

## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student: BC. ALEŠ NAVRÁTIL

Oponent: Ing. Tomáš Brunclík

Studijní program: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**

Studijní obor/Specializace: **Bezpečnostní technologie**

Akademický rok: **2023/2024**

Téma diplomové práce: **Measuring of Radiation Exposure of the Landscape**

### Hodnocení práce:

Předložená diplomová práce je vypracována v anglickém jazyce v rozsahu 113 stran včetně vyobrazení, tabulek a příloh. Obsahově je členěna do dvou velkých celků. První část se věnuje klasifikaci původu zdrojů ionizujícího záření. Je přínosné, že jsou kromě zdrojů přirozených, (NORM) a zdrojů vytvořených člověkem (MAN-MADE) zmíněny i zdroje galaktické, kde kromě vysokoenergetických částic jsou vytvářeny nestabilní prvky (Kosmogenní), které přispívají k celkové akumulované dávce. Následně jsou popsány mechanismy, kdy aktivity člověka vedou k žádoucí i nežádoucí kontaminaci životního prostředí těmito zdroji. Jsou rozváděny dopady atmosférických testů jaderných zbraní v 50. a 60. letech minulého století a vliv jaderných nehod v elektrárnách Černobyl a Fukušima v projekci na území ČR. Tak je položen základ pro prověření metod stanovení aktivit radioaktivních prvků v konkrétní oblasti spojené s aktualizací radiační situace. Vlastní měření a rozbor výsledků je řešeno ve druhé části práce. Metodika měření, kdy byla prováděna stanovení in-situ a následně z odebraných vzorků v laboratoři, při zvoleném rozlišení na půdních profilech 5 cm a celkové hloubce 1.3 m a půdorysu 1x1 m, ukazuje zájem autora o co nejdetailnější popis i při velikém pensu práce.

Způsob a úroveň řešení dokladuje pochopení vlastní problematiky stanovení kontaminantů v půdním prostředí. Postup získávání co nepřesněji definovaných profilů a vybrané instrumentarium včetně nivelačních pomůcek dodává práci kredit. Je nutno ocenit i ad-hoc včlenění nezávislého datování vrstev po nálezů paleontologických relikvů a následná korelace s naměřeným inventářem  $^{137}\text{Cs}$ . Tato část nemohla být plánována předem, avšak začlenění do práce je příkladem mezioborové komplementace.

Formální provedení práce odpovídá standardu. Cizí zdroje jsou citovány i v případě převzatých vyobrazení a tabulek. Práce obsahuje 113 stran, je citováno 100 zdrojů, v textu je 103 obrázků a 17 tabulek. Metodická struktura je jednoduše tvořena v přímé linii od nebytné teorie, očekávání, získání aktuálních výsledků a shrnutí. Oponent se necítí kvalifikovaný pro posouzení jazykové úrovně, nicméně používané termíny jsou běžně zavedené a vyjádření jsou jasná.

U laboratorně prováděných měření je popsána metodika přípravy vzorku, hlavně zajištění konstantního objemu materiálu okolo detektoru. U venkovních měření tento popis chybí, není tak možno stanovit vliv geometrie měření na systematickou odchylku mezi venkovním a laboratorním stanovením. Z pohledu trendu v půdním profilu nejde o závažnou chybu, ale pro absolutní stanovení aktivity  $^{137}\text{Cs}$  a navázání na kalibrační standard bude tato informace nezbytná. Vzhledem k tomu, že byla všechna měření prováděna ve stejném kalibračním modu, následná korekce bude možná.

V případě uranu je používáno označení isotopu  $^{238}\text{U}$ , což je zavádějící, protože spektrometr je kalibrován na standardu přírodního uranu. Na výsledek to nemá zásadní vliv vzhledem k zastoupení 0.7 procent  $^{235}\text{U}$  v přírodním uranu, ale jedná se o formální nedostatek.



Dotazy:

1. Vzhledem k tomu, že byl proveden odběr jen z jednoho půdního profilu je možné předpokládat, že vlhkost půdy napříč vrstvami bude podobná a tedy, že násypná hustota u všech laboratorních vzorků bude ovlivněna jen složením horizontů. Zabýval se však autor možností zpřesnění stanovení skutečného obsahu  $^{137}\text{Cs}$  přepočtem celkové aktivity vzorku na hmotnost sušiny a následné verifikace měřením na stanoveném měřidle?
2. Pokud je zamýšleno v práci pokračovat uvažuje se o rozšíření o poznání dalších mezioborových vztahů ovlivňujících rychlost difuze  $^{137}\text{Cs}$  v půdním prostředí různého typu podloží například vápenec, rula atd?

Diplomová práce obsahem i vypracováním převyšuje nároky kladené na tento typ práce. Přináší jednak aktualizované poznatky o skutečné radiační situaci v jedné konkrétní lokalitě. Osvědčuje metodiku stanovení této kontaminace a tato může být převzata v budoucnu. Unikátní je rozšíření způsobu časování vrstev s využitím archeologického nálezů. Autor prokázal, že je schopen vědecké práce, a že zvládnul studijní látku. Oponent navrhuje klasifikační stupeň **A**.

### **Celkové hodnocení práce:**

Známku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

**Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení**

**A - výborně.**

**V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.**

Datum 29.5.2024

Podpis oponenta diplomové práce