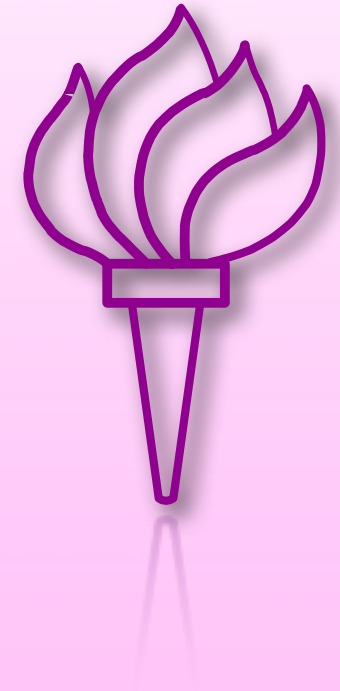


# Az ATLAS kísérlet



Ifj. Krasznahorkay Attila  
Hungarian Teacher's Programme 2010

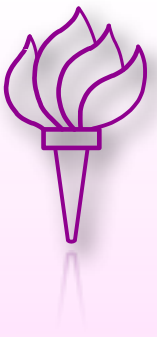


NEW YORK UNIVERSITY



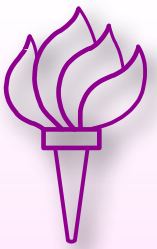
# Tartalom

---

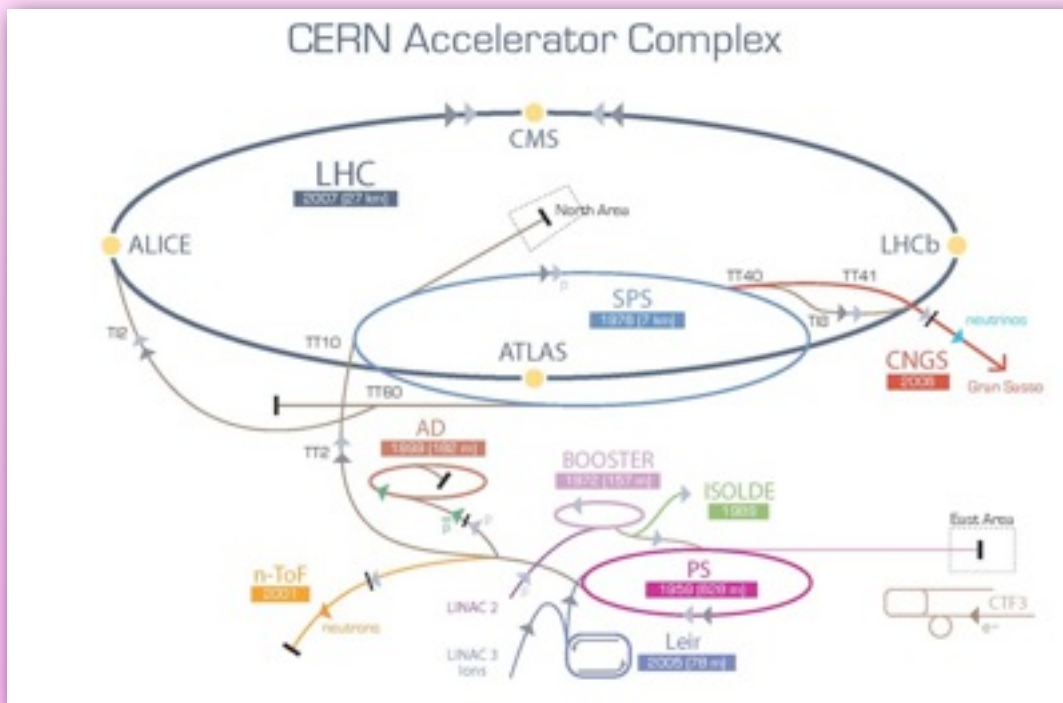


- Az LHC és a megfigyelni kívánt fizika (ismétlés)
- Az ATLAS detektor felépítése
- Adatgyűjtés a detektorral
- Válogatás a legújabb eredményekből

# Az LHC

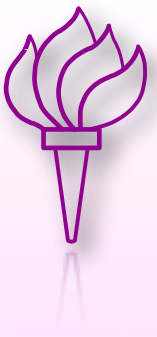


- A CERN “zászlóshajó” kísérlete
- 27 km kerületű gyorsító gyűrű 100 méteres mélységben
- Jelenleg 7 TeV (3.5 TeV + 3.5 TeV) proton-proton ütközéseket állít elő
- A mostanihoz közeli beállításokkal üzemel majd 2011 végéig

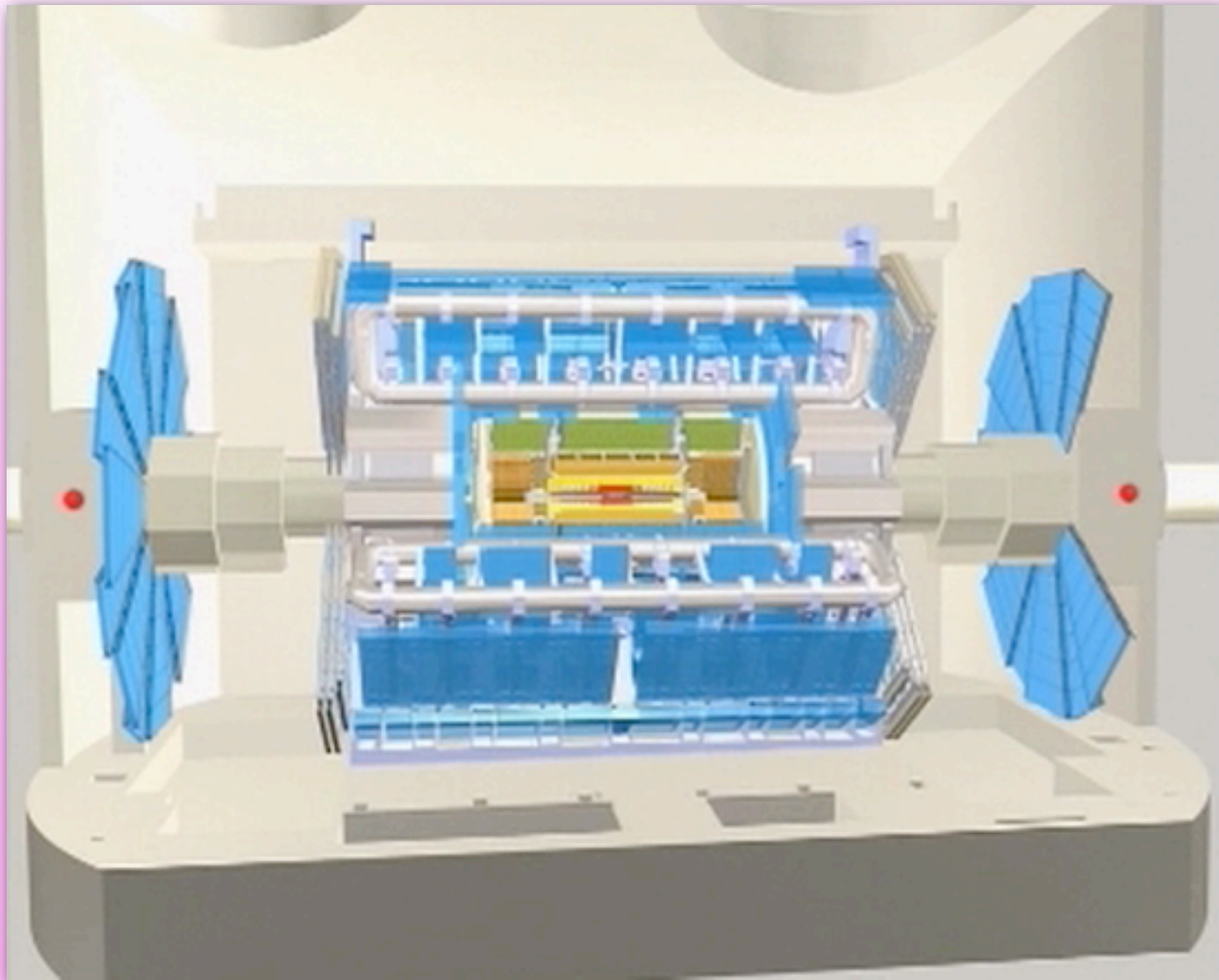
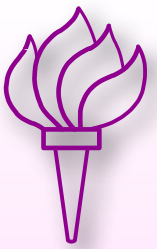


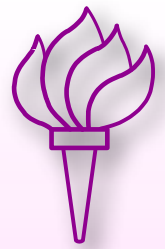
# Egy LHC “esemény” (1)

---

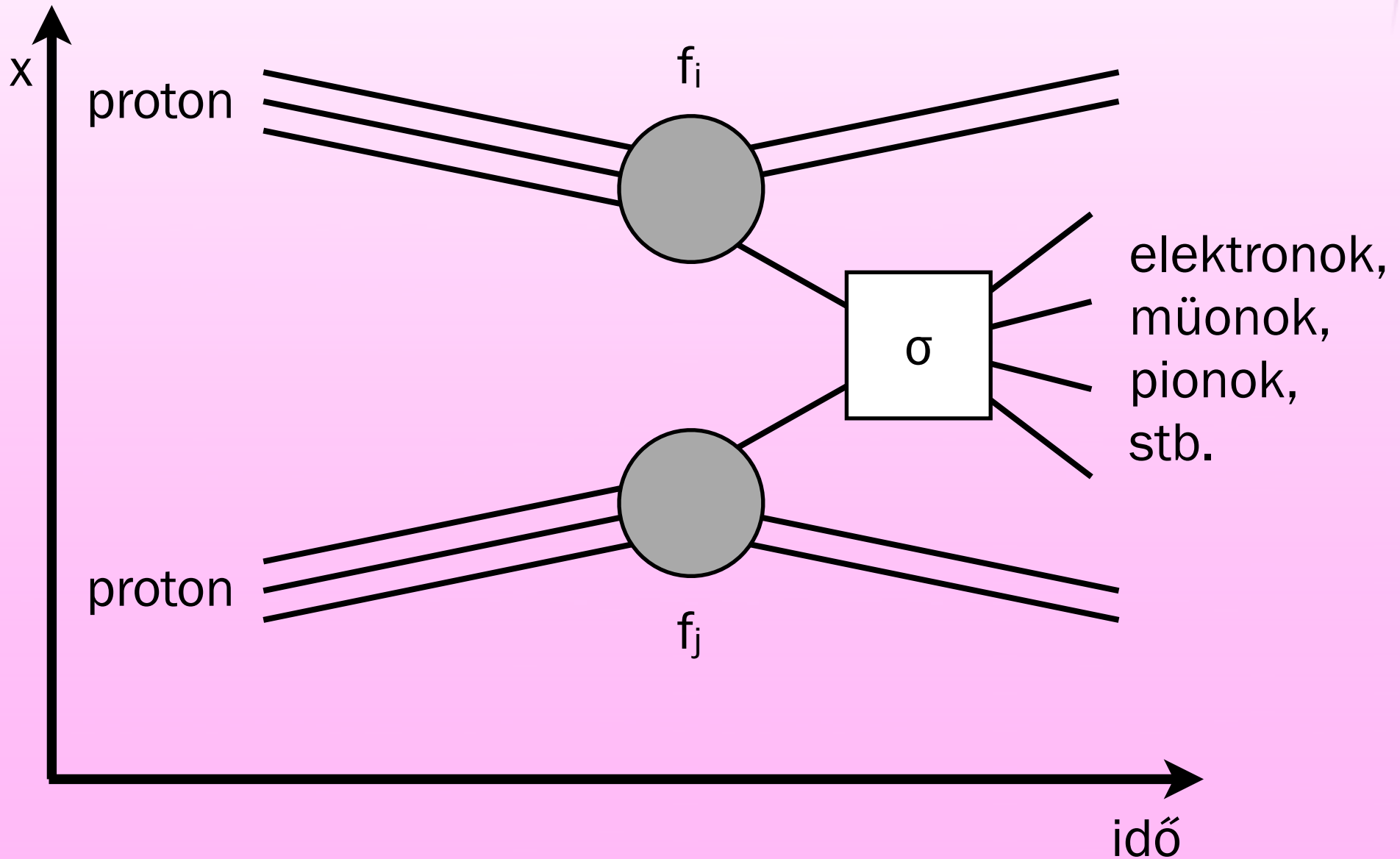


# Egy LHC “esemény” (1)



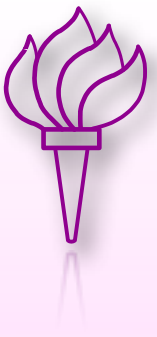


# Egy LHC esemény (2)



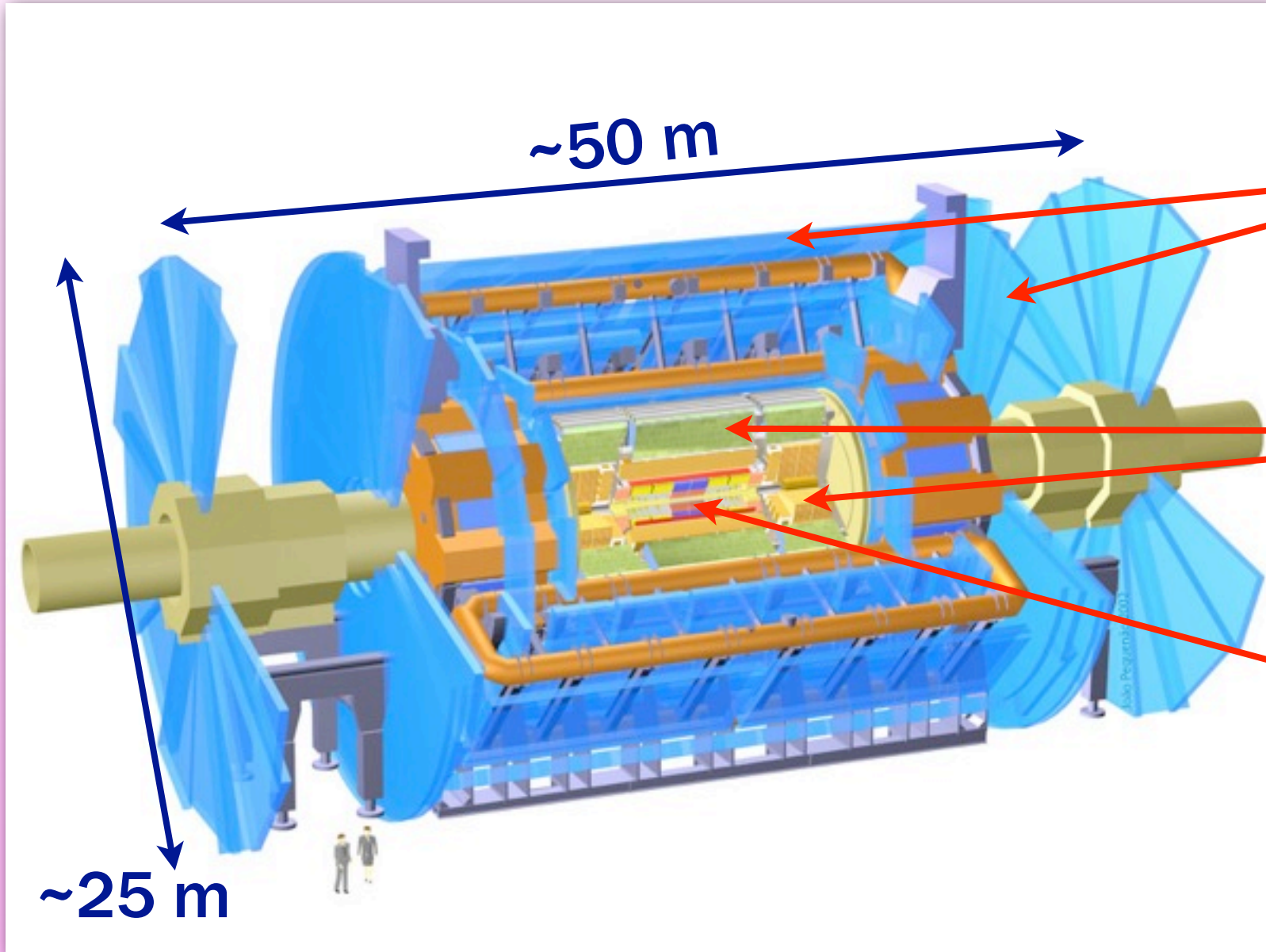
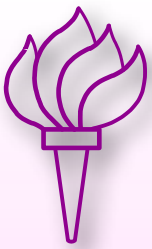
# Az ATLAS detektor (1)

---



- Méretre a legnagyobb detektor az LHC-nél
- Kb. 50 méter hosszú és 25 méter magas, nagyjából 7000 tonna tömeggel
- Több nagy mágnest “tartalmaz”:
  - 2 Tesla térerejű középső szolenoid
  - 0.5 Tesla térerejű toroidok

# Az ATLAS detektor (2)



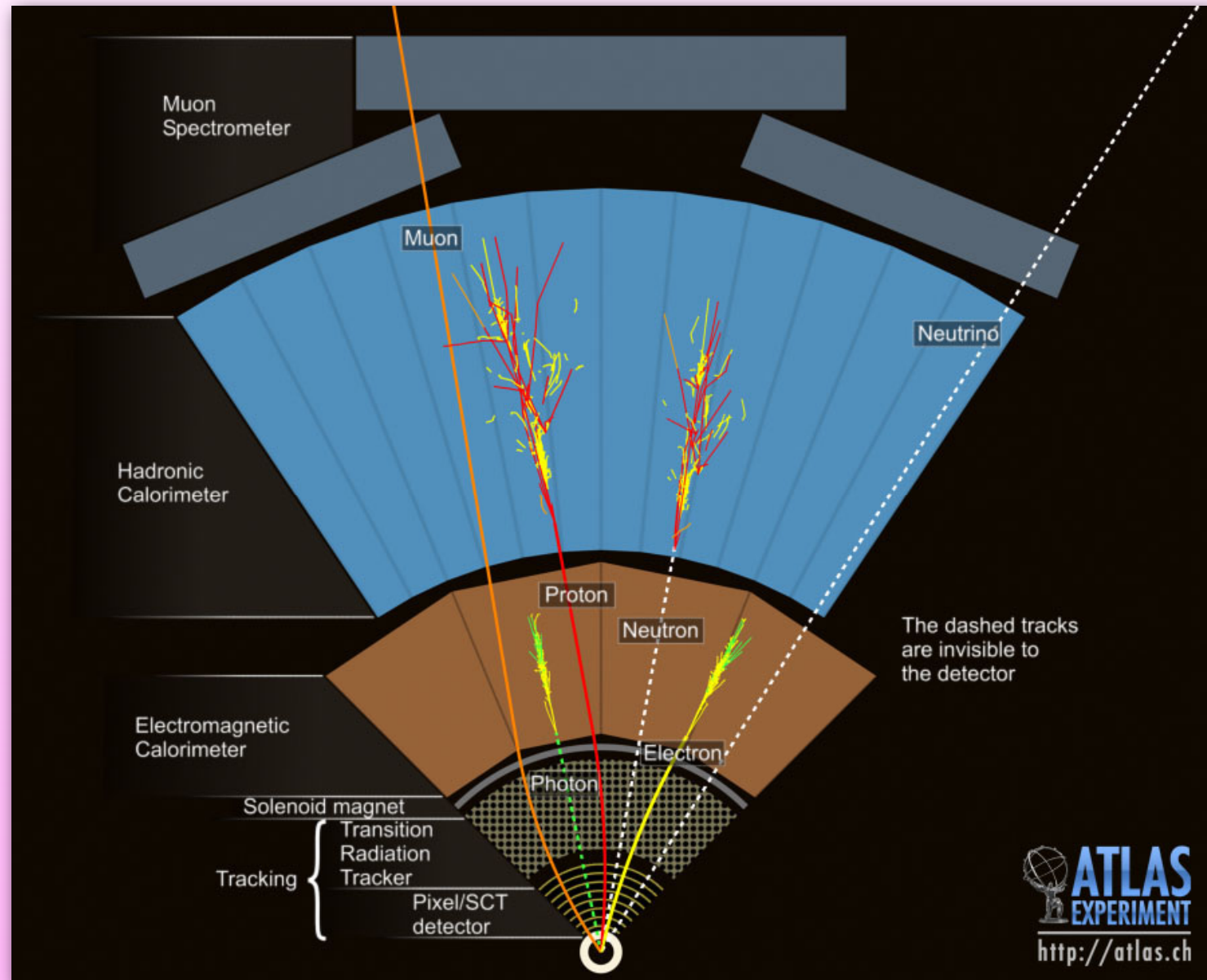
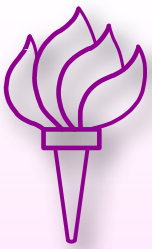
Müon  
detektorok

Kaloriméterek

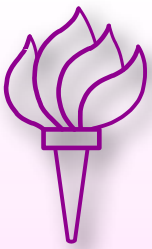
Nyomkövető  
detektorok



# Az aldetektorok feladata

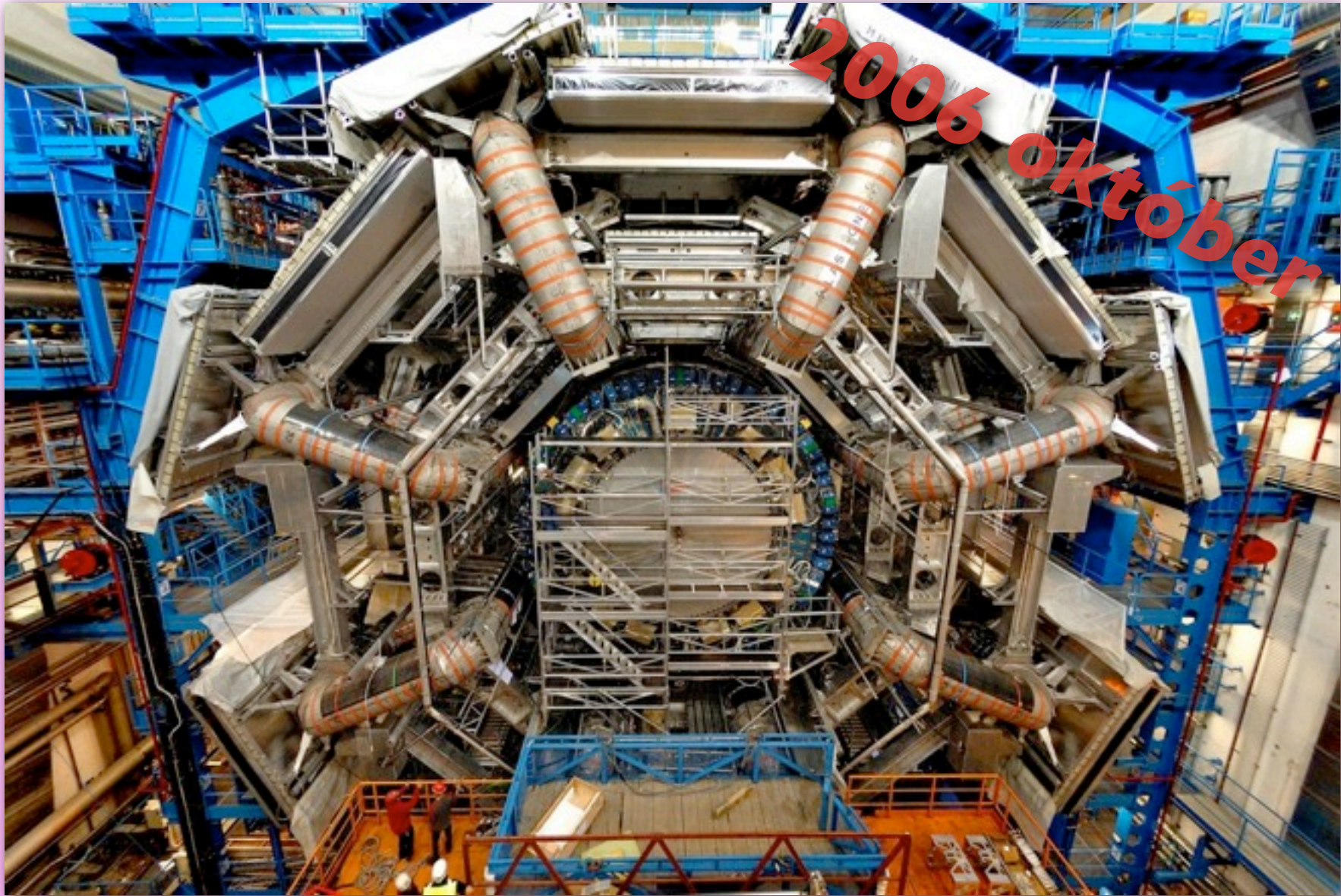
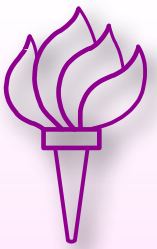


# Képek a detektorról (1)

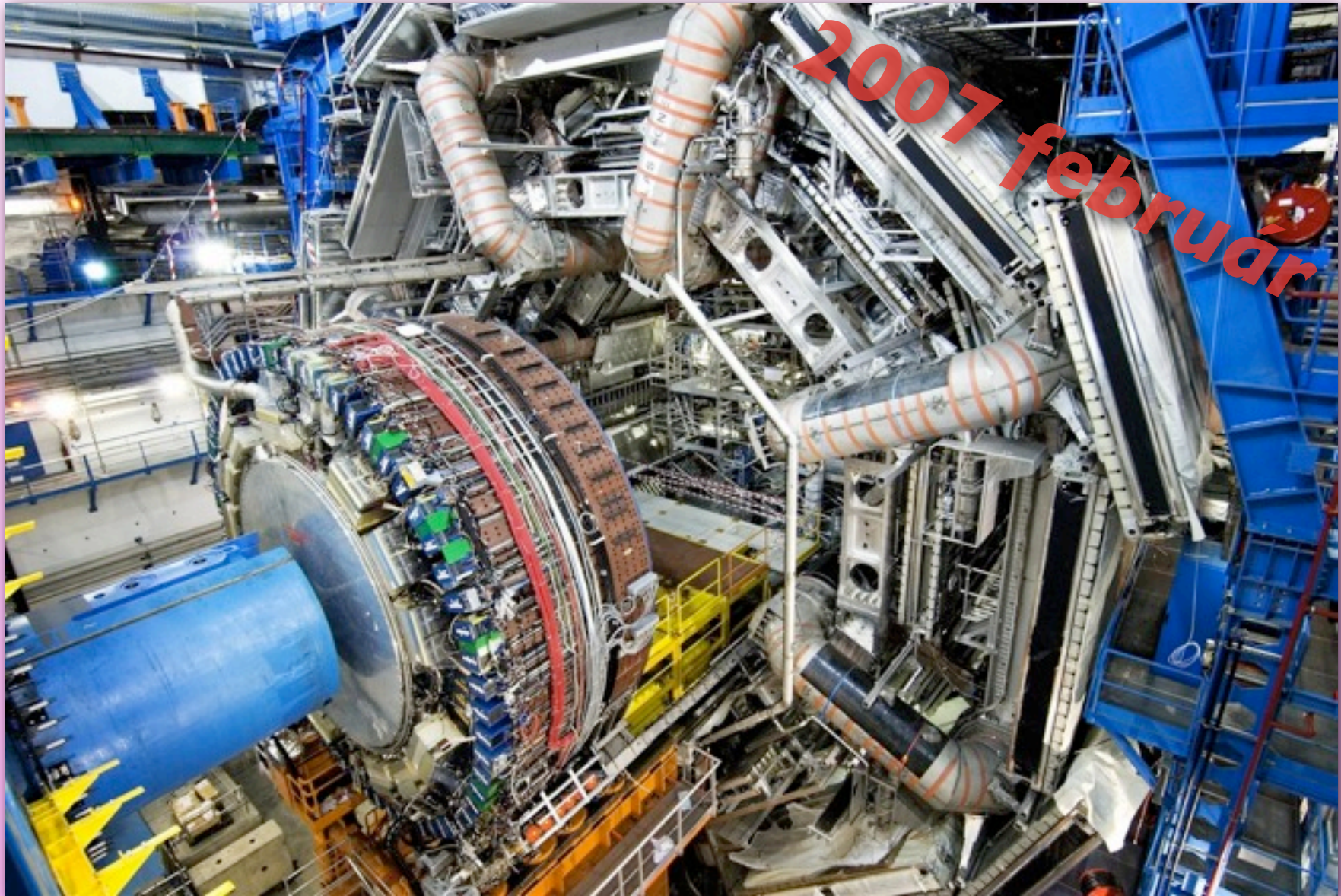
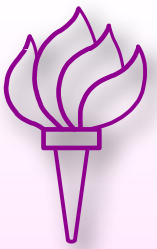


A toroid mágnesek a helyükre kerülnek

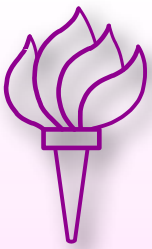
# Képek a detektorról (2)



# Képek a detektorról (3)



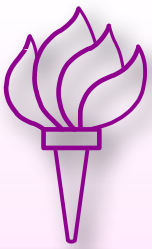
# Képek a detektorról



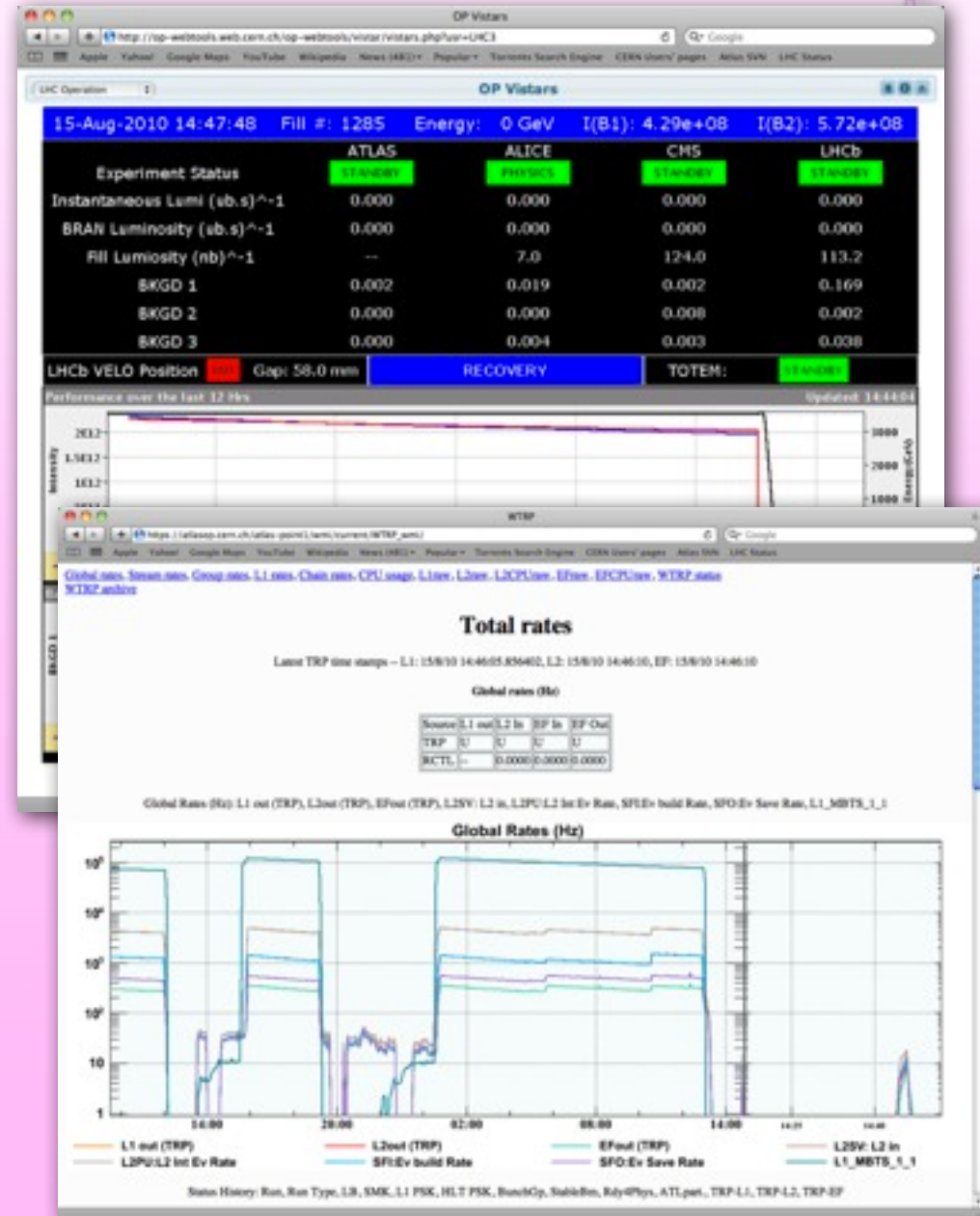
2008 június

**Az LHC nyalábvezeték lezárása**

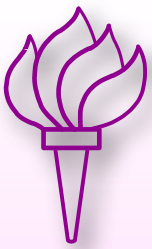
# Adatgyűjtés



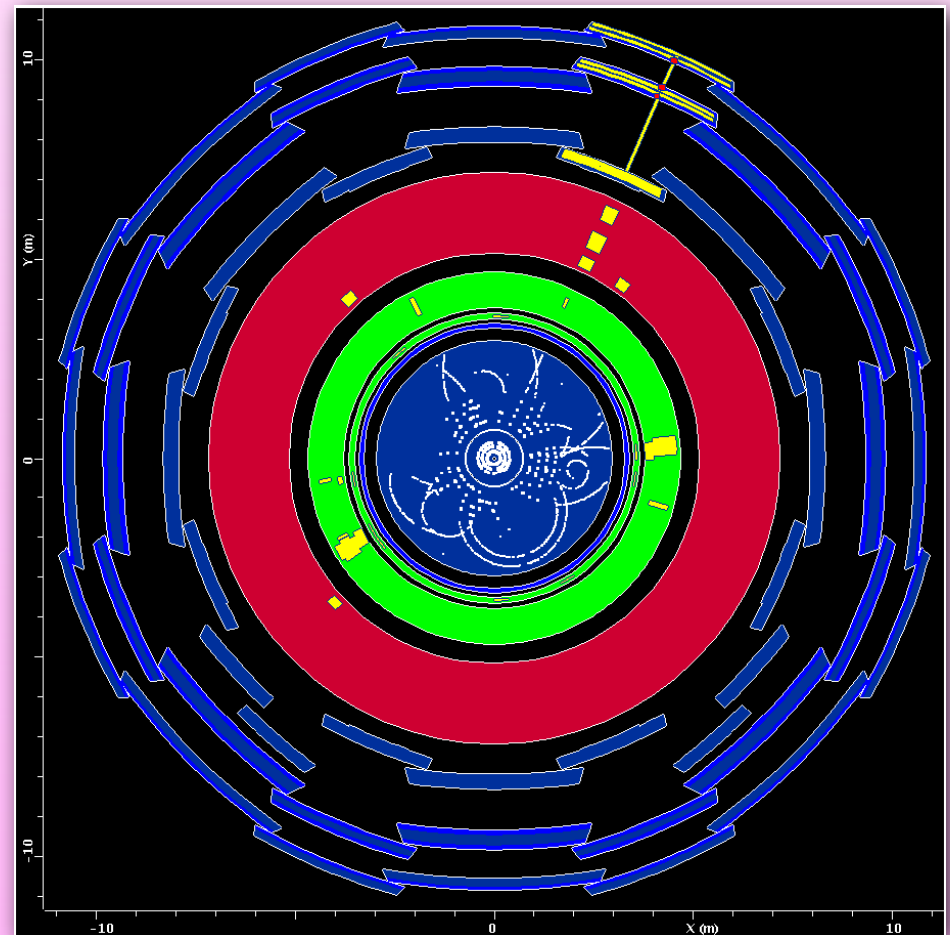
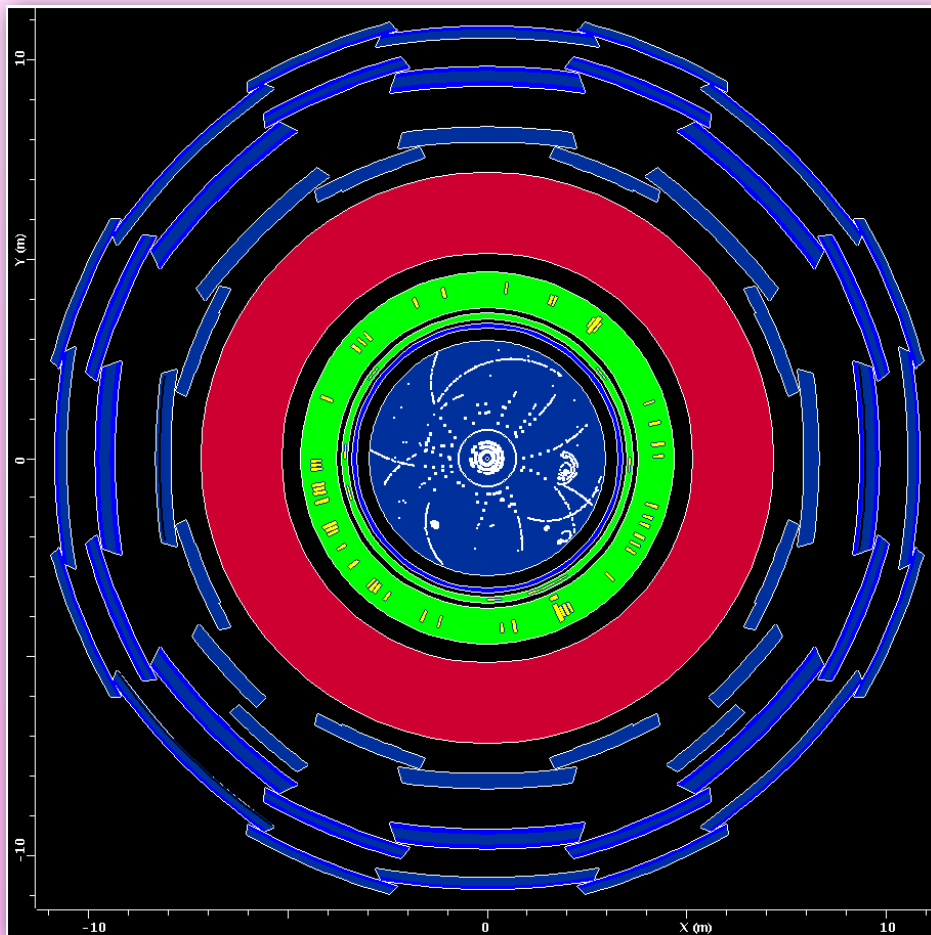
- Jelenleg  $10^5$  p-p ütközés másodpercenként
- Egy ATLAS esemény 1.7 MB méretű
- “Csak” 3-400 eseményt őrizhetünk meg másodpercenként  
→ Eseményválogatás!



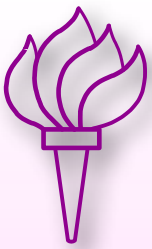
# Eseményválogatás



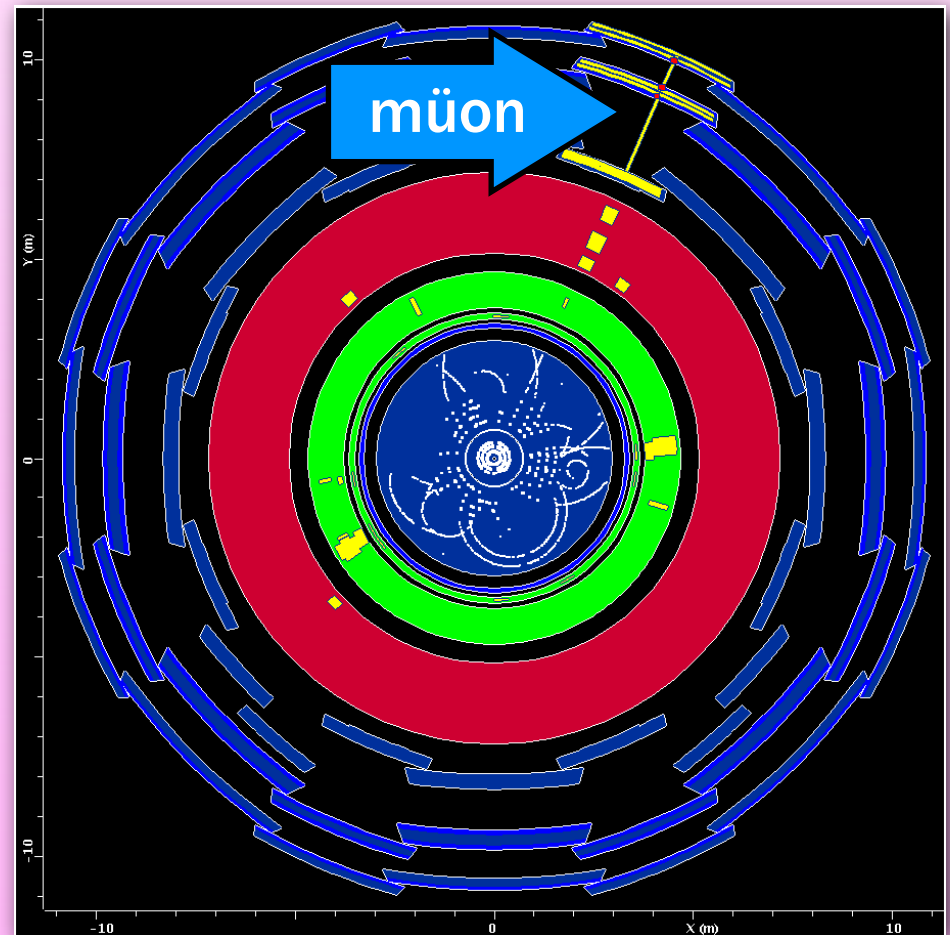
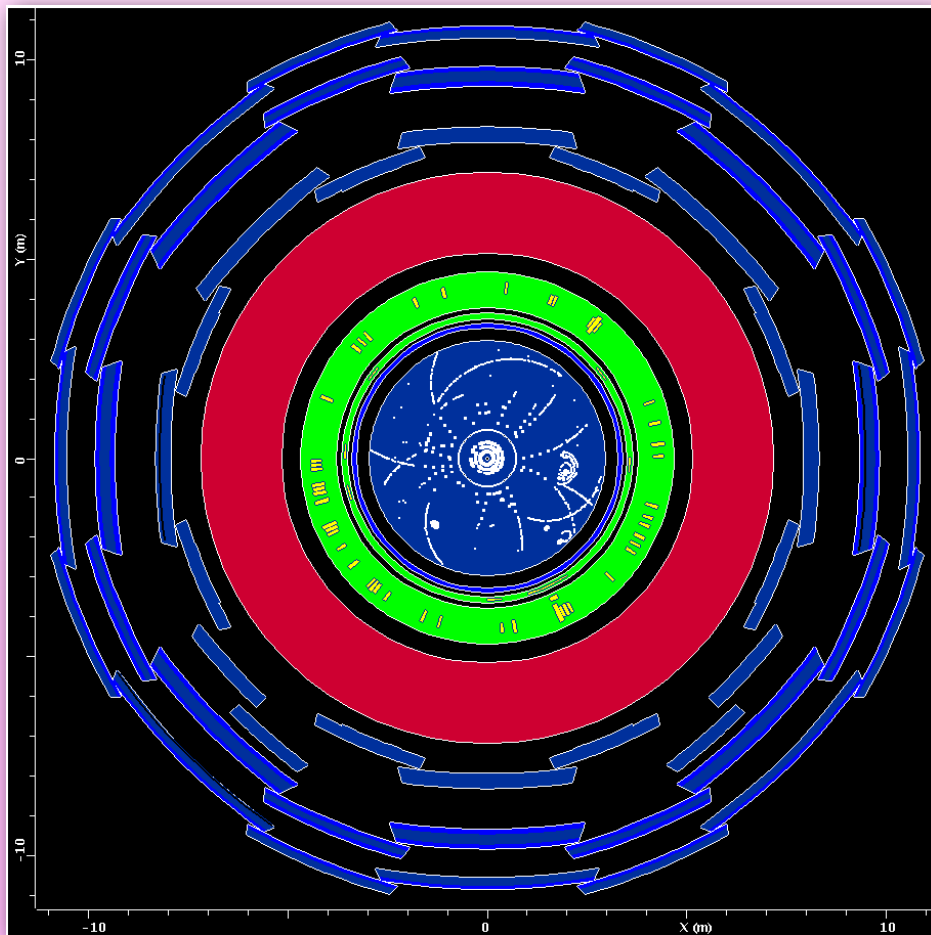
- Mitől érdekes egy esemény? Hogyan válasszunk ki 300-at a másodpercenként keletkező nagyon sokból?



# Eseményválogatás

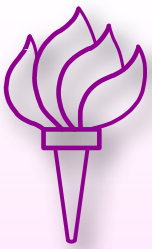


- Mitől érdekes egy esemény? Hogyan válasszunk ki 300-at a másodpercenként keletkező nagyon sokból?

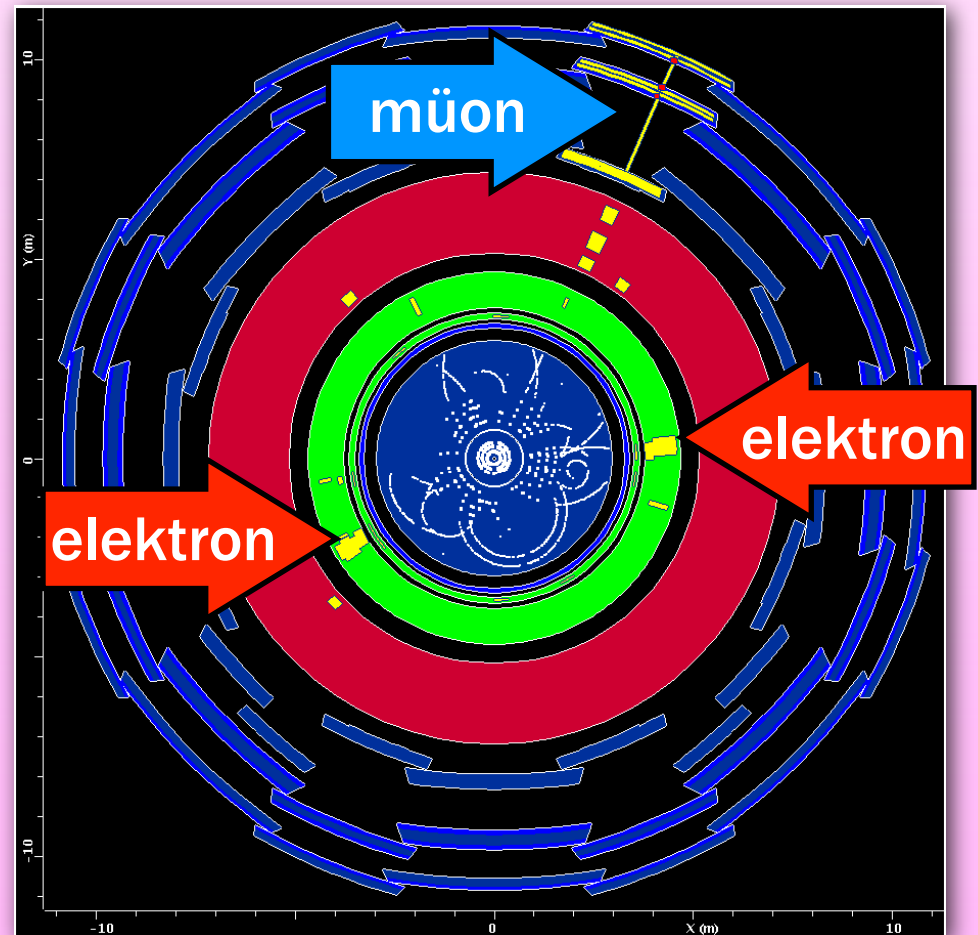
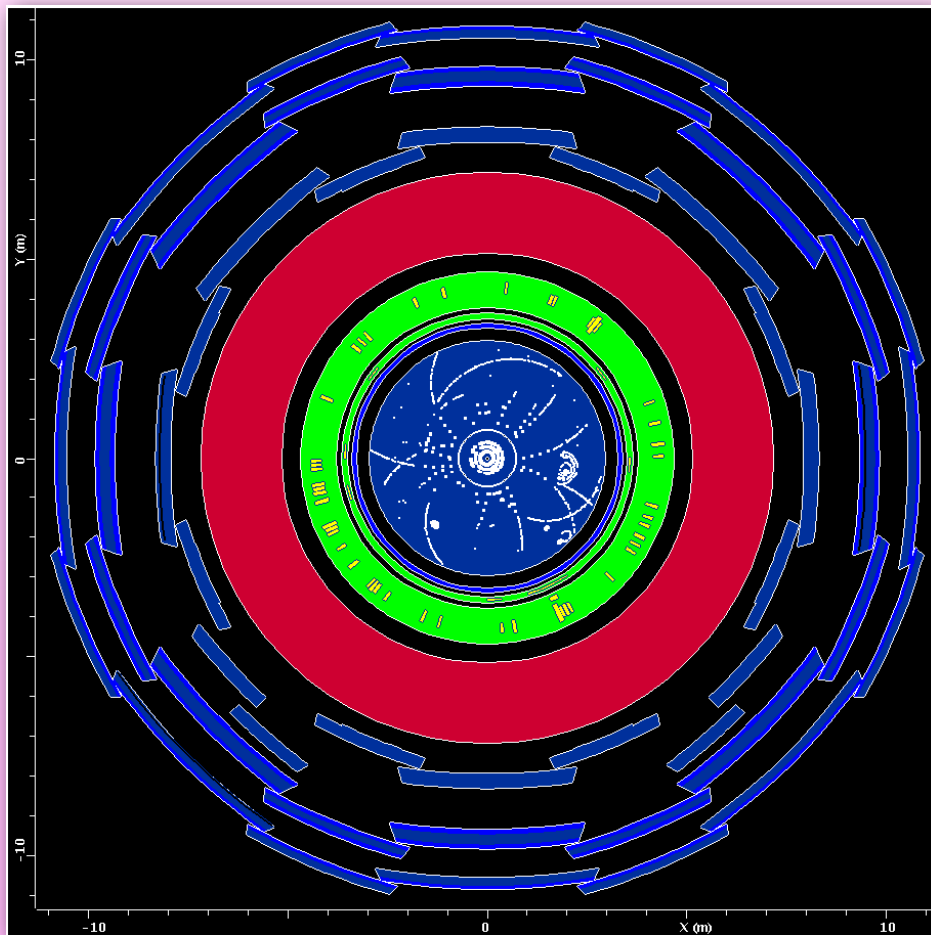




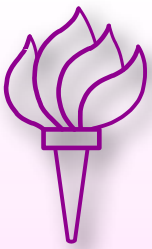
# Eseményválogatás



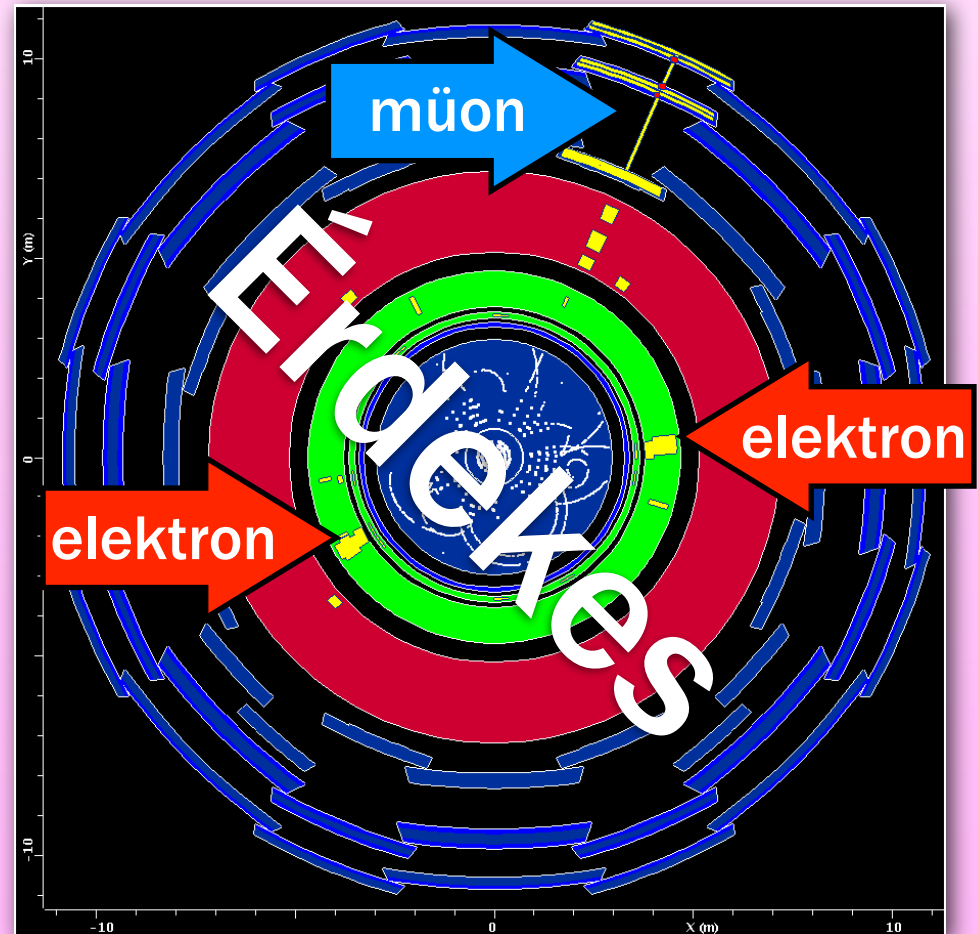
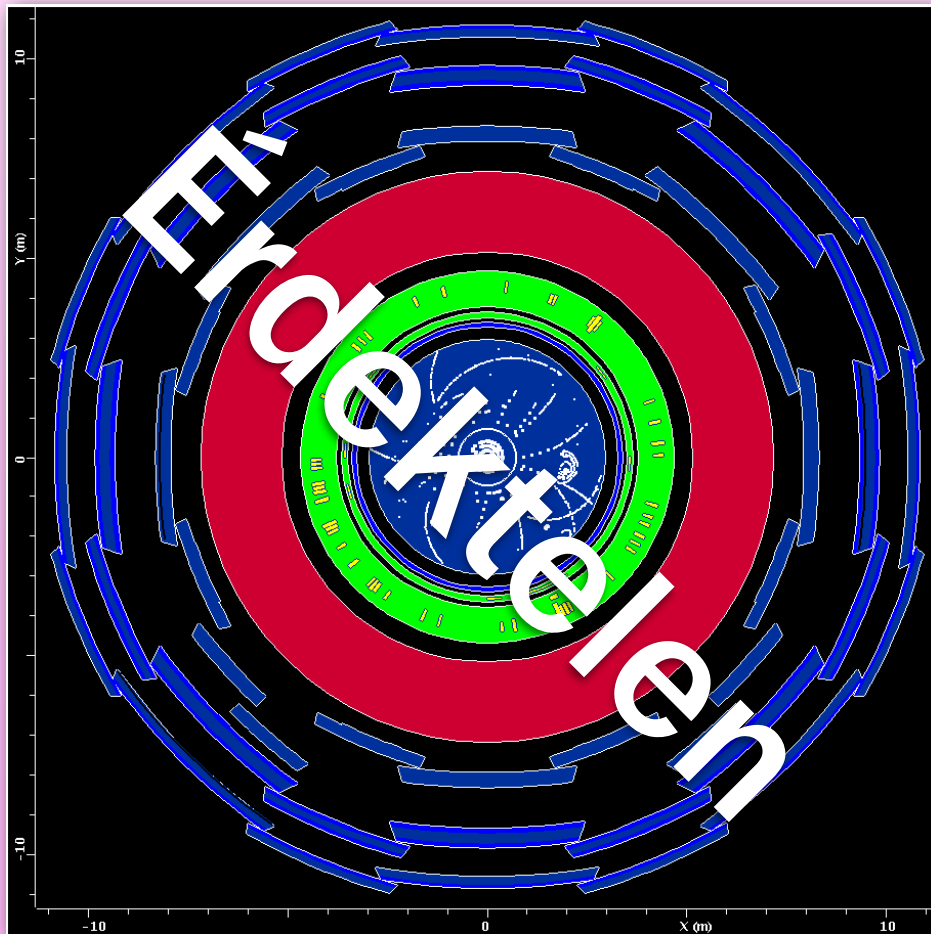
- Mitől érdekes egy esemény? Hogyan válasszunk ki 300-at a másodpercenként keletkező nagyon sokból?



# Eseményválogatás

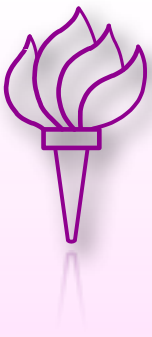


- Mitől érdekes egy esemény? Hogyan válasszunk ki 300-at a másodpercenként keletkező nagyon sokból?



# A trigger-rendszer

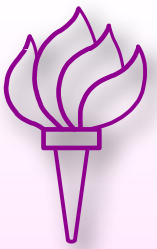
---



- A megőrzendő 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
  - Egy eseményt akkor őrzünk meg, ha mind a három szint “érdekesnek” ítélte

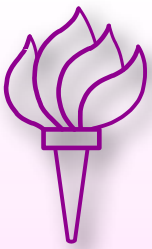
# Az adatok feldolgozása

---



- Az LHC minden feltöltésével (kb. fél nap) 20-25 TB adatot gyűjtünk
- Ezeket központilag rekonstruálják, majd továbbítják szerte a világba
- Az adathozzáférés már most kezd kihívás lenni
  - A GRID felhasználásunkat / adat elosztásunkat folyamatosan finomhangoljuk
- Pillanatnyilag minden egyes ember feldolgozhatja az összes eddigi 7 TeV-es adatot 1-2 nap alatt
  - Jelenleg az ehhez szükséges programokon dolgozok

# Néhány eredmény (1)



arXiv:1003.3124v2 [hep-ex] 29 Apr 2010

EUROPEAN ORGANIZATION FOR NUCLEAR RESEARCH (CERN)



CERN-PH-EP/2010-004  
March 15, 2010

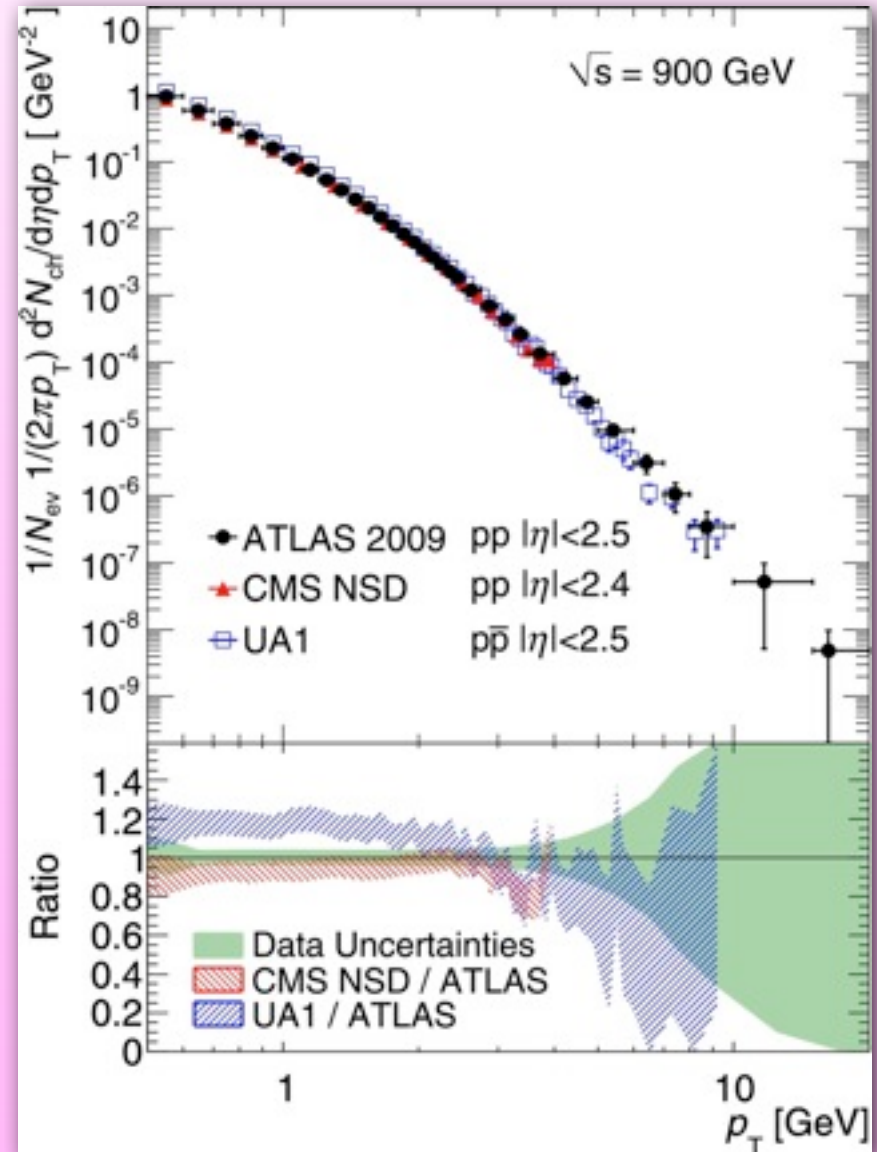
Charged-particle multiplicities in  $pp$  interactions  
at  $\sqrt{s} = 900$  GeV measured with the ATLAS detector  
at the LHC

The ATLAS Collaboration

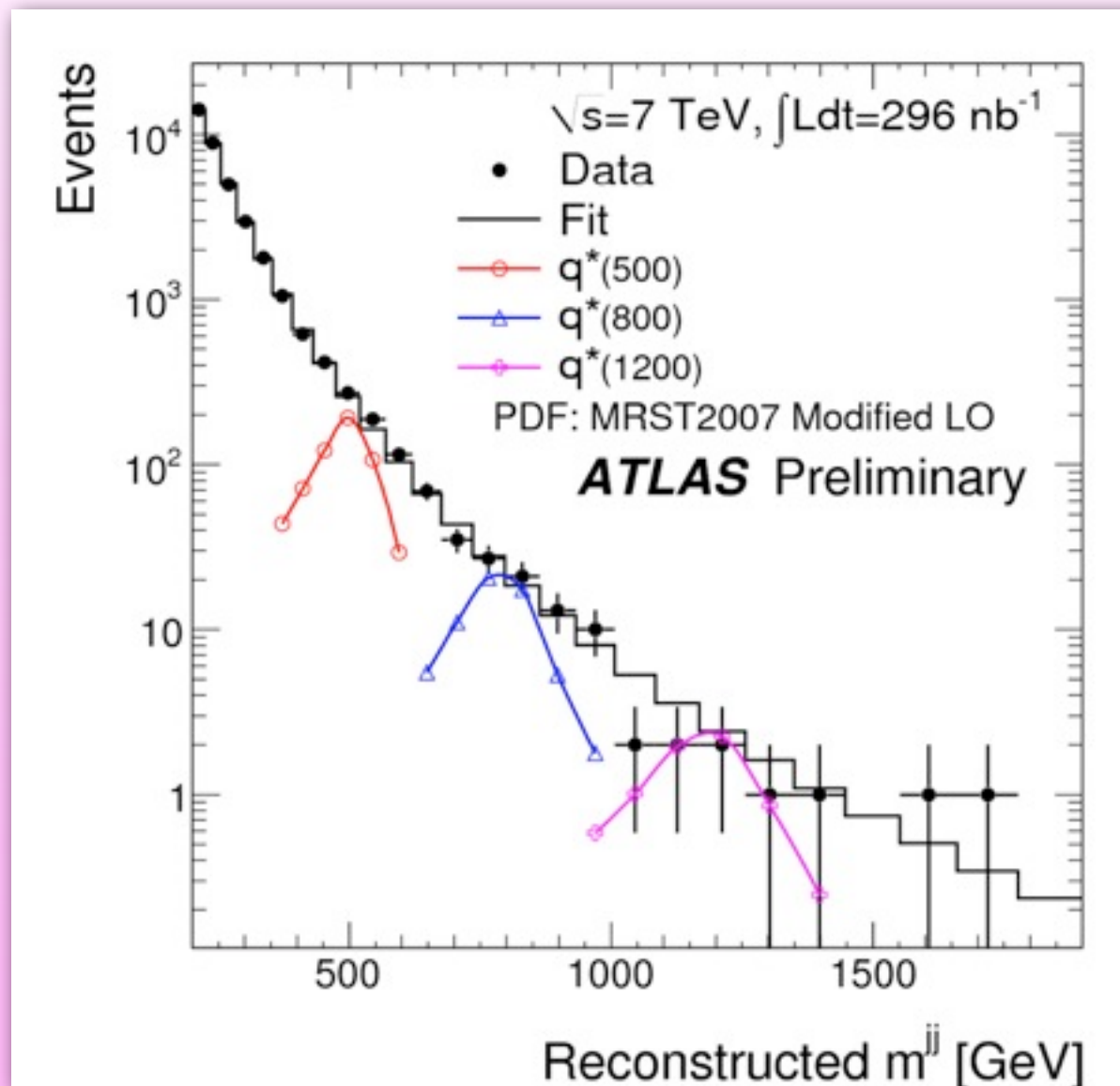
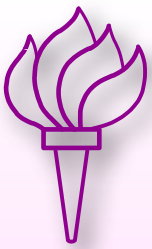
## Abstract

The first measurements from proton-proton collisions recorded with the ATLAS detector at the LHC are presented. Data were collected in December 2009 using a minimum-bias trigger during collisions at a centre-of-mass energy of 900 GeV. The charged-particle multiplicity, its dependence on transverse momentum and pseudorapidity, and the relationship between mean transverse momentum and charged-particle multiplicity are measured for events with at least one charged particle in the kinematic range  $|\eta| < 2.5$  and  $p_T > 500$  MeV. The measurements are compared to Monte Carlo models of proton-proton collisions and to results from other experiments at the same centre-of-mass energy. The charged-particle multiplicity per event and unit of pseudorapidity at  $\eta = 0$  is measured to be  $1.333 \pm 0.003$  (stat.)  $\pm 0.040$  (syst.), which is 5–15% higher than the Monte Carlo models predict.

Preprint submitted to *Phys. Lett. B*

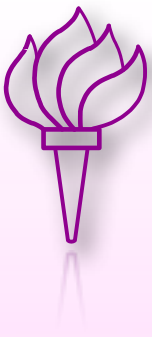


# Néhány eredmény (2)



# Összefoglalás

---



- Az ATLAS November óta megbízhatóan gyűjti a p-p ütközési adatokat (~95% adatgyűjtési hatékonyság)
- Az adatok optimális feldolgozása folyamatos egyeztetéseket / finomhangolást igényel
- A jelenlegi mennyiségű adatot egyelőre nagyon hatékonyan tudjuk kezelni
- Múlt héten megkaptuk az első  $pb^{-1}$  adatot, jövő év ilyenkorra remélhetőleg már közel leszünk  $1 fb^{-1}$ -hoz