

Eliptický tok J/ψ ve srážkách U+U provedených na experimentu STAR

Alena Harlenderová

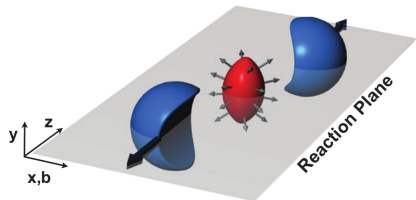
FJFI ČVUT v Praze

24.6.2016

- 1 Azimutální rozdělení hybnosti částic
- 2 Výsledky v_2 J/ψ ve srážkách Au+Au provedených na experimentu STAR
- 3 Azimutální úhly event plane
- 4 Preselekce elektronů a pozitronů
- 5 J/ψ signál
- 6 Plány do budoucna

Azimutální rozdělení hybnosti částic

- azimutální anizotropie prostorového rozdělení hustoty hmoty v necentrálních srážkách

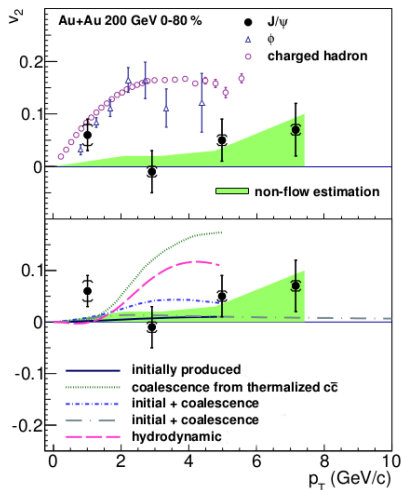


- medium brzy termalizováno
- anizotropická expanze
- gradient tlaku - rozdílná velikost v různých místech transverzní roviny
- azimutální rozložení rozložení hybnosti částic citlivé na počáteční fáze srážek

arXiv:1102.3010

$$E \frac{d^3 N}{d^3 p} = \frac{1}{2\pi} \frac{d^2 N}{p_T dp_T dy} \left(1 + \sum_{i=1}^{\infty} 2v_n \cos(n(\phi - \Phi_n^{RP})) \right)$$

Výsledky $v_2 J/\psi$ ve srážkách Au+Au provedených na experimentu STAR



- výsledky $v_2 J/\psi$ na experimentu STAR
- J/ψ - mnohem menší elliptic flow než u hadronů a ϕ mezonů
- část J/ψ je v průběhu srážky v podobě mezonu
- J/ψ vyšším p_T pravděpodobně nejsou převážně produkována coalescencí

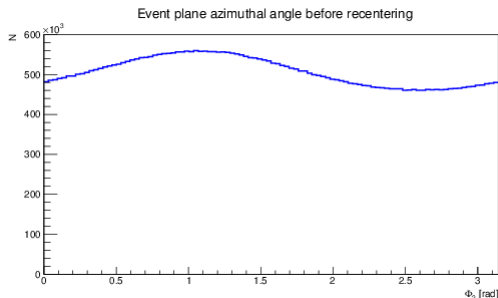
arXiv:1212.3304

- Run 2012
- U+U srážky s $\sqrt{s_{NN}} = 192.8\text{GeV}$

Nejdůležitější použité triggerery

- minimum bias
- NPE
- centralní

- rozdělení úhlu Q -vektoru event plane by mělo být rovnoměrné
- účinnost TPC azimutálně nerovnoměrná
- $Q_{x,n} = \sum_i w_i \cos(n\phi_i) = Q_n \cos(n\Phi_n)$,
 $Q_{y,n} = \sum_i w_i \sin(n\phi_i) = Q_n \sin(n\Phi_n)$



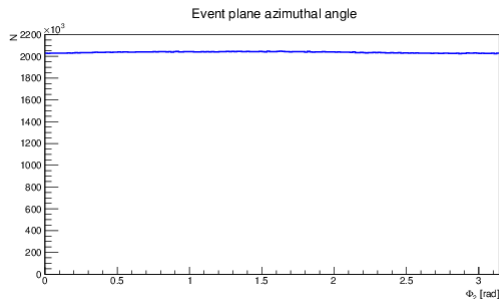
- minimum bias,
- $|v_z| < 30\text{cm}$,
- $|charge| = 1$,
- $15 < nHitsFit$,
- $0.52 < nHitsRatio$,
- global $DCA < 2\text{cm}$,
- $0.15 < p_T < 2\text{GeV}$,
- $|\eta| < 1$.

Recentrovaná event plane

- průměrný \bar{Q} -vector jedné částice v jednom dni pro určitou centralitu odečten od Q -vektoru každé částice

$$Q_{x,2} = \sum_{i=1}^{N_{ev}} (w_i \cos(2\phi_i) - \bar{Q}_{x,2,d,c}),$$

$$Q_{y,2} = \sum_{i=1}^{N_{ev}} (w_i \sin(2\phi_i) - \bar{Q}_{y,2,d,c}),$$



- $|v_z| < 30\text{cm}$,
- $|charge| = 1$,
- $15 < nHitsFit$,
- $0.52 < nHitsRatio$,
- $global\ DCA < 2\text{cm}$,
- $0.15 < p_T < 2\text{GeV}$,
- $|\eta| \leq 1$.

Preselekce elektronů a pozitronů

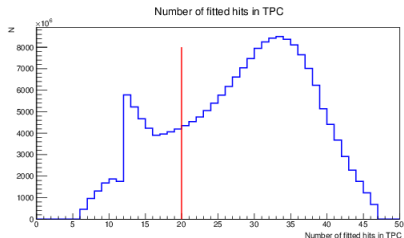
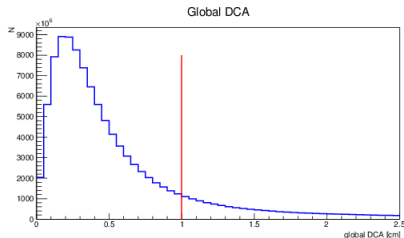
- code běží na MuDst
- elektrony a pozitrony preselektovány
- uloženo do ntuplů

Event cut

- $|v_z| < 30\text{cm}$.

Track quality cuty

- $|charge| = 1$,
- $nHitsFit > 20$,
- $nHitsDedx > 15$,
- $nHitsRatio > 0.52$,
- $global\ DCA < 1\text{cm}$,
- $0.3\text{GeV}c^{-1} < p$.



Definice TOF a EMC cutu pro preselekcii

- TOF cut: $|1/\beta - 1| < 0.03$
- EMC cut: $E > 0.5\text{GeV}$, $0.3 < p/E < 1.5$

Electrons

- $0.3\text{GeV}c^{-1} < p_T$

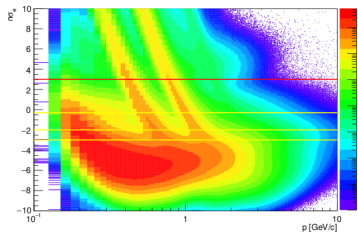
Jeden z následujících:

- $-0.3 < n\sigma < 3$ and prošel TOF cut
or
- $-2 < n\sigma < 3$ and prošel EMC cut
or
- $-3 < n\sigma < 3$ and prošly TOF a EMC cut

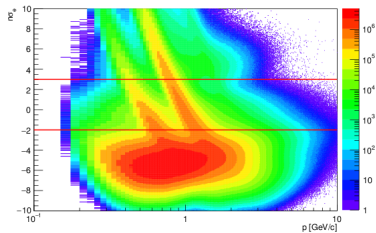
Finished couple of weeks ago

Preselekce elektronů a pozitronů-TPC, TOF, BEMC cuty

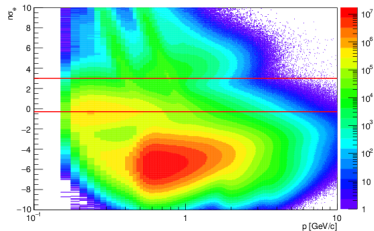
Electrons



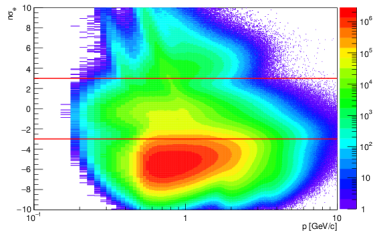
EMC Cut



TOF Cut



TOF and EMC cut



Použité triggery

- minimum bias, NPE, central

Cuts for J/ψ identification

- momentum cuts: $p_1 > 1.4\text{GeV}$, $p_2 > 1.2\text{GeV}$

- $1.5\text{ GeV} < p$

- $0.3 < p/E < 1.5$

- $-0.6 < n\sigma_e < 3$

or

- $|1/\beta - 1| < 0.03$

- $-0.3 < n\sigma_e < 3$

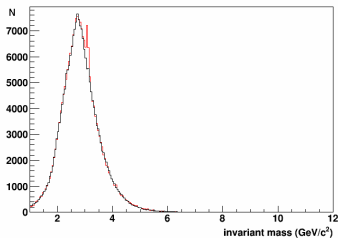
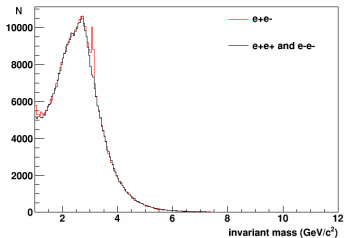
or

- $-1 < n\sigma_e < 3$

- $0.3 < pc/E < 1.5$

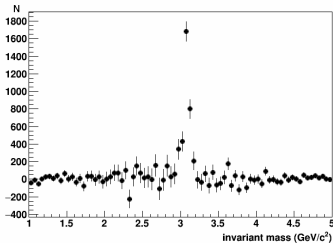
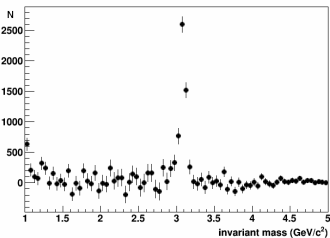
- $|1/\beta - 1| < 0.03$

J/ψ signal



Všechna p_T

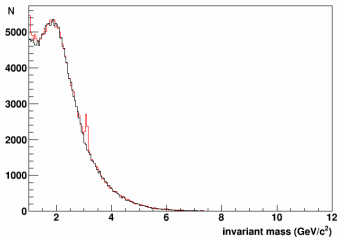
$0 < p_T < 2 \text{ GeV}c^{-1}$



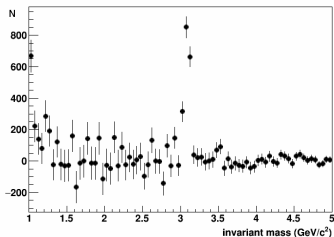
Všechna p_T , unlike - like sign

$0 < p_T < 2 \text{ GeV}c^{-1}$, unlike - like sign

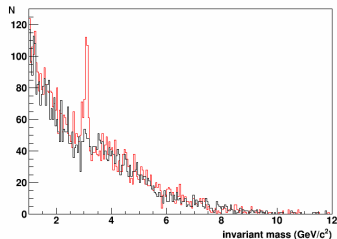
J/ψ signal



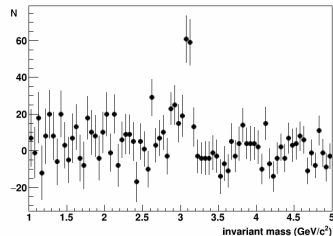
$2 < p_T < 5 \text{ GeV}c^{-1}$



$2 < p_T < 5 \text{ GeV}c^{-1}$, unlike - like sign



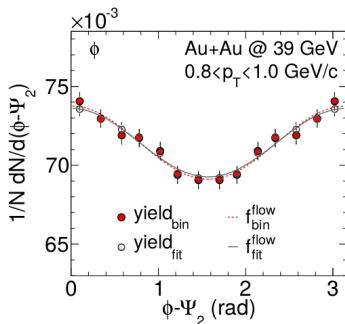
$5 < p_T < 20 \text{ GeV}c^{-1}$



$5 < p_T < 20 \text{ GeV}c^{-1}$, unlike - like

Event plane metoda

- zjistit úhel výletu J/ψ vzhledem k reakční rovině
- spočítat výtěžek pro $\phi - \Phi_2$ biny a různé p_T biny
- nafitovat výtěžky funkcí $N \cdot (1 + v_2 \cdot \cos(2 \cdot (\phi - \Phi_2)))$
- udělat korekci na rozlišení event plane



arXiv:1301.2348v1

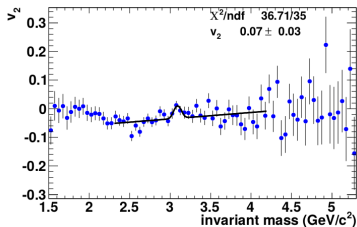
Invariant mass metoda

- rozdělit unlike-sign páry do binů invariantní hmoty
- vypočítat v_2 :

$$v_n^{obs}(p_T, y) = \langle \cos[n(\phi_i - \Phi_n)] \rangle$$

- nafitovat v_2 funkcí

$$v_2^{S+B}(M_{inv}) = \frac{N_S(M_{inv})}{N_{S+B}(M_{inv})} v_2^S + \frac{N_B(M_{inv})}{N_{S+B}(M_{inv})} v_2^B(M_{inv}).$$



Analysis Note, J/ψ Azimuthal Anisotropy
in $Au + Au$ Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200 \text{ GeV}$

- výsledky ze srážek Au+Au vykazují malé v_2 J/ψ ve srovnání s hadrony
- bude zajímavé spočítat v_2 J/ψ také ze srážek U+U
- recentrované event plane
- unlike-sign a like-sign páry uloženy v PicoDst
- invariantní hmota pro srážky s NPE, minimum bias a centrálními triggerery
- výsledné v_2 bude spočítáno event plane metodou a invariant mass metodou