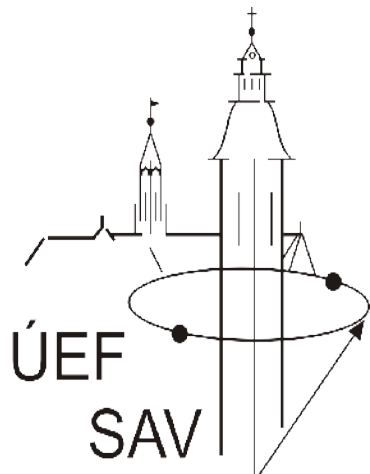




Produkcia neutrálnych podivných častíc v experimente ALICE

RNDr. Peter Kaliňák

Školiteľ: RNDr. Ladislav Šándor CSc.

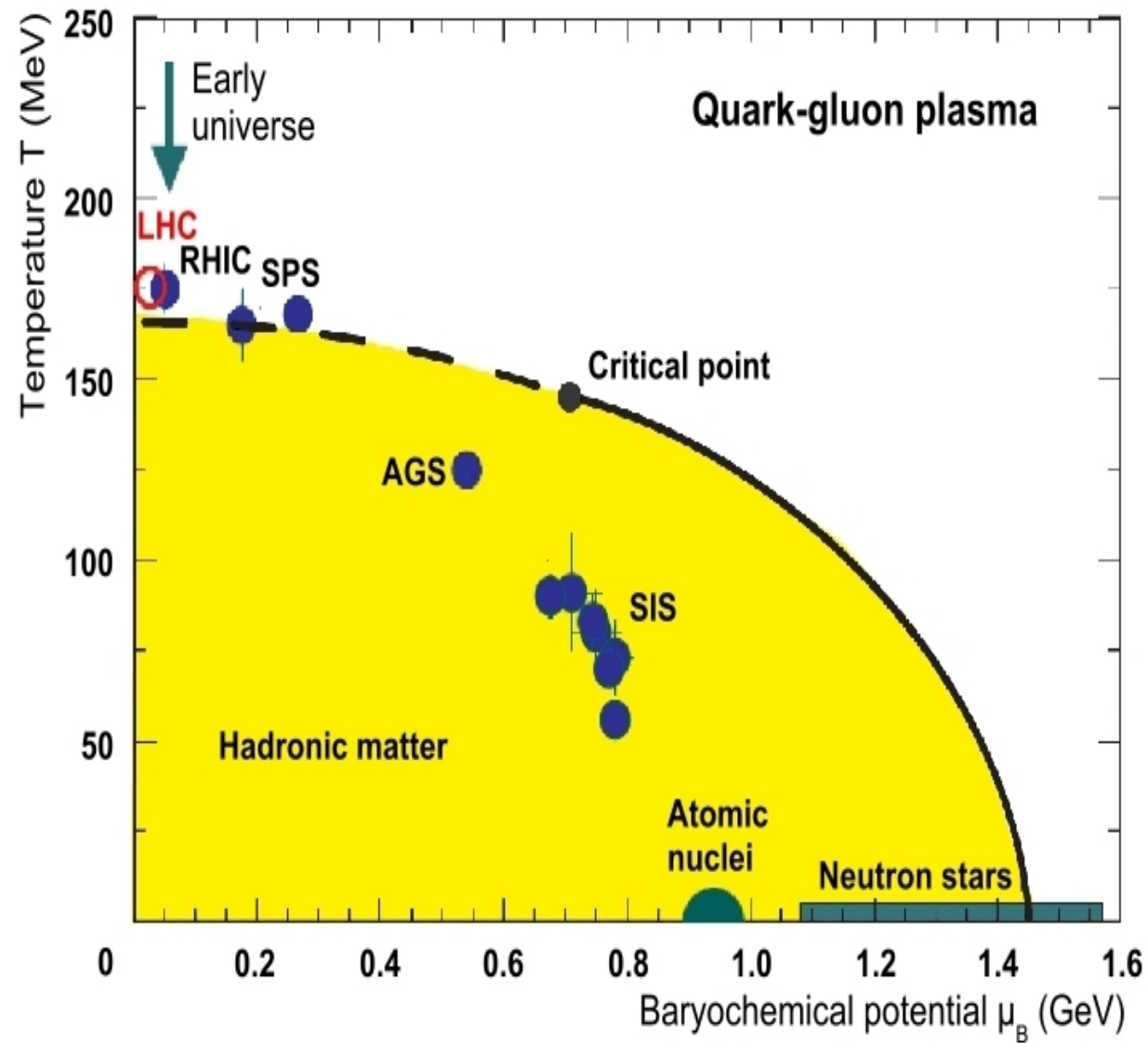
Obsah:

- *Motivácia*
- *LHC & ALICE experiment*
- *Detektor*
- *Rekonštrukcia dráh a extrakcia signálu*
- *Centralita a rozdelenie Multiplicity*
- *Nekorigované výťažky*
- *Efektívnosť rekonštrukcie*
- *Korigované výťažky*
- *Lambda – K0s podiel*
- *Zhrnutie*
- *Zámer pobytu v CERN*



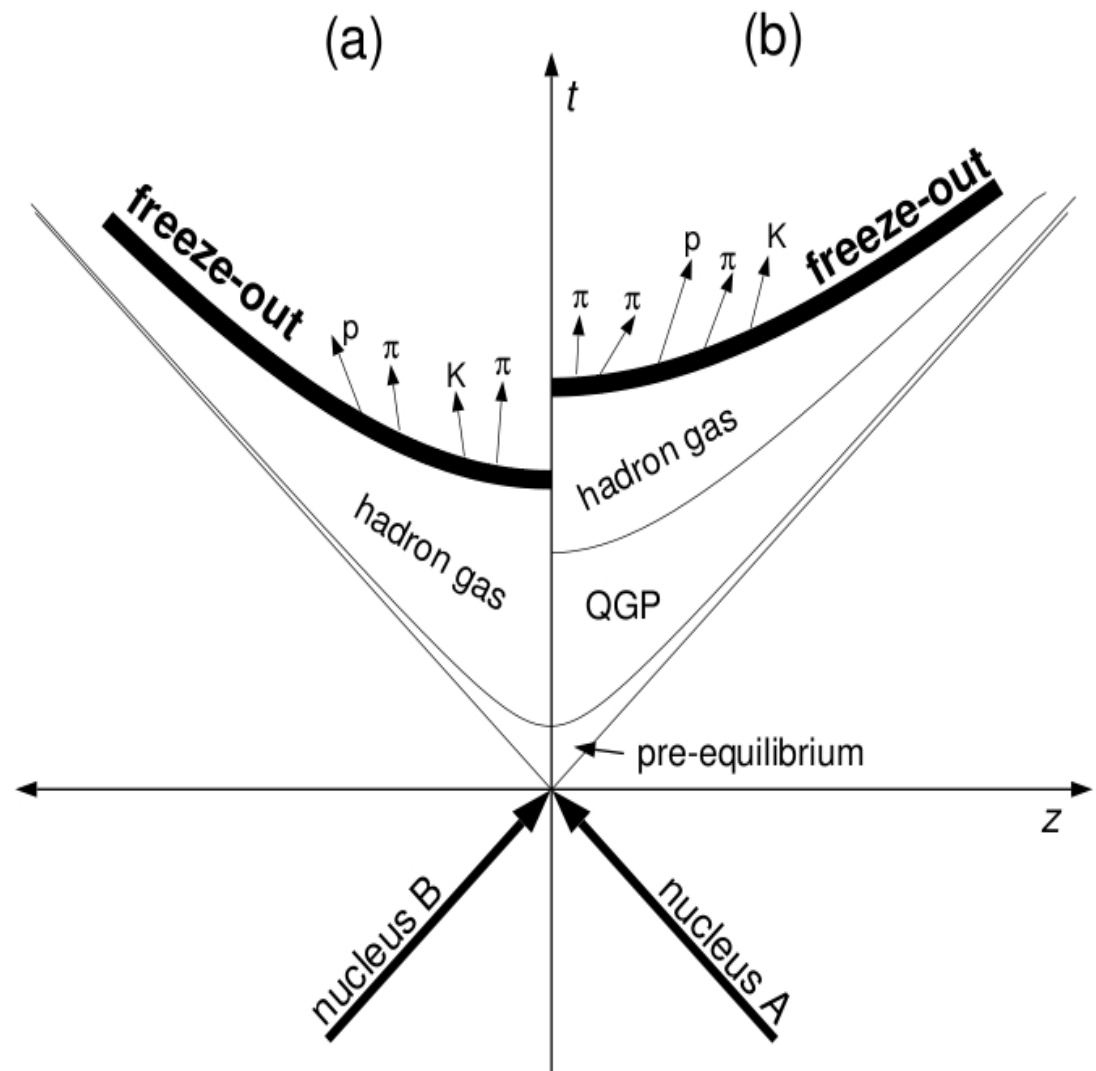
Motivation :

- vysoká hustota energie
- predpokladaný vznik Kvark-Gluónovej plazmy (vznik novej fázy hmoty)
- ako pripraviť takýto stav Hmoty? - urýchľovače.

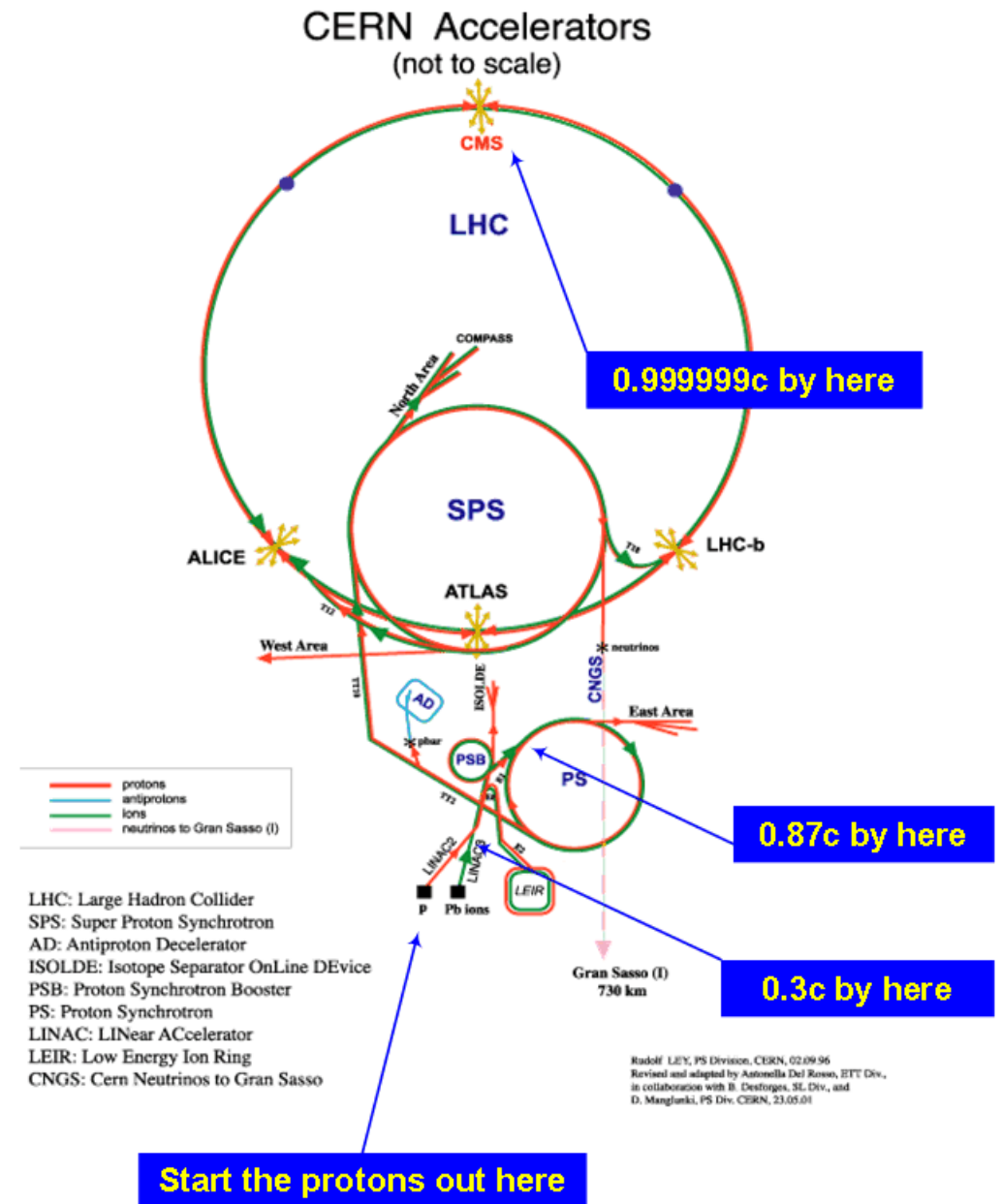
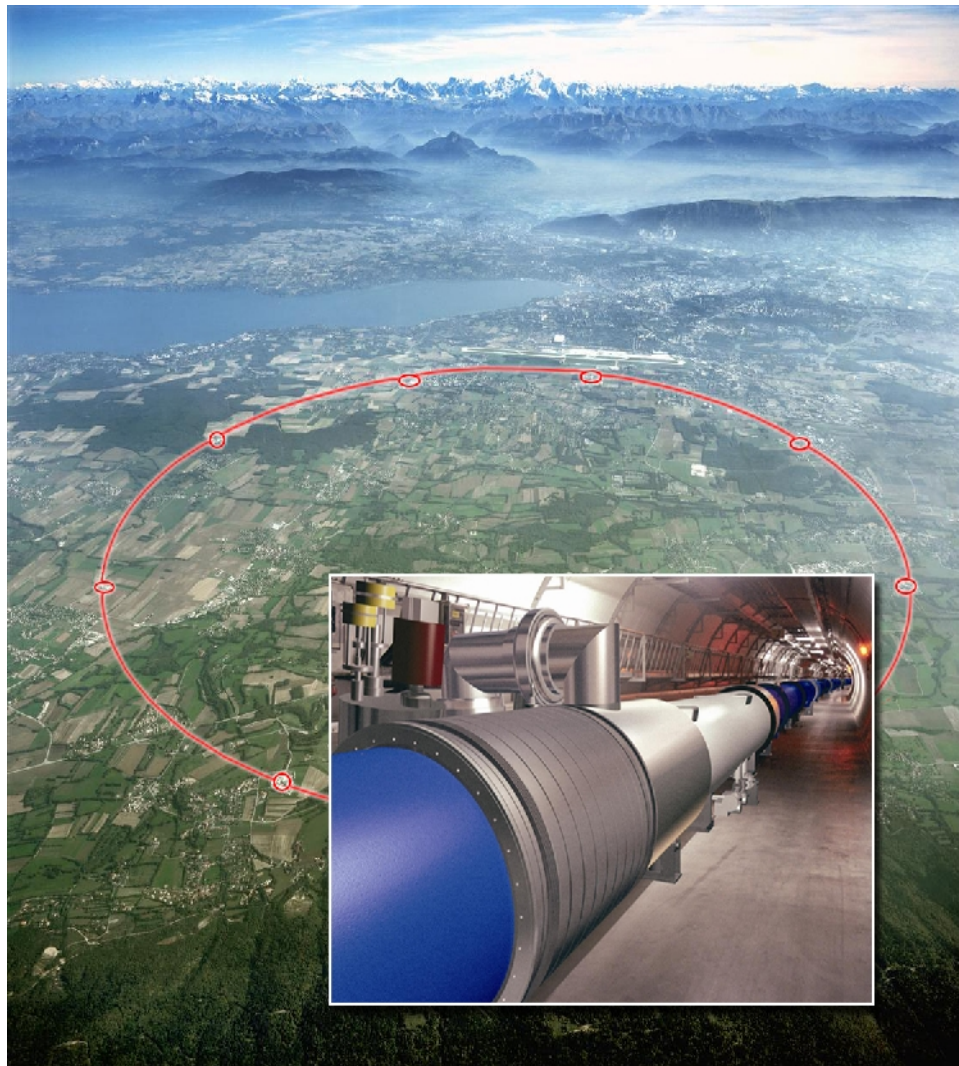


Časo – priestorový vývoj systému:

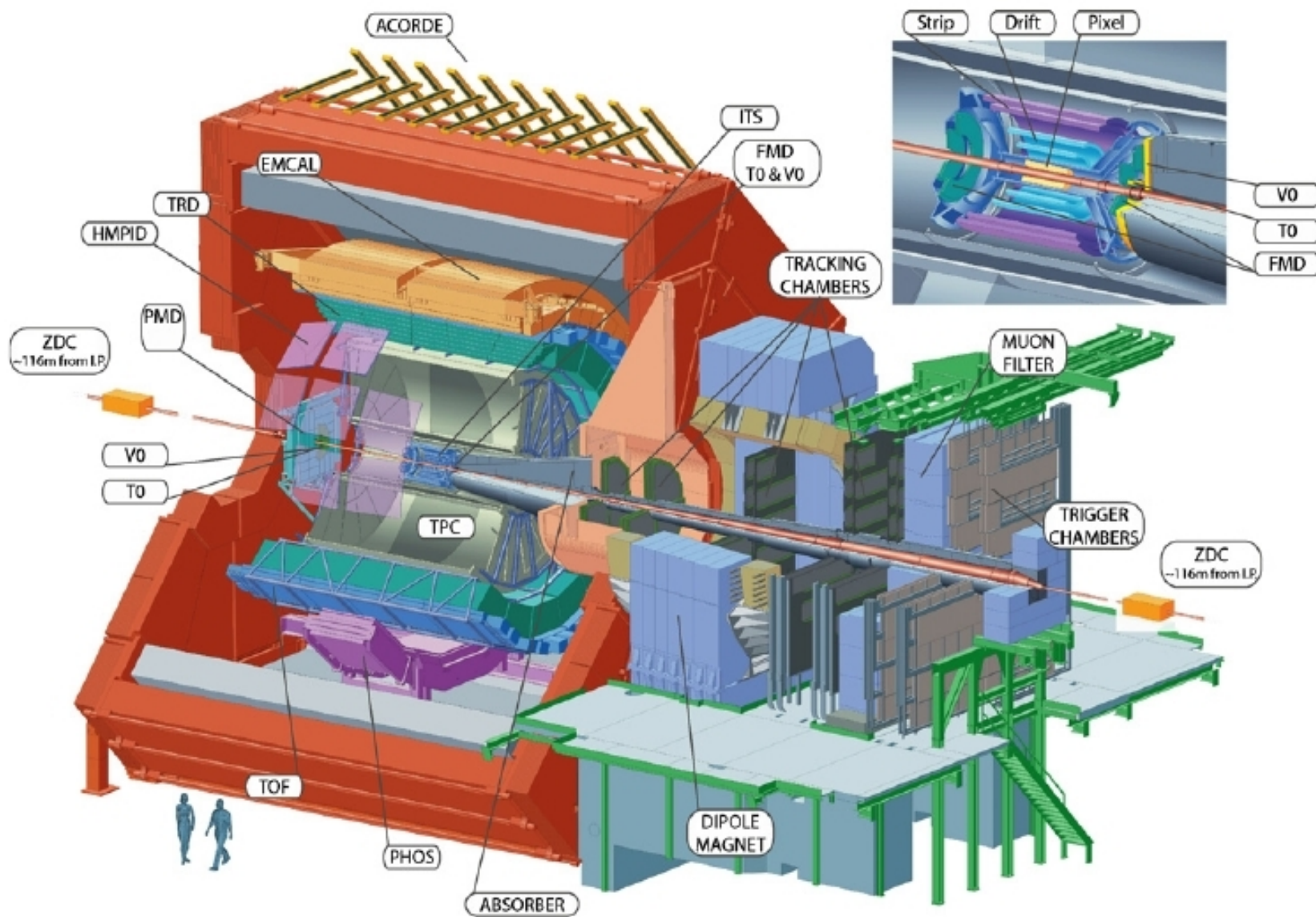
- rovnovážný stav $T \sim 10^{-23}$ s.
(využitie termodynamických-Hydrodynamických modelov k popisu exanzie fireballu.)
- chemické vymrzanie (výťažky)
- kinematické vymrzanie (tvar)
- pp zrážky – referenčné hodnoty pre AA zrážky
- podiely výťažkov – parametre pre fyzikálne modely



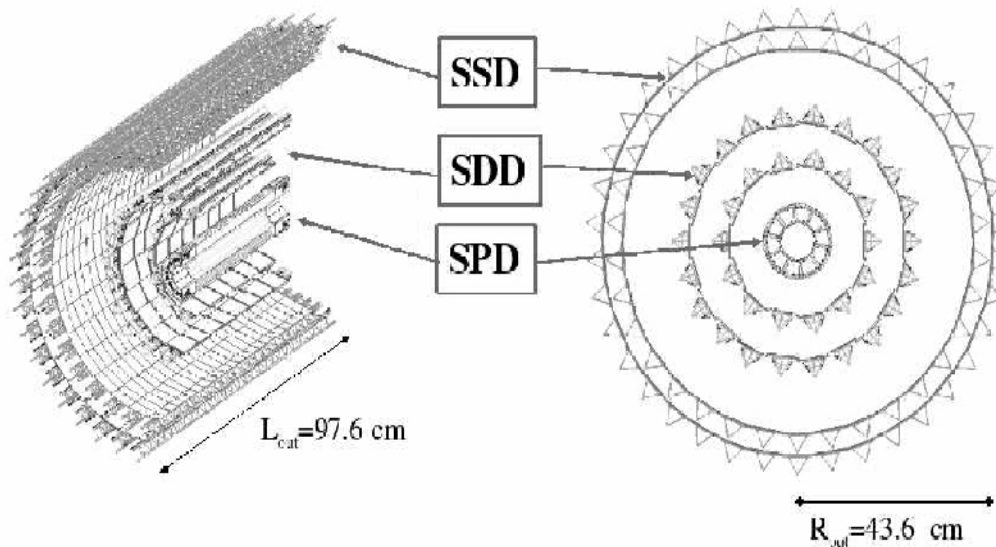
LHC a ALICE



Detektor ALICE



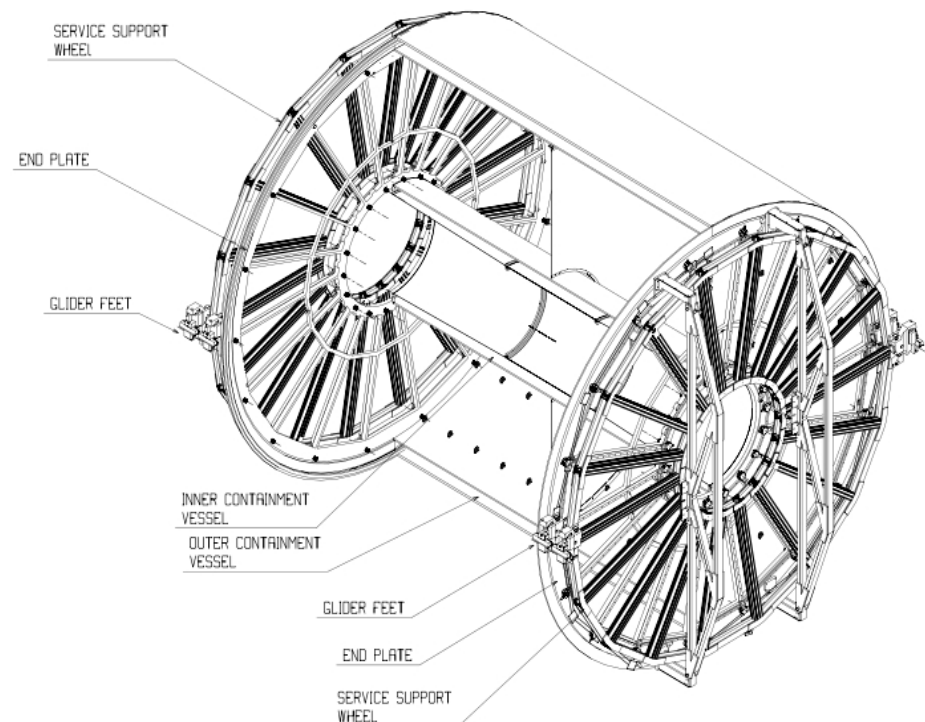
ITS - Inner Tracking System detector



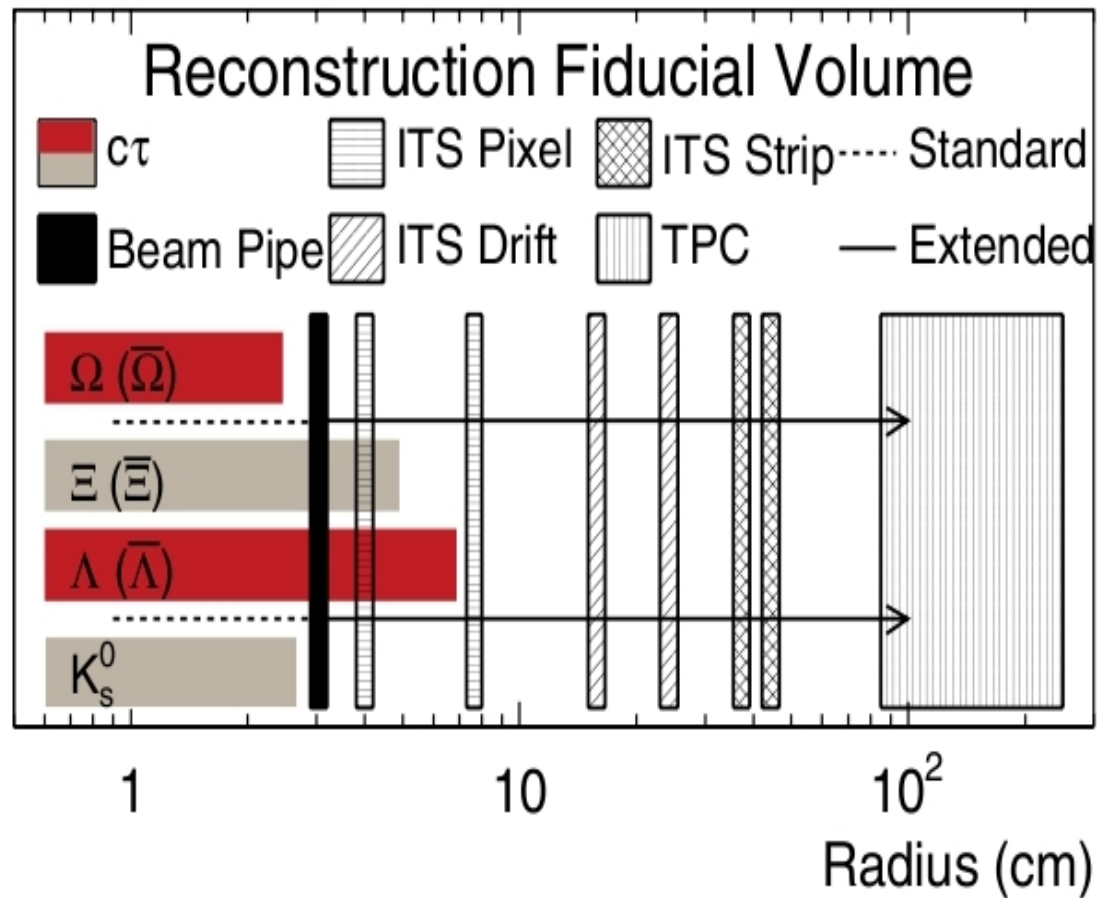
- SPD – silicon pixel detector
(určenie vertexu a multiplicity)
- SDD – silicon drift detector
(rekonštrukcia dráh)
- SSD – silicon strip detector
(traklety & dE/dx identif.)

TPC – Time Projection Chamber detector

- hlavný trakovací nástroj
80 – 100 klasterov pre jednu dráhu
Zakrivenie dráh – magnetické pole)
- dE/dx identifikácia častíc
- pile up redukcia
(rôzne smerovanie dráh do vertexu
na základe driftovania náboja)



Podivné častice v priestore detektora:



K_s^0 ($\bar{s}d - \bar{d}s$):

Pokožová hmotnosť:
 $\sim 497 \text{ MeV}/c^2$

Doba života:
 $T = 0.895 \cdot 10^{-10} \text{ s}$

Rozpadové kanaly:

$\pi^0 \pi^0$	30.69%
$\pi^+ \pi^-$	69.20%

Λ^0 (uds):

Pokožová hmotnosť:
 $\sim 1115 \text{ MeV}/c^2$

Doba života:
 $T = 2.631 \cdot 10^{-10} \text{ s}$

Rozpadové kanaly:

$p \pi^-$	63.9%
$n \pi^0$	35.8%

Rekonštrukcia dráh a extrakcia signálu:

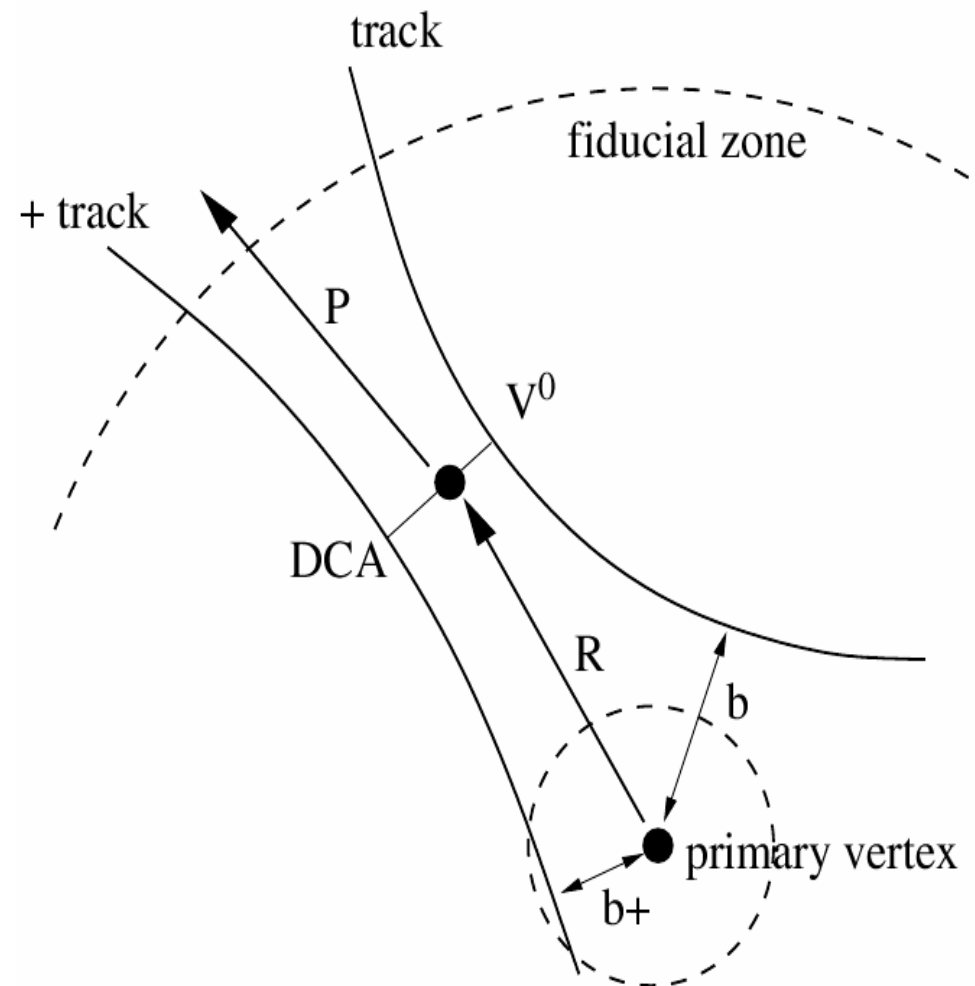
Použité selekcie:

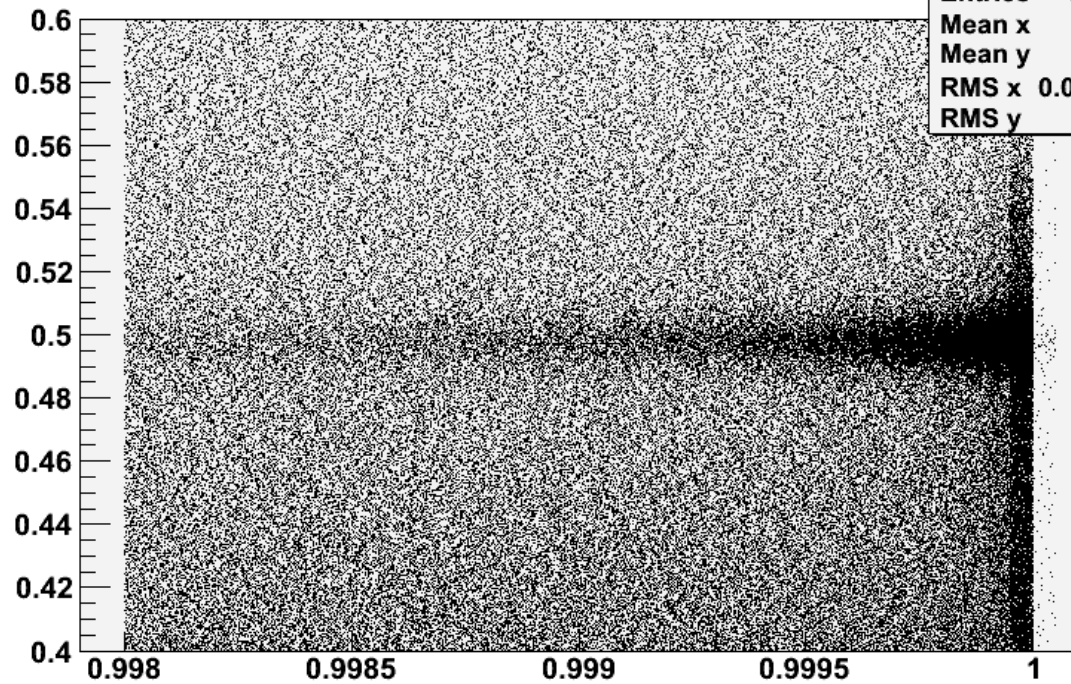
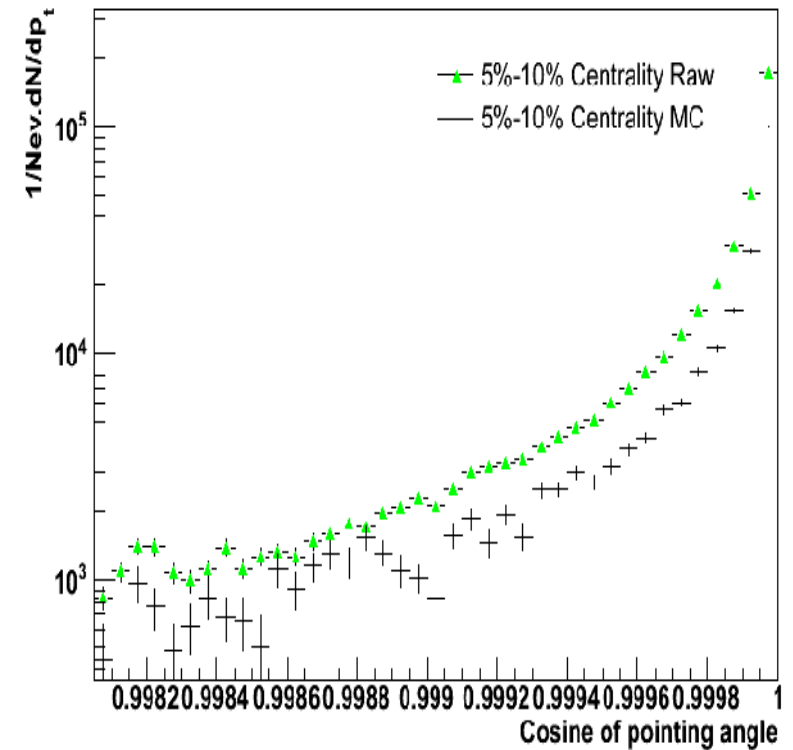
$|y| < 0.75$,
TPC refit = True,
ITS refit = True,
Min. clusters in TPC = 80

DcaPosToPrimVertex (b^+) > 0.05
DcaNegToPrimVertex (b^-) > 0.05
DCA V0Daughters < 0.5
V0cosPointAngle > 0.99

Použité experimentálne údaje:

- Beam energy: 7 TeV proton – proton
2.76 TeV Pb - Pb
- Monte - Carlo: ~10 Mevents (Minimum Bias)
- Reálne údaje: ~11 Mevents (Minimum Bias)



Cosine of V0's pointing angle**Rozdelenie cosínusu smerového uhla:**

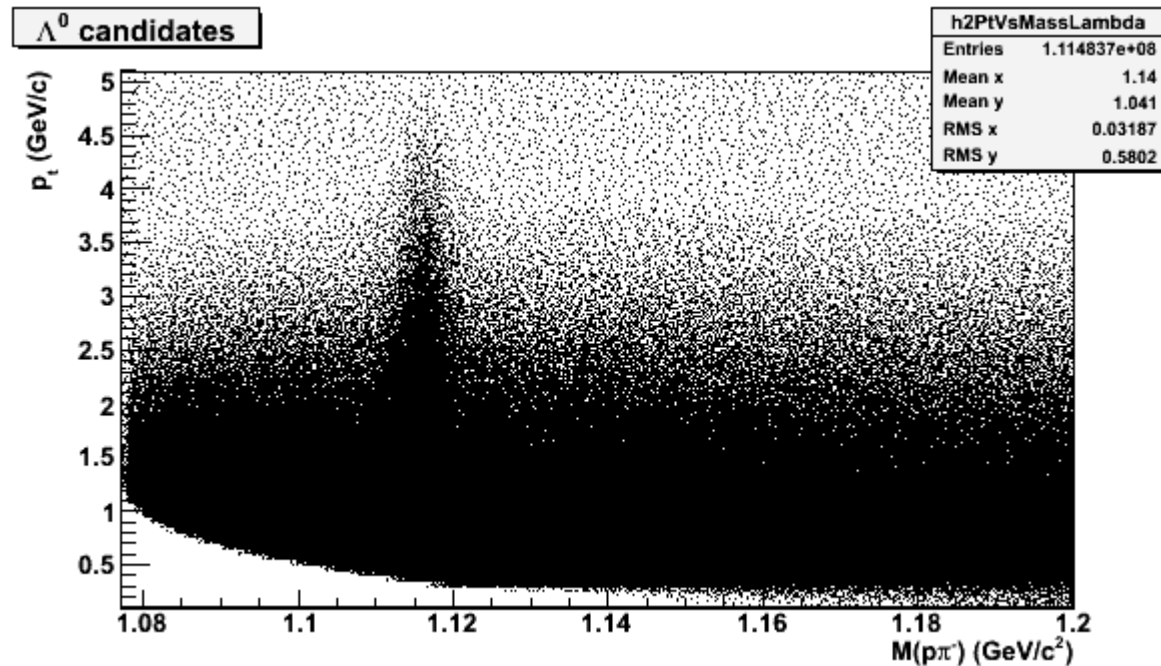
Porovnanie rozdelenia cosínusu smerového uhla pre reálne exp. údaje a Monte-Carlo simulované údaje. →

Extrakcia signálu:

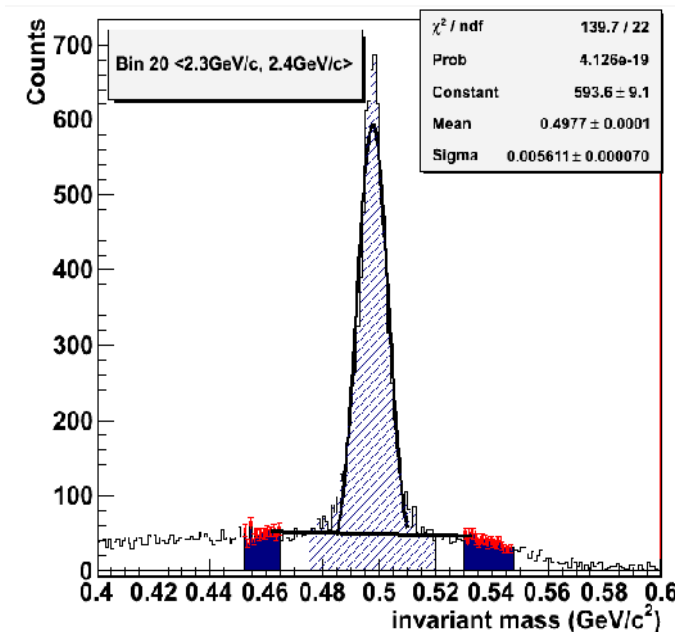
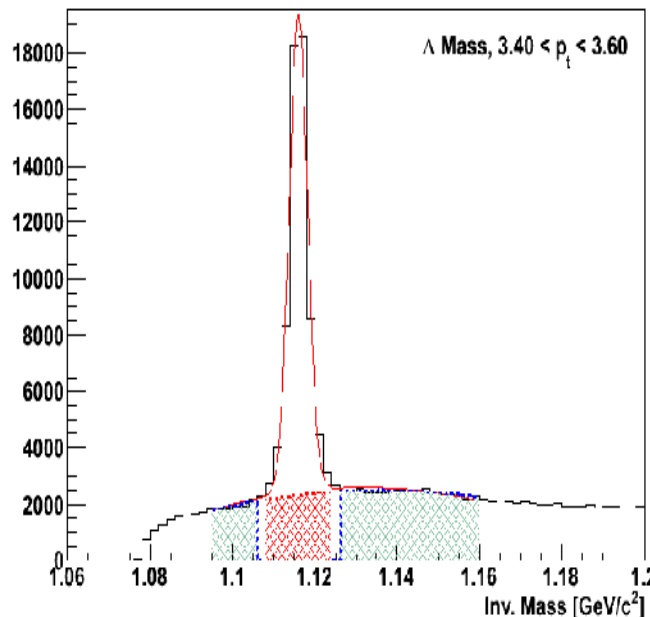
Metódy “počítania binov” a “odčítania pozadia” boli použité pri oddelení signálu od pozadia.

“Počítanie binov”:

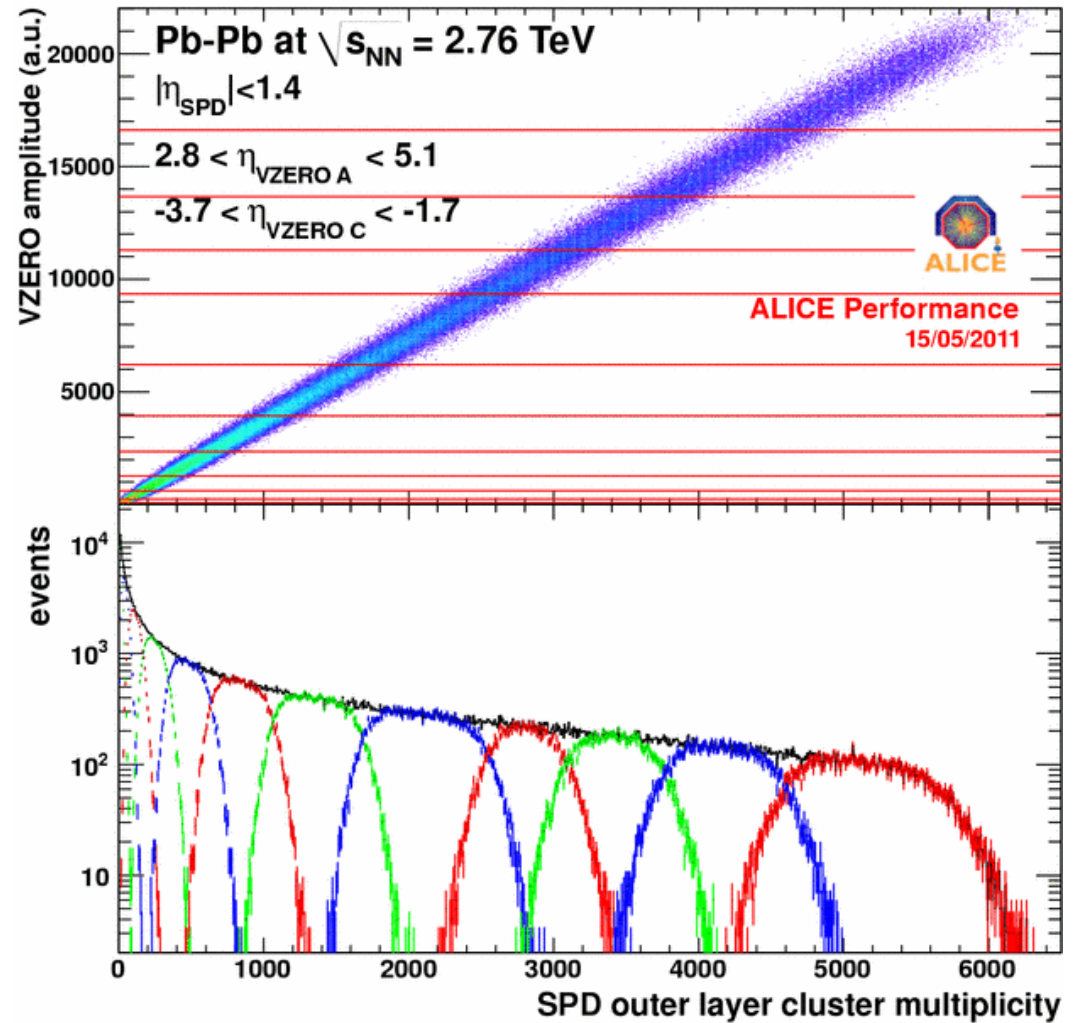
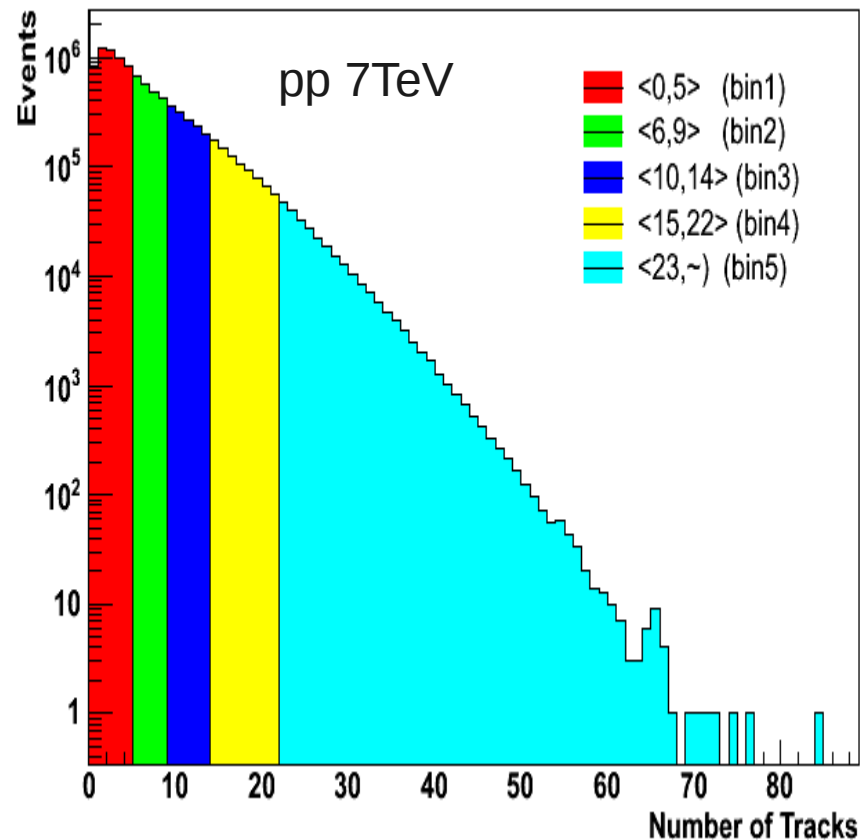
1. Gaussov fit na určenie strednej hodnoty píku.
2. Oblasť signálu : 4Sigma a vzdialenosť Zvolených oblastí pozadia od strednej hodnoty : 6sigma.
3. určená stredná hodnota výšky pozadia na jeden bin a odčítanie tejto hodnoty pod píkom.



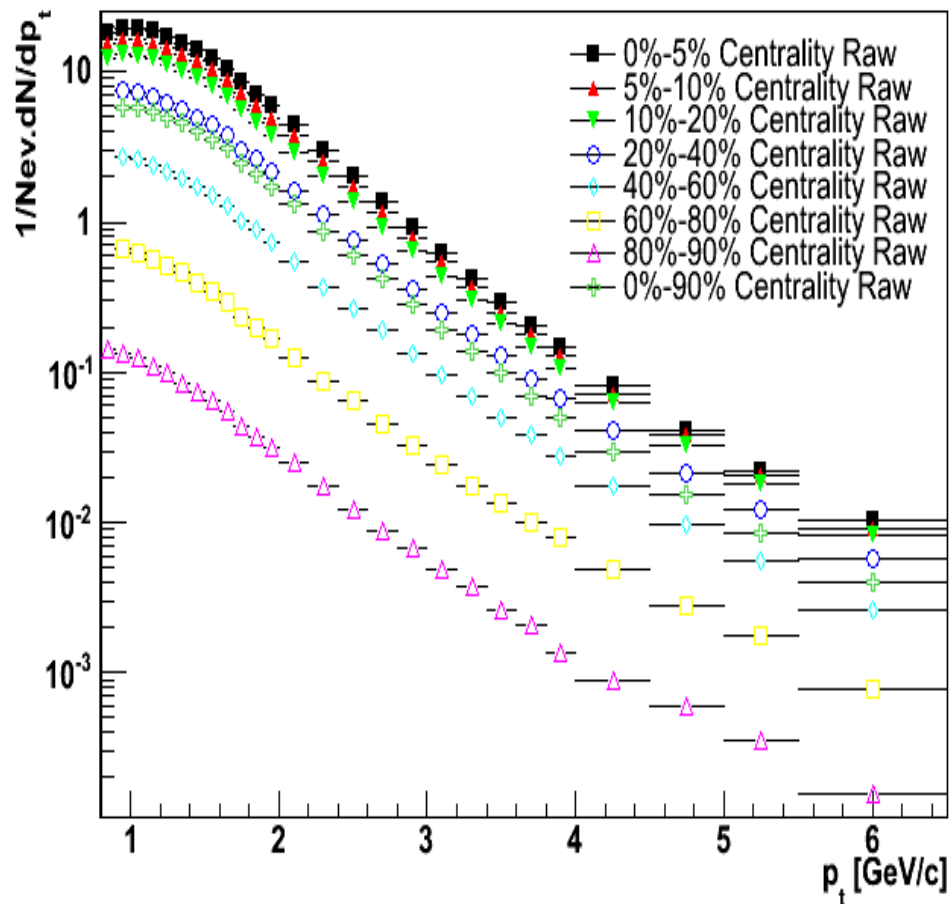
ALICE PbPb at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV, $|y| < 0.75$



Centralita a rozdelenie multiplicity:

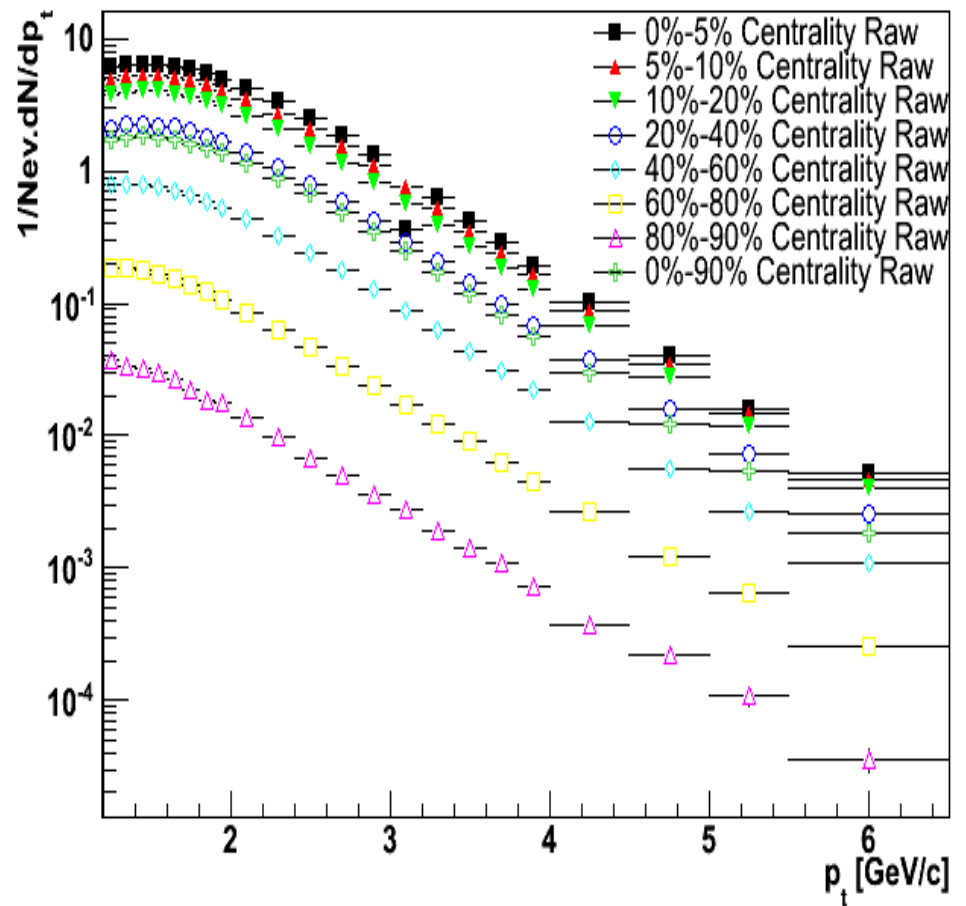


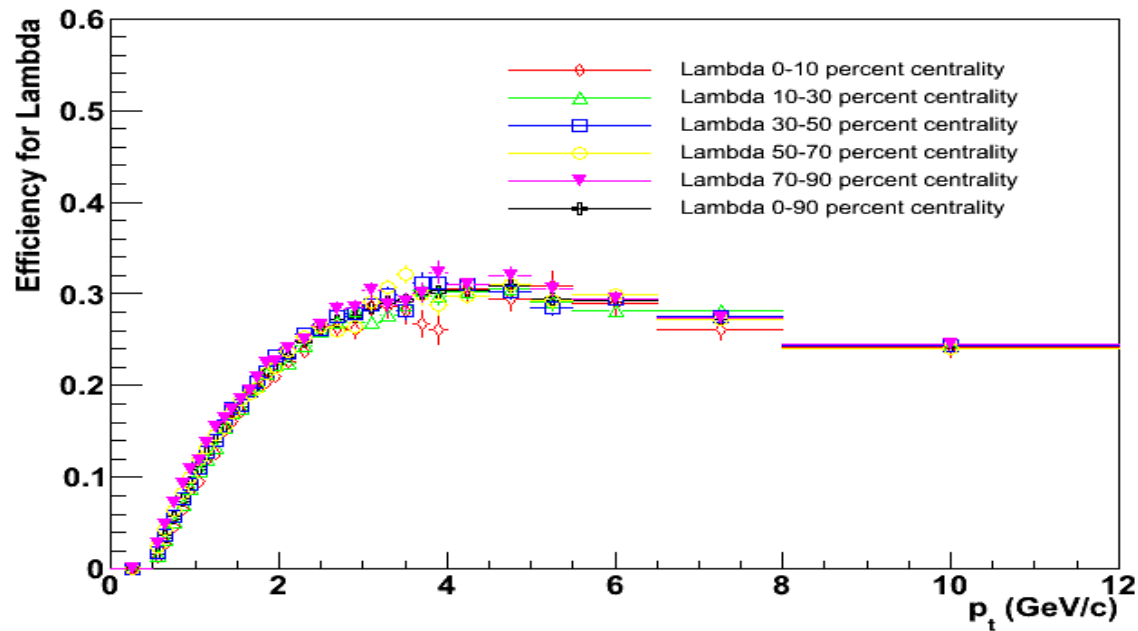
ALI-PERF-1101



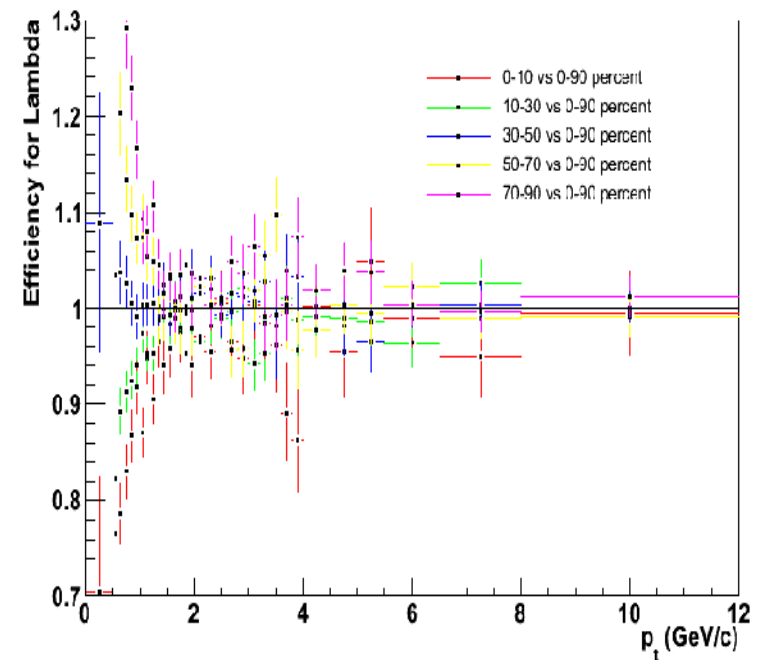
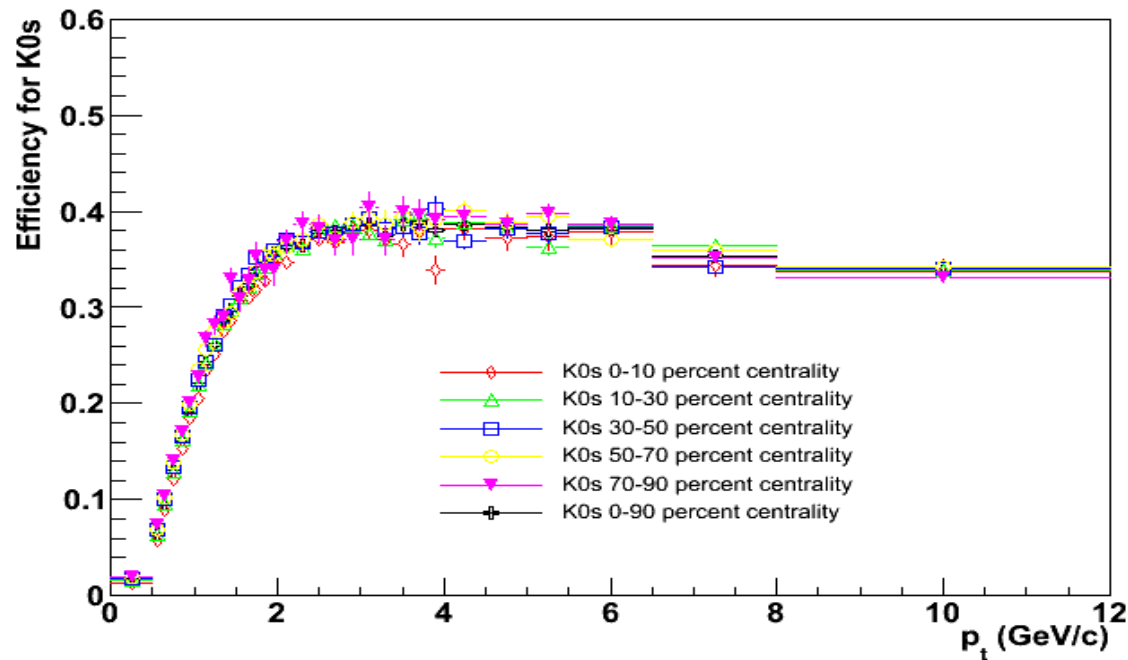
Lambda nekorigované výťažky →

← K0s nekorigované výťažky

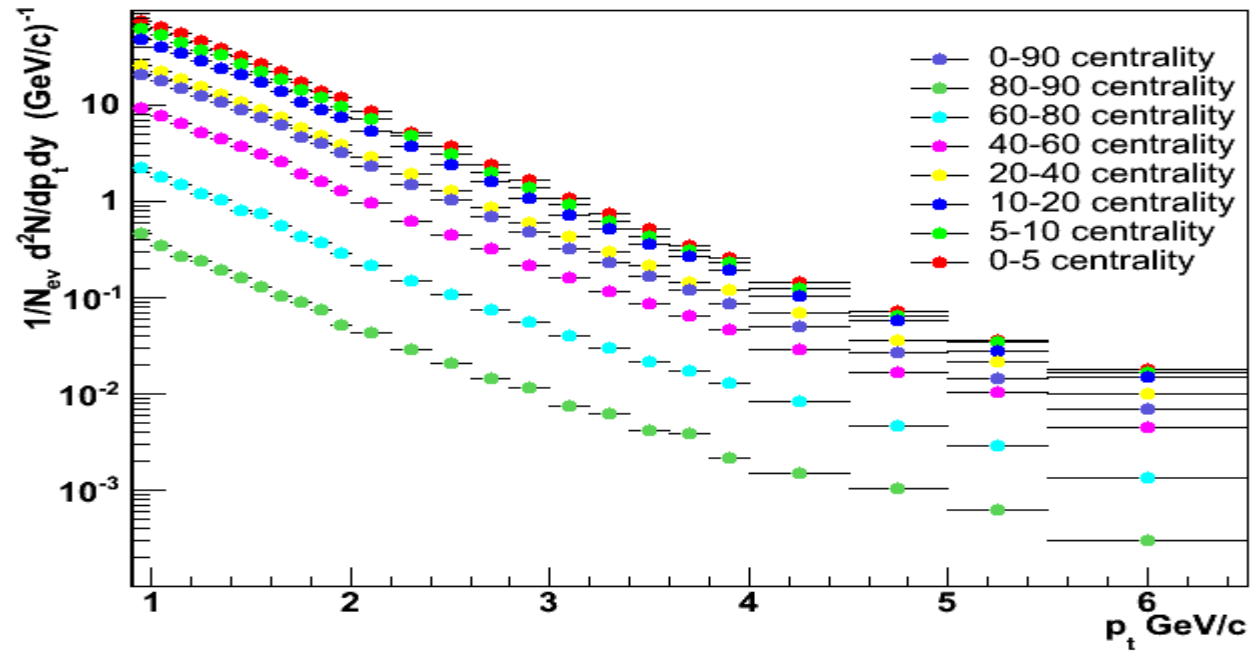




Lambda & K0s p_t - závislosť efektívnosti rekonštrukcie.

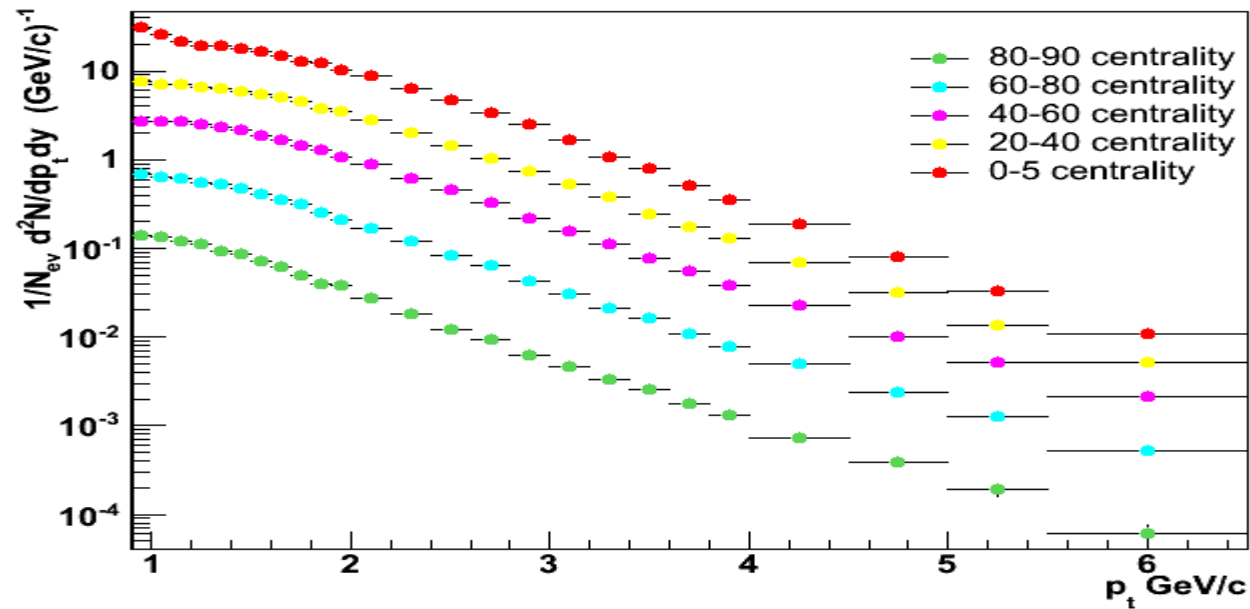


Corrected K0s Yields



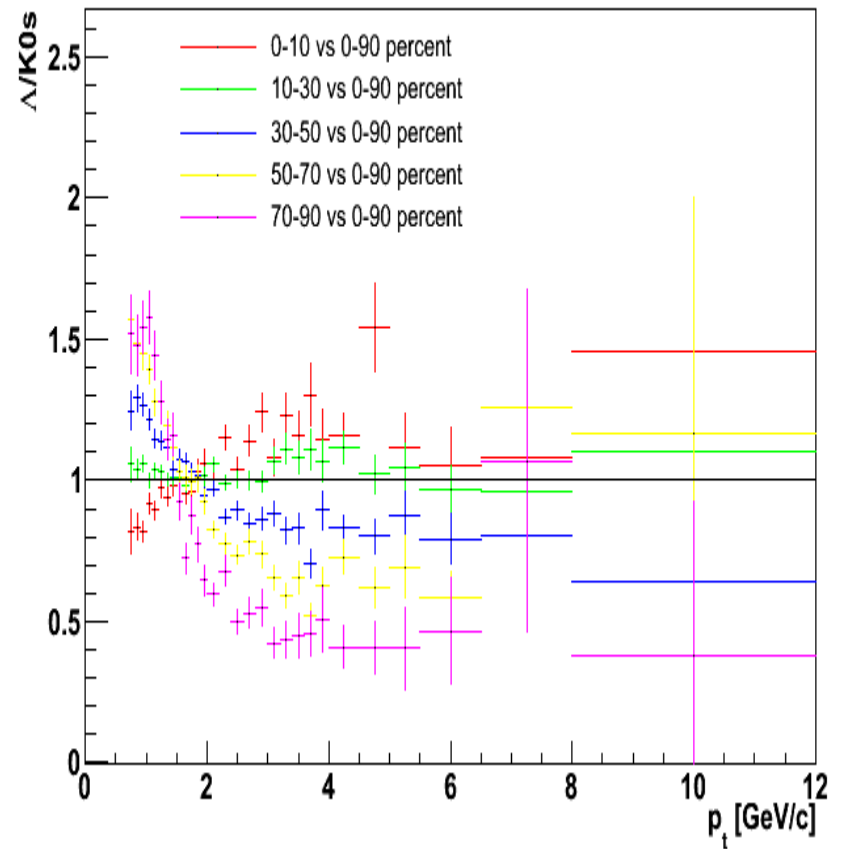
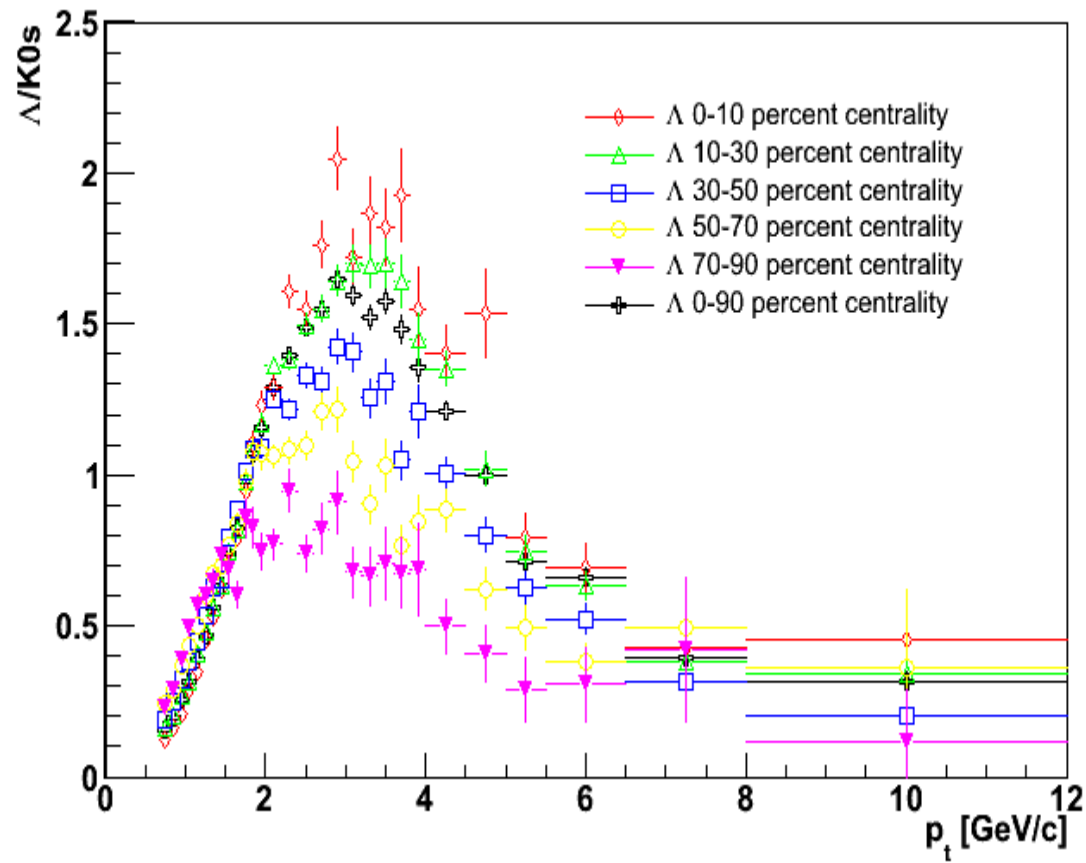
Korigované výťažky K0s

Corrected Lambda Yields

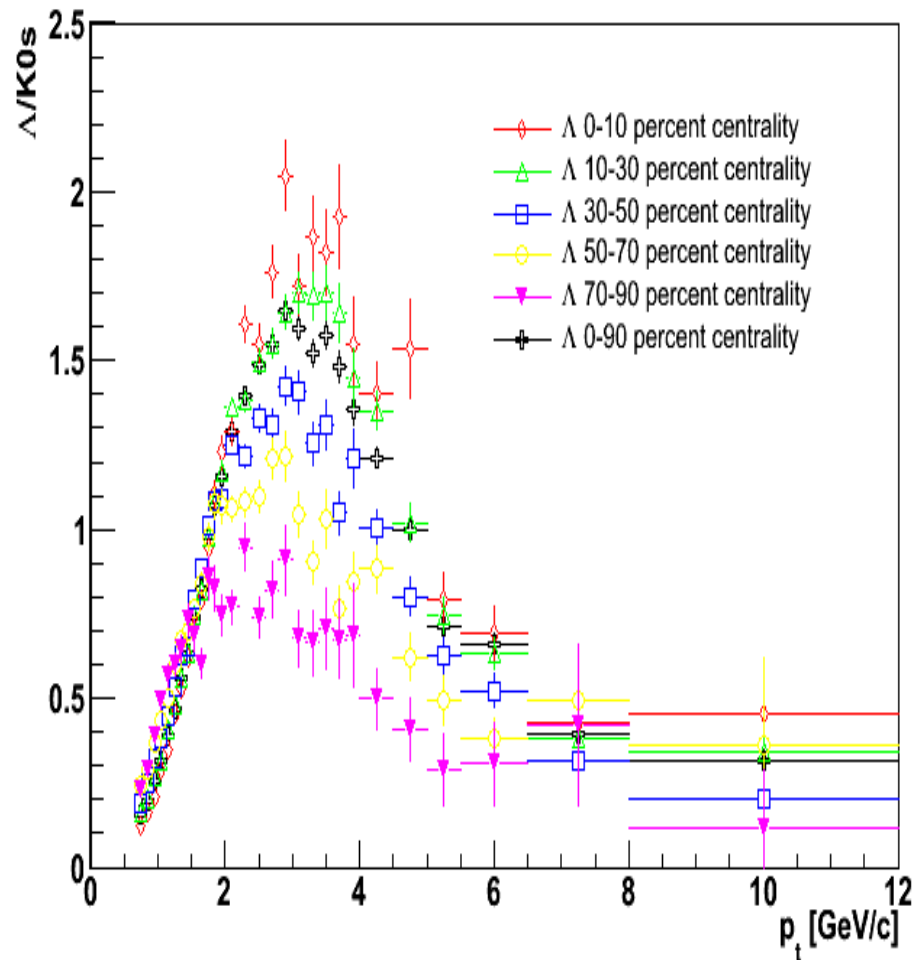


Korigované výťažky Lambda

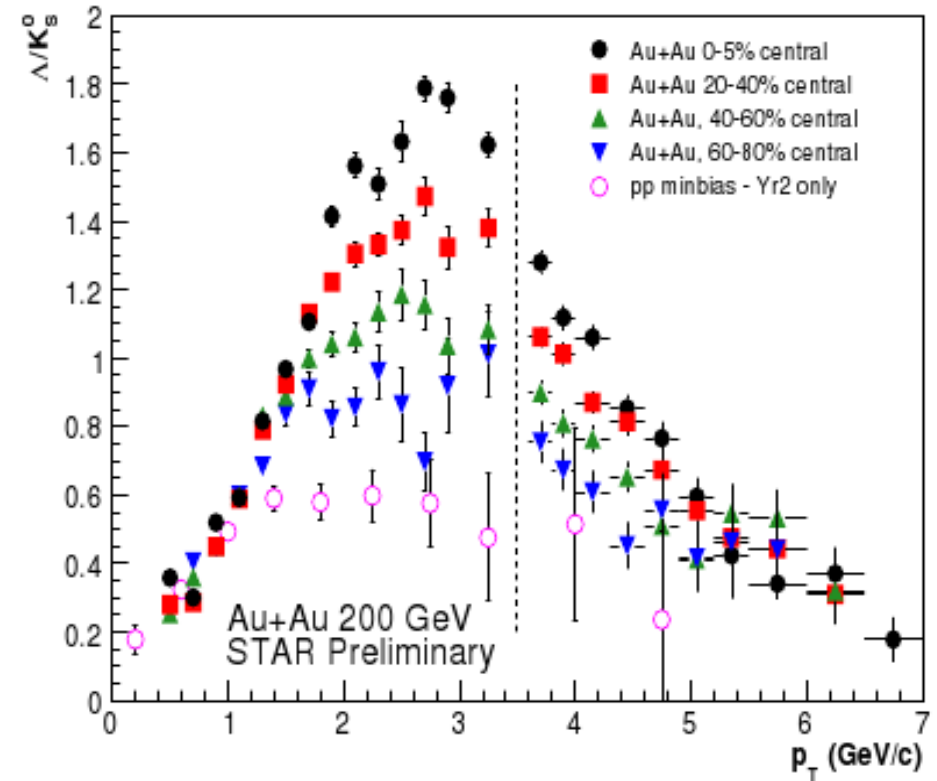
Lambda – K0s podiel



ALICE



RHIC



(a) Colour online: The Λ/K_S^0 ratio as a function of p_T for different collision centralities for Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV.

Zhrnutie:

- Výťažky Λ a K^0 s mezónov sú závisle od centrality (multiplicity) zrážky,
- Podiely Λ a K^0 s výťažkov su taktiež závislé od centrality zrážky (možný vplyv kolektívnych procesov)
- Výťažky sú v dobrej zhode s RHIC results ????
- Väčší rozsah p_T meraný v ALICE než v RHIC.

Zámer pobytu v CERN (European Organization for Nuclear Research):

- Určovanie kvality nameraných a simulovaných údajov
 - výber vhodných experimentálnych datasetov
 - porovnanie a pochopenie rozdielov v rozdeleniach parametrov zrekonštruovaných dráh pre reálne a simulované údaje.
- Určenie efektívnosti rekonštrukcie
 - pochopenie závislosti ef. rek. od pt.
- Určenie vhodných selekčných kritérií
 - (na základe topológie rozpadu neutrálnych V0 častíc)
 - vysoká citlivosť S/B od selekcií
- Extrakcia signálu
 - optimalizácia metód extrakcie signálu pre Λ a K_s^0
- Porovnanie výsledkou s iným experimentom
 - porovnanie a vysvetlenie možných rozdielov s výsledkami experimentu RHIC

Ďakujem
za
pozornosť!

