

Kutatási beszámoló

3. szemeszter

Surányi Olivér

2018. január 15.

1. Neutroneloszlás vizsgálata

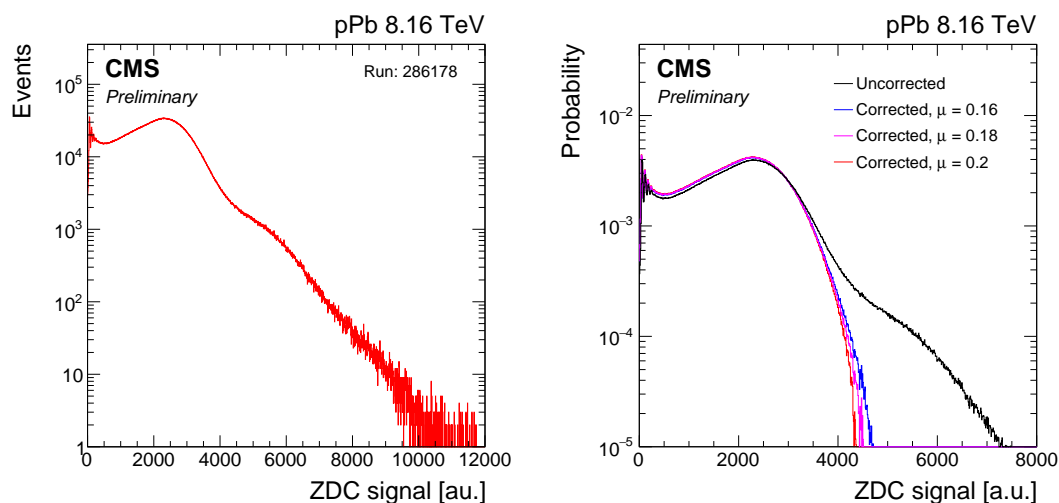
A CMS-ben történő proton-ólom ütközésekben keletkezett, az ütközésben részt nem vevő neutronokat megfigyelhetjük a ZDC detektorok segítségével. A ZDC által mért neutronenergia-eloszlást a többszörös ütközések módosítják – ennek a hatása az 1. ábra bal oldalán nagy jelnél látható váll. Ezt a hatást egy Fourier-térben történő szűréssel küszöböltem ki (1. ábra jobb oldala).

Az energiaeloszlás (\mathbf{E}) alapján kiszámolhatjuk a neutronsám-eloszlást (\mathbf{N}), ha ismerjük az úgynevezett válaszmátrixot (\mathbf{R} – response matrix):

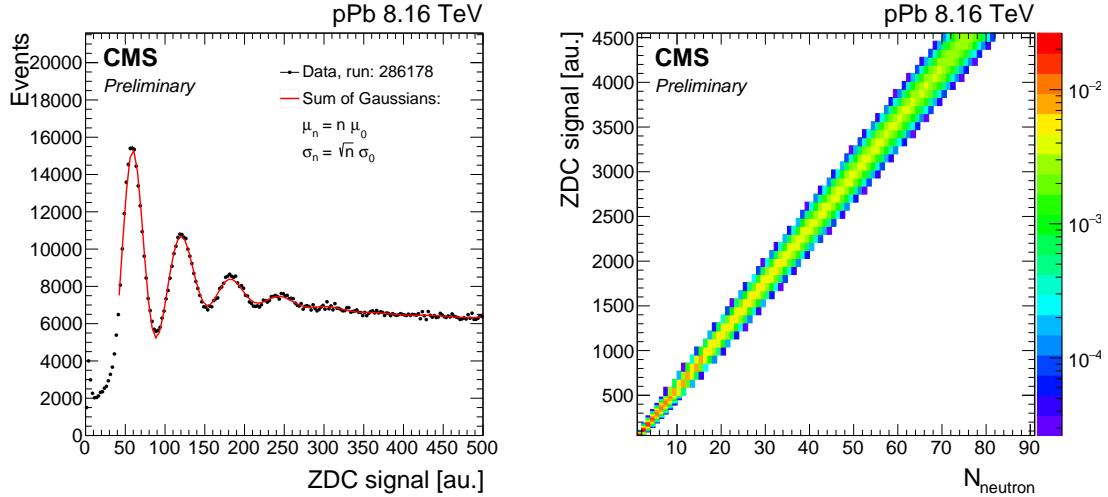
$$\mathbf{E} = \mathbf{R} \cdot \mathbf{N}. \quad (1)$$

Az \mathbf{R} mátrix i -edik oszlopa megadja, hogy i darab neutron egyidejű detektálása esetén milyen energiaeloszlása van a ZDC-ben megfigyelhető jeleknek – ezt a mátrixot a 2. ábra bal oldalán látható illesztés segítségével határoztam meg, az eredmény a 2. ábra jobb oldalán látható. Az így kapott válaszmátrix nem invertálható, ezért az \mathbf{N} -vektort lineáris regularizáció segítségével határoztam meg [1]. Az így meghatározott neutronsám-eloszlás a 3. ábrán látható.

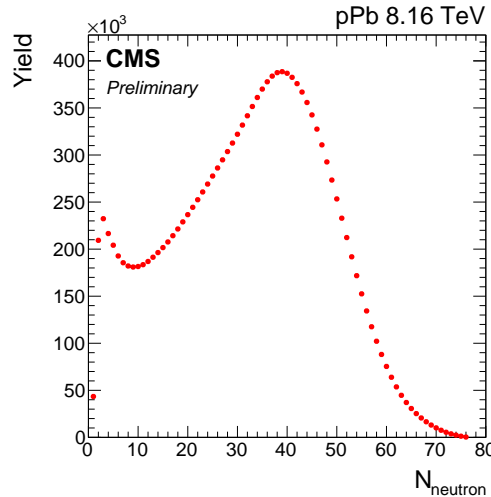
Az eredményeimet bemutattam a „17. Zimányi Winter School on Heavy Ion Physics” konferencián, továbbá egy publikusan elérhető „detector performance summary” dokumentumot készítettem. A témából jelenleg egy tudományos cikket írnok, amit egy detektorokkal foglalkozó folyóiratban fogunk publikálni.



1. ábra. ZDC energiaeloszlás (bal), az energiaeloszlás korrekciója többszörös ütközésekre különböző átlagos ütközésszám értékeket (μ) feltételezve (jobb).



2. ábra. Neutronok energiaeloszlásának illesztése Gauss-függvények összegével (bal), az illesztés alapján meghatározott válaszmátrix (jobb).



3. ábra. A ZDC által megfigyelt neutronok számának eloszlása.

2. Exkluzív pionpárok keletkezésének vizsgálata

Ezen analízisen egy négyfős bizottság (ARC – Analysis Review Committee) segítségével dolgozom tovább, ez nagyrészt a dokumentáció (és a jövőbeli cikk) szövegezését érinteti. Egy nagyobb fejlesztést hajtottam végre az analízisen: a nem- $\pi\pi$ párokból származó exkluzív háttér becslésére egy új, fejlettebb módszert dolgoztam ki. A bizottsággal történő munka során az analízis jelentős fejlődésen ment keresztül, így hamarosan publikálásra kerülhet.

3. Előkészítés alatt álló dokumentumok

- **AN-2015/288:** Analysis Note: Study of central exclusive production in pp collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ and 13 TeV, terjedelem: 63 oldal. [2]
- **CMS PAS FSQ-16-006:** Physics Analysis Summary: Central exclusive production of $\pi^+\pi^-$ in pp collisions at 5.02 and 13 TeV, terjedelem: 18 oldal. [3]

- **AN-2017/xxx:** Analysis Note: The commissioning and calibration of Zero Degree Calorimeter in the 2016 pPb run.
- **Publikáció:** CMS HCAL Collaboration, Performance of the CMS Zero Degree Calorimeters in the 2016 pPb run.

4. Publikálás alatt álló dokumentumok

- O. Suranyi (on behalf of CMS Collaboration), *Exclusive particle production in pp and pPb collisions at CMS*, 10. Bolyai-Gauss-Lobachevsky konferencia, Gyöngyös, Universe **2018**.

5. Publikus dokumentumok

- Detector Performance Summary: The performance of CMS ZDC detector in 2016.

6. Előadások

- Kutatási beszámoló az FSQ munkacsoport CMS-TOTEM alcsoportjában, 2017. július 12.
- *Exclusive particle production in pp and pPb collisions at CMS (on behalf of CMS Collaboration)*, 10. Bolyai-Gauss-Lobachevsky konferencia, Gyöngyös, 2017. augusztus 21. - augusztus 26.
- *Exclusive physics results from CMS (on behalf of CMS Collaboration)*, QCD at LHC 2017 konferencia, Debrecen, 2017. augusztus 28. - szeptember 1.
- Kutatási beszámoló az FSQ munkacsoport CMS-TOTEM alcsoportjában, 2017. október 4.
- *The performance of CMS ZDC detector in 2016 – Detector Performance Summary*, pre-approval előadás a HCAL detektor Performance Studies alcsoportjában, 2017. november 22.
- *Neutron detection with the CMS ZDC (on behalf of CMS Collaboration)*, 17. Zimányi Winter School on Heavy Ion Physics, Budapest, 2016. december 4. - december 8.
- *The performance of CMS ZDC detector in 2016 – Detector Performance Summary*, approval előadás a Physics Performance and Dataset General Meeting-en, 2017. november 22.

7. Külföldi tanulmányutak

- Részvétel a CMS Trigger Workshopon, Belgrád, 2017. december 11-14.

8. Díjak

- Új Nemzeti Kiválóság Program ösztöndíj, ÚNKP-17-3-I-ELTE-61, 2017. szeptember 1-től.

9. Pozíciók

- 2017-től triggerfelelős (CMS, Forward and Small-x QCD csoport).

Hivatkozások

- [1] W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, and B. P. Flannery, „Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing”. Cambridge University Press, New York, NY, USA, 3 edition, 2007.
- [2] O. Suranyi, „Analysis Note: Study of central exclusive production in pp collisions at $\sqrt{s} = 5.02$ and 13 TeV”, *CMS internal document* (2016).
- [3] O. Suranyi, „Physics Analysis Summary: Central exclusive production of $\pi^+\pi^-$ in pp collisions at 5.02 and 13 TeV”, *CMS internal document* (2017).