

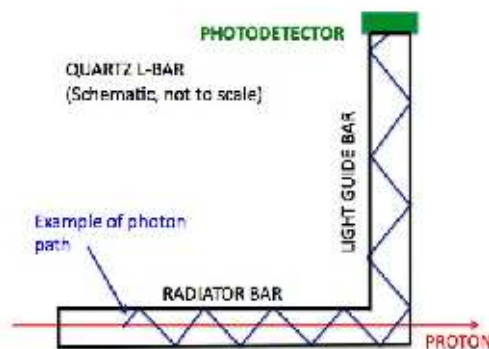
Środowisko programistyczne Geant4

- **Temat: Promieniowanie Czerenkowa - detektor LBar-QUARTIC**

- **Specyfikacja:**

Projekt dotyczy symulacji działania detektora czasu przelotu (time-of-flight) typu LBar QUARTIC (QUARz TIming Cherenkov) wykorzystującego promieniowanie Czerenkowa [1]. Wysokoenergetyczne protony przechodząc przez materiał w którym ich prędkość przekracza prędkość światła emitują promieniowanie Czerenkowa, które jest następnie rejestrowane przez fotopowielacz. Detektory tego typu służą do bardzo dokładnego pomiaru czasu przejścia cząstki. W eksperymencie ATLAS planowane jest wykorzystanie detektorów QUARTIC do pomiaru czasu przejścia protonów rozproszonych pod bardzo małymi kątami w celu precyzyjnego określenia położenia punktu oddziaływania.

Schemat detektora typu LBar-QUARTIC przedstawiony jest na poniższych rysunkach.



Detektor składa się z układu prętów wykonanych z topionej krzemionki (fused silica) o przekroju $3 \times 3 \text{ mm}^2$ i zmiennych długościach obu ramion litery L. Protony przechodząc przez materiał detektora, emitują promieniowanie Czerenkowa, które dociera do fotopowielacza gdzie jest zamieniane na sygnał elektryczny.

W ramach projektu chcemy zasymulować przejście protonu przez pojedynczy detektor o długości nominalnej 90 mm. Symulacje proszę wykonać dla trzech konfiguracji (a) oba ramiona wykonane w całości z topionej krzemionki, (b) jedno ramie wykonane z topionej krzemionki a drugie wypełnione powietrzem zamkniętym w obudowie z folii aluminiowej, c) między oba ramiona wstawiamy lustro optymalizujące przejście fotonów z jednego do drugiego ramienia. Parametry optyczne krzemionki i fotopowielacza należy zaczerpnąć z tabeli 1 [3]

- **Etapy wykonania projektu:**

1. Implementacja geometrii detektora i interfejsu użytkownika zgodnie ze specyfikacją.
2. Dla protonów o energii 7 TeV, padających na pręt należy wyznaczyć:
 - rozkład widmowy (tzn. w funkcji długości fali) fotonów padających na fotokatodę,
 - rozkład liczby fotonów w zależności od czasu ich przybycia do fotokatody,

- rozkład liczby wybitych fotoelektronów w zależności od czasu.
- pozostałe etapy projektu zostaną przedstawione później.

• **Dodatkowe informacje, literatura:**

- [1] Promieniowanie Czerenkova
- [2] Parametry techniczne topionej krzemionki.
- [3] http://home.agh.edu.pl/leszekad/dydaktyka/wfiis_geant4_2013/1207.7248.pdf
- [4] Simulating Fast Timing Cherenkov Detectors, M. Tobin, SULI Program, 2010.
- [5] QUARTIC - An Ultrafast Time of Flight Counter, P.M. Duarte, MSc Thesis, Univ. of Texas, 2007.