

**MODIFIKACE SPEKTER ČÁSTIC
JADERNOU HMOTOU NA
EXPERIMENTU ALICE V CERNU**

MILAN KOČÍ, MARTINA NOVOTNÁ

OBSAH

Základní pojmy a údaje

- Kvarky, gluony, QGP
- Srážky na experimentu ALICE

Vlastnosti srážek

- R_{AA} , p_T , centralita

Naše výsledky

STANDARDNÍ MODEL

ELEMENTÁRNÍ ČÁSTICE

-Kvarky

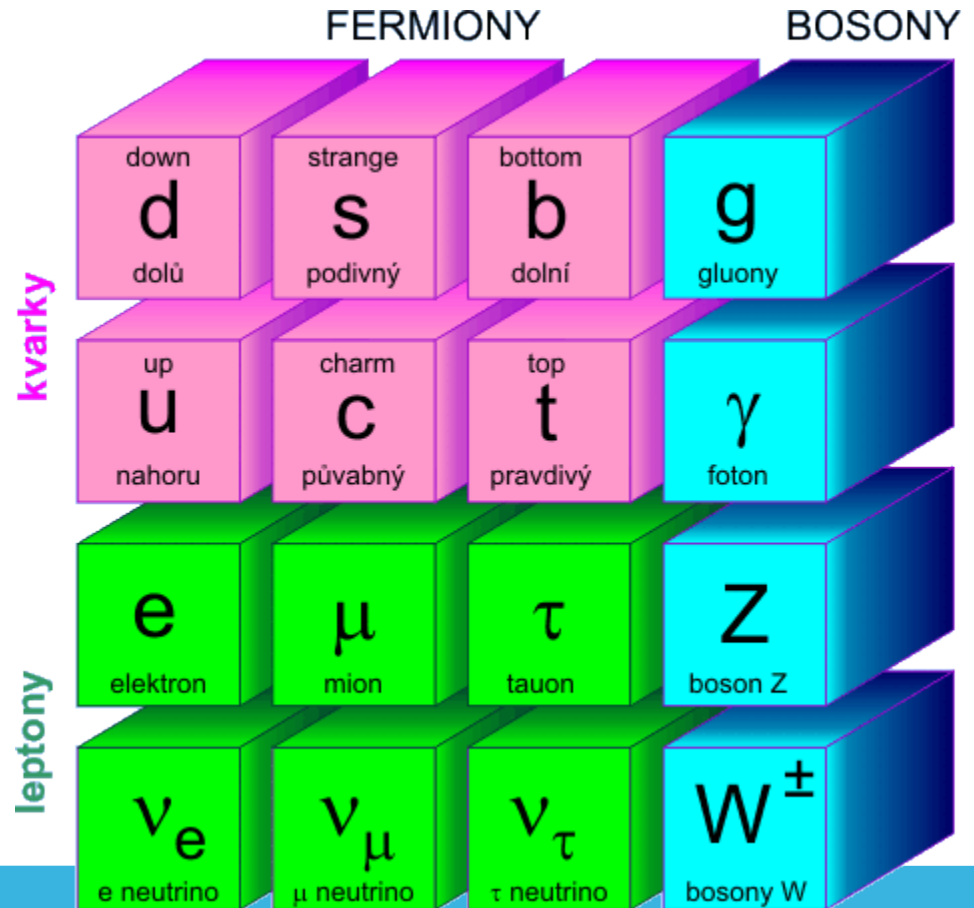
- Tvoří hmotu

-Gluony

- Zprostředkovávají silnou interakci mezi kvarky

KVARK-GUONOVÉ PLAZMA

- Hustá a horká jaderná hmota
- Předpokládá se, že existovalo krátce po Velkém třesku



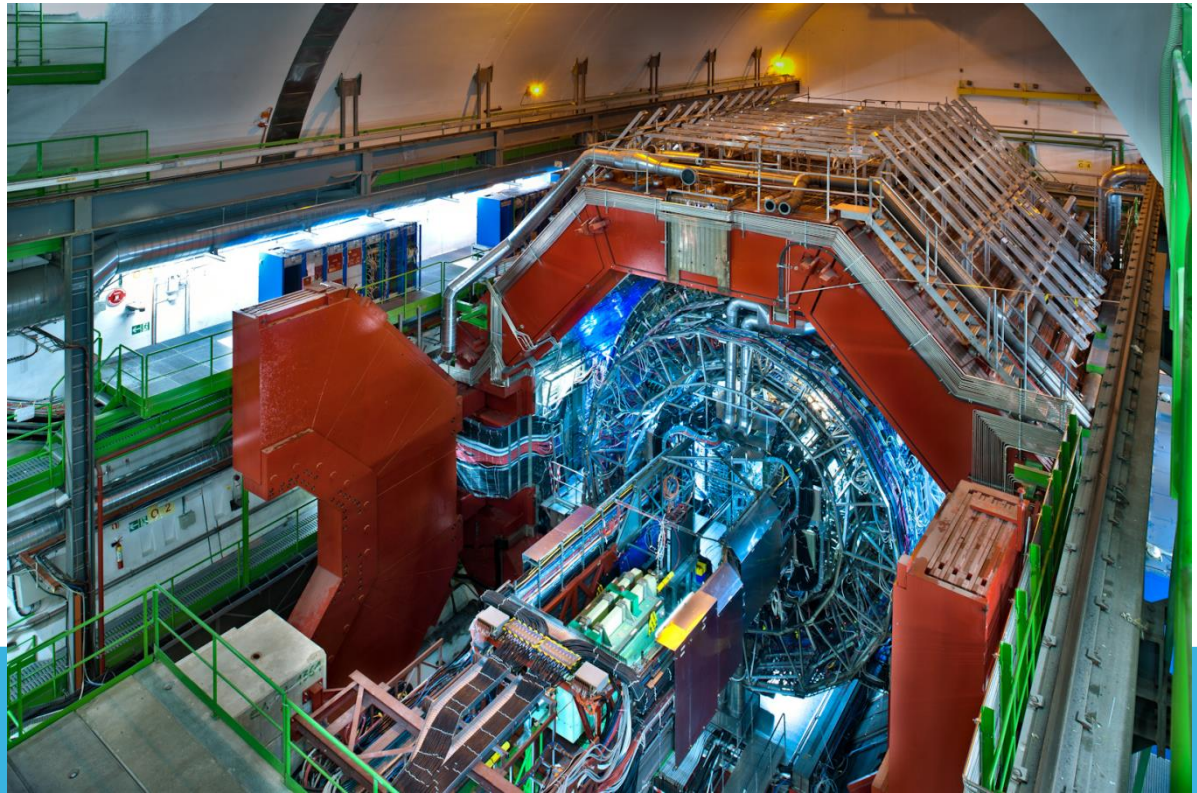
EXPERIMENT ALICE

Jeden z velkých experimentů
na LHC v CERNu

Průměr – 16 metrů

Slouží k výzkumu kvark-
gluonového plazmatu

Detektory zaznamenávají
vzniklé částice



JADERNÝ MODIFIKAČNÍ FAKTOR R_{AA}

Podíl mezi produkcí částic vzniklých během PbPb srážek a pp srážek

$R_{AA} < 1$ - potlačení vzniku částic = vznik QGP

$R_{AA} = 1$ - nic není potlačováno, QGP nevzniká

R_{CP} - obdoba R_{AA} , místo pp srážek periferní srážky s centralitou 70-80%

$$R_{AA} = \frac{Y(\text{PbPb})}{\langle N_{\text{coll}} \rangle Y(\text{pp})}$$

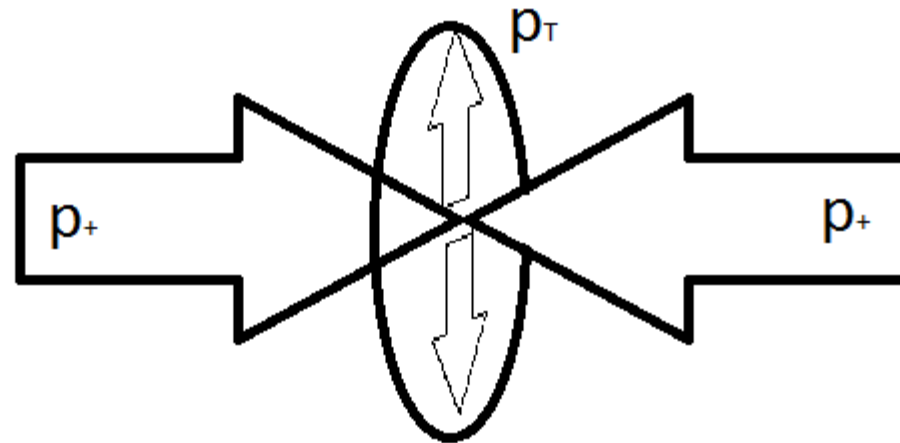
Počet částic vzniklých z PbPb srážky

Počet vzniklých částic z pp srážky

Střední počet srážek nukleon-nukleon

PŘÍČNÁ HYBNOST

Složka hybnosti v rovině kolmé k směru pohybu srážených částic



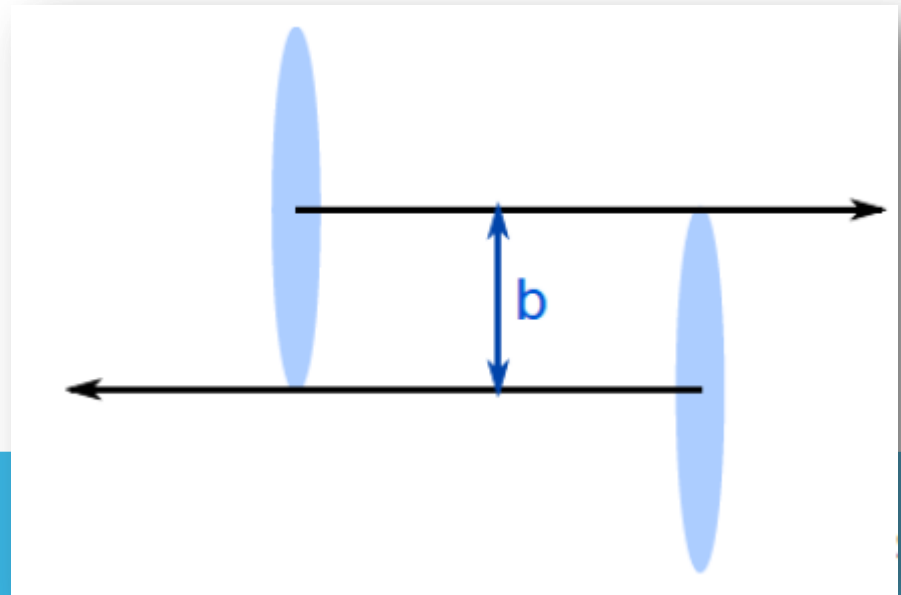
CENTRALITA

Geometrie srážek PbPb – popsána parametrem srážky b = příčná vzdálenost středů obou jader olova

Udává se v procentech

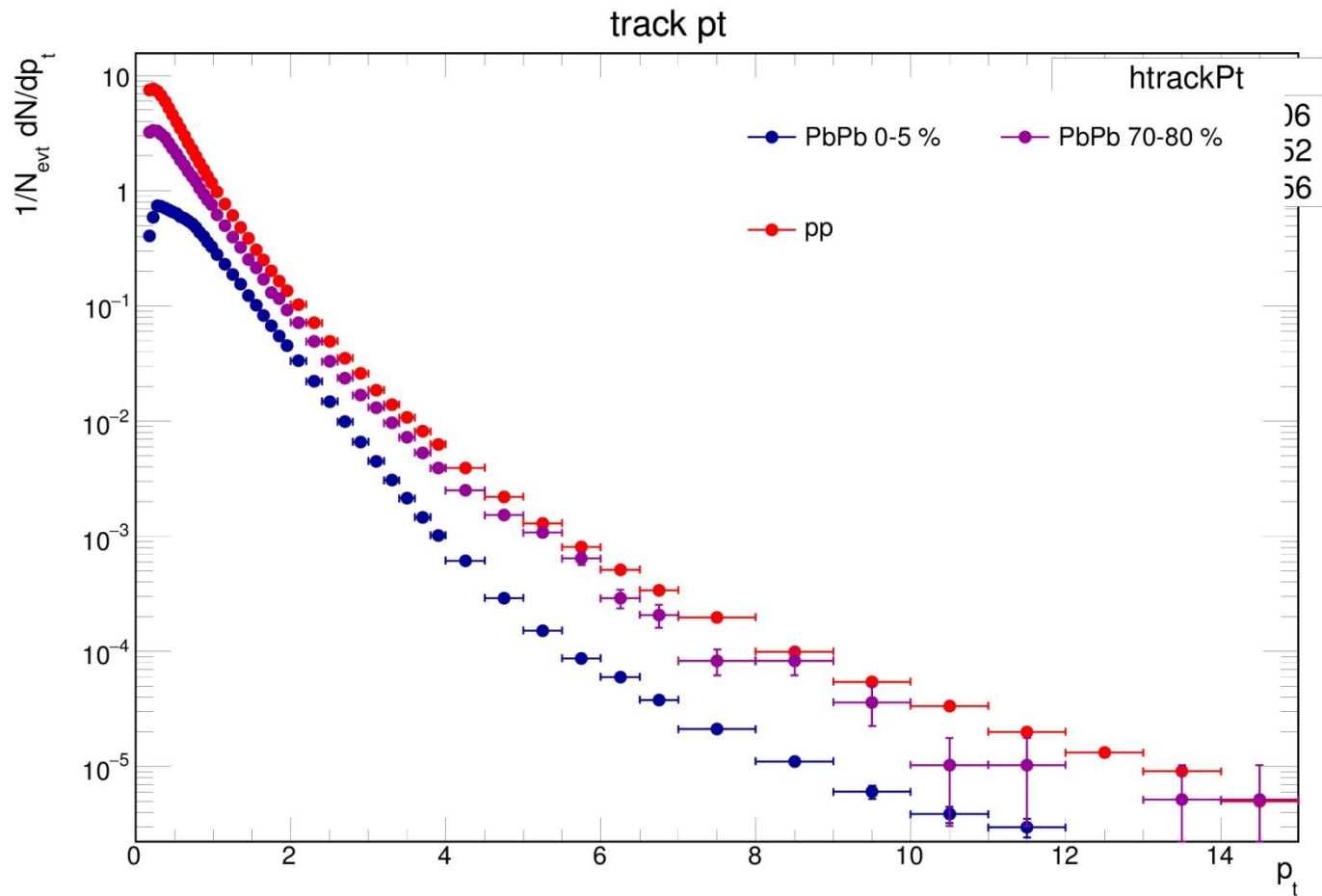
100% centralita = jádra se minula, ke srážce nedošlo

Vysoká 0-5%(centrální srážky), nízká 70-80% (periferní srážky)



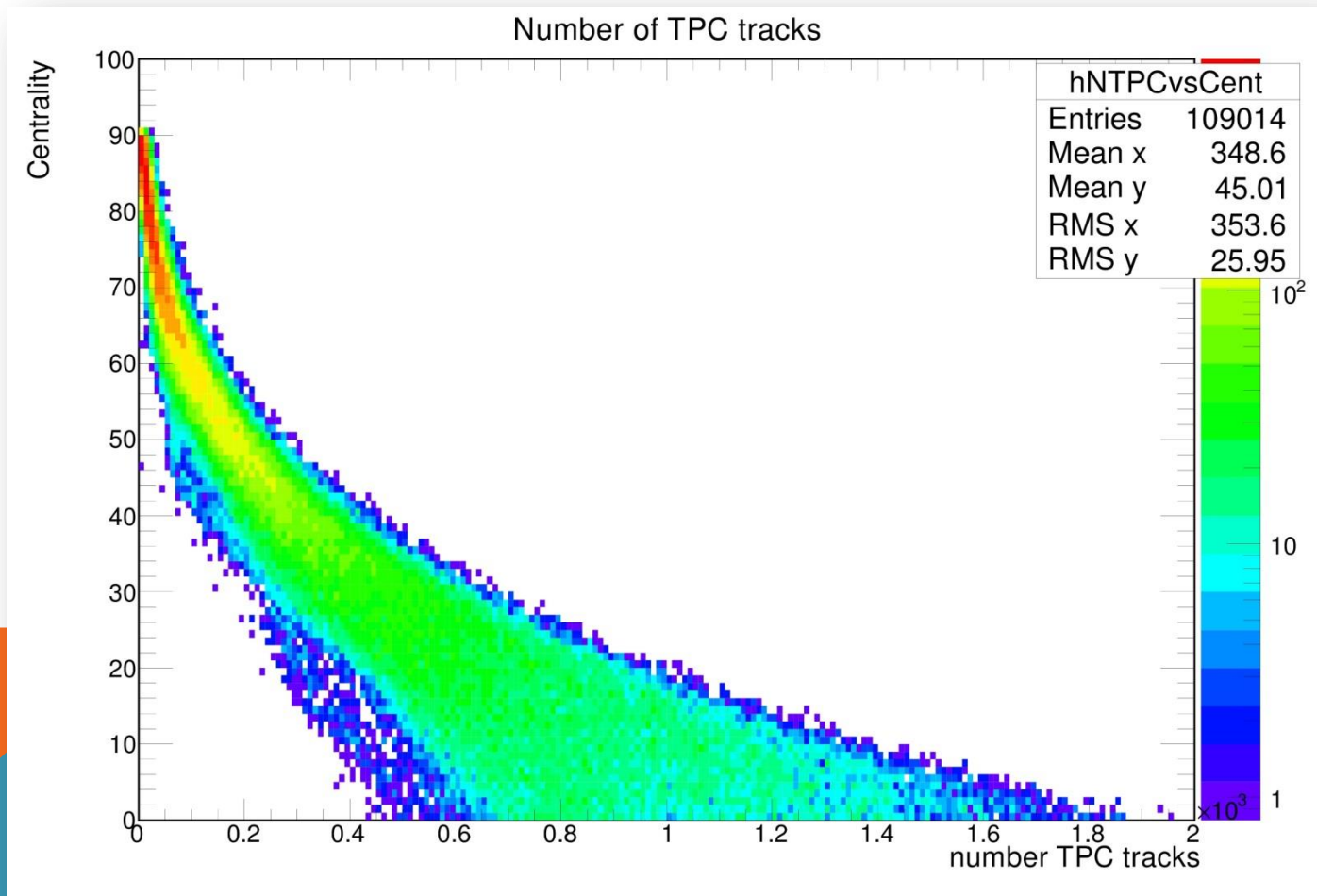
DISTRIBUCE PŘÍČNÉ HYBNOSTI ČÁSTIC

Převládá nízká příčná hybnost částic



NAMĚŘENÁ ZÁVISLOST CENTRALITY NA POČTU VYTVOŘENÝCH ČÁSTIC

Produkce částic je u periferních srážek nižší než u centrálních

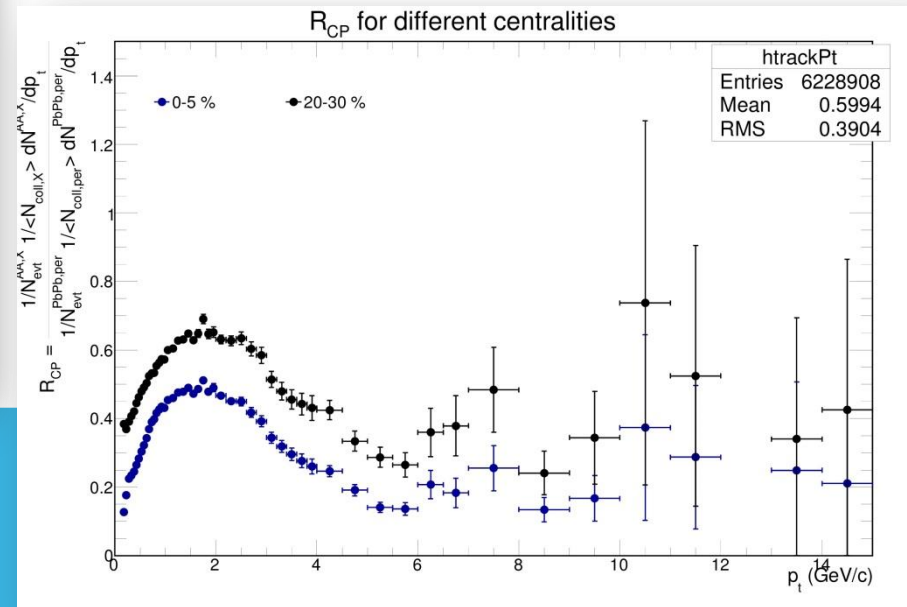
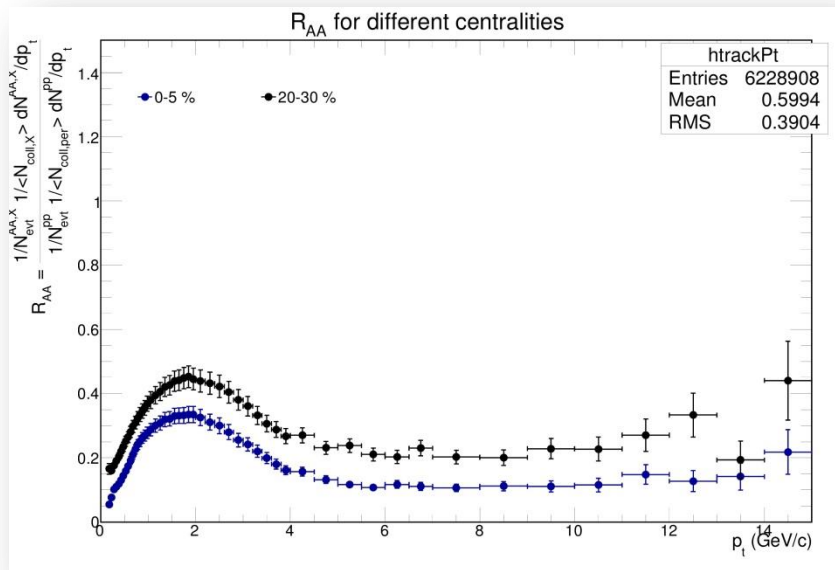


MĚŘENÍ POTLAČENÍ PRODUKCE ČÁSTIC

$R_{AA} < 1$ - důkaz vzniku kvark-gluonového plazmatu

Při nižší centralitě (20-30%) menší potlačení částic => vyšší R_{AA}

Potlačení vyšlo podobně při dělení pp srážkami a periferními srážkami PbPb



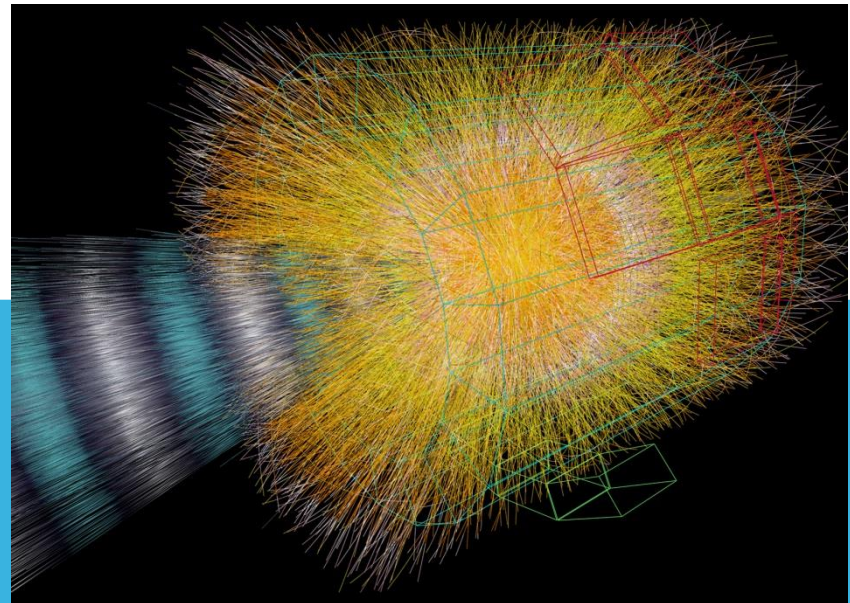
ZÁVĚR

Naměřená data odpovídají předpokladům

Změřili jsme počet a vlastnosti částic v pp a PbPb srážkách

Modifikační faktor RAA nám vždy vychází < 1

-> Při centrálních PbPb srážkách vzniká kvark-gluonové plazma



ZDROJE

<http://atominfo.cz/2013/10/ukrajina-se-stala-pridruzenym-clenem-cern/>

<Http://21stoleti.cz/2011/04/26/lhc-zlomil-rekord-v-poctu-srazenych-protonu/>

R. Averbeck, et. al.- Measurement of the nuclear modification factor R_{AA} with ALICE,
dostupné z:<http://www-alice.gsi.de/masterclass/>, citováno: 21.6.2016