

## Abstrakt

Tato práce je zaměřena na proudění podzemní vody a transport kontaminantů podzemní vodou v prostředí granitových hornin. V práci je převážně diskutován advektivní a disperzní typ transportu kontaminantů. Transport kontaminantů difúzí je komentován pouze okrajově v souvislosti s pórovitostí horninové matrice. Základním cílem předkládané práce bylo charakterizování granitového prostředí z hlediska výzkumu jeho hydraulických a mechanicko-fyzikálních parametrů. Dílčími cíly bylo laboratorní ověření těsnicí funkce injekční směsi v puklinovém prostředí granitových bloků, charakterizování pórovitosti a propustnosti granitové matrice v laboratorním měřítku, zjištění vzájemného propojení puklin mezi vrty *in situ* a stanovení souvislostí mezi strukturou horniny a rychlostmi seismických vln.

Jako vhodné injekční látky byly vybrány 4 směsi bentonitu a cementu v různých hmotnostních poměrech. Na základě výsledků stanovení koeficientu hydraulické vodivosti laboratorních vzorků a dalších aspektů jako např. objemová stálost byla vybrána vhodná injekční směs, kterou byly granitové bloky parciálně injektovány.

Propustnost a pórovitost horninové matrice granitu z lokality Panské Dubenky byla testována na třech laboratorních vzorcích. Hydraulická vodivost byla určena v průběhu deseti testů s rozdílnými konstantními hydraulickými gradienty v nasyceném prostředí. Z výsledků vyplývá, že má testovaný granit průměrnou otevřenou pórovitost 1,05%, celkovou pórovitost 1,13% a koeficient hydraulické vodivosti  $4,0 \times 10^{-12} \text{ m.s}^{-1}$ . Růstu otevřené pórovitosti laboratorních vzorků odpovídá růst jejich koeficientu hydraulické vodivosti.

Ověření těsnicí funkce injekční směsi bylo realizováno na laboratorním tělese s přirozenou puklinou a dvou tělesech s uměle vytvořenými puklinami z lokality Panské Dubenky. Na volných puklinách byly realizovány stopovací zkoušky s roztokem chloridu sodného a fluoresceinu současně s měřením objemových průtoků v závislosti na definovaném konstantním hydraulickém gradientu v nasyceném prostředí. Poté byly injekční vrty v laboratorních blocích zatěsněny pomocí jílocementové směsi. Následně byly stopovací zkoušky zopakovány. Porovnáním stopovacích zkoušek volných a injektovaných puklin bylo zjištěno, že injekční směs snižuje při shodném hydraulickém gradientu průtok vody o pět řádů a že po její aplikaci se i při hydraulickém gradientu vyšším o tři řády sníží časy prvního objevení stopovače z vteřin na desítky minut a časy maximální koncentrace z minut na hodiny.

Zjištění vzájemného propojení puklin mezi vrty na lokalitě Panské Dubenky bylo realizováno pomocí cross-hole testů se stopovačem fluoresceinem. Data z realizovaných C-H testů byla použita k tvorbě geometrického modelu puklinového systému zájmové lokality a sloužila rovněž ke kalibraci hydrogeologického modelu. Výsledky C-H testů ukazují, že jednotlivé vrty jsou nejčastěji propojeny subhorizontálními puklinami. Vertikální pukliny mají většinou funkci těsnicí.

Vzájemné souvislosti mezi strukturou hornin a rychlostmi seismických vln byly studovány na laboratorních vzorcích ze sedmi lokalit granitoidních hornin v Českém masivu. Rychlosti seismických vln byly měřeny na laboratorních vzorcích, které byly nenasycené, nasycené a vysušené. Rychlosti seismických vln vzorky byly porovnány s jejich objemovou hmotností, pórovitostí a koeficientem hydraulické vodivosti. Dále byly porovnány hodnoty Youngova modulu pružnosti vyhodnocené z rychlosti šíření seismických vln (dynamicky) a stanovené v průběhu jednoosého stlačování (staticky). Rychlosti P-vln i S-vln ve vysušených vzorcích byly nižší než ve vzorcích nasycených. Většina vzorků vykazovala mírnou anizotropii rychlostí. Seismická měření na vzorcích postihla i relativně malé nehomogenity fyzikálních parametrů v rámci monotónního profilu vrtu a indikovala pozvolné litologické přechody. Vzorky ze 4 lokalit vykazovaly nárůst rychlosti seismických vln společně z růstem objemové hmotnosti. Vzorky ze 3 lokalit měly trend poklesu rychlosti seismických vln společně z růstem otevřené pórovitosti. Na vysušených vzorcích z šesti lokalit byl trend snižujících se seismických rychlostí se zvyšujícím se koeficientem hydraulické vodivosti korelovan. Hodnoty dynamických modulů pružnosti stanovených na přirozeně vlhkých vzorcích byly

vyšší než hodnoty modulů statických. Rychlosti P-vln a S-vln měřené napříč vzorky umístěnými v lisu se v průběhu stlačování zvyšovaly. Rozdíl hodnot dynamického a statického modulu pružnosti se v průběhu zatěžování snižoval. Nasycené vzorky měly nižší pevnost v prostém tlaku a statický modul pružnosti než vysušené vzorky ze stejné hloubky. Naopak modul pružnosti stanovený ultrazvukovým prozařováním byl vyšší v nasycených vzorcích než ve vysušených vzorcích z téže hloubky.

Přínosem této práce a současně uveřejněných publikací je komplexní zpracování vlastností granitoidních hornin všemi dostupnými metodami měření s výhledem na realizaci podzemního úložiště radioaktivních odpadů.