

# Produkcija $\Xi$ in $\Omega$ pri eksperimentu HERA-B

**Tomi Živko**

Institut Jožef Stefan, Ljubljana, Slovenija

**IJS, 9. decembra 2002**

- ❖ Motivacija
- ❖ Metoda
- ❖ Rekonstrukcija  $\Xi^-$
- ❖ Rekonstrukcija  $\Xi^0(1530)$
- ❖ Rekonstrukcija  $\Omega^-$
- ❖ Povzetek in prihodnje delo

## Motivacija

$\Xi$  so barioni z dvema kvarkoma  $s$ .

$\Omega$  so barioni z tremi kvarki  $s$ .

- ❖ Pričakovano število stanj hadronov  $\Xi$  je povezano s številom stanj  $N$  in  $\Delta \implies$  pričakujemo več kot 40 stanj  $\Xi$ .
- ❖ Do danes so jih našli 11.
- ❖ Večina jih ima  $\Xi^- (1321)$  v razpadni verigi  $\implies$  veliki vzorec  $\Xi^-$  omogoča iskanje vzbujenih stanj.
- ❖ Le  $\Xi^0(1530)$  ima vsa kvantna števila izmerjena.

PDG(2002): " There has not been a single new piece of data on  $\Xi$  resonances since our 1988 edition."

Situacija v sektorju barionov  $\Omega$  je podobna.

## Metoda

$$c\tau(\Xi^-) = 4.91 \text{ cm}$$

$$c\tau(\Omega^-) = 2.46 \text{ cm}$$

$$\text{Br}(\Xi^-(1321) \rightarrow \Lambda\pi^-) \approx 100\%$$

$$\text{Br}(\Omega^-(1672) \rightarrow \Lambda K^-) = 67.8\%$$

- ❖  $\Xi^-(\Omega^-)$  nastane v primarnem verteksu.
- ❖ Po nekaj deset cm razpade. Do tedaj morda naredi sled v detektorju VDS.
- ❖ Vsi delci v razpadni verigi imajo nezanemarljiv impakt parameter.
- ❖  $\Xi^-(\Omega^-)$  je v bližini masnega praga.  
 $\pi^-(K^-)$  je počasen in nabit, ter se večkrat siplje.  
Zaradi tega ima  $\pi^-(K^-)$  večji impakt parameter kot  $\Lambda$ .

Sled  $\Xi^-(\Omega^-)$  v VDS detektorju lahko uporabimo za določanje gibalne količine v primeru, ko  $\Lambda$  ni rekonstruirana.

## Rekonstrukcija $\Xi^-$

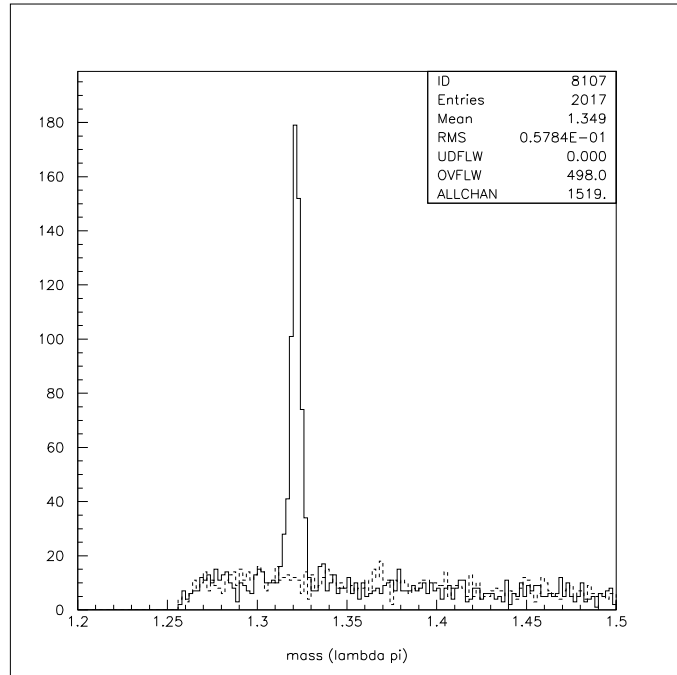
- ❖ Podatki: run 19170 in 19185 (neki deli niso uporabljeni zaradi računalniških problemov)
- ❖ standardna selekcija  $\Lambda$

### Specifični rezi:

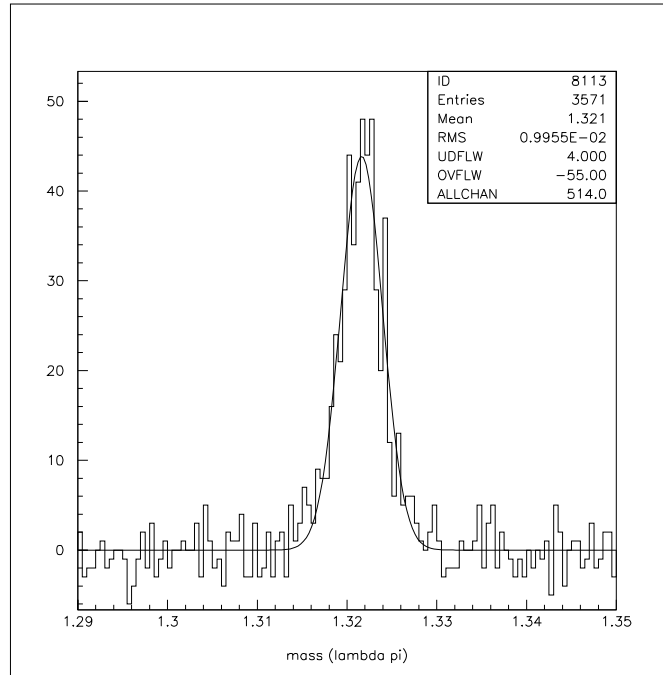
- ❖ impakt parameter ( $\pi^-$ ) > impakt parameter ( $\Lambda$ )
- ❖  $\chi^2$  ( $\pi^-$  kaže v primarni vx.) > 9
- ❖ impakt parameter ( $\Xi^-$ ) < 0.1 cm
- ❖ razpadna razdalja ( $\Xi^-$ ) < razpadna razdalja ( $\Lambda$ )
- ❖ ena kombinacija  $p\pi^-\pi^-$  je uporabljena le enkrat
- ❖ razpadna razdalja ( $\Xi^-$ ) > 3 cm

# Rekonstrukcija $\Xi^-$

tablična masa = 1321.3 MeV



(a) masa  $\Lambda\pi^-$  in  $\bar{\Lambda}\pi^+$



(b) masa (ozadje odšteto)  $\Lambda\pi^-$  in  $\bar{\Lambda}\pi^+$

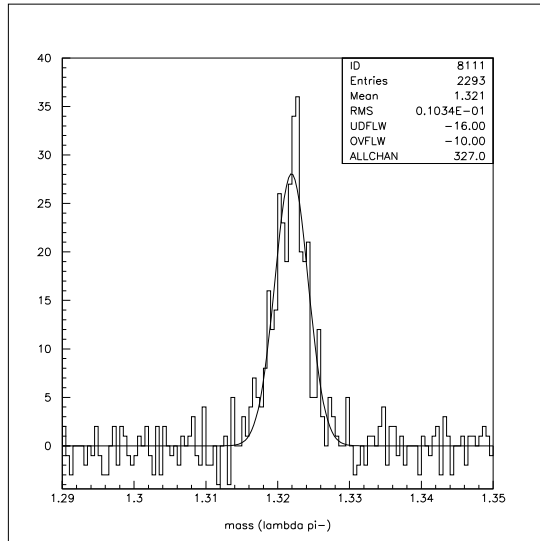
$N = 530$

$Masa = 1321.7 \text{ MeV}$

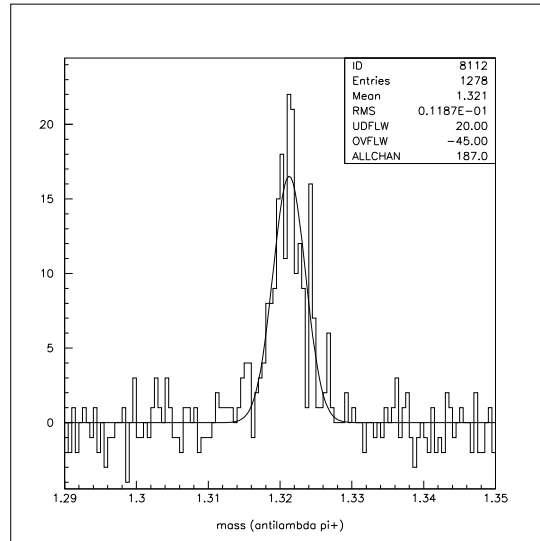
$\sigma = 2.3 \text{ MeV}$

Ozadje je določeno iz napačnih kombinacij okusa ( $\Lambda\pi^+$  in  $\bar{\Lambda}\pi^-$ ).

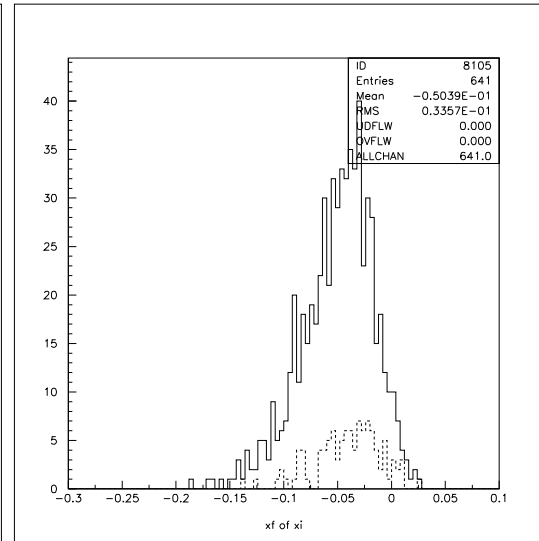
# Rekonstrukcija $\Xi^-$



(c) masa (ozadje odšteto)  
 $\Lambda\pi^-$



(d) masa (ozadje odšteto)  
 $\bar{\Lambda}\pi^+$



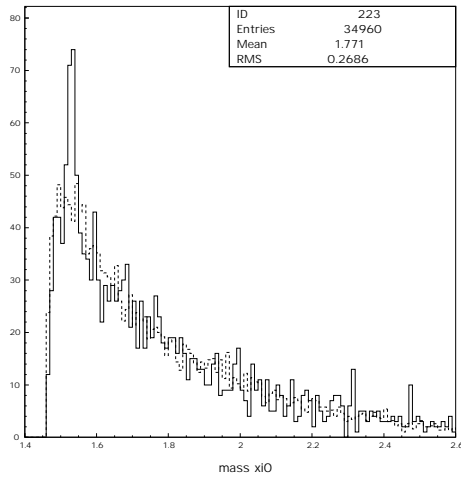
(e) xf za  $\Xi^-$  and  $\Xi^+$

$$\frac{N(\Xi^-)}{N(\Xi^+)} = 1.7$$

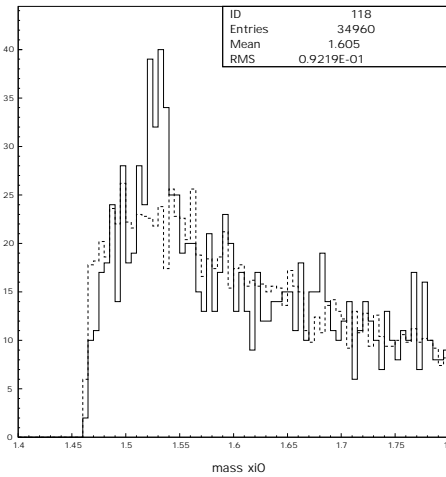
# Rekonstrukcija $\Xi^0(1530)$

tablična masa=1531.8 MeV  
 $Br(\Xi^0 \rightarrow \Xi^- \pi^+) \approx 100\%$

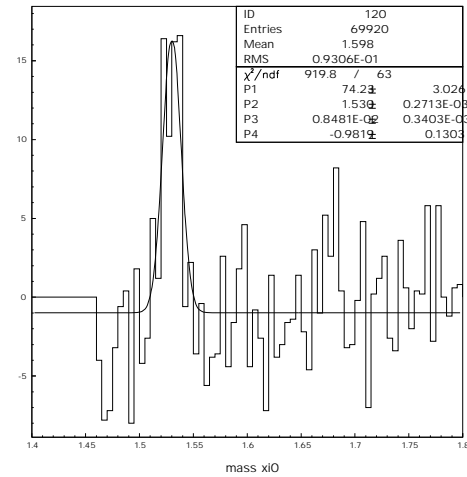
FWHM = 9.1 MeV



(f) masa  $\Xi^- \pi^+$  in  $\Xi^+ \pi^-$



(g) masa  $\Xi^- \pi^+$  in  $\Xi^+ \pi^-$



(h) masa (ozadje odšteto)  
 $\Xi^- \pi^+$  in  $\Xi^+ \pi^-$

$N = 74$

Masa =  $1530 \pm 0.3$  MeV

$\sigma = 8.5$  MeV

Ozadje je določeno mešanjem  $\Xi^-$  in  $\pi^+$  iz različnih dogodkov.

## Rekonstrukcija $\Omega^-$

- ❖ Podatki: run 19170 in 19185 (neki deli niso uporabljeni zaradi računalniških problemov)
- ❖ standardna selekcija  $\Lambda$

### Specifični rezi:

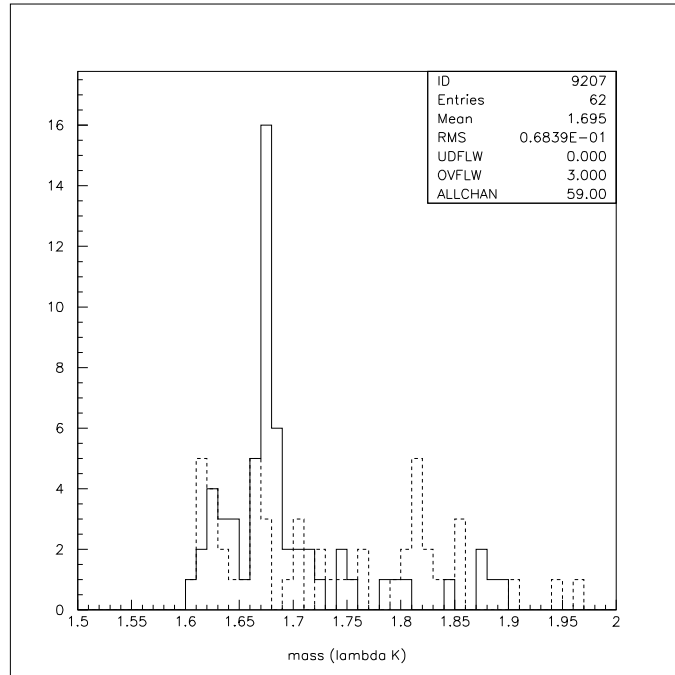
- ❖ impakt parameter ( $K^-$ ) > impakt parameter ( $\Lambda$ )
- ❖  $\chi^2$  ( $K^-$  kaže v primarni vx.) > 9
- ❖ impakt parameter ( $\Omega^-$ ) < 0.1 cm
- ❖ razpadna razdalja ( $\Omega^-$ ) < razpadna razdalja ( $\Lambda$ )
- ❖ ena kombinacija  $p\pi^-K^-$  je uporabljena le enkrat
- ❖ razpadna razdalja ( $\Omega^-$ ) > 10 cm
- ❖ RICH lh ( $K^-$ ) > 0.05
- ❖ Veto na refleksijo  $\Xi^-$ : če kaonu damo pionsko maso,  $|\text{masa}(\Lambda\pi^-) - \text{tablična masa}(\Xi^-)| > 10 \text{ MeV}$

Večji delež ozadja v tem kanalu.

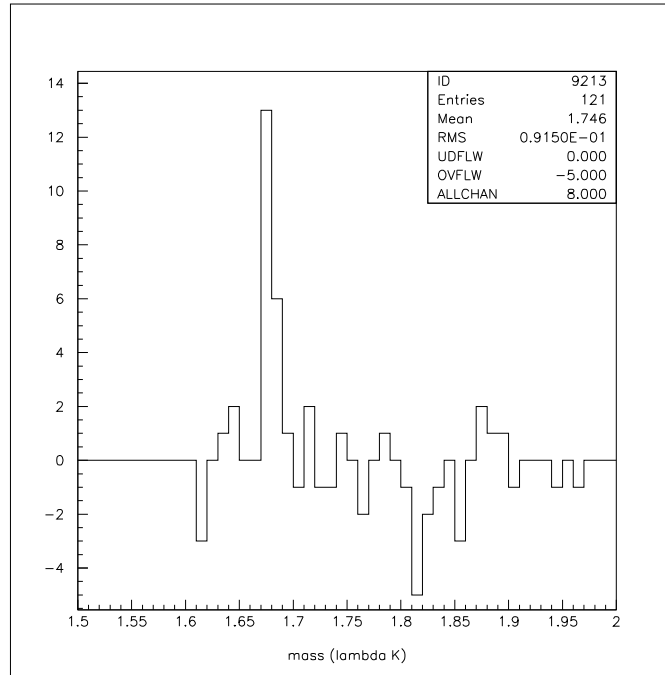


# Rekonstrukcija $\Omega^-$

tablična masa=1672.5 MeV



(i) masa  $\Lambda K^-$  in  $\bar{\Lambda} K^+$



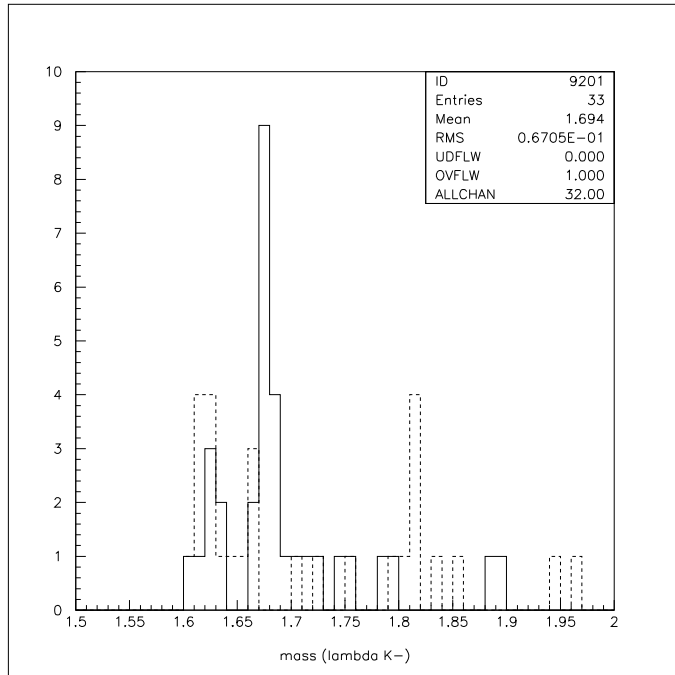
(j) masa (ozadje odšteto)  $\Lambda K^-$  in  $\bar{\Lambda} K^+$

$N = 20$

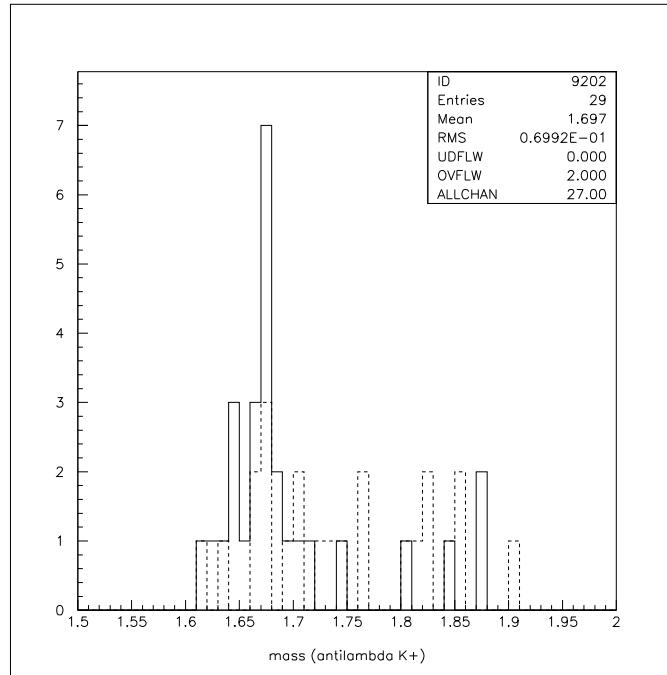
Masa  $\approx 1673 - 1676$  MeV

Ozadje je določeno iz napačnih kombinacij okusa ( $\Lambda K^+$  in  $\bar{\Lambda} K^-$ ).

# Rekonstrukcija $\Omega^-$



(k) masa  $\Lambda K^-$



(l) masa  $\bar{\Lambda} K^+$

$$\frac{N(\Omega^-)}{N(\Omega^+)} \approx 1.6$$

## Povzetek in prihodnje delo

- ❖ veliki in čisti vzorec  $\Xi^- \rightarrow \Lambda\pi^-$
- ❖ opazil sem  $\Xi^0(1530) \rightarrow \Xi^-\pi^+$
- ❖ opazil sem  $\Omega^- \rightarrow \Lambda\pi^-$
- ❖ izmerjene mase se ujemajo z tabličnimi vrednostmi

### Plani:

Povečati vzorec  $\Xi^-$  in  $\Omega^-$ , iskati vzbujena stanja.

- ❖ uporabiti nekompletno rekonstruirane razpade, ( $\Lambda$  ni rekonstruirana, ampak  $\Xi^-$  ima sled v detektorju VDS)
- ❖  $\Lambda(K_S^0)$  prožilec ?  
VDS sledi z velikim impakt parametrom (0.5 cm)

Veliki vzorec  $\Lambda$  omogoča naslednje analize:

- ❖ iskanje novih  $\Xi$  in  $\Omega$  stanj
- ❖ iskanje kršitve simetrije  $CP$  v  $\Lambda$  in  $\Xi$  sektorju

Priložnost za HERA-B ?