



Áætlun um háhitarannsóknir í Öxarfirði á árinu 1984

Valgarður Stefánsson

Greinargerð VS-84/01

ÁÆTLUN UM HÁHITARANNSÓKNIR Í ÖXARFIRÐI Á ÁRINU 1984

Gert er ráð fyrir að unnið verði að kortlagningu sprungna og mælingum á hitastigi í jarðvegi, gengið frá eldri viðnámsmælingum og nokkrum nýjum mælingum bætt við, gerður verði þyngdarprófíll yfir sandinn, þykkt setlaga verði könnuð með jarðsveiflumælingum, jarðeðlisfræðimælingar verði gerðar í borholu við Lindarbrekku og jarðefnafræðilegar rannsóknir verði gerðar á öllum hitum og laugum í Öxarfirði. Heildarkostnaður er áætlaður kr. 1.170.000,-. Stefnt er að því að árangur þessara rannsókna verði nægjanlegur til þess að staðsetja fyrstu rannsóknarholu á svæðinu.

INNGANGUR

Á árunum 1973-1977 gerði JHD nokkrar jarðhitarannsóknir í Öxarfirði. Niðurstaða þeirra rannsókna var að líklega væri falið háhitasvæði undir söndunum í Öxarfirði. Úr því fæst að vísu ekki skorið nema með borunum.

Á fjárlögum fyrir árið 1984 eru veittar kr. 1.200.000 til háhitarannsóknna. Fyrirliggjandi áætlun miðar að því að brýnustu rannsóknum áður en til borana kemur verði lokið í Öxarfirði á árinu 1984.

Rafleiðnimælingar

Rafleiðnimælingar gerðar á árunum 1973-1977. Alls hafa verið gerðar um 30 Schlumberger mælingar, og tveir tvíþól prófílar. Unnið var úr mælingum á árinu 1977 og liggja fyrir viðnámskort og þversnið frá þessum tíma. Niðurstöður hafa ekki verið birtar nema á ráðstefnu hjá Jarðfræðafélagi.

Viðnámskort af svæðinu er nokkuð heillegt, og kemur fram lágviðnámspottur í miðju svæðinu, sem stækkar til norðurs á meira dýpi. Í viðnámsmælingum kemur fram hækandi viðnám fyrir langan straumarm (svo kallaður hali). Hátt viðnám virðist því byrja á um 600 m dýpi undir lágviðnámspotti.

Rétt væri að endurtúlka þær mælingar, sem þegar liggja fyrir og nota þar nýrri túlkunaraðferðir. Hala á mælingum ætti að skoða sérstaklega.

Að lokinni slíkri yfirferð er eflaust ástæða að bæta við svo sem tveim flokksvikum í viðnámsmælingar, á línu A-V yfir lágviðnámspottinn og túlka þær mælingar tvívítt.

Kostnaður er áætlaður:

Endurtúlkun	4 v x	15 kkr =	60 kkr
Nýjar mælingar	2 v x	160 - =	320 -
Lokafrágangur	4 v x	15 - =	<u>60 -</u>
	Summa		440 kkr

Sprungur og útbreiðsla jarðhita.

Oddur Sigurðsson hefur kortlagt sprungur, sem mynduðust við hreyfingar lands veturinn 1975-76 og í janúar 1978. Er mest af þeim gögnum birt í J. Geophys. 47, 154-159, 1980. Sprungukort passar mjög vel við viðnámskort.

Rétt væri að kortleggja jarðhita nákvæmlega og kortleggja varmastraum kringum jarðhitastaði með ylkanna. Jafnframt verði sprungur kannaðar og bornar saman við það sprungukort sem gert var eftir loftmyndum (O.Sig.).

Kostnaður er áætlaður:

Útvinna	3 v x	30 kkr =	90 kkr
Úrvinnsla	4 v x	15 - =	<u>60 -</u>
	Summa		150 kkr

Land- og þyngdarmælingar.

Landmælingaprófíll er til meðfram vegi í Öxarfirði frá Lóni að brú að Jökulsá og þaðan bæði til norðurs og suðurs. Breytingar á þessum prófílum eru í grein Odds. Þyngdarmælingaprófíll er til frá Kelduhverfi og suður í Gjástykki (Torge and Kanngieser, Gravity and Height Variations During the present Rifting Episode in Northern Iceland, J. Geophys. 47, 125-131, 1980).

Talin er ástæða til að gera einn þyngdarprófíl yfir lágviðnámspottinn. Gera þarf þyngdar- og landmælingar samtímis, vegna þess að uppsetning á sandinum er ekki auðveld. Af þessum sökum t.d. verða þessar þyngdar- mælingar varla nýtanlegar til viðmiðunar við vinnslu úr jarðhitasvæði á sama hátt og gert hefur verið á sumum öðrum háhitasvæðum.

Kostnaður er áætlaður:

Land- og þyngdarmælingar	1 v x 160	= 160 kkr
Úrvinnsla	2 v x 15	= 30 -
	Summa	190 kkr

Segulmælingar.

Vissar segulmælingar eru til frá svæðinu. Eru þær í stórum skala (H. Becker, Magnetic anomalies (ΔZ) in NE-Iceland and their interpretation based on rock-magnetic investigations, J. Geophys. 47, 43-56, 1980). Becker gefur upp prófíl yfir allt Tjörnes og austur að Jökulsá. Becker ber sínar mælingar saman við flugsegulmælingar Searson et al. (Searson, P.H., Hannaford, W., Haines, G.V., Magnetic anomalies over Iceland, Science 162, 355-357, 1968) og má vera að slíkar stúdíur komi að notum við athugun á bergskrokkum en trúlega minna við jarðhitaathuganir. Auk þess er til flugsegulkort Þorbjörns Sigurgeirssonar. Ekki er talin ástæða til frekari segulmælinga á þessu stigi máls, enda varla talið annað koma til greina en flugsegulmælingar á þessum stað. Þó kæmi til greina að gera segulmælingar í sömu mælipunktum og þyngdarmælt verður í. Gæti það hjálpað við túlkun þyngdarmælinga. Ekki er talið að neinn kostnaðarauki verði við að gera þessar segulmælingar samtímis þyngdarmælingum.

Jarðsveiflumælingar

Tveir prófílar Guðmundar Pálmasonar (13 og 13a) eru í Kelduhverfi. Eru þeir mældir sinn í hvora áttina milli Lóns og Jökulsárbrúar (Skotstaðir). Þykkt á lagi -0 í þessum prófílum er 0,42 og 0,73 km, en hljóðhraðinn er ákvarðaður 2,65 km/s í öðrum prófílum en 2,33 eða 2,74 km/s í hinum. Meðalhraði í lagi -0 í Kelduhverfi er talinn vera 2,6 km/s, og er það svipað gildi og mælist annars staðar í gosbeltinu á NE-landi. Það er því ekki sennilegt að setlög í Öxarfirði komi fram í þessum mælingum, enda eru prófíllarnir sunnan sanda í Kelduhverfi.

(Guðmundur Pálmason; Seismic refraction investigation of the basalt lavas in Northern and Eastern Iceland, Jökull 13 ár, 40-60, 1963 og Guðmundur Pálmason Crustal Structure of Iceland from Explosion Seismology, Rit 40, Soc. Sci. Islandica Rvk 1971).

Þykkt setlaga á sjávarbotni út á Axarfirði hefur verið könnuð að vissu marki. Dæmi um slíkar ákvarðanir er að finna í grein Axels Björnssonar, Mæling setlaga á Sjávarbotni, TVFÍ, 2. tbl. 1975, bls. 3-7. Í því dæmi, sem Axel sýnir í TVFÍ er setþykkt út á miðjum firði talin vera um 150 m á þykkt.

Talin er ástæða að gera refraktionsmælingar á söndunum til þess að ákvarða þykkt á setlögum þar sem lágviðnámspottur er staðsettur. Reflektionsmælingar eru að vísu mjög áhugaverðar á þessu svæði til þess fyrst og fremst að fá fram fínni strúktúr í berggrunni undir setinu. Á þessu stigi er hins vegar talið rétt að byrja á refraktionsmælingum til þess að fá grófa mynd af þykkt og hljóðhraða, en reflektion kemur ekki til framkvæmda fyrr en ákvörðun um frekari rannsóknarkostnað hefur verið tekin (rannsóknarboranir).

Kostnaður er áætlaður

Mælingar	1 v x 160 + 20	=	180 kkr
Úrvinnsla	2 v x 15		<u>30 -</u>
		Summa	210 kkr

Borholumælingar

Árið 1971 var boruð 368 m djúp hola við Lindarbrekku í Kelduhverfi. Holan er uppi á hraunkantinum, og reyndist hraunið vera um 20 m þykkt í holunni. Neðan við það var hins vegar um 140 m þykkur setlagabunki. Móberg var þar fyrir neðan á dýptarbili 160-250 m. Síðan tóka við hraunlög niður á botn holunnar (368 m). Holan var hitamæld 1978, og mældist þá um 20°C hiti niður á 330 m dýpi (KS og Oddur Sig.). Bendir það hitastig til millirennslis í holunni. Aðrar holur eru ekki í nágrenninu nema 150 m djúp kjarnahola HV-4 upp með Jökulsá.

Talið er rétt að framkvæma ýmis konar jarðeðlisfræðilegar mælingar í borholu við Lindarbrekku, auk þess sem hiti og fleira væri mælt í kjarnaholunni HV-4.

Kostnaður er áætlaður

Mælingar	30 kkr
Úrvinnsla 1 v x 15	<u>15</u>
Summa	45 kkr

Jarðefnafræði

Allmörg sýni eru til úr Keldunes- og Öxarfjarðarhreppum. Flest eru þau tekin á árunum 1975-1977. Ekki hefur verið unnið úr þessum gögnum, en lausleg athugun 1977 benti til að kísilhiti reiknaðist 50-170°C en alkaliþiti á bilinu 150-200°C. Um umbrotin 75-76 hitnaði vatn verulega á ýmsum uppsprettum í Öxarfirði auk þess sem styrkur SiO₂ og Cl varð meiri. Þessar aðstæður gerðu mögulegt að meta blöndun við jarðhitavökvann, og styrkur SiO₂ benti til að hiti jarðhitavökvans væri ca 230°C og að styrkur klórs væri ca 5000 ppm.

Vitneskja um ísótópa er fengin úr bók Braga Árnasonar, Groundwater Systems in Iceland, Rit 42, Soc. Sic. Ice. 1976. Vetnisgildi á láglendi ætti að vera - 74-70 o/oo, og gildi mælt á lindarvatni í Kelduhverfi (Lón, Skúlagarður, Lindarbrekka) eru á bilinu - 80-75 o/oo. Er það í samræmi við grunnvatnsstraum frá hálandinu sunnan við Kelduhverfi. Vetnisgildi úrkomu þar gæti verið á bilinu - 83-75 o/oo.

Eilífsvatn	δ_D =	- 83 o/oo
Þeistareykir	"- "	- 78 o/oo

Þó allmörg sýni séu til frá árunum 1975-77 eru talið eðlilegt að taka sýni af öllum hitum í Öxarfirði. Bæði er að efnasamsetning í mörgum hitum breyttist við umbrotin 1975-1978 en einnig er æskilegt að hafa sambærileg sýni þegar gengið er í heildarúttekt á jarðefnafræðilegum aðstæðum á vissu landssvæði. Fyrstu athuganir á eldri jarðefnafræðigögnum benda til að flokka megi jarðhita í Öxarfirði í a.m.k. þrjú vatnskerfi - þ.e. háhitasvæðið og tvö lághitakerfi. Til þess að fá glögga mynd af þessu er talið rétt að hafa efnasýni frá flestöllum hitum í Öxarfirði.

Ástæða er talin vera til að greina vetnis- og súrefnisísótópa í a.m.k. 50% af sýnum sem tekin verða í Öxarfirði. Tilgangur þeirra greininga er:

- að ákvarða aðrennslissvæði jarðhitakerfa
- að ákvarða möguleika á sjóblöndun í háhitakerfið.

Greining á brennisteinsísótópum gæti einnig komið að liði við að ákvarða mögulega sjóiblöndun.

Kostnaður er áætlaður:

Sýnataka	2 v x 30	=	60 kkr
Efnagreiningar	2 v x 15	=	30 -
Úrvinnsla	3 v x 15	=	45 -
	Summa		<u>135 kkr</u>

Kostnaðaráætlun.

Rafleiðnimælingar	440 kkr
Jarðfræði	150 -
Land- og þyngdarmælingar	190 -
Jarðsveiflumælingar	210 -
Borholumælingar	45 -
Jarðefnafræði	<u>135 -</u>
Summa	1170 kkr.