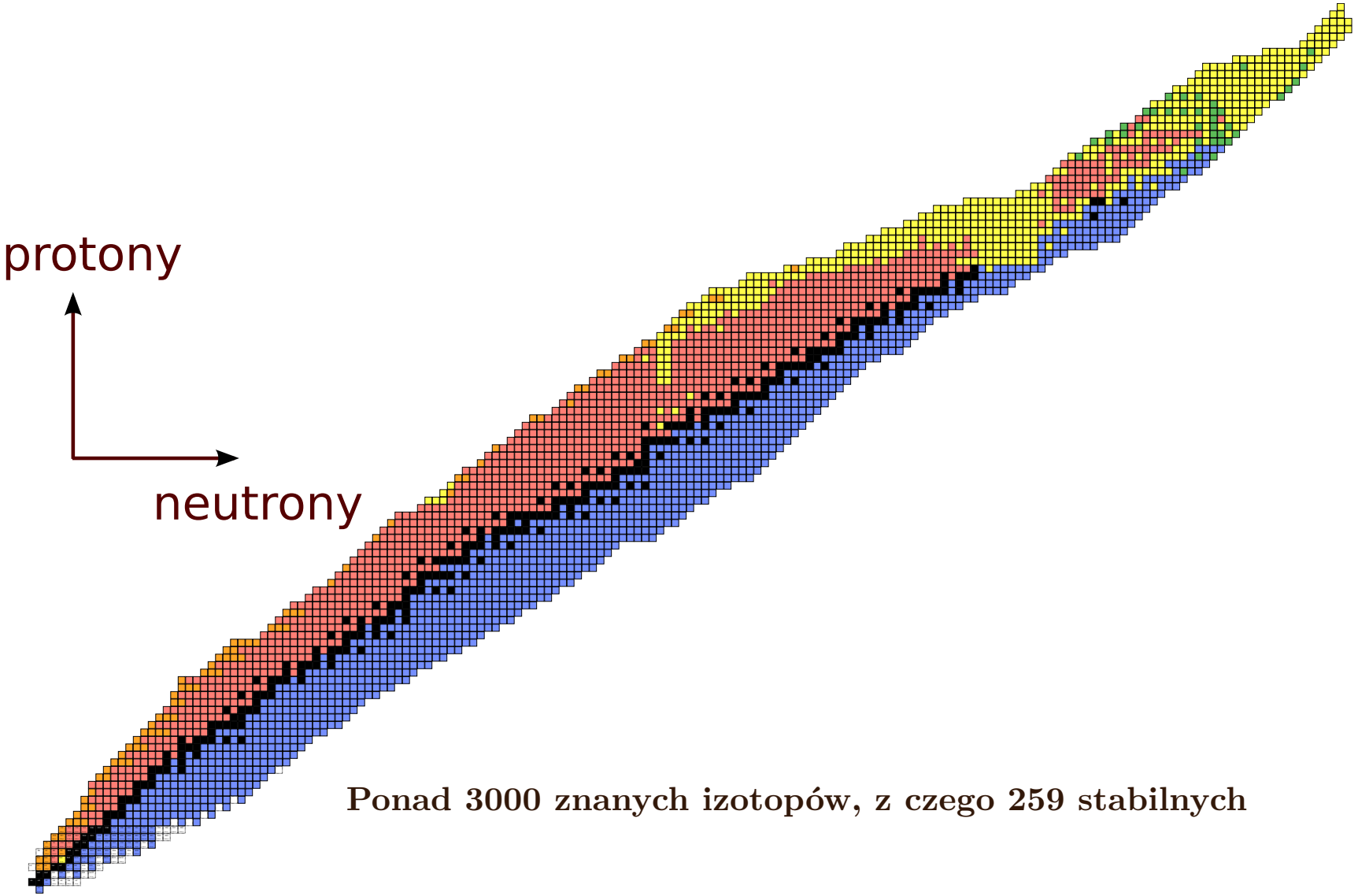


Z wykładu Prof. A Korgul

Pierwiastek a izotop

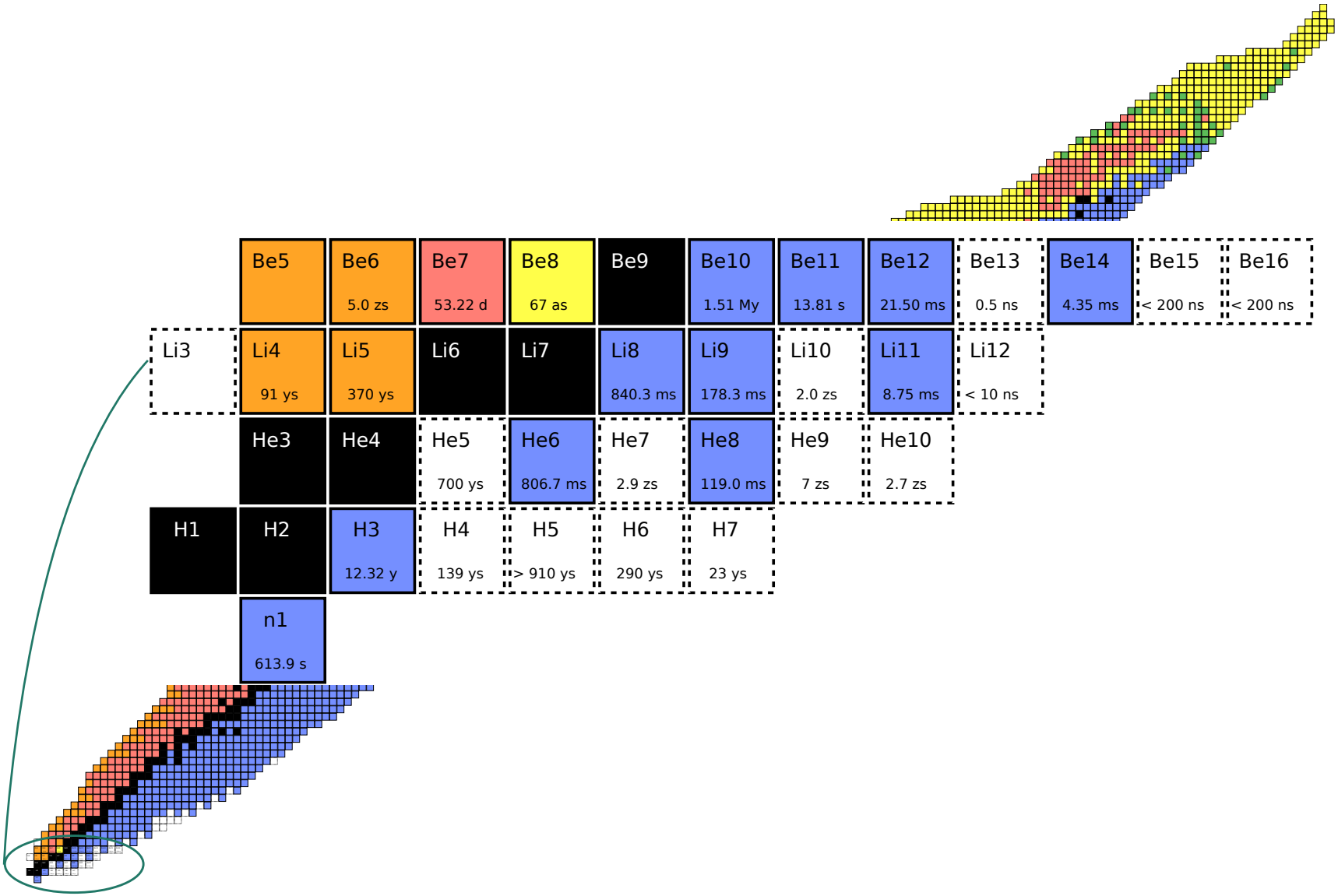


Tablica nuklidów



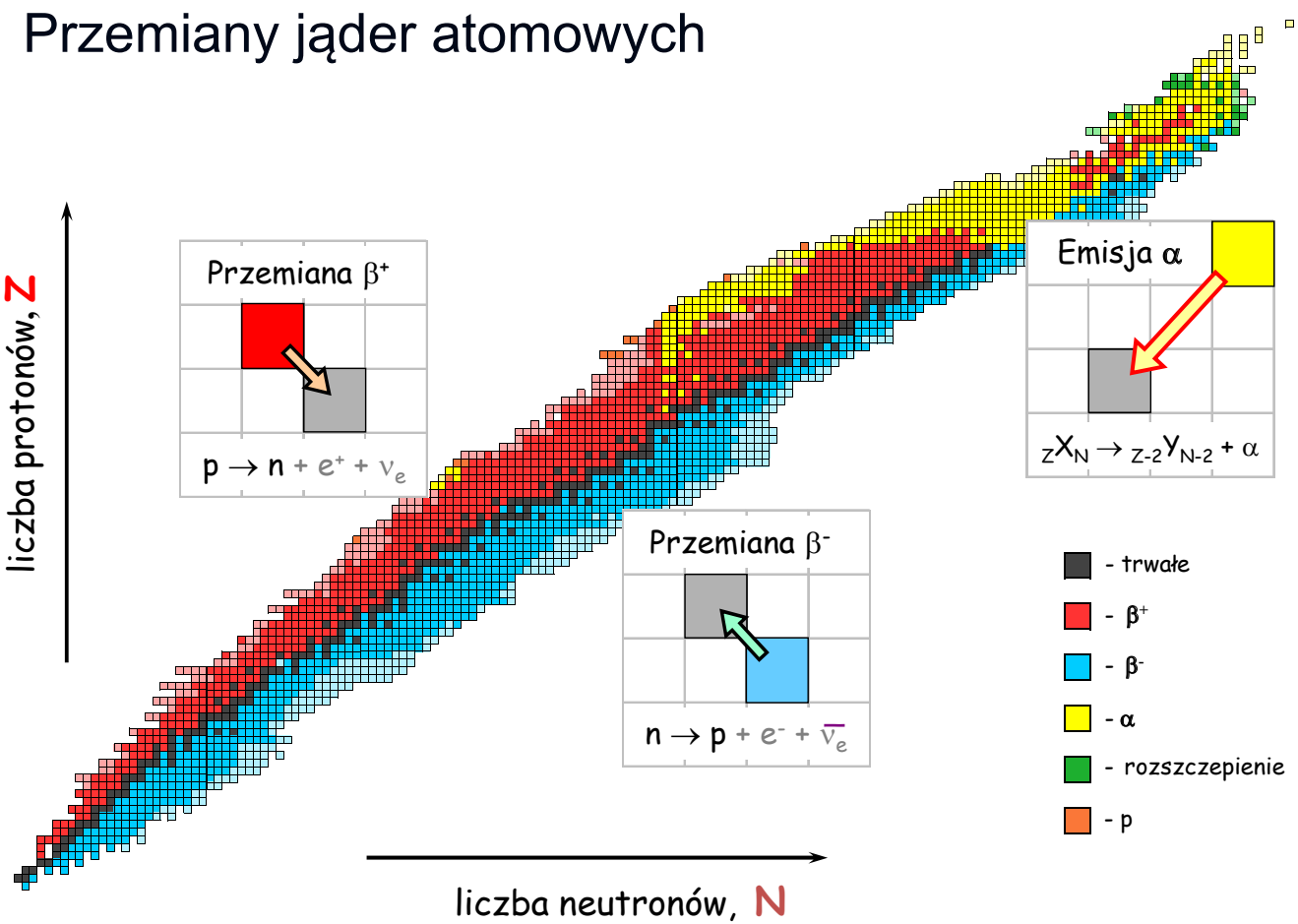
Ponad 3000 znanych izotopów, z czego 259 stabilnych

Tablica nuklidów



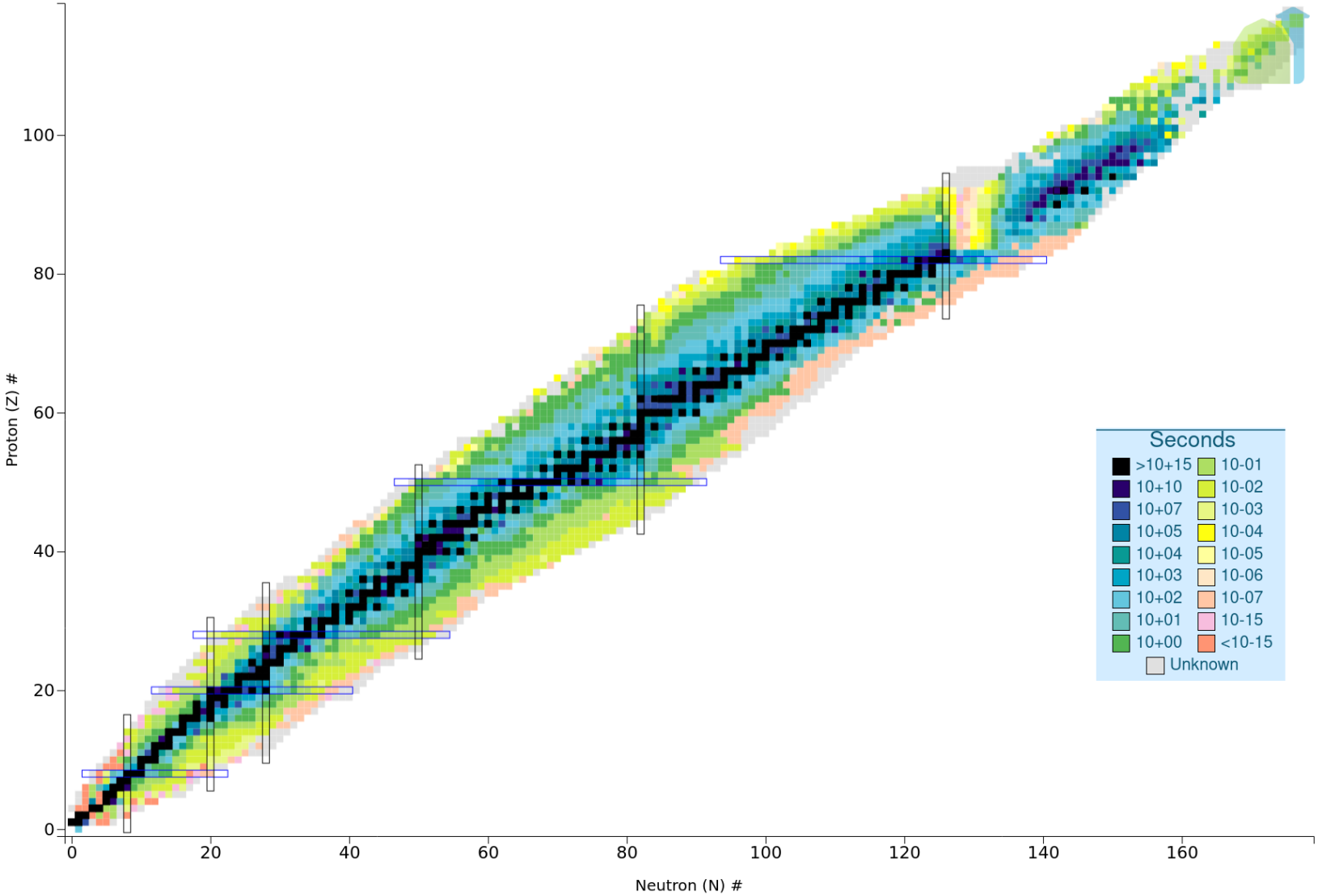
Tablica nuklidów

https://www.nndc.bnl.gov/nudat3/

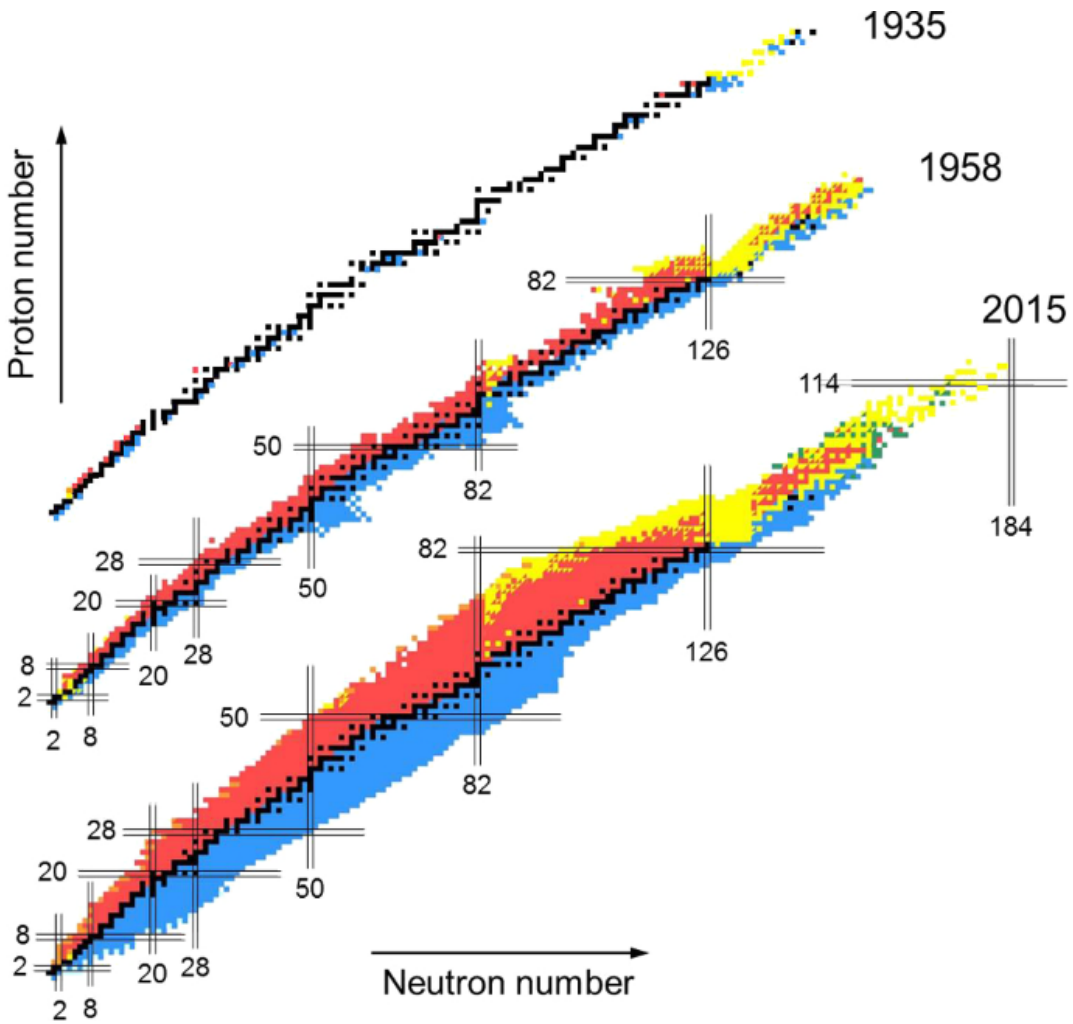


Tablica nuklidów

https://www.nndc.bnl.gov/nudat3/

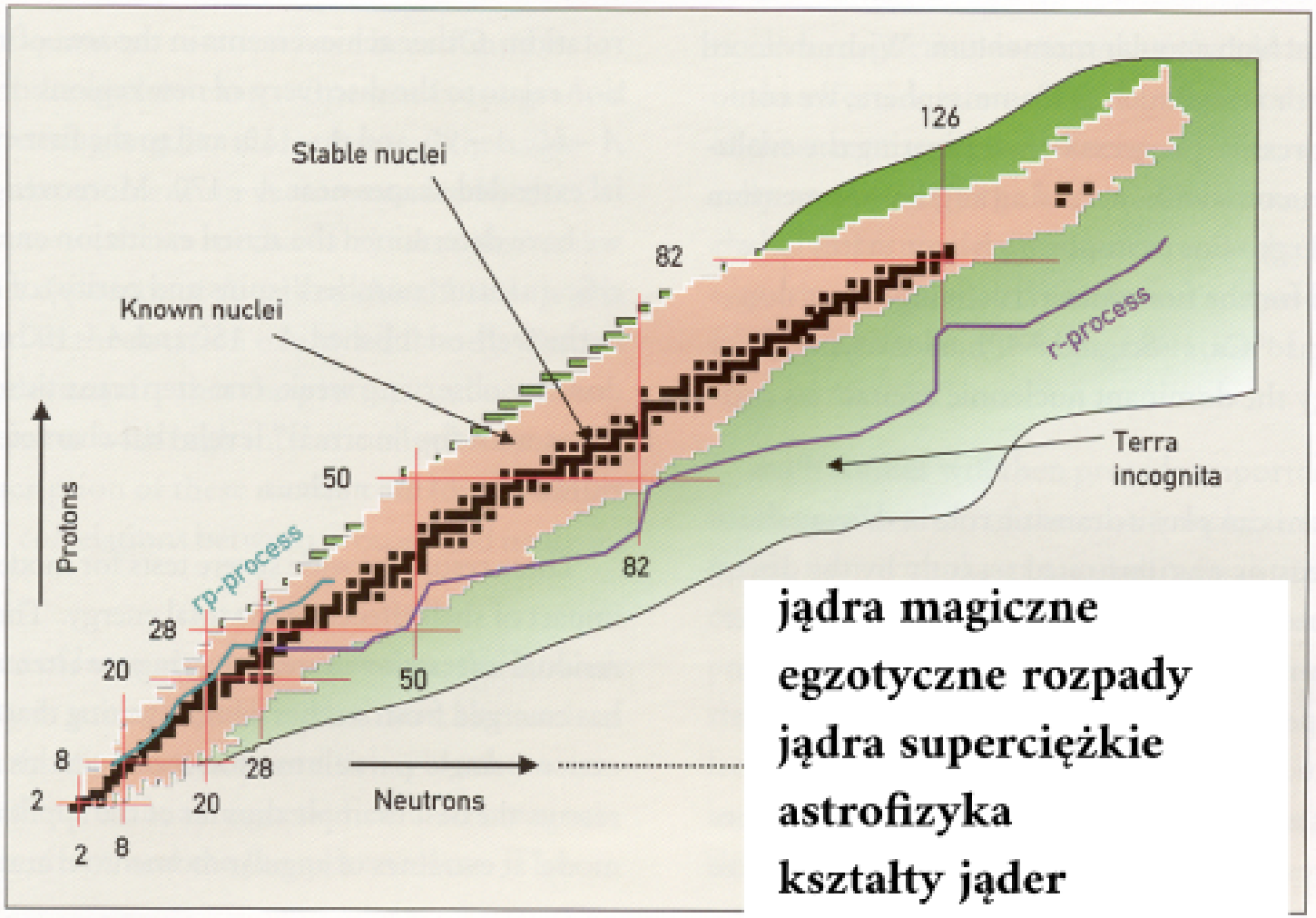


Historia



G. G. Adamian, N. V. Antonenko, A. Diaz-Torres, S. Heinz, Eur. Phys. J. A (2020) 56:47, https://doi.org/10.1140/epja/s10050-020-00046-7

Interesujące obszary



jądra magiczne

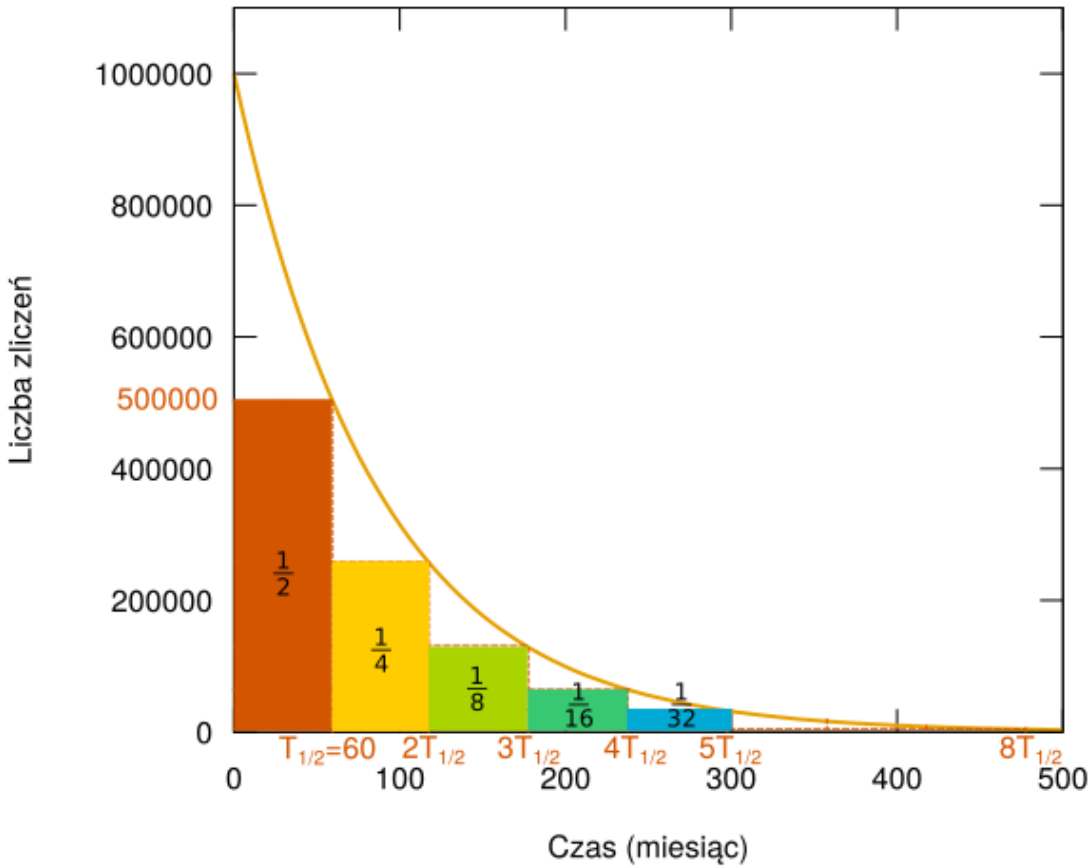
egzotyczne rozpady

jądra superciężkie

astrofizyka

kształty jąder

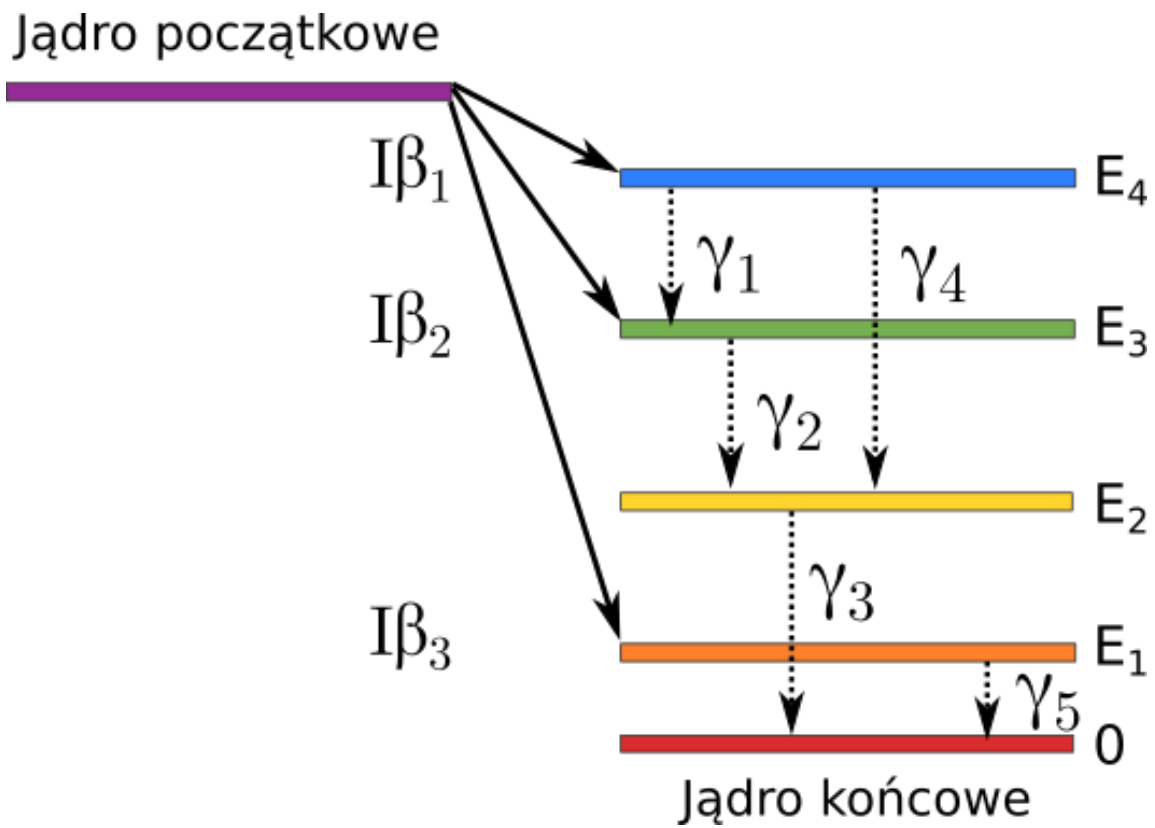
Prawo rozpadu promieniotwórczego



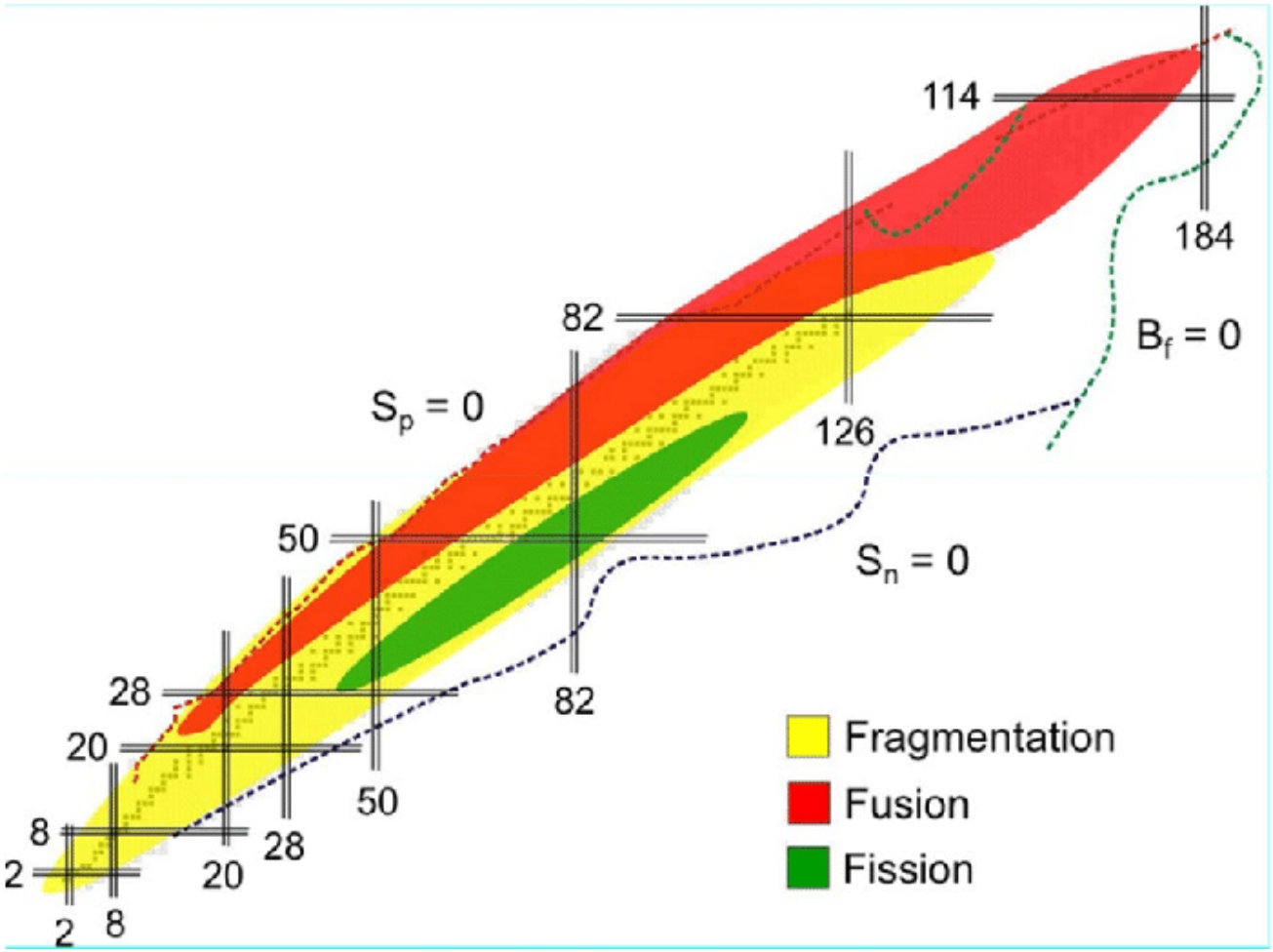
Czas połowicznego rozpadu ($T_{1/2}$)

$$N(t) = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$$

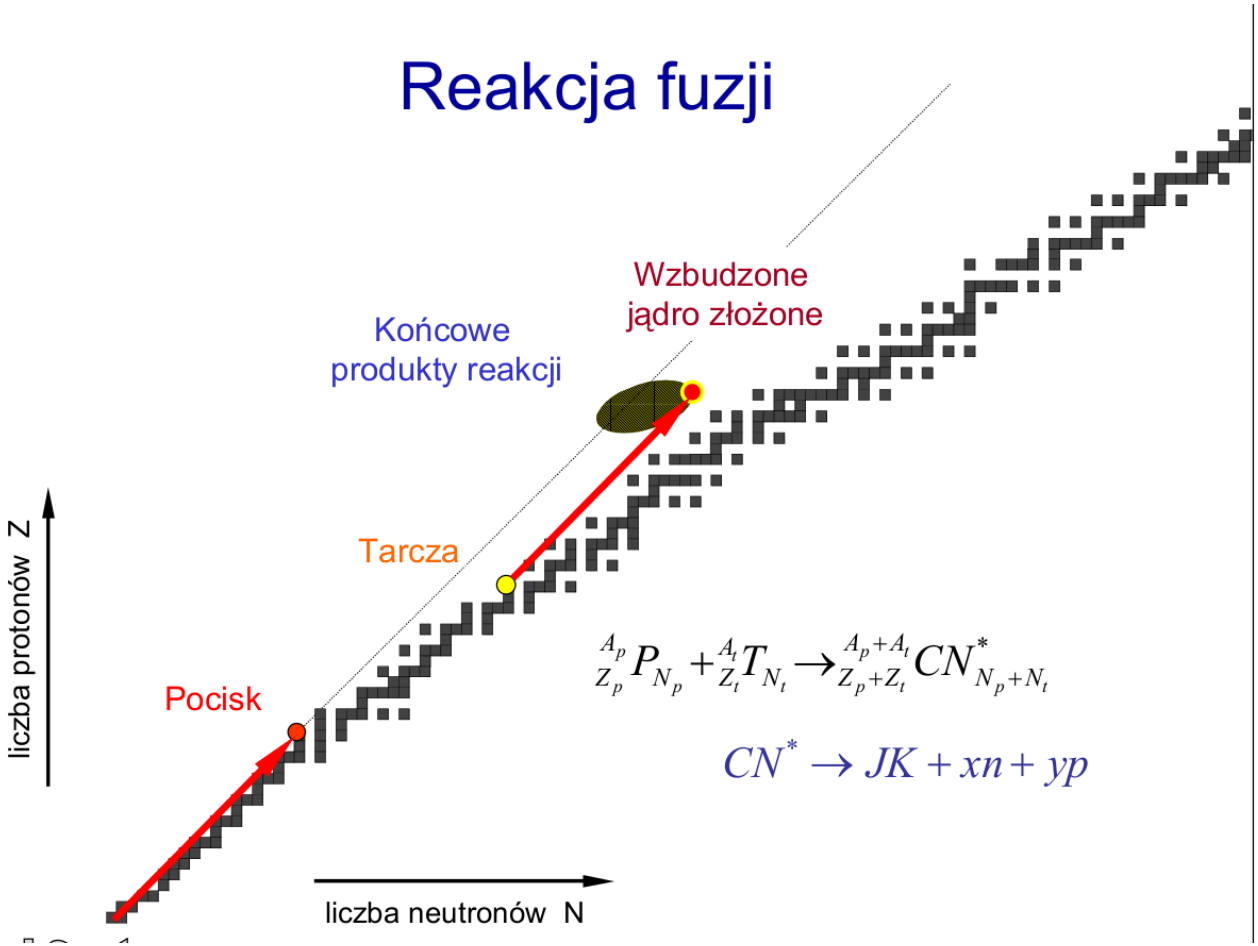
Stany wzbudzone



Wytwarzanie

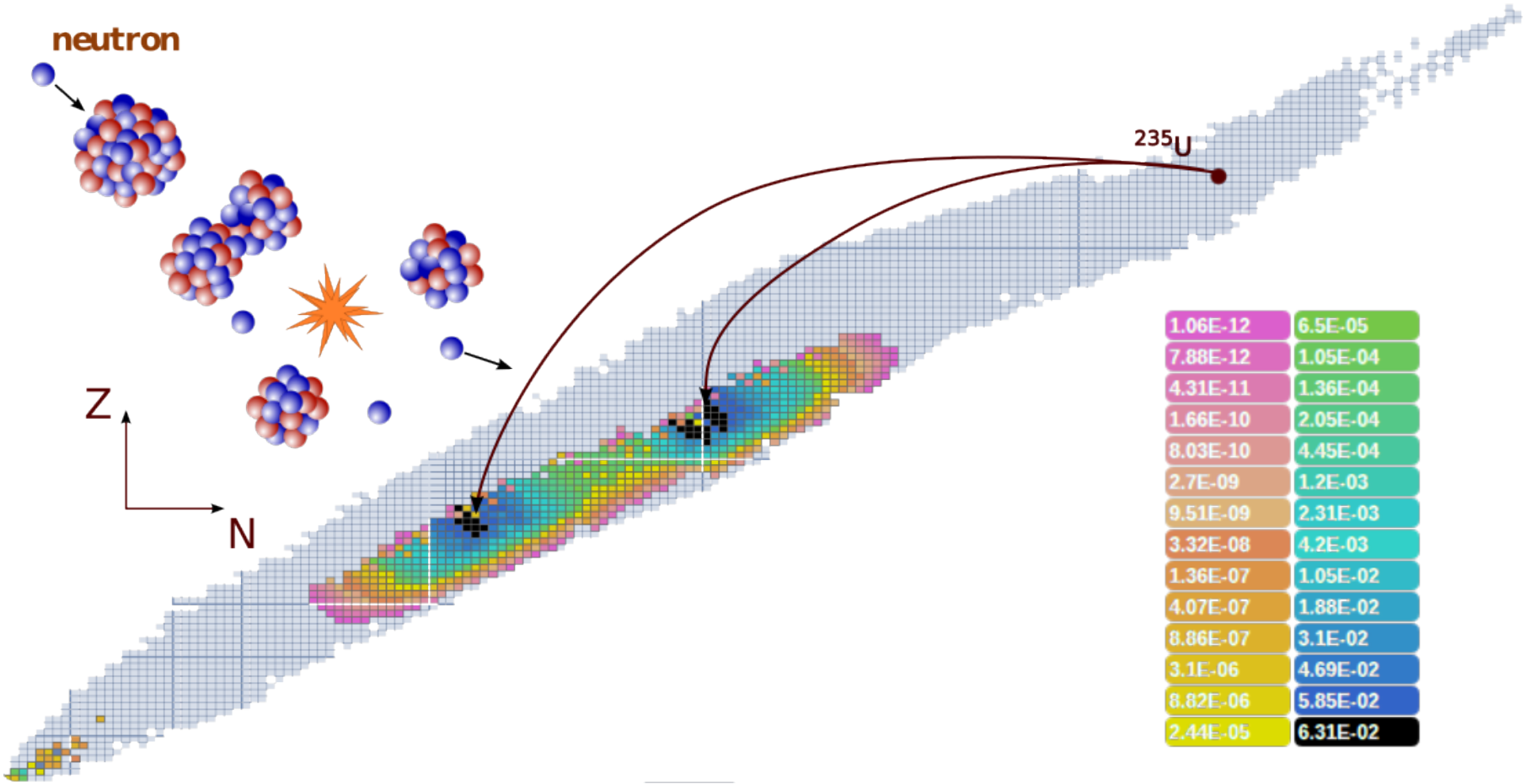


Fuzja



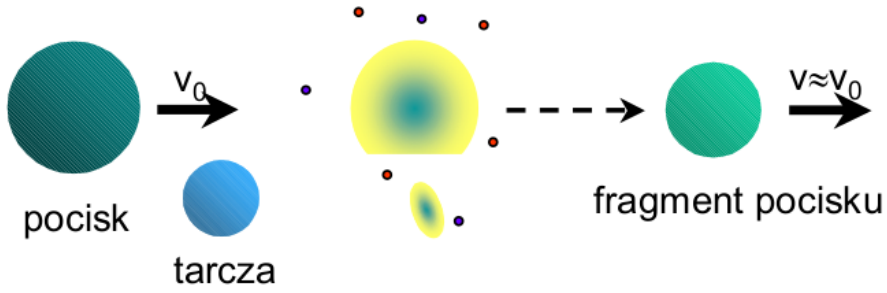
Z wykładu Prof. M Pfutznera

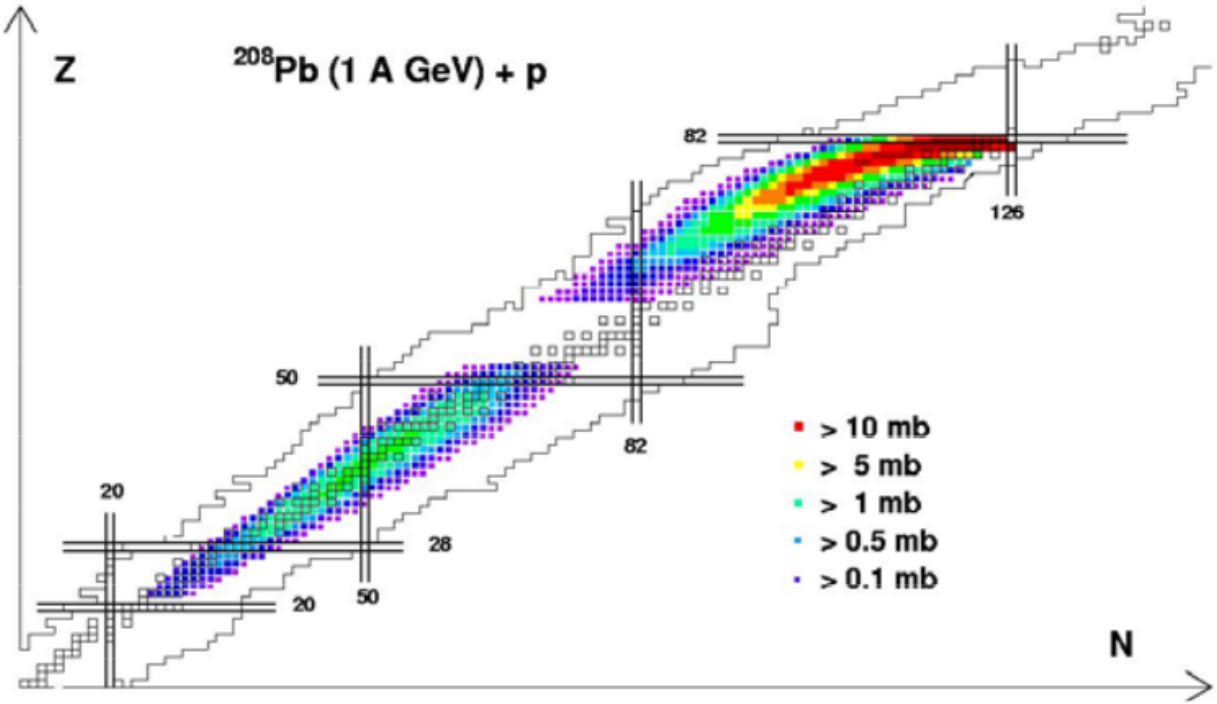
Rozszepienie



Fragmentacja

Zderzenia ciężkich jonów przy energiach relatywistycznych

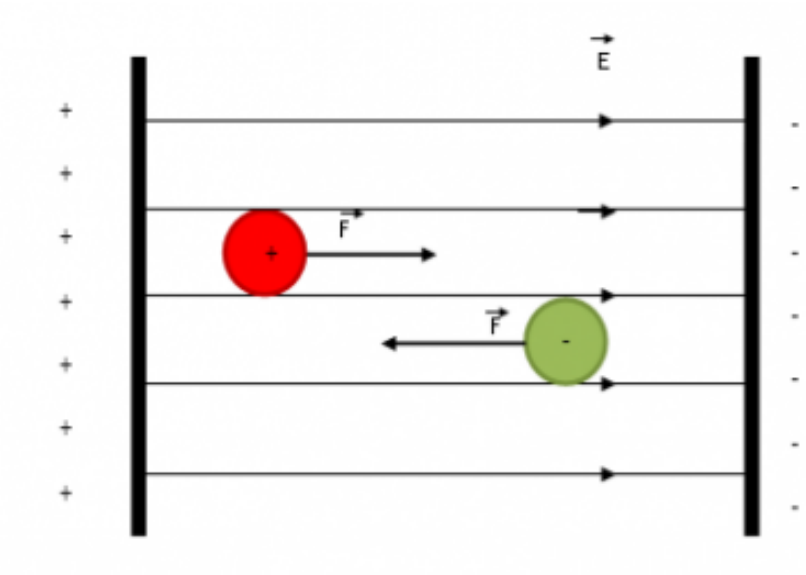


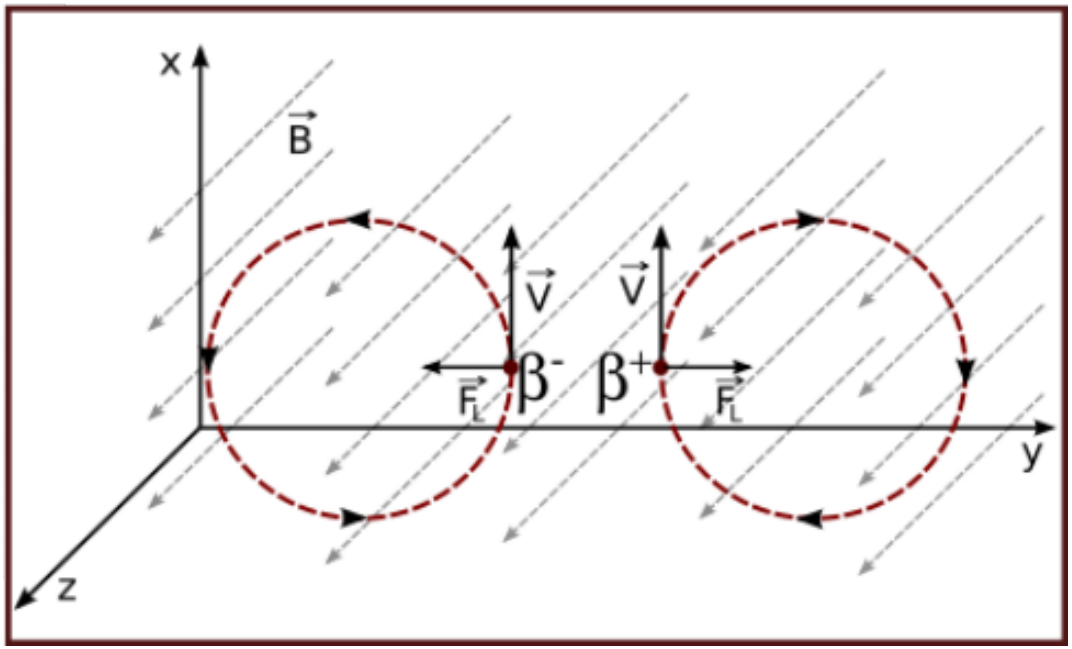


Pytania

- Jak otrzymać rozpędzoną wiązkę jonów?
- Jak spośród produktów reakcji wybrać interesujący?

Cząstka naładowana w polu elektrycznym i magnetycznym



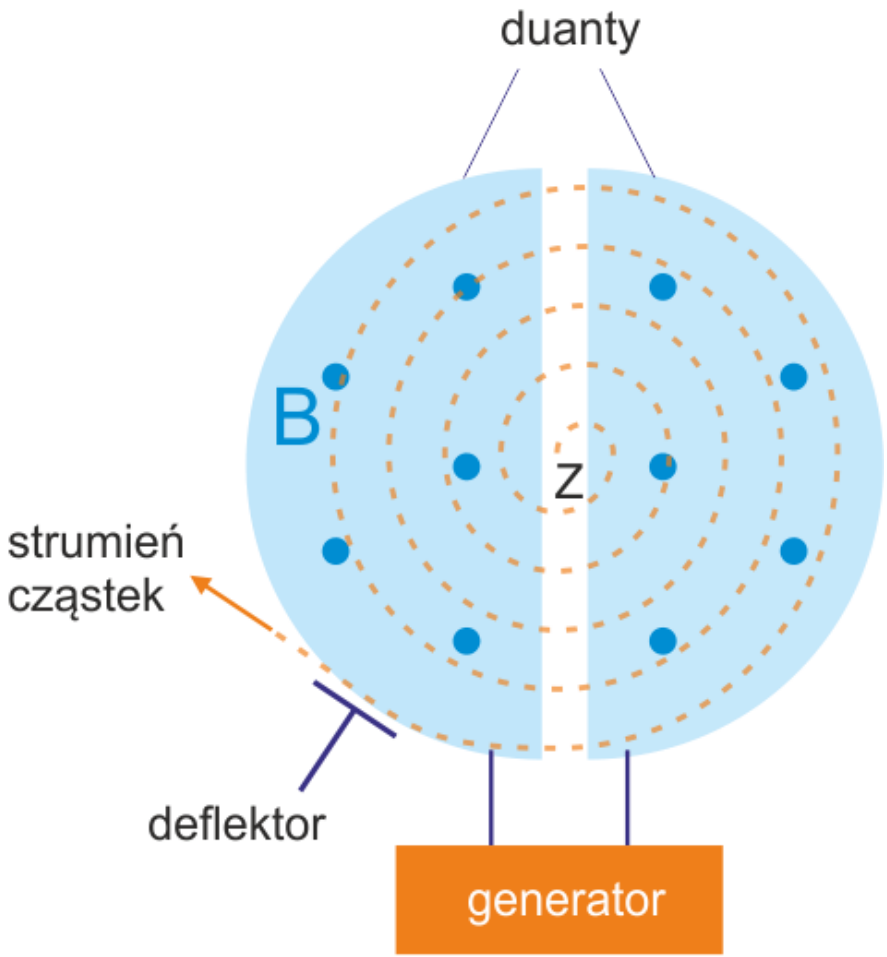


$\vec{F_d} = \vec{F_L} = q\vec{v} \times \vec{B}$

Jeśli $\vec{v} \perp \vec{B}$, to $\frac{mv^2}{r} = qvB$

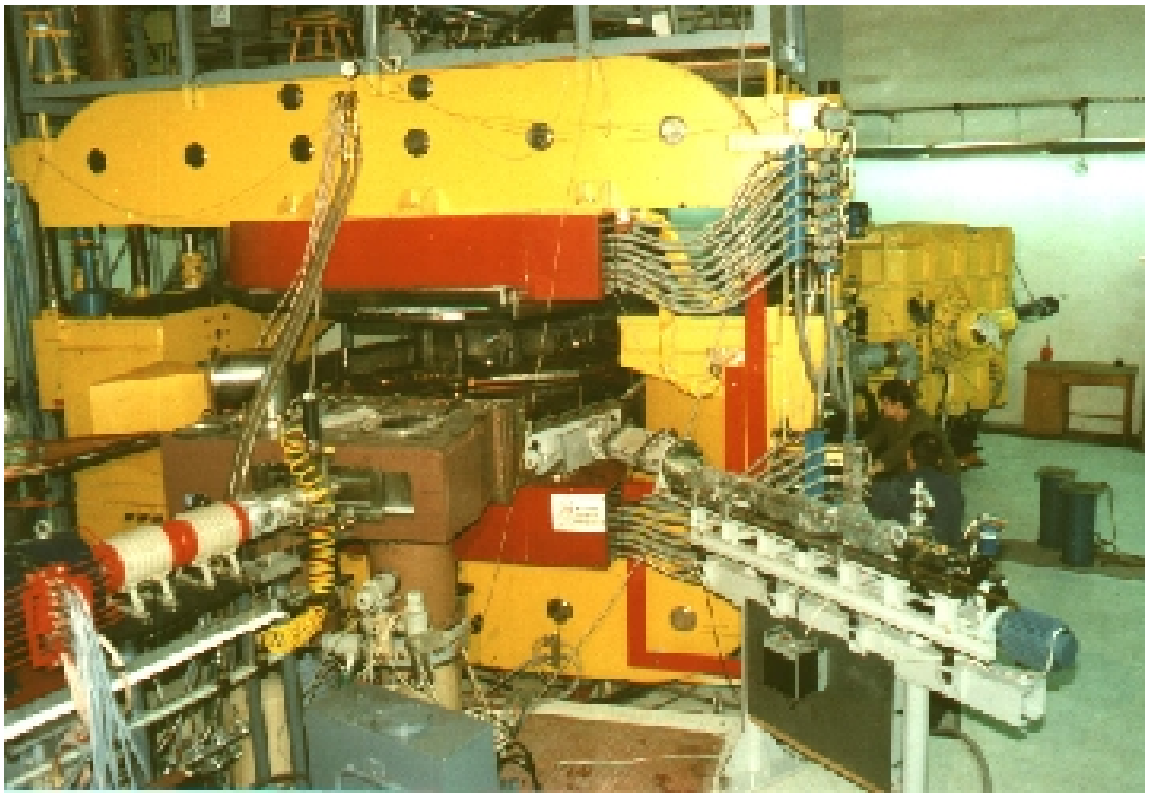
$r = \frac{mv}{qB}$

Akceleratory

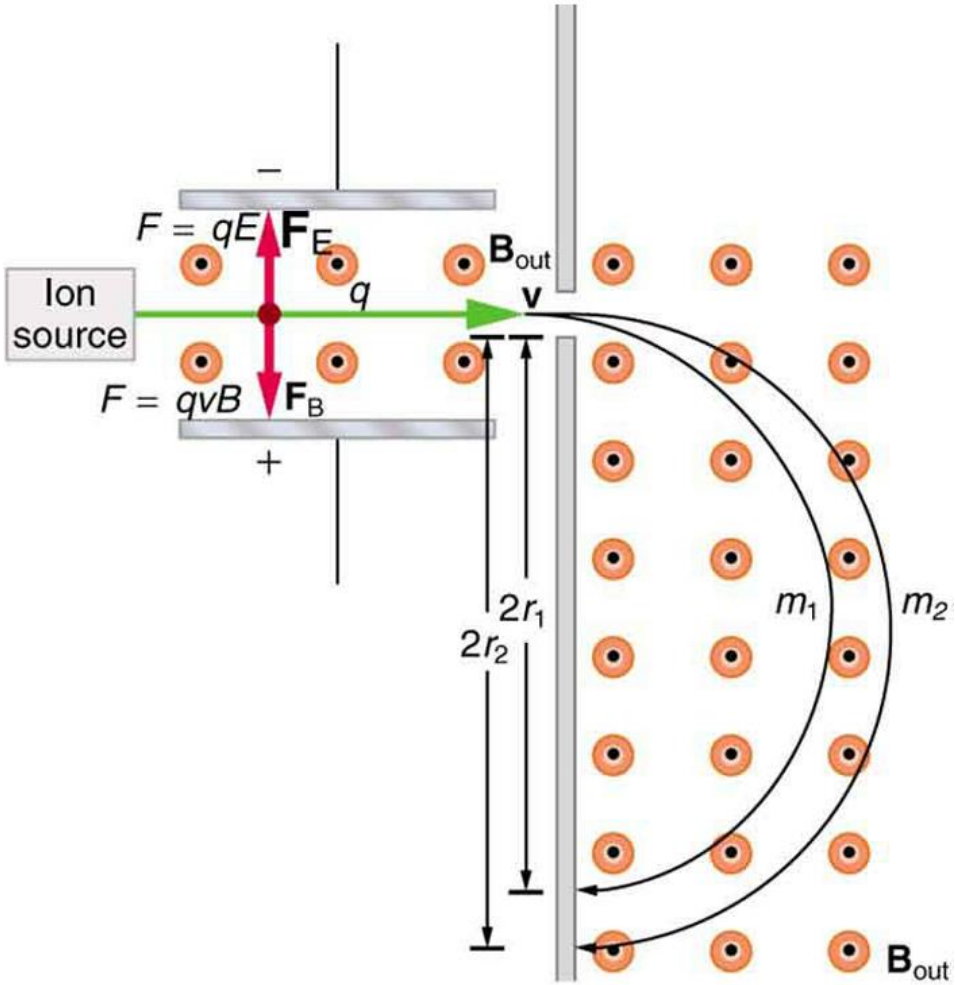


$$r = \frac{mv}{qB}$$

Cyklotron w Warszawie

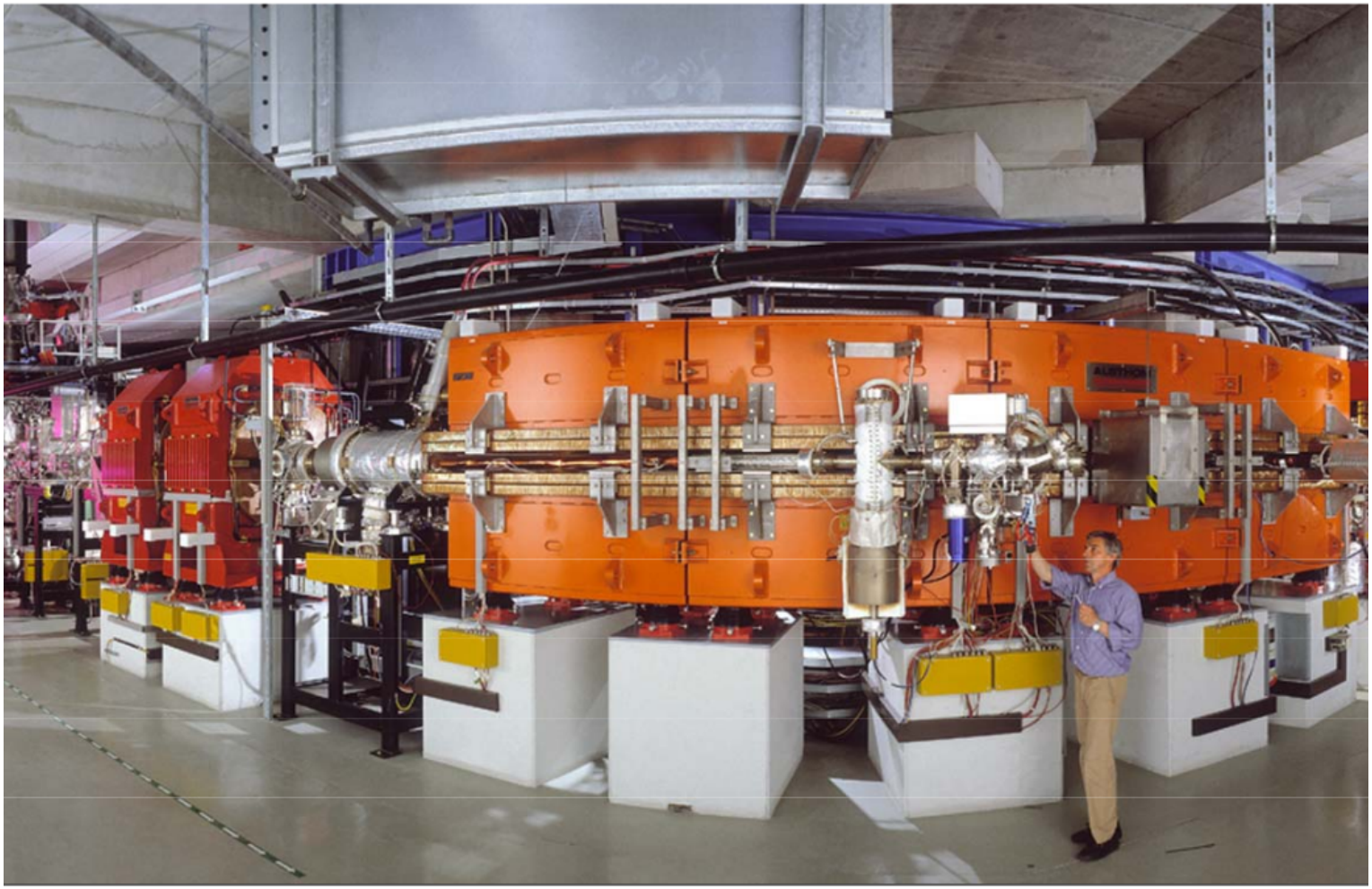


Separacja

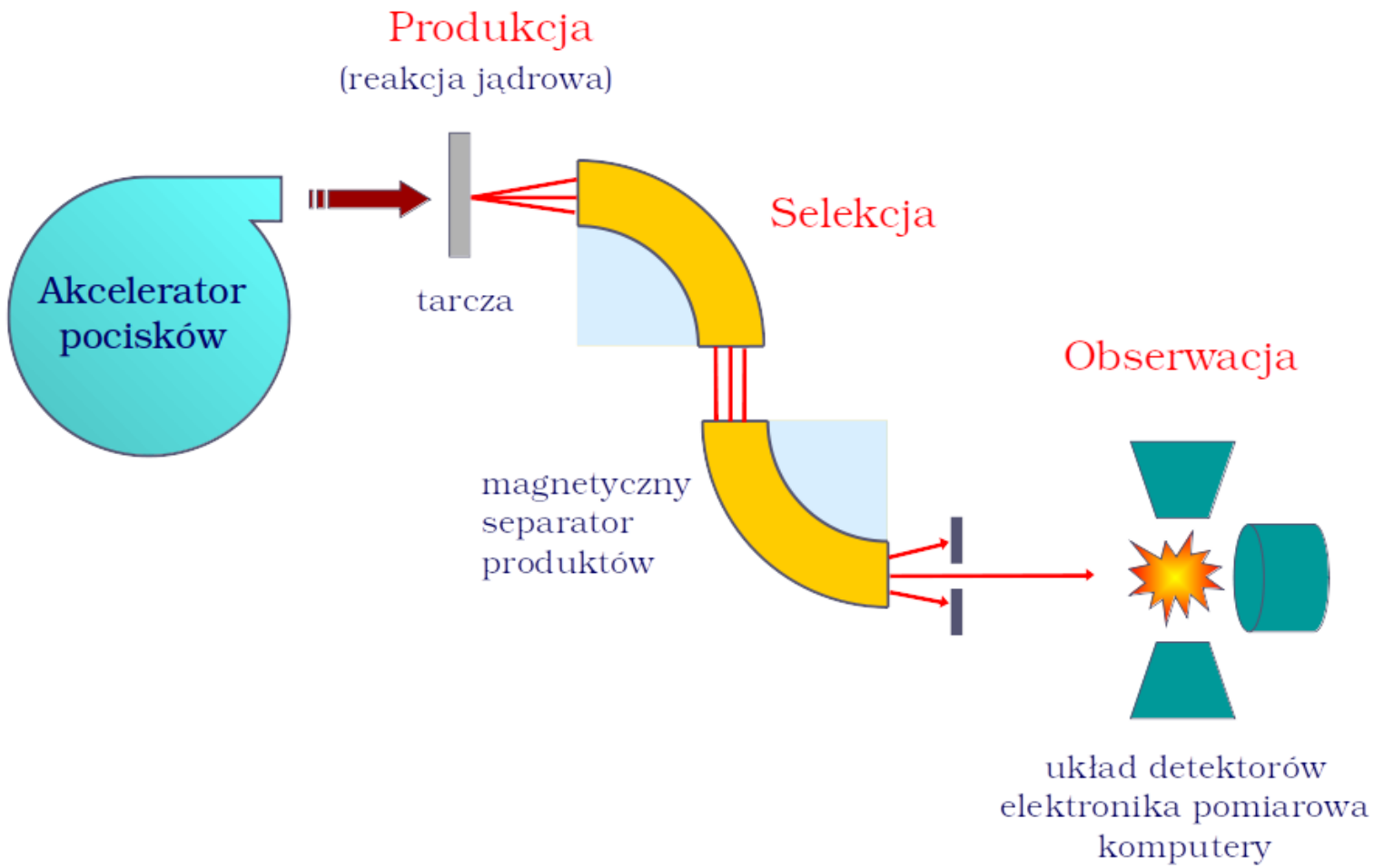


$$r = \frac{mv}{qB}$$

Separacja

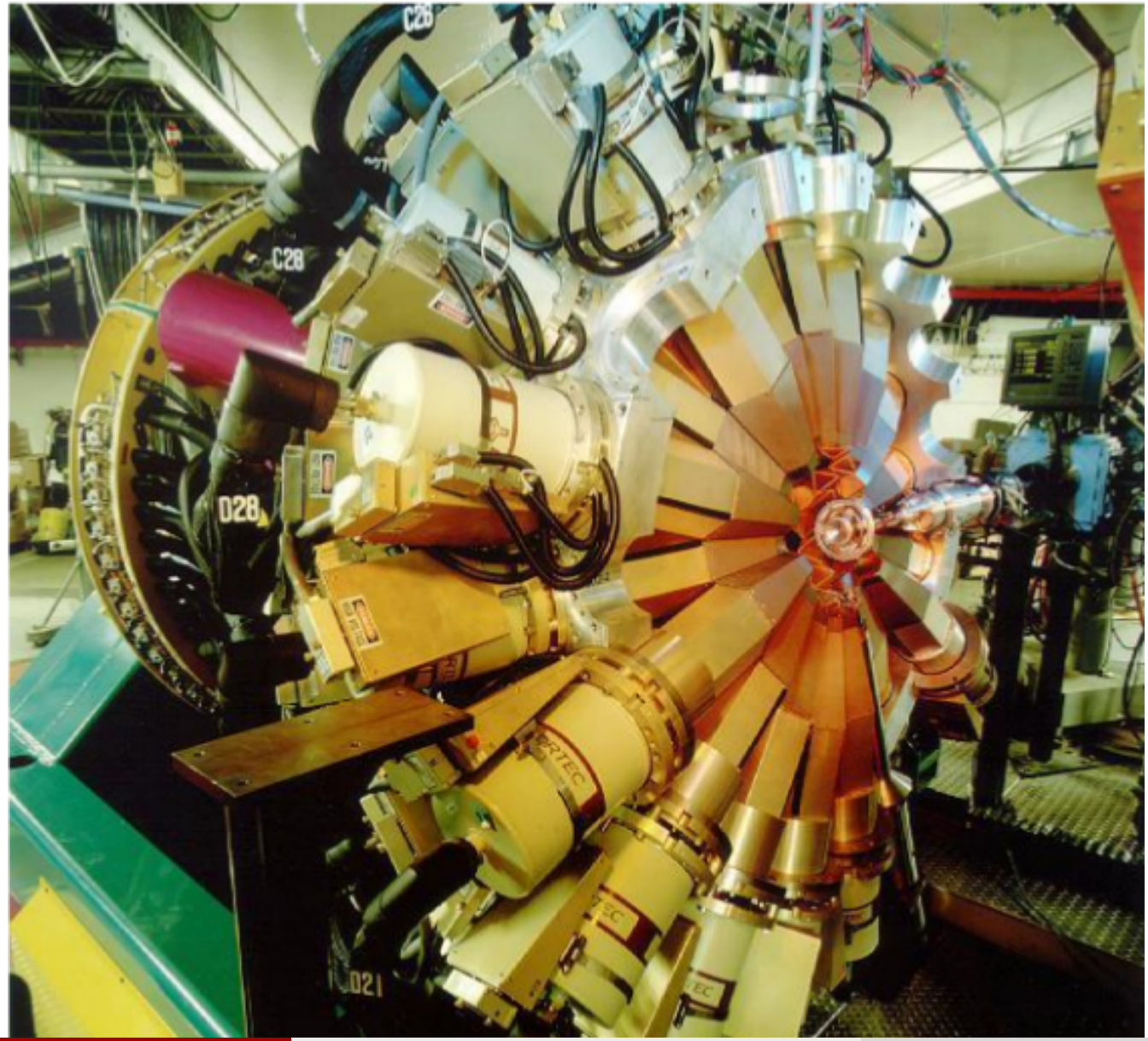


Schemat

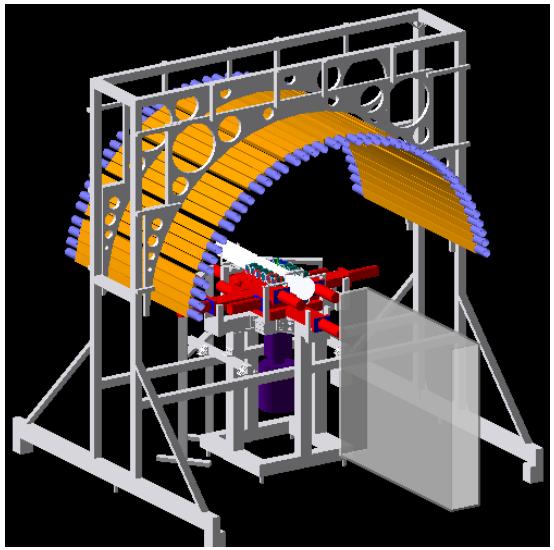


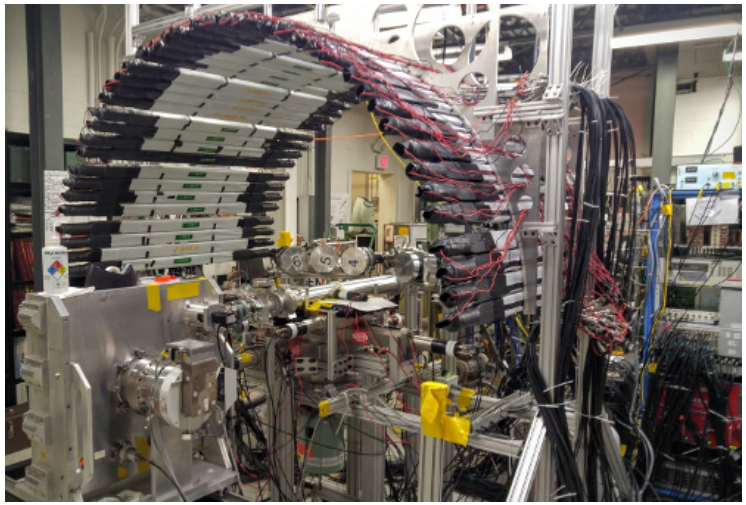
Z wykładu Prof. A Korgul

Detekcja



Detekcja

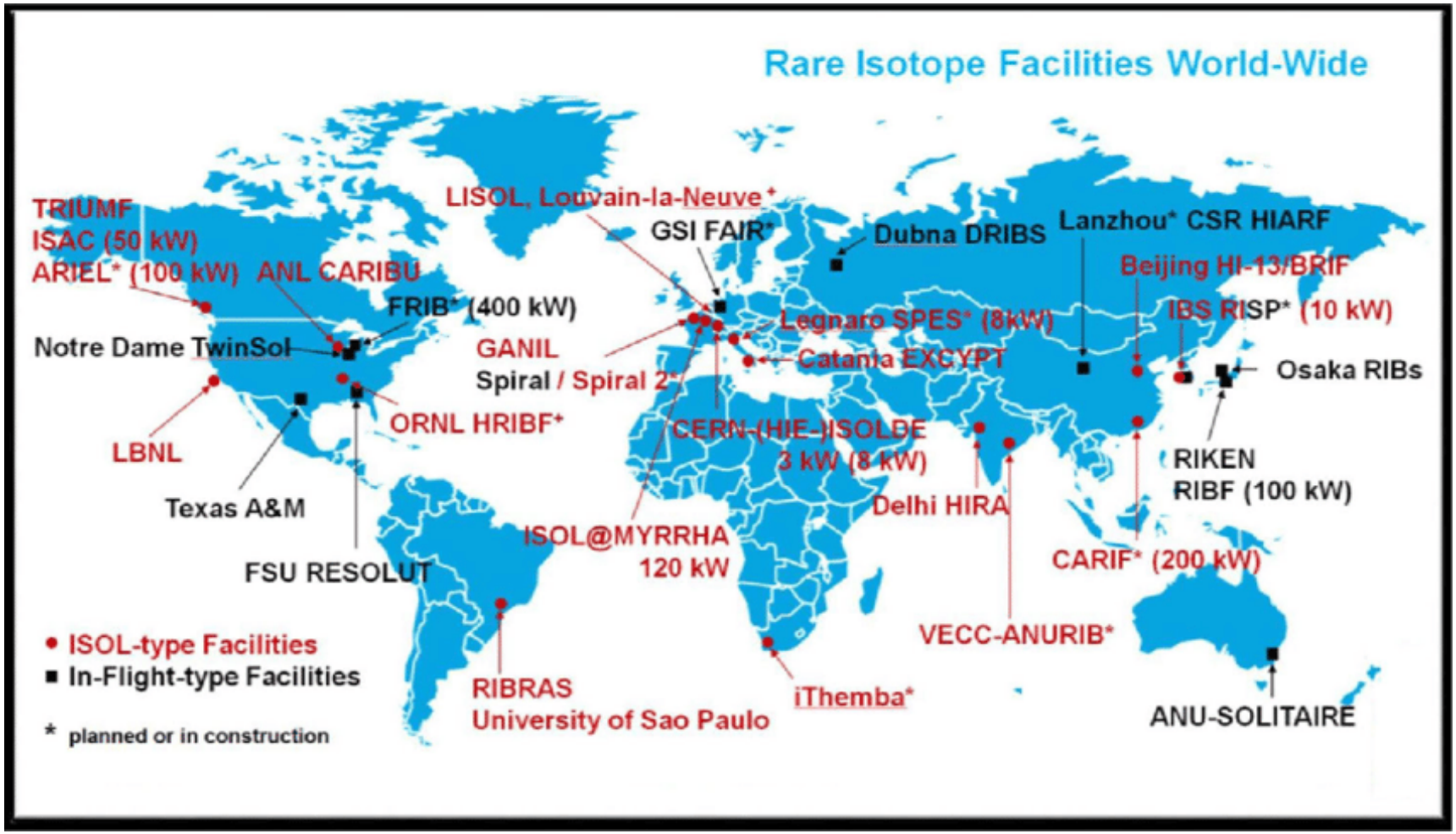




- 42 średnich modułów macierzy VANDLE
- 16 detektorów $LaBr_3$ (HAGRID)
- 10 kryształów NaI
- 1 HPGe
- 1 plastikowy detektor beta

- Wydajność
- Zdolnośc rozdzielcza
- Szybkość odpowiedzi
- Rodzaj cząstek

Laboratoria



Procedura

- Pomysł
- Miejsce
- Proposal

  Kilkustronicowy tekst napisany w języku angielskim, gdzie opisujemy:

  Co chce się mierzyć i dlaczego?

  Jakie są szanse na wyprodukowanie? Konkretne liczby.

  W jaki sposób chcemy to zmierzyć?

  Jak długo planujemy pomiar, aby uzyskać rozsądny wynik?
- Obrona proposalu
- Przygotowanie eksperymentu
- Pomiary
- Analiza, interpretacja, publikacja, rozpowszechnienie