

**STÖRMERKILEGUR ÁRANGUR AF FYRSTU DJÚPBORUNARHOLUNNI Í KRÖFLU****World's first Magma-EGS system created**

Janúarhefti alþjóðlega tímaritsins **GEOTHERMICS** er tileinkað Íslenska Djúpbörunarverkefninu (sjá líka hér að neðan [www.iddp.is](http://www.iddp.is)). Þar er að finna 15 vísindagreinar, sem flestar eru skrifaðar af íslenskum jarðvísindamönnum og verkfræðingum, og fjalla flestar um fyrstu djúpbörunarholuna á Íslandi, holu IDDP-1. Hún var boruð í Kröflu á árunum 2008 og 2009, og sem kunnugt er þá endaði hún í bráðinni bergkviku á 2100 m dýpi, 900-1000°C gráðu heitri. Í stað þess að steypa tappa í botninn á holunni eins og gert hefur verið í þau örfáu skipti sem menn hafa lent í sambærilegu ástandi einhversstaðar í heiminum, þá ákvað IDDP verkefnið í samráði við Landsvirkjun, eiganda holunnar, að rannsaka holuna nánar og kostaði talsverðu fjármagni til. Holan var t.d. fóðruð að innan með stálröri sem steyppt var fast ofan til en haft með götum neðan til næst kvikunni. Síðan fékk holan að hitna rólega eftir langa kælingu áður en henni var hleypt í blástur, sem kallað er, og hún látin blása af og til næstu tvö árin eða allt fram í júlí 2012. Allan þann tíma voru gerðar margvíslegar nýtingartilraunir og er þeim að hluta til lýst í tímaritsgreininum. Árangur af borun og rannsóknum þessum er vægast sagt magnaður og gæti í náinni framtíð leitt til byltingar í orkunýtingu á háhitasvæða heimsins.

Í hverju felst svo hinn góði árangur? Í fyrst lagi, þá tókst að bora niður í bráðna bergkviku og ráða við það, þrátt fyrir nokkra erfiðleika. Í öðru lagi að brjóta upp funheitt berg næst kvikunni og skapa með því mikla vatnslekt og ná sambandi við kaldara jarðhitaumhverfi ofan við. Í þriðja lagi tókst að koma fyrir stálröri niður undir botn og steypa hluta þess fast. Í fjórða lagi að láta holuna blása yfirhitaðri, skraufpurri háþrýstigufu í marga mánuði, yfir 450°C heitri, og slá heimsmet í hita með þessari heitustu vinnsluholu í heimi og einni af þeim öflugustu. Samkvæmt mælingu var afl holunar allt að 36 megavött rafafis, en til samanburðar er uppsett afl Kröfluvirkjunar um 60 megavött. Í fimmta lagi, tókst að sýna fram á að unnt væri að ráða við erfiða efnasamsetningu gufu úr IDDP-1 með einföldum mótvægisáðgerðum. Í sjötta lagi að sýna fram á að gufuna mætti taka beint inn á núverandi virkjun í Kröflu, og var Landsvirkjun að undirbúa slíka áðgerð rétt áður en loka þurfti holunni vegna bilunar í holuloka. Í sjöunda og síðasta lagi og þá ekki síst, hefur tekist að sýna fram á með borun og tilraunum á holu IDDP-1, að nýtanlegt háorku-háhitakerfi má búa til með þessum hætti.

Á ensku tala menn um svokölluð EGS jarðhitakerfi (Enhanced- eða Engineered Geothermal Systems), sem eru búin til með því að dæla köldu vatni niður í þurr og heit jarðlög á 4-5 km dýpi. Þar hitnar vatnið sem síðan er tekið upp aftur sem heitt vatn eða gufa úr nálægum borholum. Á undanförum áratugum hefur miklum fjármunum verið varið í slíkar tilraunir vítt og breytt um heiminn (Evrópu, Ástralíu, BNA, Japan) með misgóðum árangri og til þessa yfirleitt lélegum árangri hver svo sem framtíðin verður. Með IDDP verkefninu í Kröflu tókst hins vegar að búa til slíkt EGS kerfi og er það fyrsta kerfið í heiminum sem sækir hitann nánast beint í bráðna bergkviku. Á heimsvísu er það auðvitað stórmerkilegt. Þetta heita bergið ofan við kvikuna brotnaði upp við kælingu meðan á borun stóð og náði sambandi við háhitavökva ofan við. Síðan var ferlinu snúið við, IDDP holunni hleypt í blástur og við það myndaðist lágþrýstisvæði umhverfis holubotninn sem dró til sín jarðhitavökva að ofan. Á leið sinni niður yfirhitnaði sá vökvi um a.m.k. 100°C gráður, allt upp í 452°C gráður.

Hver er svo framtíðin og hefur niðurstaðan hagnýtt gildi? Jú - framtíðin er björt og svara má játandi. Í Kröflu liggur beinast við að endurtaka sambærilega borun og/eða lagfæra IDDP-1 holuna sem er ónothæf sem stendur. Enginn verður þó óbarinn biskup eins og stundum var sagt, og tilraunin í Kröflu kostaði margvíslegar hremmingar og reyndi mjög á menn og tækjabúnað allan. Ferlið sjálft var hins vegar ákaflega lærdómsríkt, og fyrir utan vísindagreinar sem birtar eru í Geothermics tímaritinu þá liggja jafnframt fyrir þykkar skýrslur um hagnýtan lærdóm. Sá lærdómur verður nýttur af Landsvirkjun í Kröflu í framtíðinni, ef að líkum lætur, og íslenska djúpbörunarverkefnið nýtur góðs

af við breytingar í hönnun á bæði blástursbúnaði og við borun næstu borholu, IDDP-2, sem til stendur að bora á Reykjanesi á næstu árum.

Íslenska djúpbörunarverkefnið er samstarfsverkefni þriggja orkufyrirtækja - HS Orku, Landsvirkjunar og Orkuveitu Reykjavíkur - og Orkustofnunar. Stofnað var til þess árið 2000 til að kanna fýsileika þess að nýta jarðhitavökva við umtalsvert hærra hitastig og úr dýpri borholum en nú tíðkast. Alþjóðlegt samstarf um IDDP hefur verið eitt af aðalsmerkjum verkefnisins og einkum hefur hópur af bandarískum vísindamönnum verið virkur og skrifa nokkrar af greinunum sem birtast í Geothermics tímaritinu. Alcoa og Statoil tóku jafnframt þátt í verkefninu í Kröflu. Verkefnið hefur auk þess fengið rannsóknastyrki frá ICDP og NSF frá 2005.