

INTERNATIONAL MASTERCLASSES HANDS ON PARTICLE PHYSICS

Masterclasses: Warsztaty z fizyki cząstek

Politechnika Warszawska



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



hands on particle physics

Wzmocnienie dziwności

Wzmocnienie dziwności = sygnatura plazmy kwarkowo-gluonowej.

Teoretycy twierdzą, że więcej cząstek dziwnych powinno powstawać w zderzeniach ciężkich jonów (podzielonych przez liczbę zderzeń elementarnych), gdzie powstaje plazma kwarkowo-gluonowa, niż w zderzeniach proton-proton.

Jak sprawdzić? **Policzyć cząstki dziwne zarówno w zderzeniach ołów-ołów jak i proton-proton.**



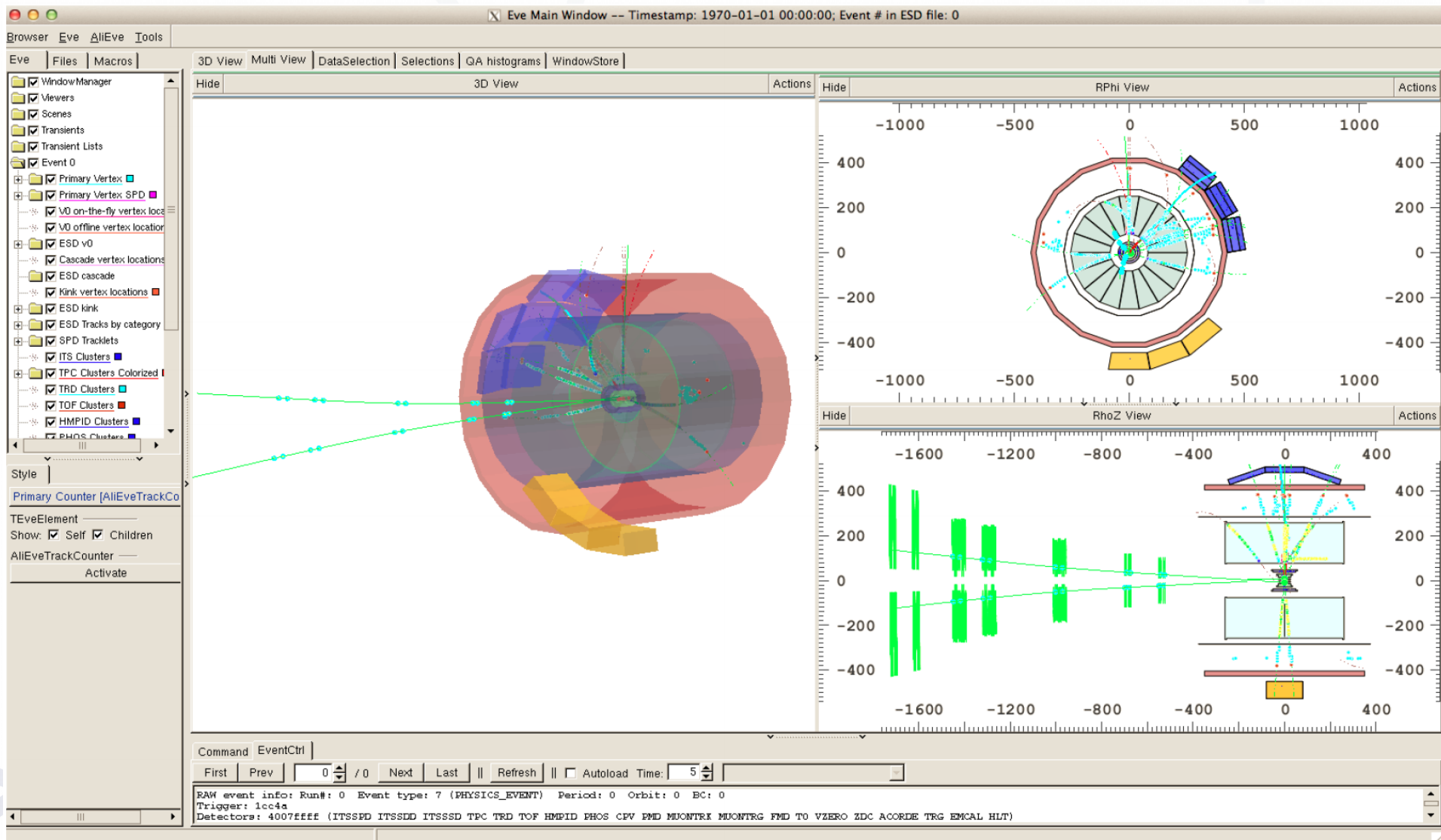
**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Use of Event Display at the Control Room



2009/11/23



Wydział
Fizyki

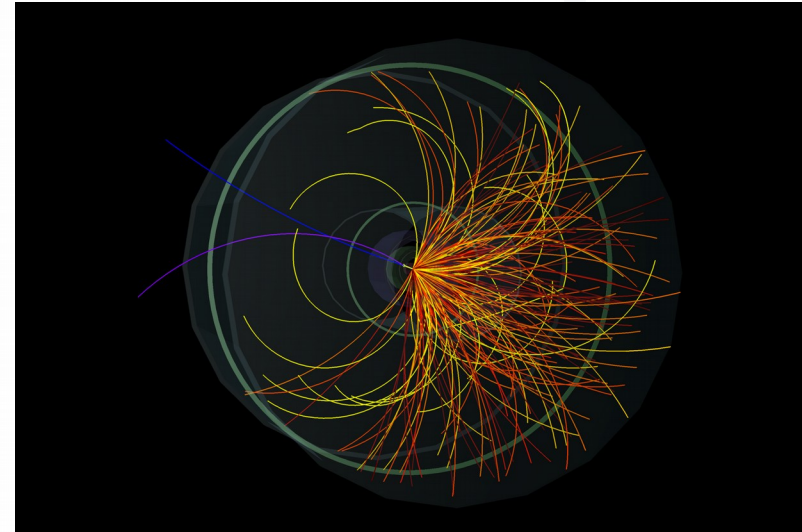
POLITECHNIKA WARSZAWSKA



hands on particle physics

Analiza wizualna

- „Demo”. Zderzenia proton-proton.
- Czym są V0?
- Ślady cząstek w detektorze.
- Różne cząstki:
kaony, lambdy, anty-lambdy.
- Obsługa programu.
- Liczymy cząstki!
- Zderzenia ołów-ołów



$\Lambda \rightarrow p\pi$

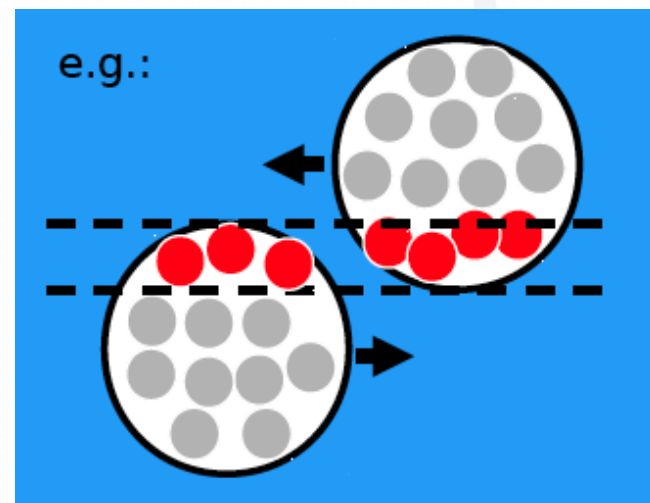


**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Analiza Pb-Pb w binach centralności

- „Wysoka statystyka”
- Dopasowujemy tło (funkcja kwadratowa)
- Dopasowujemy sygnał (Gauss)
- Szukamy liczby cząstek dziwnych:
wynik = całość - tło
- Różne zespoły analizują różne centralności
- **Wyniki wpisujemy do odpowiednich komórek!**



shorturl.at/GW123



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Szukamy liczby cząstek dziwnych:
wynik (sygnał) = całość - tło



Navigation

Particle Type
Kaon

Collision & Centrality
Pb-Pb 30%-40%

Plot Invariant mass

Fit

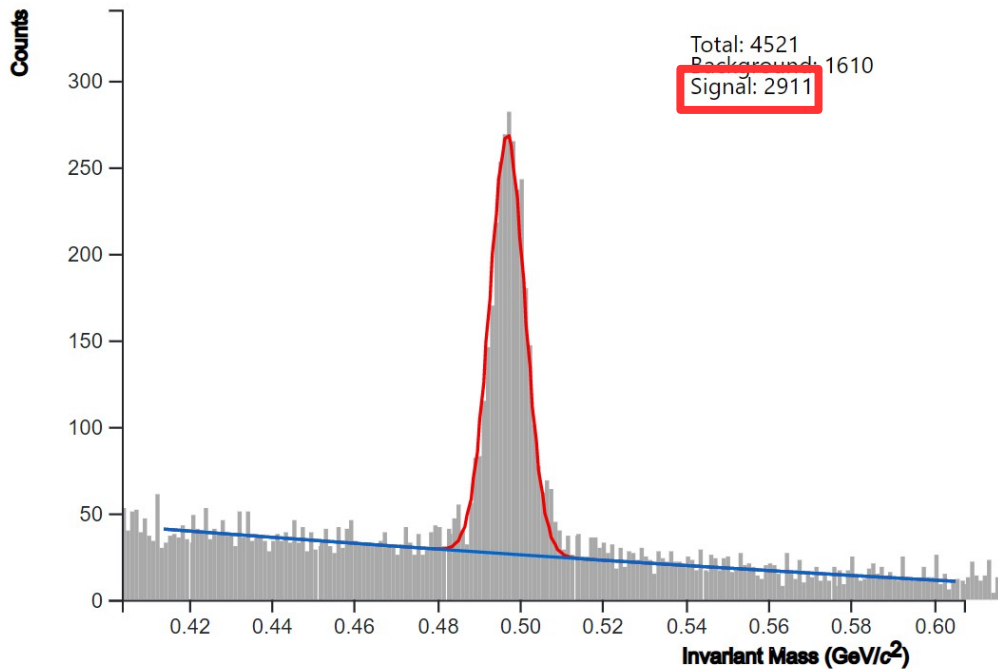
Signal range
0.478 0.544

Background range
0.414 0.607

Fit

Accept

Large Scale Analysis



Wyniki wpisujemy do
odpowiednich
komórek!

shorturl.at/GW123



Wydział
Fizyki

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

centrality	<Npart>	Nevents	NKs	efficiency Ks	yield Ks	Ks enhancement
0-10	360	213		0.26	81.44	1.81
10--20	260	290		0.26	58.34	1.80
20-30	186	302		0.29	40.16	1.73
30-40	129	310		0.29	31.07	1.93
40-50	85	302		0.29	24.49	2.31
50-60	52	300		0.29	8.12	1.25
60-70	30	315		0.35	3.20	0.85
70-80	16	350		0.26	1.70	0.85

znane
dane
wasz pomiar
dane
obliczone

Wydajność (efficiency) = $N_{\text{cząstek}}(\text{zmierzonych})/N_{\text{cząstek}}(\text{wyprodukowanych})^*$

*wartości wydajności : uzyskane z wyników badań przeprowadzonych przez eksperyment

Uzysk : liczba cząstek wyprodukowanych w pojedynczym zderzeniu

Uzysk (yield) = $N_{\text{cząstek}}(\text{wyprodukowanych})/N_{\text{events}} = N_{\text{cząstek}}(\text{zmierzonych})/(\text{wydajność} \times N_{\text{zderzeń}})$

Wzmocnienie dziwności (enhancement): uzysk cząstek dziwnych podzielony przez liczbę nukleonów partycypujących w zderzeniu oraz przez uzysk cząstek dziwnych w zderzeniach proton-proton*.

Uzysk K_s (pp) = 0.25 /zderzenie ; Uzysk Λ (pp) = 0.0617 /zderzenie ; $\langle N_{\text{part}} \rangle = 2$ dla pp

*Uzysk w pp dla 2.76 TeV na podstawie interpolacji wyników z 900 GeV i 7 TeV



centrality	<Npart>	Nevents	NKs	efficiency Ks	yield Ks	Ks enhancement
0-10	360	213		0.26	81.44	1.81
10-20	260	290		0.26	58.34	1.80
20-30	186	302		0.29	40.16	1.73
30-40	129	310		0.29	31.07	1.93
40-50	85	302		0.29	24.49	2.31
50-60	52	300		0.29	8.12	1.25
60-70	30	315		0.35	3.20	0.85
70-80	16	350		0.26	1.70	0.85

known
given
measured
given
calculated

Efficiency = $N_{\text{particles(measured)}}/N_{\text{particles(produced)}}^*$

*assumption on efficiency values : to match yields in Analysis Note
 Measurement of Ks and Λ spectra and yields in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=2.76$ TeV with the ALICE experiment

Yield : number of particles produced per interaction

Yield = $N_{\text{particles(produced)}}/N_{\text{events}} = N_{\text{particles(measured)}}/(\text{efficiency} \times N_{\text{events}})$

Strangeness enhancement: the particle yield normalised by the number of participating nucleons in the collision, and divided by the yield in proton-proton collisions*

K_s -Yield (pp) = 0.25 /interaction ; Λ -Yield(pp) = 0.0617 /interaction ; $\langle N_{\text{part}} \rangle = 2$ for pp

*pp yields at 2.76 TeV from interpolation between 900 GeV and 7 TeV
 Analysis Note "Ks, Λ and anti Λ production in pp collisions at 7 TeV"

