



# Jarðhiti og menntun erlendis

Guðrún Sævarsdóttir

Tækni- og verkfræðideild HR

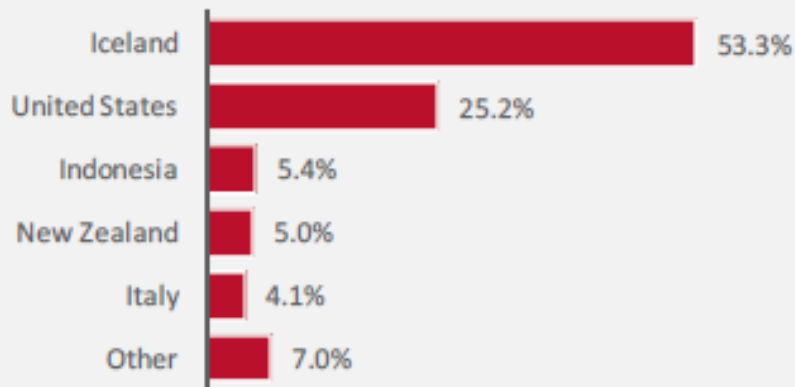
# Innihald

- Ímynd og raunveruleiki
- Viðfangsefni í Jarðhita
- Jarðhitamenntun í
  - Evrópu
  - Ameríku
  - Asíu
- Styttri námsbrautir
- Samstarfsverkefni
- Tækifærin



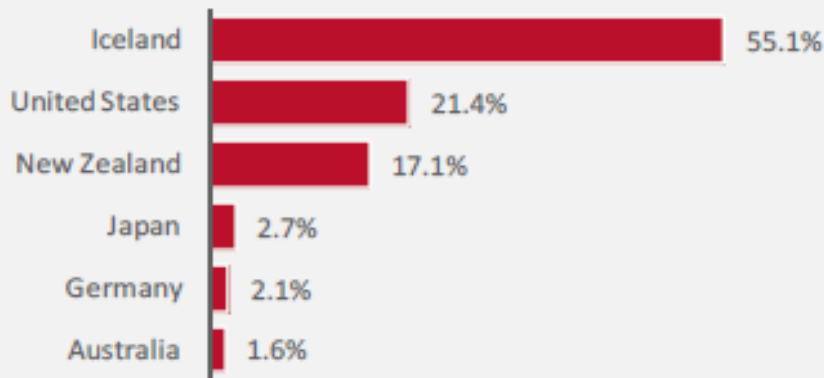
# Ímynd og raunveruleiki

What is the first country that comes to mind when you think of geothermal energy?

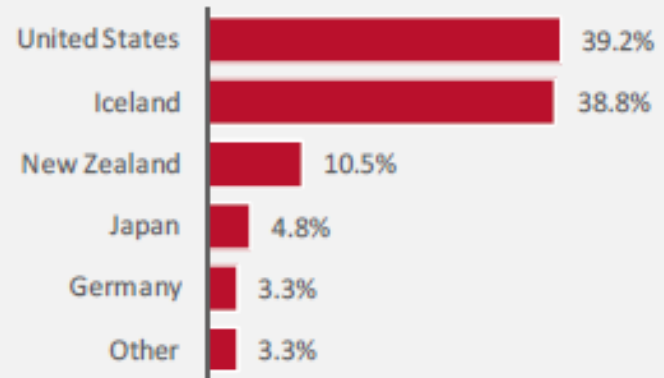


- Könnun meðal viskiptavina Íslandsbanka Október 2010
- 935 í úrtaki
- Flestir frá N-Ameríku og Evrópu

Which country do you think is leading in the geothermal sector in education/ academics and training?



Which country do you think is leading in the geothermal sector in engineering & related sectors?



# Raforkuframleiðsla með jarðhita 2004

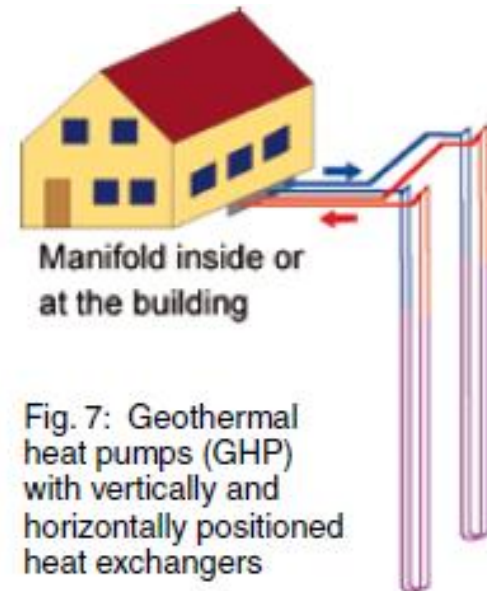
## Tíu stærstu löndin ( GWh/ári)

Filippseyjar	9.253
Mexíkó	6.282
Indónesía	6.085
<b>Ítalía</b>	<b>5.340</b>
Japan	3.467
Nýja Sjáland	2.774
<b>Ísland</b>	<b>1.406</b>
Kosta Ríka	1.145
Kenía	1.088



# Jarðhiti á sér mörg andlit

- Hydrothermal
  - Sjaldgæft að hafa bæði hita, vökva og lekt
- Hot dry rock - EGS
  - Dæla niður vökva og búa til lekt
- Lághiti
  - Raforkuframleiðsla - binary
  - Hitaveita
  - Varmadælur



# Menntunarflóran

- Hefðbundin sérfræðimenntun við einstaka háskóla
  - MSc
  - PhD
  - Gjarnan á sviði almennra jarðvísinda eða verkfræði
  - Oft faglega tengt olíurannsóknum
- Samstarfsverkefni stofnana um jarðhita námsbrautir
  - Reno Nevada – í uppbyggingu
  - Bochum Þýskalandi ???
- Styttri diplóma gráður
- Þverfaglegar námsbrautir
  - Umhverfis og auðlindafræði
  - Breiðari sérfræðingar

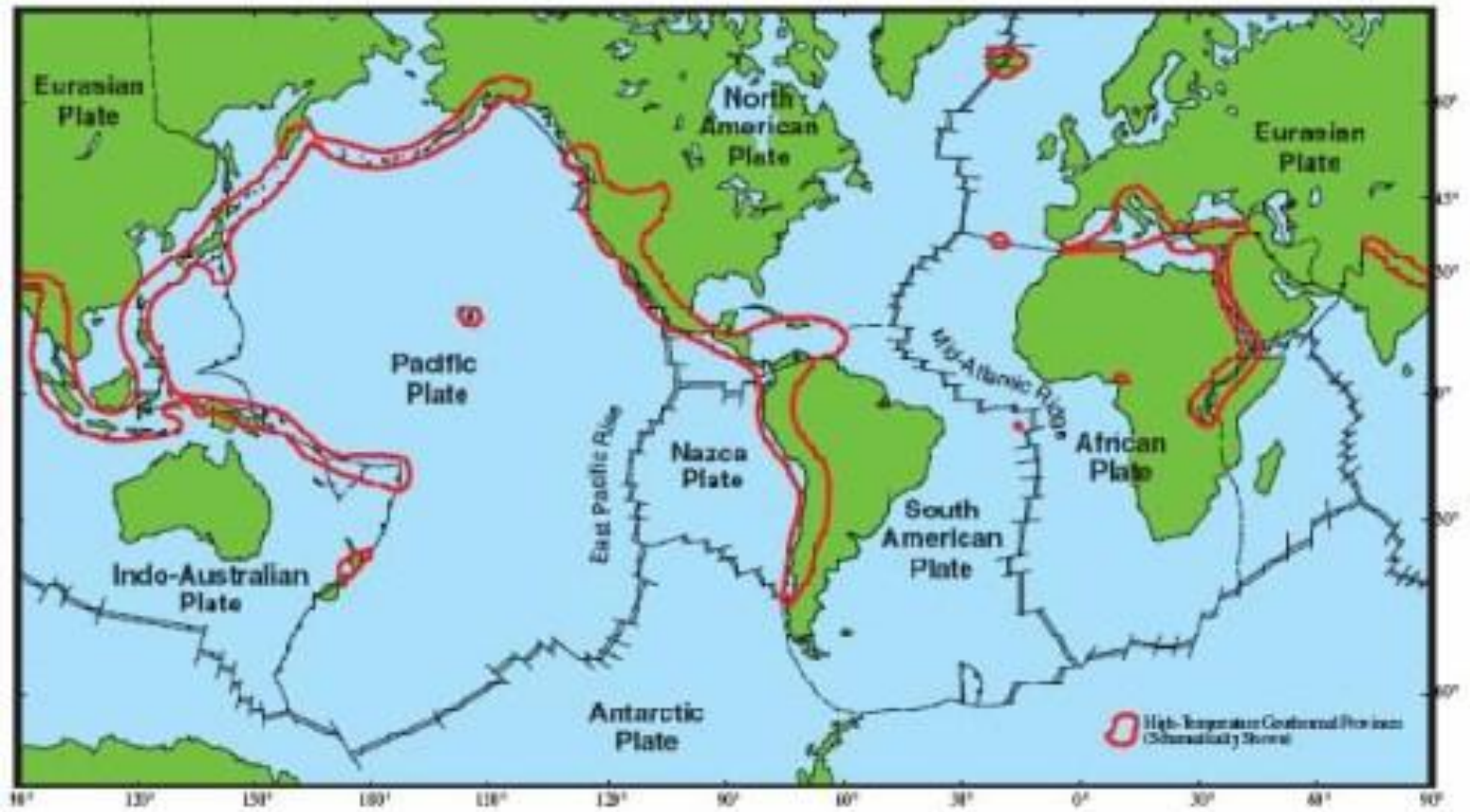


# Educational Programs, Geothermal Industry

Country	University	Country	University	
Iceland	University of Iceland	Macedonia	St. Cyril and Metodij	
	Reykjavík University		St Kliment Ohridski	
	REYST	Mexico	CICESE	
	RES		IIE	
	Keilir	New Zealand	University of Auckland	
	UNU-GTP		Victoria University	
Germany	University of Applied Science's in Bochum	Philippines	Bicol University	
	Albert-Ludwigs-Universität		Mapua Institute of Technology	
	RWTH		Adamson University	
	Hochschule Biberach		University of the Philippines_NIGS	
	Technischen Universität Darmstadt		Negros Oriental State University	
	Technischen Universität Bergakademie	Poland	AGH - University of Science and Technology	
	Universitaet Karlsruhe		Romania	University of Oradea
	Ludwig-Maximilians-Universität, Muenchen		Switzerland	University of Neuchâtel
Hungary	University of Miskolc Faculty of Earth Science	USA	Stanford University	
Japan	Kumamoto University		Cornell University	
	Kyushu University		University of Nevada, Reno	
	Kyoto University		Truckee Meadows Community Collge	
	Kanazawa University		Oregon Insitute of Technology	
	Tohoku University			
	Akita University			
	Akita Prefectural University			
	Muroran Institute of Technology			

- Icelandic institutions are **internationally recognized** leaders in geothermal programs
- The programs at the UN University provide many **important linkages** into developing country markets

# Dreifing jarðhitasvæða





# Bandaríkin

- Berkley – T.d forðafraeði
- Stanford University – geothermal MSc and Phd
- Umsvif og tækifæri við aðra skóla
  - Cornell University – projects and opportunities
  - University of North Dakota
  - University of Utah
  - Colorado School of Mines
  - Margir aðrir

- Rannsóknastofnanir:
  - BRGM – Jarðvísindastofnun Frakklands
  - GFZ – Helmholtz Centre Potsdam
  - CNRS - Centre national de la recherche scientifique
  - Osfrv
- Margir háskólar með almenna menntun sem nýtist og verkefni á sviðinu
  - Þýskaland ( t.d. Bochum )
  - Tékkland
  - Ungverjaland
  - Ítalía
    - UNU prógram í Písa, hætti 1993
  - Osfrv

# Asía og eyjaálfa

- Japan
  - Háskólar í rannsóknum og kennslu
  - Jarðhitapjálfunarprógram prógram í Kyushu, hætti 2001
- Indónesía
  - MSc í Jarðhitafræðum við ITB frá 2008
- Filippseyjar
- Kína
- Nýja Sjáland
  - Sterkir í forðafræði
  - Jarðhitapjálfunarprógram, hætti 2003 en byrjaði aftur 2007
- Ástralía
  - EGS



# Jarðhitaskólar

TABLE 1. Student population at international geothermal training courses (1)

Institution/Country	Opened	Closed*	Total Students Trained	Latin American Students	Ref.
International School of Geothermics Pisa, Italy	Jan, 1970	1992	322	117	2
Kyushu University, Geothermal Research Center. Fukuoka, Japan	Sep, 1970	2001	385	120	2
Geothermal Institute of Auckland University. New Zealand	Feb, 1979	2002	644	103	2
Geothermal Training Programme of the United Nations University (UNU-GTP) Reykjavik, Iceland	Mar,1979		359	48	3
<b>Total</b>			<b>1710</b>	<b>388</b>	

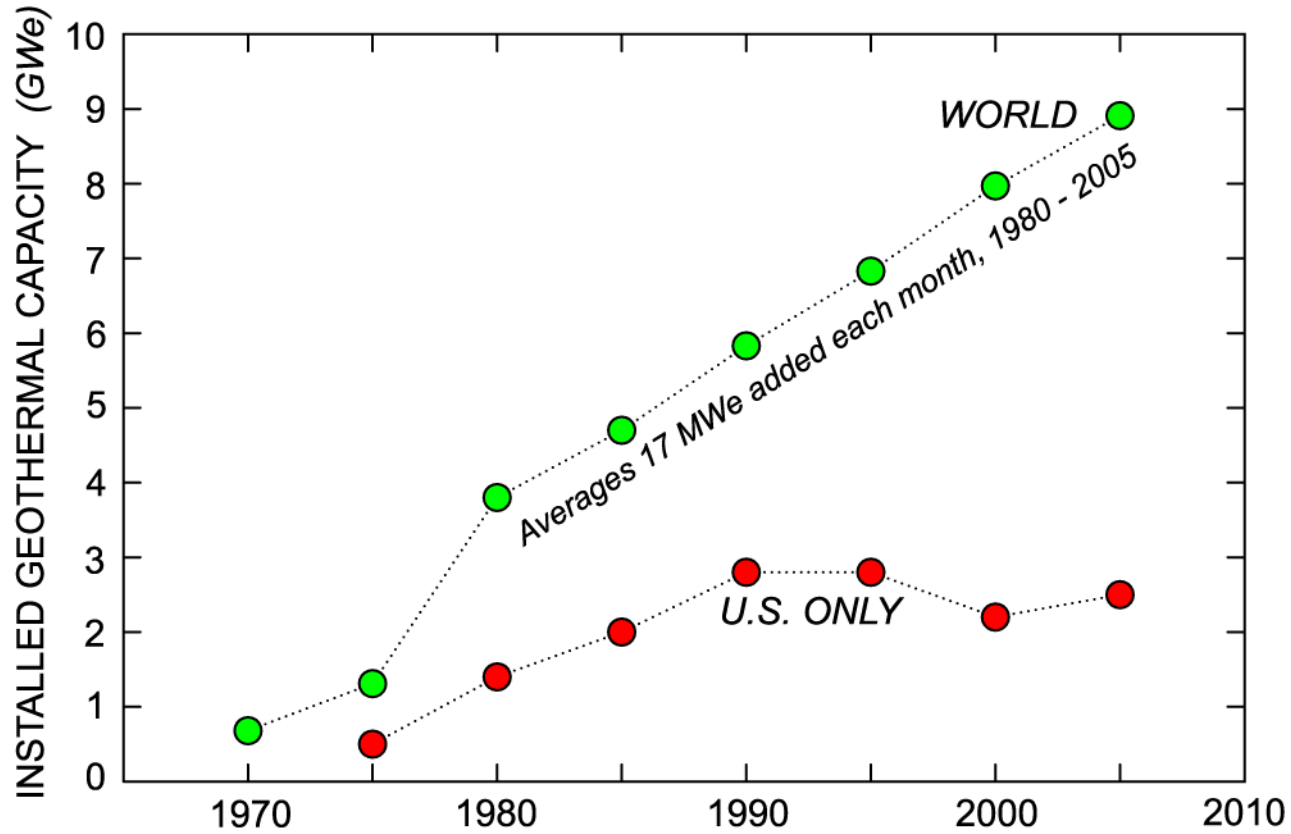
\* Closed o have reduced their opportunities of sponsorship to developing countries. Most of them have discontinued the main courses.

(1): Simiyu, Silas M and Mwangi, Martin N., 2005 ; (2): Hochstein, 2005; (3): Fridleifsson, 2004



Evelyn de Velis “PLANS FOR GEOTHERMAL TRAINING IN CENTRAL AMÉRICA”  
Workshop for Decision Makers on Geothermal Projects in Central America, organized by  
UNU-GTP and LaGeo in San Salvador, EL Salvador, 26th November to 2nd December  
2006,

# Vöxtur í greininni



*John W. Pritchett, Thirty-First GRC  
Annual Meeting, Sparks, Nevada, October 2, 2007*



# National Geothermal Academy

<http://www.unr.edu/geothermal/NGA.htm>

- DOE setti \$995.000 í að stofna NGA við UNR – Háskólann í Renó, Nevada
- Að þessu koma UNR, SMU, West Virginia University, Cornell, Stanford, OIT, MIT, University of Utah, og Colorado School of Mines er á leið inn.
- Byrja 2011
- Samstarf til að þróa mannafla til að byggja innviði til að nýta jarðhita.
- Hyggjast bjóða 8 vikunámskeið
- Lönaður ekki með ?



# Námskeið sem boðin verða við NGA í ár

- Introduction to Geothermal Energy Utilization
- Geothermal Business Principles
- Public Policy
- Permitting and Environmental Issues
- Exploration I og II
- Reservoir Engineering and Management
- Power Plant Design and Construction



## Þetta situr eftir

- Margar þjóðir með meiri umsvif í jarðhitageiranum en Ísland
- Margir alþjóðlegir háskólar með rannsóknir á sviði jarðhita, og kenna fög sem styðja við geirann
- Yfirleitt áherslulínur innan jarðvísinda eða verkfræði
- Ekki víða háskólaprógröm beint á sviði jarðhita
- Styttri prógröm á borð við UNU-GTP hafa týnt tölunni – bara hið íslenska starfað óslitið
- Vakning núna, t.d. NGA í Reno Nevada