

Súrt jarðhitavatn og hreyfanleiki efna á jarðhitasvæðinu í Krísuvík

Ingvi Gunnarsson¹, Andri Stefánsson¹, Níels Óskarsson¹, Anton Carrasco², Axel B. Kleindienst², Elisabeth Neubauer², Felix W. Von Aulock², Ingi Þ. H. Kúld², Joseph O. Ajayi², Kizito M. Opondo², Kristinn L. Guðmundsson², Sonja Theissen², Steinþór Níelsson², Stephanie A. Hahnewald², Ursina Liebke². ingvig@hi.is

¹ Jarðvísindastofnun Háskólans, Sturlugata 7 101 Reykjavík. ² Háskóli Íslands, Suðurgötu 101 Reykjavík.

Súr yfirborðsummyndun og leirhverir eru einkennandi fyrir jarðhitasvæðið í Krísuvík eins og flest önnur jarðhitasvæði á Íslandi. Þegar jarðhitavatn rís í átt að yfirborði byrjar það að sjóða vegna þrýstilækkunar og brennisteinsvetni (H_2S), koldíoxíð (CO_2) og önnur rokgjörn efni leita í gufuna. Við yfirborð getur þessi gufa blandast súrefnisríku köldu grunnvatni og myndað það sem kallað er gufuhita grunnvatn. Súrefnið í kalda grunnvatninu oxar brennisteinsvetnið í gufunni og myndar brennistein (S) eða brennisteinssýru (H_2SO_4) sem lækkar pH-gildi vatnsins. Lágt pH-gildi og hár styrkur á sulfati (SO_4) og þeim málum sem eru í háum styrk í berginu eru einkennandi fyrir þessa tegund af vatni.

Fyrir þessa rannsókn var safnað sýnum á gufuhituðu grunnvatni á jarðhitasvæðinu í Krísuvík til efnagreininga styrk aðalefna sem og nokkura snefilefna. Tilgangur verkefnisins var að rannsaka efnafræði súrs jarðhitavatns, efnaskipti vatns og bergs og hreyfanleika efna í þessari tegund jarðhitavatns. Rannsóknir á þessari tegund jarðhitavatn hafa ekki verið miklar á Íslandi því nýting á svona vatni hefur ekki þótt líkleg til árangurs því vatnið er mjög tærandi og einnig er mikil hætt á útfellingu ýmissa steinefna úr vatninu.

Jarðhitavatnið í Krísuvík einkennist af lágu pH-gildi, milli 2 og 3, háum styrk af sulfati eða á milli 467-1363 mg/kg og háum styrk af járni og áli eða á milli 34 og 100 mg/kg og 25 og 83 mg/kg. Lágur klórstyrkur í vatninu bendir til að það hafi ekki leyst upp mikið berg.

Afstæður hreyfanleiki (RM-i) 17 frumefna (Si, Na, K, Ca, Mg, Fe, Al, Sr, P, Ba, Cr, Zn, Sc, Ti, Y, V, Mn) var reiknaður út miðað við ál. Ál var valið vegna þessa að það er í miklu magni í berginu en í litlu magni í úrkomu. Niðurstöðurnar benda til þess að aðalefni í bergi eins og K, Na, Al, Mg, Fe, Ca og Si skolast auðveldlega út úr berginu og falla ekki út úr súra jarðhitavatninu, m.ö.o. þau eru heyfanleg. Efni eins og Ti mynda hins vegar óuppleysanleg oxíð og haldast því ekki í vatnslausn og því er heyfanleiki þeirra lítill. Önnur efni eins og Sc og V eru einnig lítt hreyfanleg miðað við ál. Af þessu sést að pH gildi hefur mikil áhrif á hreyfanleika efna í náttúrulegu vatni því málmar eins og járn og ál teljast til efna með lítinn hreyfanleika í náttúrulegu vatni sem flest hefur pH gildi milli 6 og 10.