



MISKOLCI
EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC

GE-TEAM



INNOCENTER
Nonprofit Kft.

A GEOTERMIKUS ENERGIATERMELÉS FELSZÍN ALATTI KÖRNYEZETBIZTONSÁGÁVAL KAPCSOLATOS KUTATÁSOK

Dr. Tóth Anikó Nóra
Miskolci Egyetem
Kőolaj és Földgáz Intézet

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A GEOTERMIKUS ENERGIATERMELÉS FELSZÍN ALATTI KÖRNYEZETBIZTONSÁGÁVAL KAPCSOLATOS KUTATÁSOK

FELADATOK:

I. GEOTERMIKUS ALAPKUTATÁSI ÉS PILOT KUTATÁSI TÉMA VIZSGÁLATA

1.1. HAZAI HELYZET

1.2. EURÓPAI UNIÓS HELYZET

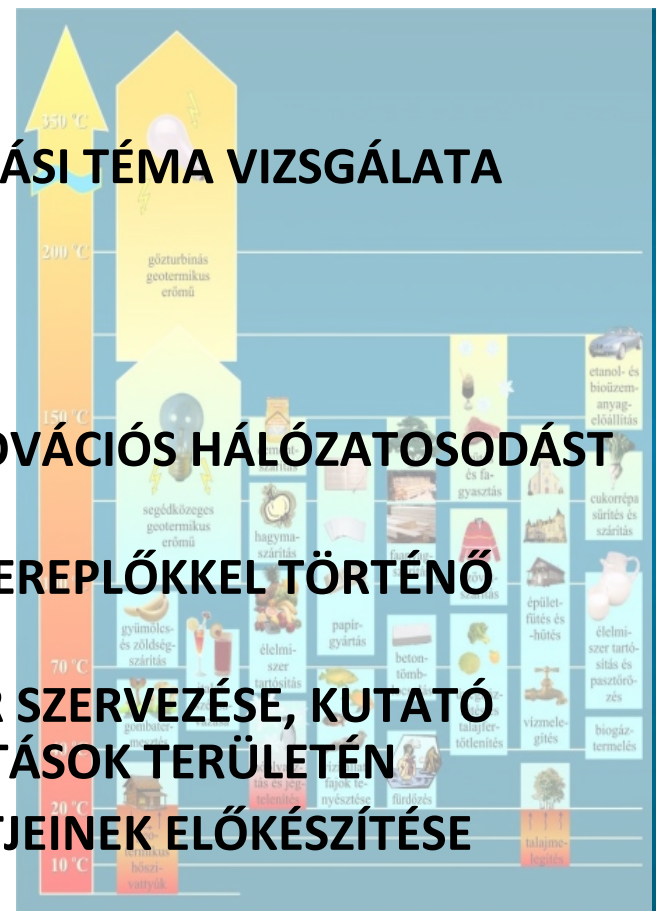
1.3. EURÓPAI UNIÓN KÍVÜLI HELYZET

II. RÉSZTVÉTEL GEOTERMIKUS KUTATÁSI ÉS INNOVÁCIÓS HÁLÓZATOSODÁST TÁMOGATÓ RENDEZVÉNYEKEN

III. GEOTERMIÁVAL KAPCSOLATOS VÁLLALATI SZEREPLŐKKEL TÖRTÉNŐ EGYEZTETÉS, KONZULTÁCIÓ

IV. NEMZETKÖZI SZAKMAI KAPCSOLATRENDSZER SZERVEZÉSE, KUTATÓ HÁLÓZAT ÉPÍTÉSE A GEOTERMIKUS KUTATÁSOK TERÜLETÉN

V. GEOTERMIKUS KUTATÓ TEAM H2020 PROJEKTJEINEK ELŐKÉSZÍTÉSE





RÉSZTVÉTEL GEOTERMIKUS KUTATÁSI ÉS INNOVÁCIÓS TÁMOGATÓ RENDEZVÉNYEKEN

**MAGYAR GEOTERMÁLIS EGYESÜLET
SZAKMAI NAP 2015. OKT. 6-7**

TÉMAKÖRÖK:

1. HASZNÁLT HÉVIZEK FELSZÍNI ELHELYEZÉSE
2. HÉVÍZ-VISSZATÁPLÁLÁS PORÓZUS KÖZETBE
3. GEOTERMIKUS RENDSZEREK TERVEZÉSE,
ÜZEMELTETÉSE, KÖLTSÉGOPTIMALIZÁLÁSA
4. HASZNÁLT TERMÁLVIZEK HŐSZIVATTYÚS
TOVÁBBHASZNOSÍTÁSA
5. TÁMOGATÁSI LEHETŐSÉGEK, PÁLYÁZATOK



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



MAGYAR TERMÁLENERGIA TÁRSASÁG

**TELEPÜLÉSI HŐELLÁTÁS HELYI ENERGIÁVAL KONFERENCIA
BUDAPEST MTA 2015. OKT. 8.**



1. **TAKARÉKOSSÁG ÉS HATÉKONYSÁG ATELEPÜLÉSI
HŐELLÁTÁSBAN**

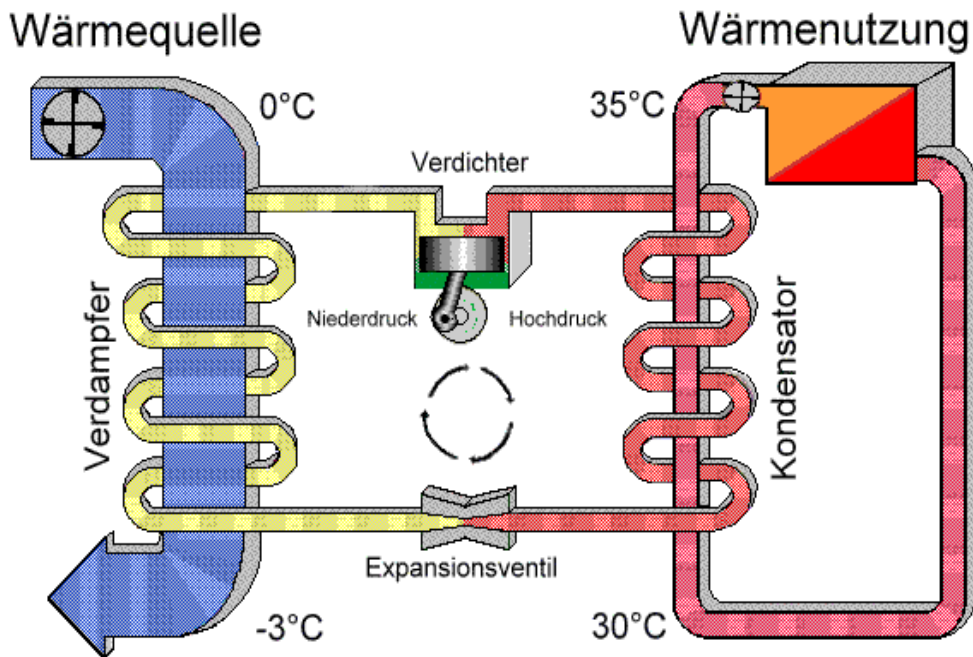
2. **TELEPÜLÉSI HŐELLÁTÁS HELYI ENERGIÁKKAL
– HŐSZIVATTYÚS TECHNOLÓGIÁVAL**

3. **HŐENERGIA – HELYBEN CÉLOK ÉS LEHETŐSÉGEK**

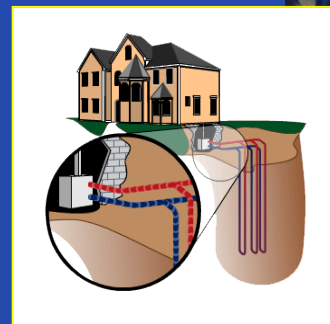
„FÜTSÜNK HATÉKONYABBAN, HAZAI ENERGIÁVAL!”



GEOTERMIÁVAL KAPCSOLATOS VÁLLALATI SZEREPLŐKEL TÖRTÉNŐ EGYEZTETÉS, KONZULTÁCIÓ



STIEBEL ELTRON



SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



NEMZETKÖZI SZAKMAI KAPCSOLATRENDSZER SZERVEZÉSE, KUTATÓ HÁLÓZAT ÉPÍTÉSE A GEOTERMİKUS KUTATÁSOK TERÜLETÉN



RE: Newsflash: H2020 programme, WP2016-2017 Just announced

Alexandra Latham (a.latham@egec.org) [Add contact](#)

To: dr. Tóth Anikó;

From: Alexandra Latham [<mailto:a.latham@egec.org>]

Sent: Friday, September 11, 2015 6:04 PM

To: Com Egec

Subject: Newsflash: H2020 programme, WP2016-2017 Just announced

Dear EGEc Members,

The European Commission has today published the H2020 Work Programme 2016-2017.

Horizon 2020 is the EU's Research and Innovation programme, through which €80 billion in public

As mentioned in my previous email, many opportunities exist to propose a geothermal research

If you are interested in securing funding you should attend the **Geothermal Panel meeting** on your project proposal.

Registration for the event closes at midday next Friday (18th), but please note that these events

The European Commission will also host an info day next week on 14th and 15th, which you can

Best regards,

Alexandra Latham

Communication Officer



15th Meeting: Geothermal Panel

Wednesday 23rd September 2015,

Venue: Park room, Royal Library of Belgium

Agenda

Session 1: 10:00 – 11:30 Horizon 2020 – WP 2016 & 2017

- Welcome - J Urchueguia, *Chairman of the Geothermal Panel*
- Future activities of the geothermal panel - J Urchueguia, UPV - Geoplat
- Geothermal R&D and the Energy Union - L Angelino, EGEc
- Presentation of the WP2015 & 2016 – calls for proposals on geothermal energy – S Galloni, EC DG RTD
- Opportunities for geothermal under H2020 – P Dumas, EGEc
- Questions & Answers

Session 2: 11:30 – 12:45 Ongoing Research and development

- Feedback from ongoing Geothermal R&D projects
 - The GeoTech Project- G. Van Gelder, *GreenHolland*
 - Cheap-GSHPs (Cheap and Efficient Application of reliable Ground Source Heat Exchangers and Pumps)- R. Gavriluc, *Romanian Geoechange Society*
 - The Descamble project- R. Bertani, *ENEL Green Power*
 - The ORC flexibility – M. Baresi, *Turboden*
 - The ReGeoCities Project- P. Dumas, *EGEc*

Lunch break: 12:45 to 14:00

Session 3: 14:00 – 15:30 Brokerage event

- How to build a successful Proposal. 14:00-14:30
Introduction- The dos and don'ts of submitting a proposal
Group sessions led by
Christian Boissavy
Philippe Dumas
Burkhard Senner
- Debrief of the calls, and opportunities for participants to present their projects. 14:30-15:30

In parallel

- Match Making 14:30-15:30



EGEc, Place du champ de mars 2,
5th Floor, 1050 Brussels +32 2 318 40
63 a.latham@egec.org | www.egec.org



INNOCENTER

Nonprofit Kft.



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE





GEOTERMIKUS ÉS SZÉNDIOXIDOS PILOT KUTATÁSI PROGRAMOK KIVITELEZÉSE SORÁN ADÓDÓ FELADATOK ELVÉGZÉSE

Kis László
tanársegéd
Kőolaj és Földgáz Intézet

SZÉCHENYI 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



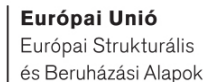
BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



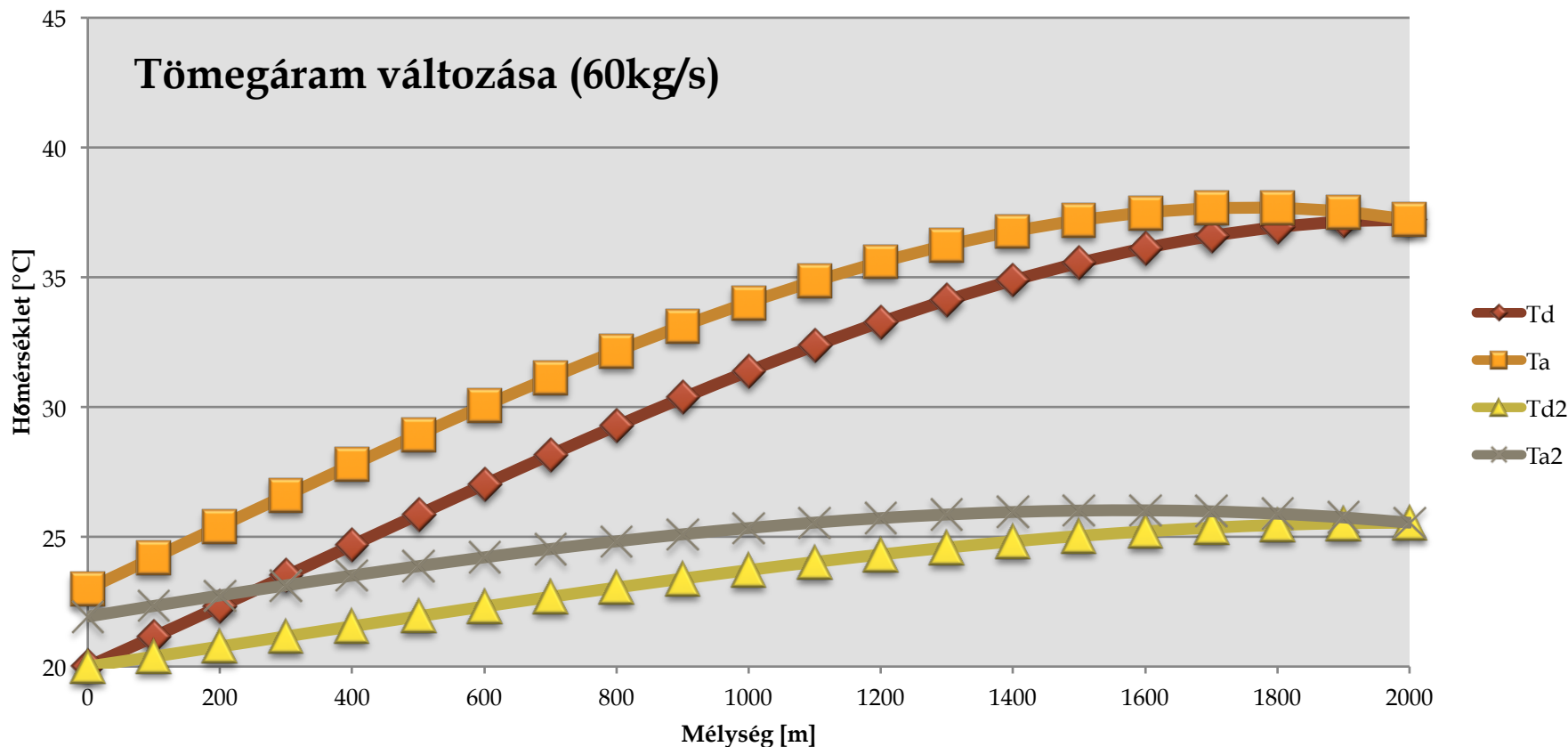
GEOTERMIKUS ÉS SZÉNDIOXIDOS PILOT KUTATÁSI PROGRAMOK KIVITELEZÉSE SORÁN ADÓDÓ FELADATOK ELVÉGZÉSE

A ZÁRT GEOTERMIKUS ENERGIATERMELŐ RENDSZER TERVEZÉSE SORÁN KULCSFONTOSÁGÚ ISMERNI A KILÉPŐ FOLYADÉK HŐMÉRSÉKLETÉNEK VÁLTOZÁSÁT A BEMENŐ PARAMÉTEREK FÜGGVÉNYÉBEN.

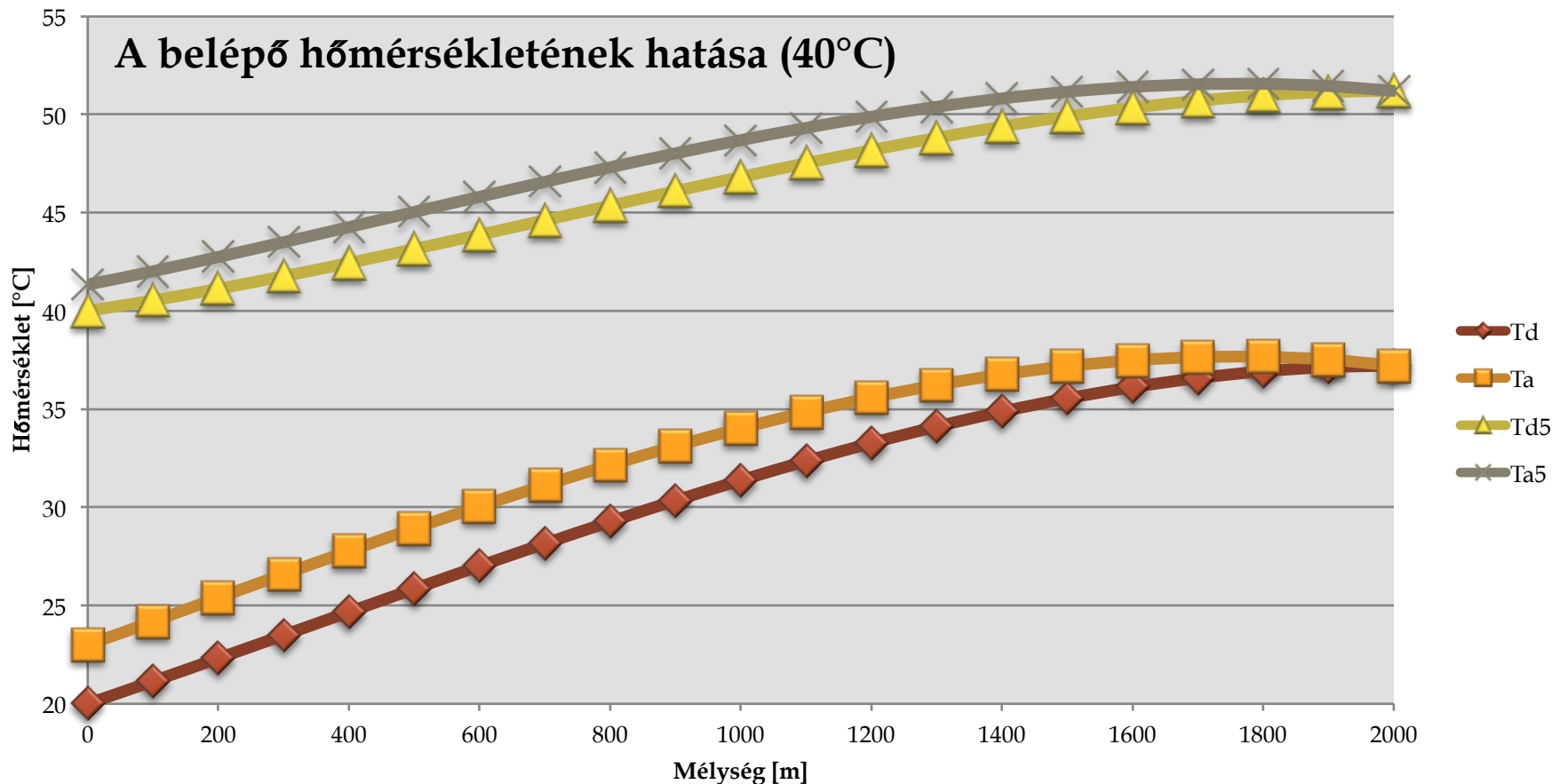
A BEMENŐ PARAMÉTEREK KÖZÜL A KERINGTETETT FOLYADÉK FAJHŐÉT, A TÖMEGÁRAMÁT ÉS A BELÉPŐ HŐMÉRSÉKLETÉT VÁLTOZTATVA VIZSGÁLTAM A KÚTBAN KIALAKULÓ HŐMÉRSÉKLET-ELOSZLÁSOK MEGVÁLTOZÁSÁT, MELYEKET A KÖVETKEZŐ DIAGRAMOK SZEMLÉLTETNEK.

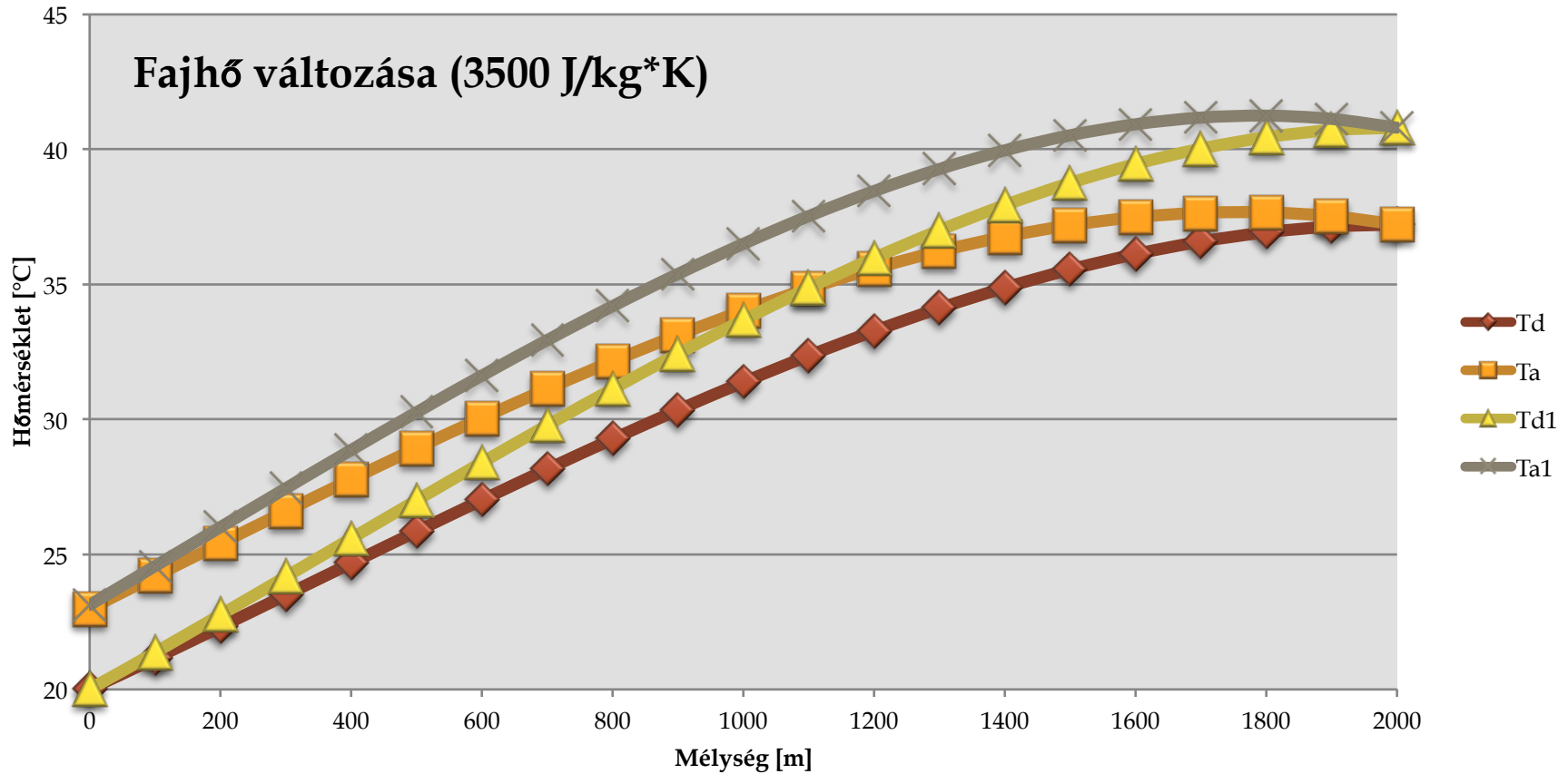


GEOTERMIKUS ÉS SZÉNDIOXIDOS PILOT KUTATÁSI PROGRAMOK KIVITELEZÉSE SORÁN ADÓDÓ FELADATOK ELVÉGZÉSE



GEOTERMIKUS ÉS SZÉNDIOXIDOS PILOT KUTATÁSI PROGRAMOK KIVITELEZÉSE SORÁN ADÓDÓ FELADATOK ELVÉGZÉSE







CO₂ VISSZASAJTOLÁS HŐMÉRSÉKLET VISZONYAINAK VIZSGÁLATA

Kutatói beszámoló

Készítette: Tóth Ákos MSc hallgató

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



A HŐMÉRSÉKLETVISZONYOK ALAKULÁSÁNAK MEGHATÁROZÁSA A VISSZASAJTOLÁS SORÁN

- A GÁZÖSSZETÉTELBŐL A FŐBB GÁZTECHNIKAI TULAJDONSÁGOK MEGHATÁROZÁSA
- A MAGAS KORROZÍV TULAJDONSÁGOKAT MUTATÓ GÁZ VISSZASAJTOLÁSA KIÜRÜLT TÁROLÓBA
- A BESAJTOLÁS HŐVISZONYAINAK VÁLTOZÁSA 2 RÉSZRE BONTVA:
 - Vízszintes szakasz, a folyóvezetékben történő áramlásra:
 - $T_{\downarrow wh} = T_{\downarrow t} + (T_{\downarrow c} - T_{\downarrow t}) * e^{\uparrow - aL}$
[1]
 - Függőleges szakasz, a kút termelőcsövében kialakuló változások leírására:
 - $T_{\downarrow wb} = T_{\downarrow t} + \gamma_{\downarrow t} * H - 1/a (\gamma_{\downarrow t} + \mu_{\downarrow JT} * P_{\downarrow wb} - P_{\downarrow wh} / H + a/c_{\downarrow p}) (1 - e^{\uparrow - aH}) + (T_{\downarrow wh} - T_{\downarrow t}) * e^{\uparrow - aH}$
[1]
- A BESAJTOLT CO₂ GÁZ HATÁSA A RÉTEGRE ÉS A KÖRNYEZETI VESZÉLYEK

[1]- TÓTH JÁNOS, BÓDI TIBOR: FÖLDGÁZOK ÉS SZÉN-DIOXID FÖLDALATTI TÁROLÁSA, MISKOLCI EGYETEM 2012





MISKOLCI
EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC



INNOCENTER
Nonprofit Kft.

GEOTERMİKUS KUTAK FÚRÁSAINAK SAJÁTOS SÁGAI

Kutatói beszámoló

Készítette: Koncz Ádám PhD hallgató

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



- **Általános tulajdonságok**
 - **ellensúlyozza a rétegnyomást**
 - **biztosítja a furadék felszínre szállítását**
 - **információval szolgál a harántolt formációkról**
 - **megvédi a célréteget a fúrás során adódó káros hatásoktól**
 - **biztosítja a mélybeli szerszámok energiáját, kenését, stb.**
- **Speciális követelmények**
 - **lehetőleg savval oldható nehezítők → mészkőliszt**
 - **kiváló minőségű iszaplepeny → HT polimer iszapok**
 - **Ár**





A NAGY TÉRFOGATÁRAMÚ TERMELÉS OKOZTA KIHÍVÁSOK

- **Problémák a nagy méret miatt a fúrás során**
 - nagyobb szerszámsúly a fúrás során
 - nagy átmérőjű, hosszú nyitott lyukszakaszok
 - ferdített fúrás esetén a nagy átmérő fokozott jelentőségű
 - nagy átmérő → nagy szivattyúzási igény
- **Kútkiképzés problémái**
 - résekt cső esetén nehezebb rétegzoláció
 - liner csövek okozta problémák





MISKOLCI
EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC

GE-TEAM



INNOCENTER
Nonprofit Kft.

A GEOTERMIKUS KUTAK HŐMÉRSÉKLET VÁLTOZÁSÁNAK ÉS FLUIDUM ÁRAM OKOZTA KORRÓZIÓ HATÁSÁNAK TANULMÁNYOZÁSA

Kutatói beszámoló

Készítette: Galyas Anna Bella PhD hallgató

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

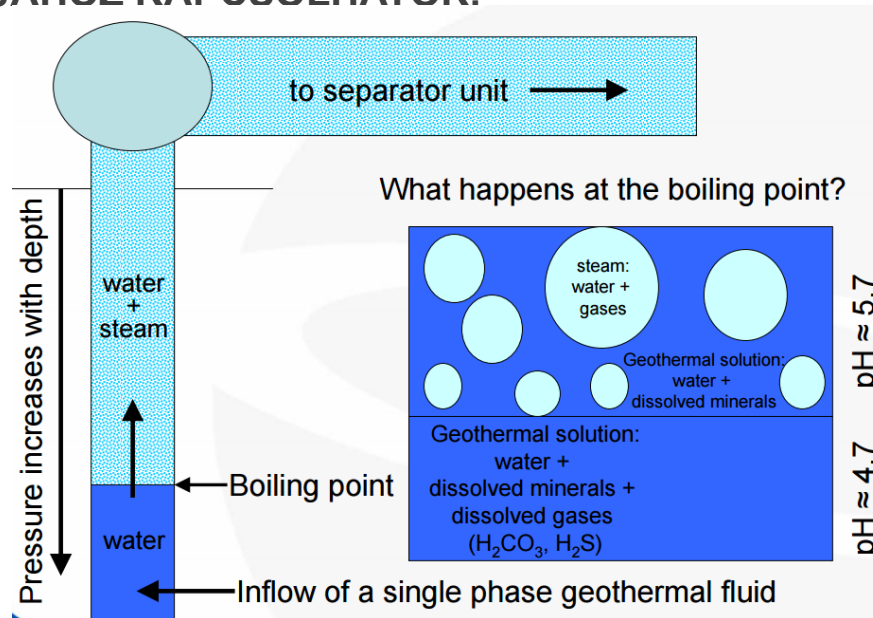
Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

A NYOMÁS- ÉS HŐMÉRSÉKLET HATÁSA A TERMELŐ KUTAKBAN

•A KORRÓZIÓ A GEOTERMIKUS ENERGIA KITERMELÉSE SORÁN SÚLYOS ANYAGI KÁROKAT OKOZHAT. A TERMELŐ KUTAKBAN, A GYŰJTŐRENDSZERBEN, A BESAJTOLÓ KUTAKBAN, SOK ESETBEN A GŐZTURBINÁKBAN IS TALÁLHATÓK KORRÓZIÓS REPEDÉSEK, AMELYEK A GEOTERMIKUS GŐZÖK KÉMIAI KARAKTERISZTIKÁJÁHOZ KAPCSOLHATÓK.



•A GEOTERMIKUS FLUIDUMOK KORRÓZIÓS POTENCIÁLJA SZÉLES SPEKTRUMON HELYEZKEDIK EL

•FŐBB ANYAGOK, AMELYEK MEGHATÁROZÓ SZEREPET TÖLTENEK BE A KORRÓZIÓ KIALAKULÁSÁBAN:

- *hidrogén-ion (H^+)*
- *klorid-ion (Cl^-)*
- *hidrogén-szulfid (H_2S)*
- *szén-dioxid (CO_2)*
- *ammónia (NH_3)*
- *szulfátok*
- *oxigén (O_2)*

•A GEOTERMIKUS FLUIDUMOK A REZERVOÁRBAN KÜLÖNBÖZŐ HALMAZÁLLAPOTBAN FORDULHATNAK ELŐ: GÁZ, GŐZ, FOLYADÉK

•BÁRMILYEN HALMAZÁLLAPOTBAN IS VAN A GEOTERMIKUS FLUIDUM, AZ A NYOMÁS ÉS HŐMÉRSÉKLET ÁLTAL BEFOLYÁSOLT



A FŐBB KORRÓZIÓS TÉNYEZŐK HATÁSAI

Tényező	Hatás
O ₂	50 ppm felett lyukkorróziót okoz
pH	korróziós arány nő pH=8 felett
CO ₂	pH-t csökkenti, korróziót növeli
H ₂ S	elősegíti az SCC-t
Hőmérséklet	gyorsítja a károsodás folyamatát
Cl ⁻	elősegíti az SCC-t és az általános korróziót





MEGOLDÁSOK A KORRÓZIÓS VISZONYOK ELKERÜLÉSE ÉRDEKÉBEN

- **MEGFELELŐ ANYAG KIVÁLASZTÁSA: KERÜLENDŐ A NAGY NYÍRÓFESZÜLTSGGEL RENDELKEZŐ ANYAGOK ALKALMAZÁSA**
- **KRÓMOZOTT ACÉLCSŐ ALKALMAZÁSA: A LEGFELSŐ 100 M ANYAGAKÉNT**
- **ESP CENTRIFUGÁL SZIVATTYÚK ALKALMAZÁSA: A GÁZ JELENLÉTÉRE NAGYON ÉRZÉKENY**
- **A BÉLÉSCSŐ CEMENTEZÉSÉHEZ MAGAS HŐMÉRSÉKLETET ELVISELŐ CEMENTANYAG AJÁNLOTT**
- **A CSŐSZAKASZOK FELÜLETÉN VÉKONY NIKKEL BEVONAT AJÁNLOTT**
- **MEGFELELŐ SZIGETELÉSSSEL SZÜKSÉGES ELLÁTNI A CSŐVEZETÉKET**
- **ROZSDAMENTES ACÉL, ÜVEGSZÁLAS CSŐANYAG ÉS POLIPROPILÉN ANYAGÚ CSŐVEZETÉKEK SZÜKSÉGESEK A KONDENZÁTUM ELVEZETÉSE ÉRDEKÉBEN**





ALULEGYENSÚLYOZOTT FÚRÁSOK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEINEK VIZSGÁLATA A GEOTERMIKUS KUTATÁSBAN

Kutatói beszámoló

Készítette: Bot Adrián MSc hallgató

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



GEOTERMIKUS KUTATÁSBAN ALKALMAZOTT ALULEGYENSÚLYOZOTT FÚRÁSOK VILÁGSZERTE





ELŐNYÖK

- FÚRÓ HALADÁSI SEBESSÉGÉNEK NÖVELÉSE
- CSÖKKEN A FORMÁCIÓKÁROSODÁS
 - KIKÜSZÖBÖLI A DIFFERENCIÁLIS MEGSZORULÁS VESZÉLYÉT
- CSÖKKENTI AZ ISZAPVESZTESÉGET
- KISEBB FÚRÓTERHELÉS SZÜKSÉGES
 - NÖVELI A FÚRÓ ÉLETTARTAMÁT
 - KOMPATIBILIS A HAGYOMÁNYOS MWD* RENDSZERREL

HÁTRÁNYOK

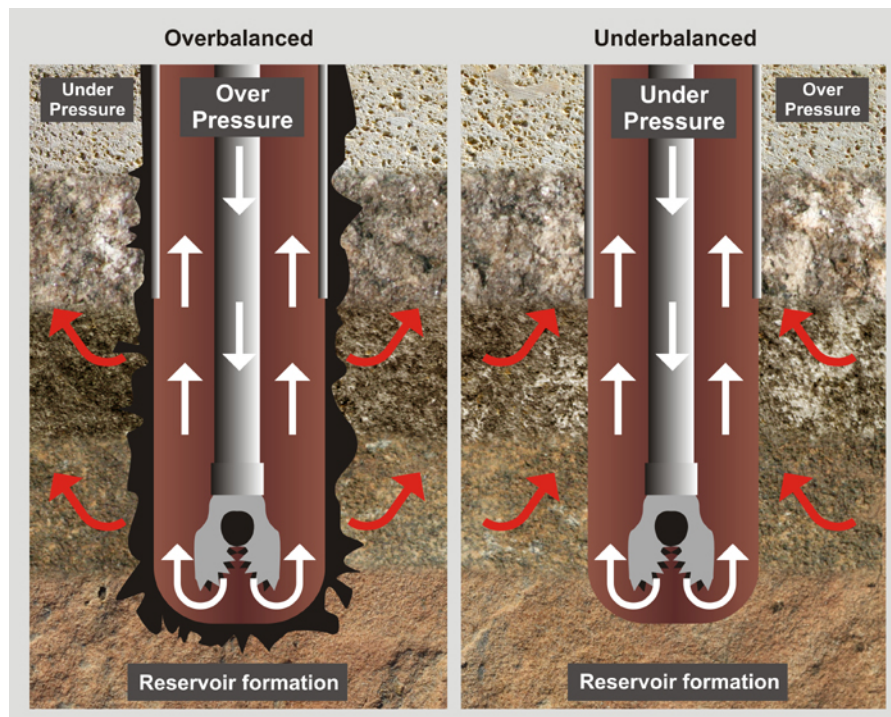
- FÚRÓLYUK STABILITÁSI PROBLÉMÁK
 - FÚRÓLYUK KONSZOLIDÁCIÓ
- NÖVELI A FÚRÁSI KÖLTSÉGEKET, FÜGGŐEN A HASZNÁLT TECHNOLOGIÁTÓL
- KOMPLEX KI/BEÉPÍTÉSI FOLYAMATOK

*MWD – Measurement While Drilling



LYUKTALPI ÁLLAPOT ALULEGYENSÚLYOZOTT ÉS HAGYOMÁNYOS – TÚLEGYENSÚLYOZOTT – FÚRÁS ESETÉN

- ISZAPLEPÉNY KIALAKULÁSA
- ELÁRASZTOTT ZÓNA KIALAKULÁSA
 - FURADÉK BEMOSÓDÁSA A RÉTEGBE
 - A CÉLRÉTEG PÓRUSAINAK ELTÖMÖDÉSE
 - A CÉLRÉTEG ELSZENNYEZÉSE



- ALACSONY HIDROSZTATIKUS NYOMÁS
 - NINCS ISZAPLEPÉNY
 - NINCS ELÁRASZTOTT ZÓNA
- MEGNÖVELT TERMELÉS
- CSÖKKENTETT FORMÁCIÓ KÁROSODÁS



A GEOTERMIKUS ENERGIATERMELÉSBEN ALKALMAZOTT SZIVATTYÚ TÍPUSOK ELEMZÉSE

Kutatói beszámoló

Készítette: Zsemkó Márk MSc hallgató

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió

Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



ELEKTROMOS BÚVÁRSZIVATTYÚK GEOTERMIKUS FLUIDUM TERMELÉSÉHEZ

ESP rendszer alkalmazásának előnyei és hátrányai

Előnyök:

- Extrém magas hozamokhoz alkalmazhatóak, közepes mélységben.
- Ferde/ferdített kutakban is alkalmazható.
- Alacsony fenntartást igényel ha megfelelően van méretezve és beépítve.
- Alkalmazhatóak városi környezetben is hiszen a felszíni szerelvények berendezések kis helyigényűek.
- Offshore környezetben való alkalmazásuk előnyös a kis helyigényük miatt.

Hátrányok:

- Magas feszültségű elektromos áram szükséges
- Nagy beruházási költség egy új ESP-t beépítése.
- A szívó oldalon bekerülő szabadgáz rontja a rendszer hatásfokát, ezért gáz szeparátorok használata szükséges.
- Magas hőmérsékletű kutaknál speciális szivattyúk szükségesek amelyek drágábbak.





ELEKTROMOS BÚVÁRSZIVATTYÚK GEOTERMIKUS FLUIDUM TERMELÉSÉHEZ

ESP rendszerelemek

Felszín alatti rendszerelemek:

- Búvárszivattyú
- Protektor
- Motor
- Gáz szeparátor
- Elektromos kábel

Felszín feletti rendszerelemek:

- Kútfej
- Összekötő doboz
- Elektromos kábel
- Kapcsoló szekrény
- Transzformátor





LINESHAFT DOWNHOLE GEOTHERMAL PUMP (LSP) ALKALMAZÁSA

- Alkalmazása 1900-as évekre nyúlik vissza.
- Eleinte sekély víztermelő kutaknál alkalmazták .
- A szivattyú hidraulikus része a klasszikus búvárszivattyúval (ESP) azonos elven működik.
- A motor egység a felszínen található.
- A beépítési mélységgel megegyező hosszúságú tengellyel hajtja meg a kútban elhelyezett szivattyút.



LINESHAFT DOWNHOLE GEOTHERMAL PUMP (LSP) JELLEMZÉSE

Paraméter megnevezése	Field Unit	SI Unit	Megjegyzés
Max. beépítési mélység	2 410 ft	734.5 m	A szivattyú tetejére értve (az alja még 60 ft/18.5 m-el mélyebben lehet)
Fokozatok max. száma	36	36	
Max. kúthőmérséklet	420 F	215 °C	A szivattyú anyaga elvisel 260°C feletti hőmérsékletet is.
Max. szállítomagasság	2 450 ft	747 m	
Max termelési ütem	1 985 GPM	125.3 l/s	1475 RPM, 4 pólusú motor, 50 Hz
	2 400 GPM	151.5 l/s	1785 RPM, 4 pólusú motor, 60 Hz
	2 960 GPM	186.8 l/s	2200 RPM, változtatható frekvencia
Motor teljesítmény	1 500 LE	1 119 kW	
Max. fordulatszám	2 200 RPM		
Szivattyúméret	11.75"	298.45 mm	
Egyéb anyagigény	Hőtővíz, kenőolaj, nitrogén palack, regulátor		
Korrózió-tűrő képesség	Kiváló, de extrém körülmények között szükség lehet vegyszeradagolásra.		
Kútferdesség	Max. 7 %		
Átlagos élettartam	3-5 év		

A GEOTERMIKUS ENERGIATERMELÉSBEN ALKALMAZOTT SZIVATTYÚ TÍPUSOK ELEMZÉSE

Az elektromos búvárszivattyú és a Lineshaft Downhole Geothermal Pump összehasonítása

Tulajdonság megnevezése		LSP	ESP
Motor helye		Felszínen	Kútban
Motor hatásfoka		93 - 95%	85 – 90%
Max. motor teljesítmény		1 250 – 1 500 LE	Gyártóként és típusonként változik
Motor sebessége	Pólusszám	4	2
	Állítható frekvenciájú	+	+
	RPM (50 Hz)	1 475	2 960
	RPM (60 Hz)	1 785	3 550
Max. RPM		2 200	3 600 v. magasabb
Villamos vezeték helye		Felszínen	Kútban
Nyomásveszteség a kútfejen		Magasabb	Alacsonyabb (azonos csőátmérő mellett)
Energia-veszteség		Az ESP vesztesége a villamos kábelben és az LSP hajtásból adódó vesztesége (LE) azonos mértékű	



MISKOLCI
EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC

GE-TEAM



INNOCENTER
Nonprofit Kft.

GEOTERMİKUS KÚT BÉLÉSCSŐ IGÉNYBEVÉTELEINEK VIZSGÁLATA VÉGESELEM MÓDSZERREL

Kutatói beszámoló

Dianovszki András Márk MSc hallgató

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



BÉLÉSCSŐ MÉRETEZÉSE UNLIMITED MÓDSZERREL

Adatok:

TVD= 2500 m

Iszap sűrűség: 1100 kg/m³

Rétegnyomás gradiens: 0,1086 bar/m

Betörő nyomás gradiens: 0,02262 bar/m

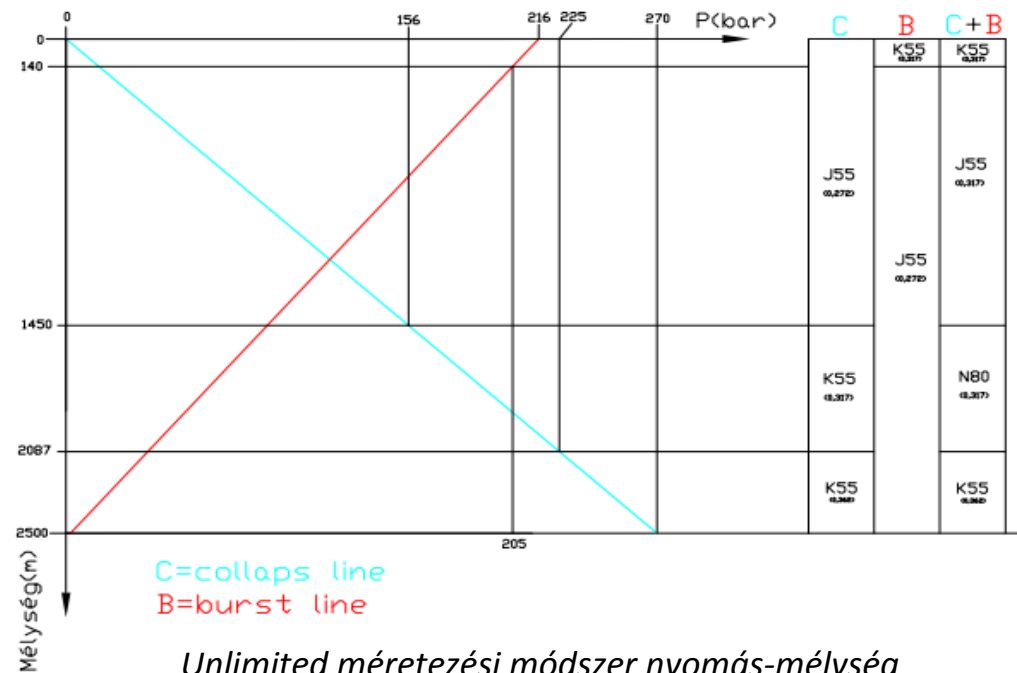
Geotermikus gradiens: 5 °C/100 m

Biztonsági tényezők:

Burst: 1,25

Collapse: 1

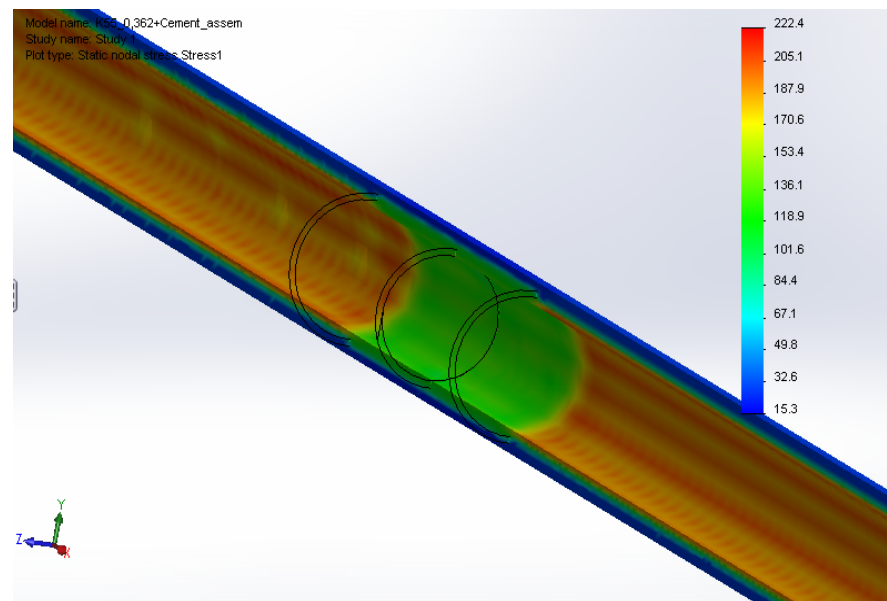
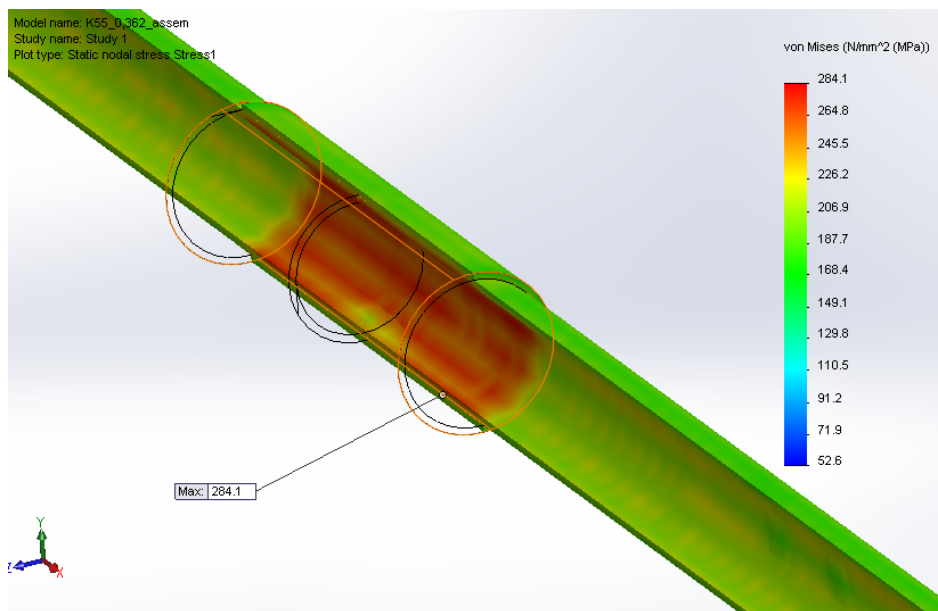
Tension: 1,8



Unlimited méretezési módszer nyomás-mélység diagram



BÉLÉSCSÖVEK VÉGES ELEM VIZSGÁLTA GEOTERMIKUS HŐMÉRSÉKLETI VISZONYOK FIGYELEMBE VÉTELÉVEL



*Ébredő feszültség a béléscsőben 2000 m
mélységben*

*A béléscső és cementpalást együttes
vizsgálata 2000 m mélységben*



EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

	Béléscsőben ébredő maximális feszültség cementpalást nélkül, σ (MPa)	Cementpalásttal körbevett béléscsőben ébredő maximális feszültség, σ (MPa)	Cementpalást béléscsőre gyakorolt szilárdító hatása (%)
Nem geotermikus hőmérsékleten (szénhidrogén kút)	284,1	222,4	21,7
Geotermikus hőmérsékleti viszonyok között (geotermikus kút)	306,4	277,1	9,5





GEOTERMİKUS ENERGIATERMELÉSBEN ALKALMAZOTT HŐCSERÉLŐ TECHNOLÓGIÁK VIZSGÁLATA, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A NEMZETKÖZI GYAKORLATRA

Kutatói beszámoló

Készítette: Erdei Tamás MSc hallgató

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



HŐCSERÉLŐK OSZTÁLYOZÁSA

MŰKÖDÉSI ELV SZERINT

- Keverő hőcserélők (mixing heat exchanger)
- Felületi hőcserélők (direct contact heat exchanger)

MŰKÖDÉS IDŐBELISÉGE SZERINT

- Szakasos működésű, regenerátorok (regenerating heat exchanger)
- Folyamatos működésű, rekuperátorok (recuperating heat exchanger)

A HORDOZÓ KÖZEGEK FAJTÁJA ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLET SZERINT

A hőcsere során egyik közegben sem történik fázisváltás

- gáz-gáz hőcserélő
- gáz-folyadék hőcserélő
- folyadék-folyadék hőcserélő

A hőcsere során csak az egyik közegben történik fázisváltás

- elpárolgató, evaporator
- kondenzátorok

A hőcsere során mindkét közegben történik fázisváltás

- elpárolgató-kondenzátor egység

A KÖZEGEK EGYMÁSHOZ VISZONYÍTOTT IRÁNYA ALAPJÁN

- Egyenáramú hőcserélő
- Ellenáramú hőcserélő
- Keresztáramú hőcserélő

A HŐCSERÉLŐK SZERKEZETI KIALAKÍTÁS SZERINT

- Csövekből összeállított hőcserélők
- Lemezes hőcserélők



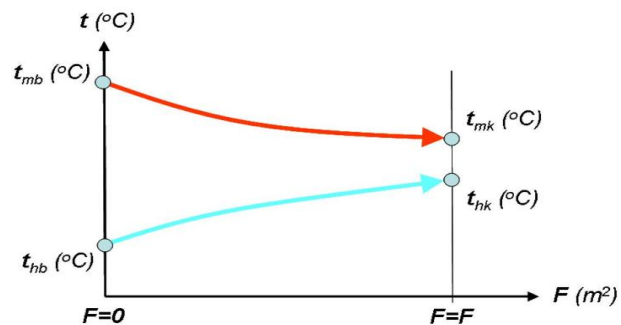
HŐCSERÉLŐK MÉRETEZÉSE, KIVÁLASZTÁSA

Hőközlési folyamat egyenáramú hőcserélőben (folyadék-folyadék)

Hőközlési folyamat ellenáramú hőcserélőben (folyadék-folyadék)

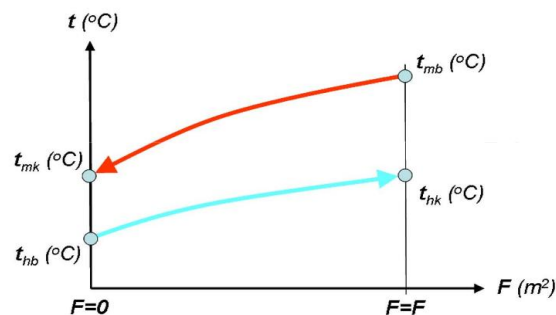
$$\Delta t_{F=0} = t_{mb} - t_{hb} = \Delta t_1$$

$$\Delta t_{F=F} = t_{mk} - t_{hk} = \Delta t_2$$

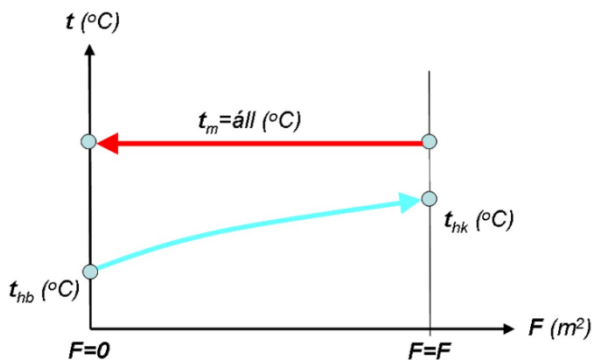


$$\Delta t_{F=0} = t_{mb} - t_{hb}$$

$$\Delta t_{F=F} = t_{mk} - t_{hk}$$



Hőközlési folyamat ellenáramú hőcserélőben (kondenzálódó gőz-folyadék)



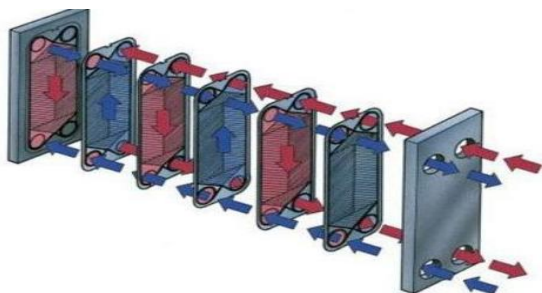
HŐCSERÉLŐK MÉRETEZÉSE, KIVÁLASZTÁSA

A HŐCSERÉLŐK KIVÁLASZTÁSÁNAK TOVÁBBI SZEMPONTJAI

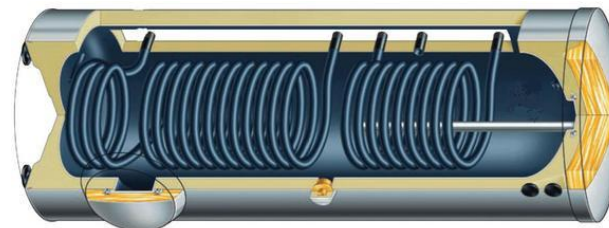
- AZ ALKALMAZÁSI TERÜLET, ILLETVE A CÉLFELADAT
- KERINGETETT KÖZEGEK JELLEMZŐI
- MÉRETEZÉSI HATÁROK
- MÉRETEZÉSI ALAPADATOK
- BEÉPÍTHETŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK

A NEMZETKÖZI GYAKORLATBAN LEGGYAKRABBAN ELŐFORDULÓ HŐCSERÉLŐK:

LEMEZES HŐCSERÉLŐK (ellenáramban működtetett)



CSÖVEKBŐL ÖSSZEÁLLÍTOTT HŐCSERÉLŐK (ellenáramú)





GEOTERMIKUS KUTATÓ TEAM H2020 PROJEKTJEINEK ELŐKÉSZÍTÉSE

1. **ELFOLYÓ TERMÁLVÍZ SZEKUNDER HŐENERGIÁJÁNAK
KINYERÉSE**
2. **A GEOTERMIKUS KUTAK HŐMÉRSÉKLET ÉS NYOMÁS
VÁLTOZÁSA ÁLTAL OKOZOTT KORRÓZIÓ HATÁSA**
3. **GEOTERMIKUS ENERGIATERMELÉSBEN ALKALMAZOTT
HŐCSERÉLŐ TECHNOLÓGIÁK HATÁSA**
4. **HASZNÁLT HÉVIZEK FELSZÍNI ELHELYEZÉSÉNEK
TRANSPORT FOLYAMATAI**





MISKOLCI
EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC



INNOCENTER
Nonprofit Kft.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

"A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.2.D-15/1/KONV-2015-0030 jelű projekt részeként – az Új Széchenyi Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg"

SZÉCHENYI 



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE