

Kalorymetr wysokiej rozdzielczości (HRC - High Resolution Calorimeter)

Autor: Marcin Mikołajczyk

Data wykonania: 16.02.25r.

1 Motywacja

Wysokoenergetyczne fotony przechodząc przez materiał w którym ich prędkość przekracza prędkość światła emitują promieniowanie Czerenkowa, które jest następnie rejestrowane przez fotopowielacze.

Celem projektu było zasymulowanie działania kalorymetru typu spaghetti. Powstające i docierające do końca włókna fotony optyczne będą zapisywane do ntupla pliku root. Interesujące nas własności to:

- numer przypadku;
- energia fotonu optycznego;
- czas dotarcia.

Cząstką pierwotną jest foton o energii 100 MeV

2 Budowa detektora

W miedzianym absorberze o wymiarach $1 \times 1 \times 50 [cm^3]$ umieszczono 9 kwarcowych włókien o promieniu $r = 0,625 [mm]$ pokrytych powłoką z PMMA o grubości $0,1 [mm]$. Centralne włókno pokrywa się z osią absorbera, włókna rozmieszczono symetrycznie w odległościach $2,632 [mm]$ między osiami. Przed absorberem umieszczono dodatkowy blok miedziany o grubości $10 [cm]$.

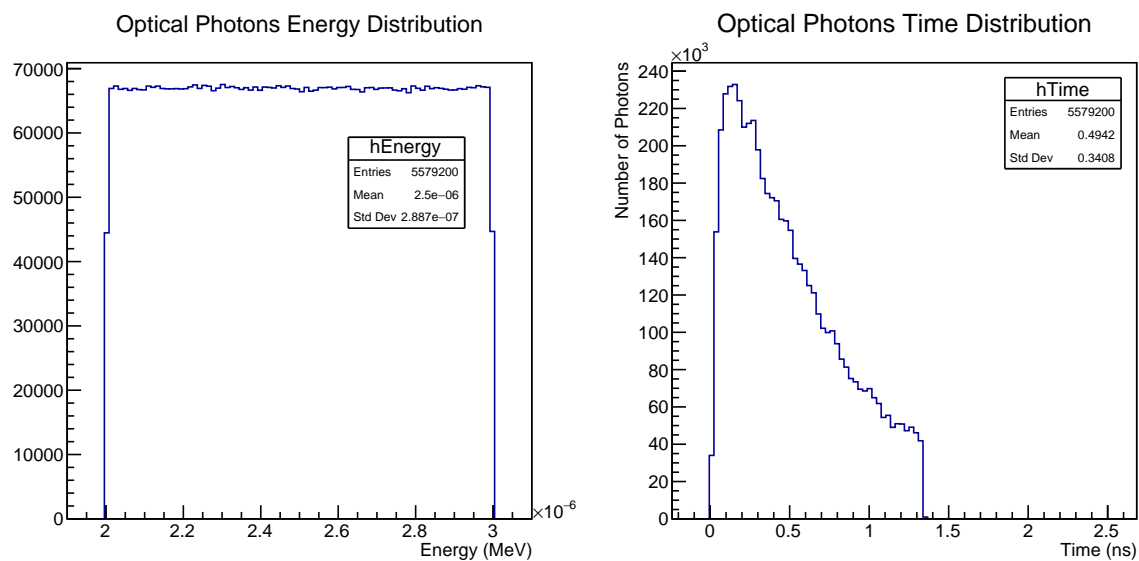
3 Energia i czas życia fotonów optycznych

Do utworzenia potrzebnego pliku root z ntuplem należy wykorzystać makro run.mac.

```
/build$ ./My run.mac
```

Następnie korzystając z środowiska root i makra analyzePhotons.C utworzono histogramy czasu życia fotonów i ich energię,

```
root [0] .x analyzePhotons.C
Info in <TCanvas::Print>: file PhotonHistograms.png has been created
```

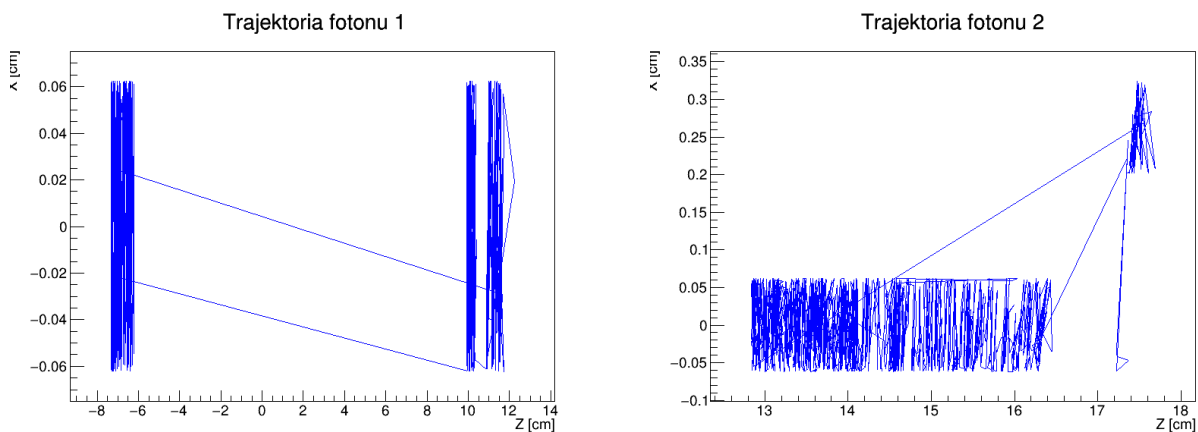


Rysunek 1: Rozkład energii i czasu życia fotonów

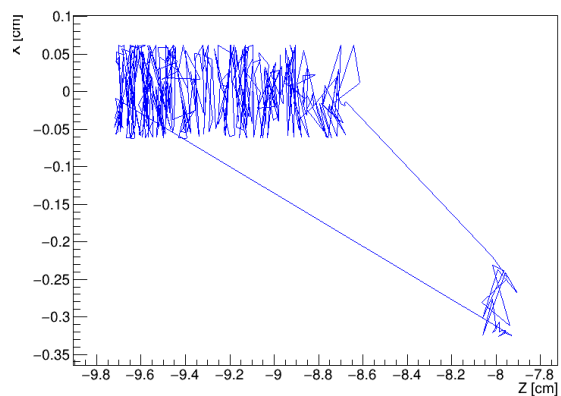
4 Trajektorie wybranych fotonów optycznych

Dla wybranych fotonów o ID od 1 do 8 wygenerowano wykresy trajektorii w płaszczyźnie XZ włókien. Do tego celu wykorzystano makro `trajektoria.C` z odpowiednim ID fotonu.

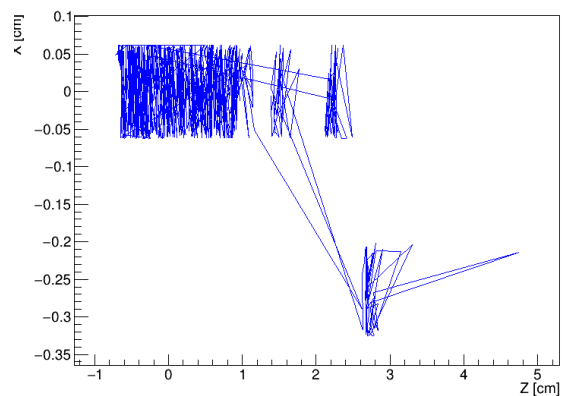
```
root [0] .x trajektoria.C(1)
Info in <TCanvas::Print>: file photon_trajectory_1.png has been created
```



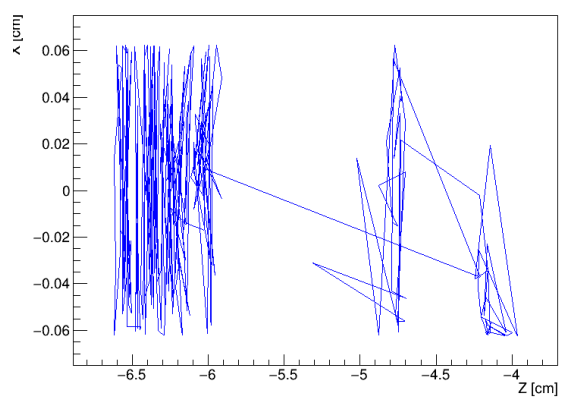
Trajektorie fotonu 3



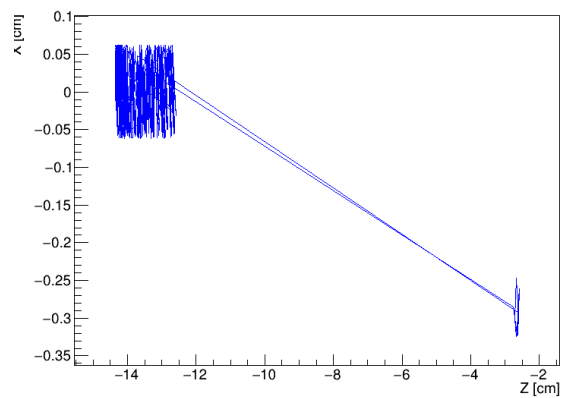
Trajektorie fotonu 4



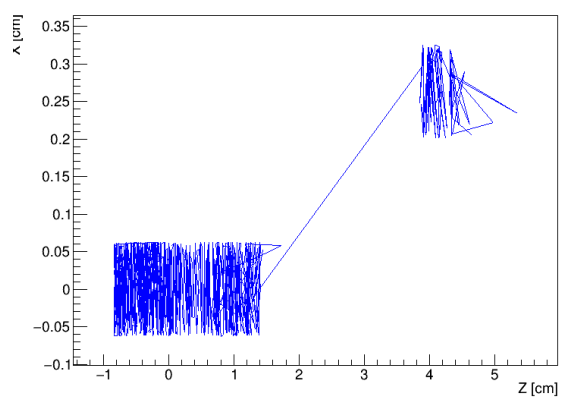
Trajektorie fotonu 5



Trajektorie fotonu 6



Trajektorie fotonu 7



Trajektorie fotonu 8

