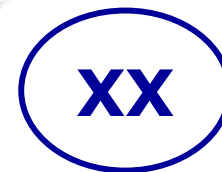


A large, light gray wireframe illustration of a particle accelerator ring, resembling a synchrotron or storage ring, with a central straight section. The ring is composed of many parallel lines, creating a grid-like structure.

Projekt FAIR: perspektywy badań i udział Polski

Tomasz Matulewicz
ZFJA IFD UW



30 XI 2007

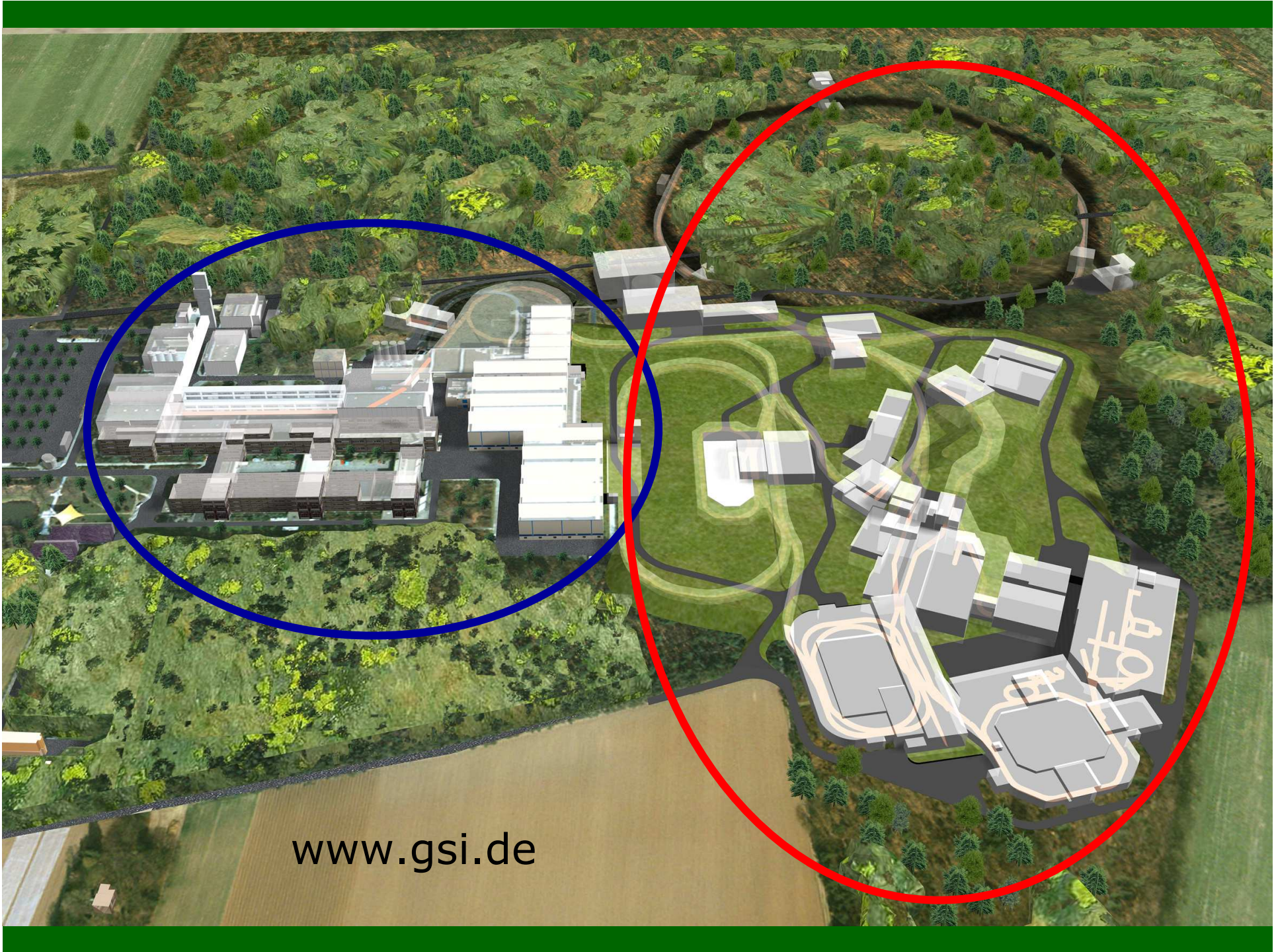
Projekt FAIR: perspektywy badań i udział Polski

- Wprowadzenie: FAIR i GSI
- Egzotyka dla astrofizyki
- Struktura hadronów i QCD
- Materia jądrowa i QCD
- Inauguracja FAIR
- Wkład Polski do FAIR

Seminaria o FAIR: A. Warczak (SPARC),
W.F.J.Müller (CBM)
FLAIR-A.Trzcińska

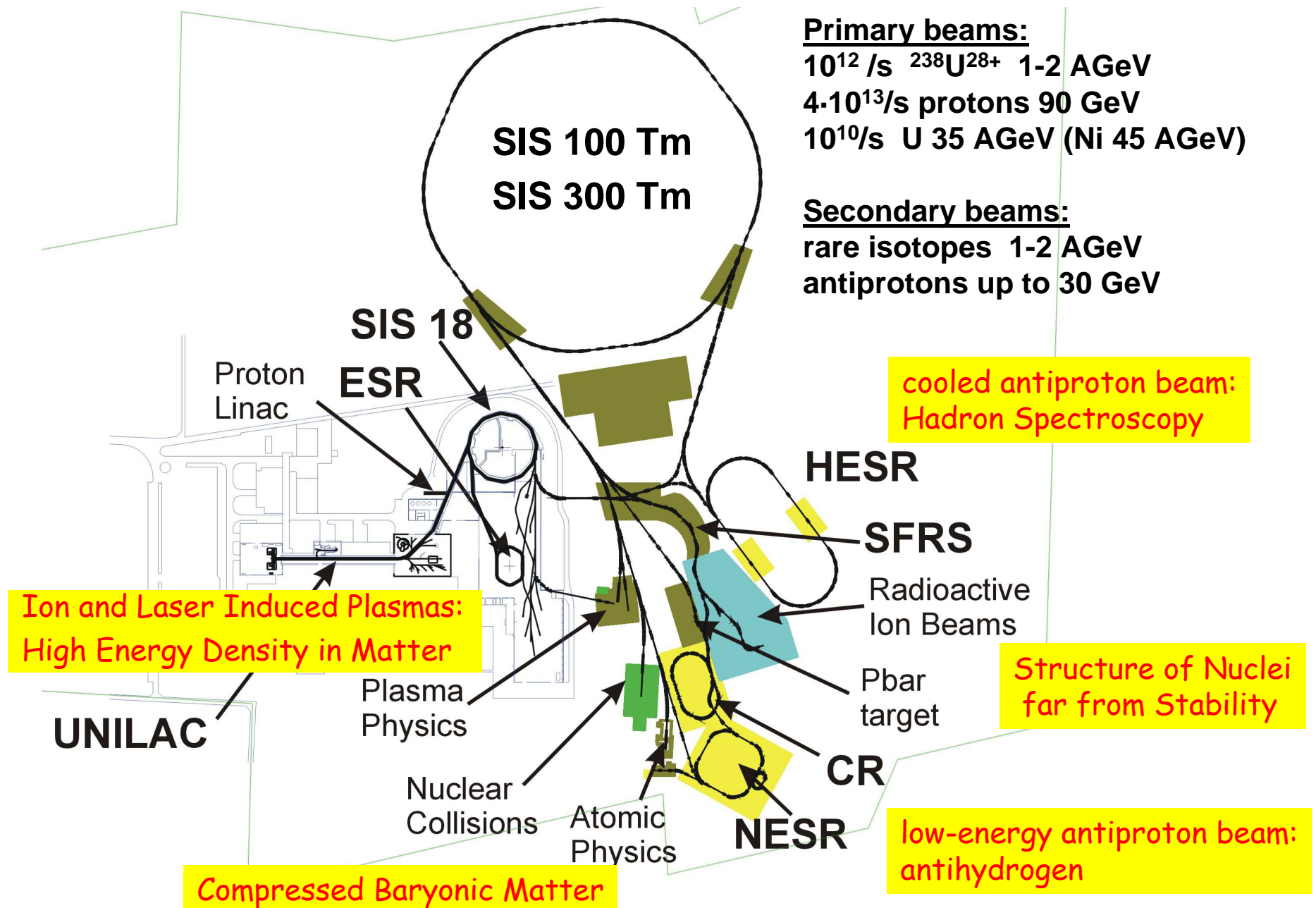
Projekt FAIR: perspektywy badań i udział Polski

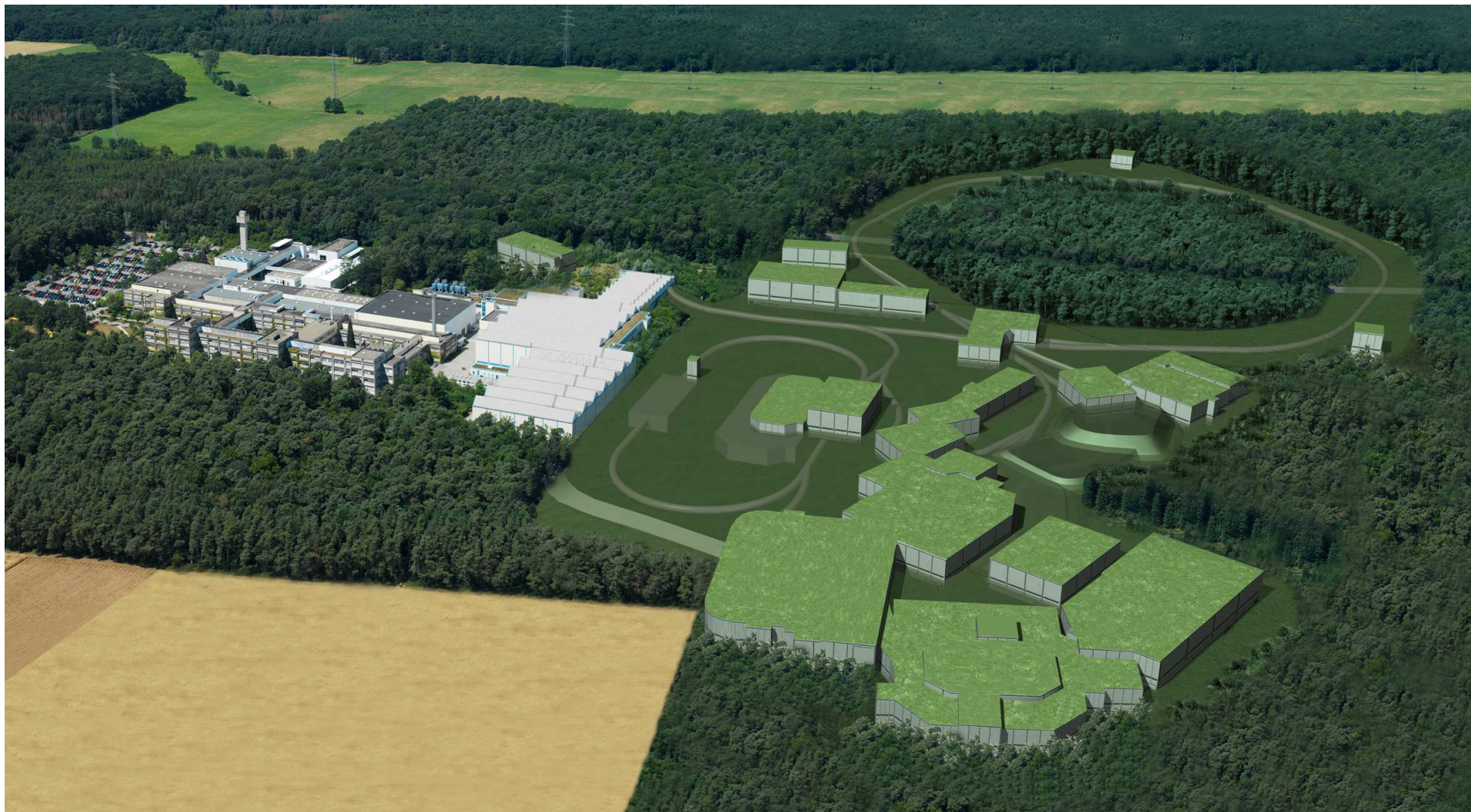
- Wprowadzenie: FAIR i GSI
- Egzotyka dla astrofizyki
- Struktura hadronów i QCD
- Materia jądrowa i QCD
- Inauguracja FAIR
- Wkład Polski do FAIR



www.gsi.de

The future Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR)





Koszt projektu FAIR: ~ 1.2 miliarda € (25% spoza Niemiec). **Jest 940M €**

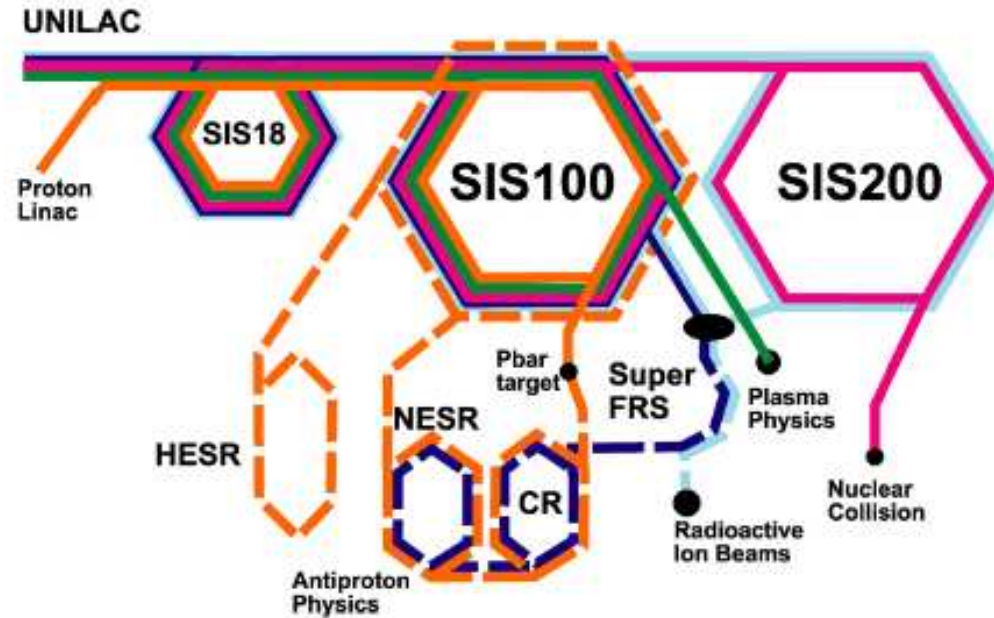
13 krajów członkowskich FAIR:

Austria+Finlandia (1%), Chiny, Grecja, Hiszpania(2-4%), Indie(3%), Niemcy(<75%), Polska(1-3%), Rumunia(1%), Rosja(5%), Słowenia (1%?), Szwecja, Wielka Brytania(1,26%...6%)

Niemiecki rząd federalny zatwierdził budżet FAIR na 10 lat. **Udział Francji i Włoch?**

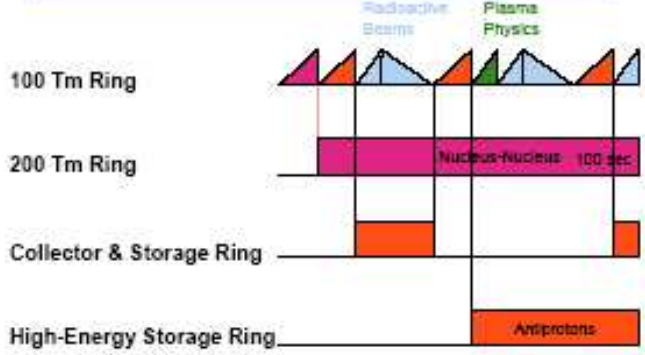
Pierwsze wiązki planowane na 2014 - 2016

Parallel Operation

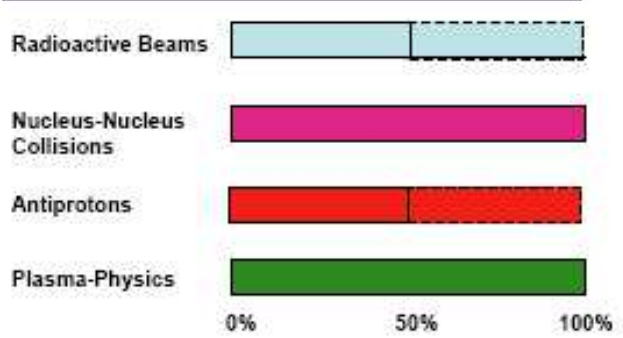


równoległa praca zespołów badawczych

Duty-Cycles of the Accelerator Rings



Duty-Cycles of the Physics Programs



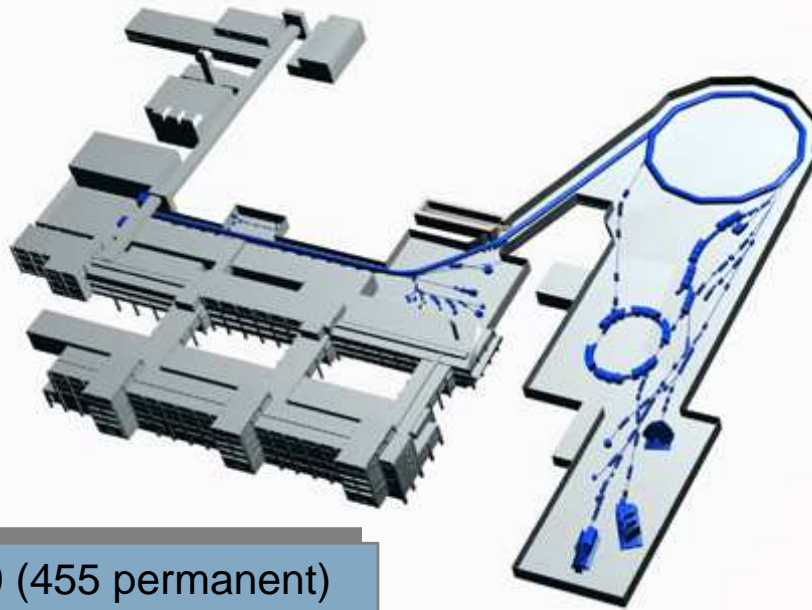
GSI Darmstadt – stan 2007



Actual status GSI Darmstadt

Budget: 70 Mio €
(58 Mio € operations,
12 Mio € investments)

Users: about 1100 per year
(200 GSI; 900 external;
500 national / 400 international)



Staff: 850 (455 permanent)
250 scientists and engineers

Facilities: Accelerators
(Unilac, SIS, ESR)



Horst Stöcker
IX 2007 -> Director

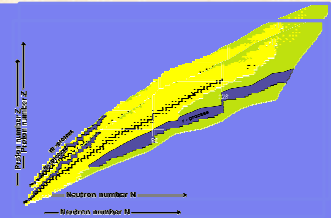
SIS – **S**chwer**I**onen**S**ynchrotron

GSI – **G**esellschaft fuer **S**chwer**i**onen**f**orschung mbH

Summary of Research Areas at FAIR

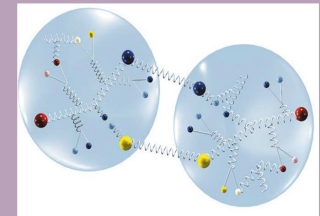
Structure and Dynamics of Nuclei - **Radioactive Beams**

Nucleonic matter
Nuclear astrophysics
Fundamental symmetries



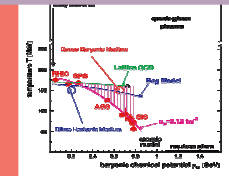
Hadron Structure and Quark-Gluon Dynamics - **Antiprotons**

Non-perturbative QCD
Quark-gluon degrees of freedom
Confinement and chiral symmetry



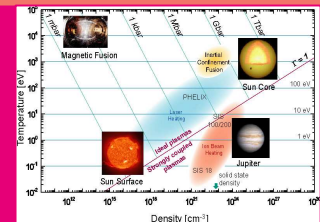
Nuclear Matter and the Quark-Gluon Plasma - **Relativistic HI - Beams**

Nuclear phase diagram
Compressed nuclear/strange matter
Deconfinement and chiral symmetry



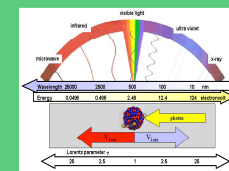
Physics of Dense Bulk Matter - **Bunch Compression**

Properties of high density plasmas
Phase transitions and equation of state
Laser - ion interaction with and in plasmas



Ultra High EM-Fields and Applications - **Ions & Petawatt Laser**

QED and critical fields
Ion - laser interaction
Ion - matter interaction

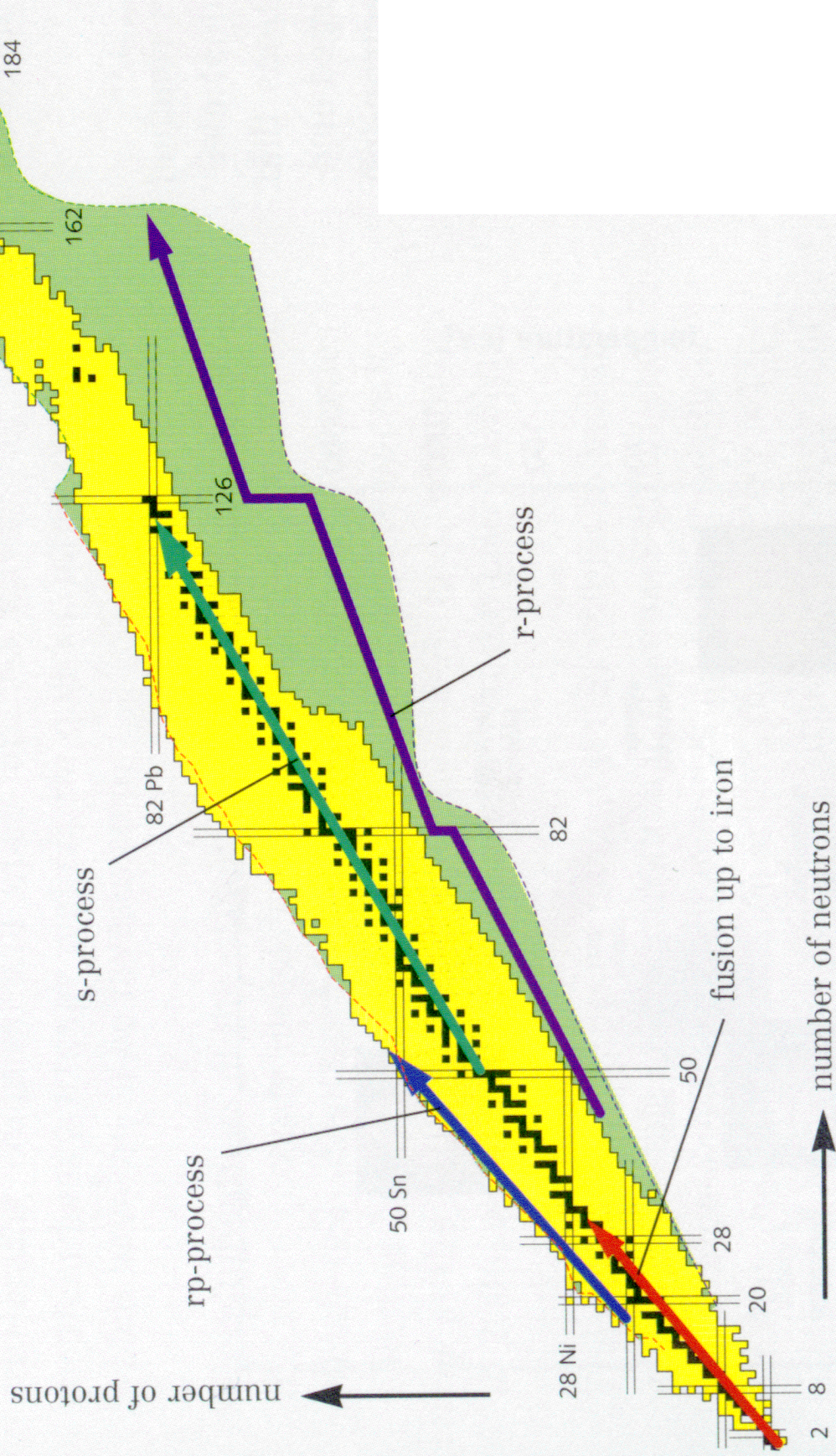


FLAIR – spectroscopy of antiprotonic atoms
Cooled antiproton beams of low energy (trapping)

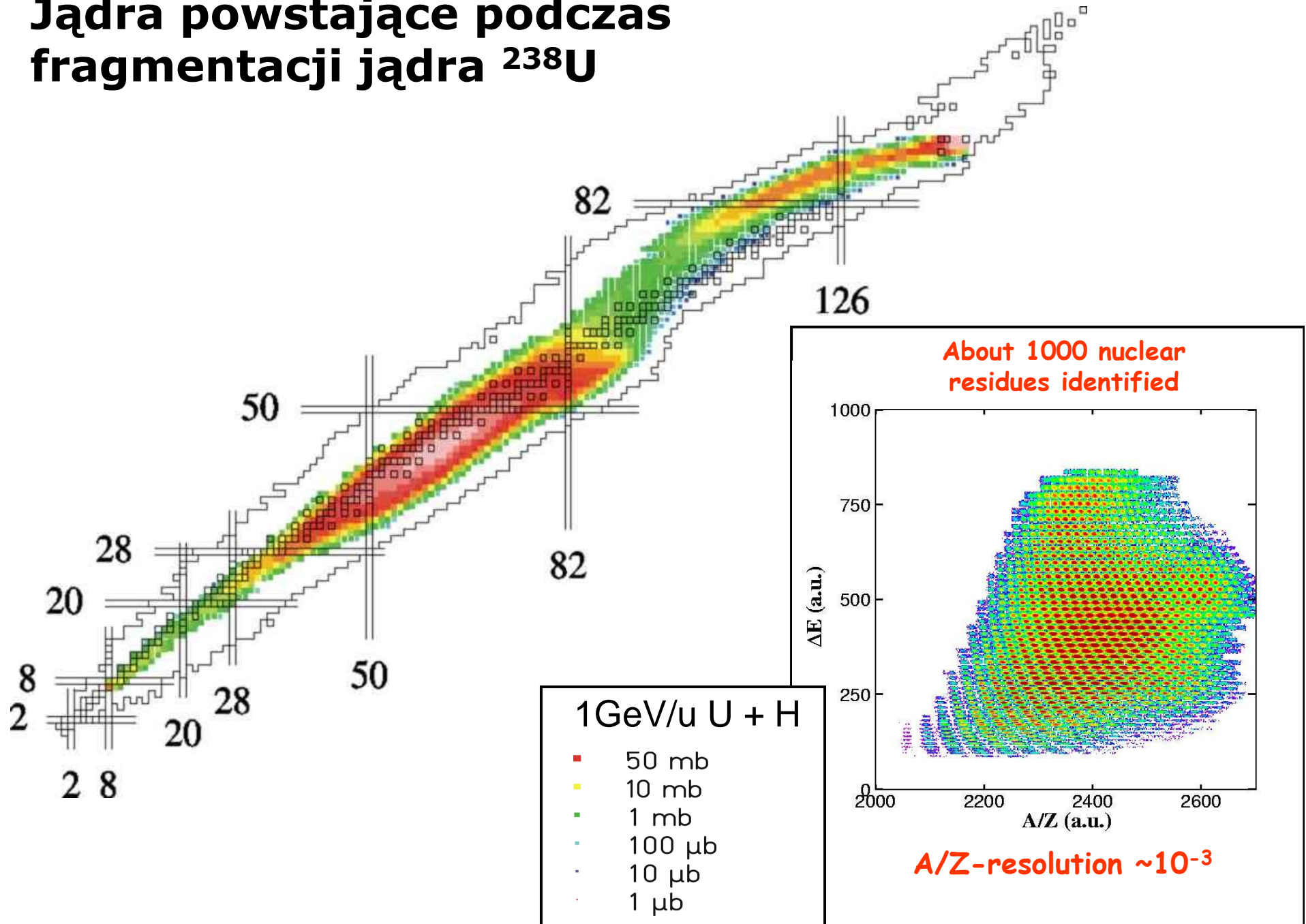
Projekt FAIR: perspektywy badań i udział Polski

- Wprowadzenie: FAIR i GSI
- Egzotyka dla astrofizyki
- Struktura hadronów i QCD
- Materia jądrowa i QCD
- Inauguracja FAIR
- Wkład Polski do FAIR

Tablica nuklidów



Jądra powstające podczas fragmentacji jądra ^{238}U



Wykonane pomiary mas jąder

Ponad **1100** mas jąder
zostało zmierzonych

Dokładność pomiarów:

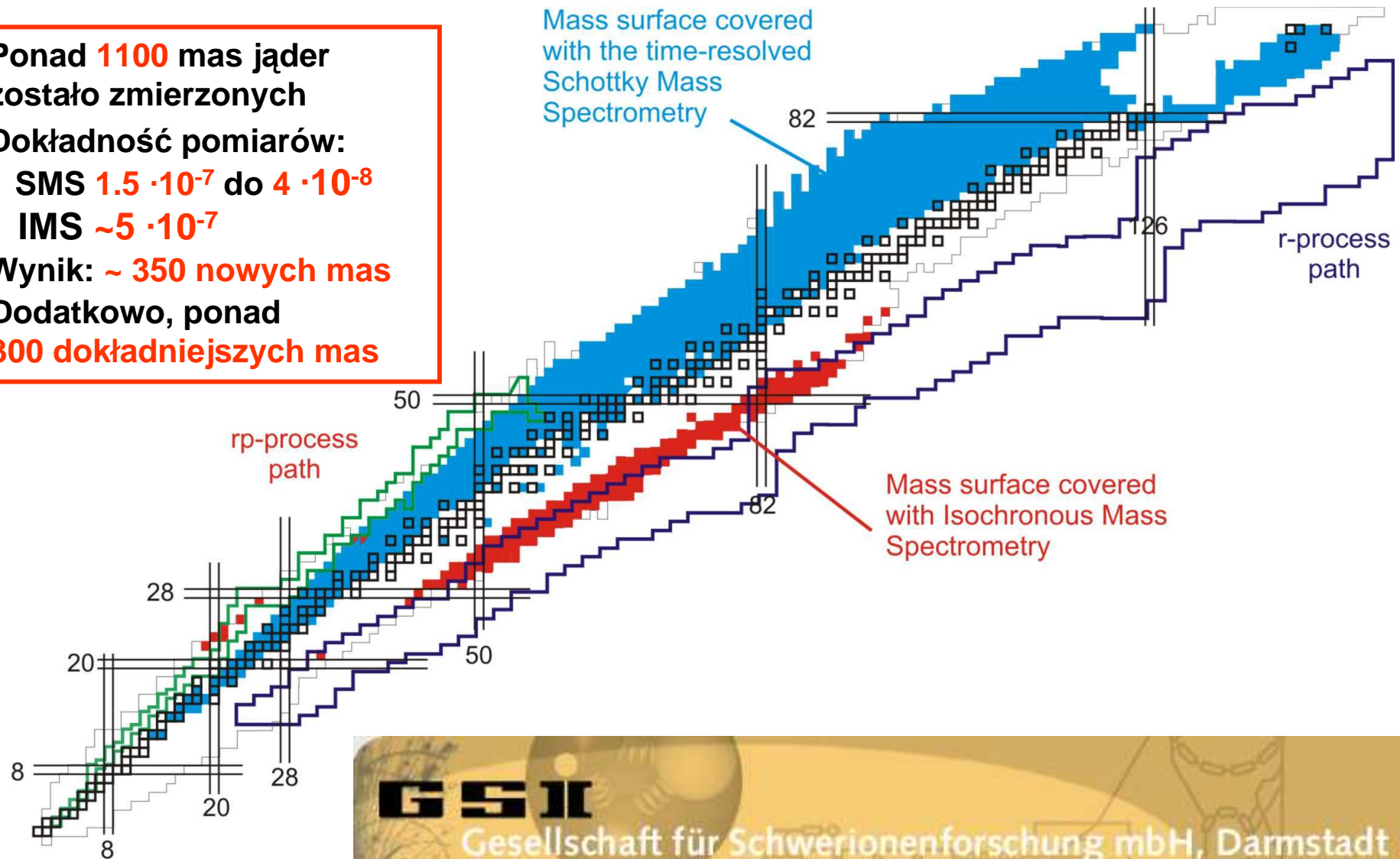
SMS $1.5 \cdot 10^{-7}$ do $4 \cdot 10^{-8}$

IMS $\sim 5 \cdot 10^{-7}$

Wynik: **~ 350** nowych mas

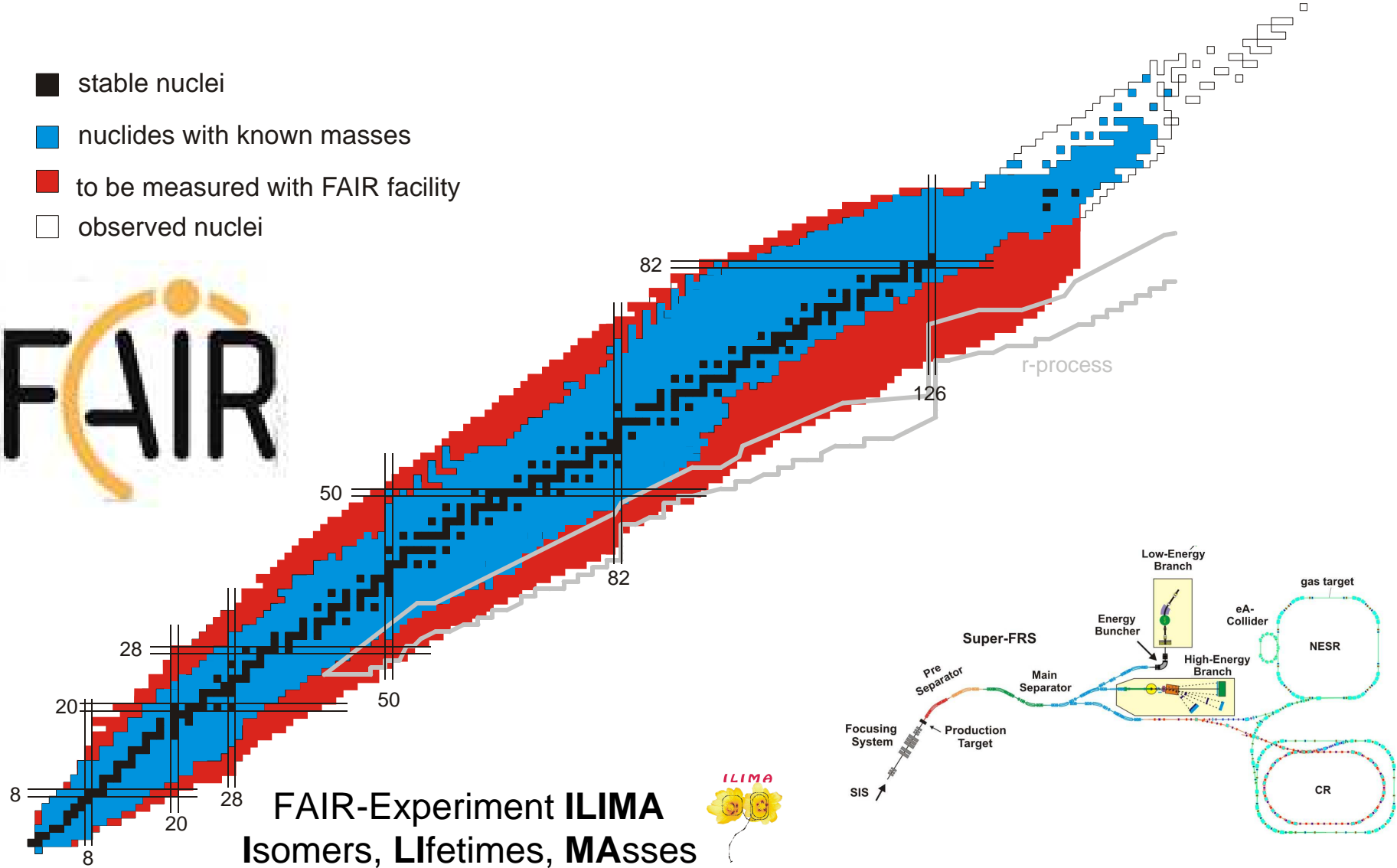
Dodatkowo, ponad

300 dokładniejszych mas



Perspektywy pomiarowe 2012+

- stable nuclei
- nuclides with known masses
- to be measured with FAIR facility
- observed nuclei



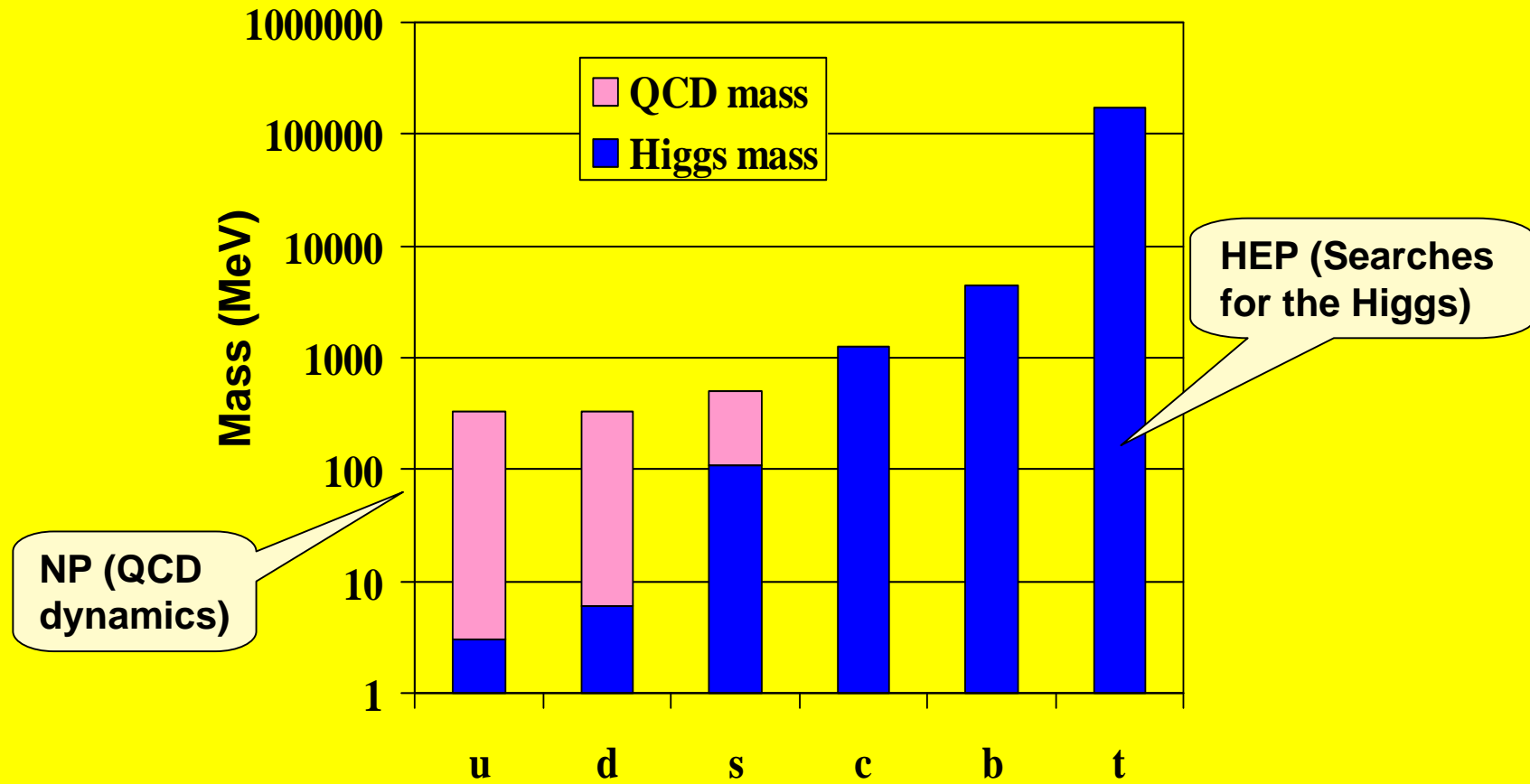
FAIR-Experiment **ILIMA**
Isomers, **L**ifetimes, **M**asses



Projekt FAIR: perspektywy badań i udział Polski

- Wprowadzenie: FAIR i GSI
- Egzotyka dla astrofizyki
- Struktura hadronów i QCD
- Materia jądrowa i QCD
- Inauguracja FAIR
- Wkład Polski do FAIR

B. Müller, Nucl. Phys.A750, 84 (2005)



$u + u + d = \text{proton}$
mass: $0.003 + 0.003 + 0.006 \neq 0.938 \text{ GeV}$

Chromodynamika Kwantowa QCD

The image shows a chalkboard with the following mathematical expressions written in white chalk:

$$\mathcal{L} = \frac{1}{4g^2} G_{\mu\nu}^a G_{\mu\nu}^a + \sum_j \bar{\psi}_j (i\gamma^\mu D_\mu + m_j) \psi_j$$

where $G_{\mu\nu}^a \equiv \partial_\mu A_\nu^a - \partial_\nu A_\mu^a + gf_{abc} A_\mu^b A_\nu^c$

and $D_\mu \equiv \partial_\mu + it^a A_\mu^a$

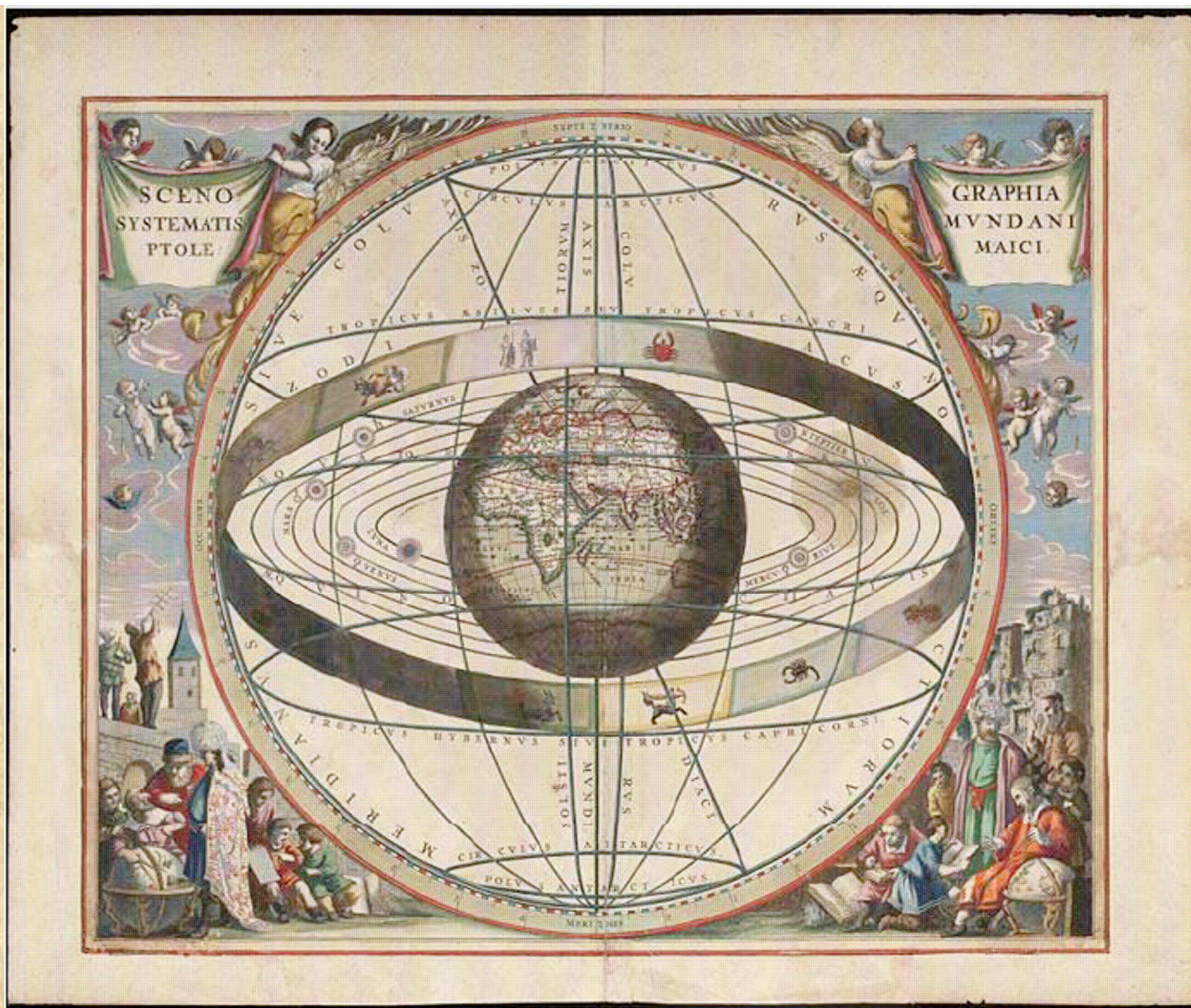
That's it!

stała
sprzężenia
 g
i 6 mas
kwarków

Trudne do
rozwiązania!

**Żadna z cząstek obserwowanych
doświadczalnie nie występuje w równaniu.**

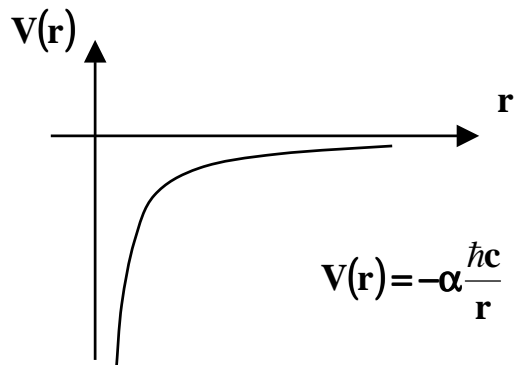
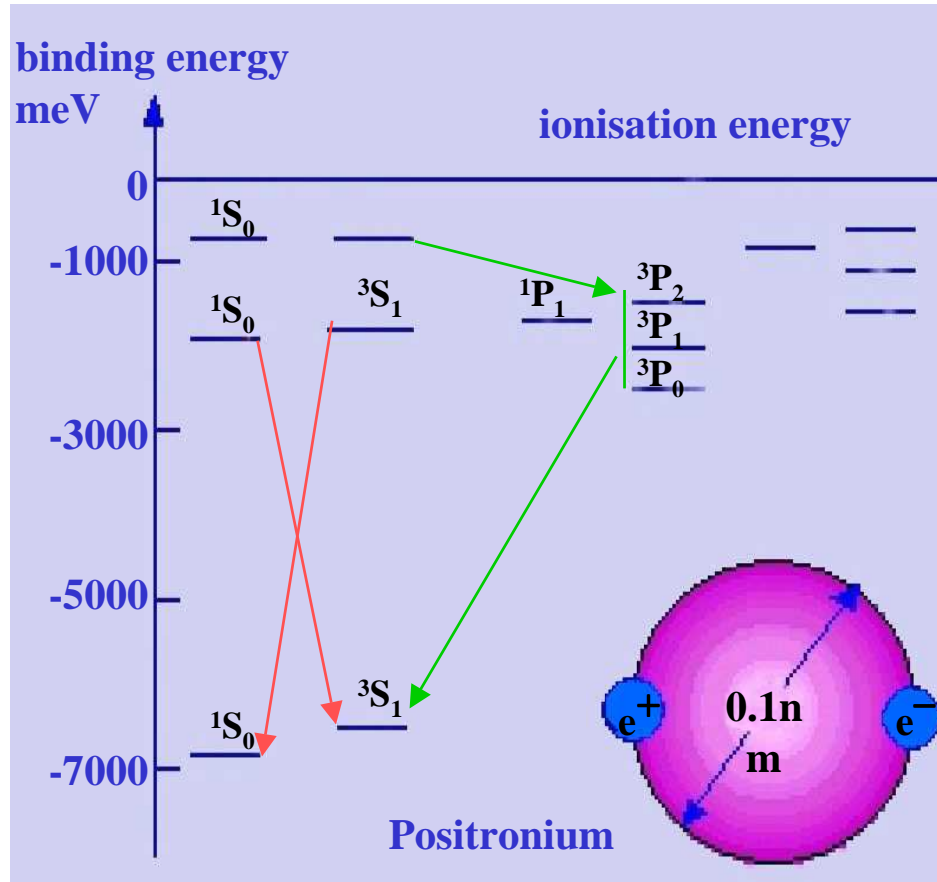
**Żadna z cząstek równania nie została
zaobserwowana doświadczalnie.**



System Ptolemeusza pozwalał na przewidywanie położenia planet z identyczną dokładnością co system Kopernika...

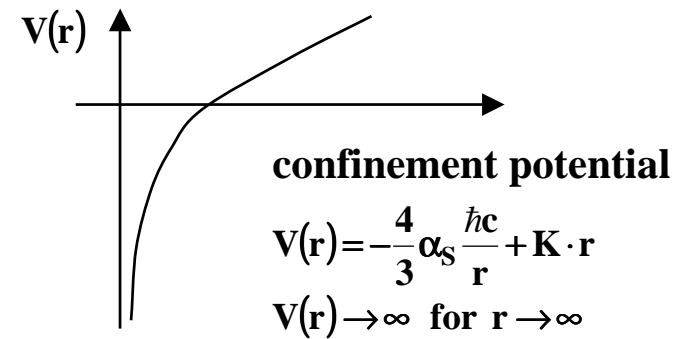
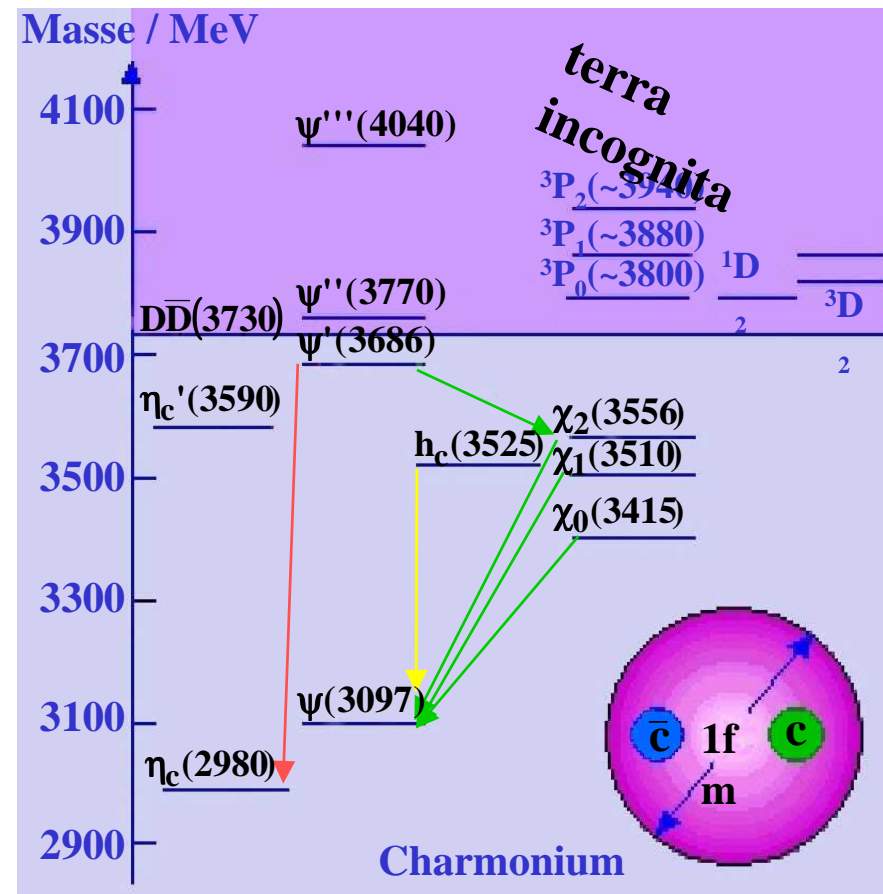
QED

Positronium (e^+e^-)

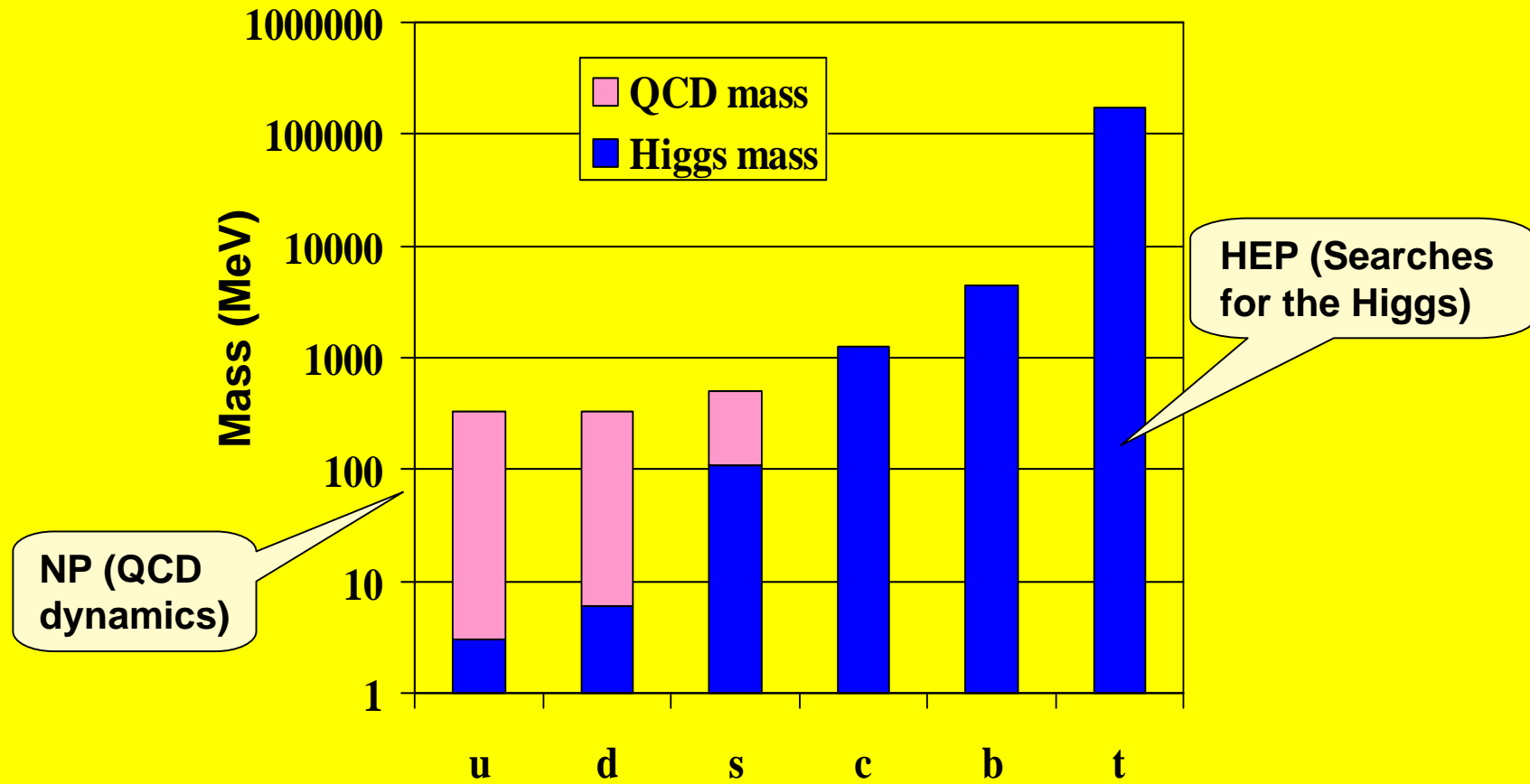


QCD

Charmonium ($\bar{c}c$)



B. Müller, Nucl. Phys.A750, 84 (2005)



NP (QCD dynamics)

HEP (Searches for the Higgs)

Mezony $c\bar{c}$: masa z pola Higgsa



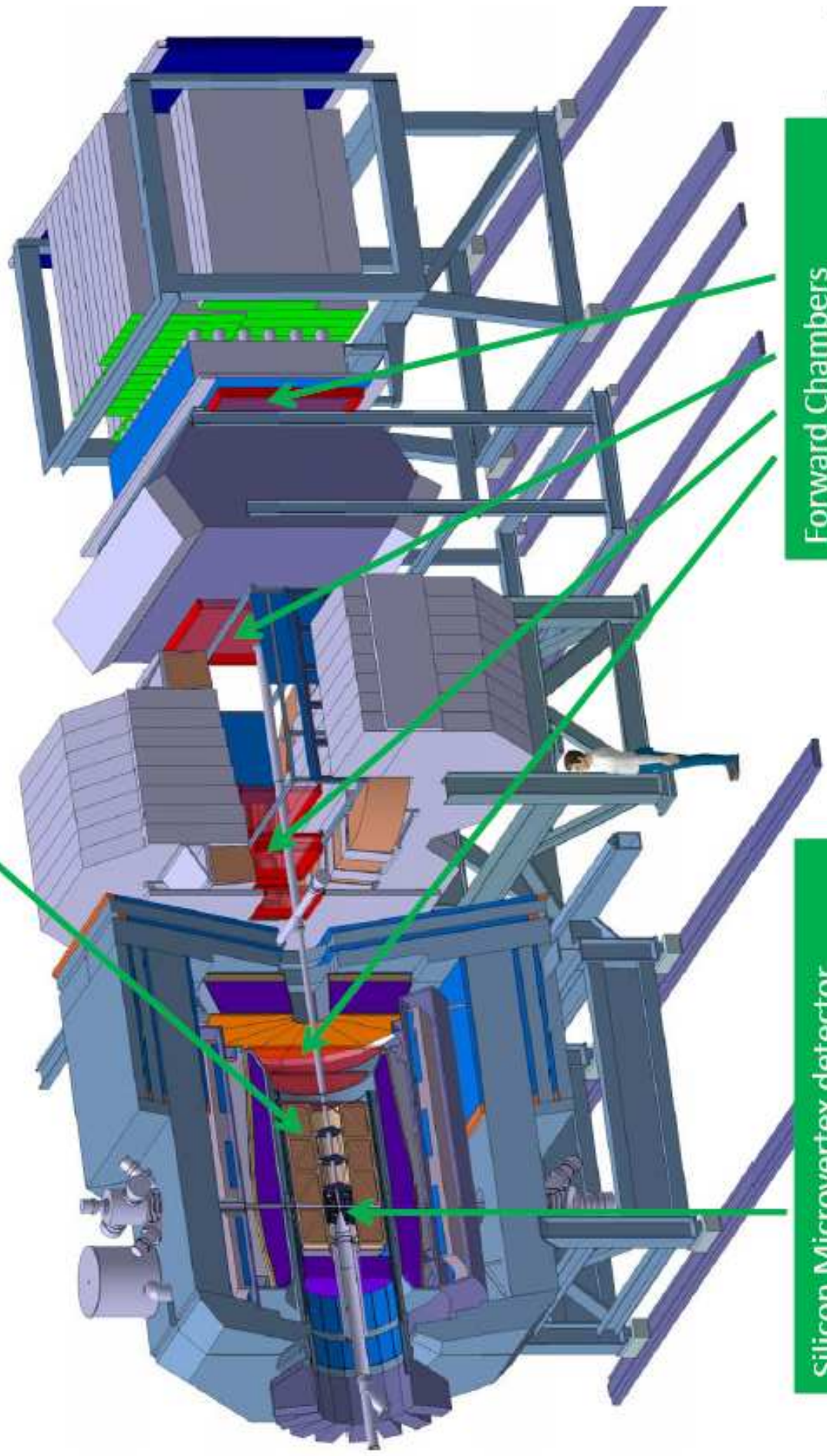
Panda General Purpose Detect

Detector requirements:

- nearly 4π solid angle (partial wave analysis)
- high rate capability ($2 \cdot 10^7$ annihilations/s)
- good PID ($\gamma, e, \mu, \pi, K, p$)
- momentum resolution ($\sim 1\%$)
- vertex info for D, K^0_S, Λ ($c_\tau = 317 \mu\text{m}$ for D^\pm)
- efficient trigger (e, μ, K, D, Λ)
- modular design (Hypernuclei experimer)



Central Tracker



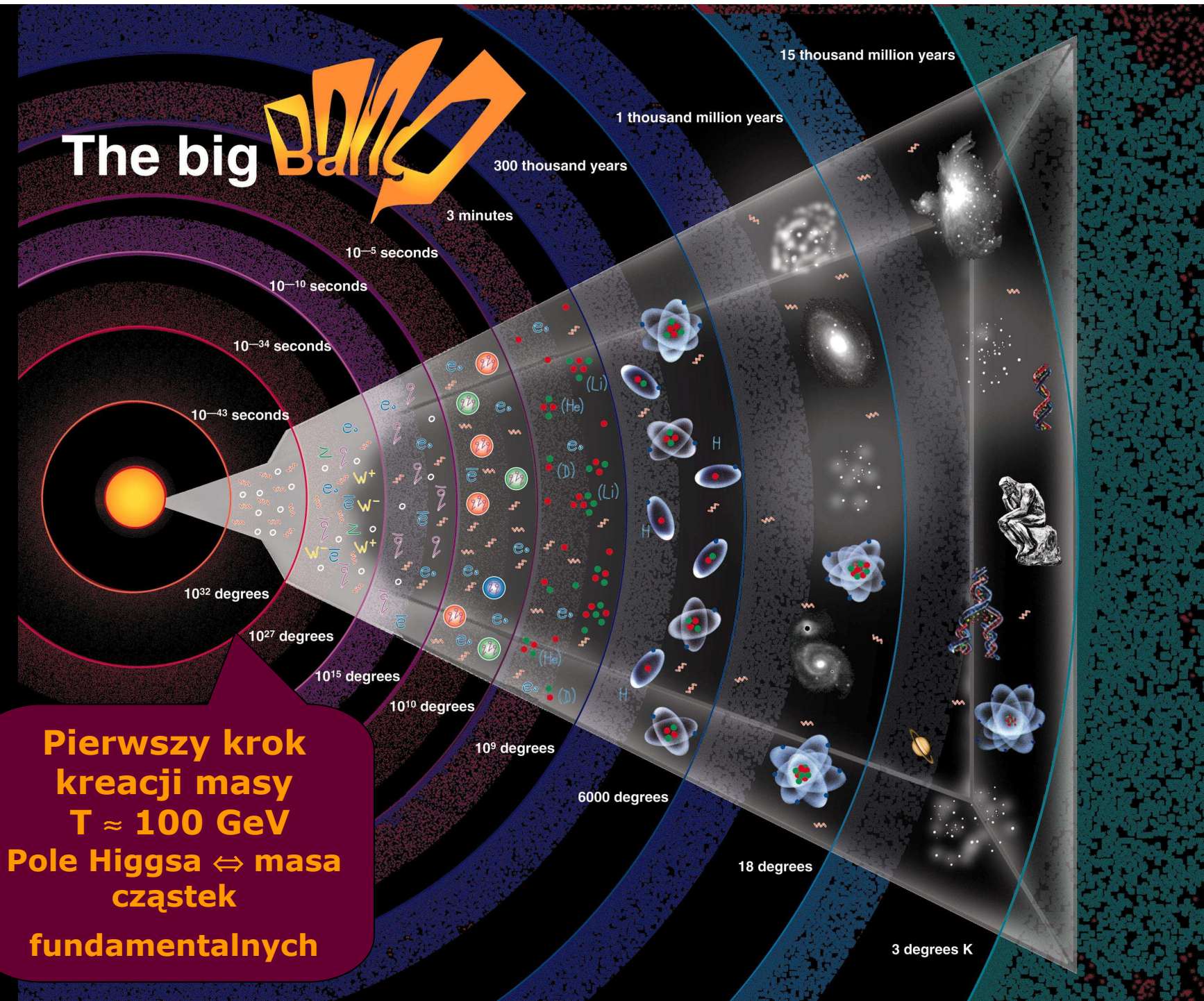
Forward Chambers

Silicon Microvertex detector

Projekt FAIR: perspektywy badań i udział Polski

- Wprowadzenie: FAIR i GSI
- Egzotyka dla astrofizyki
- Struktura hadronów i QCD
- Materia jądrowa i QCD
- Inauguracja FAIR
- Wkład Polski do FAIR

The big Bang

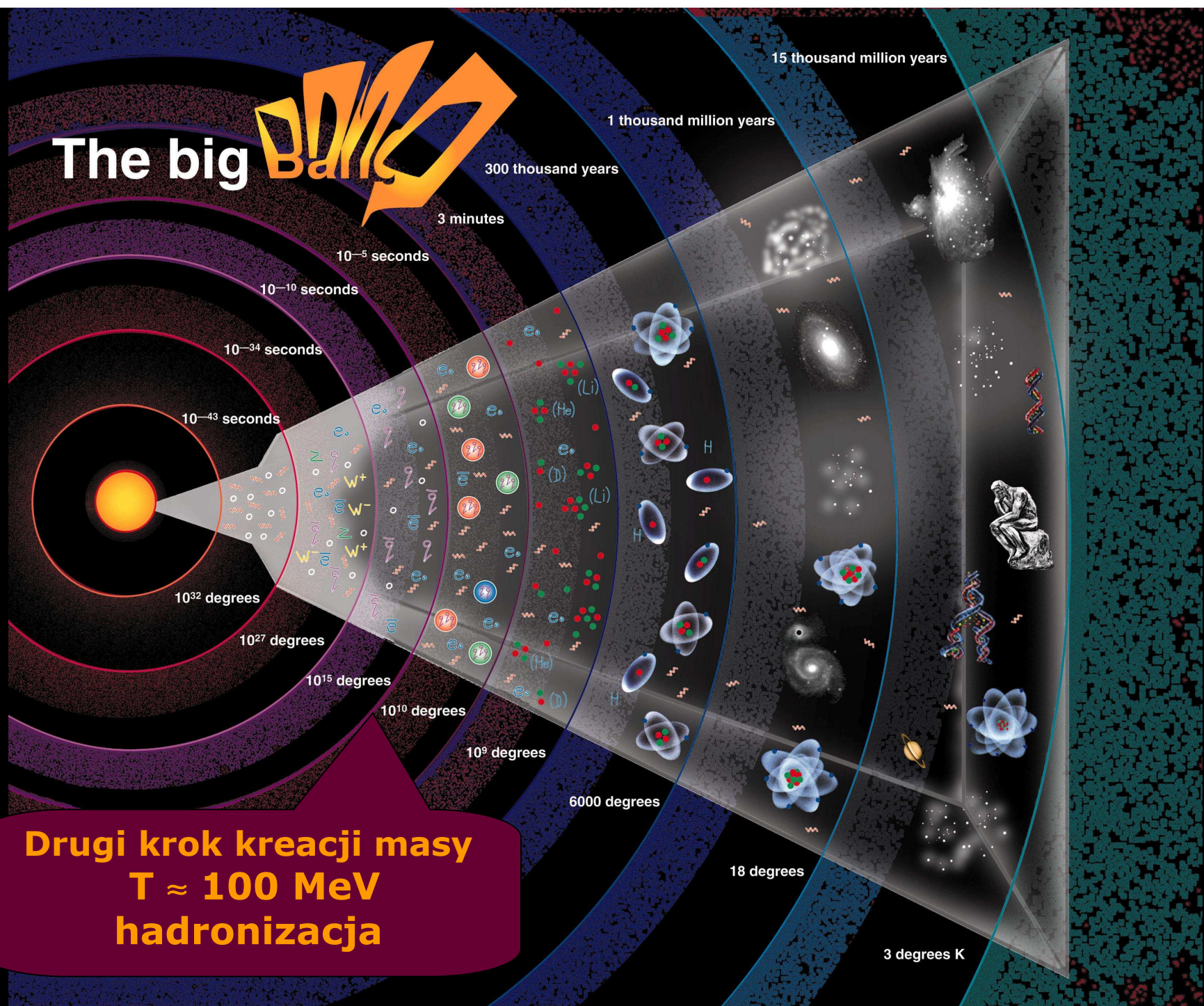


**Pierwszy krok
krecacji masy
 $T \approx 100 \text{ GeV}$
Pole Higgsa \leftrightarrow masa
cząstek
fundamentalnych**



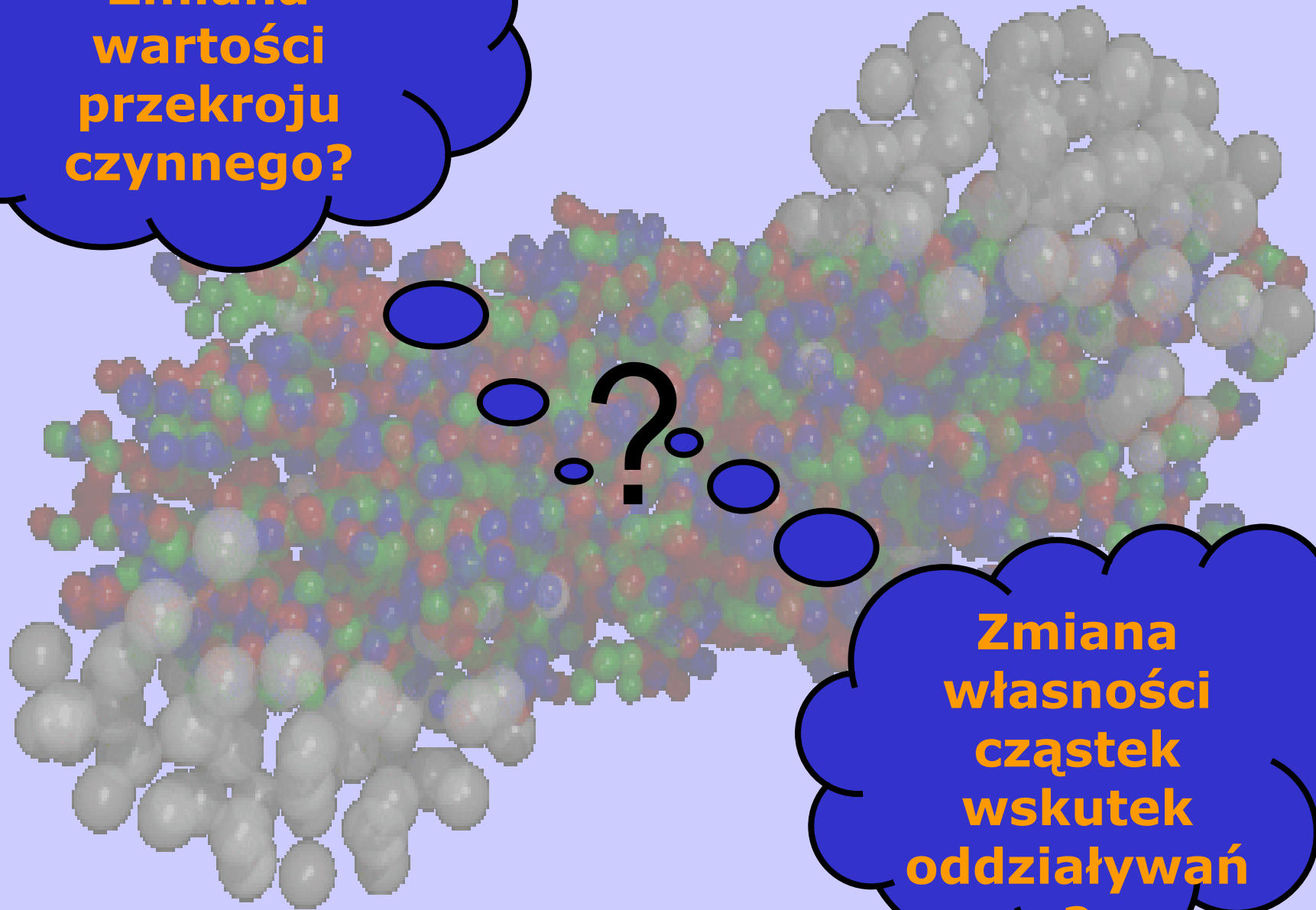
Higgs Search

The big Bang



**Drugi krok kreacji masy
 $T \approx 100 \text{ MeV}$
hadronizacja**

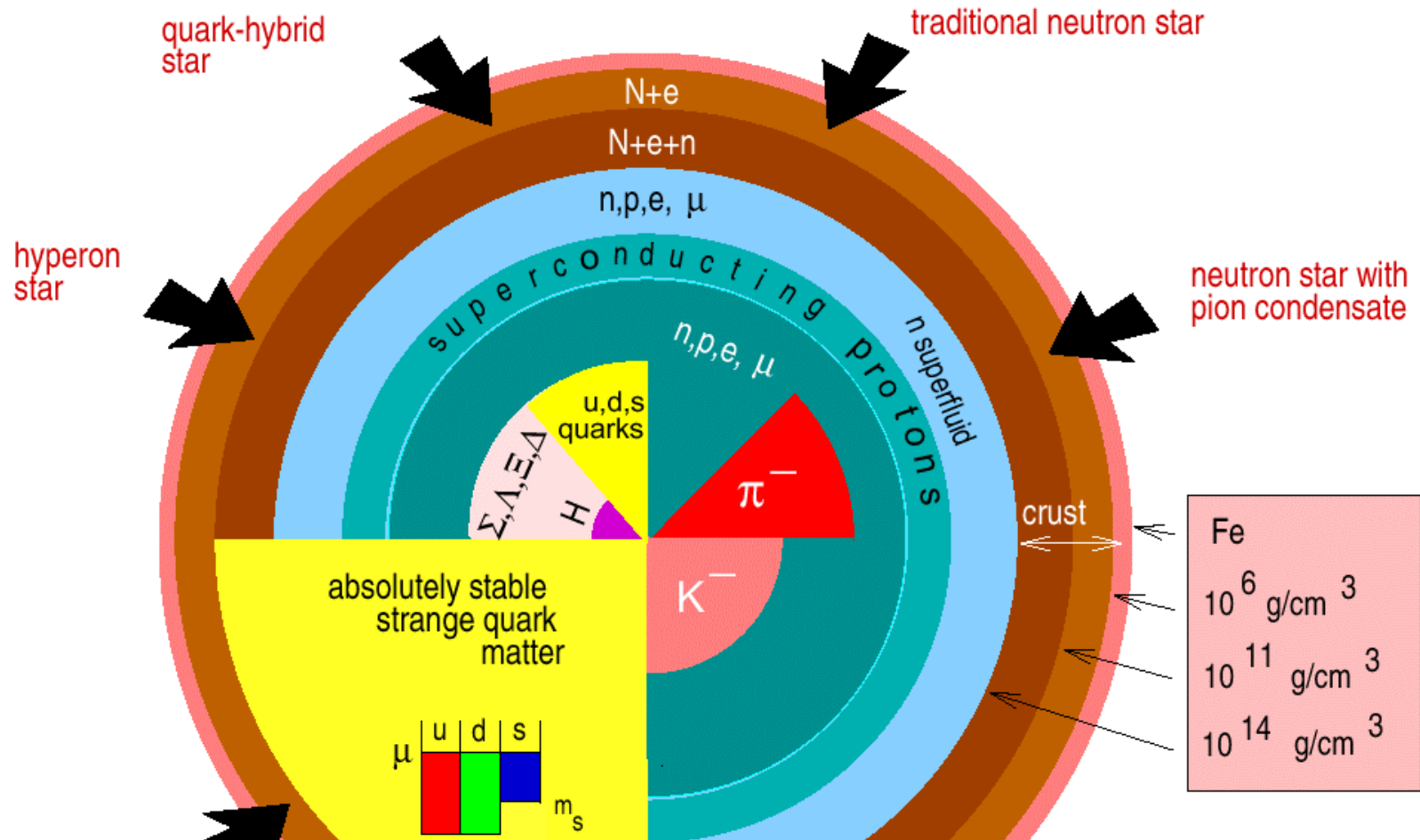
**Zmiana
wartości
przekroju
czynnego?**



**Zmiana
własności
cząstek
wskutek
oddziaływań
?**



Silnie oddziałująca materia w gwiazdzie neutronowej

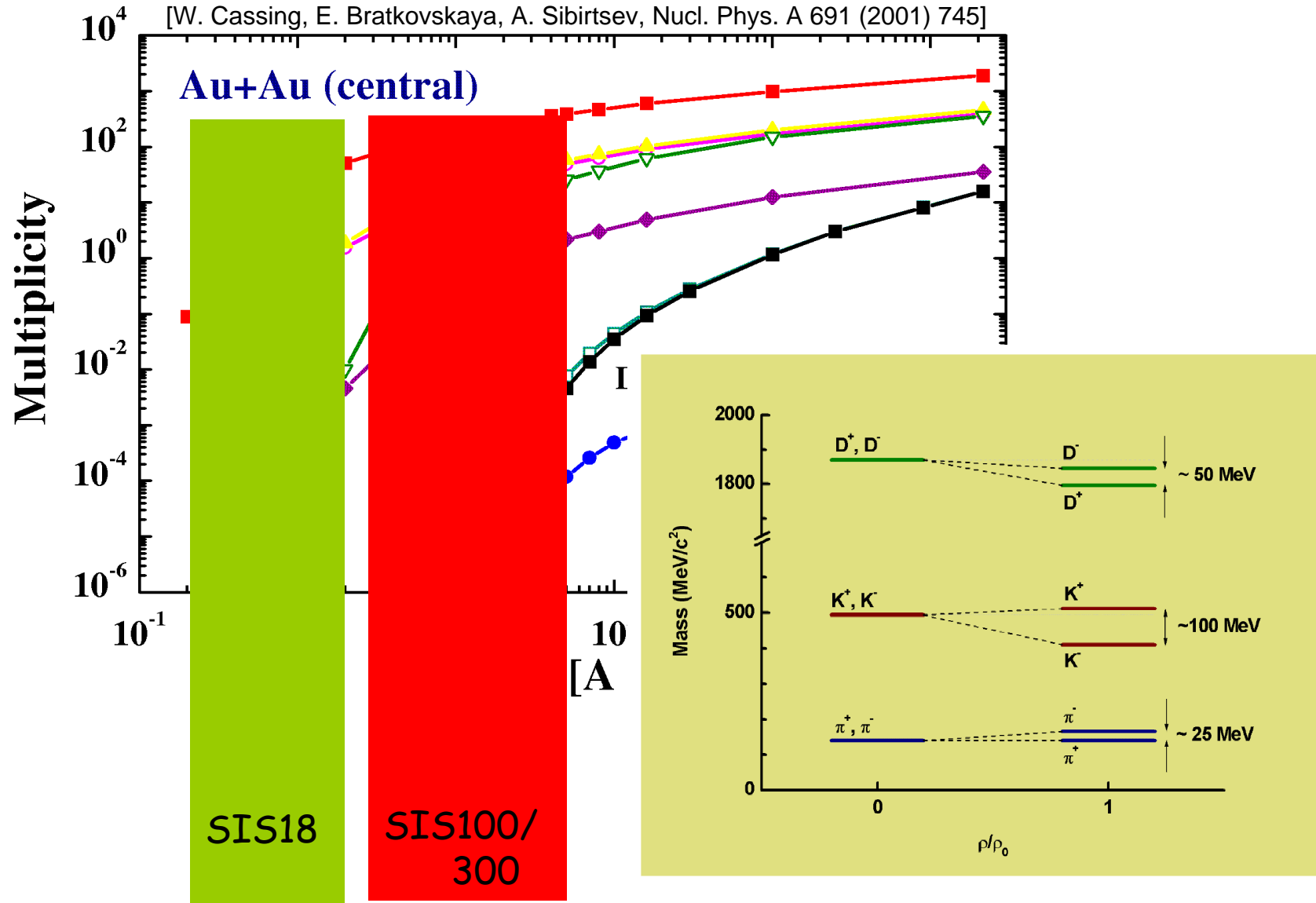


Pytania:

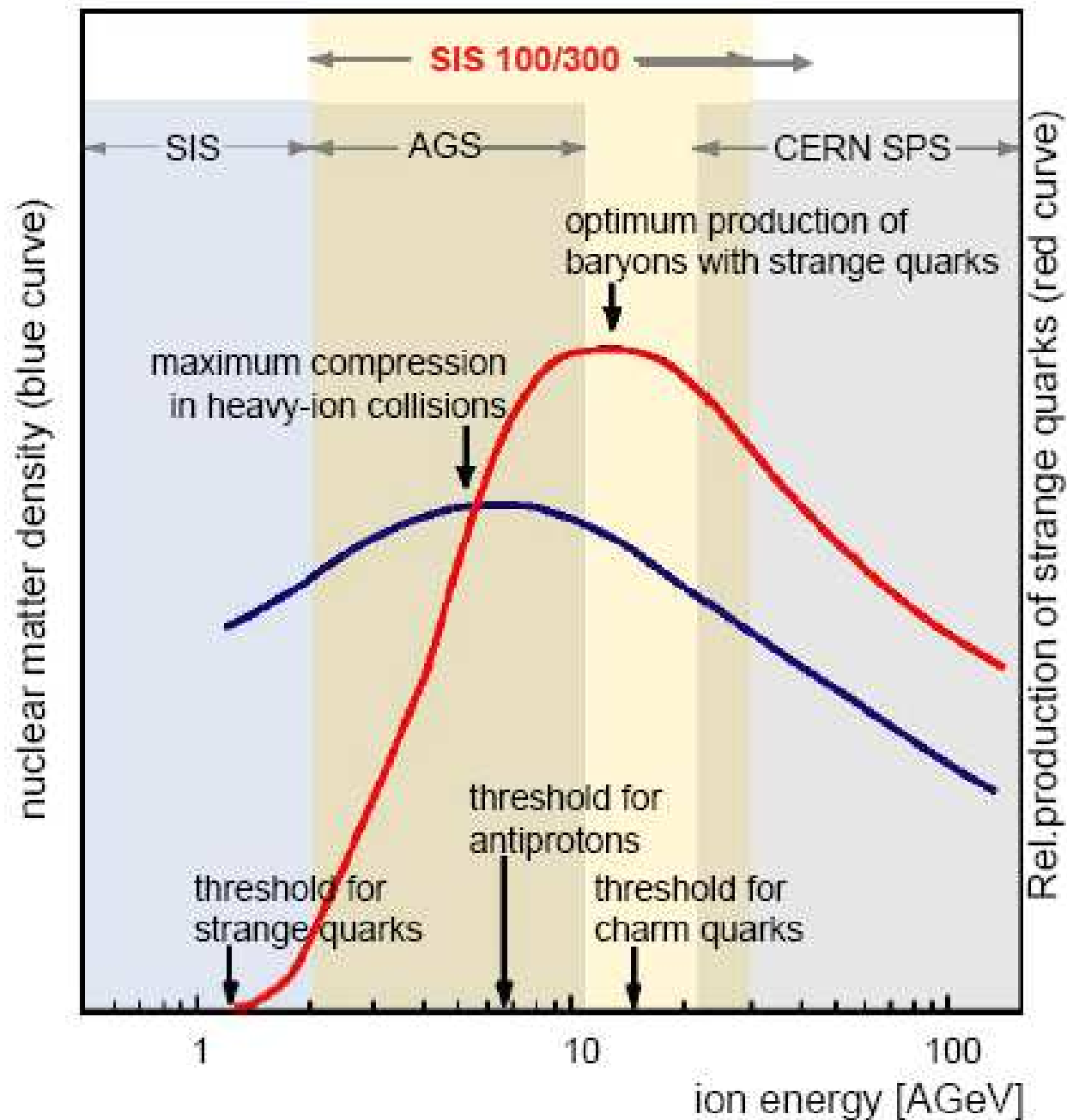
"dziwność" gęstej materii?
 Własności hadronów w materii?
 Ścisłość materii jądrowej?

Zanik uwięzienia przy dużych gęstościach barionowych?

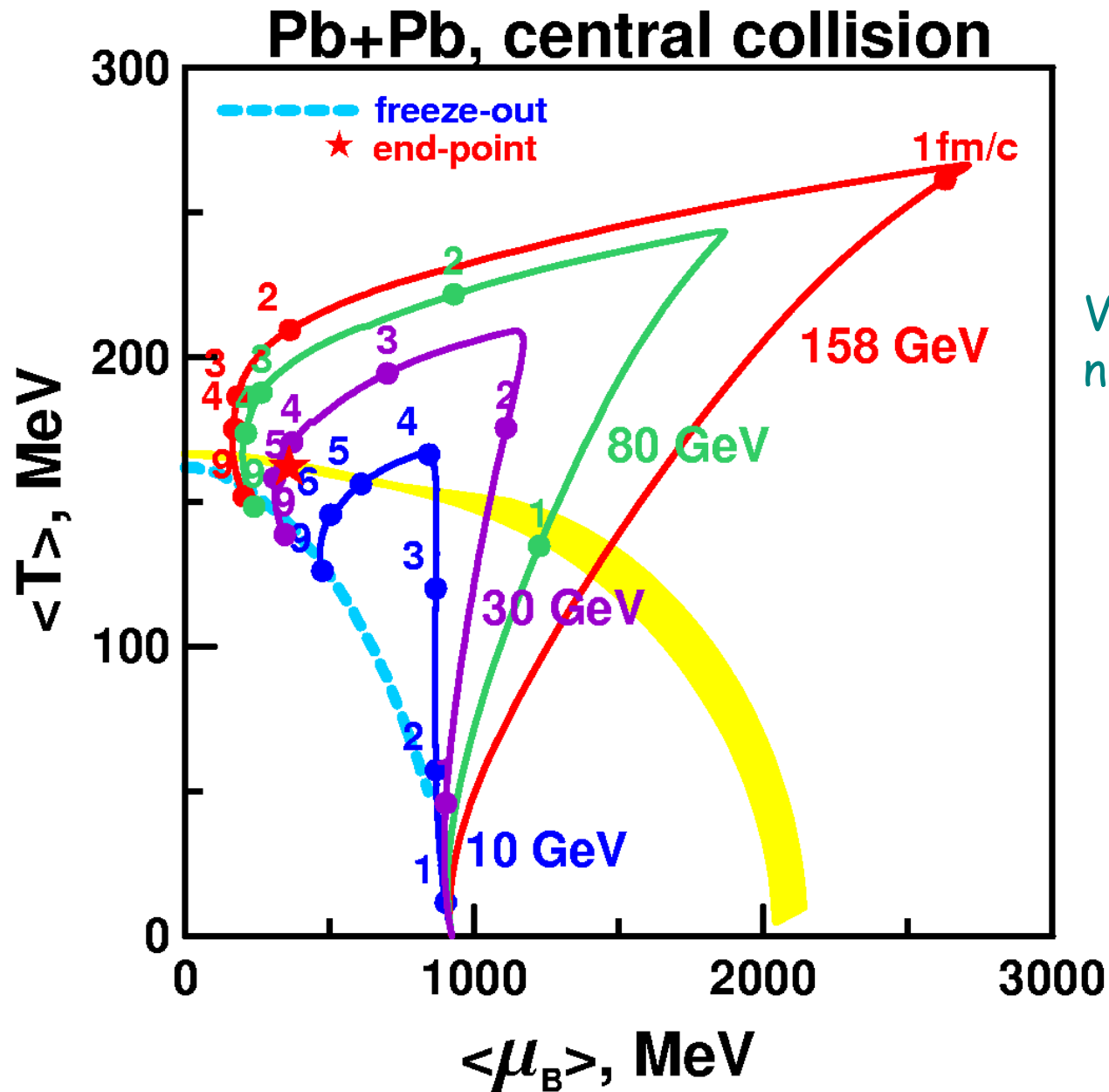
Meson mass modification in nuclear medium



SIS 100/300 energy range



"Trajectories" (3 fluid hydro)

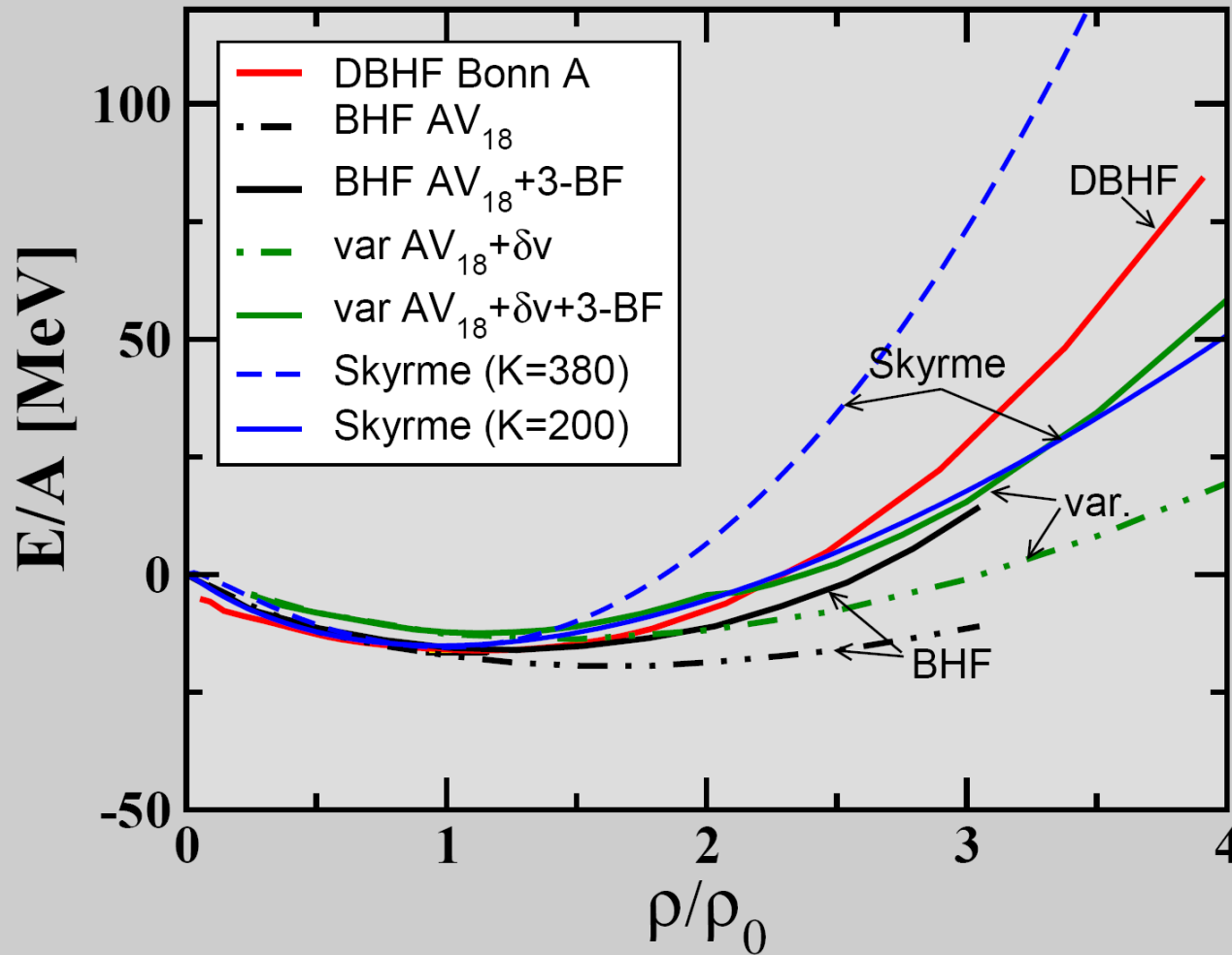


Hadron gas EOS

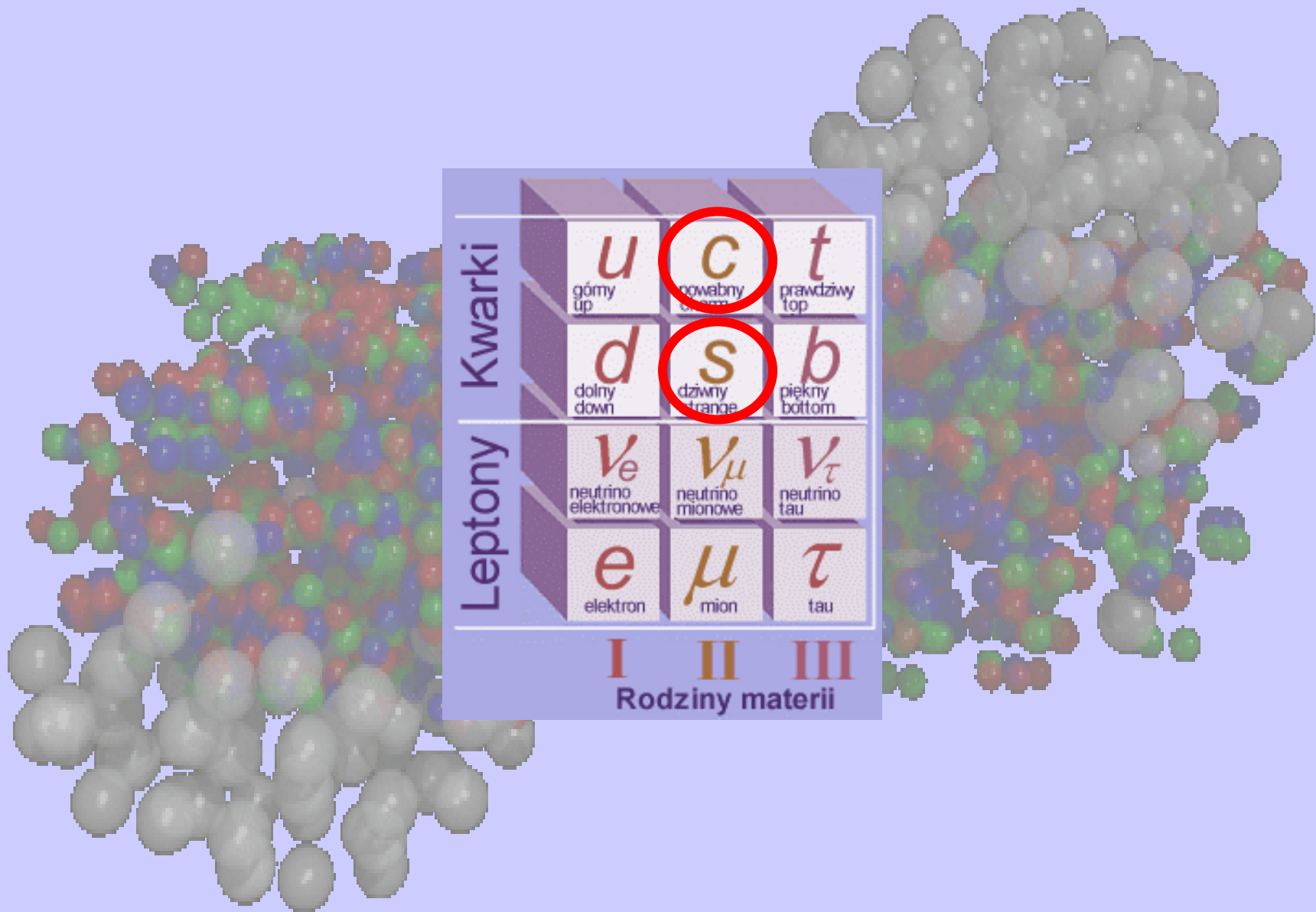
V. Toneev, Y. Ivanov et al.
nucl-th/0309008

Porównanie mikroskopowych obliczeń *ab initio* wykorzystujących realistyczne potencjały NN

C. Fuchs, Prog. Part. Nucl. Phys. 56 (2006) 1

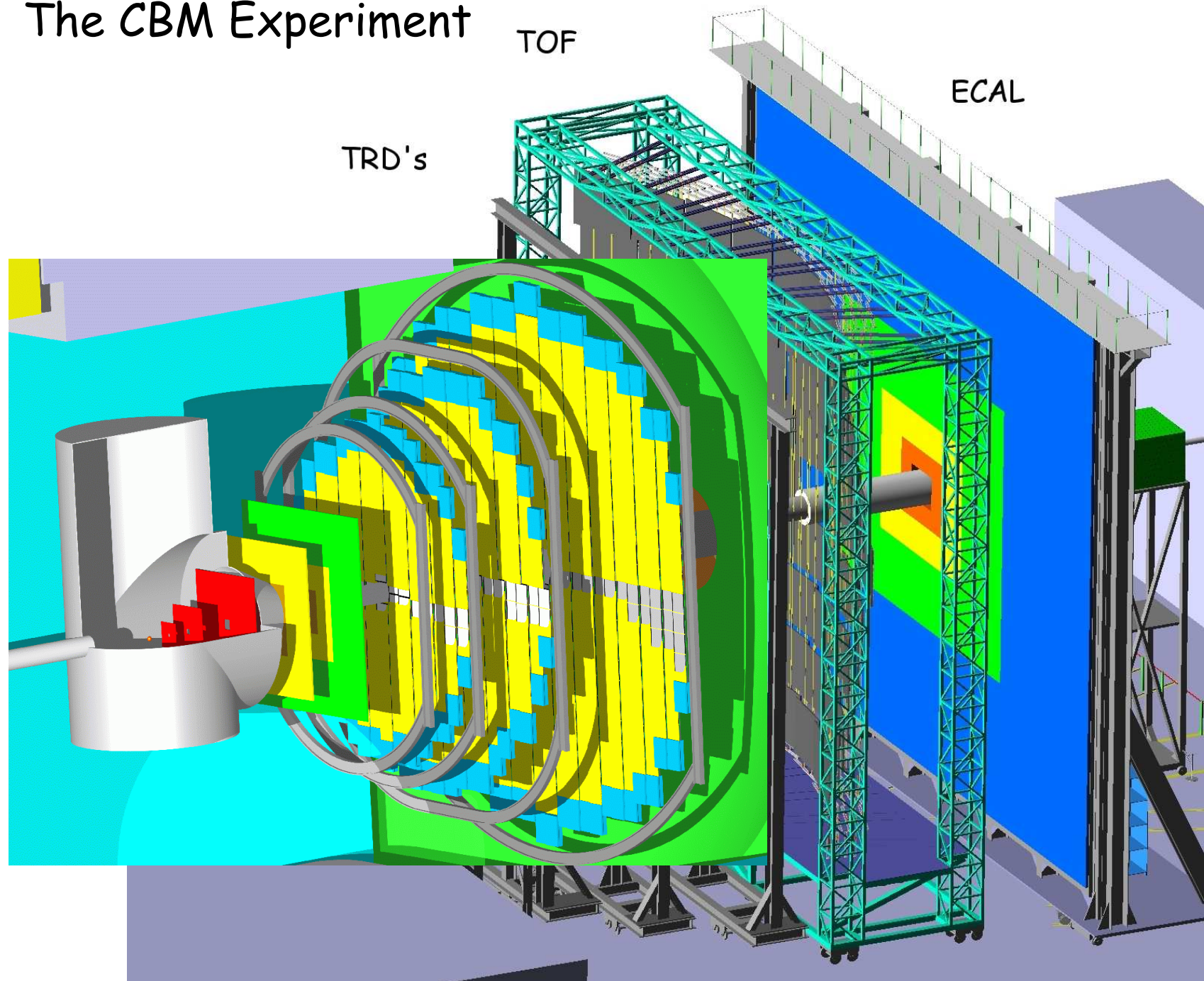


Współczynnik ściśliwości materii jądrowej: $\kappa = 9\rho^2 \delta^2 (E/A) / \delta\rho^2$



| | | | |
|---------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Kwarki | u górnny up | c powabny charm | t prawdziwy top |
| | d dolny down | s dziwny strange | b piękny bottom |
| Leptony | ν_e neutrino elektronowe | ν_μ neutrino mionowe | ν_τ neutrino tau |
| | e elektron | μ mion | τ tau |
| | I | II | III |
| | Rodziny materii | | |

The CBM Experiment



http://pl.youtube.com/watch?v=4dwMb6v_J7s

CBM Movie Englisch version



[Prześlij](#)

[Ulubione](#)

[Dodaj do listy](#)

[Zgłoś](#)

Oceń:

1 ocena

Liczba wyświetleń: 123

Komentarze: [0](#)

Liczba zakładek: 0

Wyróżnienia: [0](#)

Linki: [0](#)



Od: [Trevelin](#)

Dołączył: 1 rok temu

Filmy wideo: 2

[Subskrybuj](#)

Informacje o tym filmie wideo

A short movie about CBM experiment ([mniej](#))

Dodano: 12 lis 2007

Kategoria: [Nauka i technika](#)

Tagi: [Compressed](#) [Baryonic](#) [Matter](#) [Experiment](#) [Accelerator](#)
[high energy](#) [Physics](#)

URL

http://pl.youtube.com/watch?v=4dwMb6v_J7s

HTML

[dostosuj umieszczany element](#)

`<object width="425" height="355"><param name="movie" value="http://www:`

Więcej od: [Trevelin](#)

Podobne filmy wideo

Ekran:

Projekt FAIR: perspektywy badań i udział Polski

- Wprowadzenie: FAIR i GSI
- Egzotyka dla astrofizyki
- Struktura hadronów i QCD
- Materia jądrowa i QCD
- Inauguracja FAIR
- Wkład Polski do FAIR

FAIR Facility for Antiproton
and Ion Research

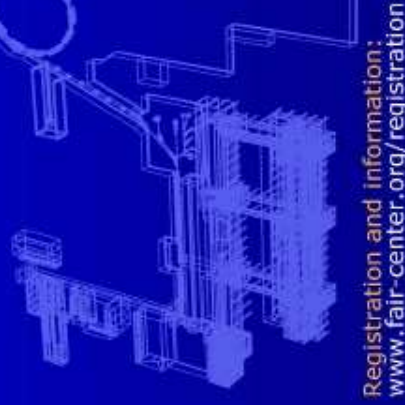
Kick-Off Event

and

Symposium on the Physics at FAIR

7 - 8 November 2007

GSI, Darmstadt, Germany



Advisory Committee

Horst Stöcker (Chair)
Ingo Augustin
Roland Garoby
Bill Gellely
Hans Gutbrod
Zbigniew Majka
Thomas Stöhrler
Ulrich Wiedner

Local Organizing Committee

Ingo Augustin
Bruno Becker-de Mos
Hans Gutbrod
Alexander Kurz
Ingo Peter
Horst Stöcker

Registration and information:
www.fair-center.org/registration

Registration deadline:
15 October 2007

Contact:

fair-event@gsl.de

phone: +49 6159 71 2916

fax: +49 6159 71 3916



HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT





**Federalny (RFN) Minister d/s.
Kształcenia i Technologii (BMBF)
dr Anette Schavan**

**Premier rządu Hesji
dr Roland Koch**



FAIR Start Event

November 7, 2007

Darmstadt

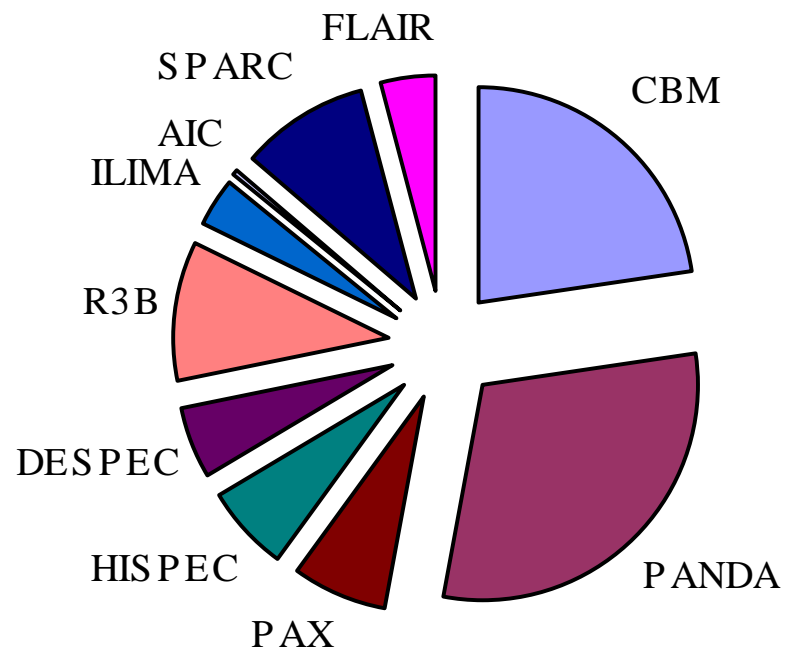


**Podsekretarz
stanu
w MNiSzW
dr Olaf Gajl**

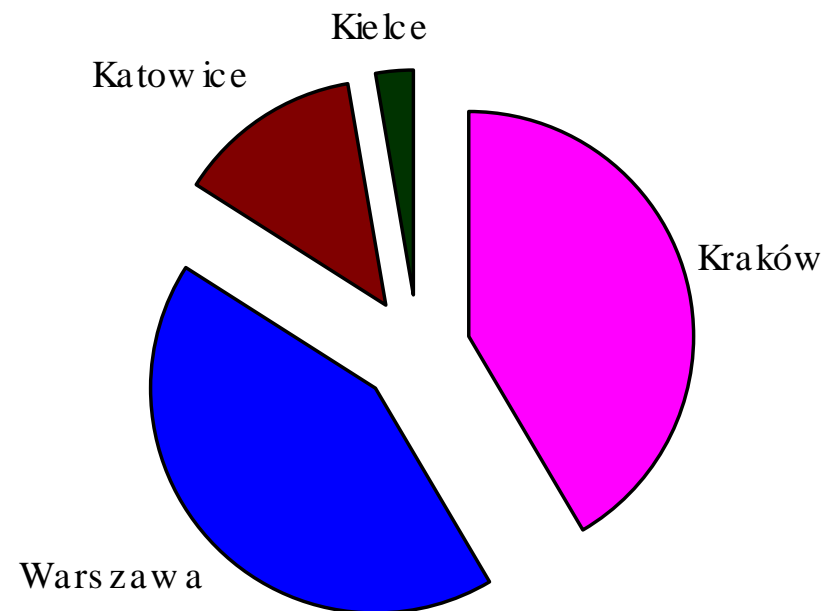


Projekt FAIR: perspektywy badań i udział Polski

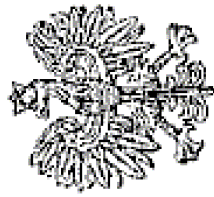
- Wprowadzenie: FAIR i GSI
- Egzotyka dla astrofizyki
- Struktura hadronów i QCD
- Materia jądrowa i QCD
- Inauguracja FAIR
- Wkład Polski do FAIR



Polscy uczestnicy FAIR (wg spisu początkowego)



Nowe:
Politechnika Krakowska,
Politechnika Wroclawska



MINISTER

NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO

Warszawa, dnia 26. 10 2007 r.

DWM/ 3856/FAIR/JC/07

29.10.07
Jarosław Kaczyński

Pan Jarosław KACZYŃSKI
Prezes Rady Ministrów
w miejscu

Szanowny Panie Premierze,

zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 14 kwietnia 2000 r. o umowach międzynarodowych (Dz. U. Nr 39, poz. 443 oraz z 2002 r. Nr 216, poz. 1824) wnoszę o udzielenie zgody na rozpoczęcie negocjacji *Konwencji w sprawie budowy i działania Europejskiego Ośrodka Badań Antyprotonów i Jonów (FAIR - Facility for Antiproton and Ion Research in Europe) oraz Aktu końcowego Konferencji delegatów Rządów Chińskiej Republiki Ludowej, Federalnej Republiki Niemiec, Królestwa Hiszpanii, Republiki Finlandii, Republiki Francuskiej, Zjednoczonego Królestwa Wielkiej Brytanii i Irlandii Północnej, Republiki Greckiej, Republiki Indii, Republiki Włoskiej, Rzeczypospolitej Polskiej, Republiki Rumuńskiej, Federacji Rosyjskiej oraz Królestwa Szwecji, reprezentowanych przez Przedstawicieli w pełni umocowanych przez swoje rządy do działania w sprawie utworzenia Europejskiego Ośrodka Badań Antyprotonów i Jonów (FAIR) sp. z o.o.*

KANCELARIA PREZESA RADY MINISTRÓW

SEKRETARIAT PREZESA RADY MINISTRÓW

Piotr Piotrowski
ZASTĘPCA DYREKTORA



2007 -11- 13

Warszawa, **12** listopada 2007 r.

SJK-4512-76(2)/07/AP

Pan Michał Seweryński
Minister Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Szanowny Panie Ministrze,
w nawiązaniu do wniosku Pana Ministra z dnia 26 października 2007 r. (pismo DWM/3856/FAIR/JC/07) uprzejmie informuję, że Prezes Rady Ministrów wyraził zgodę na rozpoczęcie negocjacji Konwencji w sprawie budowy i działania Europejskiego Ośrodka Badań Antypronów i Jonów (FAIR – Facility for Antiproton and Ion Research in Europe) oraz Aktu końcowego Konferencji

Zatwierdzam



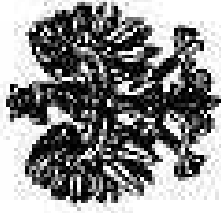
Prezes Rady Ministrów

INSTRUKCJA NEGOCJACYJNA

dla delegacji polskiej do prowadzenia negocjacji Konwencji w sprawie budowy i eksploatacji Europejskiego Ośrodka Badań Antyprotonów i Jonów (*Convention concerning the construction and operation of the Facility for Antiproton and Ion Research In Europe - FAIR*)



$1\% + (< 1,5\%) + (< 0,5\%)$



**MINISTER
NAUKI I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO**
prof. Barbara Kudrycka

Szanowny Panie Dyrektorze,

Na podstawie art. 5 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 15 czerwca 2007 r. o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (Dz. U. Nr 115, poz. 789) zlecam Narodowemu Centrum Badań i Rozwoju prowadzenie całości działań związanych z udziałem polskich jednostek naukowych w projektach realizowanych w ramach Europejskiej Mapy Drogowej ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastr

Środki finansowe na realizację
Badań i Rozwoju w formie dotacji ce

**WZ. MINISTER
PODSEKRETA RZĄDU**
prof. dr hab. Krzysztof J. Kurzydowski

NARODOWE CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU

NOWY PODMIOT W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA OBSZAREM BADAŃ W POLSCE

**MINISTERSTWO NAUKI
I SZKOLNICTWA
WYŻSZEGO**

- INNE MINISTERSTWA
- SŁUŻBY PUBLICZNE
- TRZECI SEKTOR
- PRZEDSIĘBIORCY

**NARODOWE CENTRUM
BADAŃ I ROZWOJU**

UCZELNIE

PAN

JBR

PRZEDSIĘBIORCY

INNI WYKONAWCY

2016



FAIR

SPIRAL2

**ALICE
@LHC**

**Dziękuję
za uwagę**