

Prof. RNDr. Milan Matolín, DrSc.
Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta
Ústav hydrogeologie, inž. geologie a užitá geofyziky
Albertov 6
128 43 Praha 2

Oponentský posudek

na doktorskou disertační práci Mgr. Aleše Froňky „**Pokročilé metody radonové diagnostiky budov**“ předloženou k obhajobě na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze v roce 2015.

Disertační práce Mgr. Aleše Froňky má 90 číslovaných stran textu, obrázků a příloh. Zabývá se problematikou radonu (^{222}Rn) v domech se zaměřením na vývoj a aplikaci metod radonové diagnostiky budov. Studium přísunových cest radonu z geologického podloží do budov za využití moderních měřicích přístrojů a postupů je významné pro následnou ochranu staveb proti vnikání radonu a akumulaci radonu v obytných prostorách. Předložená disertační práce je výsledkem dlouhodobého výzkumu vedeného autorem disertační práce na pracovišti Státního ústavu radiační ochrany v Praze za pomoci citovaných spolupracovníků, podpory SÚJB a využití dalších výsledků v práci citovaných projektů.

Radioaktivita hornin České republiky je v globálním hodnocení nadprůměrná a horniny jsou zdrojem radonu. Objemová aktivita radonu (OAR) v půdním vzduchu dosahuje v ČR místně vysokých hodnot a je příčinou zvýšených koncentrací radonu v obytných objektech. Zvolené téma výzkumu a disertační práce je aktuální a v souladu s úkoly radonového programu ČR. Studium cest průniku radonu do domů je významnou a základní informací pro ochranu staveb proti vnikání radonu. Vyvinuté a v disertační práci popsané měřicí přístroje, použité měřicí metody a kritická analýza výsledků výzkumu významnou měrou přispívají k poznání příčin a migračních cest radonu do staveb a následným možným stavebním ochranným opatřením.

Disertační práce je sestavena jako kombinace vybraných publikací autora v anglickém jazyce a doplňujícího výkladu v češtině. Práce je přehledně rozdělena do sedmi kapitol. Kapitola první uvádí rámec problematiky radonu a ochrany obyvatelstva před ionizujícím zářením a úlohu radonové diagnostiky v domech. Kapitola druhá definuje cíle práce. Kapitola třetí popisuje vyvinutý citlivý kontinuální monitor objemové aktivity radonu uplatnitelný pro měření radonu v ovzduší. Čtvrtá kapitola je věnována metodě blower door v radonové diagnostice domů, včetně problematiky tlakového pole v budově, výměny vzduchu v budově a využití infračervené termografie pro stanovení dynamiky vzduchu v budově. Pátá a šestá kapitola uvádějí výsledky experimentů radonové diagnostiky při stanovení komunikačních cest přísunu radonu do staveb včetně testování využití stopovacích plynů. Poslední sedmá kapitola je analýzou jednotlivých kroků výzkumu a uvádí výstupy popsaných studií a praktických aplikací. Je žádoucí zdůraznit, že autor disertační práce byl iniciátorem vývoje a uplatnění jednotlivých popsaných technologií radonové diagnostiky v domech, obsáhl teorii jednotlivých různých metod měření, seznámil se s měřicími technikami, překonal obtíže jejich prvotních příprav a nasazení a na základě získaných experimentálních údajů analyzoval a kriticky posoudil výsledky měření. Přílohy 1 – 4 (str. 79 – 90) disertační práce jsou převážně dokumentací jednotlivých metod měření.

K tematickým celkům disertační práce uvádím náměty a připomínky, které považuji za vhodné v obhajobě disertační práce diskutovat:

- Problematika energetických úspor moderních domů, sníženého větrání a dopadu na objemovou aktivitu radonu obytných objektů v koncepci radonového programu ČR a při snaze omezování OAR v domech.
- Podlahová vytápění a dynamika pohybu radonu v koncepci radonového programu ČR a omezování OAR v domech.
- Jaké přístroje byly použity pro monitorování nízkých OAR rodinného domu ve Skalné (obr. 3, str. 26 a 27)
- Fig. 5 v anglickém textu publikace (str 58, angl.) dokládá relativně velmi vysokou OAR v domě a velmi nízkou OAR v podložní zemině. Jaká byla geologická situace lokality a konstrukce domu při této disproporci ?
- V souvislosti s vynuceným odvětráním geologického podloží budov („deemanace“ zemin různé plynopropustnosti) je frekvence spouštění větracích systémů ekonomicky závislá na rychlosti regenerování radonu v geologickém prostředí. Jsou pro různé typy zemin a objemy odvětrávaných podložních zemin nějaké poznatky o rychlosti regenerace pole OAR v půdním vzduchu ?
- Způsoby měření v rámci výzkumu radonové diagnostiky byly do jisté míry unikátní. Jak lze hodnotit spolehlivost výstupů výzkumu a odchylky výsledků, jestliže měření byla opakována ?

Disertační práce Mgr. Aleše Froňky má logickou stavbu, text v českém i anglickém jazyce používá správnou odbornou terminologii a platné jednotky radioaktivity a jednotky dalších fyzikálních parametrů. Práce je textově pečlivě vypracována a uvádí ilustrativní obrázky. V disertační práci uvedený seznam použité literatury je relevantní citacím a popisované tematické. Připomínky oponenta k textu disertační práce a seznam drobných formálních nedostatků v textu je k oponentnímu posudku přiložen.

Disertační práce Mgr. Aleše Froňky je pro vymezený úkol radonové diagnostiky domů přínosná a splnila stanovený cíl. Uvádí nové poznatky o poli objemové aktivity radonu v podloží obytných objektů, v obytných objektech a zejména vymezuje podmínky a komunikační cesty vnikání radonu do domů. Disertační práce prokazuje, že autor je v daném oboru kvalifikovaný, má v dané problematice rozsáhlý literární přehled, je zkušený v měření radiace a dalších fyzikálních polí a prokázal znalosti v práci s informačními zdroji. Vložené impaktované publikace autora v anglickém jazyce dokládají kladné hodnocení jeho výzkumů širší odbornou veřejností. Disertační práce svoji skladbou a obsahem prokazuje schopnost autora k analýze úkolu, volbě a postupu výzkumu, získání vlastních experimentálních dat, jejich adekvátního zpracování a následnou kritickou a realistickou analýzu výsledků. Při výzkumu byla použita moderní měřicí technika. Práce je uspořádáním v řadě diskutovaných dílčích úkolů vyvážená. Závěry (kapitola 7) jsou výstižné.

Při celkovém hodnocení práce lze konstatovat, že disertační práce Mgr. Aleše Froňky plně splňuje požadovaná kritéria pro doktorské disertační práce podle platné legislativy ČR. Disertační práci kladně hodnotím a doporučuji přijmout k obhajobě.

Příloha
k oponentskému posudku na doktorskou disertační práci Mgr. Aleše Froňky „Pokročilé
metody radonové diagnostiky budov“ předloženou v roce 2015

Poznámky se týkají uvedených stran textu disertační práce.

Strana/řádka

- 8 Obsah Při obvyklém desetinném dělení kapitol a uvedení nadřazenosti titulu a dělení podřazených podkapitol je žádoucí systém dodržet. Ke podkapitole 2.1 chybí 2.2 a stejně k 7.1 chybí 7.2. Jinak dělení ztrácí smysl.
- 14 a 15 podle vyjmenovaných aktivit spíše „Radiální diagnostika domu“
- 22 v textu není dodržena jednotnost symboliky označení objemové aktivity radonu. Zahraniční literatura uvádí podle normy c_A (activity concentration), práce uvádí a_v a jiné symboly (též str. 58, 40, aj.). Při využívání symbolů je užitečný v textu předřazený seznam použitých zkratk a symbolů.
- 31 vztah (9) neuvádí parametr T_0 uvedený v legendě
- 31 vztah (10) podle jaké literatury ?
- 40 vztah (11), $c_{Rn(t)}$ nemá legendu. Srovnej se vztahem (1) na str 73 angl. textu
- 44 stopovací plyn, vztah (13): je $(c_{ext} - c)$ kladná nebo záporná hodnota ?
- 74 (angl.) stabilita OAR po 45 min (text) a po 85 min (Fig 2) ?
- 5 of 6 (angl.) ...Cutting off the 5 cm (odříznout ?)
- 77 (angl.) New Method for Assessing...