



MANNVIT

Geotermikus rezervoár kutatás a Battonya-pusztaföldvári háton

Ádám László
főgeológus, Mannvit Kft.

NosztalGEO 2018
Algyő
2018. november 16.

Trust
Open-mindedness
Knowledge
Well-being

Vázlat

- A kutatás célja
- Várható kőzetek
- A fúrési célzóna meghatározása
- Hőmérséklet prognózis
- Nyomás prognózis
- Feszültségtér jellemzése
- Tervezett fúrési tevékenység
- Tervezett rétegserkentés
- A várt lehetőség

A kutatás célja

- A Dél-alföldi EGS Demonstrációs Projekt technológiai kezdeményezés keretében:
- a Battonya-pusztaföldvári háton
- egy 170-180 °C hőmérsékletű kőzetblokk lehatárolása,
- feltárásának megtervezése és elvégzése
- EGS (enhanced geothermal system) típusú pilot erőmű telepítéséhez.
 - EGS: a geotermia jövője, rezervoár létrehozása hidraulikus rétegserkentés révén
 - A projektet az EU-FIRE EGS Hungary Kft. irányítja
 - Támogatók: NER300 program, Magyar Kormány, EU Strategy for the Danube Region

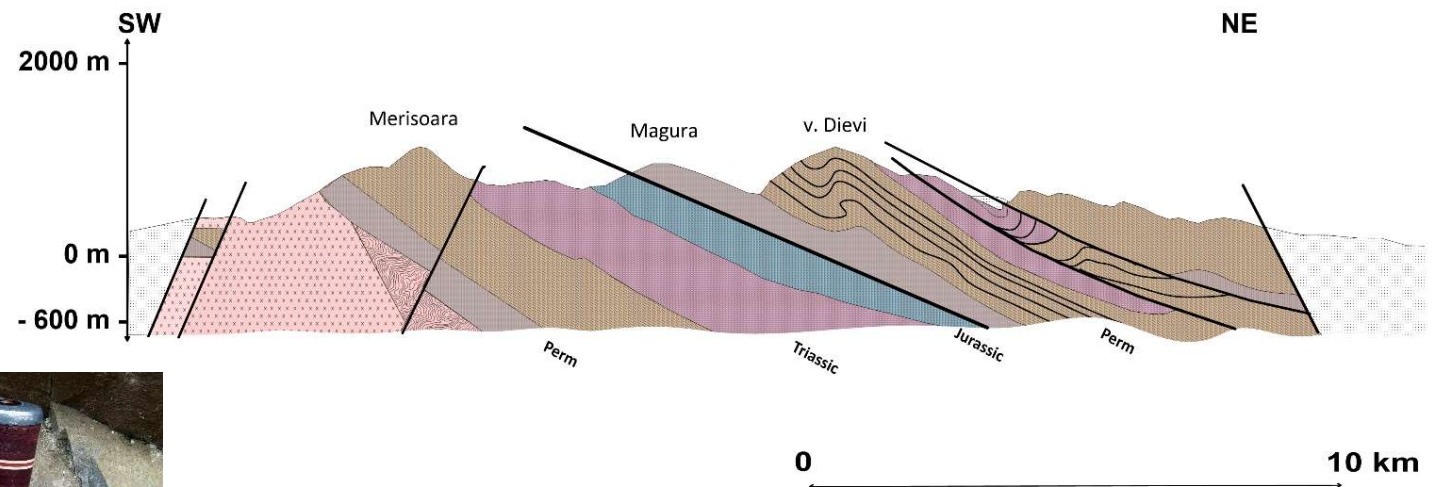
Várható kőzetek

- Fúrési adatok elemzése alapján: Kurucz B., 1977, Szederkényi T., Pál-Molnár E.
- Fúrési anyag (53 db fúrás) megtekintése magraktárban

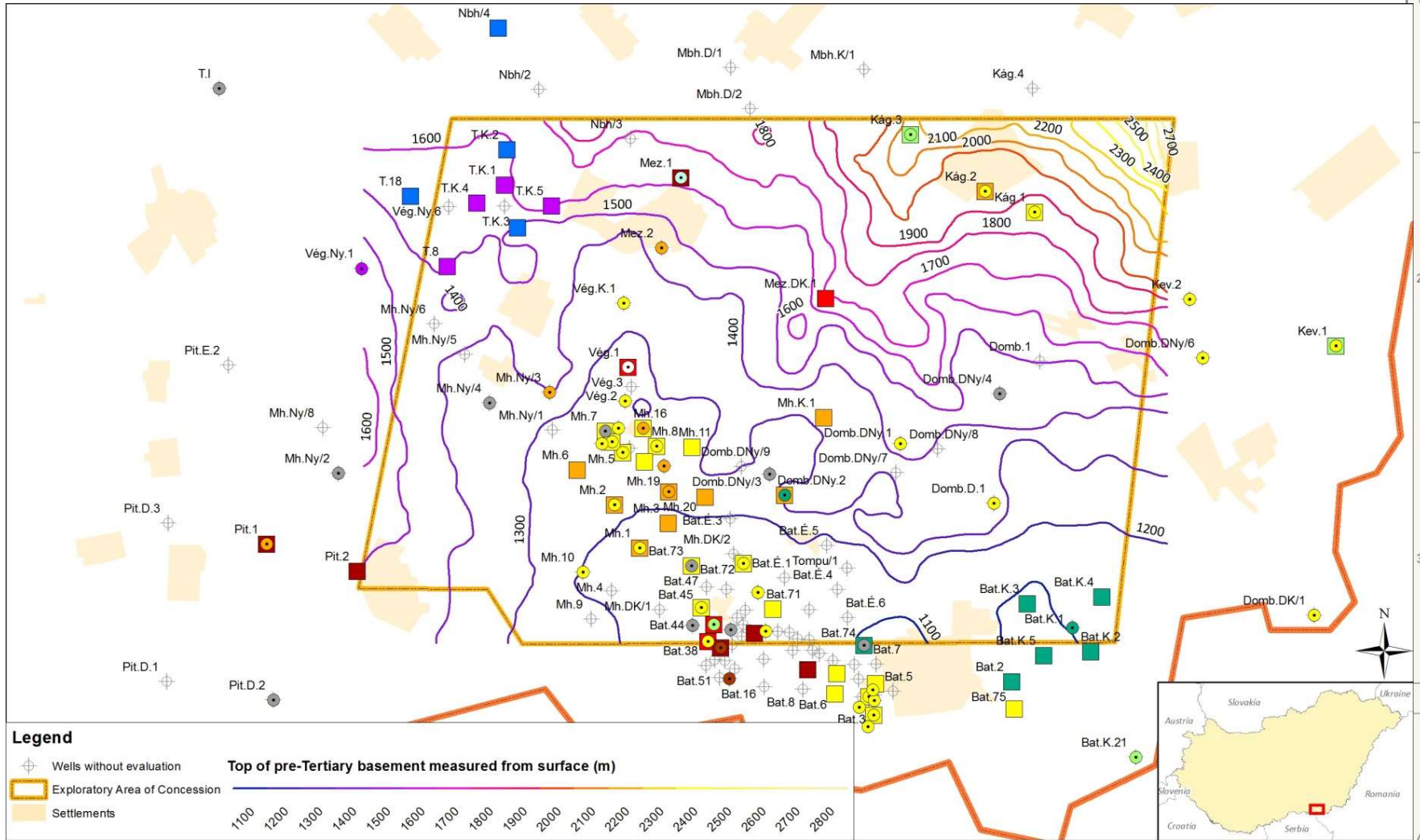


Várható kőzetek

- Pontosítás a felszíni analógiánál, a Codru-Moma hegység nyugati oldalán, Rozlozsnik P., 1939



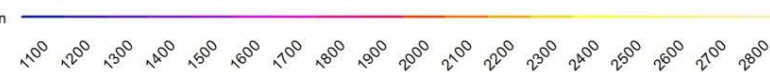
Várható kőzetek



Legend

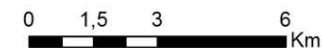
- ⊕ Wells without evaluation
- ⬜ Exploratory Area of Concession
- ⬜ Settlements

Top of pre-Tertiary basement measured from surface (m)



Evaluated on core lab visit		Evaluation of Fülöp, 1994	
● Granite	● Milonite	● Granite	● Mica schist
● Granodiorite	● Quartzite	● Diatexite	● Permian rhyolite
● Gneiss	● More types	● Migmatite	● Triassic
● Serpentinite	● Rhyolite	● Gneiss	● Jurassic
	● Dolomite		

Rock types of top pre-Tertiary basement



1:100 000

Coordinate System: EOJ
 Project Number: 5-923-044
 Author: LA
 Date: 28.07.2015



Célzóna vizsgálata

- elméleti megfontolások alapján

- Homogenitás vizsgálata
- 3D szeizmikus adattömb
- Attribútum analízis
- Időszeletek értelmezése
- Célzóna mélysége: 2500-4000 m

Célzóna vizsgálata

- GIS számítási módszer

Terms

1. Matrices with identical sizes
2. Grid size is 200x200 m
3. Location of grids in local coordinate system is stored

A term

Input from seismic interpretation

- Value 0: not recommended
- Value 1: indifferent
- Value 2: recommended

B term

Input from depth considerations

- Value 0: to be ignored
- Value 0,5: to be partially used
- Value 1: to be used

Timeslice 1st

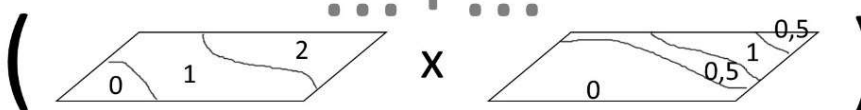


Timeslice 1st + 40ms

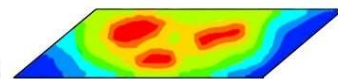


.....

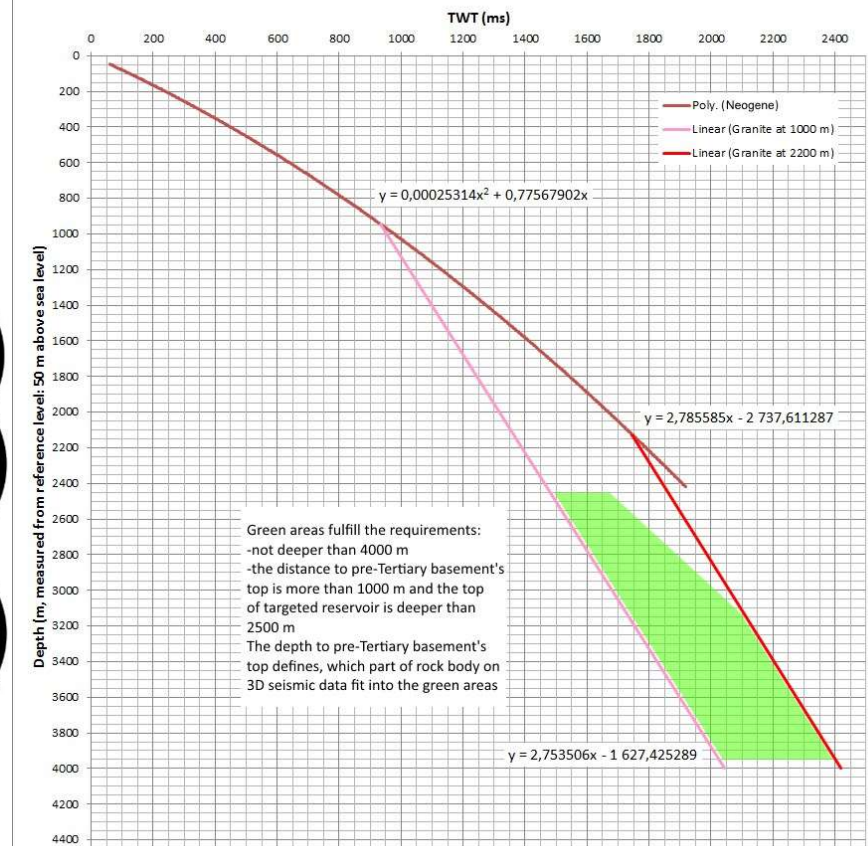
Timeslice last



Result map: (full coverage, gradual transition between recommended and unfavourable areas)

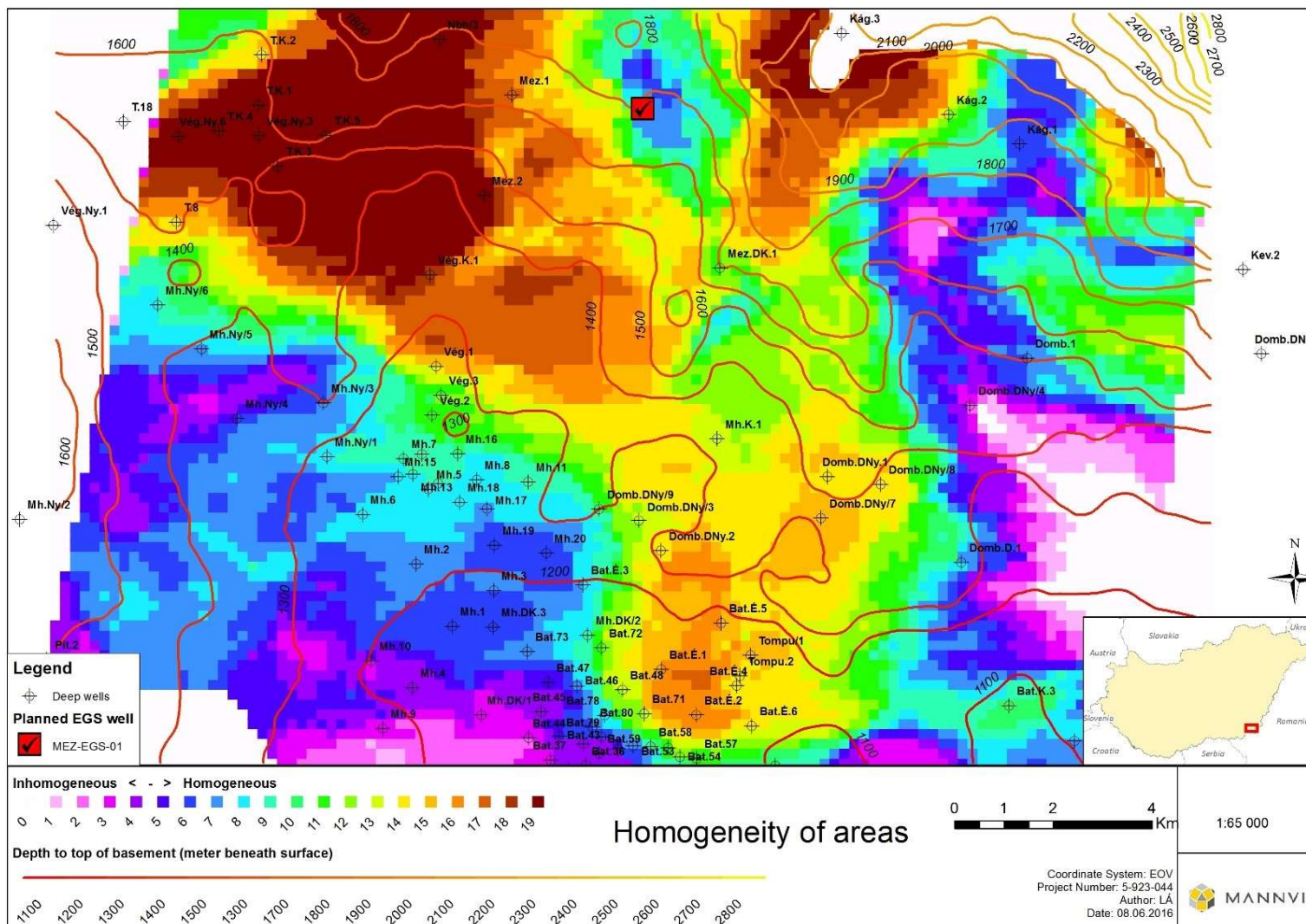


Depth as function of TWT at SHEGSDP concession area



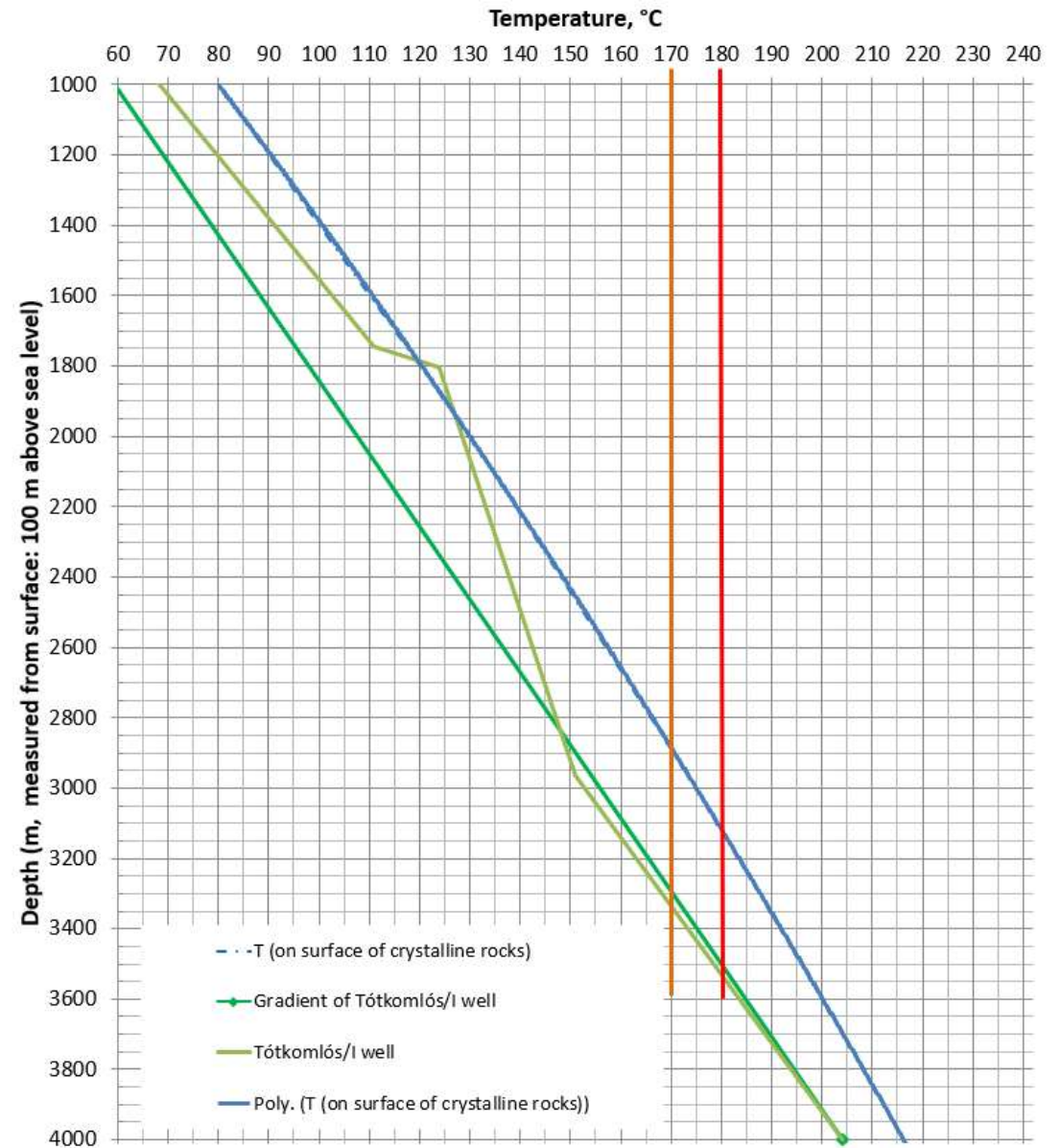
Célzóna vizsgálata

- Homogenitás térkép



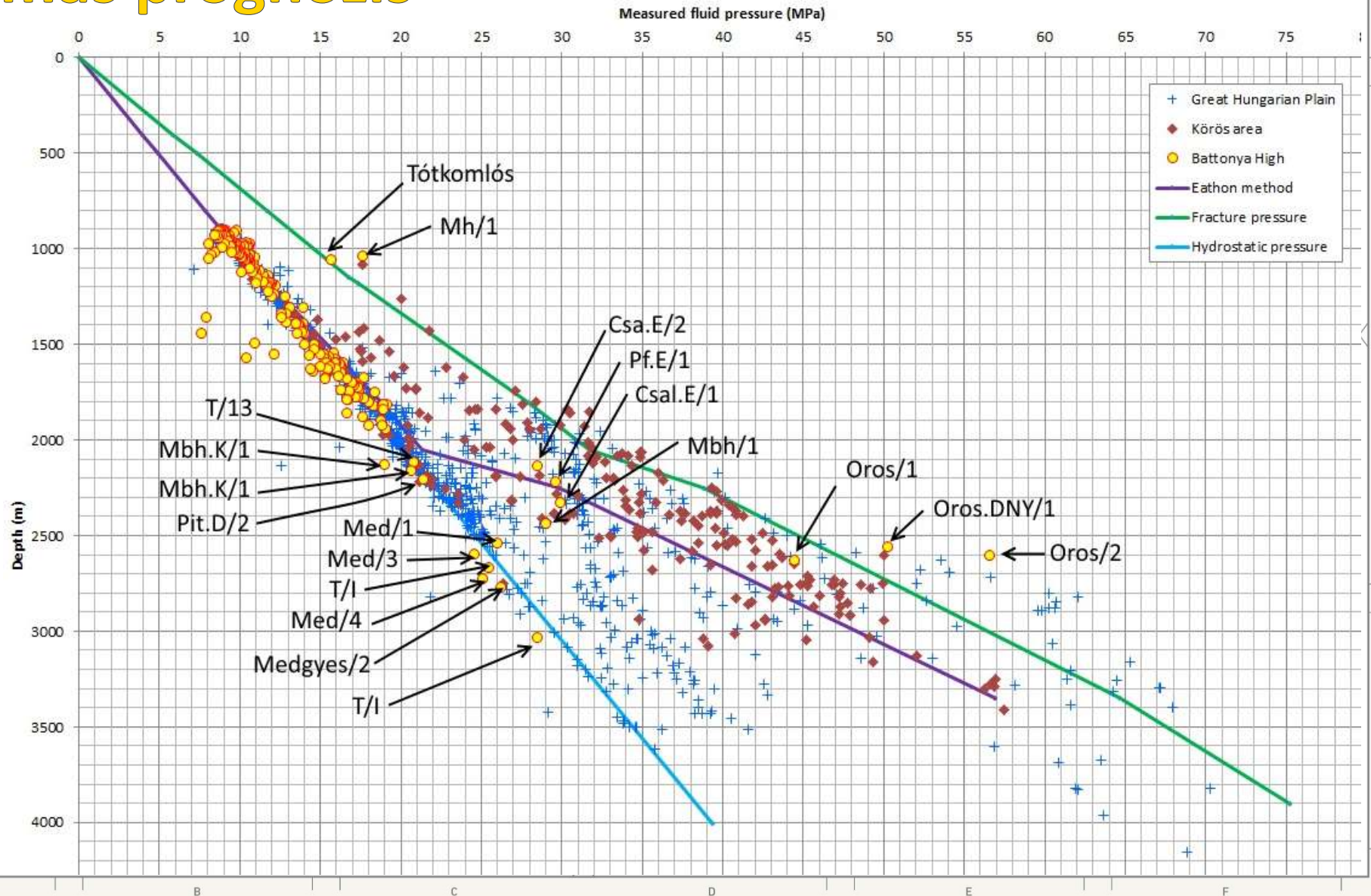
Földtani előrejelzés

- Hőmérsékleti modell



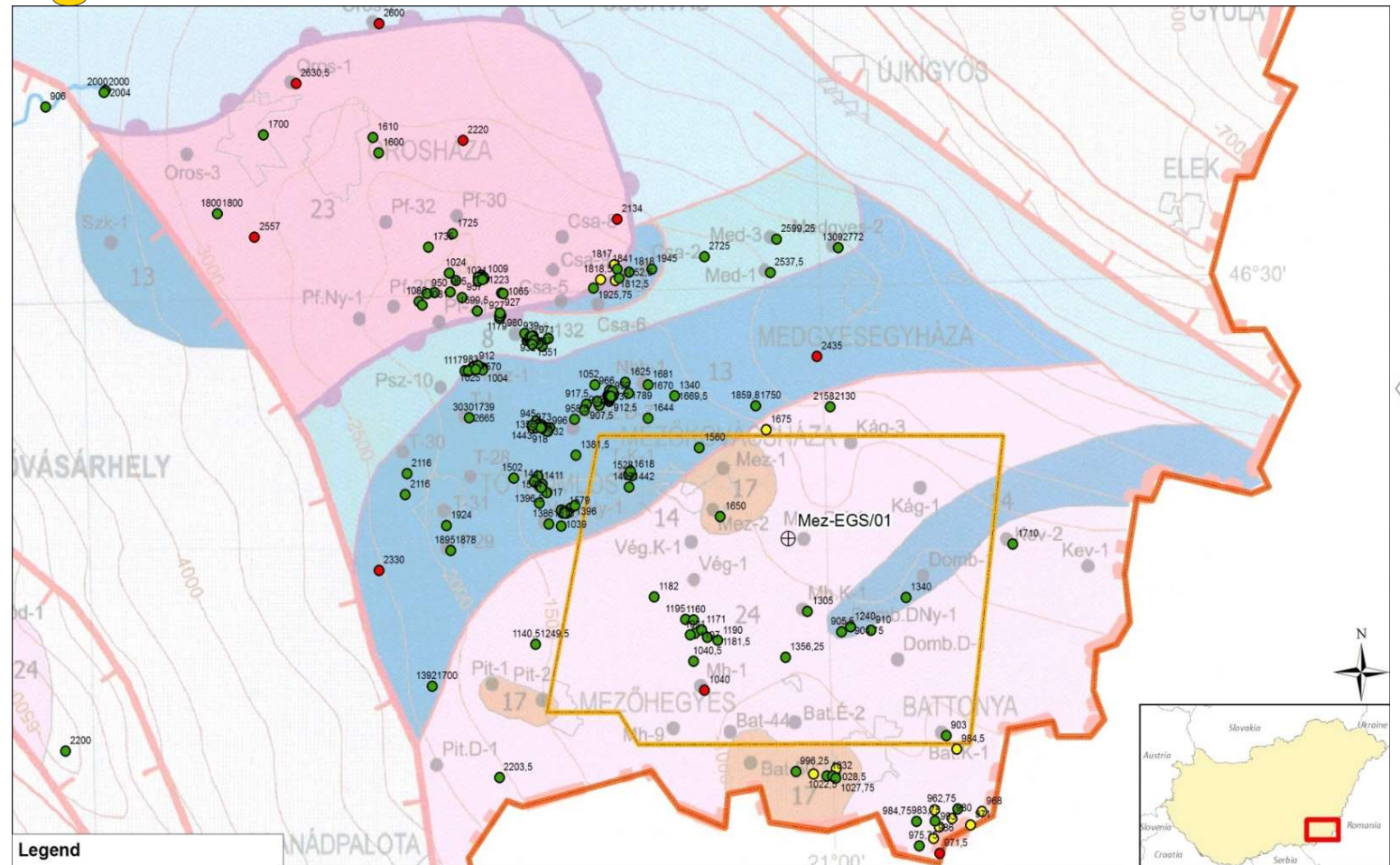
Földtani előrejelzés

- Nyomás prognózis



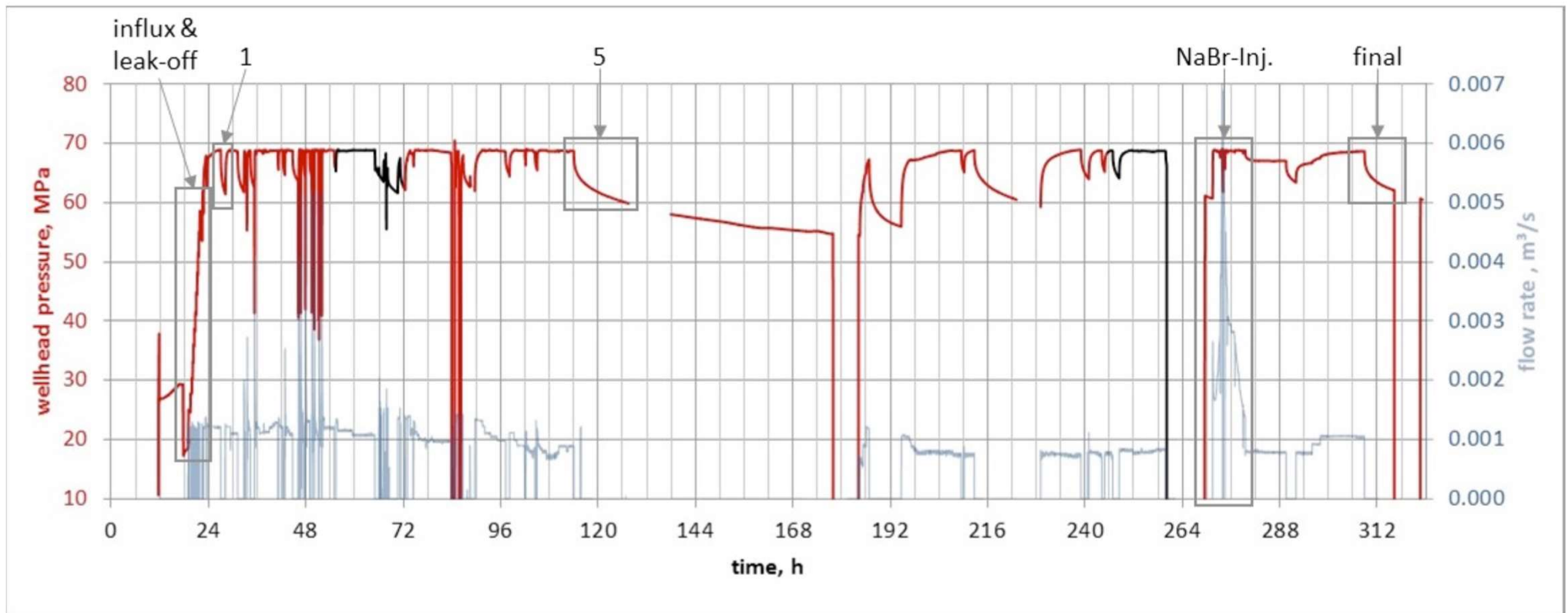
Földtani előrejelzés

- Nyomás prognózis



Földtani előrejelzés

- Nyomás prognózis

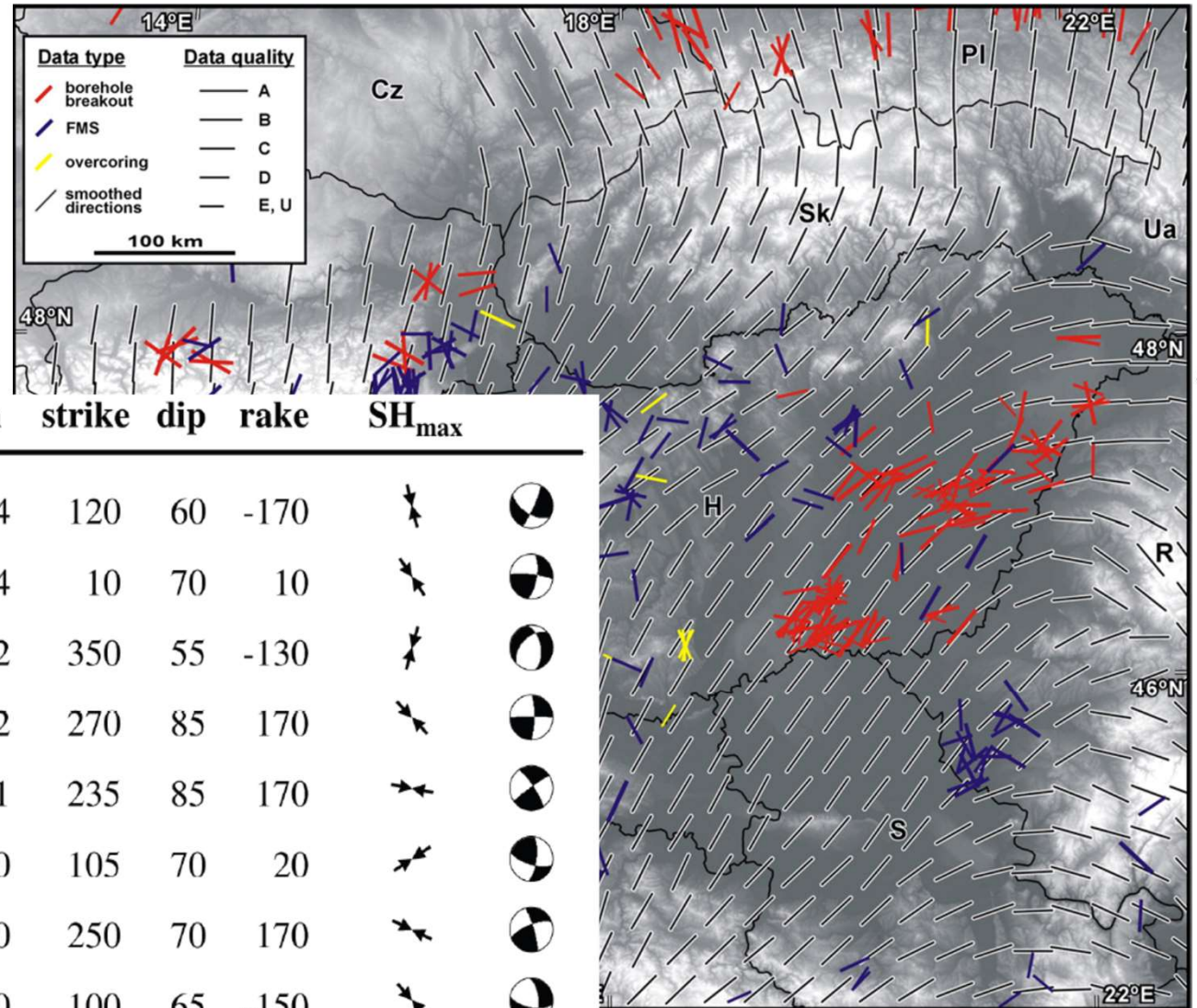


Hidraulikus réteg serkentés túlnyomásos környezetben, Jolokia-1, Cooper Basin, Ausztrália. Kútfej nyomás pirossal, besajtolás üteme kékkel. Hogarth et al., 2016

Földtani előrejelzés

- Feszültségtér jellemzése

Bada et al., 2007

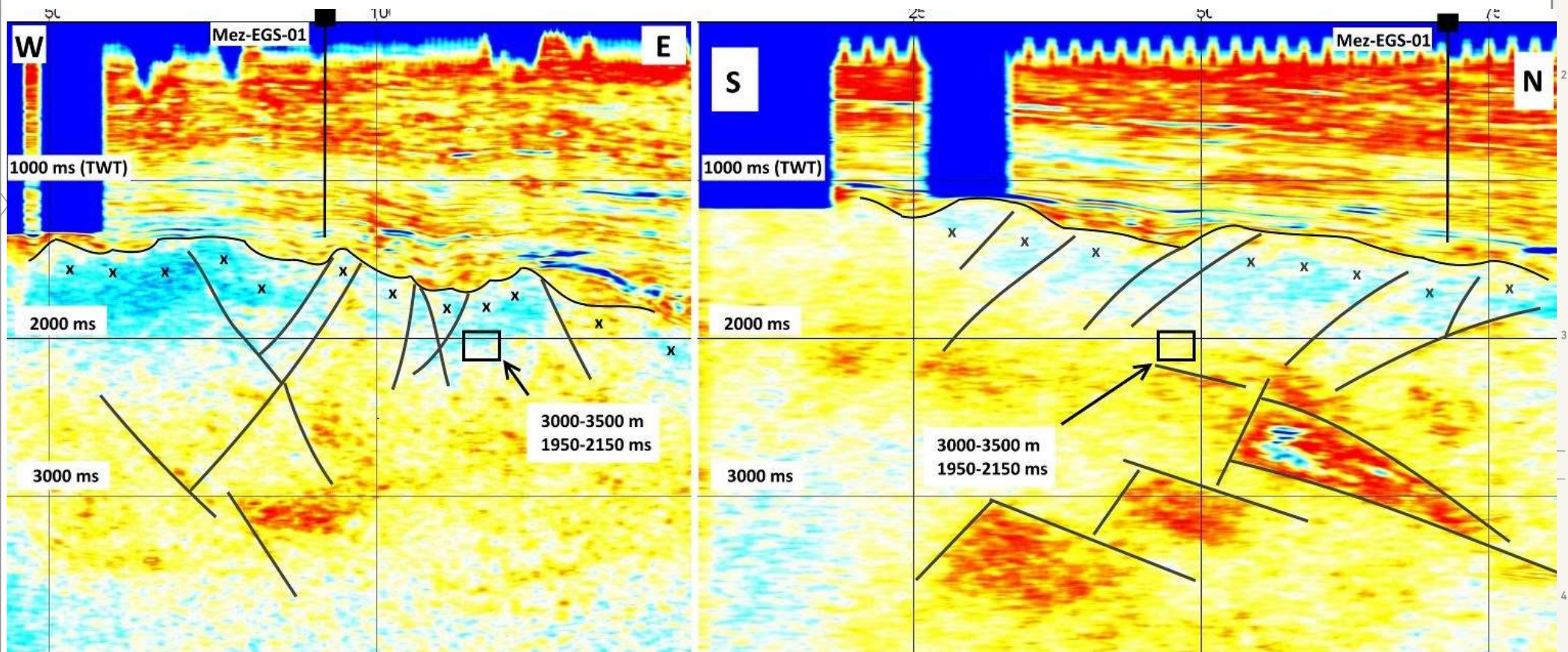


Tóth et al., 2015

	Date	time	lat	lon	strike	dip	rake	SH _{max}
1.	1978.06.22.	2:33:23	46.78	21.14	120	60	-170	
2.	1978.06.22.	2:57:54	46.73	21.04	10	70	10	
3.	1997.06.17.	13:33:45	46.45	20.72	350	55	-130	
4.	1999.09.03.	9:38:19	46.59	21.12	270	85	170	
5.	2010.09.08.	18:53:36	46.82	20.61	235	85	170	
6.	2010.09.08.	19:09:19	46.85	20.60	105	70	20	
7.	2010.09.08.	20:14:36	45.93	20.70	250	70	170	
8.	2014.11.15.	7:02:11	46.12	20.70	100	65	-150	

Földtani előrejelzés

- Szeizmikus adatok értelmezése

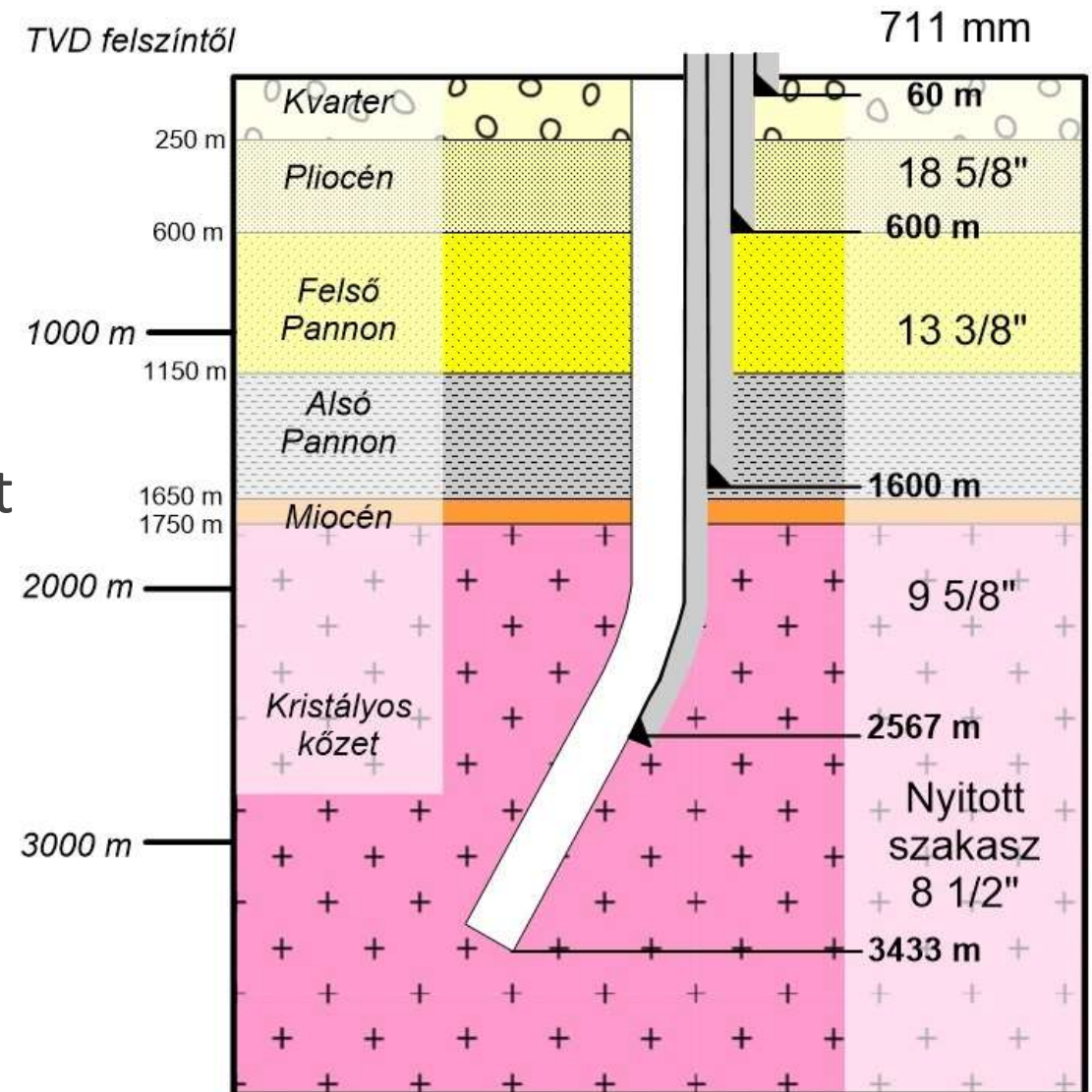


Tervezett fúrás, előkészületek



- A fúrási terv megfelel:

- Műszaki kívánalmaknak
- Biztonsági előírásoknak
- Az ismeretek hiányából fakadóan a kristályos kőzet fúrása ebben a hosszban kihívást rejt
- Irányított ferde fúrás

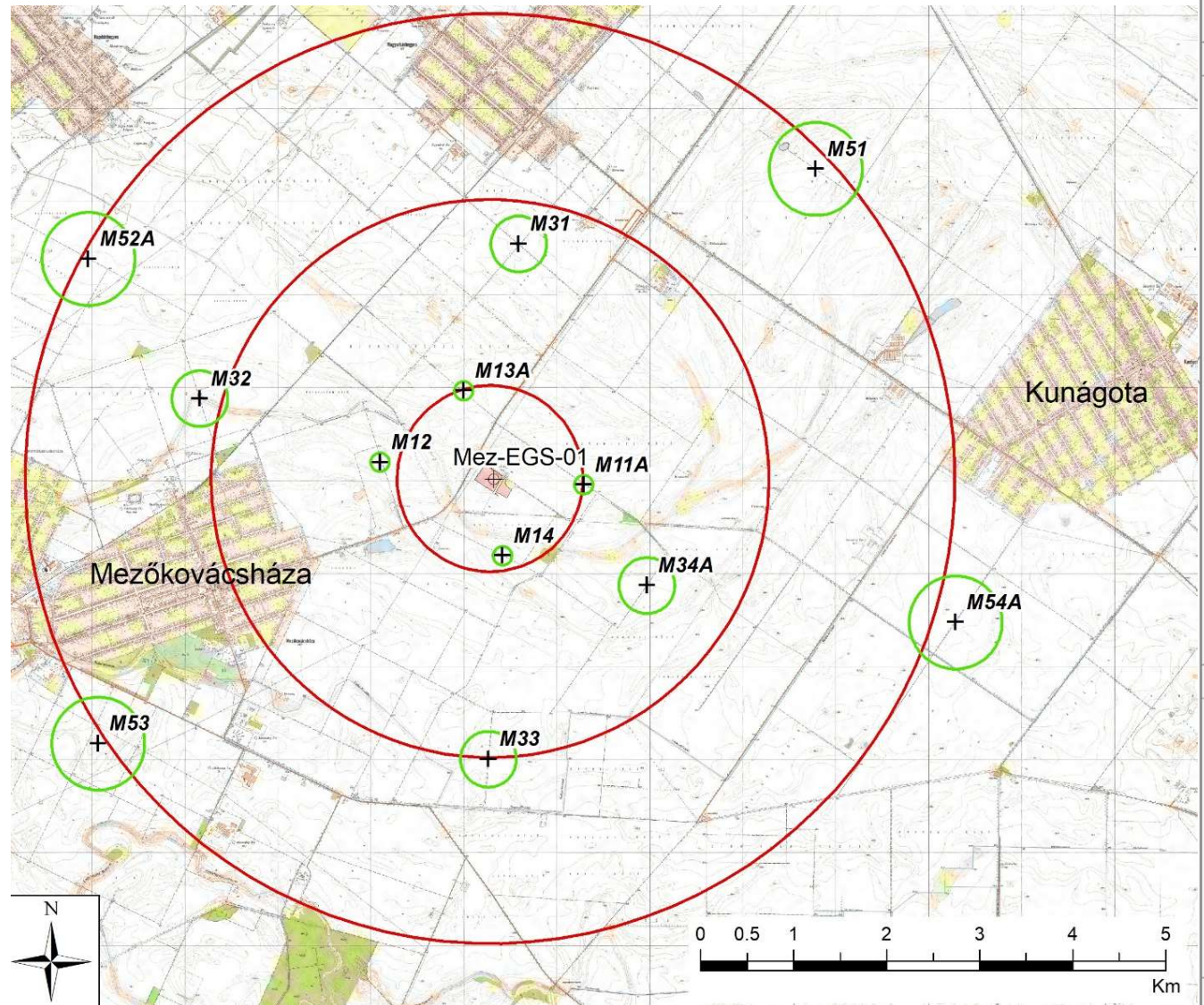


Tervezett fúrás, előkészületek



- Szeizmikus monitoring hálózat:

- 12 állomás
- Elhelyezve 125 m mély kutakban
- 10 km átmérőjű mérési terület
- Kalibráció

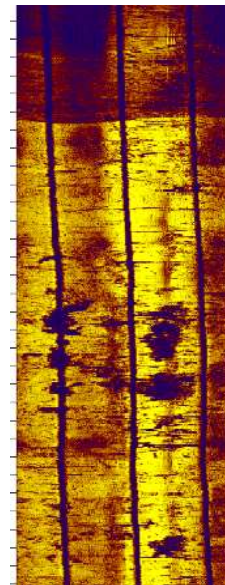


Tervezett fúrás, előkészületek



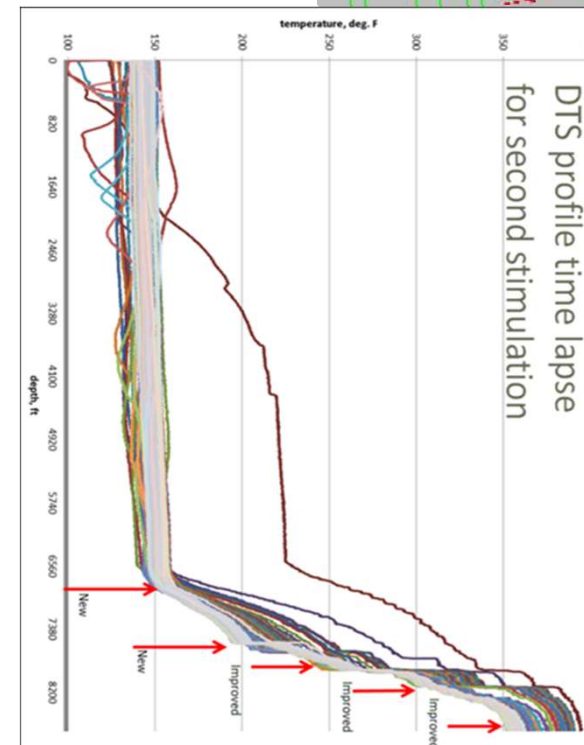
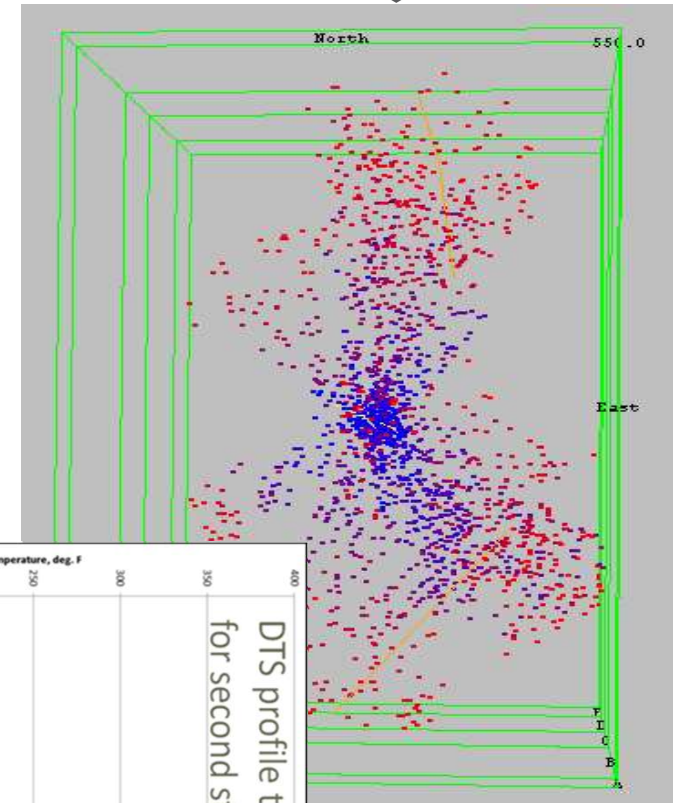
- Mérések:

- Magminták, furadék vizsgálat
- Sűrűség szelvény
- BHTV (FMI, UBI)
- Extended leak-off test
- Többlépcsős besajtolási teszt
- Cél: adat szolgáltatás a serkentés tervezéséhez



Tervezett rétegserkentés

- Meglévő törések felújítása, mozgatása
- Néhány 10.000 m³ víz besajtolásával
- Kockázatcsökkentési eljárás rendszer (ISMP-Induced Seismic Mitigation Plan)
- DTS (Distributed Temperature Sensing) rendszer használata
- Több zónás serkentés



Tervezett rétegserkentés

- Baseli rétegserkentés, Ladner and Haring, 2009

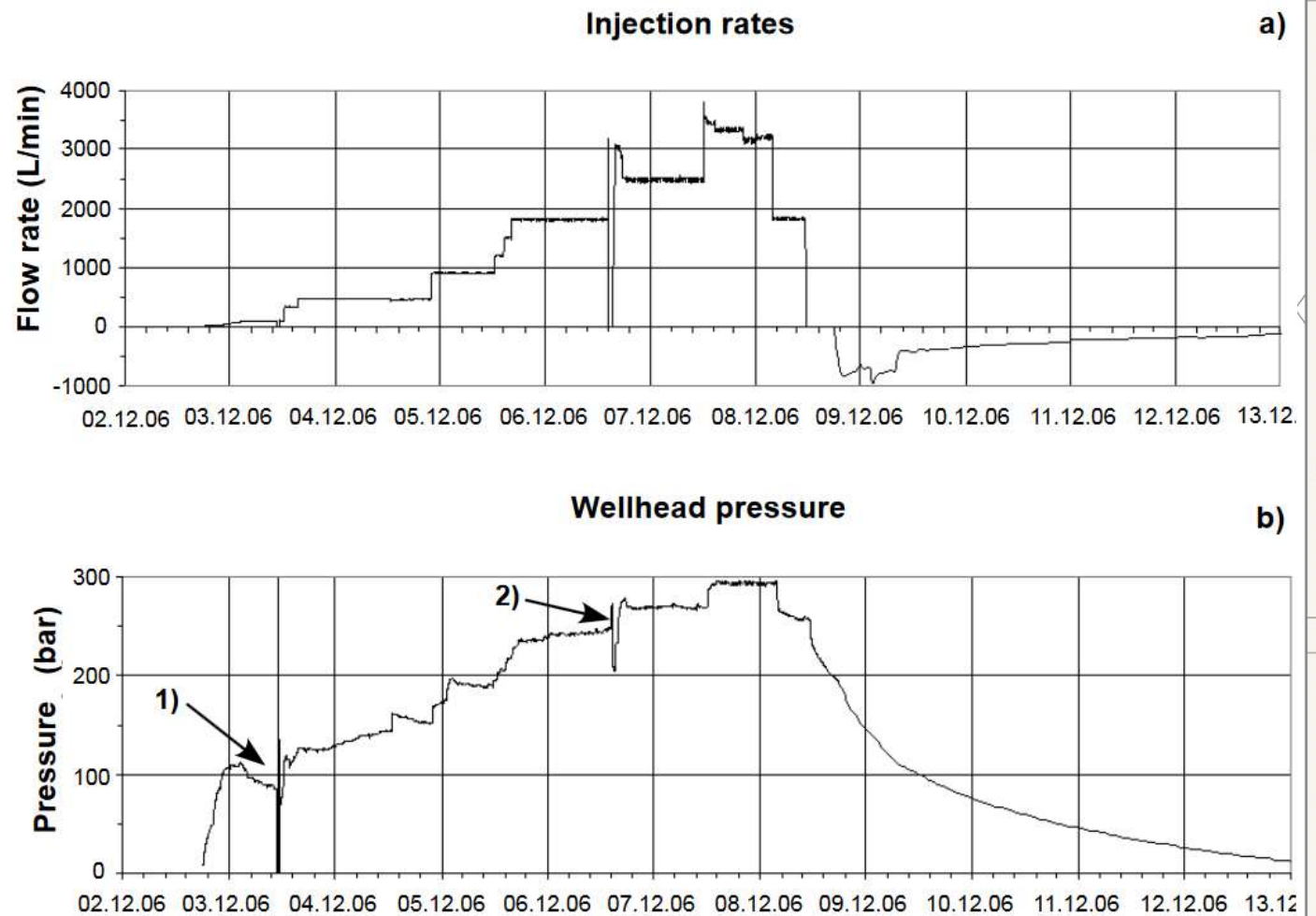
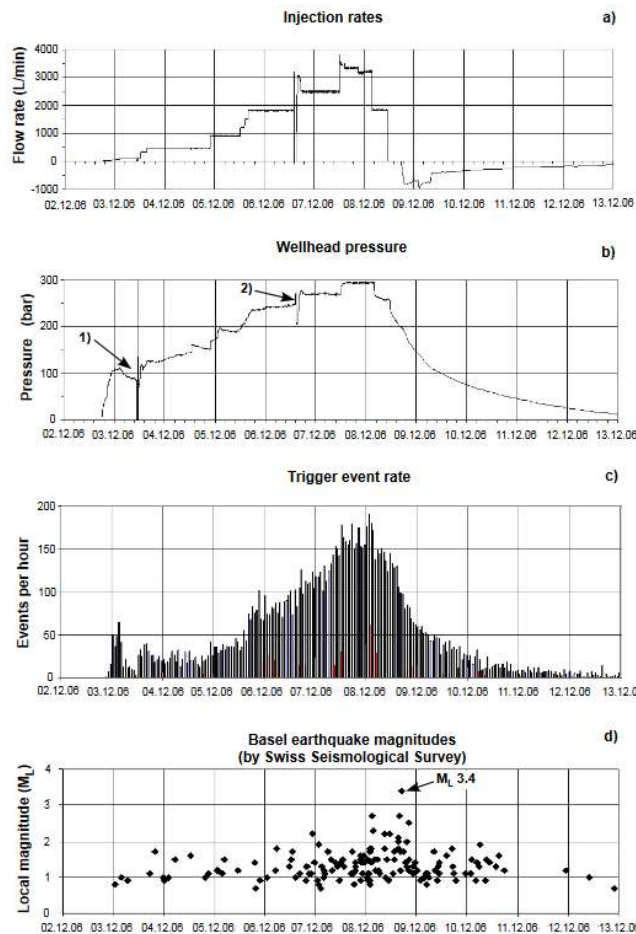
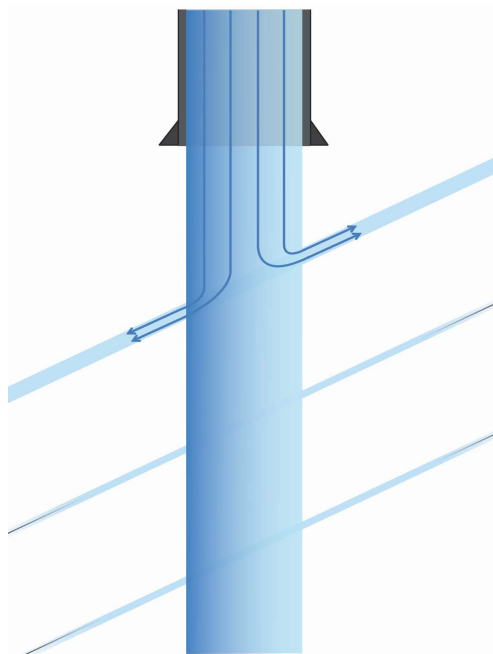
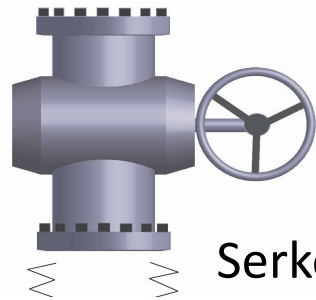


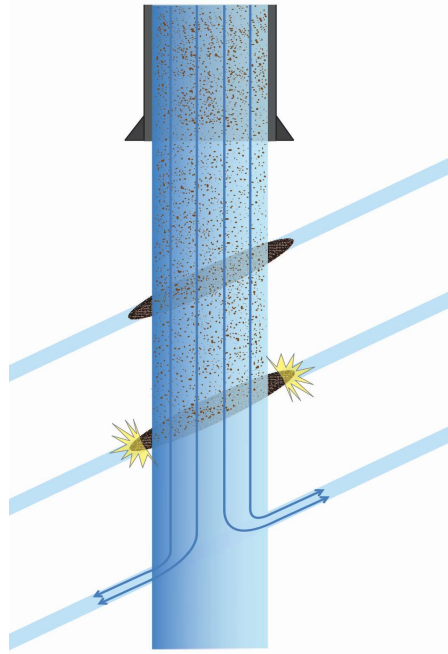
Figure 2. Data on the hydraulic stimulation of well Basel 1. History of a) injection rates, b) wellhead pressure, c) trigger event rates and d) Basel earthquake magnitudes as determined by Swiss Seismological Survey. In panel b) transient 1 is due a change in Injection pump and transient 2 is due to the repair of a leaking wireline blowout preventer.

Tervezett rétegserkentés

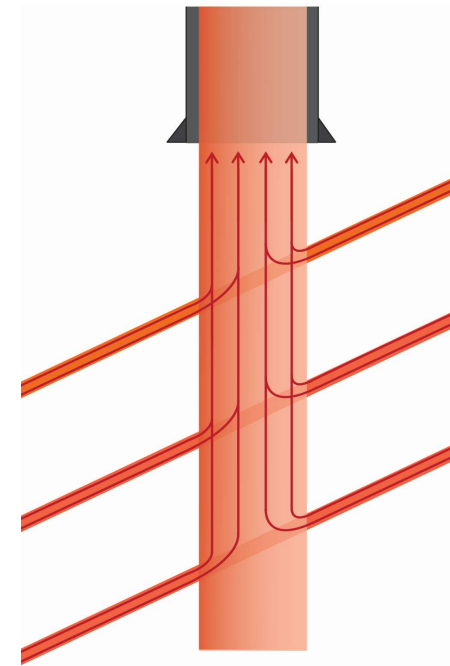
- Több zónás réteg serkentés TZIM (Thermally-degradable Zonal Isolation Material) használatával, AltaRock technológia



Hideg víz & TZIM



Felmelegedés, termelés



A várt lehetőség (2011)

- **Erőmű paraméterek**

– Bináris ciklus	ORC
– Bruttó teljesítmény	11.8 MW _e
– Nettó teljesítmény	8.9 MW _e
– Üzem idő	20 years

- **Fluidum termelés**

– Teljes tömegáram	280 kg/s
– Bemenő hőmérséklet	170 °C
– Kimenő hőmérséklet	90 °C
– Termelő kutak száma	5
– Injektáló kutak száma	5
– Rezervoár méret kútpáranként	1.5 km ³
– Tömegáram / termelő kút	56 kg/s
– Bruttó teljesítmény / termelő kút	2,35 MW _e

- Az elvégzett vizsgálatok alapján továbbra is elérhetőnek tekinthető
- és projektet megvalósító partnerek továbbra is elkötelezettek a projekt megvalósíthatóságát illetően.

A

B

C

D

E

F



1

1

2

2

3

3



4

4

A

B

C

D

E

F

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

www.mannvit.com