

Určení tloušťky zlaté vrstvy pomocí metody RBS

Bednář Karel¹, Buben Jáchym², Bobková lucie³,

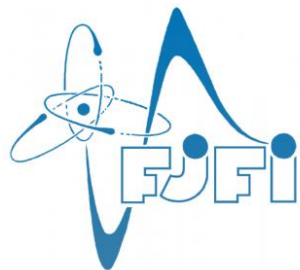
¹Střední průmyslová škola Třebíč, bednark.05@spst.eu

²Gymnázium Jana Nerudy Praha, jachym.buben@outlook.cz

³Střední průmyslová škola Třebíč, bobkova1.06@spst.eu



**Týden vědy na Jaderce
České vysoké učení technické v Praze
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
Ústav technické a experimentální fyziky**



Obsah

- **Úvod**
- Vznik metody RBS
- Princip metody RBS
- **Experimentální část**
- Určení tloušťky napařené zlaté vrstvy na silikonovém substrátu
- Určení tloušťky Zlaté folie
- **Závěr**

Úvod

- **Rutherfordova metoda zpětného odraz** – Rutherford backscattering method – RBS
- Proud iontů se odráží od vzorku
- Je třeba urychlovač

Vznik metody RBS

- 1961 – metoda poprvé použita fyziky Albertem Overnérem a Gustavem Sigmundem.
- Vychází z poznatků a objevů Ernsta Rutherforda, který objevil jádro atomu na základě zpětného odrazu.
- Rutherfordovy experimenty ukazují, že atom je tvořen z malého nabitého jádra a elektronové obálky.

Princip RBS

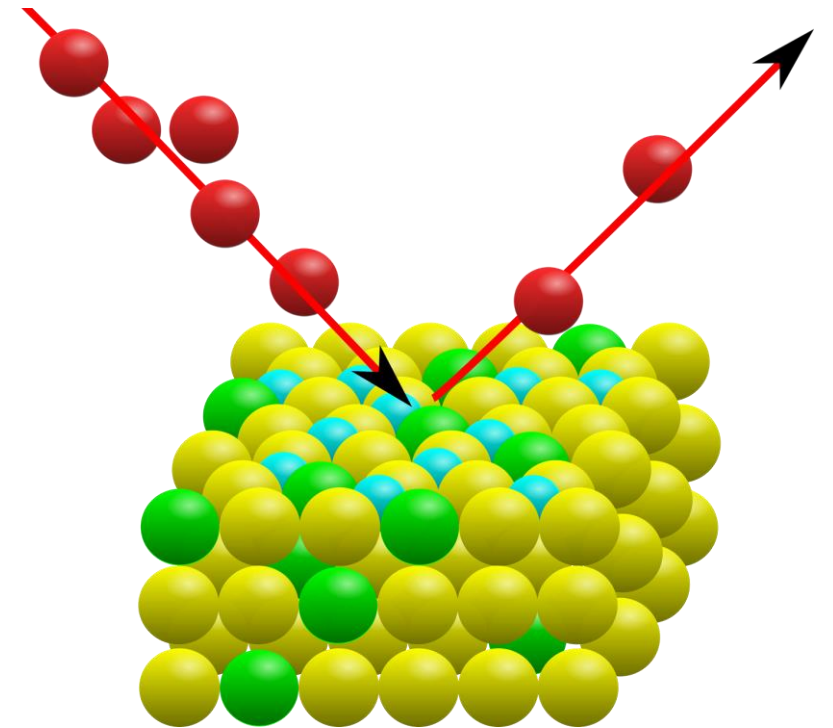
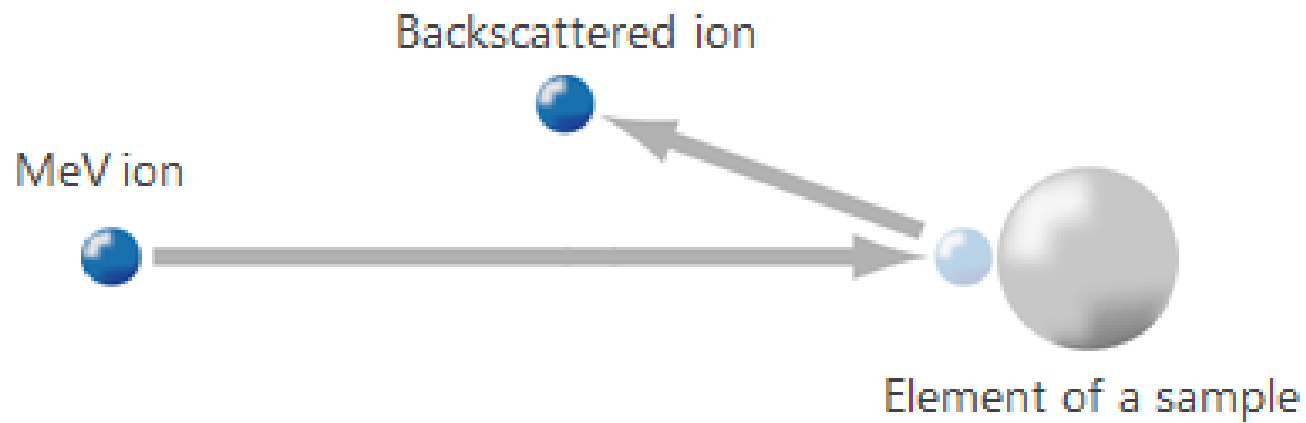
Princip RBS se dá zjednodušeně popsat jako

- a) ztráta energie iontu závislá na vzdálenosti k místu srážky, ta je daná interakcí s elektronovým obalem míjených atomů
- b) ztráta části energie při srážce, ta je funkcí poměru hmot
- c) další ztráta energie při cestě zpět k povrchu.

Metodu RBS popisují základní fyzikální jevy:

- 1) Kinematický faktor popisuje přenos energie elastické dvojné srážky, závisí na poměrech hmotností, úhlu rozptylu, a je založen na základních fyzikálních zákonech zachování energie a impulsu; tento proces umožňuje **hmotnostní rozlišení**.
- 2) Brzdné působení při průchodu iontu hmotou vzorku, energetické ztráty jsou dány interakcemi mezi iontem, elektrony a jádry atomů vzorku. Proces umožňující **hloubkové rozlišení**.

Vizualizace odrazu částice





Experimentální výsledky

Niob-kobaltová multivrstva

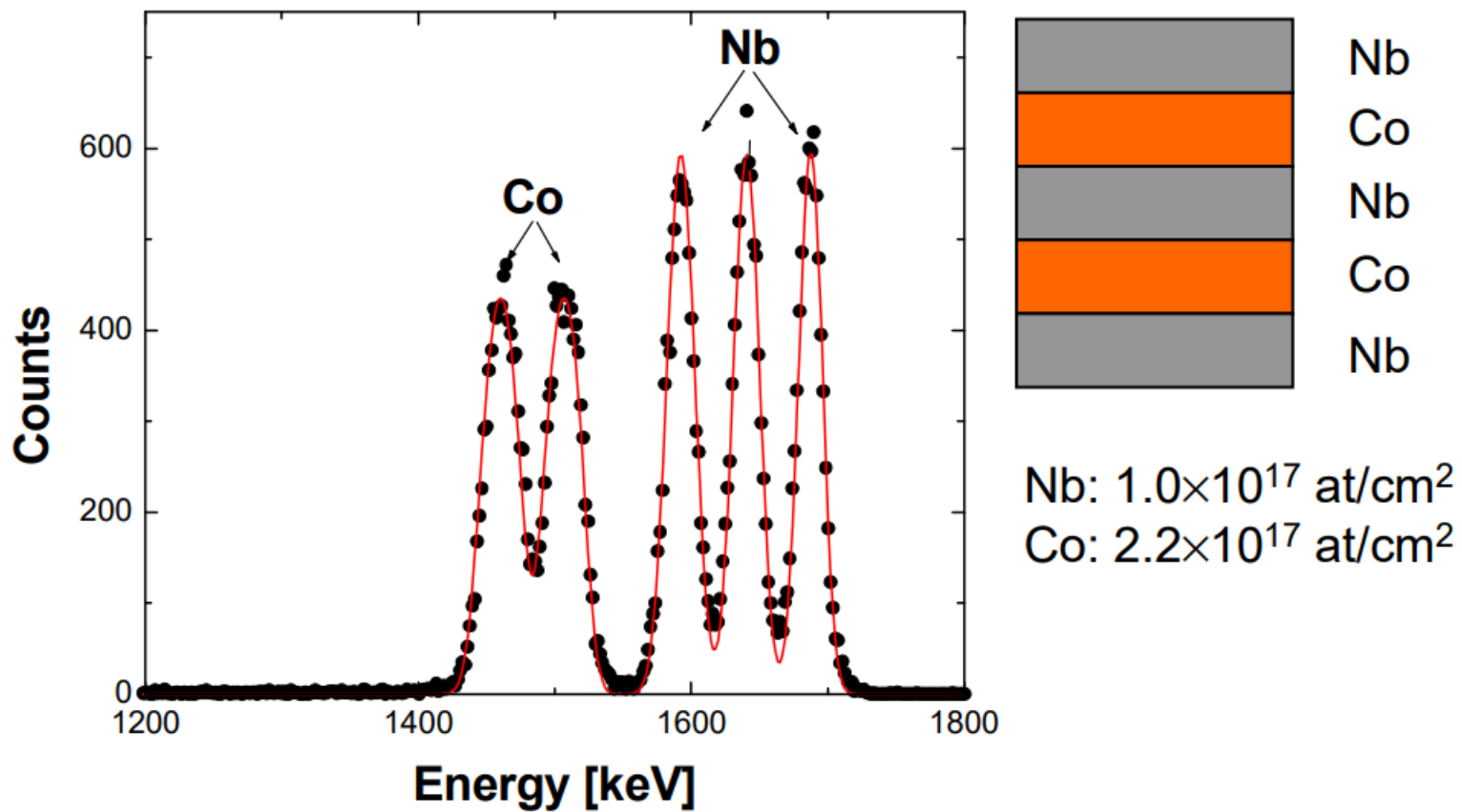
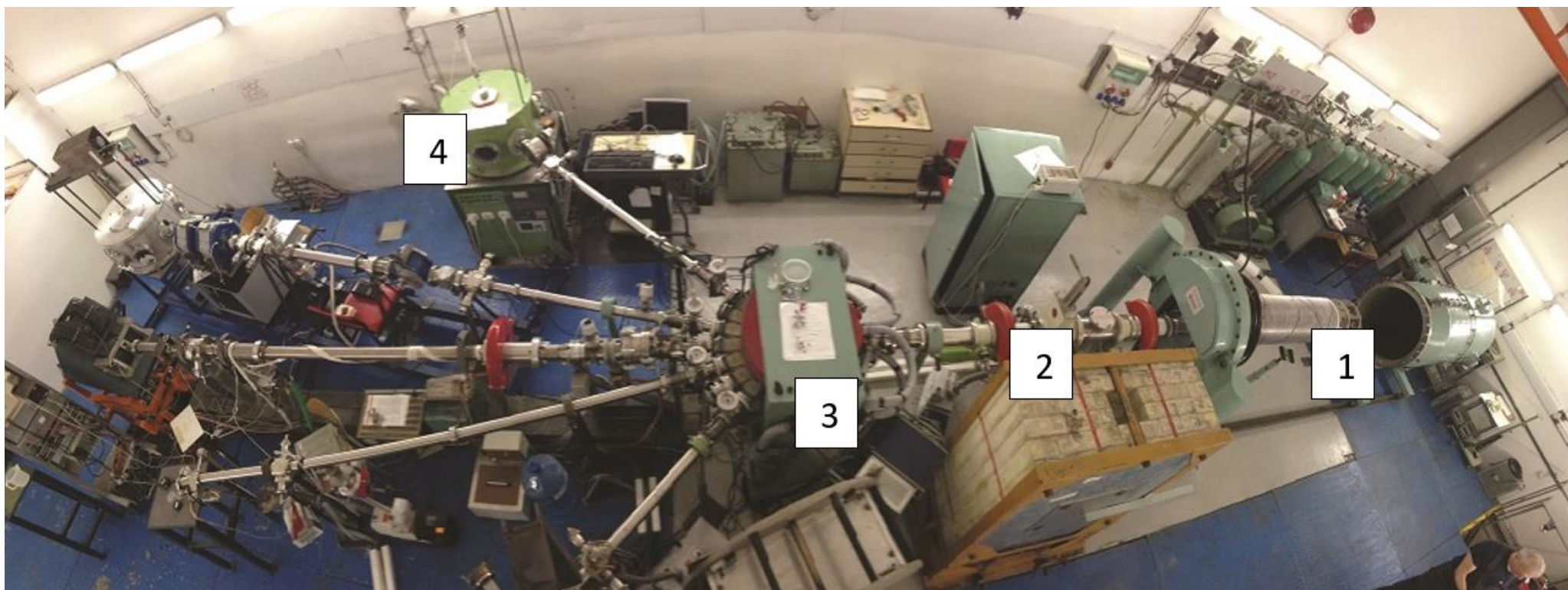


Schéma sestavy Van de Graaffova urychlovače



1 – VdG urychlovač

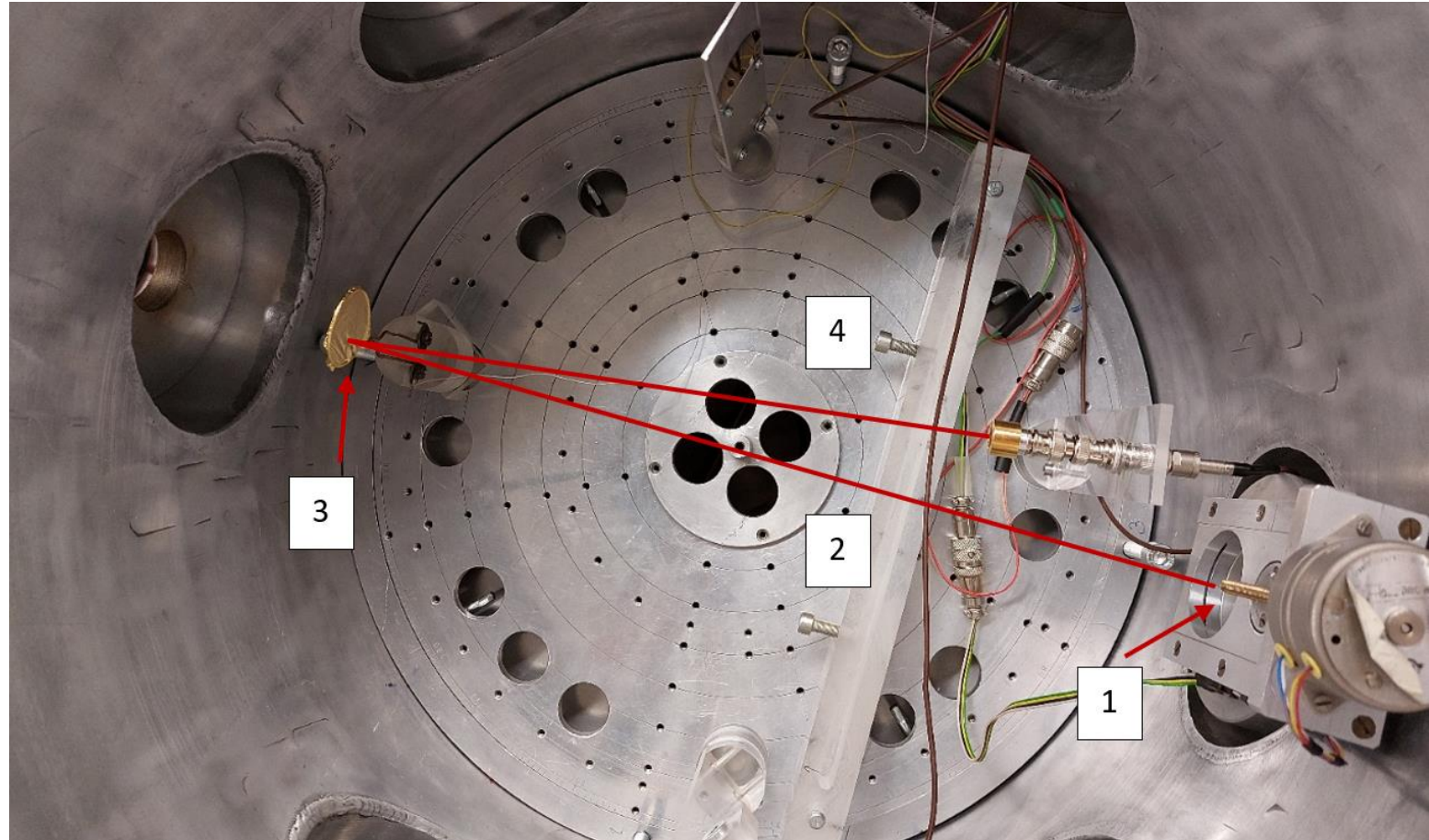
2 – lontovod

3 – Vychylovací magnet

4 – Vakuová komora

Aparatura měření

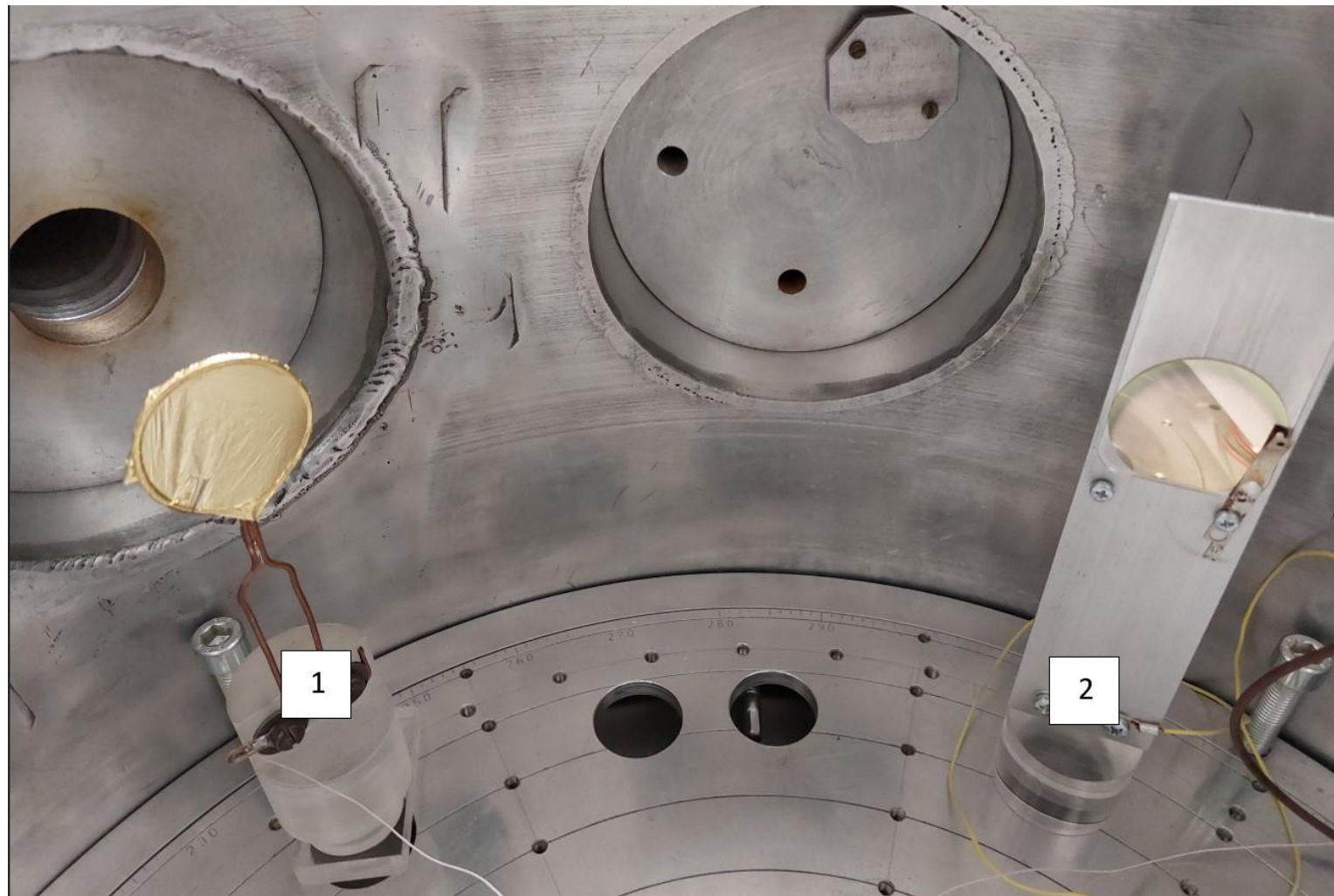
- 1** – Výstup iontovodu do soustavy
- 2** – Tok iontů na vzorek
- 3** – Vzorek
- 4** – Tok odražených iontů do detektoru



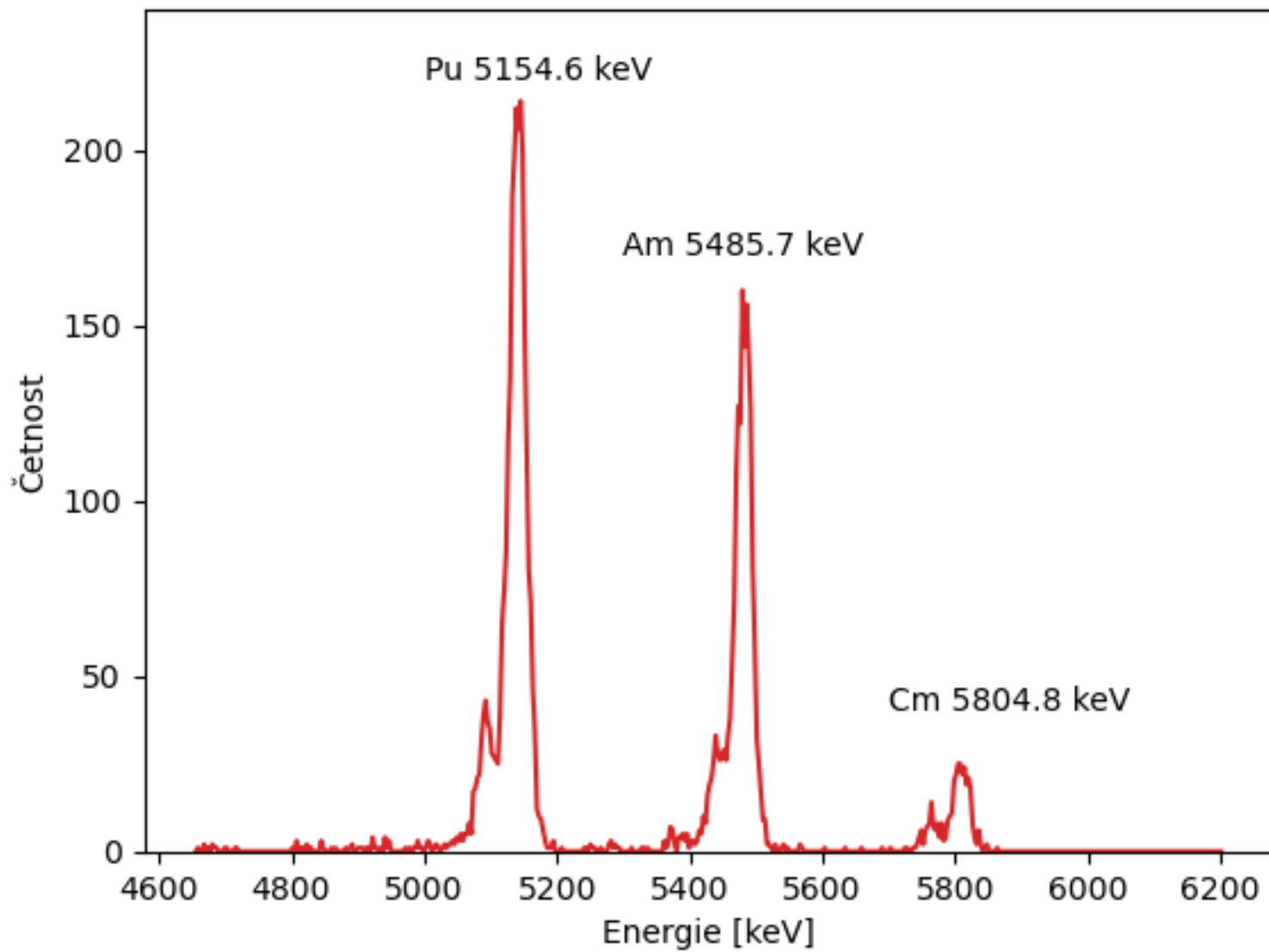
Vzorky

1 – Zlatá
fólie

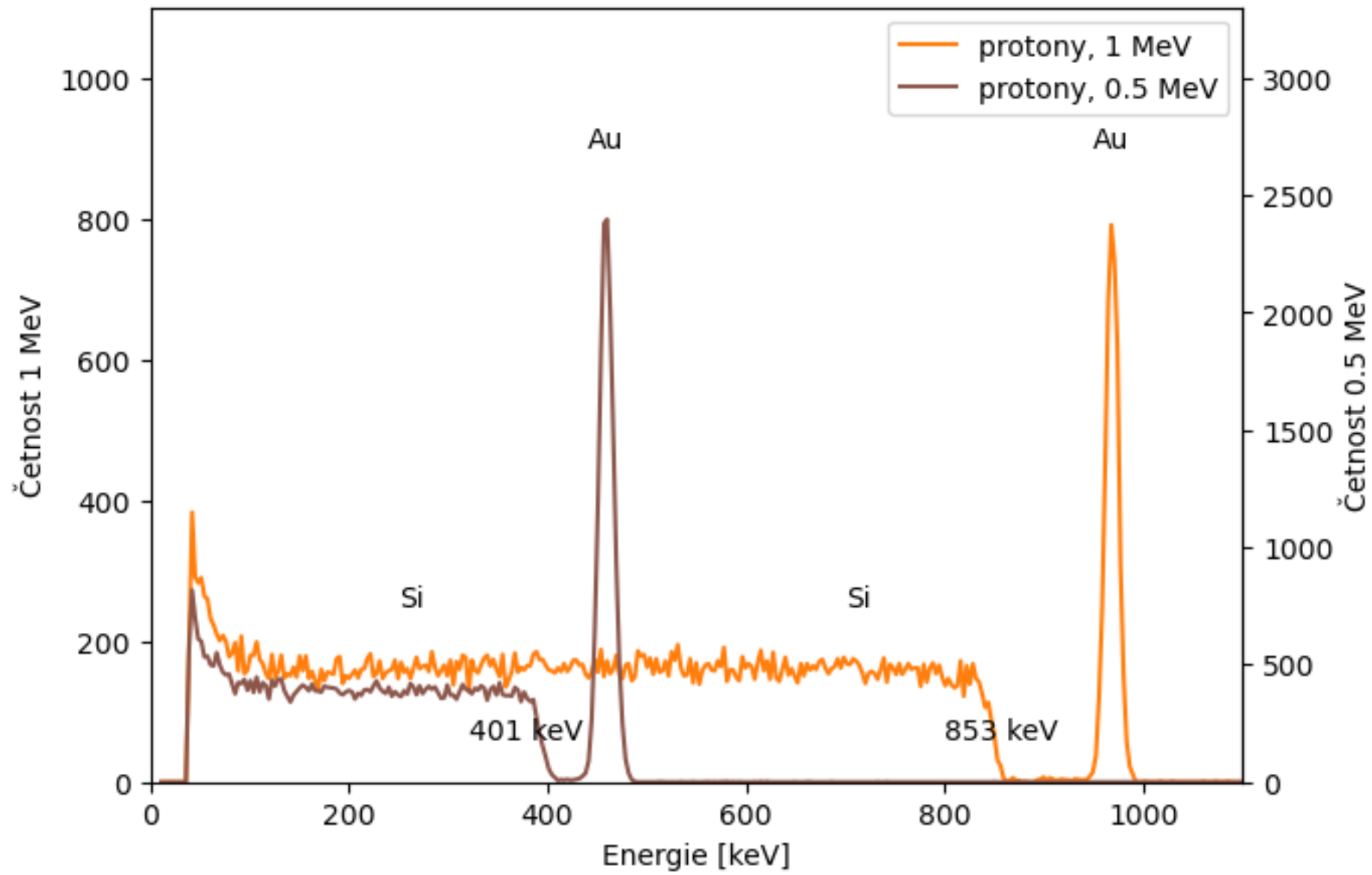
2 – Zlatá vrstva
napařená
na silikonový
substrát



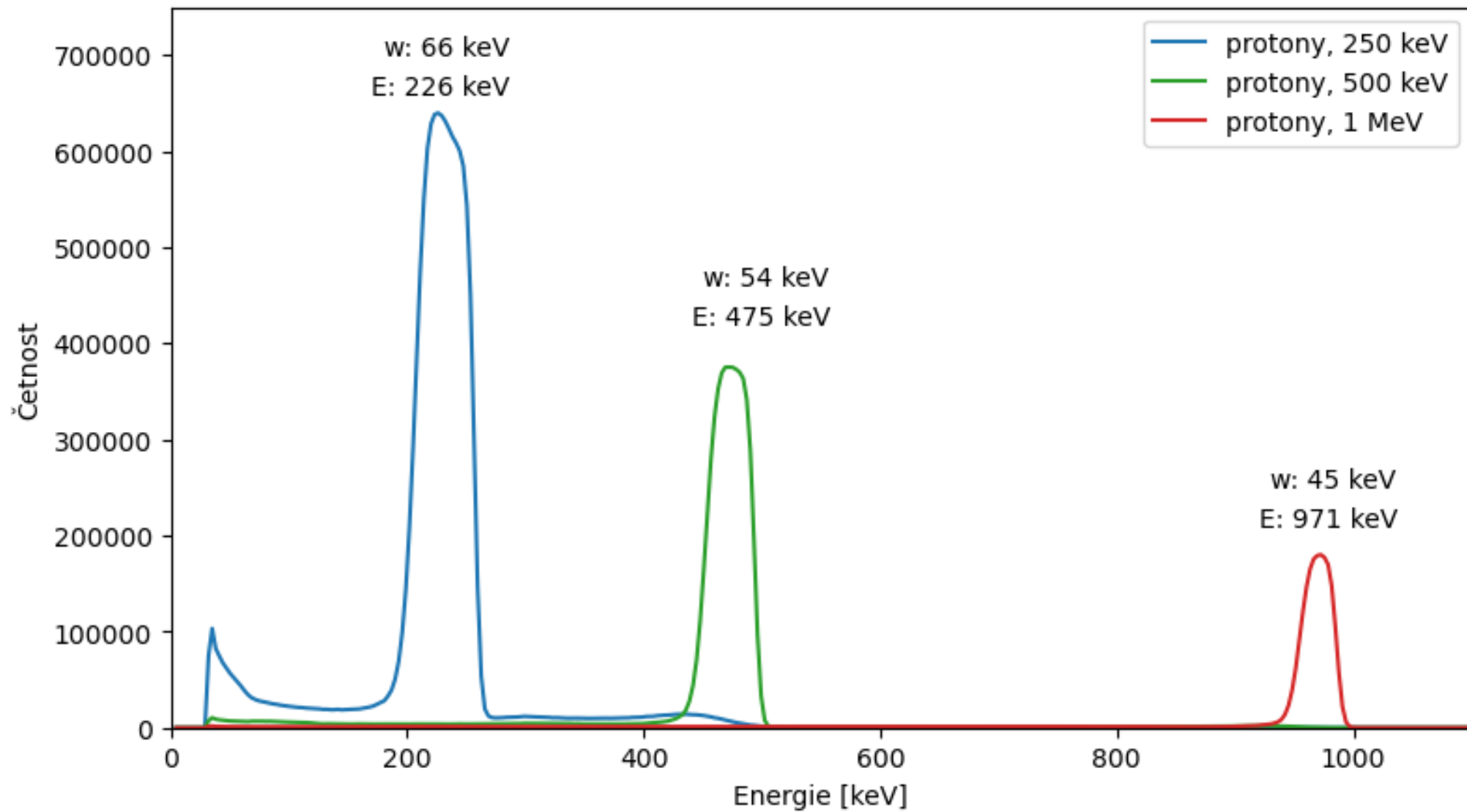
Známé energie vyzařovaných částic zářiče pro kalibraci



Peak zlata a vrstva křemíku



Odraz od zlaté folie



Závěr

Na VdG urychlovači jsme RBS metodou určili složení a šířku vrstev vzorku, na základě množství energií odražených částic.

Poděkování

Ústav technické a experimentální fyziky

Rudolf Sýkora

Tomáš Slaviček

Zdeněk Kohout

FJFI

Organizátoři TV@J

Vojtěch Svoboda

Karel Kolář

Určení tloušťky zlaté vrstvy pomocí metody RBS

Bednář Karel¹, Buben Jáchym², Bobková lucie³,

¹Střední průmyslová škola Třebíč, bednark.05@spst.eu

²Gymnázium Jana Nerudy Praha, jachym.buben@outlook.cz

³Střední průmyslová škola Třebíč, bobkova1.06@spst.eu



**Týden vědy na Jaderce
České vysoké učení technické v Praze
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
Ústav technické a experimentální fyziky**

