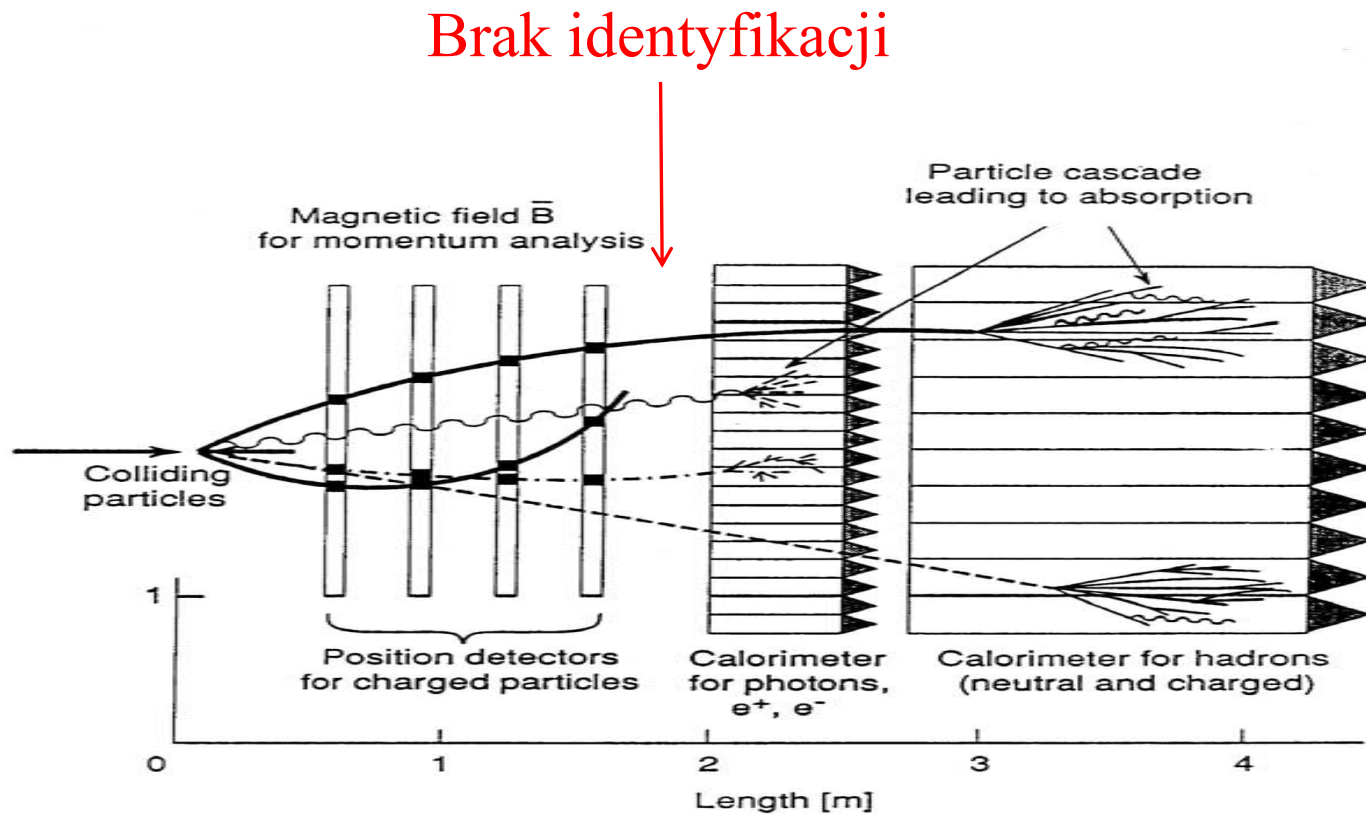


Eksperymenty na stałej tarczy

- Projektowanie eksperymentu
 - **Fizyka**
 - Akcelerator (kosmika)...
 - Aktualna, atrakcyjna tematyka
 - **Ogólna koncepcja**
 - Badane oddziaływań...
 - Aparatura
 - **Liczba oddziaływań**
 - Przekroje czynne i długość oddziaływania → PDG
 - Grubość tarczy?
 - **Akceptancja**
 - Ruch środka masy „do przodu”...
 - Modelowanie komputerowe eksperymentu
 - **Projekt techniczny**
 - Optymalizacja MC
 - Możliwości techniczne, finansowe, ludzkie...

Eksperymenty na stałej tarczy

COMPONENTS OF AN EXPERIMENT

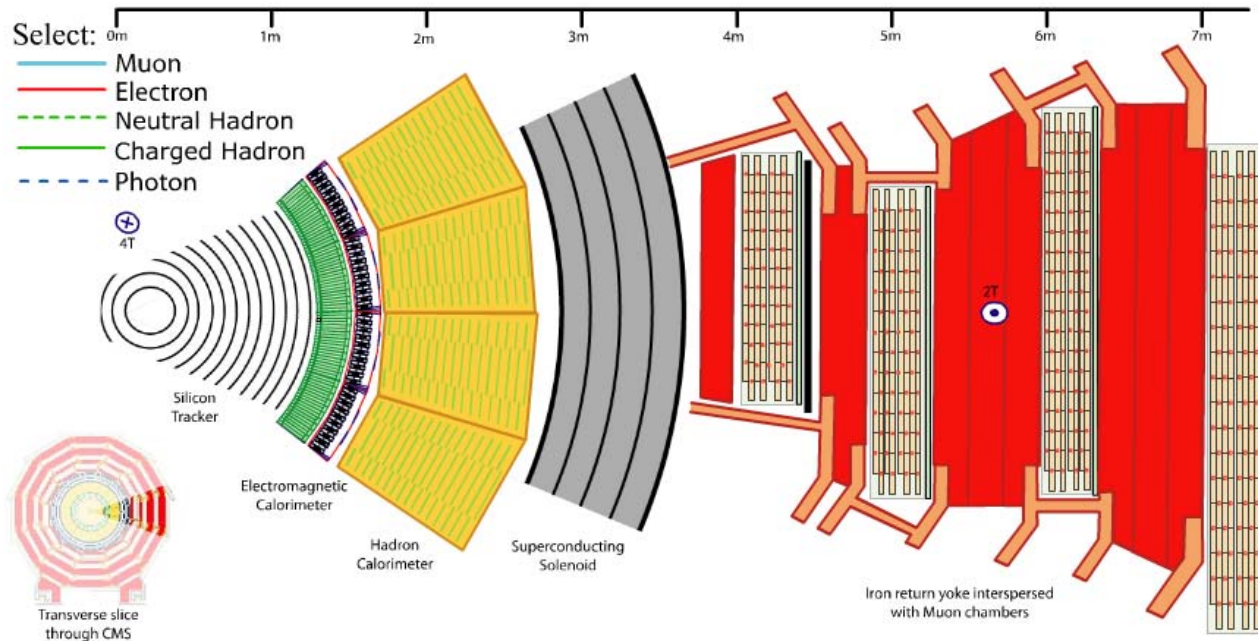


Eksperymenty na stałej tarczy

Transverse slice through CMS detector

Click on a particle type to visualise that particle in CMS

Press “escape” to exit



Eksperyment NA11/NA32

(produkcja cząstek powabnych w oddziaływaniach hadronowych)

- **Historia**

- Współpraca ACCMOR (Amsterdam-CERN-Cracow-Munich-Oxford-Rutherford) – rozpoczęła się w 1974; Bristol, Valencia

- **Aparatura**

- Geometria
- Tarcza
- Pomiar wierzchołków oddziaływania
- Pomiar pędów
- Pomiar energii
- Identyfikacja hadronów
- Wstępny wybór przypadków

- **Rezultaty**

- Fizyczne: pomiar produkcji i rozpadów cząstek powabnych, pomiary ich czasów życia, ...
- Metodyczne: precyzyjne detektory krzemowe, procesory...

Eksperyment NA11/NA32

(produkcja cząstek powabnych w oddziaływaniach hadronowych)

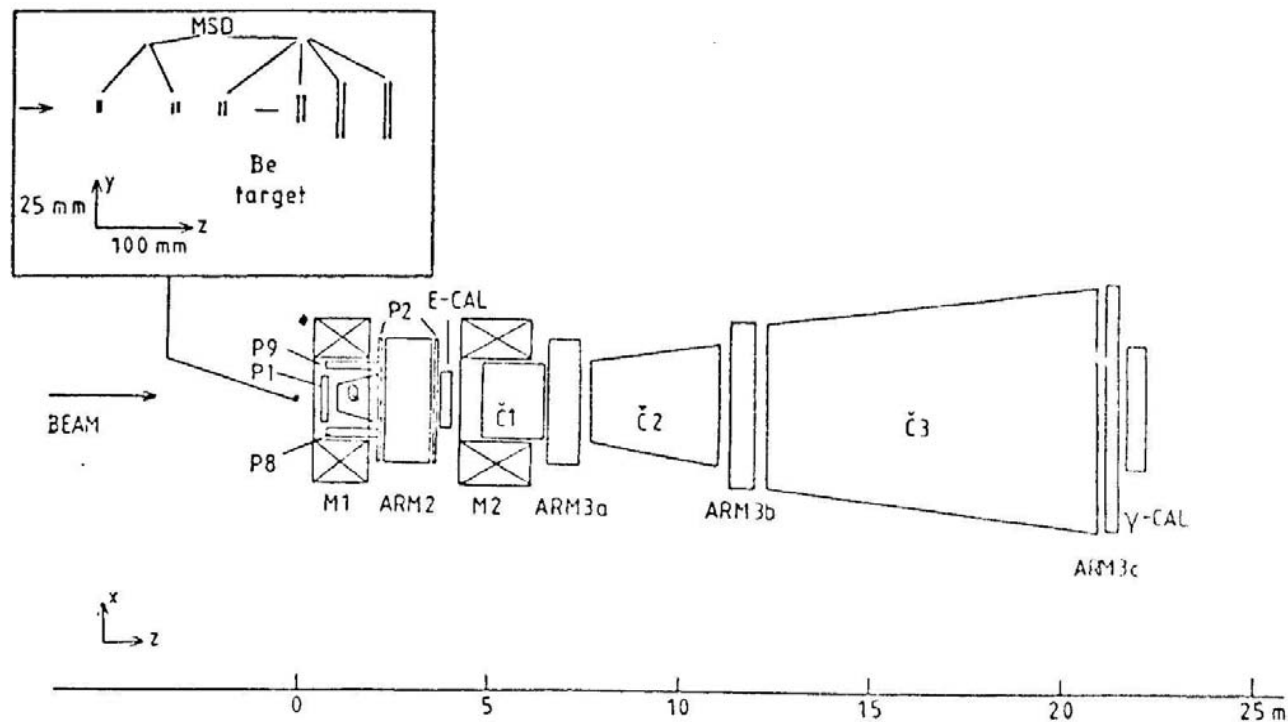
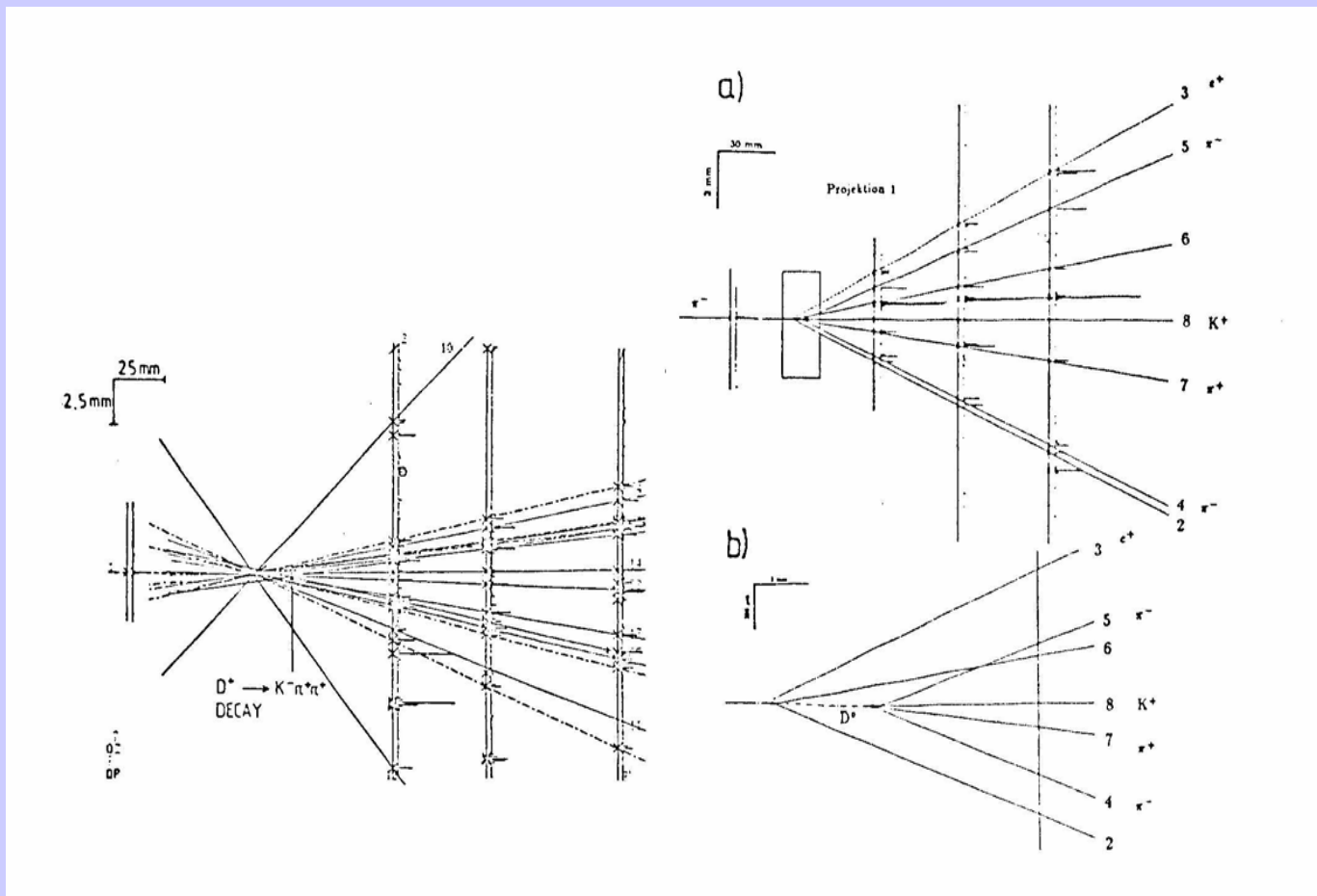


Fig. 3 Layout of NA32 experiment. Detailed description can be found in [5].

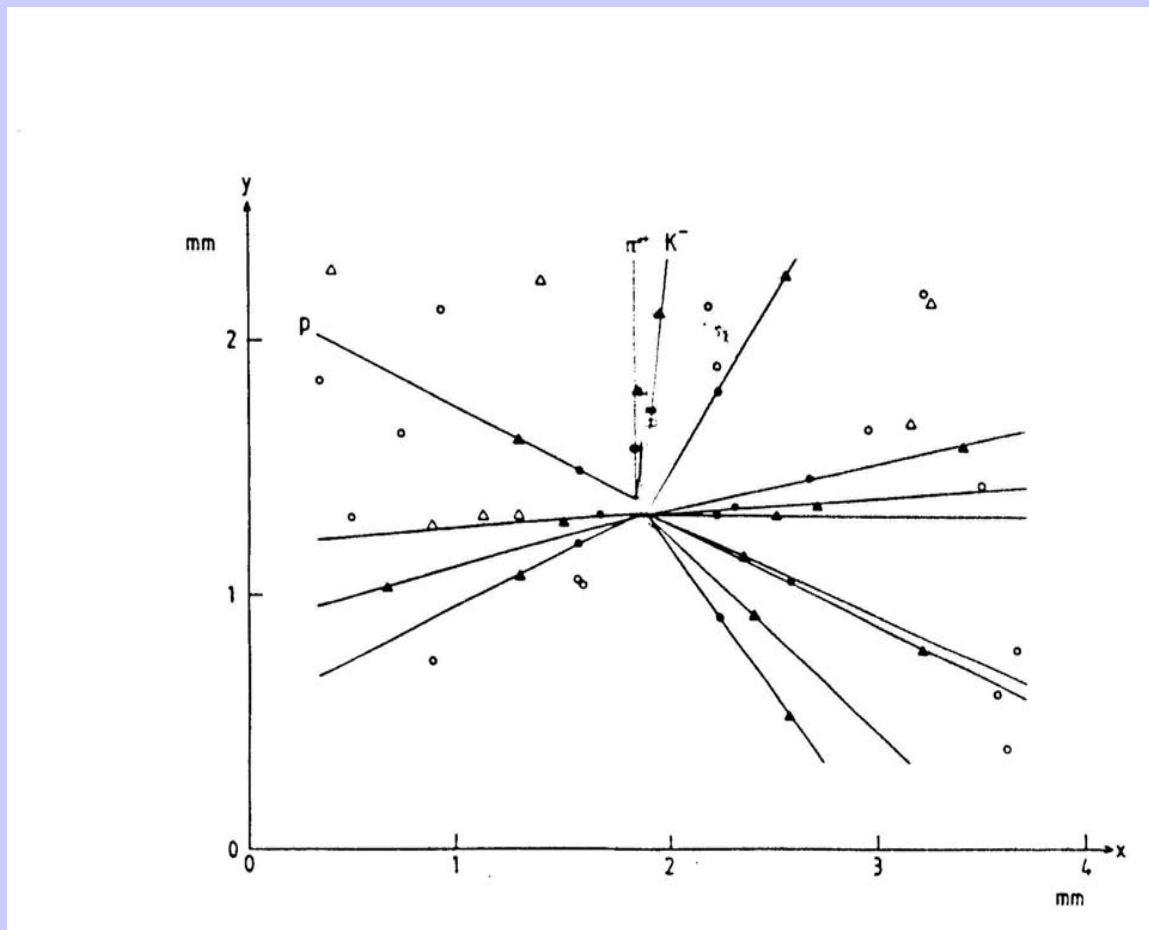
Eksperyment NA11/NA32

(produkcja cząstek powabnych w oddziaływaniach hadronowych)



Eksperyment NA11/NA32

(produkcja cząstek powabnych w oddziaływaniach hadronowych)



Eksperyment NA 49

(badania zderzeń jonów Pb)

- **Fizyka**

- Poszukiwania plazmy kwarkowo-gluonowej (poprzez pomiary naładowanych hadronów i neutralnych cząstek dziwnych)

- **Aparatura**

- Wiązka
 - ^{208}Pb , 158 GeV/ nukleon (całkowita energia 33 TeV), $10^5/\text{s}$
 - Identyfikacja za pomocą kwarcowego licznika Czerenkowa
- Oddziaływania – bardzo duże gęstości energii
- Detektor
 - Time Projection Chambers jako detektory torów - liczba naładowanych hadronów sięga 1500 !)
 - Identyfikacja cząstek (dE/dX , ToF)

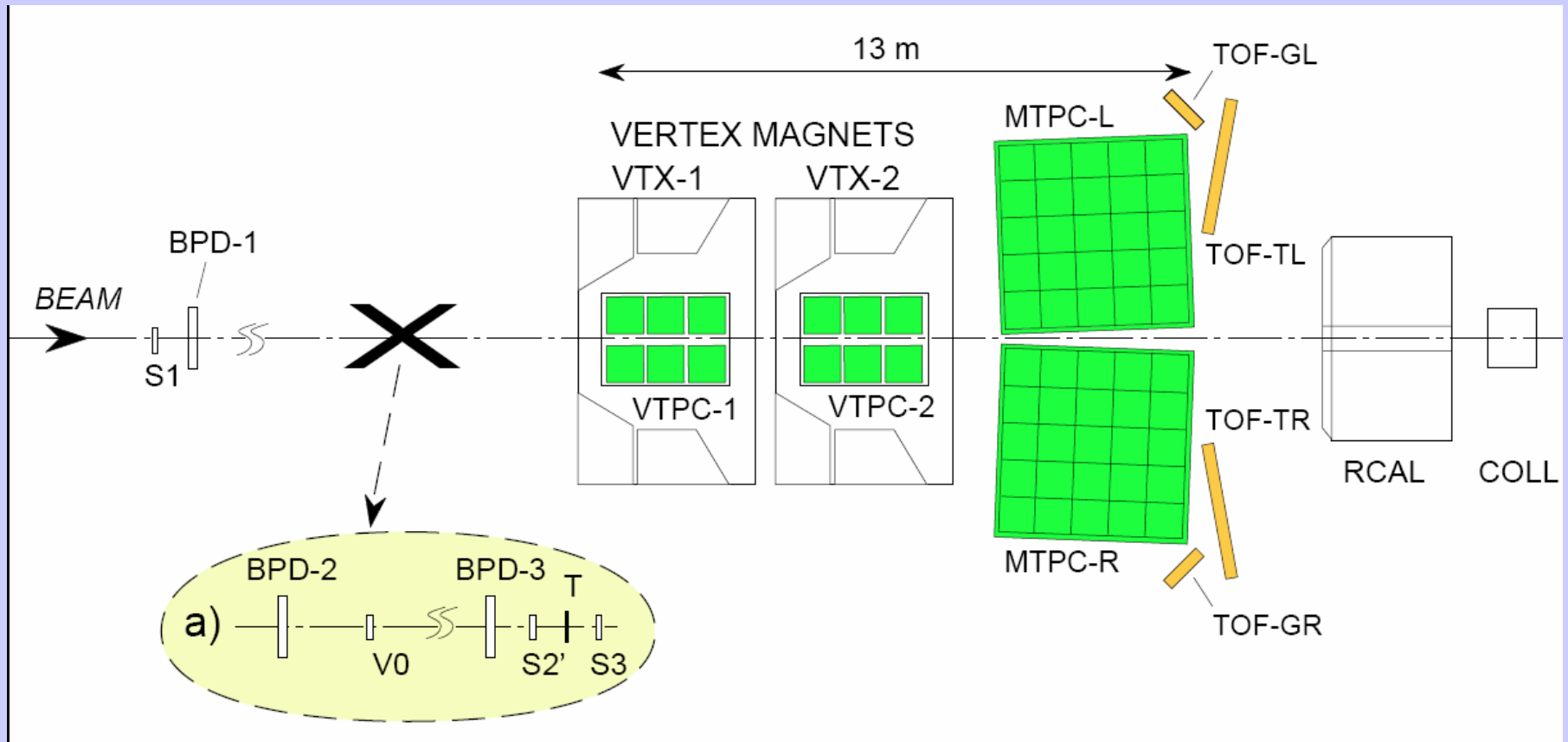
- **Rezultaty**

- Wyniki kilku eksperymentów wskazują na istnienie nowego stanu materii, plazmy kwarkowo-gluonowej - odkrycie ogłoszone w r. 2000

Eksperyment NA 49

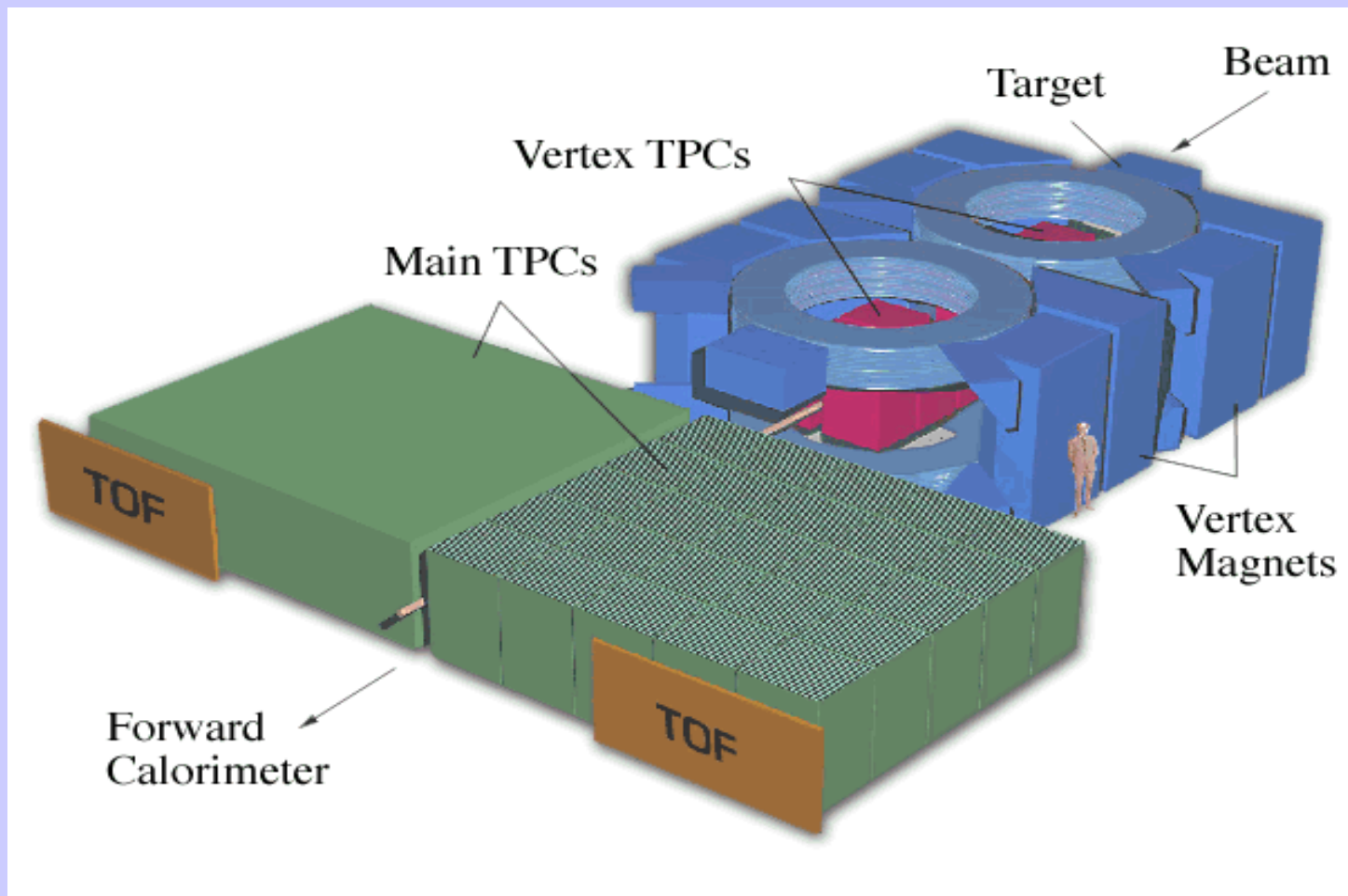
(badania reakcji wywołanych przez jony Pb)

Schemat eksperymentu



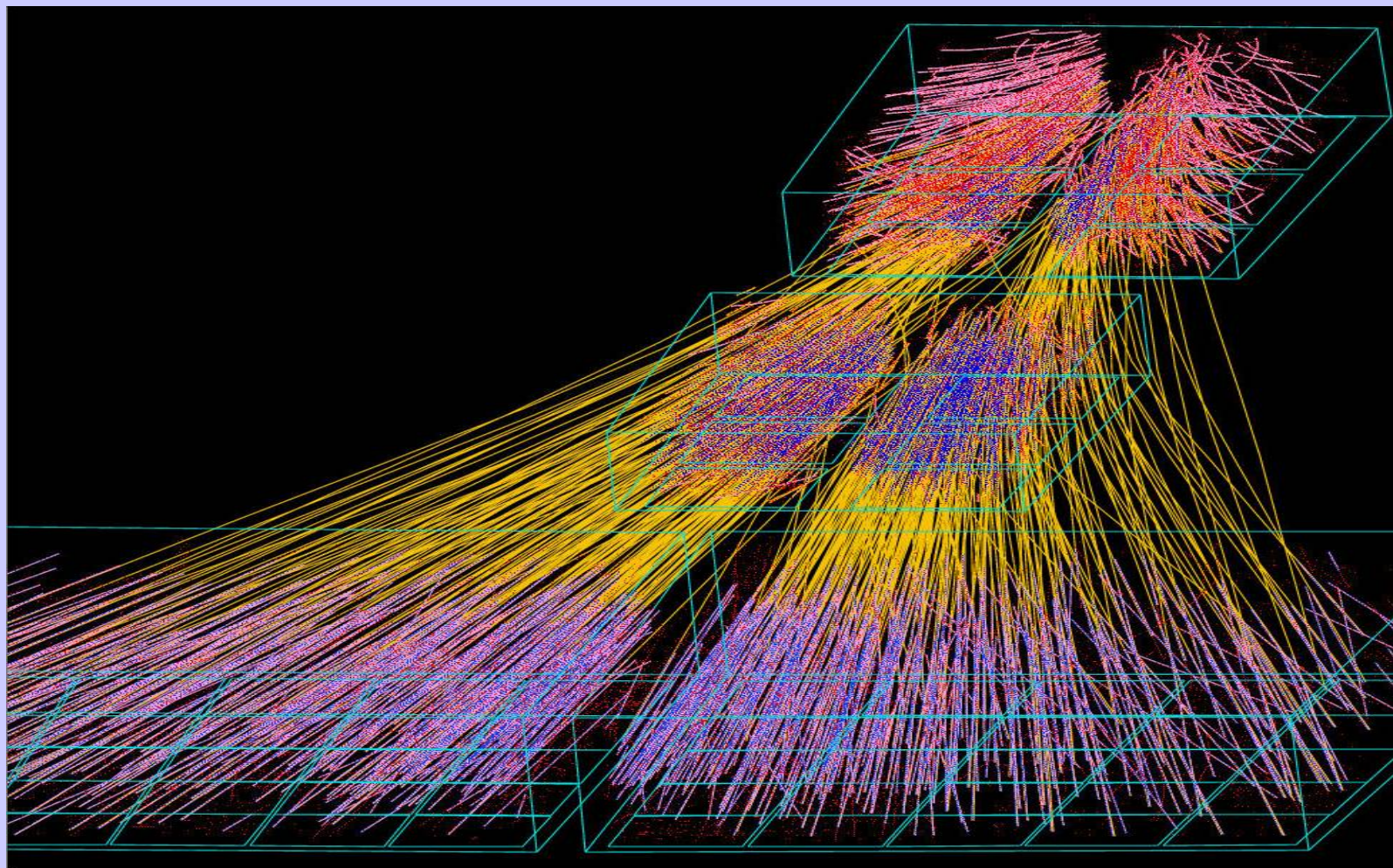
Eksperyment NA 49

(badania reakcji wywołanych przez jony Pb)



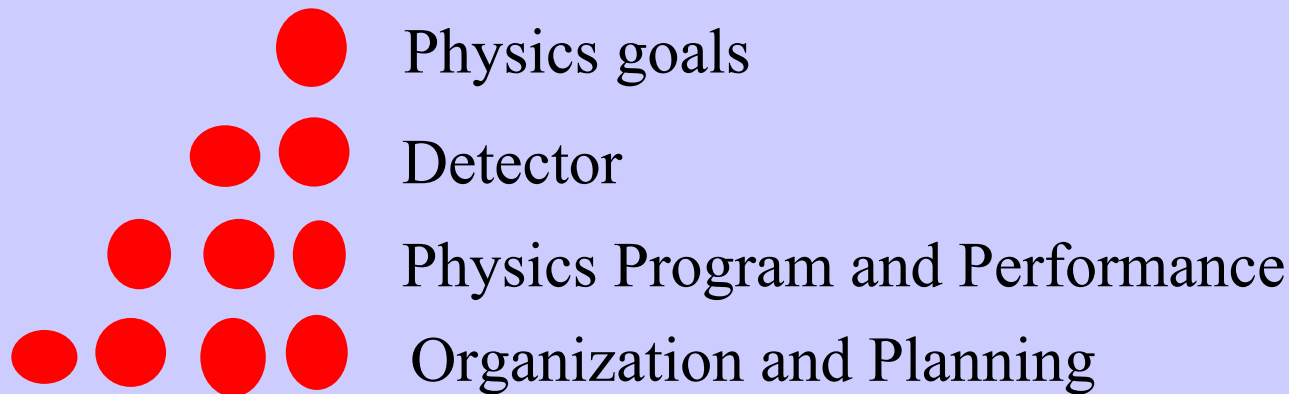
Eksperyment NA 49

(badania reakcji wywołanych przez jony Pb)



Study of Hadron Production in Hadron-Nucleus and Nucleus-Nucleus Collisions at the CERN SPS

by the NA49-future Collaboration



Proposal: CERN-SPSC-2006-034, SPSC-P-330 (November 3, 2006)
Addendum: CERN-SPSC-2007-004, SPSC-P-330 (January 25, 2007)
Status Report: CERN-SPSC-2006-023, SPSC-SR-010 (September 5, 2006)
LoI: CERN-SPSC-2006-001, SPSC-I-235 (January 6, 2006)
EoI: CERN-SPSC-2003-031, SPSC-EOI-001 (November 21, 2003)

Michał Turała, 2009

M. Gazdzicki, Frankfurt, Kielce



Physics goals (I):

Physics of strongly interacting matter

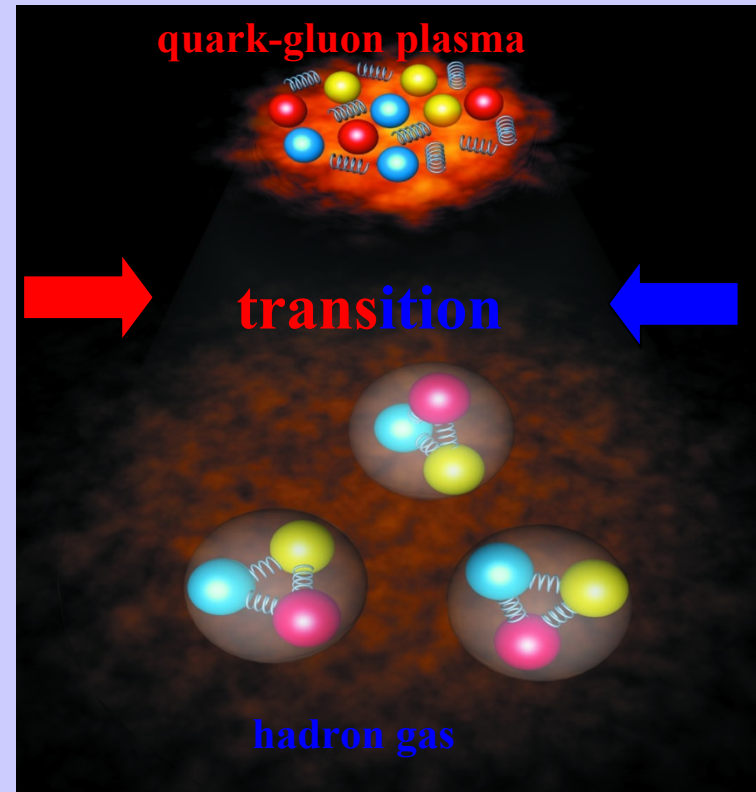
Discovery potential:

**Search for the critical point of
strongly interacting matter**

Precision measurements:

**Study the properties of the onset of
deconfinement in nucleus-nucleus collisions**

**Measure hadron production
at high transverse momenta
in p+p and p+Pb collisions as
reference for Pb+Pb results**





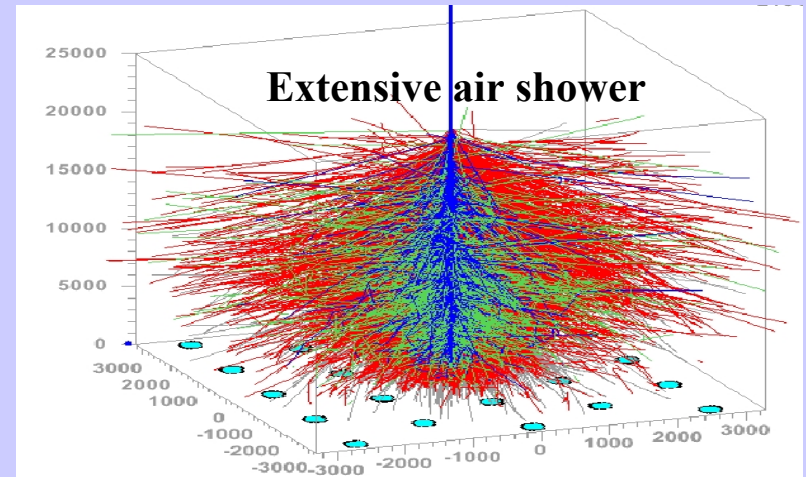
Physics goals (II):

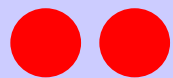
Data for neutrino and cosmic ray experiments

Precision measurements:

**Measure hadron production
in the T2K target needed for
the T2K (neutrino) physics**

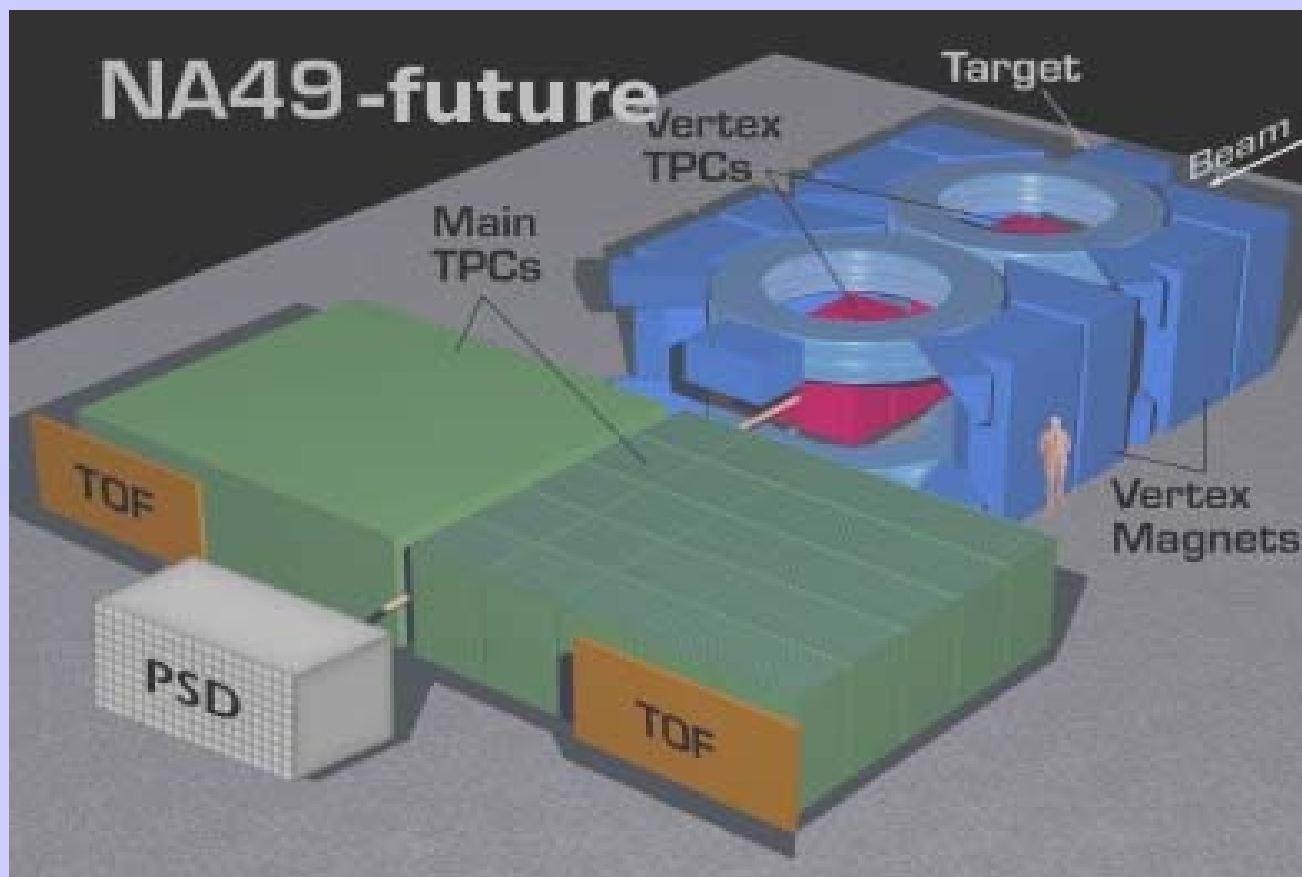
**Measure hadron production
in p+C interactions needed
for T2K and cosmic-ray,
Pierre Auger Observatory
and KASCADE, experiments**





Detector

Upgraded NA49 apparatus

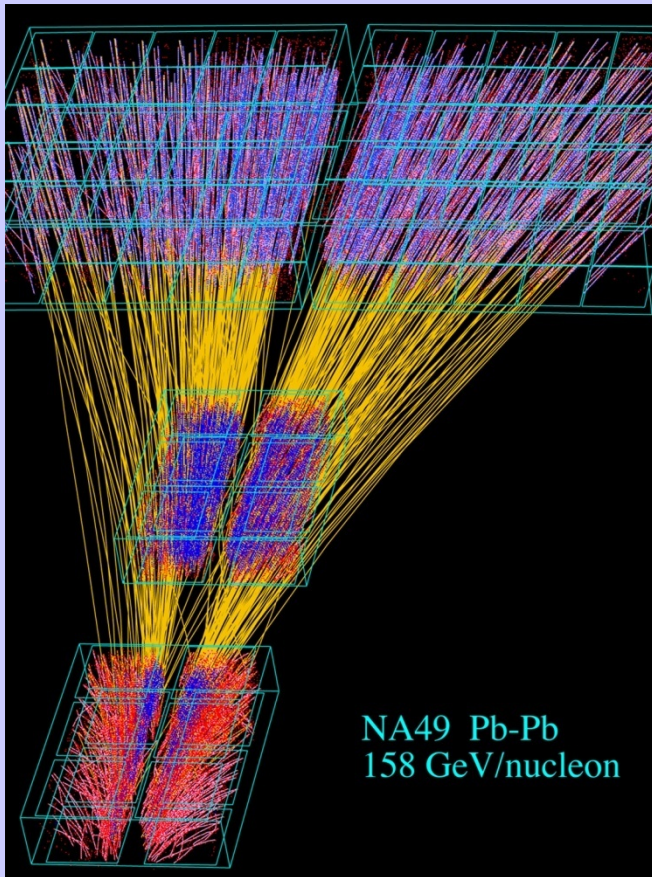


NA49: *Nucl. Instrum. Meth. A*430, 210 (1999)

Michael Tuzza, 2009

Upgrades: CERN-SPSC-2006-034, SPSC-P-330

Existing NA49 facility:



- ➔ **Large acceptance: $\approx 50\%$**
- ➔ **High momentum resolution:**
 $\sigma(p)/p^2 \approx 10^{-4} \quad ((GeV/c)^{-1})$
- ➔ **Good particle identification:**
 $\sigma(TOF) \approx 60 \text{ ps},$
 $\sigma(dE/dx)/\langle dE/dx \rangle \approx 0.04,$
 $\sigma(m_{inv}) \approx 5 \text{ MeV}$
- ➔ **High detector efficiency:**
 $> 95\%$
- ➔ **Precise and rich physics results:**
37 publications with final data

**Tested in a one week long run
in August 2006:**

- ➔ No degradation of the performance since the beginning of operation
- ➔ Reconstruction, calibration, simulation and analysis software works
- ➔ All necessary experts are in the collaboration

*Report from the test run: CERN-SPSC-2006-023, SPSC-SR-010
(September 5, 2006)*

Planned basic upgrades:

2007: Modification and replacement of the obsolete equipment

- reestablish the full functionality of NA49

(2007 total cost 300k CHF)

2008: Replacement of the TPC digital read-out and DAQ

(by an ALICE-like system):

- an expected event rate $\approx 100 \text{ Hz}$

(2008 total cost 440k CHF)

2009: Replacement of the VETO Calorimeter by a Projectile Spectator Detector:

- an increase of the resolution in the measurement of the number of projectile spectators by a factor ≈ 5 to $\Delta E/E \approx 50\%/E$,
- a possible determination of the reaction plane

Installation of the Helium beam pipe in the VTPC gas cage

- a reduction of the delta-electron background by a factor of 10

*(2009 total cost 700k CHF)
covered by the participating
institutes*

Eksperyment NA 61 - SHINE

(badania reakcji p-p, p-Pb, p-C)

Wynik dyskusji na posiedzeniu Komitetu CERN ds. eksperymentów SPS

6.5 NA49 - FUTURE

The SPSC recognizes the compelling case and the importance of timely completion of the measurements proposed to support the T2K and cosmic ray experiments.

The SPSC also recognizes the fundamental interest of the questions addressed in the heavy ion program, which form the natural next step for the successful CERN Fixed Target heavy ion program.

The SPSC recommends approval of the 2007 pilot run, subject to existing constraints in the beam area.

Eksperyment NA 61 - SHINE

(badania reakcji p-p, p-Pb, p-C)

Decyzja dyrektora CERN ds. badawczych

Conc.: NA49 (SPSC-P-330) future

This is to confirm that, following a positive recommendation by the SPS Committee and a discussion in the Research Board CERN has secured the resources required for the NA49 future proton run in 2007. In particular these resources allow the IT and PH Departments to contribute at the level requested. CERN also commits itself to provide the services and resources required for operating the experiment's superconducting magnets.

CERN will make every effort to also support the subsequent proton run in 2008.

Eksperyment COMPASS

(Common Muon and Proton Apparatus for Structure and Spectroscopy)

- **Fizyka**

- Badania struktury i spektroskopia hadronów:
 - Badania struktury nukleonu z pomocą wiązki mionów
 - Produkcja gluballi, egzotycznych mezonów i cząstek powabnych

- **Aparatura**

- Wiązka
 - Miony 100-200 GeV , 10^8 /s
 - Piony i kaony 280 GeV, 5×10^6 /s
- Spektrometr
 - Aktywna tarcza
 - Detektory
- Rejestracja i analiza danych
 - Ok.250 000 kanałów → 230 kB/przypadek
 - Liczba przypadków 10-100 kHz → ok.. 300 TB/ rok

Eksperyment COMPASS

(Common Muon and Proton Apparatus for Structure and Spectroscopy)

COMPASS -- modified setup

