

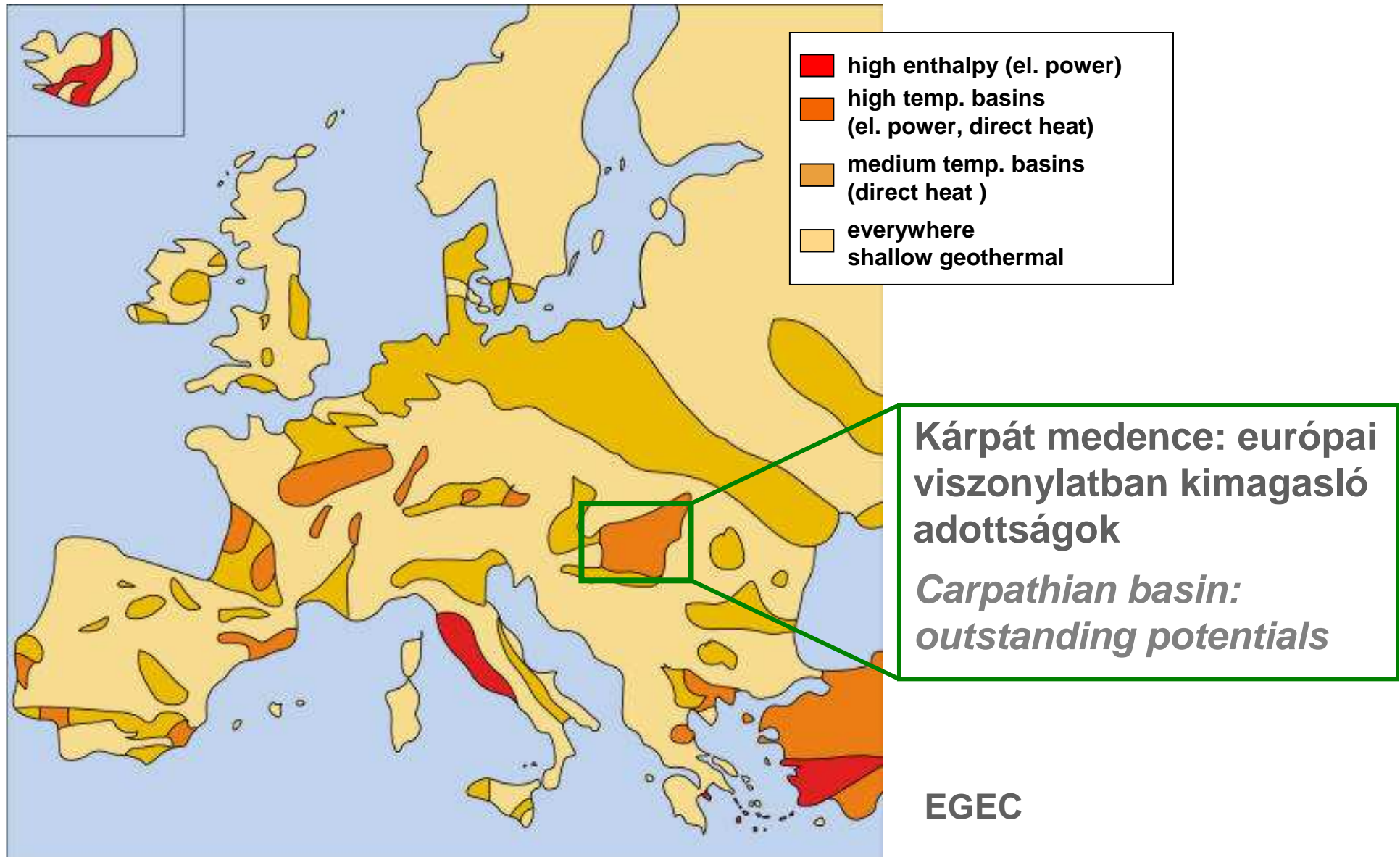
Európa szívében - Magyarország geotermikus kincse

In the Heart of Europe - Geothermal Prosperity of Hungary



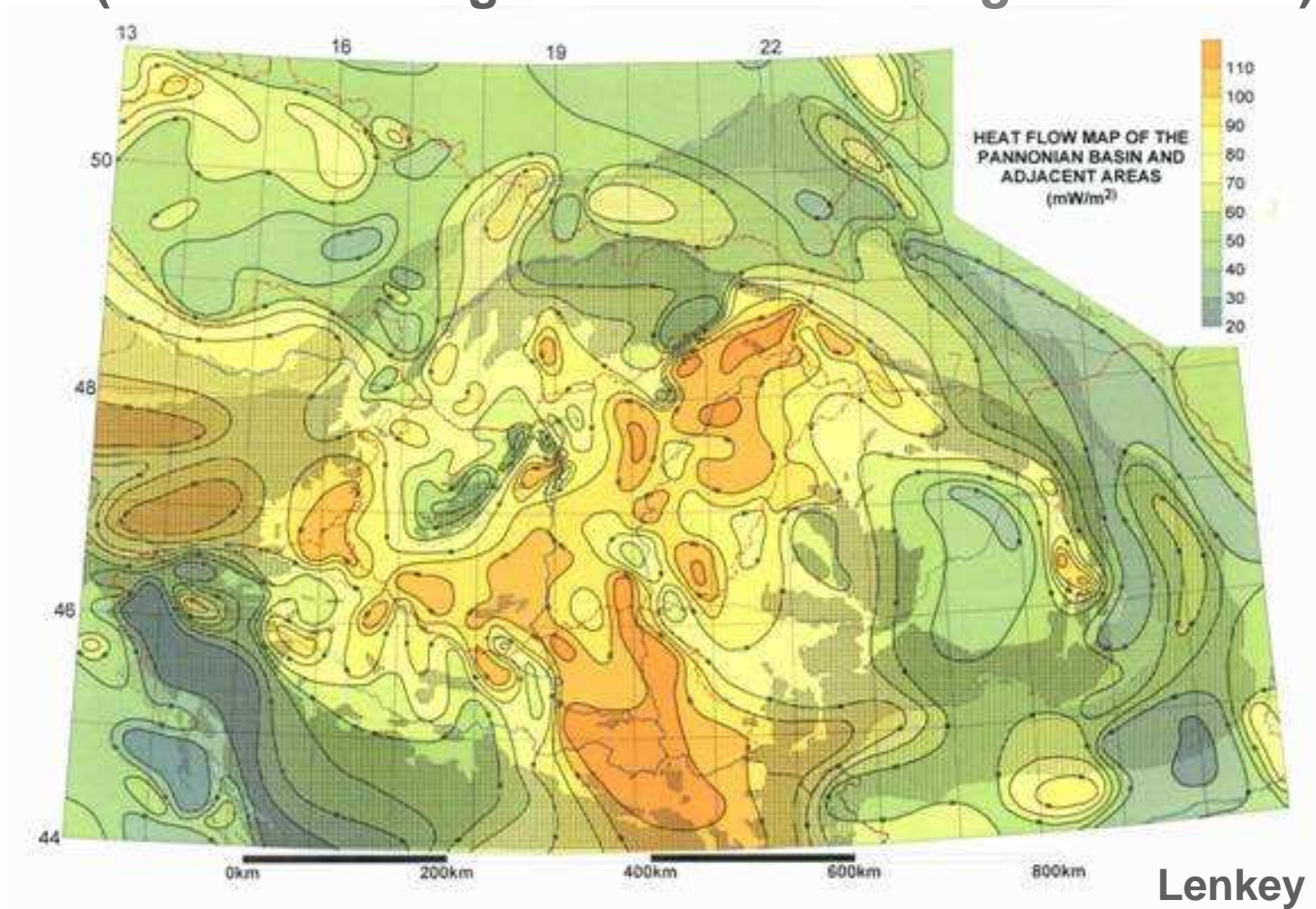
Európa geotermikus adottságai

Geothermal resources of Europe



Átlagos földi hőáram / Average terrestrial heat flow: 100 mW/m²
(kontinens átlag / continental average: 60 mW/m²)

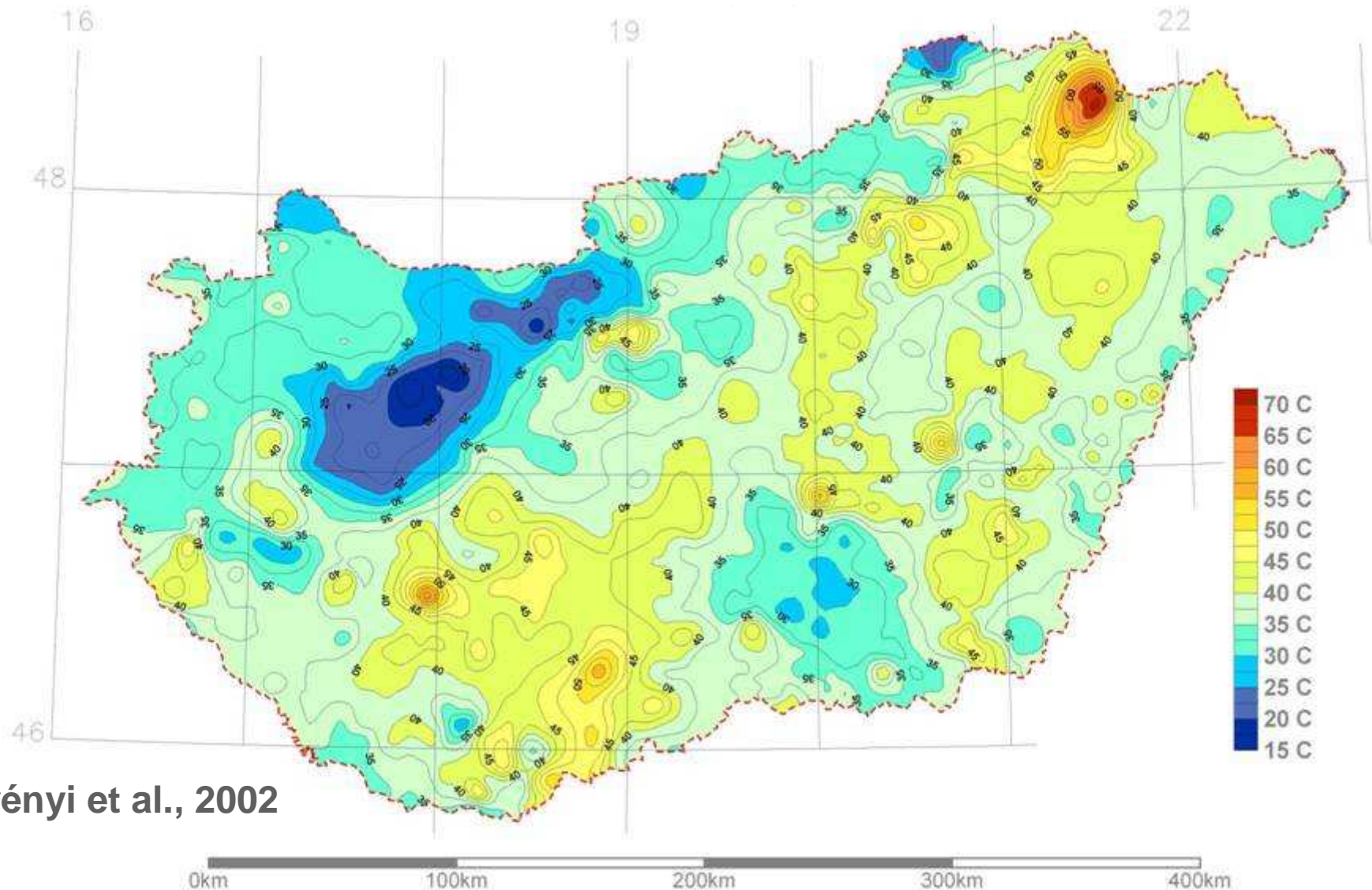
Geotermikus gradiens / Geothermal gradient: 45 °C/km
(kontinens átlag / continental average: 33 °C/km)



Lenkey et al., 1999

Hőmérséklet 500 m mélységben a felszín alatt

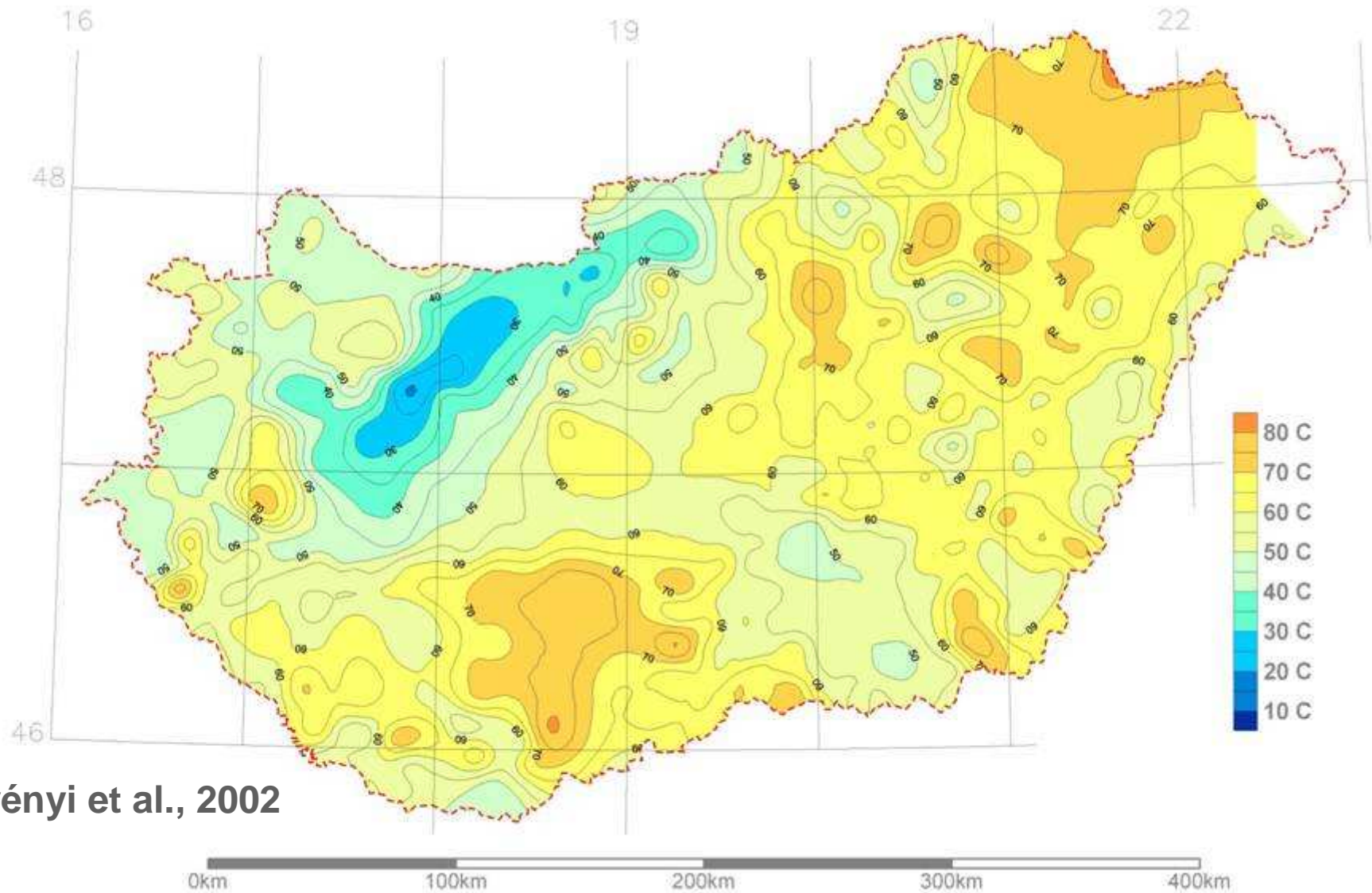
Temperature distribution 500 m below the surface



Dövényi et al., 2002

Hőmérséklet 1000 m mélységben a felszín alatt

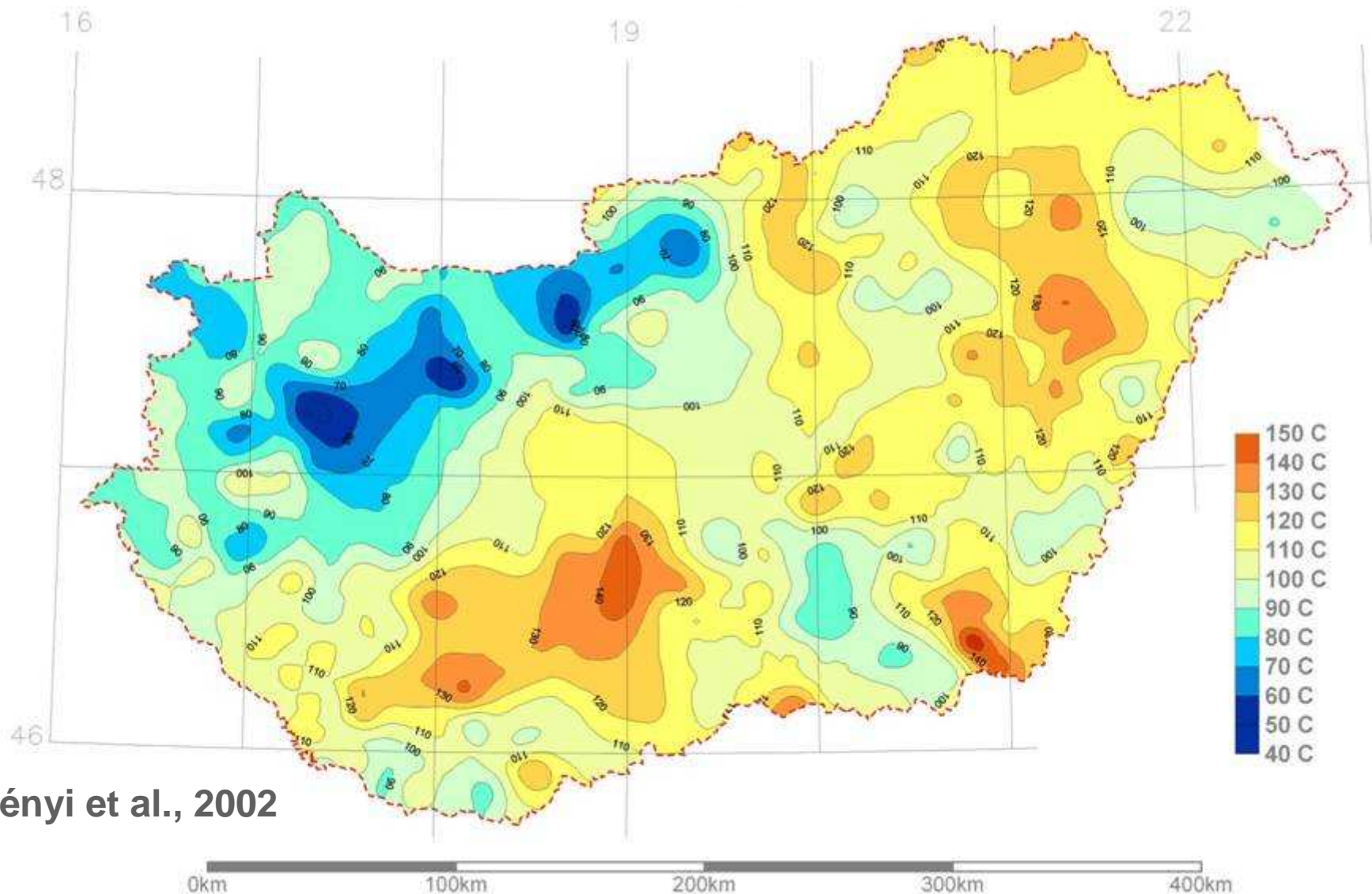
Temperature distribution 1000 m below the surface



Dövényi et al., 2002

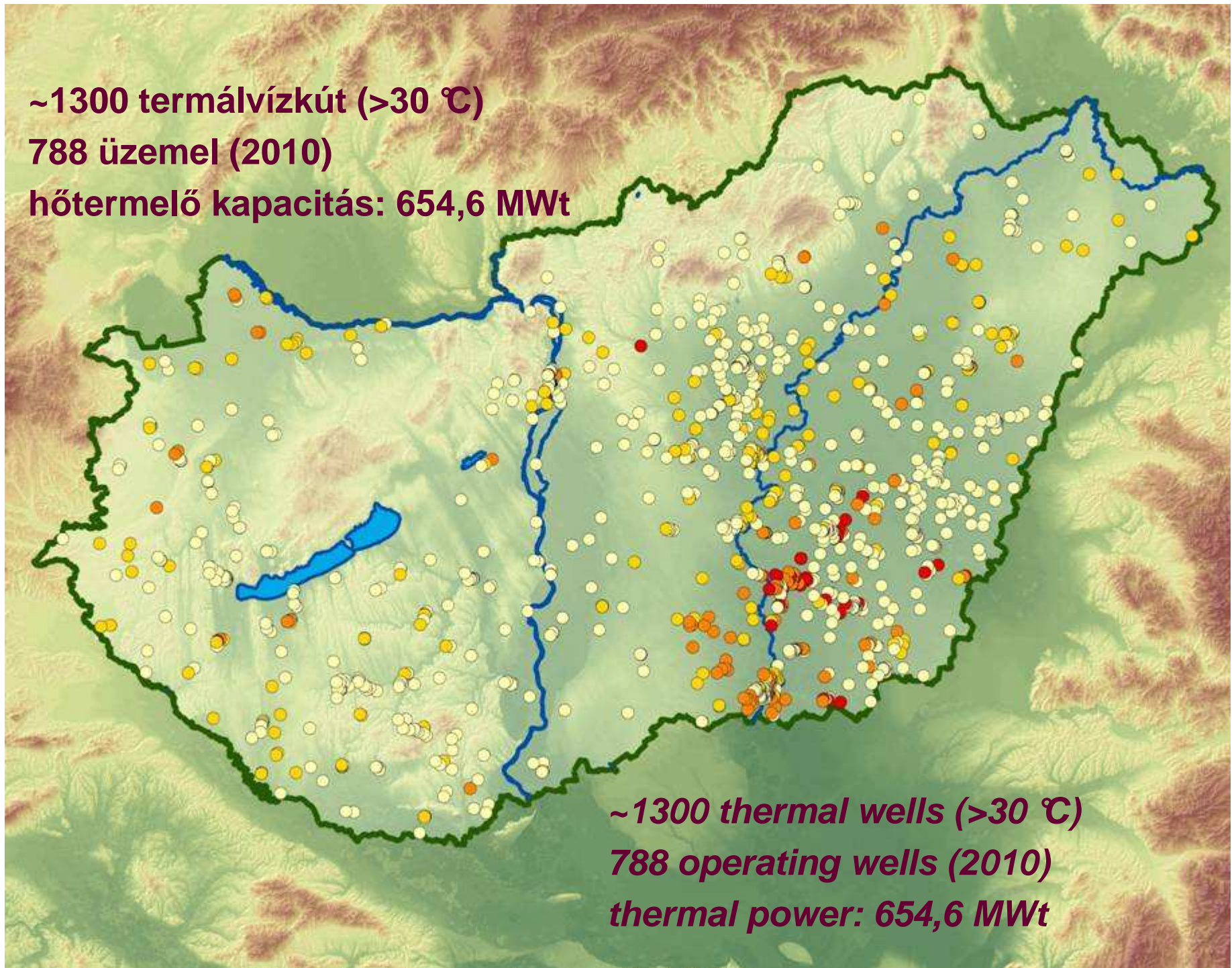
Hőmérséklet 2000 m mélységben a felszín alatt

Temperature distribution 2000 m below the surface



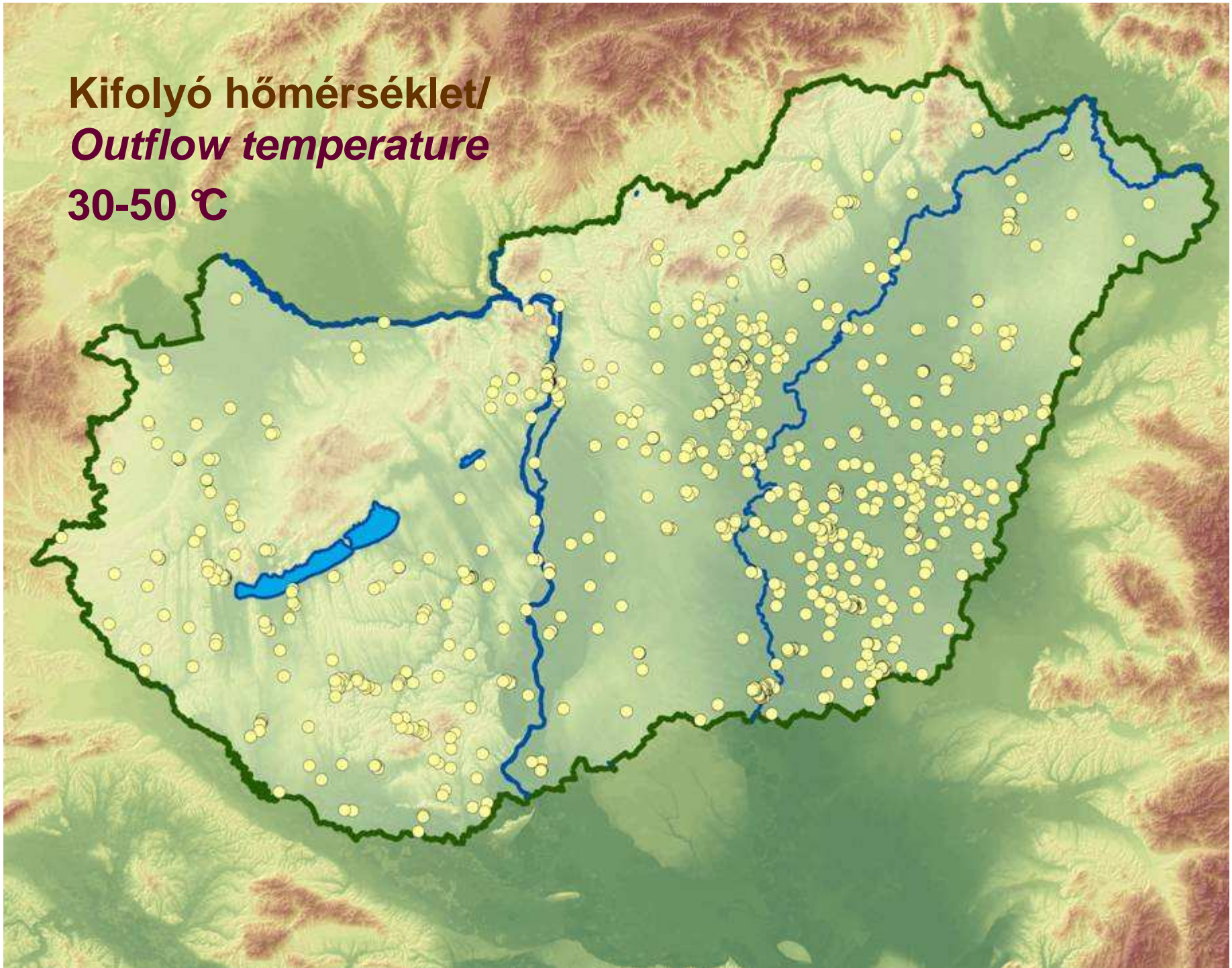
Dövényi et al., 2002

**~1300 termákvíz-kút (>30 °C)
788 üzemel (2010)
hőtermelő kapacitás: 654,6 MWt**



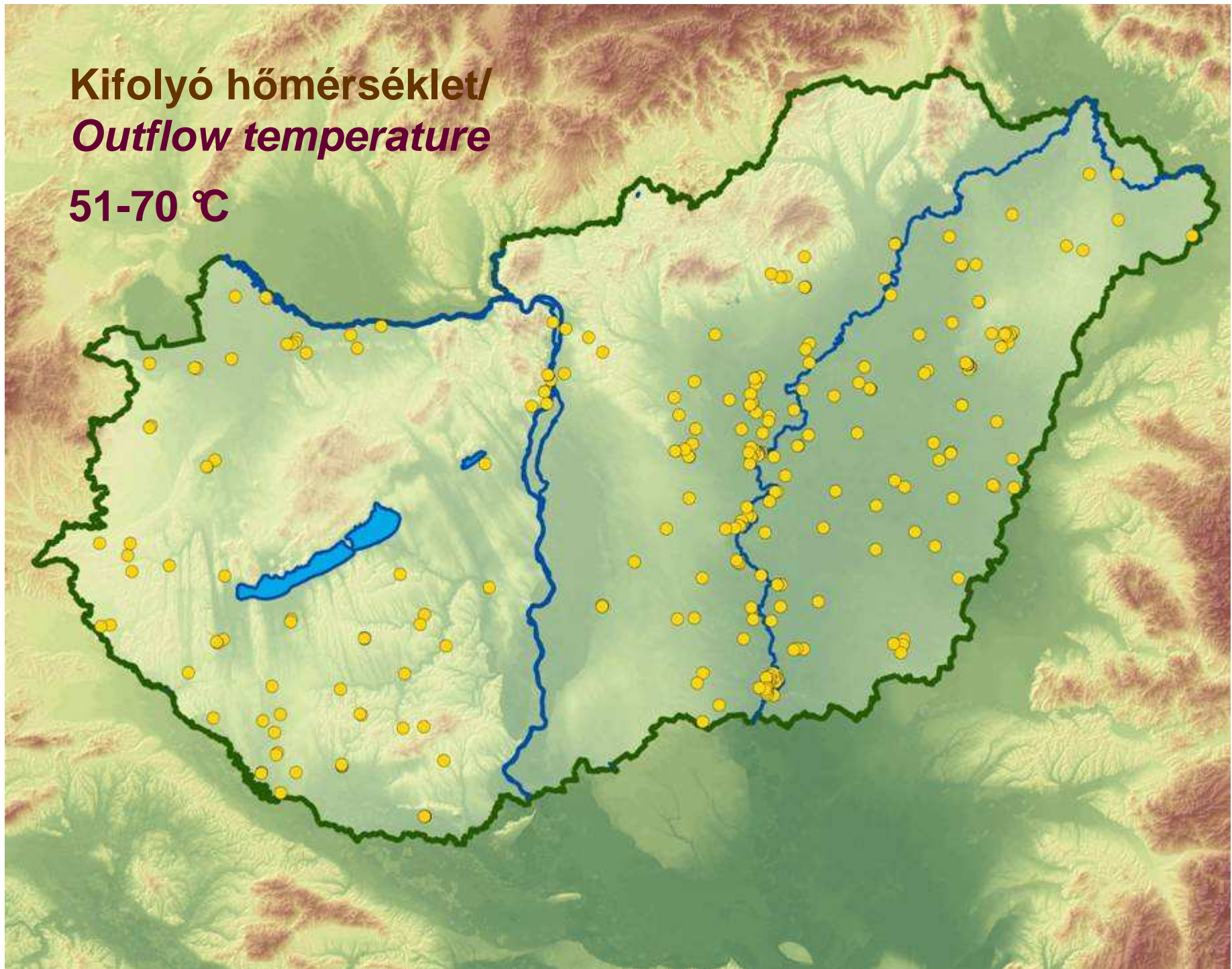
**~1300 thermal wells (>30 °C)
788 operating wells (2010)
thermal power: 654,6 MWt**

**Kifolyó hőmérséklet/
Outflow temperature
30-50 °C**



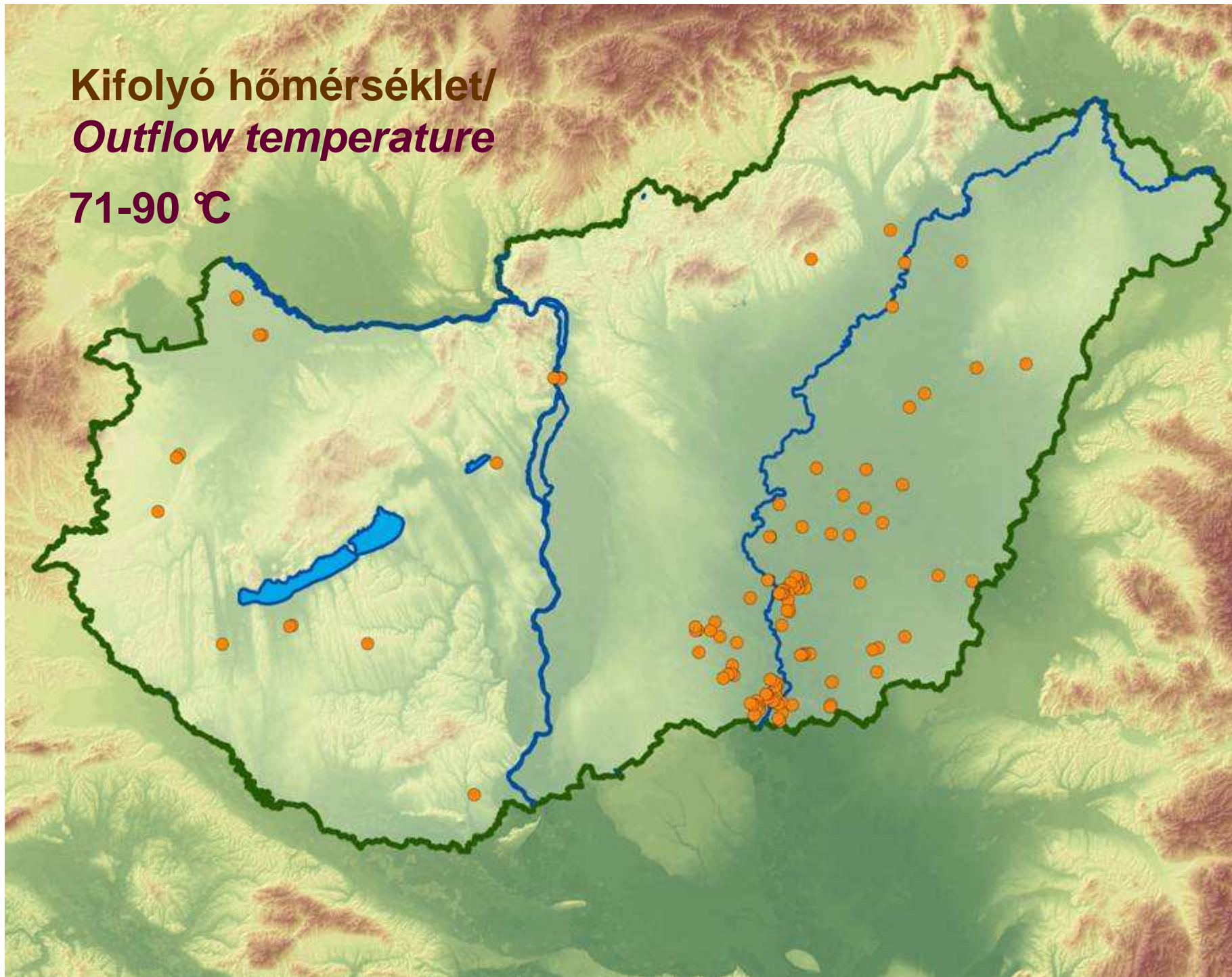
**Kifolyó hőmérséklet/
*Outflow temperature***

51-70 °C

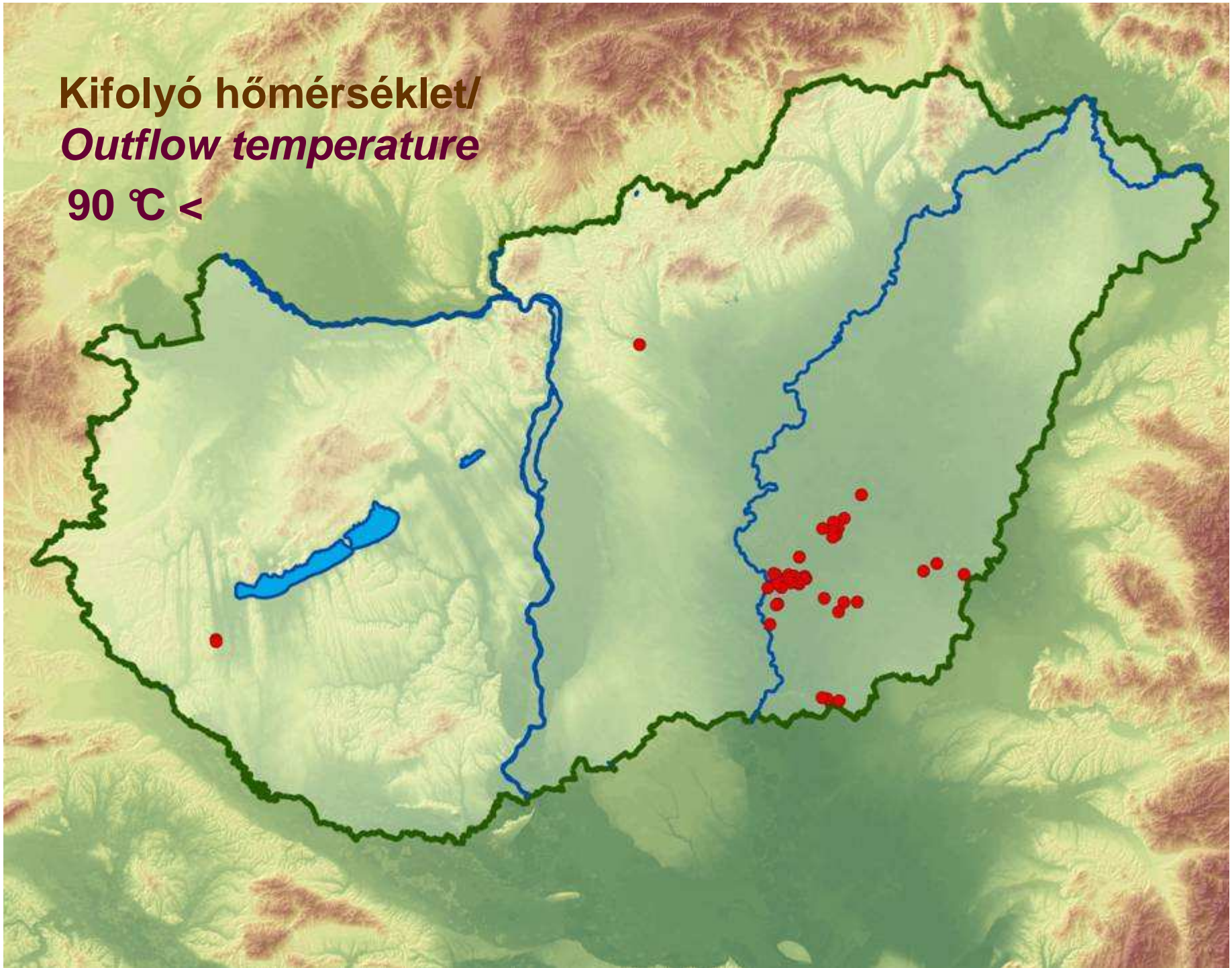


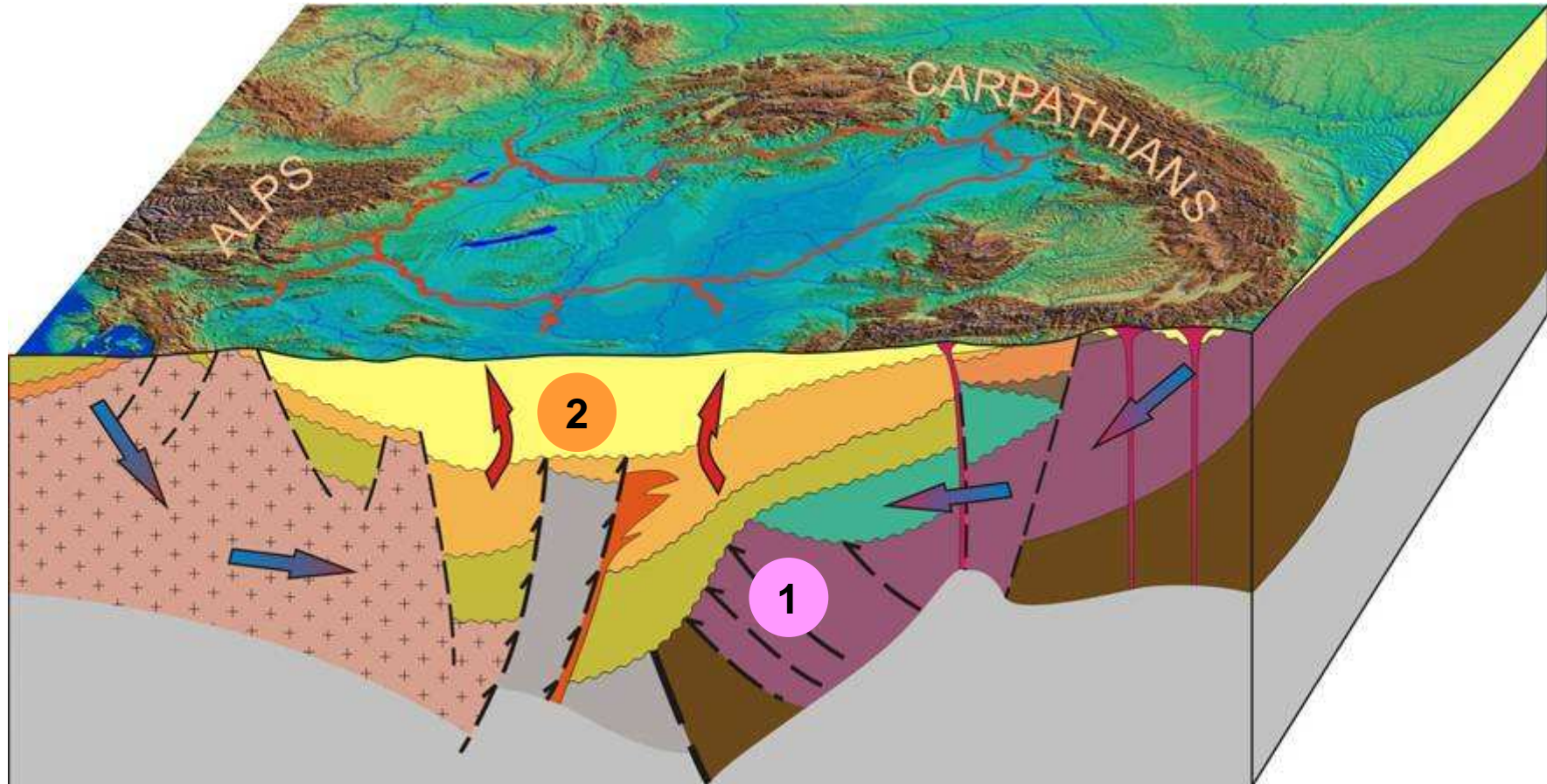
**Kifolyó hőmérséklet/
*Outflow temperature***

71-90 °C



**Kifolyó hőmérséklet/
*Outflow temperature***
90 °C <

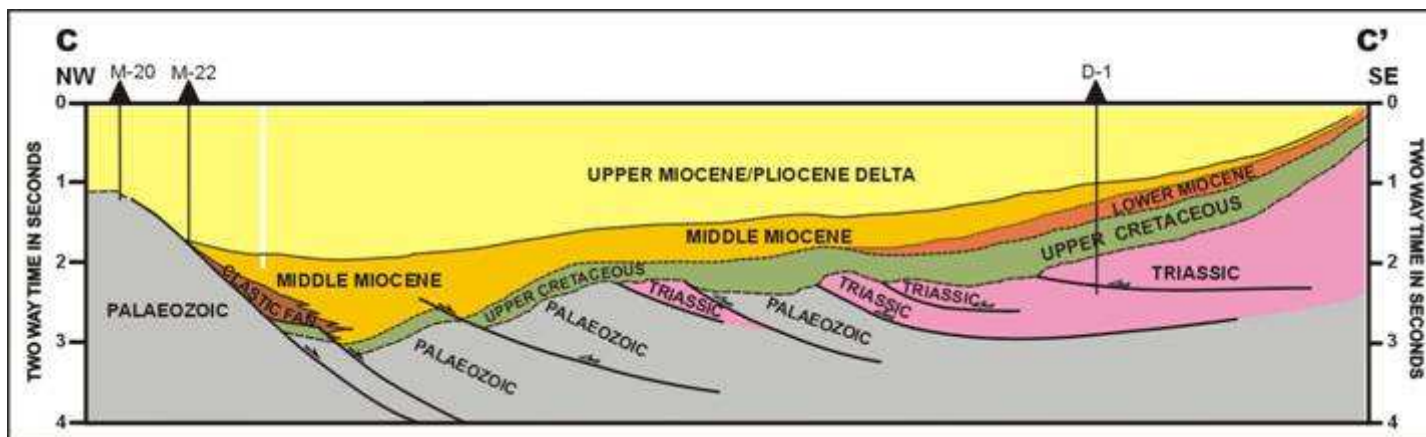




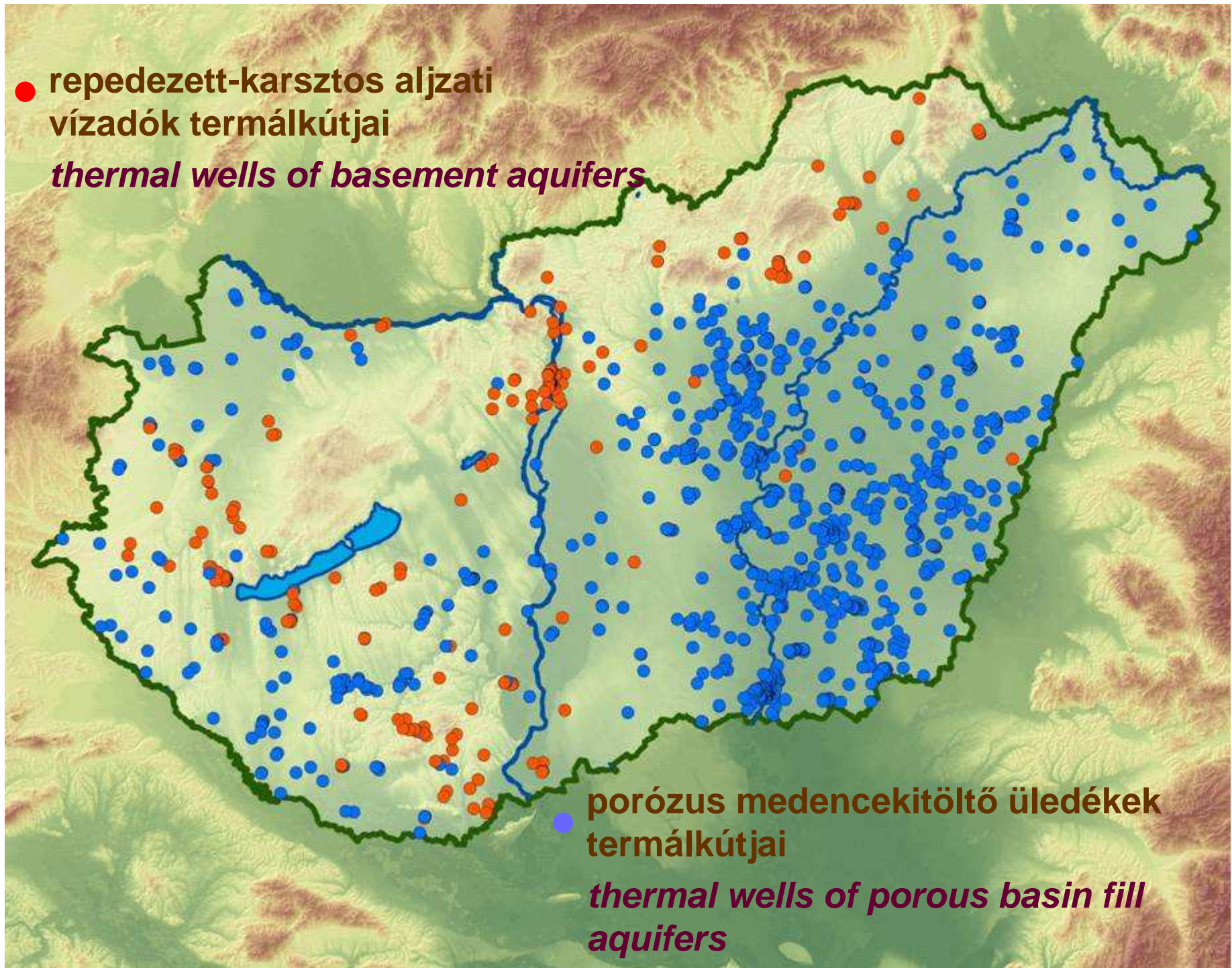
Fő termákvíz-tartók / Main geothermal reservoirs:

- 1) repedezett, karsztosodott aljzat / *fractured, karstified basement rocks*
- 2) porózus medencekitöltő üledékek (homokkő) / *porous basin fill sediments (multi-layered sandstones)*

Fő termákvíz-tartók <i>Main geothermal reservoirs</i>	repedezett, karsztosodott aljzat <i>fractured, karstified basement rocks</i>	porózus homokos- agyagos medencekitöltő üledékek <i>porous multi-layered sandstones, shales</i>
terület / <i>area</i>	10 000 km ²	40 000 km ²
vastagság / <i>thickness</i>	80-100 m	200-300 m
mélység / <i>depth</i>	>2500 m	800-2000 m
porozitás / <i>porosity</i>	< 5%	20-30%
áteresztő képesség / <i>permeability</i>	500 -1500 mD	500 -1500 mD



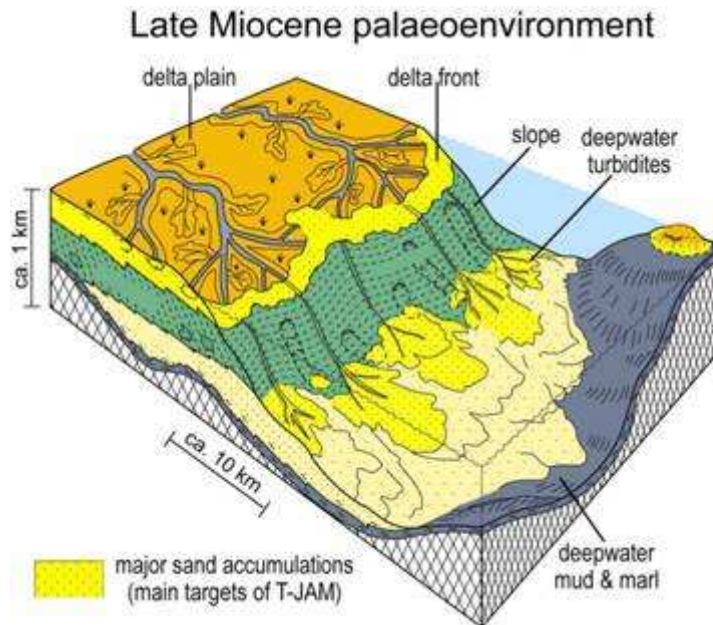
● repedezett-karsztos aljzati
vízadók termálkútjai
thermal wells of basement aquifers



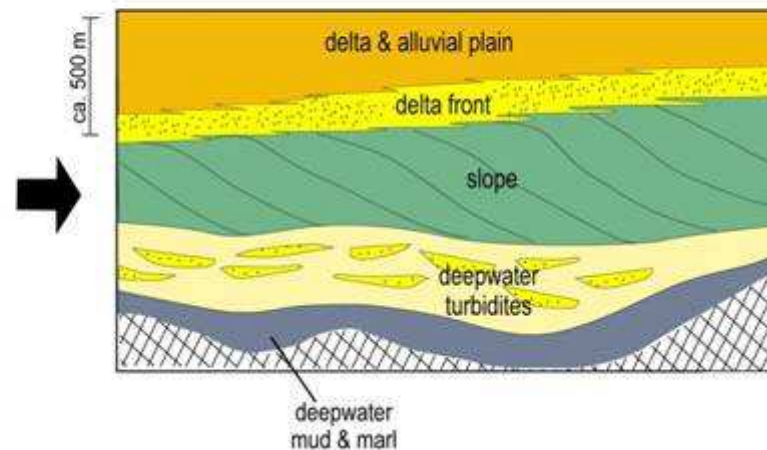
● porózus medencekitöltő üledékek
termálkútjai
*thermal wells of porous basin fill
aquifers*

A fő termákvíz-tartó homokos rétegeket a Kárpát medencét egykor kitöltő hatalmas tóba ömlő delták rakták le ~ 10 □ 5 millió éve

The main thermal-water bearing sands were deposited by delta systems filling up a huge lake which occupied the basin ~ 10 □ 5 Ma ago



present-day pattern of Late Miocene strata



HASZNOSÍTÁS / UTILIZATION	TJ/év TJ/year
földhős hőszivattyú / geothermal heat pumps	518
egyedi fűtés / individual space heating	232
távfűtés / district heating	930
üvegházak fűtése / greenhouse heating	2388
haltenyésztés / fish farming	44
állattartás / animal farming	17
terményszárítás / agriculture drying	123
ipari hasznosítás / industrial uses	159
balneológia / bathing and swimming	5356
ÖSSZES ÉVES FELHASZNÁLÁS / TOTAL ANNUAL USE	9767

Balneológia / *Balneology*

Termálkutak / *Thermal wells* : 289

Források / *Natural springs* : 120

Hőtermelő kapacitás /
Thermal power: 272 MWt / 5 356 TJ/yr



Mezőgazdaság / Agriculture

Termálkutak / Thermal wells: 193

Üvegházak / Greenhouses: 67 ha

Fóliasátrak / Plastic tents: 232 ha

Hőtermelő kapacitás egyéb
mezőgazdasági hasznosítással /
*Thermal power including other
agricultural use:* 2572 TJ/yr



Egyedi és távfűtés / *Space and district heating*

40 város, több mint 9000 lakás

40 towns more than 9000 flats

Hőtermelő kapacitás / *Thermal power :*

118,6MWt 1,162 TJ/year

távfűtés / *district heating: 80%*

egyedi fűtés / *space heating: 20%*



Földhős hőszivattyúk / Geothermal heat pumps

Beépített kapacitás / *Installed capacity*: ~ 40 MWt

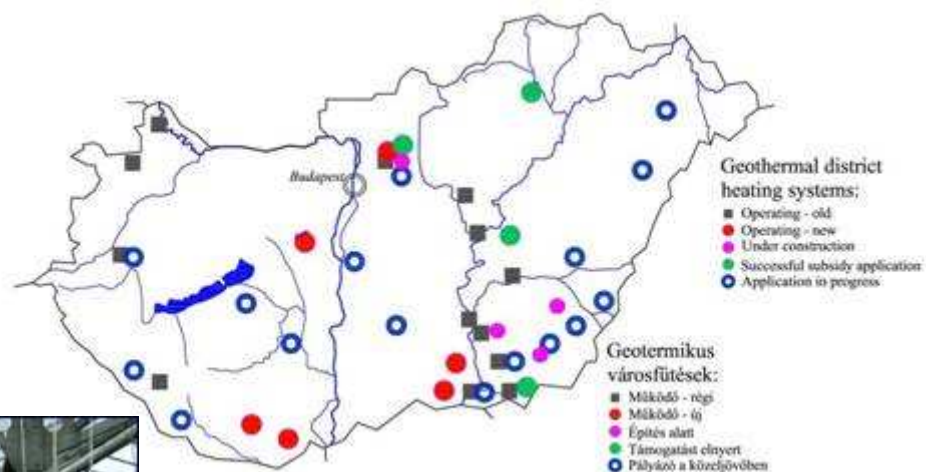
Beépített egységek / *Number of installed units*: > 4000

COP ~ 4

Egyedi egységek mérete / *Size of individual units*: 10 – 1000kW



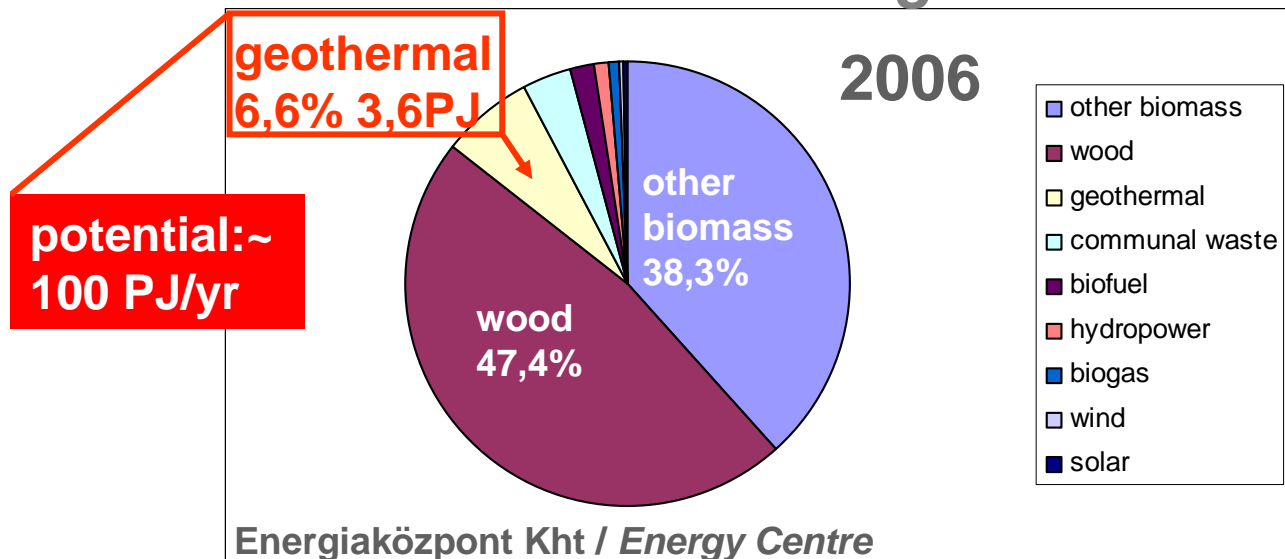
Geotermikus közmű rendszerek / Cascade systems



Hódmezővásárhely, Veresegyház,
Kistelek, Szentes, Szeged...

Megújulók és geotermia részaránya Magyarországon

Renewables and share of geothermal energy in Hungary



Összes megújuló
Total renewables:
54,8 PJ

Primér energia felhasználás 4,7%-a
4, 7% of primary energy use

Geotermikus energia hozzájárulása <i>Contribution of geothermal energy</i>	2005	2008	2010: a geotermikus energia az összes megújuló (55,25 PJ) 8 %-a / geothermal energy: 8 % of total RES (55.25 PJ)	2015	2020: a geotermikus energia az összes megújuló (120,57 PJ) 14 %-a / geothermal energy: 14 % of total RES (120.57 PJ)
Elektromos áram termelés <i>Electricity production (GWh)</i>	0	0	0	29	410
Hőtermelés <i>Heat production (PJ)</i>	3,63	4,00	4,23	6,15	14,95

Magyarország megújuló energia hasznosítási cselekvési terve 2010 – 2020 /
National Renewable Energy Action Plan of Hungary 2010-2020