

## Wewnętrzny system detekcji torów cząstek

### 1. FUNKCJE ITS

Detektor ten umieszczony jest najbliżej wiązki i miejsca zderzenia, spośród wszystkich detektorów ALICE. Głównym zadaniem ITS jest **wykrywanie torów wszystkich cząstek naładowanych**. Zadanie to jest trudne z uwagi na duże nagromadzenie cząstek tak blisko miejsca kolizji – ponad 50 torów na  $\text{cm}^2$  dla pierwszej warstwy. Konieczne jest uzyskanie bardzo dużej rozdzielczości przestrzennej pomiaru.

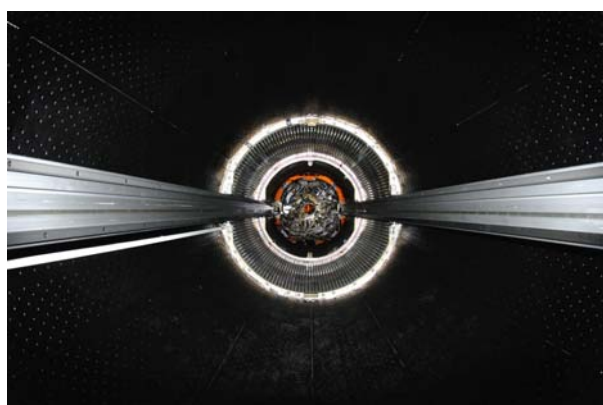
Pomiary te pozwolą na zrealizowanie licznych celów:

- **Dokładne wyznaczenie punktu zderzenia (tzw. pierwotnego wierzchołka)** – jest to niezbędne do prawidłowego odtworzenia torów cząstek rejestrowanych w dalszych detektorach
- **Identyfikacja i wyznaczenie torów hiperonów oraz cząstek zawierających kwark powabny** – konieczne w tym wypadku jest wyznaczenie wtórnego wierzchołka, gdyż cząstki te rozpadają się jeszcze w rurze akceleratora
- **Badanie cząstek o małych pędach poprzecznych** – cząstki takie nie docierają do dalszych detektorów, informacja na ich temat pochodzi jedynie z ITS. Na szczęście dalsze warstwy ITS pozwalają na wyznaczenie energii cząstek, i tym samym ich identyfikację



Detektor ITS wewnątrz TPC

Detektora ITS jest umieszczany w komorze projekcji czasowej TPC, widok od środka TPC



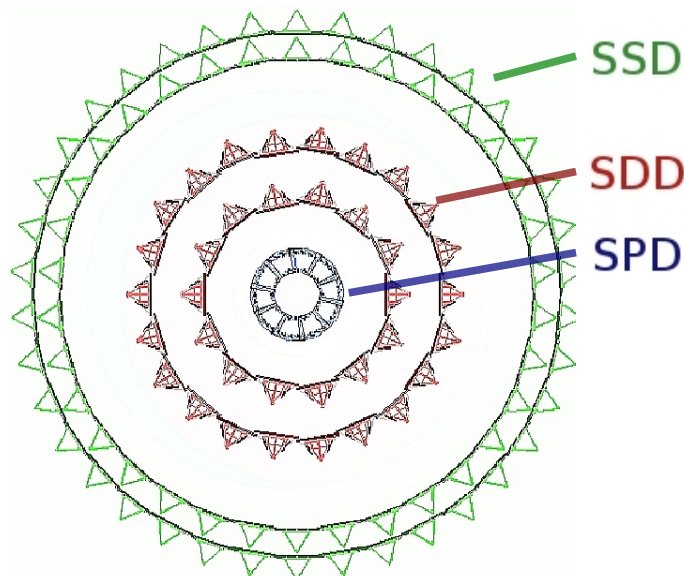
Instalacja SSD wewnątrz SSD

### 2. KONSTRUKCJA DETEKTORA

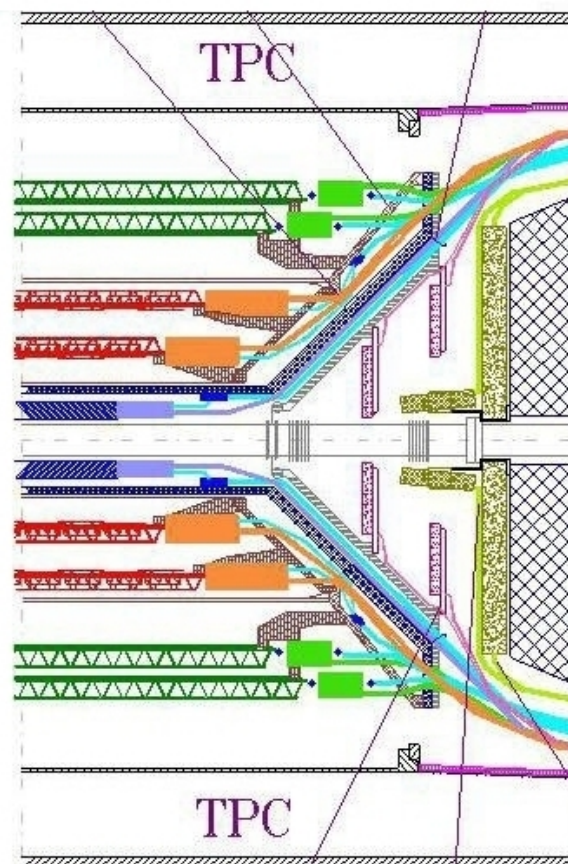
Ważnym aspektem przy konstruowaniu ITS, było zbudowanie go z jak najmniejszej ilości materiałów, aby zminimalizować rozpraszanie wiązek na jego elementach. Dzięki temu olbrzymia większość cząstek dociera do dalszych detektorów.

Na ITS składają się 3 różne typy detektorów krzemowych, z każdego zbudowane są 2 warstwy ułożone cylindrycznie wokół osi ALICE.

- **SPD** - Silicon Pixel Detector - **krzemowy detektor pikselowy** (1. i 2. warstwa) – rozwiązanie dające najlepszą rozdzielczość ze znanych nam detektorów, niestety jest bardzo kosztowny, wymaga olbrzymiej liczby złączy i nie pozwala na mierzenie energii traconej przez cząstki.
- **SDD** - Silicon Drift Detector - **krzemowy detektor dryfowy** (3. i 4. warstwa) – zapewnia dobrą rozdzielczość i pozwala na pomiary energii.
- **SSD** - Silicon Strip Detector - **krzemowy detektor paskowy** (5. i 6. warstwa) – daje przyzwoitą rozdzielczość oraz pomiary energii przy niewielkiej liczbie złączy i stosunkowo niskiej cenie



Układ warstw w ITS



### 3. Parametry

numer warstwy	promień r [cm]	długość z [cm]	powierzchnia S [m <sup>2</sup> ]	typ	rozdzielczość $r_\phi \times z$ [ $\mu\text{m} \times \mu\text{m}$ ]	liczba złączy na moduł	liczba modułów
1	4	33	0.09	SPD	100 x 600	65 536	240
2	7	33	0.18				
3	14.9	44.4	0.42	SDD	200 x 600	2 x 256	260
4	23.8	59.4	0.89				
5	39.1	90.2	2.28	SSD	300 x 2400	2 x 768	1770
6	43.6	101.6	2.88				

Więcej informacji:

[1] Strona domowa detektora <http://www.ts.infn.it/physics/experiments/alice/alice-its/welcome.html>

[2] The Physics Of The Alice Inner Tracking System, Elena Bruna, <http://rhic.physics.wayne.edu/~bellwied/wwnd08/bruna-wwnd08.ppt>

[3] A System to Monitor Displacements of the Inner Tracking System [http://www.physics.ohio-state.edu/HIRG/ITSAMS/ITSAMS\\_Note\\_Current\\_Draft.pdf](http://www.physics.ohio-state.edu/HIRG/ITSAMS/ITSAMS_Note_Current_Draft.pdf)