Az ATLAS kísérlet

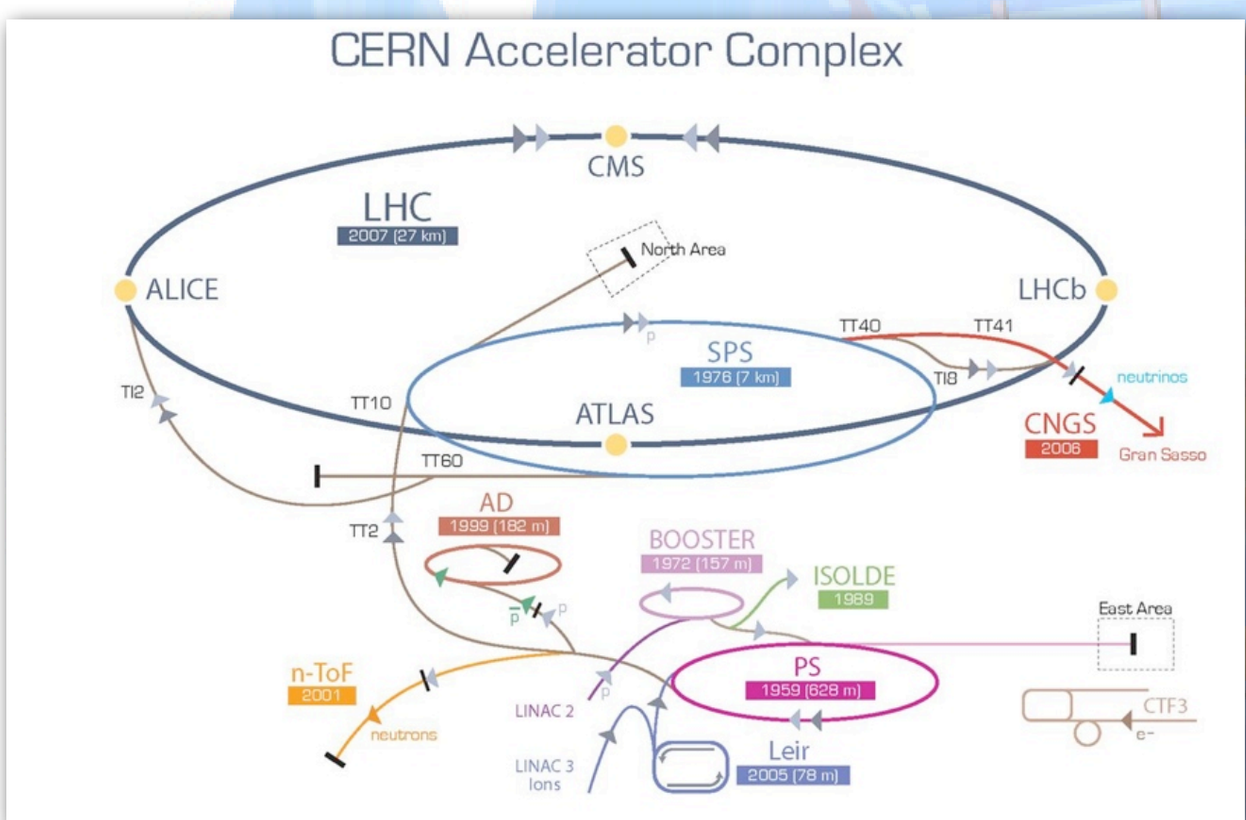
Ifj. Krasznahorkay Attila

Hungarian Teacher's Programme 2008
Genf 2008. augusztus 19.

Tartalom

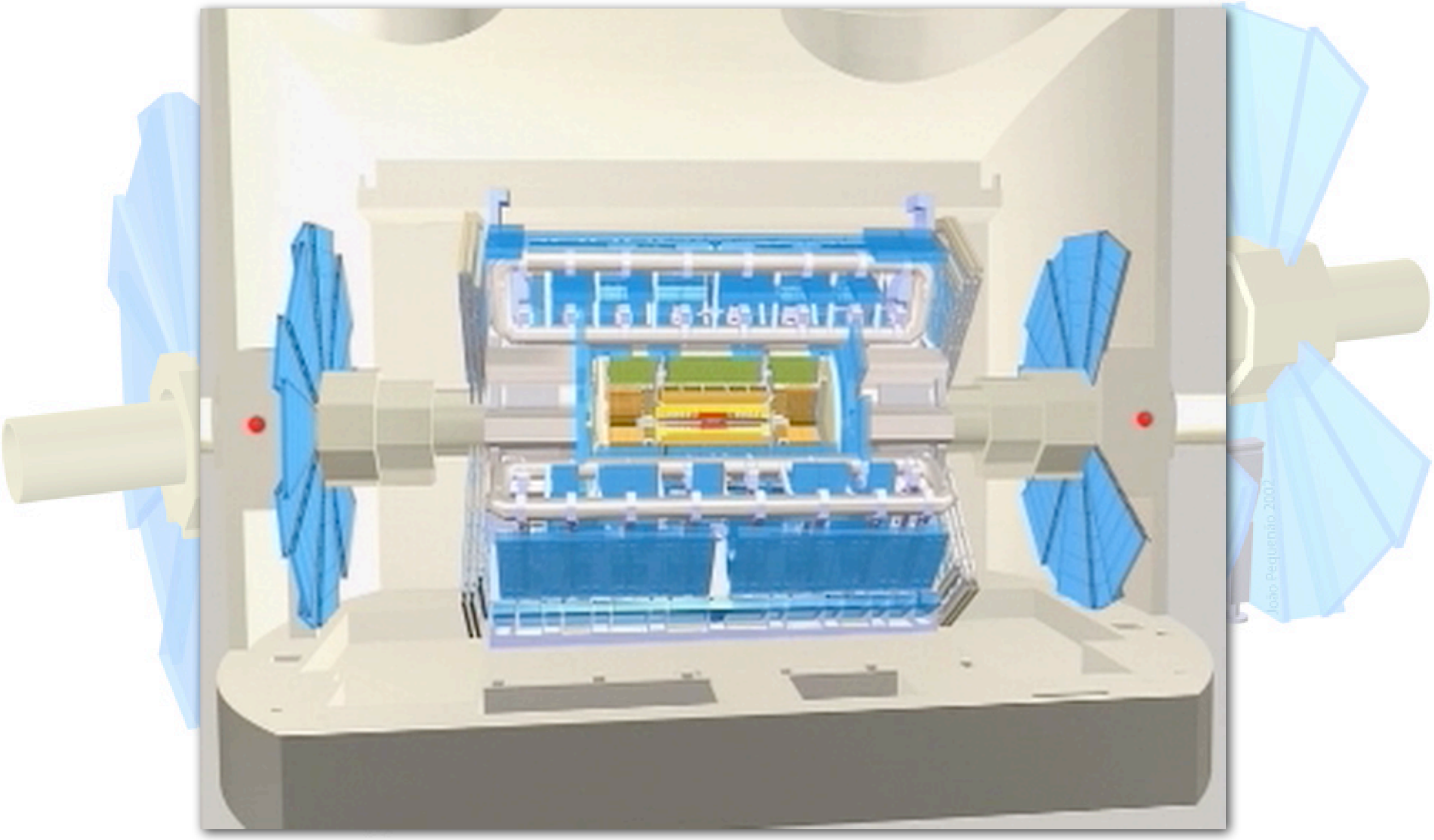
- Az LHC és a megfigyelni kívánt fizika (ismétlés)
- Az ATLAS detektor felépítése
- Adatgyűjtés a detektorral
- A gyűjtött adatok feldolgozásáról (előretekintés)

Az LHC

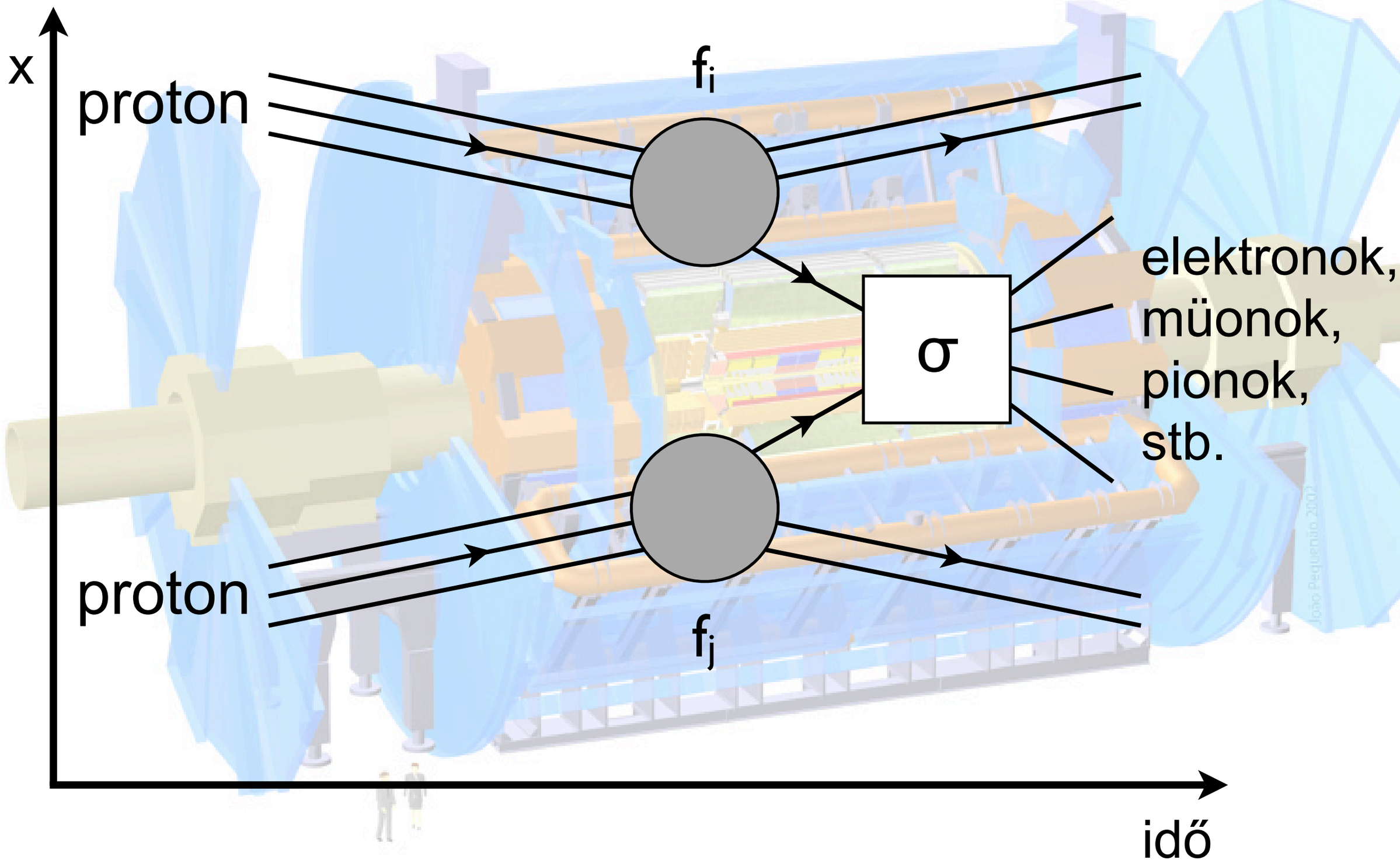


- A CERN jelenlegi zászlóshajó kísérlete.
- 27 km kerületű gyorsító gyűrű 100 méteres mélységben.
- Teljes energián 14 TeV-es p-p és 5.5 TeV/nukleon-os Pb-Pb ütközésekre lesz képes.
- Hivatalosan Szeptember 10-én indul be.

Egy LHC “esemény”



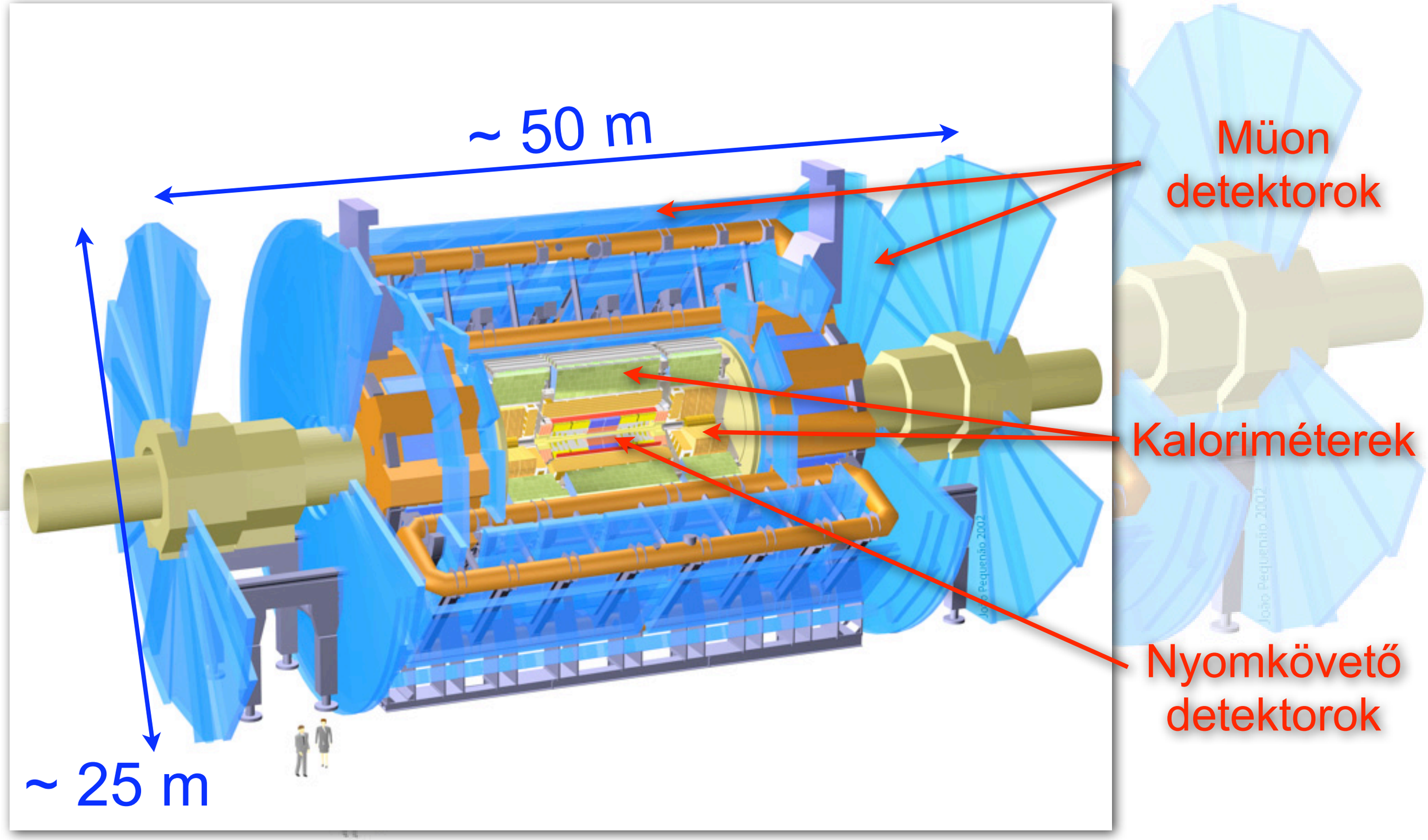
Egy LHC “esemény”



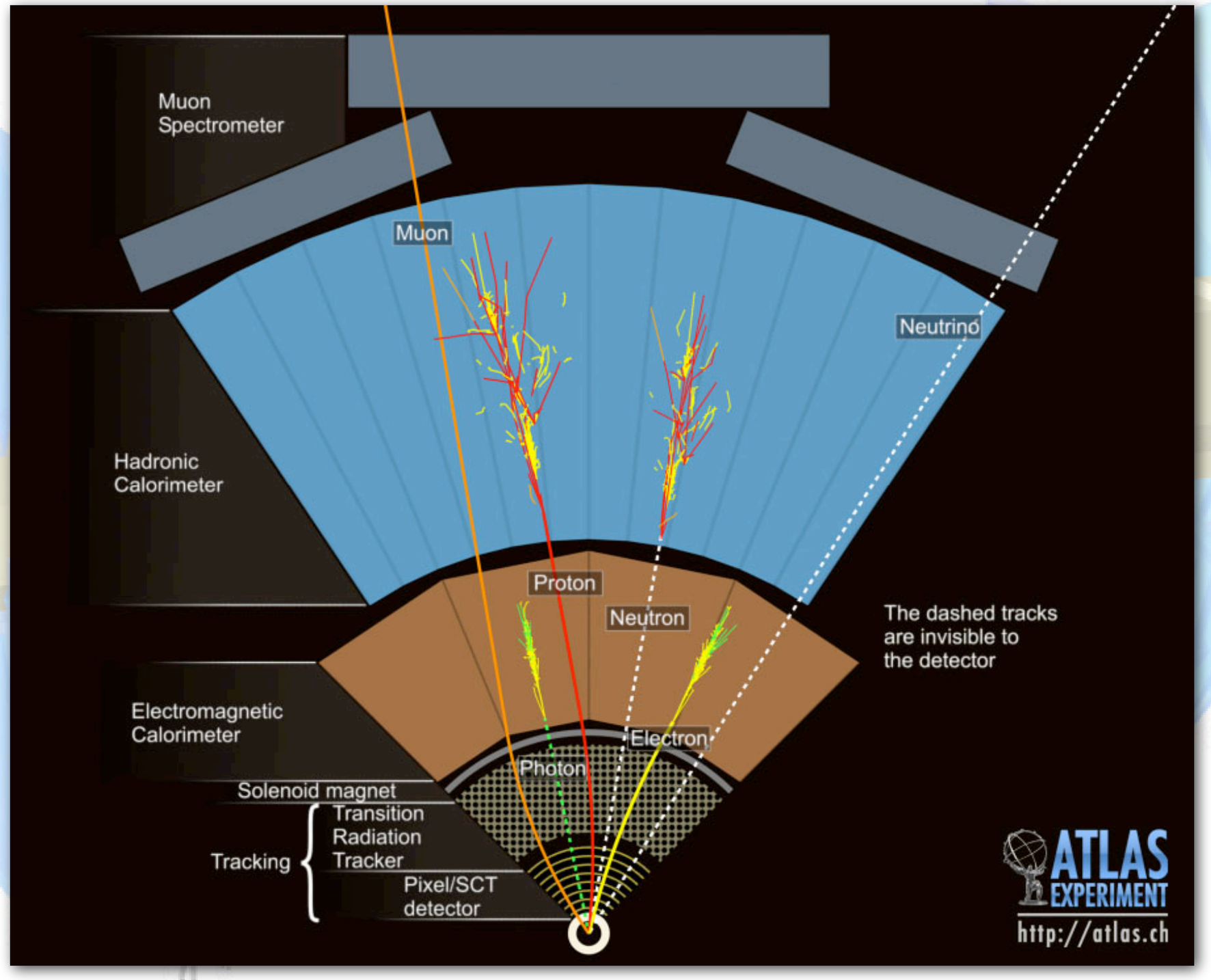
Az ATLAS detektor

- Méretre a legnagyobb detektor az LHC-nél.
- Kb. 50 méter hosszú és 25 méter magas, nagyjából 7000 tonna súlyal
- Több nagy mágnes alkotja:
  - 2 Tesla erősségű középső szolenoid
  - 0.5 Tesla erősségű toroidok

Az ATLAS detektor

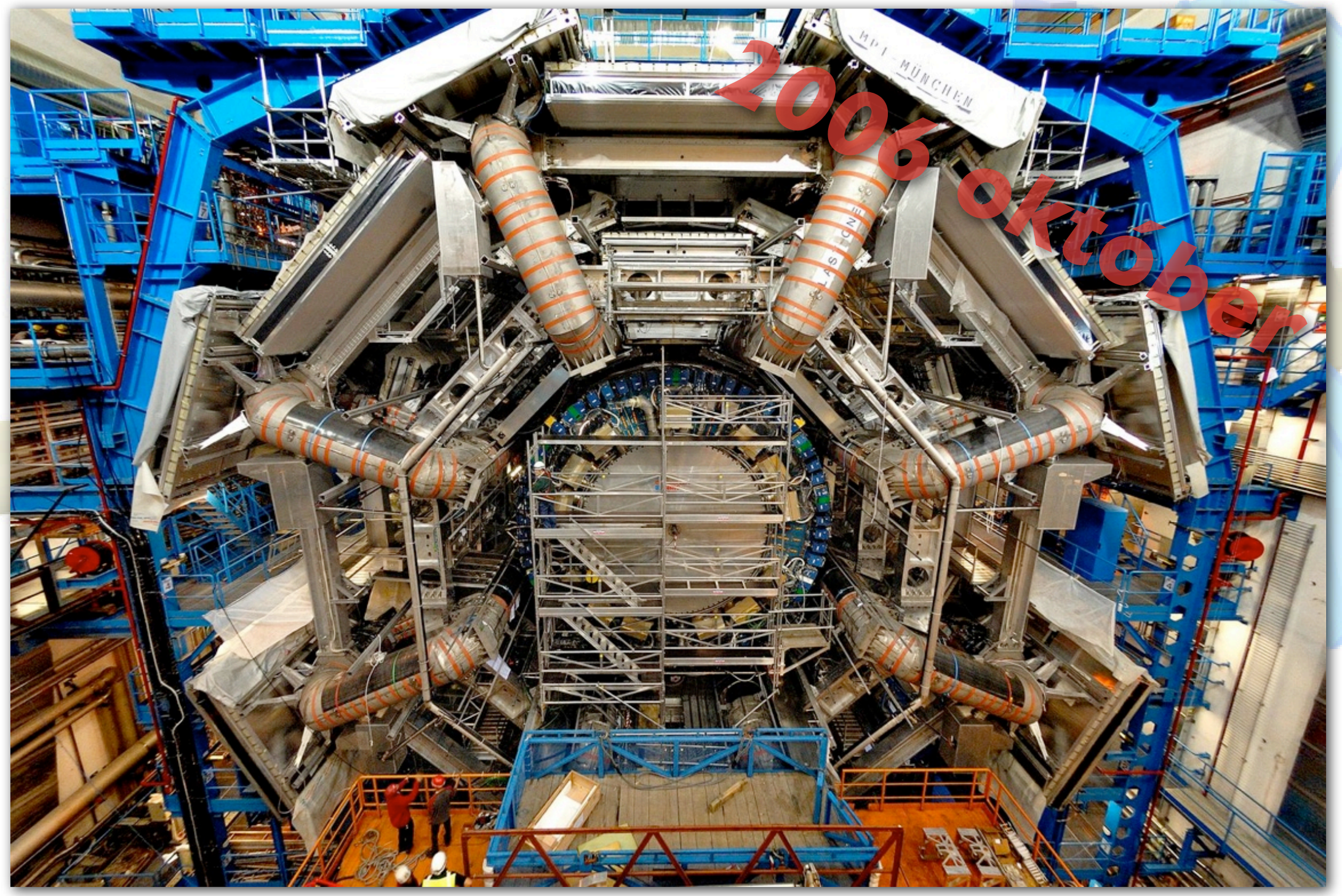


Az al-detektorok feladata

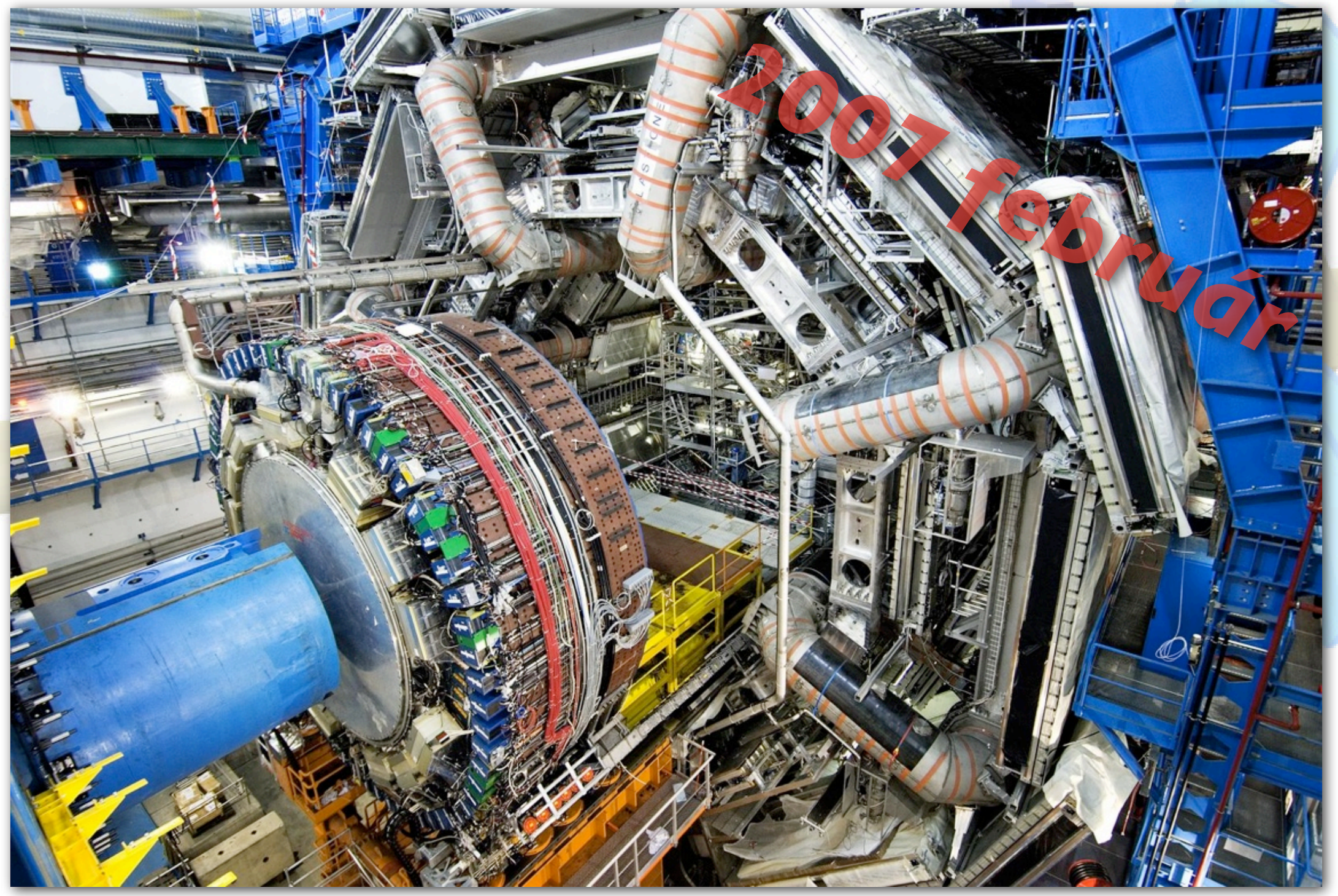


Képek a detektorról

Képek a detektorról



Képek a detektorról



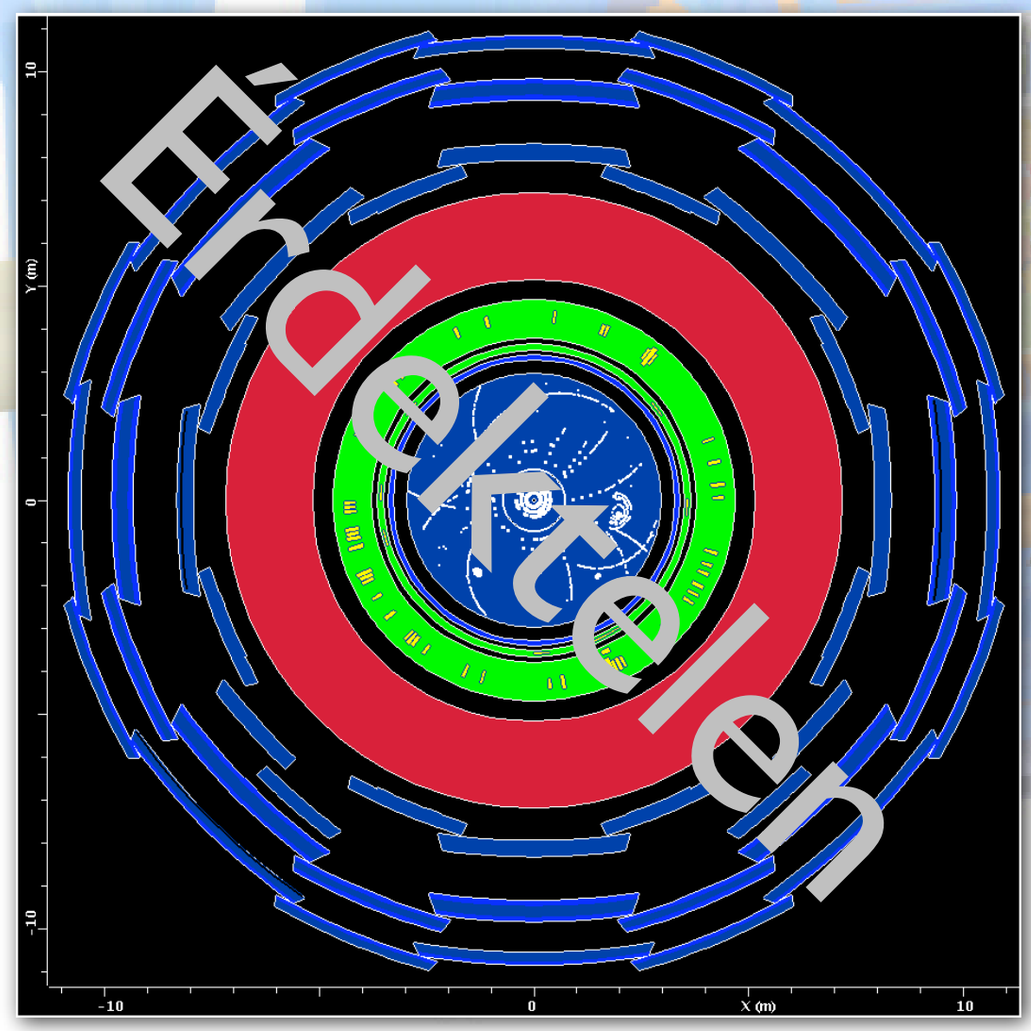
Képek a detektorról

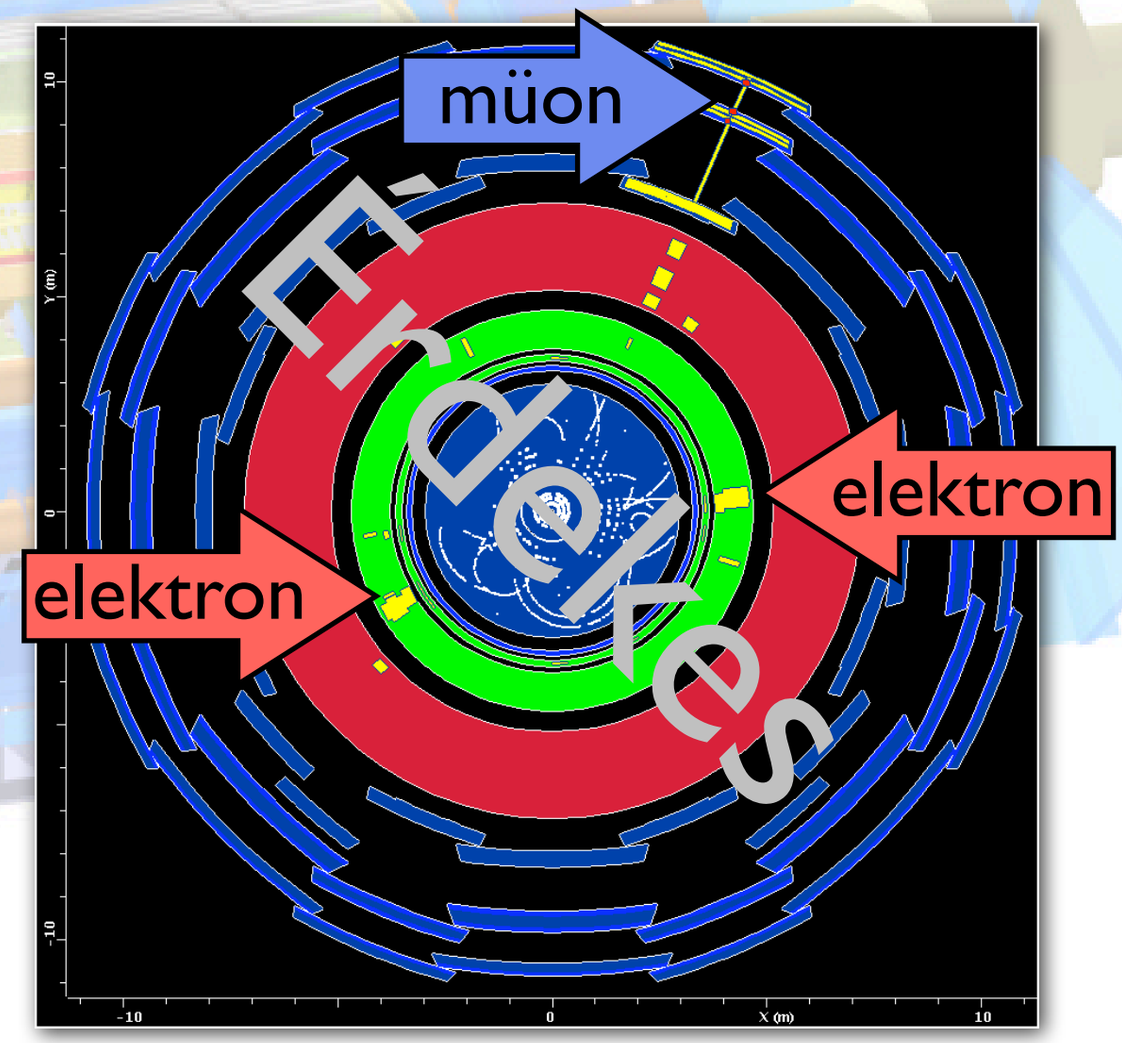
Adatgyűjtés

- Az LHC 40 MHz-el (25 ns-onként) ütköztet majd proton “csomagokat” egymással
- Valamilyen reakció minden ütközésnél történik majd
- Egy esemény kb. 1.6 MB helyet foglal
- Ha minden eseményt eltárolnánk, 64 TB/s sebességgel kellene az adatokat eltárolnunk. (1 TB = 1000 GB = 1000000 MB)
- Ehelyett “csak” kb. 200 eseményt tudunk másodpercenként tárolni. -» Eseményválogatás!

Eseményválogatás

- Mitől “érdekes” egy esemény? Hogyan válasszunk ki 200-at a másodpercenként keletkező 40 millióból?



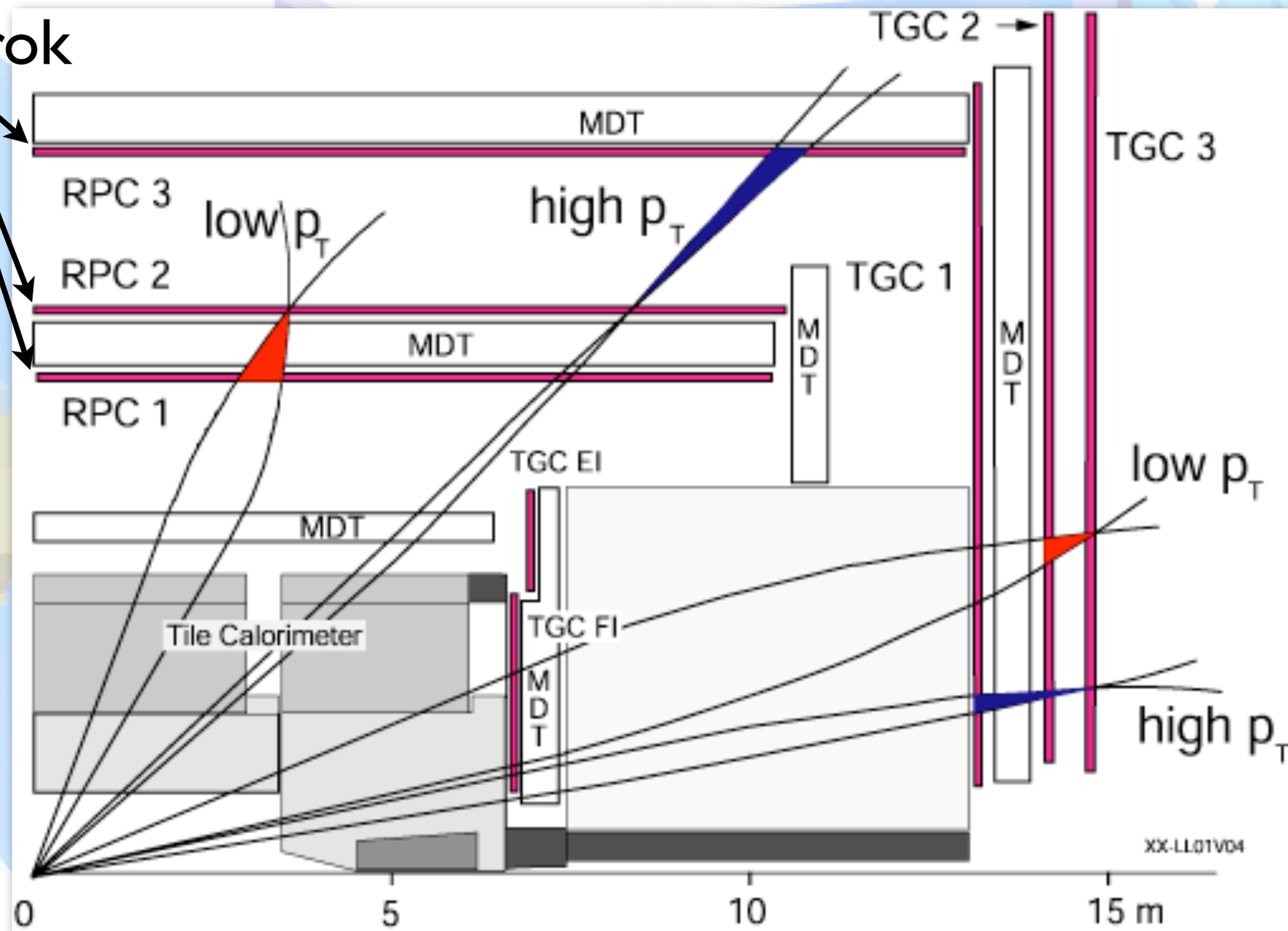


A trigger-rendszer

- Az eltárolandó események kiválasztásáért a “trigger rendszer” a felelős.
- Az ATLAS egy 3 szintű trigger rendszert használ:
  - Az első szinten cél-hardver keres jellegzetes nyomokat a detektorban.
  - A második és harmadik szinten kb. 3000 számítógépen párhuzamosan futtatott algoritmusok vizsgálják az eseményeket.
  - Az esemény akkor tárolódik el, ha mind a 3 szint “érdekesnek” ítélte.

Példa: a müon trigger

Gyors müon detektorok



Az adatfeldolgozás

- A detektor minden nap 3 - 5000 DVD megtöltéséhez elég adatot gyűjt majd.
- Annak idején több évnyi adatot akarunk majd egyszerre feldolgozni. -» Ehhez minden embernek több tízezer számítógépre lenne szüksége. -» GRID

Összefoglalás

- Az ATLAS készen áll az első nyaláb ütközések rögzítésére.
- A kezdeti trigger beállítások elkészültek, de ezeket futás közben majd finomhangolni kell.
- A számítástechnikai infrastruktúra készen áll a 2008-as adatok feldolgozására. (A későbbi évek adataihoz még kell némi fejlesztés.)
- Remélhetőleg hamarosan izgalmas új fizikát “láthatunk” majd a detektorral.