

Vplyv cyklického zmrazovania na teplotnú rozťažnosť pieskovca

Ivana Šimková, Zuzana Kompaníková, Vladimír Greif

Katedra inžinierskej geológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského,
Mlynská dolina, 842 15 Bratislava
simkova@fns.uniba.sk

Podmienky formovania ľadu v hornine sú závisle od charakteru a veľkosti prevládajúcich pórov, od výskytu mikrotrhlín, od množstva absorbovanej vody, od rýchlosti, intenzity, doby a počtu zmrazovacích cyklov. Pre pochopenie správania sa hornín v podmienkach fyzikálneho zvetrávania je dôležité poznať termofyzikálne vlastnosti hornín a vody, pretože práve tieto parametre do tohto procesu vstupujú. Predmetom nášho výskumu bolo nielen namodelovať laboratórne podmienky, za ktorých dochádza k dĺžkovým a objemovým zmenám vzoriek vplyvom záporných teplôt, ale aj určiť kedy je vzorka najviac náchylná na takýto typ porušenia. Dĺžkové a objemové zmeny sú vyjadrené pomocou koeficientu lineárnej teplotnej rozťažnosti α . Metodika zisťovania koeficientu lineárnej teplotnej rozťažnosti bola stanovená technickou normou [1], pričom samotné laboratórne testovanie bolo uskutočnené pomocou termodilatometra VLAP 04. Teplotný rozsah termostatu je od $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$ a presnosť termostatu je minimálne $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Termodilatometer je skonštruovaný tak, aby mohol merať 2 vzorky súčasne. Pre naše potreby skúmania boli použité vzorky pieskovca valcového tvaru ($35\text{ mm} \times 50\text{ mm}$). Na sledovanie správania sa vzoriek počas skúmania bol zvolený 1 cyklus zmrazovania a rozmrazovania v 2 podmienkach, s cca 80 % stupňom nasýtenia a bez neho, pričom boli vzorky zaparafinované. Chladenie prebehlo v teplotnom rozsahu od $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Po dosiahnutí požadovanej teploty ($-12\text{ }^{\circ}\text{C}$) bolo chladenie vypnuté a teplota sa prirodzeným ohrievaním vrátila na počiatočnú komorovú teplotu cca. $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Rýchlosť znižovania teploty bola predurčená konštrukciou termodilatometra. Z nameraných výsledkov teplotných skúšok vyplynulo, že pieskovcové vzorky v podmienkach bez predošlého nasýtenia vykazovali lineárny priebeh deformácie, a ich relatívna dĺžková rozťažnosť mala hodnotu $\alpha = 9,5 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Pieskovcové vzorky s cca 80 % stupňom nasýtenia mali odlišný priebeh. Ich dĺžkové pretvorenie bolo ovplyvnené kryštalizáciou nukleí ľadu vo vnútri vzoriek, z toho dôvodu ich dĺžková teplotná rozťažnosť dosiahla hodnotu $\alpha = 9,7 \times 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ pred zmrazením a po zmrazení bola $\alpha = 4,5 \times 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Vplyv mrazu na zvetrávanie hornín je neustále diskutovanou témou, pričom jeho najväčší prejav súvisí s narušením štruktúry v povrchových častiach či už v horninovom materiály alebo masíve pri náhlych teplotných zmenách a prítomnej vlhkosti.

Tento príspevok vznikol s čiastočnou podporou grantov VEGA 1/0331/09, VEGA 1/0427/11 a VEGA 1/0413/09.

[1] STN EN 14581 Skúšky prírodného kameňa Stanovenie koeficienta lineárnej teplotnej rozťažnosti.