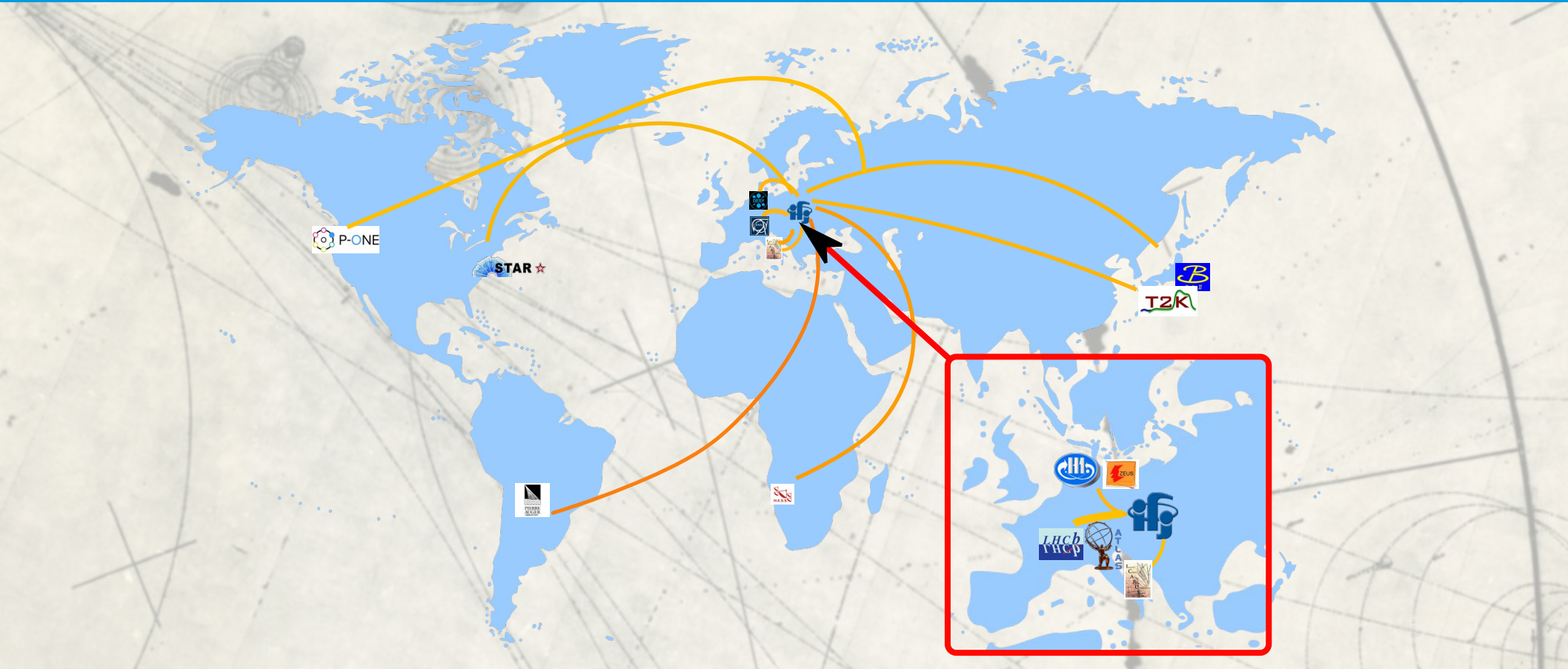
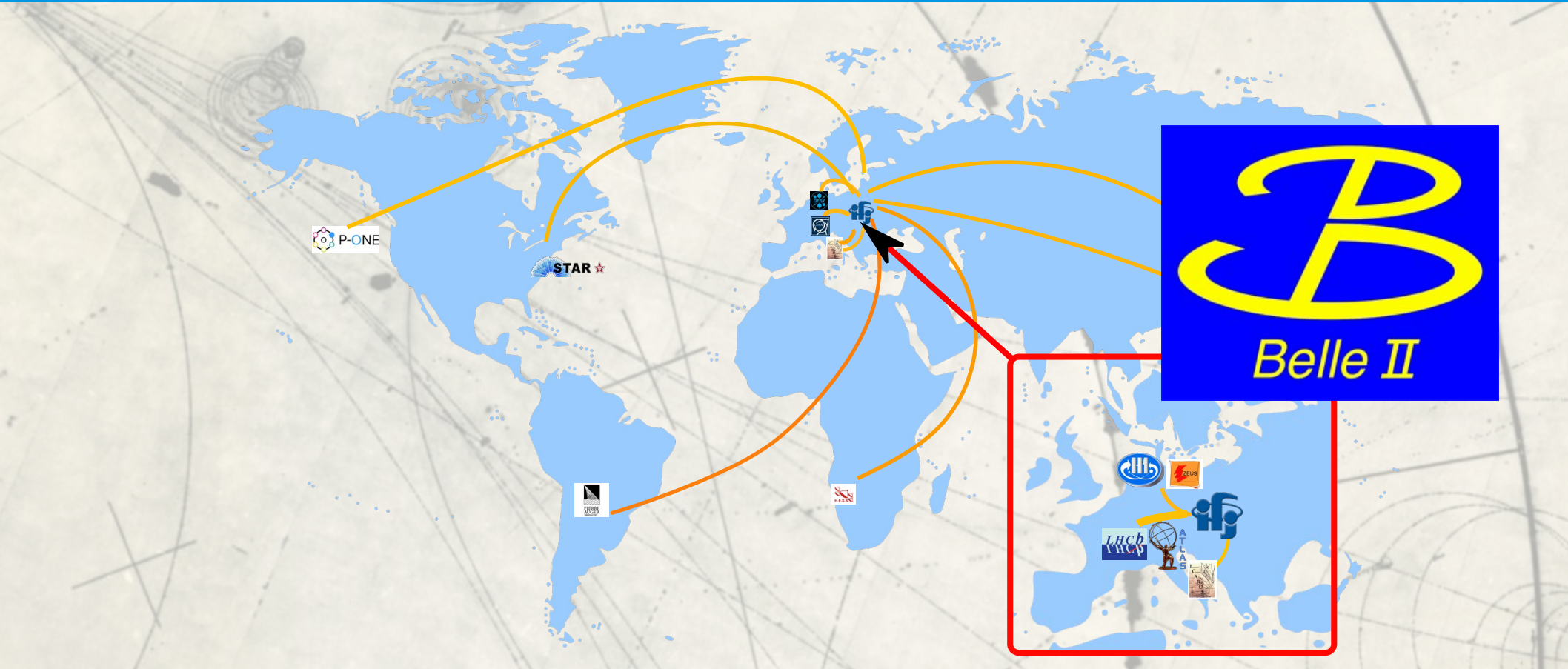


Oddział Fizyki i Astrofizyki Cząstek Instytutu Fizyki Jądrowej PAN



Bartłomiej Żabiński
bartlomiej.zabinski@ifj.edu.pl

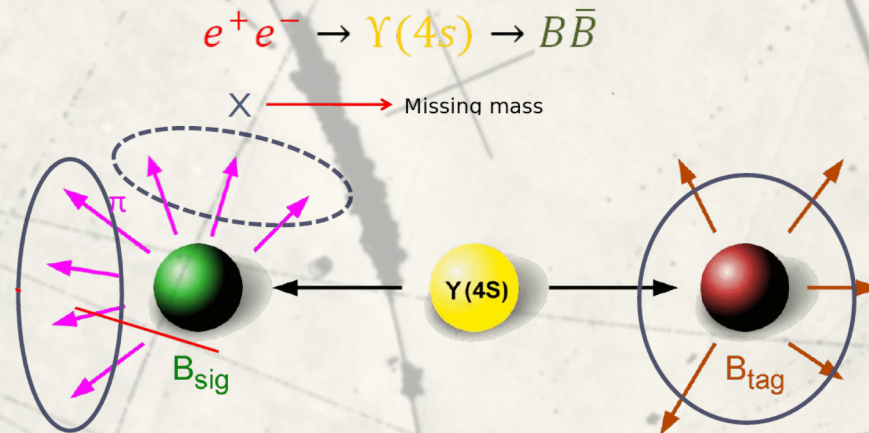
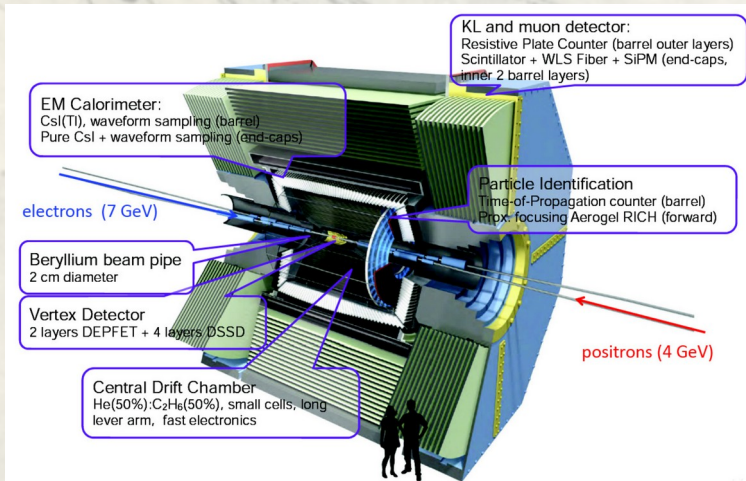
Zakład Eksperymentu Belle II (NZ11)



Zakład Eksperymentu Belle II (NZ11)



Belle II – *kontynuacja Belle na zderzacz SuperKEKB (fabryka B nowej generacji), docelowa świetlność $L_{\text{peak}} \approx 8 \times 10^{35} / \text{cm}^2 / \text{s}$.



Co poszukujemy:

- Nową fizykę w rozpadach $B \rightarrow D^{(*)} \tau \nu$
- Poszukiwanie rozpadów łamiących zachowanie generacyjnej liczby leptonowej np rozpadach $B \rightarrow K \tau l$

Zakład Fizyki Procesów Dyfrakcyjnych (NZ13)

P-ONE

STAR

PEREN
KAZAN

IFP

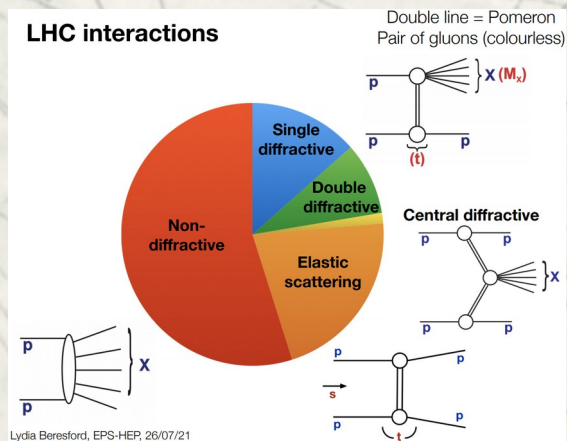
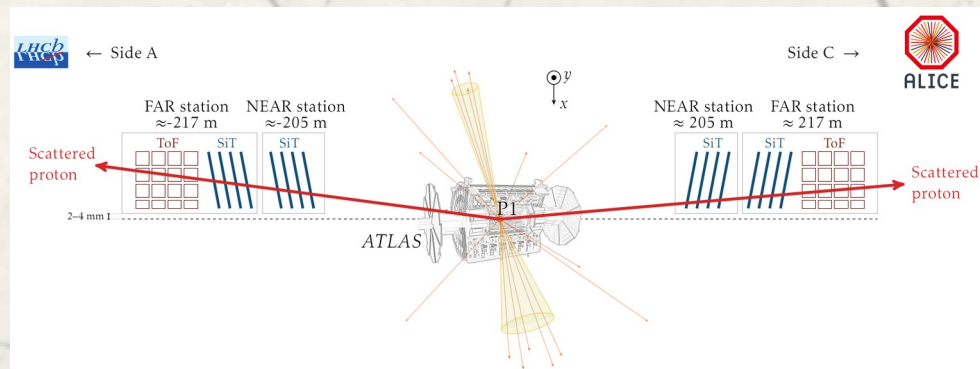


Zakład Fizyki Procesów Dyfrakcyjnych (NZ13)

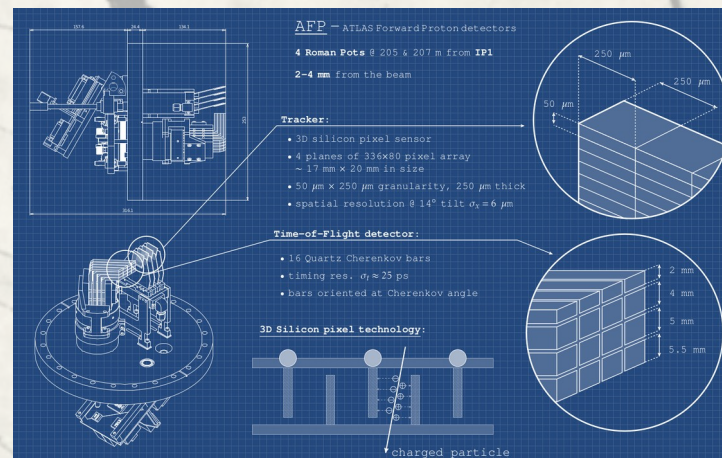
ATLAS Forward Proton Detectors

Dyfrakcja = protony nie są niszczone w zderzeniu

- Szeroki zakres badań: oddziaływania **silne**, **elektrosłabe**, poszukiwania **nowej fizyki** (np. axionów)
- rozwój i obsługa “własnego” detektora
- rekord rozdzielczości** pomiaru time-of-flight! (~25 ps)
- mnóstwo zebranych danych czeka na przeanalizowanie!



Lydia Beresford, EPS-HEP, 26/07/21



Zakład Fizyki Procesów Dyfrakcyjnych (NZ13)

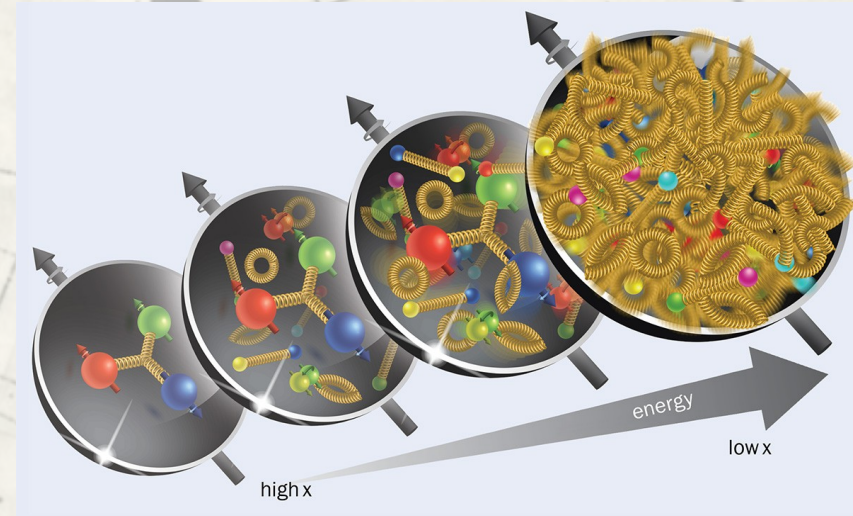
Dawniej:
Eksperymenty HERA I ZEUS
w DESY (Hamburg, DE)



Obecnie: ATLAS + AFP, ALFA
w CERN (Genewa, CH)



W przyszłości:
Electron-Ion Collider
W BNL (Berkeley, USA)



Zakład Eksperymentu ATLAS (NZ14)

P-ONE

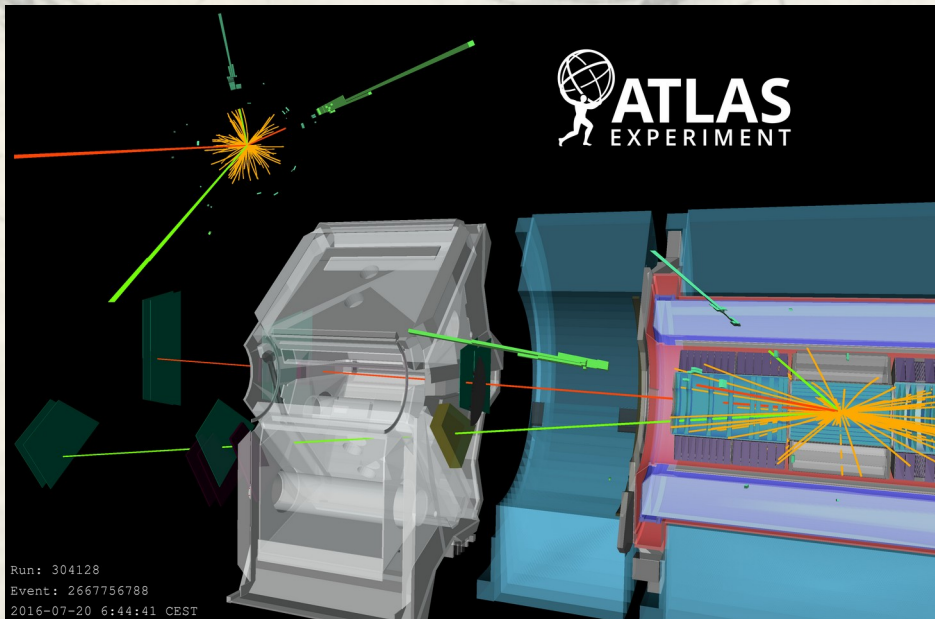
STAR ☆

PEREN
KAZAN

IFP



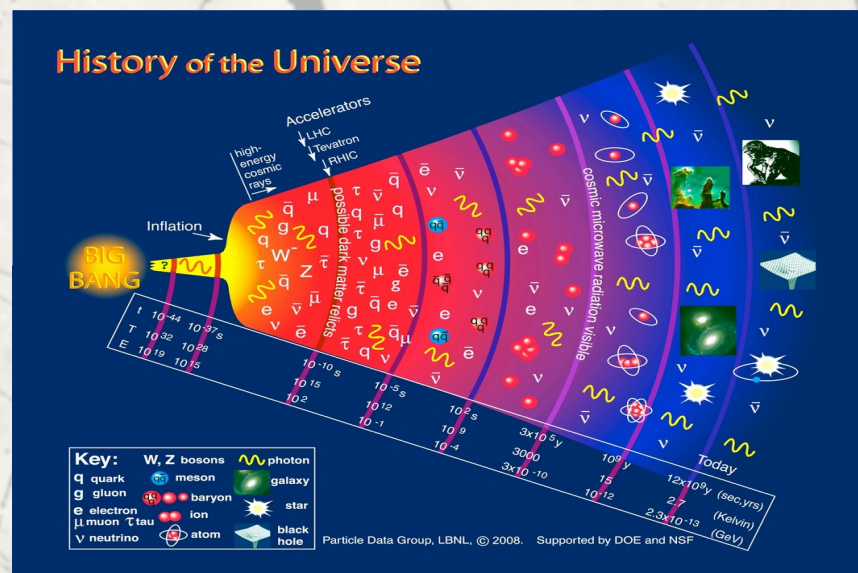
Zakład Eksperymentu ATLAS (NZ14) - badania



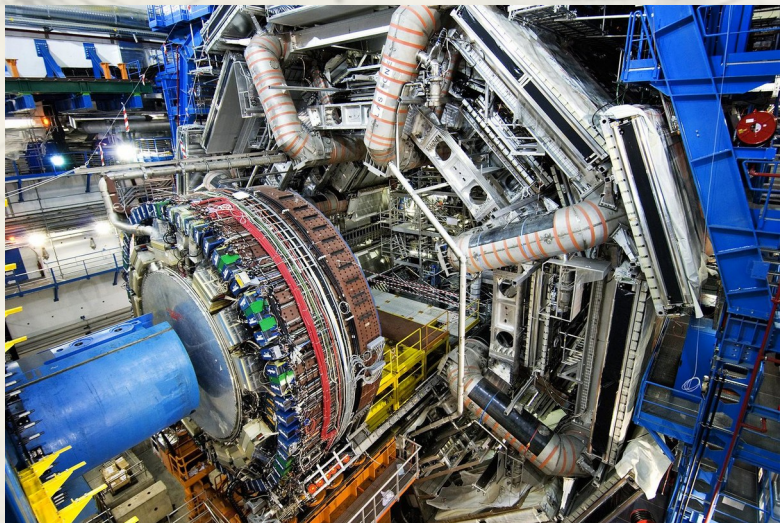
W zderzeniach pp na LHC prowadzimy:

- pomiary właściwości bozonu Higgsa, “najmłodszej” cząstki Modelu Standardowego (SM)
- poszukiwania zjawisk spoza SM (“Nowej Fizyki”) w ramach tzw. rozszerzonego sektora Higgsa.

W zderzeniach ciężkich jonów (p-Pb, Pb-Pb, Xe-Xe) eksplorujemy właściwości plazmy kwarkowo-gluonowej. Stan materii, który istniał tuż po Wielkim Wybuchu.



Zakład Eksperymentu ATLAS (NZ14) – prace detektorowe

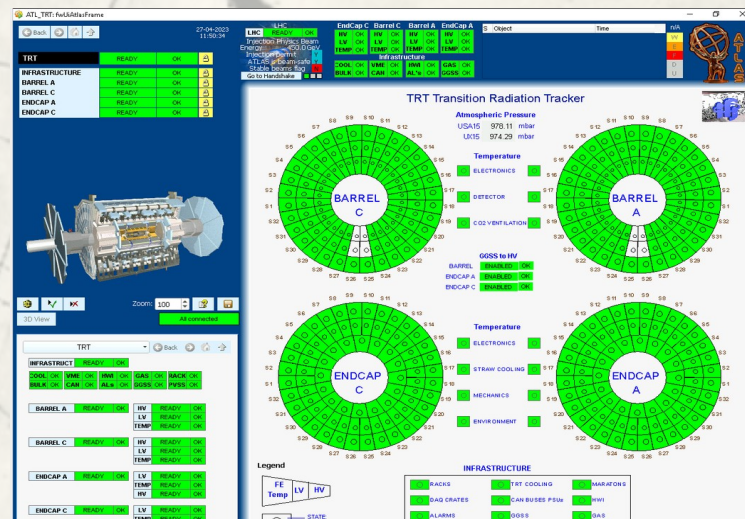


Wkład do obecnego Detektora Wewnętrznego ID:

- serwisy i systemy zasilania oraz system kontroli detektora (DCS) dla subdetektorów:

- ◆ słomkowy gazowy detektor promieniowania przejścia TRT
- ◆ mikropaskowy krzemowy detektor śladów SCT

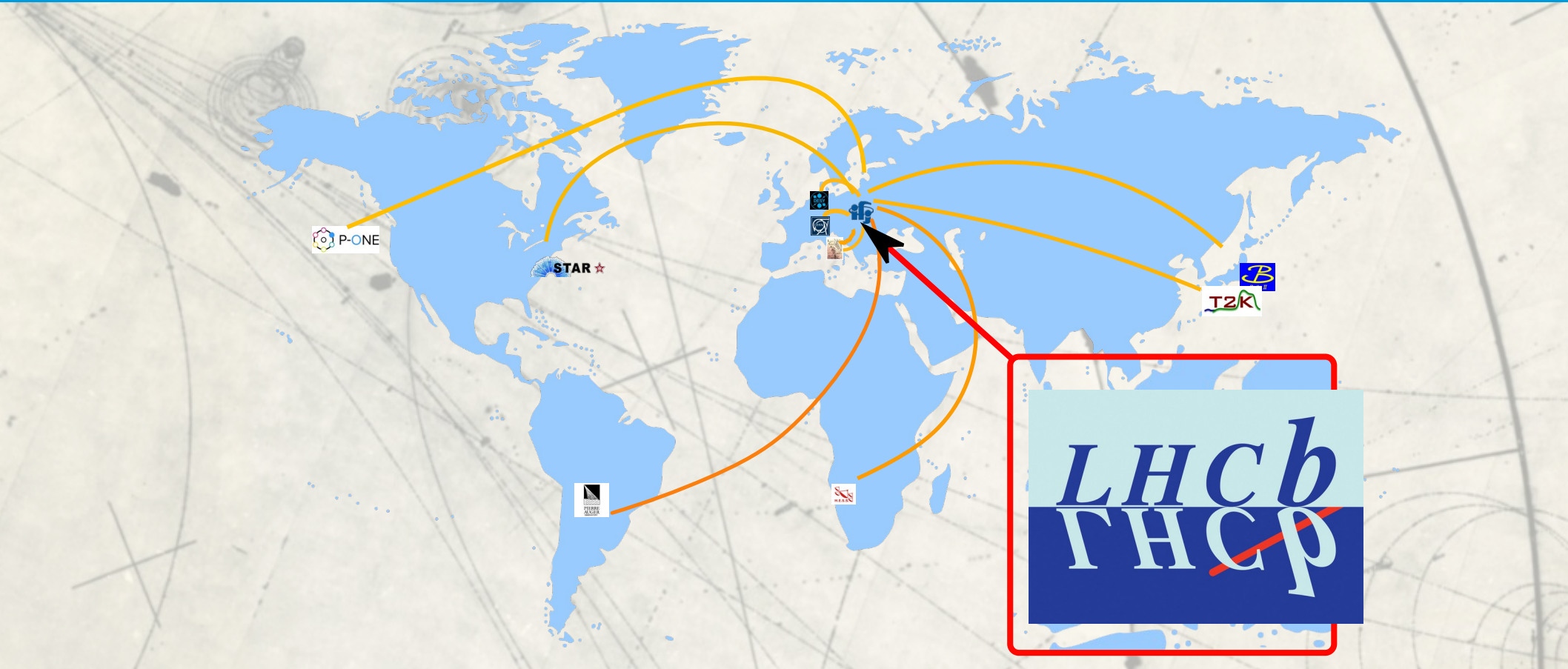
Obecnie grupa jest odpowiedzialna za koordynację, utrzymanie i rozwój DCS TRT do ciągłego naboru danych, oraz utrzymanie serwisów SCT i ID.



Modernizacja detektora ATLAS do eksperymentu przy 10-cio krotnie wyższej świetlności na High-Luminosity LHC:

- budowa całkowicie nowego krzemowego detektora śladów cząstek naładowanych
- opracowanie i produkcja odpornego na promieniowanie i pole magnetyczne systemu zasilania

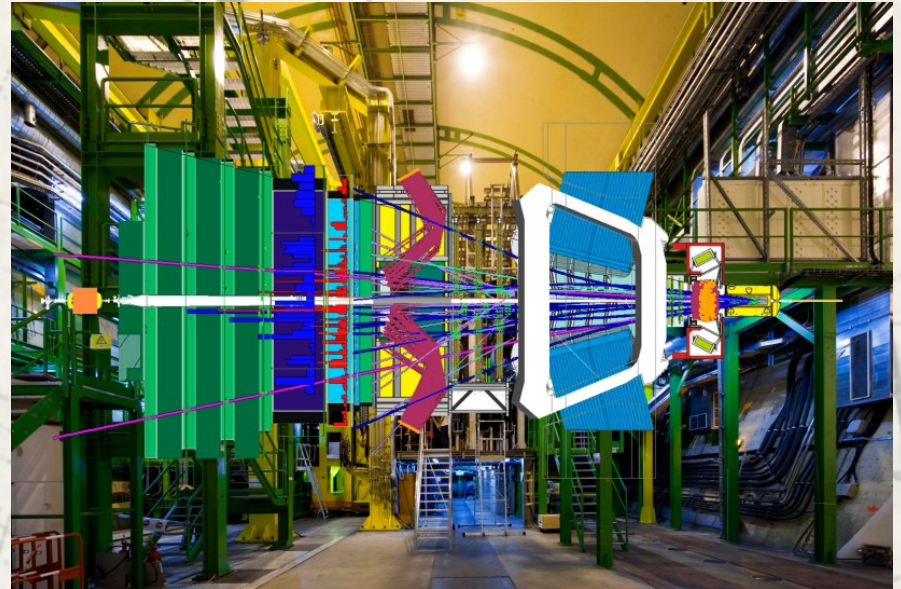
Zakład Eksperymentu LHCb (NZ17)



Zakład Eksperymentu LHCb (NZ17)

- Zagadka zniknięcia antimaterii we Wszechświecie

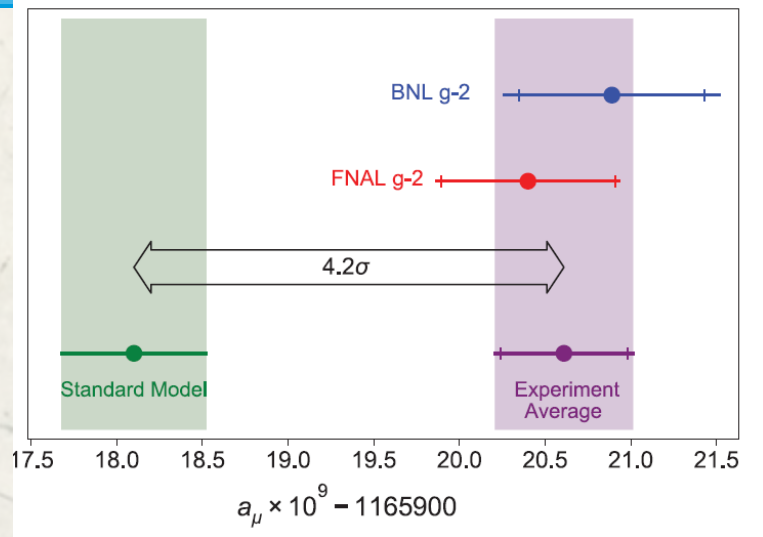
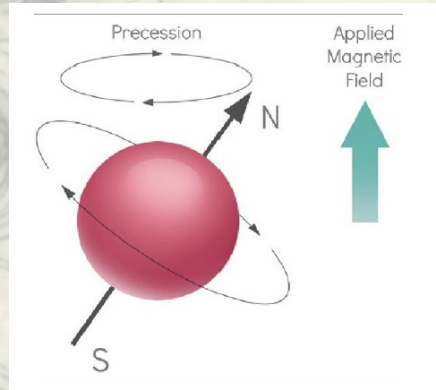
- Antymateria jest produkowana w niewielkich ilościach w eksperymentach laboratoryjnych
- Obserwacje wskazują że zawsze produkowana jest taka sama ilość materii i antimaterii



Główne cele eksperymentu LHCb

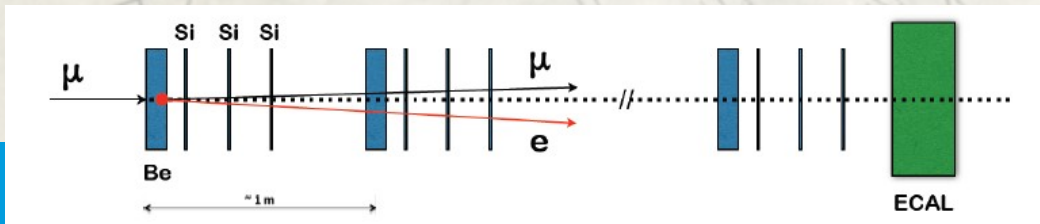
- Badanie zjawiska łamania symetrii CP
 - Symetria pomiędzy materią i antimaterią
- Poszukiwanie Nowej Fizyki metodami pośrednimi.
 - Odchylenia od przewidywań Modelu Standardowego

Zakład Eksperymentu LHCb (NZ17)



mion:
 200 razy cięższy od elektronu.
 Lepton posiadający wewnętrzny kręt (spin)

Z teorii $g = 2$ dla cząstki punktowej
 Z pomiaru $g > 2$ – anomalny moment magnetyczny



Eksperyment w fazie przygotowań



Zakład Astrofizyki Promieniowania Gamma (NZ12)



Zakład Astrofizyki Promieniowania Gamma (NZ12)

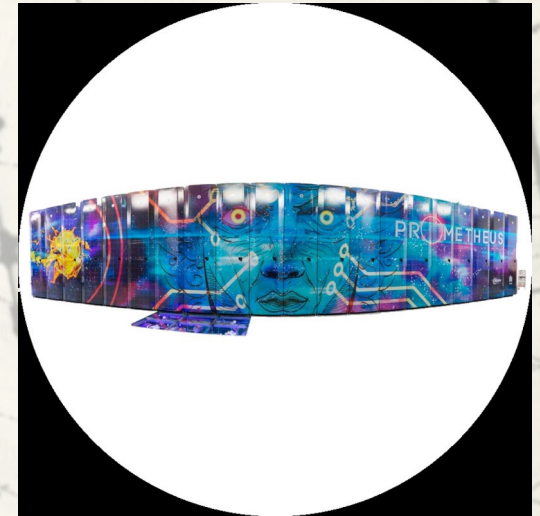


Obserwacje

Badania w zakresie astronomii gamma:

- udział w projekcie H.E.S.S. (High Energy Stereoscopic System)
- udział w projekcie HAWC (High-Altitude Water Cherenkov Observatory)
- udział w fazie projektowej obserwatorium CTA (Cherenkov Telescope Array)

Badanie nietermicznych procesów w plazmie kosmicznej - fale uderzeniowe, przyspieszanie cząstek, niestabilności w plazmie – badania teoretyczne i symulacje komputerowe.

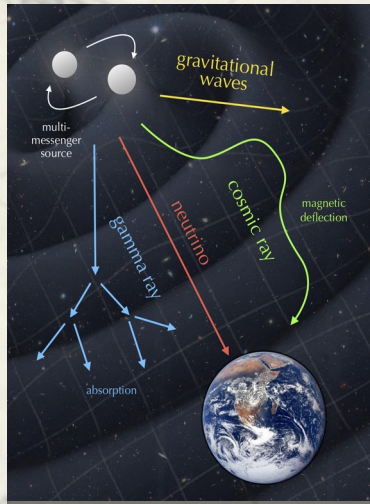


Symulacje

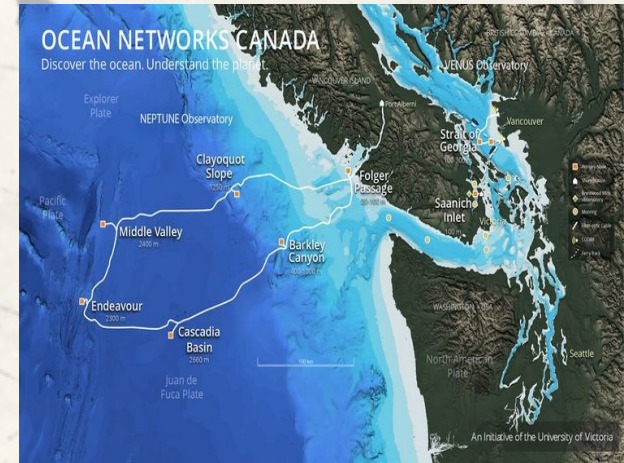
Zakład Promieni Kosmicznych i Neutrin (NZ15)



Teleskop P-ONE (Pacific Ocean Neutrino Experiment) NZ15



- Cząstki o mało znanej naturze, oddziałują wyłącznie słabo - a więc bardzo rzadko.
 - Neutrino może np. przelecieć na wskroś przez Ziemię i w ogóle tego nie odczuć!
- Dzięki temu - podróżuje przez Wszechświat po niezaburzonym, prostym torze i może nieść informację o swoim źródle.
- Ale: aby je wykryć - potrzeba wielkich detektorów.
- Eksperyment P-ONE poszukuje źródeł neutrin kosmicznych o bardzo wysokich energiach.
- Pomysł: zamiast budować detektor można użyć cudów natury (i obłóżyć je aparaturą).
- Ten obszar Pacyfiku posiada już całe potrzebne okablowanie i wsparcie techniczne ze strony Ocean Networks Canada (projekt oceanograficzny).



Teleskop P-ONE (Pacific Ocean Neutrino Experiment) NZ15



Praca w młodym dynamicznym zespole,
Owocowe czwartki...

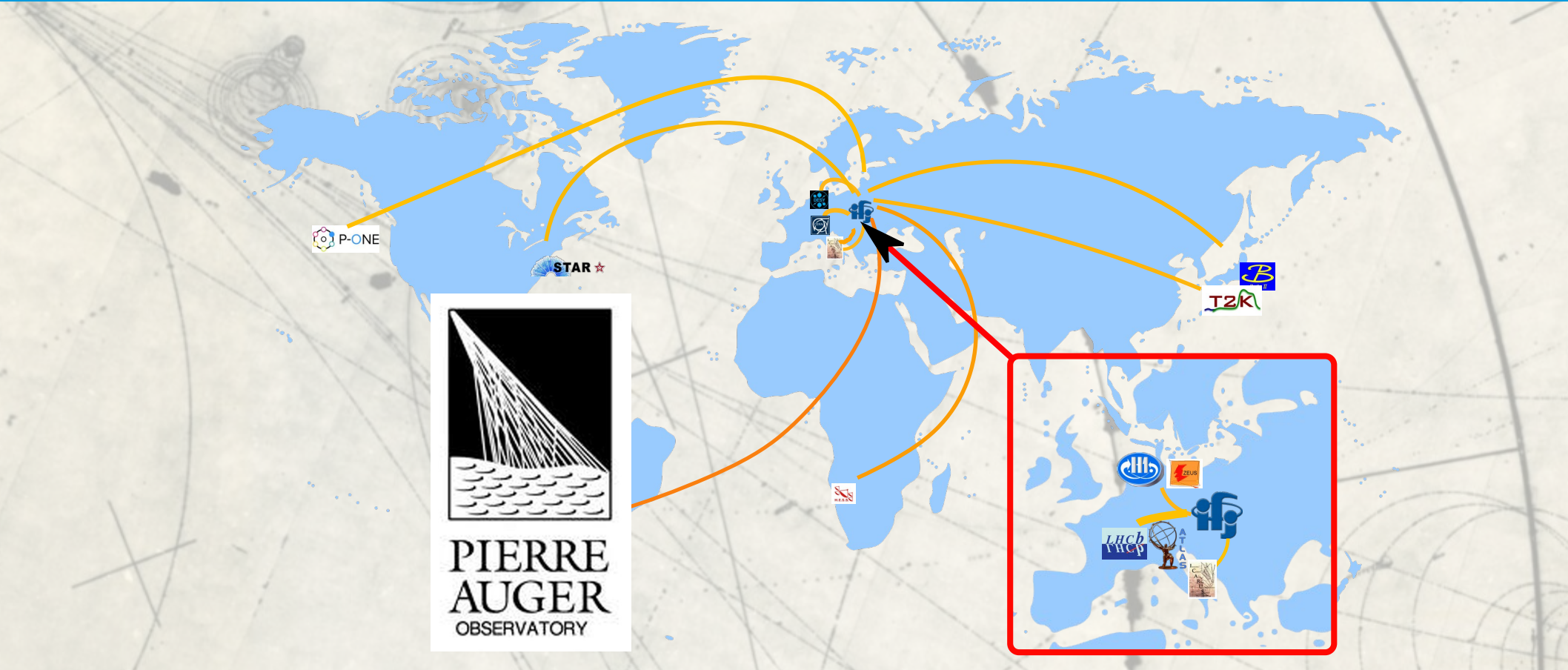
Jesteście potrzebni!

- Polska grupa eksperymentu P-ONE jest na etapie budowy i rozwoju,
- Poszukujemy młodych, odważnych ludzi do pracy w naszym zespole,
- Oferujemy możliwość pisania u nas prac magisterskich i doktorskich, ale także - inżynierskich i licencjackich.
- I Ty możesz przyłożyć rękę do budowy teleskopu neutrinowego!

Kontakt:

pawel.malecki@ifj.edu.pl, +48 12 662 8023.

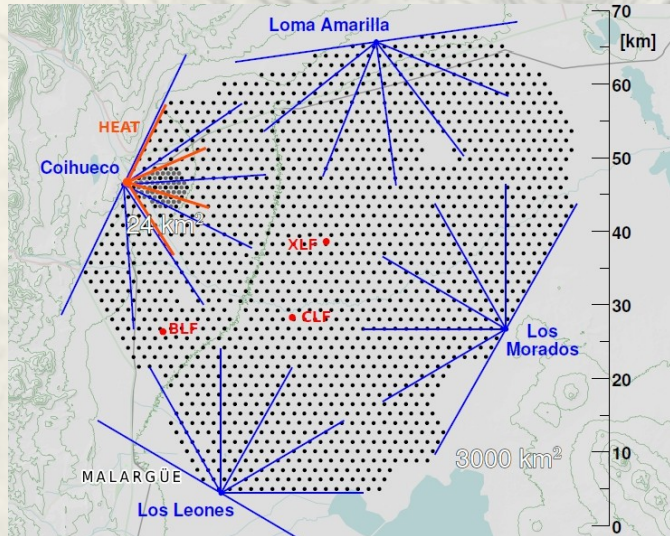
Zakład Promieni Kosmicznych i Neutrin (NZ15)



Obserwatorium Pierre Auger

Największy detektor promieni kosmicznych ultra-wysokich energii.

Główne cele: **skład masowy, widmo energii, źródła**



lokalizacja: Argentyna



detektor fluorescencyjny (FD)

-1660 stacji SD, **3000 km²**,
równoważne pow. trójkąta
Kraków-Tarnów-Nowy Sącz

- 27 teleskopów FD



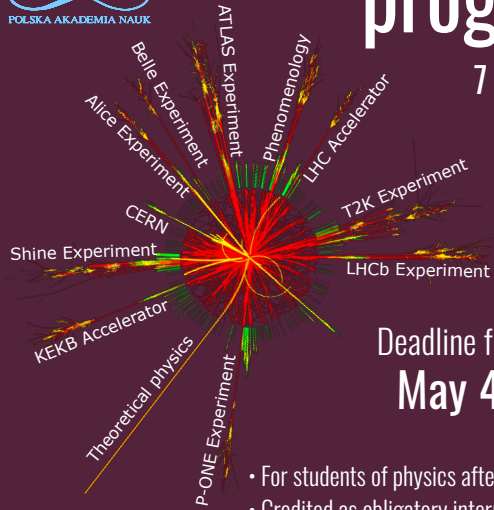
detektor powierzchniowy (SD)

Institute of Nuclear Physics Polish Academy of Sciences



particle physics summer student programme

7 Jul – 1 Aug 2025
Cracow, Poland



Deadline for applications
May 4th 2025

- For students of physics after second or higher year
- Credited as obligatory internship by many universities
- Accommodation and travel support for best applicants

Find us on 



More information and application form at
ppss.ifj.edu.pl

Letnie praktyki studenckie:

- kiedy - 7.07 do 1.08.2025
- dla studentów od 2 do 4 roku.
- 4 tygodnie zajęć
 - ◆ pierwszy tydzień wykłady i ćwiczenia
 - ◆ 3 tygodnie praca przy wybranym projekcie
- Termin składania aplikacji - 4 May 2025



Więcej informacji pod adresem:

<https://ppss.ifj.edu.pl>

The End

Backup

Zakład Eksperymentu Belle II (NZ11)

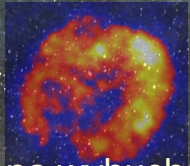
Zwiększanie czułości eksperymentów na efekty tzw. nowej fizyki (**NF**) jest realizowane z jednej strony poprzez podnoszenie energii zderzeń, z drugiej poprzez wzrost świetlności akceleratorów.

- LHC (liniowe zderzacze e^+e^-) → obserwacja bezpośrednia nowych cząstek
- Alternatywnie, nowe cząstki mogą pojawiać się wirtualnie w procesach przy znacznie niższych energiach, np. w rzadkich rozpadach standardowych Cząstek, → spektakularne sukcesy w historii fizyki cząstek: istnienie czwartego kwarku (c), 3 generacji (b i t) oraz wyłumaczenie łamania CP w ramach obecnej teorii.

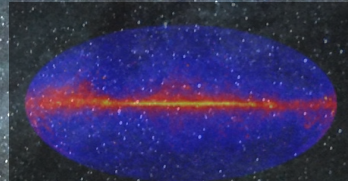
Co poszukujemy:

- Nową fizykę w rozpadach $B \rightarrow D^{(*)}\tau \nu$
- Poszukiwanie rozpadów łamiących zachowanie genracyjnej liczby leptonowej np rozpadach $B \rightarrow K\tau l$

Co odkrywamy i badamy - źródła kosmicznego promieniowania gamma:



pozostałości po wybuchach supernowych



centrum Drogi Mlecznej



pulsary



aktywne jądra galaktyk



rozbłyski gamma

Kontakt:

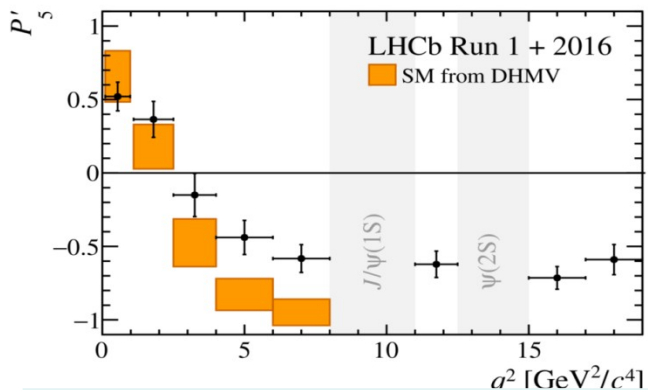
prof. dr hab. Jacek Niemiec
dr hab. Sabrina Casanova
dr hab. Alicja Wierzcholska

Pokój: 0321 oraz 0322

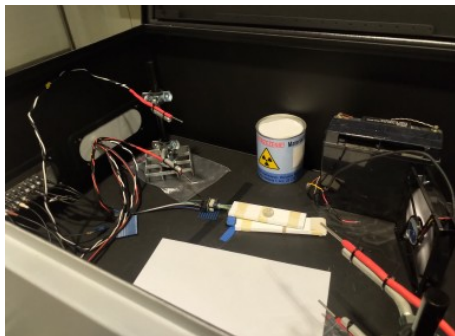
Tematyka prac w grupach ATLAS/LHCb/MUonE

Tematyka prac (inż., mgr, kontynuacja na studiach doktoranckich):

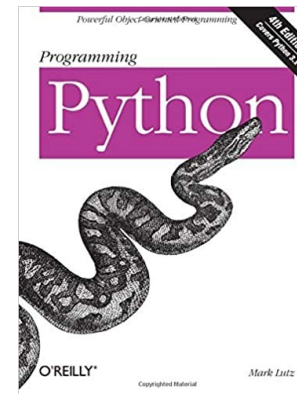
Analiza fizyczna



Technologie detektorowe i elektronika



Rozwój oprogramowania



C++,
Python

GPU,
FPGA

Udział w dużych eksperymentach międzynarodowych.

- Badania fundamentalne na najwyższym światowym poziomie.
- Najnowsze technologie programistyczne.
 - Programowanie równoległe, głębokie sieci neuronowe, równoległe programowanie sprzętowe.
- Zaawansowane metody statystycznej analizy danych.
- Doświadczenie w posługiwaniu się narzędziami pracy zespołowej do rozwoju oprogramowania.
- Umiejętność pracy zespołowej
- Umiejętność dokumentowania wykonanej pracy.