

Oponentní posudek vedoucího k diplomové práci

Bc. Michaela Rabochová: Experimentální stanovení parametrů neutronového svazku pro použití na pracovišti neutronové záchytové terapie

vedoucí práce: Ing. Miroslav Vinš (Centrum výzkumu Řež s.r.o)

Diplomová práce studentky Bc. Michaely Rabochové je zaměřena na problematiku bórové neutronové záchytové terapie a stanovení prostorového rozložení intenzit epitermálního neutronového svazku výzkumného reaktoru LVR-15. Práce je celkem rozdělena do deseti kapitol, má 88 stran a tématicky ji lze rozdělit do rešeršní a experimentální části.

Rešeršní část se zabývá hlouběji problematikou léčby mozkových nádorů typu Glioblastoma multiforme. Kromě samotné metody bórové neutronové záchytové terapie, jsou zde popsány i další možné metody léčby, např. protonová terapie, karbonová terapie či gadoliniová záchytová terapie. Uvedeny jsou rovněž výhody jednotlivých metod, způsob aplikace a porovnání nákladů na léčbu. Rešeršní část uzavírá popis nádorů typu Glioblastoma multiforme, jejich výskyt a úspěšnost léčby. Celkově je rešeršní část obsáhlá a dobře napsaná, autorka vycházela z nadstandardního množství informačních zdrojů, které cituje metodicky správně. Dojem nicméně kazí velké množství gramatických chyb a nepřesných či nejasných formulací, zvláště pak v popisu fyzikálního principu BNZT.

Na rešeršní část navazuje praktická část, která spočívala v proměření parametrů neutronového epitermálního svazku výzkumného reaktoru LVR-15, umístěném v Řeži u Prahy a provozovaném Centrem výzkumu Řež s.r.o. Tento svazek se využívá k výzkumu účinnosti sloučenin (v minulosti bohužel podstatně více než dnes) a v letech 2001-2003 zde 5 pacientů podstoupilo i klinické testy BNZT. Hlavním cílem měření bylo změřit rozložení svazku v různých vzdálenostech od ústí, ověřit či vyvrátit některé anomálie v symetrii, které byly v minulosti na svazku pozorovány a rovněž získat experimentální data pro validaci modelu svazku v transportním kódu MCNP. Praktická část tedy sloužila k podpoře reálného výzkumu. K měření samotnému byl použit jednak křemíkový polovodičový detektor s tenkou vrstvou ${}^6\text{Li}$ konvertoru a s automatickým polohovacím zařízením a dále zobrazovací desky pro neutronovou radiografii. Je třeba zmínit, že automatické polohovací zařízení bylo staršího data výroby a na nové výpočetní technice jej bylo nejprve třeba zprovoznit úpravou ovládacího programu. Tato úprava představuje rovněž důležitý přínos diplomové práce, neboť zprovoznění zařízení umožňuje provádění dalších podobných měření v budoucnosti.

Výsledky měření nesymetrii svazku nepotvrdily (kromě výstupu ze zobrazovací desky, které lze, jak autorka správně píše, vysvětlit procesem otevírání a zavírání svazku), nicméně ukázalo se, že svazek je skutečně velmi rozbíhavý. Samotné zpracování výsledků měření by mohlo být udělané lépe a přehledněji. Řada zbytečných informací se v textu opakuje, naopak chybí hlubší rozbor naměřených dat. Část naměřených dat pak v práci chybí úplně. Celkově je patrné, že na tuto část by autorka potřebovala více času. Na druhou stranu je třeba vzít do úvahy, že samotné měření probíhalo relativně pozdě (duben, začátek května), neboť měření se muselo přizpůsobit časovému provozu reaktoru a ten se řídí dle komerčních zakázek. Navíc se v průběhu měření objevily nepříjemné

technické problémy (výpadky vícekanálového spektrometru Inspektor2000), které nebylo v silách autorky či pracovníků oddělení odstranit.

Autorka měla k tvorbě práce velmi aktivní přístup, rešeršní část zpracovala sama a i na měření se podílela v maximální míře dané možnostmi zaměstnance bez samostatného vstupu na halu reaktoru. Po této stránce není studentce, co vytknout. Část získaných výsledků byla již prezentována na konferenci Šimáně 2016 a je zde velký předpoklad pro využití dat k vytvoření příspěvku v impaktovaném časopise.

Na autorku mám následující doplňující otázky:

- 1) V textu je napsáno, že izotop ^{11}B se po přechodu do základního stavu rozpadá na ^7Li a alfa částici, jakým způsobem je tato věta myšlena?
- 2) Na Obr.1 je zobrazen celkový účinný průřez pro ^{10}B . Jakou má souvislost s účinným průřezem pro reakci $^{10}\text{B}(n, \alpha)^7\text{Li}$?
- 3) Jaká je definice účinného průřezu?
- 4) Co to jsou Gy-ekvivalentní jednotky?
- 5) Navrhněte způsob, jakým byste v budoucích měřeních odstranila při měření se zobrazovacími deskami možný vliv otevírání a zavírání svazku.
- 6) Můžete porovnat oblasti citlivosti použité zobrazovací desky, Si detektoru s lithiovým konvertorem a jejich vztah k účinku případného ozařování při BNZT terapii?

Celkem lze konstatovat, že cíle práce byly splněny a s ohledem na výše uvedené skutečnosti navrhuji v případě uspokojivě zodpovězených otázek hodnotit diplomovou práci Bc. Michaely Rabochové stupněm "C", tedy "dobře".

V Řeži dne 6.6.2016

Miroslav Vinš