

POSUDEK ŠKOLITELE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce: Bc. Martin Kaschner

Název práce: Vývoj monitoru radonu na bázi segmentovaného polovodičového detektoru

Predložená diplomová práca sa zaoberá simuláciami a testovaním nového monitoru radónu s názvom EKPo(2) operujúceho na báze elektrostatického zberu dcériných produktov. Pre detekciu častíc využíva zariadenie stripový kremíkový senzor s vyčítacím čipom PH32, ktorého odozva bola v rámci práce detailne testovaná.

Téma práce je aktuálna, nakoľko znenie nedávneho atómového zákona udáva nutnosť monitorovať radón na pracoviskách splňujúcich definované podmienky. Napriek tomu že sa k detekcii radónu používa rada zariadení, na českom ani zahraničnom trhu stále nie je k dispozícii spoľahlivý, cenovo dostupný kontinuálny monitor pre domácnosti či pracoviská. Pokroky v elektronike a polovodičových technológiách umožňujú vytvorenie novej detekčnej jednotky s dobrým časovým aj spektrálnym rozlíšením jednotlivých častíc.

Vlastná práca sa skladá z úvodu, piatich kapitol a záveru. Prvé dve kapitoly sú zamerané na vývoj a výsledky Monte-Carlo simulácie použitej pre charakterizáciu elektrostatického zberu dcériných produktov radónu (^{222}Rn). V kapitolách sú študentom detailne popísané fyzikálne procesy a vhodné zjednodušenia modelu. Na základe výsledkov je navrhnutá modifikácia vyvíjaného monitoru, ktorá bola neskôr implementovaná. Nasledujúce dve kapitoly sa venujú popisu použitého polovodičového detektoru využívajúci čip PH32, vyvinutý na KF FJFI, kde študent za pomoci simulácií v programe SRIM a meraní na urýchľovači častíc Tandetron v Reži objasňuje rozštiepenie spektrálnej odozvy detektoru na dva píky. Vykonané merania sú taktiež využité na energetickú kalibráciu a stanovenie účinnosti detekcie častíc zachytených na povrchu senzoru. V poslednej kapitole študent spája predošlé výsledky práce a testuje vyššie zmienenú druhú verziu monitoru EKPo2 v radónovej komore SÚRO za použitia referenčného monitoru radónu AlphaGUARD.

Obecne je predložená práca nadštandardná a študentom vykonané experimenty netriviálne. Práca je vypracovaná na veľmi dobrej odbornej aj jazykovej úrovni. Študent na základe samostatnej práce s informáciami z odbornej literatúry a konzultáciami s niekoľkými vedeckými tímami dokázal navrhnúť a otestovať veľmi komplexné zariadenie na monitorovanie objemovej aktivity radónu vo vzduchu. Navyše si pri návrhoch experimentov a analýze dát osvojil pomerne širokú odbornú tematiku týkajúcu sa detekcie ionizujúceho žiarenia.

Študentom dosiahnuté výsledky sú veľkým prínosom, predstavujú nový pohľad na problematiku vývoja monitorovacích zariadení a môžu sa stať základom pre publikáciu. Navyše je vytvorená simulácia ľahko modifikovateľná pre testovanie odozvy obdobných zariadení. Na základe uvedeného konštatujem, že Martin Kaschner úspešne spracoval zadanú tému.

Prácu odporúčam k obhajobe a navrhujem hodnotenie A (výborne).

V Praze dne 31.8.2021

Ing. Peter Švihra
KF, FJFI, ČVUT v Praze