

Měření zeslabení těžkých nabitých částic při průchodu materiálem pomocí detektorů stop

Martin Mrva, Marek Rost, Lukáš Záruba
martinmrva@seznam.cz

FJFI

15. června 2010

1 Úvod do problematiky

2 Vlastní experiment

3 Závěr

Kde se s těžkými částicemi setkáváme?

Hadronová terapie

- léčba nádorových onemocnění
- nízká radiační zátěž okolní tkáně

Součást kosmického záření

- tvoří asi 1% kosmického záření
- příspěvek k dávce na palubách letadel a vesmírných lodí
- při průchodu atmosférou se mění na sekundární záření

Lineární přenos energie

- LET - energie předaná elektronům látky při brždění nabitě částice

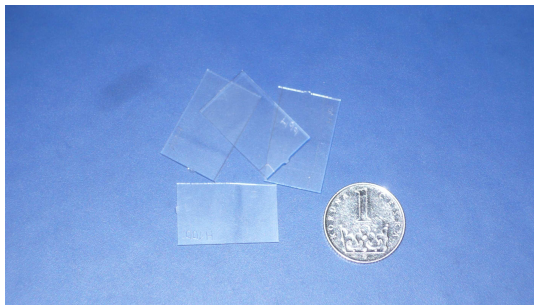
$$LET = \frac{dE}{dx}$$

- interakce těžkých nabitých částic:
 - hustě ionizuje a excituje atomy materiálu podél stopy
 - jaderné reakce

Detektory

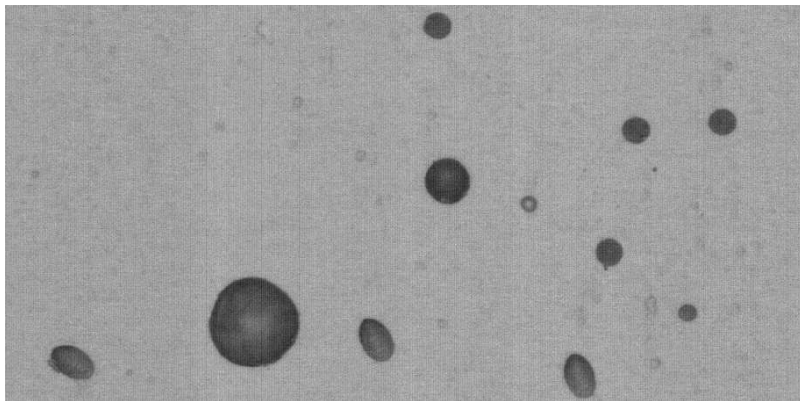
Detektory stop v pevné fázi

- částice po průchodu zanechávají latentní stopu
- velikost stopy je závislá na energii a druhu částice
- leptáním detektoru lze zviditelnit stopy pro optický mikroskop
- výhody detektorů tohoto typu - levné, malé, snadná manipulace

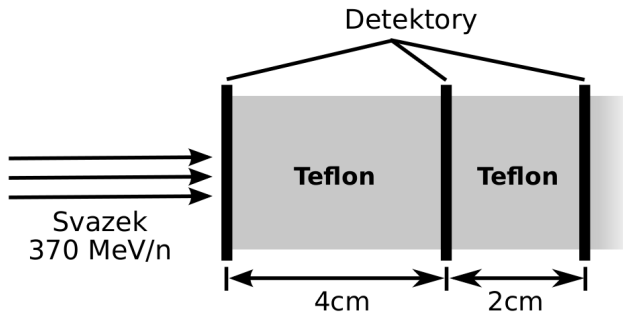


Ukázka povrchu detektoru pod mikroskopem

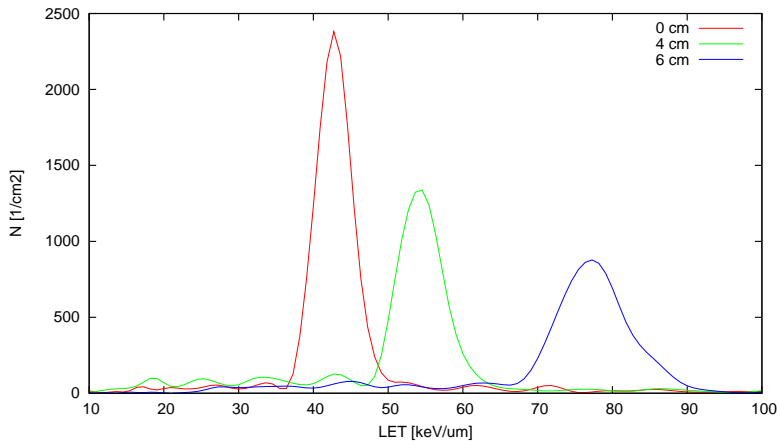
- měření parametrů stopy (velikost hlavní a vedlejší poloosy)



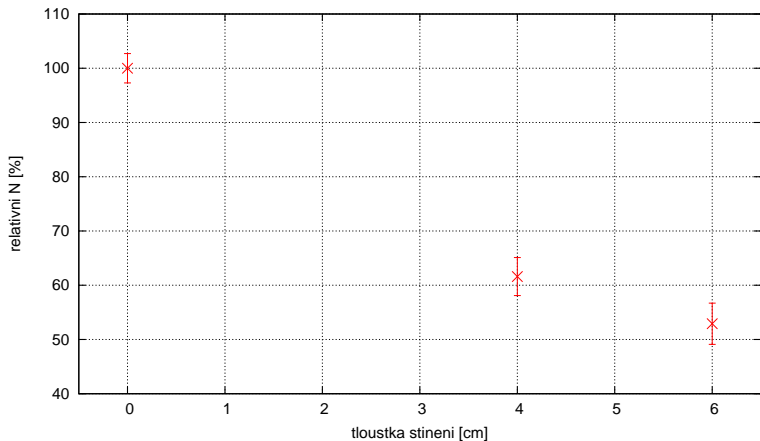
- ozařování ionty Ne na urychlovači HIMAC v Japonsku



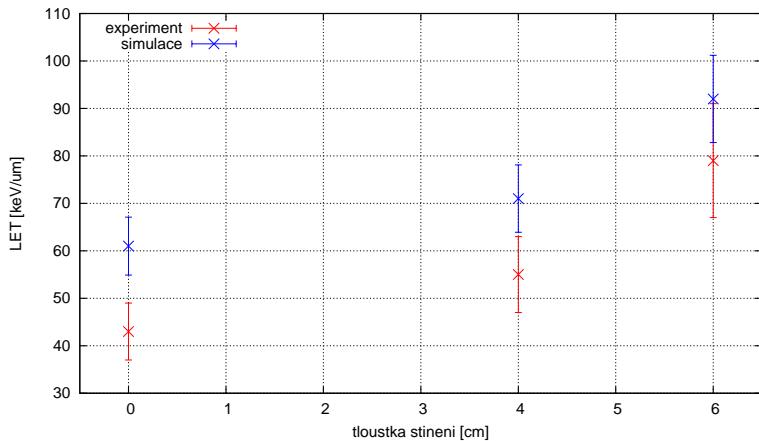
Ukázka naměřených spekter



Zeslabení primárních iontů Ne v závislosti na tloušťce stínění



Závislost LET na tloušťce stínění



- Se vzrůstající tloušťkou stínění dochází k zeslabení svazku primárních iontů v důsledku jaderných reakcí.
- Při průchodu svazku materiálem klesá energie částic a vzrůstá jejich LET.
- Simulované hodnoty LET jsou oproti experimentálním mírně nadhodnoceny, trend závislosti zůstává zachován.

Poděkování

- Ing. Zlata Mrázová
- Ing. Vojtěch Svoboda, CSc.
- celé fakultě ČVUT FJFI
- celému realizačnímu týmu Týdne vědy
- nadační fond Teoretické fyziky, FJFI, ČVUT

Děkujeme za pozornost !