



**Posudek oponenta na diplomovou práci  
studenta Inženýrství životního prostředí**

**Bc. Jana Sklenáře**

**"Snímkování procesu zamrzání a tání vody v pórovitém prostředí  
pomocí magnetické rezonance"**

Předkládaná práce vznikla v návaznosti na řešení problematiky zahrnuté do projektu GAČR „**Vícefázové proudění, transport a změny struktury zeminy související se zamrzáním a rozmrzáním vody v podpovrchových vrstvách**“. Předmětem práce bylo vyhodnocení experimentů zamrzání a tání vzorků s pískem a půdou snímaných metodami nukleární magnetické rezonance (NMR), s nimiž má školící pracoviště rozsáhlé zkušenosti.

V úvodních partiích práce student shrnuje principy magnetické rezonance a jejího využití pro zkoumání vnitřní struktury trojrozměrných objektů. Dále autor shrnuje poznatky z literatury ve vztahu k danému tématu, teoretické podklady a metody experimentálního výzkumu pomocí NMR. *Rešerše literatury* je rozsáhlejší, výstižná a inspirativní pro přípravu experimentů a jejich vyhodnocení.

Další část je věnována *metodice měření, popisu* experimentální sestavy, jejích fyzikálních parametrů a způsobu použití, které jsou úplné a srozumitelné. Autor vysvětluje, jak je měřena teplota, jak je vzorek chlazen a ohříván, jak je identifikována jeho struktura a jak je provedeno snímání NMR. Popis a vysvětlení jednotlivých postupů jsou úplné a podrobné, dají se využít v návazném výzkumu.

V závěrečné části autor uvádí podrobný popis a *výsledky jednotlivých experimentů*. Rozebrány jsou různé případy chování vzorků, komplikace dané nedokonalou saturací a pozorovaný zdvih povrchu vzorku.

Na tuto část navazuje diskuse získaných výsledků vyhodnocení experimentů. Autor komentuje vznik preferenčních cest tání v prostředí vzorku, pozorovaný zdvih, uvádí zajímavé trojrozměrné vizualizace. Dále diskutuje možnosti a omezení použitých sekvencí snímkování.

Z obsahu práce je zřejmé, že student na dané tématice pracoval intenzívně, do značné míry samostatně, aktivně využil doporučené literatury, dalších informačních zdrojů a vlastních zkušeností získaných v průběhu studia. V práci dosáhl *zajímavých a hodnotných výsledků* při vyhodnocení experimentů, které jsou inspirací do budoucna. Popis vyhodnocení jednotlivých experimentů je přehledně uspořádán a představuje užitečný přehled o chování vzorků při fázové přeměně. Autor tak prací na tomto tématu přispěl k růstu znalostí dané problematiky na školícím pracovišti.

Při studiu obsahu práce mne zaujalo několik podrobností, k nimž se vážou následující otázky:

1. Mohl by autor shrnout své doporučení k tepelné izolaci vzorků pomocí vakua?
2. Jaké je autorovo vysvětlení rozdílu rychlosti promrzání a tání?

Práci považuji za cenný příspěvek v dané problematice. Dle mého názoru práce splnila zadání, je v ní zvolen správný postup řešení, je řádně zpracována na odpovídající odborné a grafické úrovni. Proto navrhuji známku *A výborně* a doporučuji práci k obhajobě.

Michal Beneš  
(katedra matematiky FJFI ČVUT)

Dne 6. června 2022