A Karcagi Öregdiákok Baráti Köre
2016/2017 tanévhez igazodóan tervezett programja

Időpont	Hely	Előadó	Téma
2016. okt. 1. szombat, 11 ó.	Karcag, Gimnázium		***Szokásos évi öregdiák-találkozónk. Megemlékezés.*** Ezt követi az ebéd a Varró utcai kollégiumban.
2016. nov. 10. csütörtök	Bp. Építész pince	*Szőllősi János*	***Szemelvények a 70 éve érettségizett diákok által 1946-ban előadott „Az ember komédiája" zenés darabból*** *(a videófelvétel 2001-ben készült)*
2016. dec. 15. csütörtök	Bp. Építész pince	*Bihari László*	***Háromszor temették, mégis halhatatlan*** Pávai Vajna Ferenc élettörténete.) ***Utána Luca-napi szokásos összejövetel***
2017. jan. 5. csütörtök	Bp. Építész pince	*Berta Márton*	***"Egy kiállítás képei és Karcagi anzix"*** *a művész-tanár úr vetített képes előadása*
2017. febr. 9. csütörtök	Bp. Építész pince		***Farsang-búcsúztató***
2017. márc. 9. csütörtök	Bp. Építész pince	*Kopasz Árpád*	***"A hazai ízek titkai"*** *gasztronómiai előadás*
2017. ápr. 6. csütörtök	Bp. Építész pince	*Kovács Miklós* egyetemista	***"Tilalmasi állami gazdaság fénykora és jelene..."*** ***MTA*** által kiírt "Tudós, Kutató Diákok" irodalmi versenyén külö díjjal kitüntetett első helyet vívta ki a pálya művével
2017. máj. 11. csütörtök	Bp. Építész pince		***Szervác napi szokásos találkozó***

Háromszor temették, mégis halhatatlan.

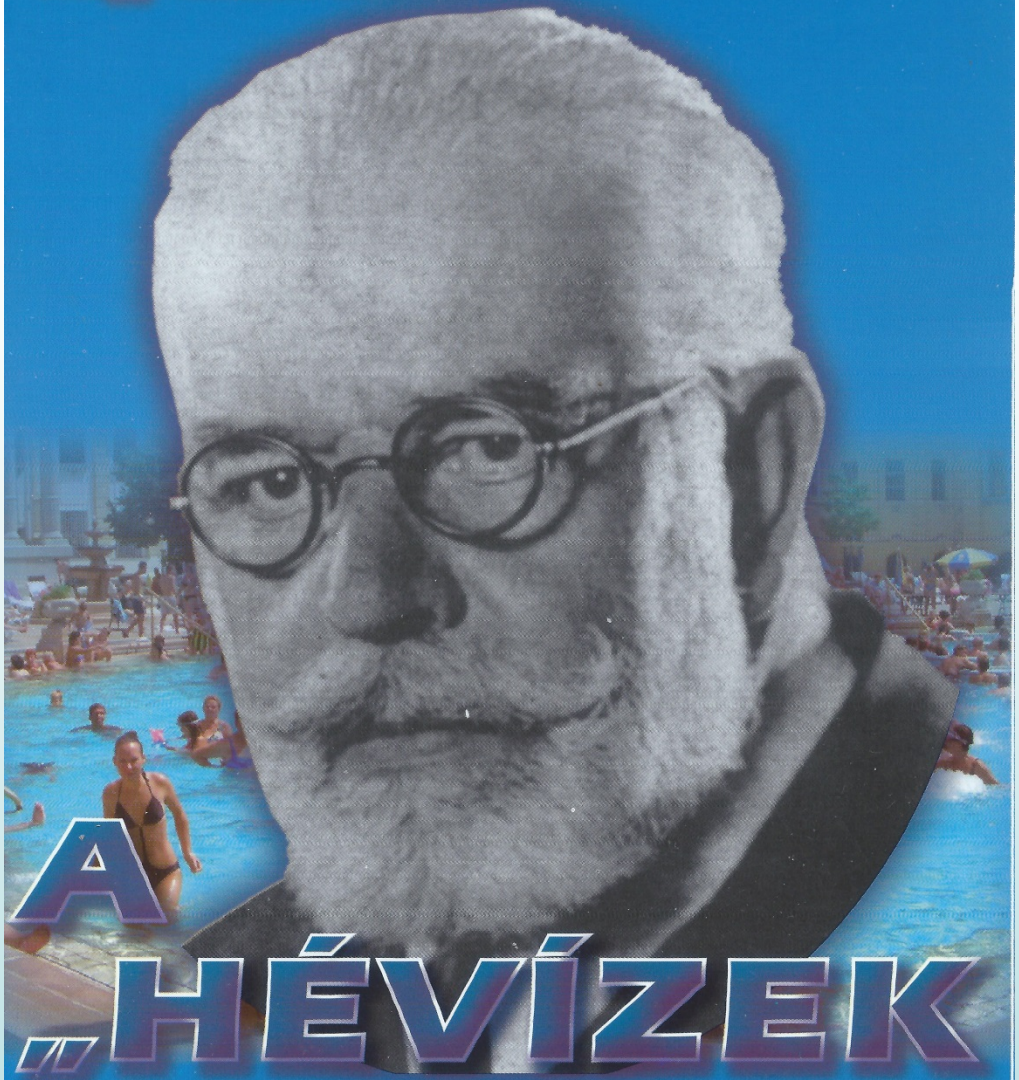
Dr. Pávai-Vajna Ferenc

aki 130 éve született

Aktuális és illő megemlékezés

Szakmámból, a mélyfúrási-geofizikából eredően a **geotermia** kicsit engemet is megérintett.
Utolsó munkahelyemen rengeteg ilyen számítást végeztem, és pár cikket is írtam e témában.
Ezért is bátorkodom a **Dr. Pávai-Vajna Ferenc** emléke előtt tisztelegni.
18 gyógyvízű termálkútat köszönhetünk neki, amiből párat bemutatok.
De **CH és szén kutatásban** is sikeres volt.
Nagy László János: A „Hévvizek Atyja” című könyve szolgál alapul előadásomhoz .
A képeket pedig az Olajipari Múzeumtól, a Bányászati Hivataltól, és az Internetről vettem.

Nagy László János

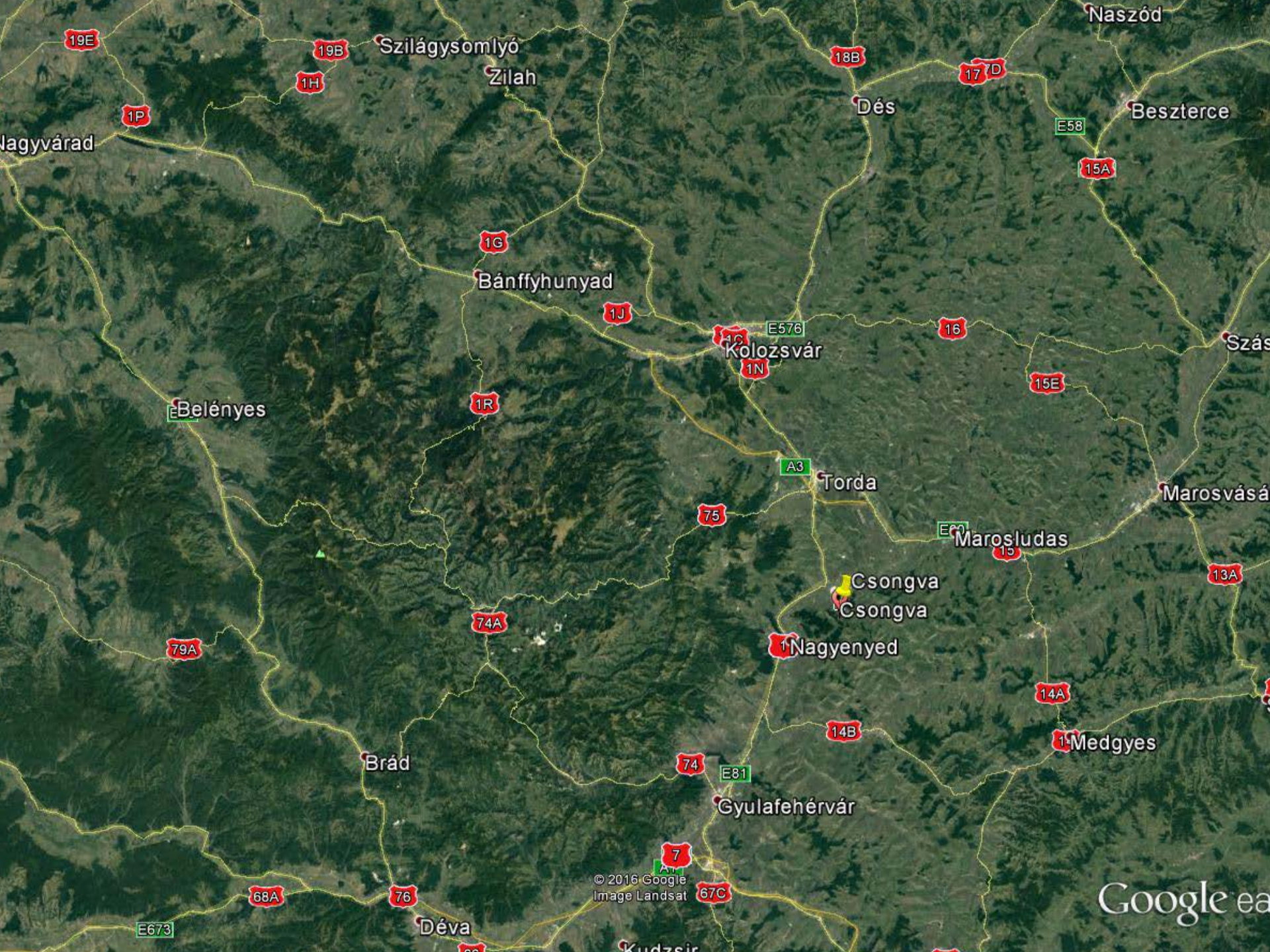


A „HÉVÍZEK ATYJA"

Dr. Pávai-Vajna Ferenc regényes életútja

Származása

1886. március 6-án született Erdélyben, a Nagyenyed melletti **Csongván**.
Nevük erdélyi helységnevekből tevődik össze.
Családfája a XV. századig vezethető vissza.
Rokonságban álltak a **Bolyaiak**kal.
Felmenői, rokonai ezen túl is az erdélyi intelligenciához tartoztak.
De neves Pávaiak országszerte előfordultak.
Édesapja az 1848-49-es forradalomban hadbíró, amiért előbb halálra, majd 6 év várfogságra ítélik.


Naszód
19E
19B
Szilágysomlyó
Zilah
1H
18B
17
D
Dés
Beszterce
1P
Nagyvárad
E58
15A
1G
Bánffyhunyad
1J
E576
16
Kolozsvár
1N
15E
Belényes
1R
A3
Torda
Marosvásá
75
Marosludas
13A
Csongva
Csongva
74A
Nagyenyed
79A
14A
14B
Medgyes
Brád
74
E81
Gyulafehérvár
7
© 2016 Google
Image Landsat
68A
76
67C
Google ea
E673
Déva
Kudzsir

Diák évek

Édesapja halálával, másodikban bekerül a **Nagyenyedi Bethlen-Kollégium**ba.
Itt ellátásukról a református egyház gondoskodik.
Némi döccenő és fegyelmezés után kitűnő tanuló.
Felsőben már csak **természettudományokban** jeleskedik.
Tanárai bevonják a **gyűjtő és szertári munká**ba.
Az erdélyi természetet-hegyeket járó fiúból nem véletlenül lett geológus.

Már diákként megfigyelte, és cikkében leírta pl. a Nagy Pietrosz jégkorszaki felszíni formálódását.

Nagy Pietrosz

Egyetemi évek

1906-ban a **Pázmány Péter Tudományegyetem természetrajz-kémia-földrajz** szakára iratkozik.

De a vidéket járó gyüjtő munkái eredményeként **néprajzi**, sőt **ornitológiai** cikkeket is közöl.

Végül **Koch Antal** professzor a fő tanítómestere, akinek jóindúlatú rábeszélésére **visszatér a geológia tudományához**.
És disszertációját **pályadíjjal** jutalmazza, pont a prof akkori nézetétől eltérő, újszerű, a **neogén tektonikára** vonatkozó megállapításáért.

Tudományos előmenetele

1910-ben a **geológia doktora**,
és a konvencióval szemben már akkor felveti a **neogén tektonizáltság**át.
Átmenetileg a **Földtani Intézet** napidíjasaként a Balatonfelvidéken és Erdélyben végez kutatást.
1911-től a Selmecbányai Bányászati **Akadémián** a geológiai iskolateremtő **Böckh Hugó** Ásvány- és Földtani Tanszékén tanársegéd.
Kollégája **Papp Simon,** a zalai kőolaj felfedezője, és **Vitális István** a szénbányászat fejlesztője.
Főnöke vezetésével megtalálják a monarchia első jelentős kőolajlelőhelyét **Egbell** mellett.

Böckh Hugó féle iskola

Böckh Hugó

Papp Simon

Vitális István

Pávai -Vajna Ferenc

Vivat Academia!

Böckh mellett bekapcsolódik az intenzív CH kutatásba

1912-13 É-Erdély **földtani térképezés**
1913-14 Morvaország **Egbell kőolaj**
Közben 1914-16 között katonáskodik
1916-17 Horvátország **Bujevica olaj és földgáz**
1917-23 Dunántúl **zalai-somogyi szerkezetek**, az ott később külföldi tőke bevonásával talált **CH kutatások előfutára.**
Az **országos CH kutatás**t irányító Böckh Hugót követi a **Pénzügyminisztérium**ba (Kincstár) is. Mestere 1921-től hosszú külföldi munkát vállal.

Leventevár
Egbell
Nagyszombat
Bécs
Pozsony
Baden bei Wien
Dunaszerdah

Egbell

Franciaországi munka

1921 tavaszán főnökével, Böckh Hugóval, Dél-Franciaországban a Biskaya öbölnél CH kutatási céllal végeznek tektonikai munkát. Évtizedek múlva a közelben, Paunál lelik Franciaország legnagyobb gázmezőjét. Itteni kutatásai is megerősítik nézetét a **földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásáról**. Két hónapi kedvező javadalmazásából vásárolja üllői 22 holdas tanyáját, majd később még Kiskunhalason is vesz 48 holdat szőlő telepítésre. Ezeken felesége és nővére gazdálkodik.

Hajdúszoboszló-I

A Pávai által kitűzött első kincstári fúrást
CH kutatási céllal kezdik fúrni 1924 végén.
A város 100 000 Kr.-val járul hozzá.
1019 m.-ben megszorul a béléscső,
de tovább fúrnak.
1090 m.-ben omlás következik.
1926 október végén dübörögve kitör:
2000 m^3/n 73°C-os gőzölgő **hévizet**
és 3700 m^3/n **gázt** eredményez.
CH célú továbbfúrásra sem anyagi,
sem technikai lehetőség nincsen.
A gyógyvízet és gázt 2 év után hasznosítják.

Hajduszoszló-II

1926-ban szintén **CH kutatási cél**lal,
a korábban elért összletek alatti rétegek
feltárására újabb fúrásba kezdenek,
pénzügyminisztériumi fedezettel.
Ennek is **Faller Gusztáv** a fúrómérnöke,
aki egy bányászdinasztia középső tagja,
fiával az Ipari Minisztériumban találkoztam.
És a fúrómesterei között van **Széll Kálmán**,
akit a 60-as években még az OKGT-nél láttam.
1930 nyarán 2033 m-ben megint 1800 m^3/n
78°C-os **termálvizet** és 3600 m^3/n **gázt** kapnak.
Akkor ez Európa második legmélyebb kutja.

HALÁSZCSÁRDA
ÉTTEREM

Karcag-Berekfürdő-I.-II.

Csontos Imre képviselő, és Hajnal István polgármester kérik fel Pávai-Vajnát 1926-ban.
Ő az Üllőnél talál megfúrásra alkalmas helyet.
Az 1927-es induláshoz a városi képviselőtestület által megszavazott 100 000 Kr. a fedezet.
1928 elején az iszapnívó csökkentése kitöréshez vezet, az 50°C-os víz 90m magasságig lövell.
A végleges mélység 1928 novemberben 1225m.
Az 1929 tavaszi vizsgálat során 430 m^3/n 46°C-os **termálvizet** és 210 m^3/n **gázt** kapnak.
A **második fúrás** 1930 nyarán 800m-ből 820 m^3/n 55°C-os **termálvizet** és 1100 m^3/n **gázt** ad.

Dr. Pávai-Vajna cikke a Bányászati és Kohászati Lapok 1928. évi számában

Elkészült a karcagi gázos kút.

Irta: dr. Pávai Vajna Ferenc m. kir. főbányatanácsos fögeológus.

A január végi hatalmas erupció óta, amikor a 200 ezer m³-re becsülhető földgáz 60—80 m magasra dobta fel a 45°C forró ásványos vizet és pedig oly tömegben, — 100 m³ percenként — amely ritkítja párját a mélyfúrások történetében, a pénzügyministerium bányászati és kutatási osztálya fúrótechnikusainak: *Böhm Ferenc* ministeri tanácsosnak és *Faludi Béla* bányatanácsosnak sikerült úgy kiépíteni a karcagi kutat, hogy annak termékei ma már rövidesen felhasználhatók.

Fölösleges szerénykednem a karcagi földgázos kút, a hajduszoboszlói és szegedi kutak után a legfényesebb gyakorlati igazolása annak a tudományos megállapításunknak, hogy a negyedkori földrétegek redőzésein is megállapíthatók geológiailag a brachyantiklinális boltozatok s azokon épen olyan sikeresen kutathatunk szénhydrogének után, mint a régebbi geológiai korok hasonló szerkezetű üledékboltozatain, ha egyébként a többi előfeltételek megvannak. Amint publikáltam* már, a mélyfúrások, az Eötvös-féle ingamérések és fixpont nívóváltozások is igazolták a negyedkori üledékrétegek tektonikus redőzöttségét. Most, amikor a karcagi kutatómélyfúrás gyakorlatilag is rentabilis, nagy mennyiségű földgázzal jutalmazta munkásságunkat, nem hallgathatom el azt az örömömet, hogy most már abban a helyzetben vagyok, hogy ellenfeleimmel szemben gyakorlatilag is bebizonyíthattam ezirányú tudományos elméletem helyességét. Kérem őket, használják fel ezeket a tudományos és gyakorlati eredményeket az ország, az emberiség és a maguk javára, a közönyösöket buzdítsa munkára s akik segítettek, munkatársaimnak és munkaadóm a m. kir. Pénzügyministeriumnak hálásan köszönöm támogatásukat.

Ismeretes különben, hogy a karcagi gázos kút a nagyszerű erupció után harmadik napon, nem várva meg, hogy a fúróberendezésben és a környező vetésekben való kártételét mesterséges elzárással akadályozzuk meg, magától eldugult. Az eldugulás oka egyszerűen az volt, hogy az az üreg, ami az 592 m mélyen álló béléscső saruja alatt képződött a 641 m-ig előfúrt csövezetlen szakaszban, s amely azáltal keletkezett, hogy ebből a részből mintegy száz waggon apró kavicsos homokot dobott ki az erupció, beomladozott és annak közepén kúpot alkotva, elzárta a 282 mm-es csősaru nyílását, úgy hogy a gázos hévvíz csak az omladék-kúp és az épkőzet határán tudott felemelkedni, de akkor már a 282—323 mm-es csőrakat közötti szűk csőközön nyerhetett csak egészen csekély levezetődést. Ekkor csekély forró vízzel, morajlás kíséretében alig 2000 m³ földgázt mértünk naponta, de az az állandó rezgése a többszörös és talajba jól beékelt csőrakatoknak, amelyet állandóan észlelni lehetett, akkor is elárulta, hogy a mélyben még mindig kavarog a föld fékétvesztett energiája. Nyilvánvaló volt, hogy egyesek elhangzott nyilatkozatai ellenére, amelyek oda konkludáltak általánosságban, hogy a karcagi földgáz is csak olyan jelentéktelen, egy-kettőre kifújó, megszűnő, eldugoló valami, mint a sok alföldi úgynevezett artézi kút gáza, amely egy-egy homoklencsét impregnál, sőt olyan is akadt, aki egyszerű mocsárgáznak minősítette, továbbra is elöntéssel fenyegeti a legjobb karcagi földeket, ha utat nyitunk az általa felhajtott hatalmas víztömegnek. Olyan megoldást kellett tehát találni, amely még rentabilis mennyiségű földgáz termelésére vezet, de csak annyi hévvizet enged a felszínre, amennyit Karcag előreláthatólag baj nélkül fel is használhat s az újabb eldugulás veszélyét is lehetőség szerint kiküszöböli.

Böhm Ferenc miniszteri tanácsosé az érdem, hogy mint már nehány erdélyi gázkútnál, itt is az úgynevezett csőközből való termelés metódusát alkalmazva, lehetővé tette ugyanebben a fúrólyukban nemcsak a víz és a gáz kitermelését, hanem további fúrással a mélyebb rétegek feltárását is. Amikor ugyanis az eldugulás után a dugó

* Dr. Pávai Vajna Ferenc: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földt. Közl. 1925. évi LV-ik köt. Petroleum 1928. Zeitschrift der Internationalen Bohrtechniker Verbandes 1928.
Dr. Pávai Vajna Ferenc: A magyar szénhydrogénkutatások eddigi tudományos eredményei Bány. és Koh. Lapok 1926. Petroleum 1927.

és omladék felfúrása után nyilvánvaló lett, hogy a 282 mm-es csőkolonna sarujа alatt levő omladék-kúpban az előrefúrt 641 m-ig sem gáz, sem hévvíz nincsen, sőt az több esetben még az öblögetővizet is elnyelte, *Faludi Béla* bányatanácsos kollegám a 282-es csövet levitte a 641 m-es talpig és ott letűltette, hogy az omladékot a fúrólyukból kizárja s azután a nagyobb 323 mm-es csőrakat 592 m mélyen álló saruja alatt, 626 m mélységben elvágta azzal a célzattal, hogy a felső részét kihúzhassák, majd beépítve a következő dimenziójú 241 mm-es csőkolonnát, azt tényleg fel is húzatta. Kútunk, amely meglepetésekben eddig sem fukarkodott, — tudjuk, hogy p. o. a 626 m-ben levő gázos réteget 241 m-ig keresztülfúrták anélkül, hogy egy csep melegvíz, vagy egy buborék gáz jelentkezett volna s csak kanalazással tudtuk erupcióra bírni — most sem reagált számbavehetően s csupán akkor kezdett megint eruptálni, amikor az elvágott cső alsó vége felért az omladék-kúp tetejére, az 592 m-es mélység közelében. Ugy az első kitöréskor, mint most, apró kaviesos homok jött fel, amilyent 626·30—628·95 m között fúrtunk át, tehát kétségtelen, hogy a vizes gáz ebből a porózus rétegből jön, de kikerüli a fúrótorony nagyságú és alakú omladék-kúpot s annak és az ép kőzetnek érintkezési vonalán bugyog fel az omladék kúp tetejéig, ahol a 2·5 cm-re megbővült csőközön most már szabadon jöhet a felszínre, ahol felfelé elzárva, két 10·5 cm-es nyílású elosztó csövön oldalt vezetjük el. (L. kép.)

A 241-es csőkolonna 653 m-ben szilárdan agyagban ül s így abból a gáz és víz ki van rekesztve, minden akadály nélkül tovább fúrhatunk benne.

Az ilyenformán ma akadálytalanul, de egyideig — amíg a kifolyás teljesen meg nem állapodik — erupciószerű lüktetésekkel napi 5700 m³ víz és 32.000 m³ földgáz ömlik ki a karcagi gázos kútból. A gáz a lüktetések miatt különböző mérések szerint 29,000 és 36.000 m³ között ingadozik s kétségtelenül kevés vízgőztartalmú, de a napi 32.000 m³-es földgázprodukció, mint középérték biztosítottnak tekinthető, viszont az is bizonyos, hogy ez a szűk csőközön keresztül áramló gáz csak kis hányada a 626 m-ben feltárt nagy tömegű földgáznak. Összetétele dr. *Szelényi Géza* műegyetemi adjunktus elemzése szerint:

Metán	92·05%	Oxigén	0·40%
Szénsav	5·9 %	Nitrogén	1·65%

fűtőértéke = 7914 kalória s így jobb, mint a hajdúszoboszlói, amely 6811 kalóriás.

A gázzal együtt feltörő hévvíz hőfoka az első erupciókor és most is 45° C s dr. *Szelényi* elemzési adatai szerint:

Natrium-karbonát	0·159	gr
Natrium-bikarbonat	1·873	«
Natrium-chlorid	0·269	«
Calciumoxid (vízben mint hydrokarb.)	0·014	«
Magnéziumoxid « « «	0·006	«
Kovasav	0·028	«

Kénsav, ammonia, vas, aluminium nyomokban.

Szilárd maradék 120° C számítva literenként *1,594 gr.*

A debreceni m. kir. Tisza István Tud. Egyetem Orvos-vegytani intézetében dr. *Straub János* és *Karell Antal* tanársegédek által végzett elemzés szerint a

Chlor	0·1560	gr
Jód	0·00170	«
Bróm	0·00345	«

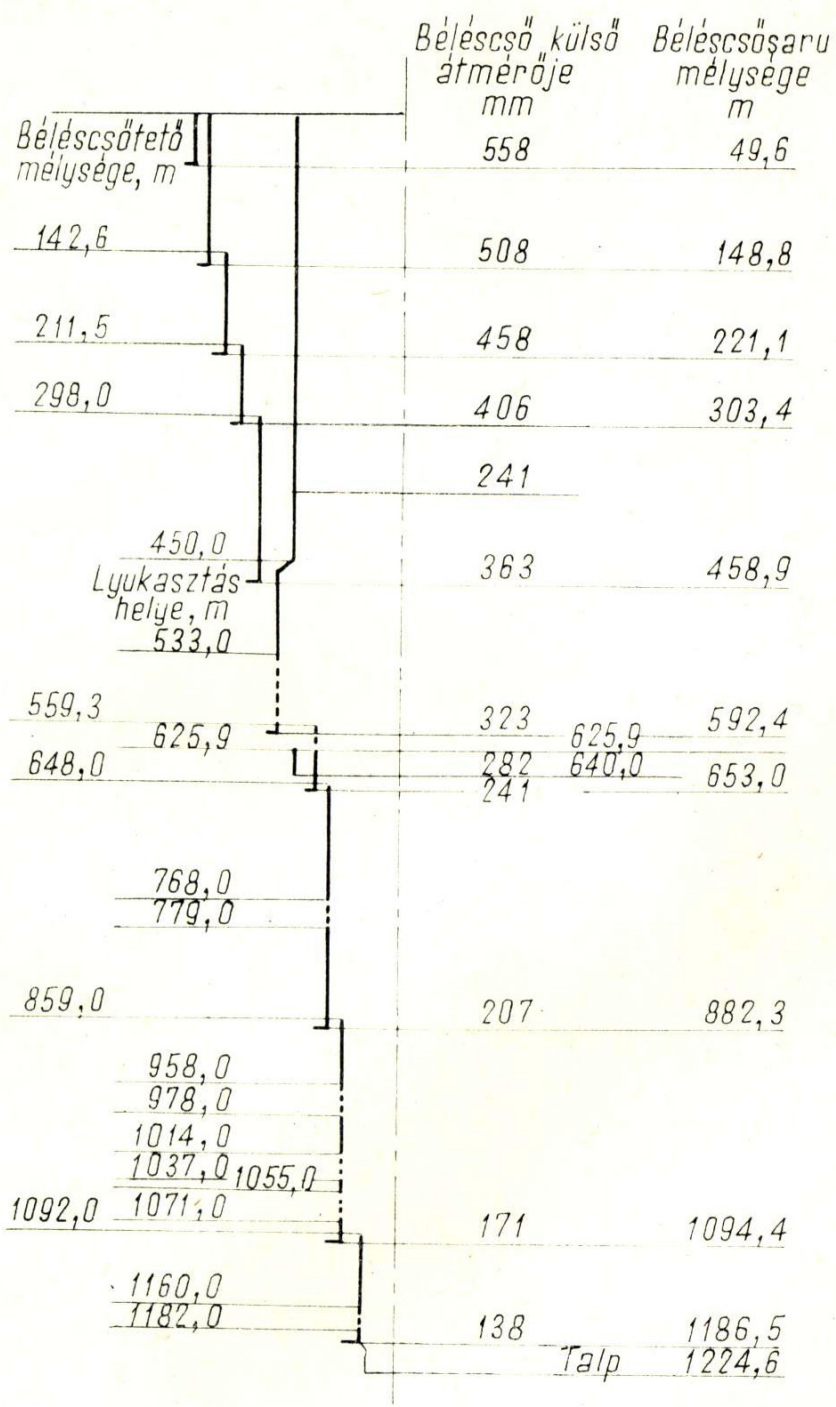
Tehát *gyengén jód-, bróm- és chloridtartalmú hydrokarbonátos forró ásványos víz*, amely sósabb, mint a szegedi (0·9 gr), de jóval kevésbbé sós, mint a hajdúszoboszlói (4·6 gr.), amely forróbb is (73° C). Jód-, brom- és chlortartalma bizonyítja, hogy nem a megfúrt, habitus alapján édesvízi eredetű, pannoniai emeletbeli rétegekből ered, hanem annak beszivárgó vizeihez a sós tengeri üledékekből ide is földgáz által felhajtott, mélyebbről származó víz is keveredik, ami a normális geotermikus gradienstől jóval eltérő hőmérsékletben is mutatkozik.

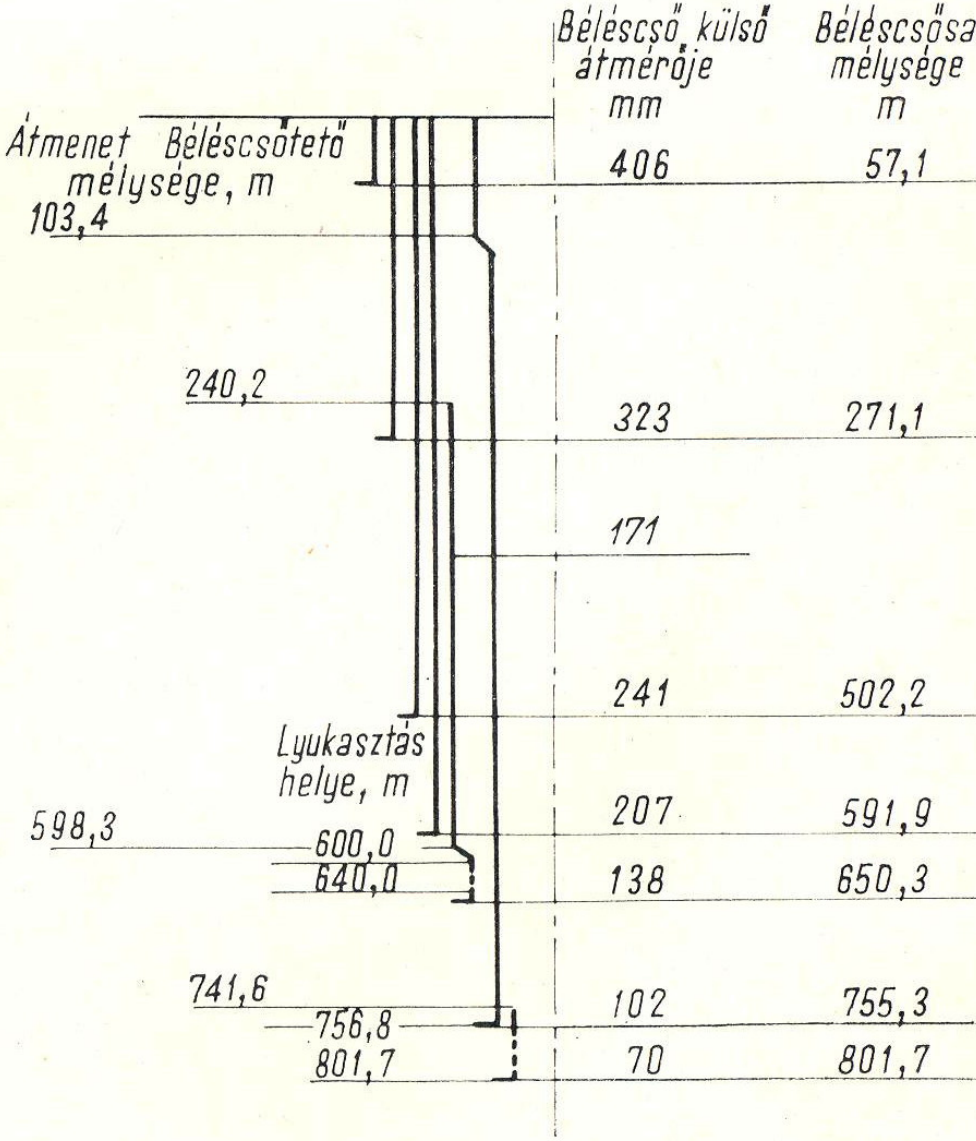
Mindenesetre megállapítható, hogy a boltozatokon minél mélyebbre fúrunk édesvízi eredetű rétegekben is, sósabb és forróbb vizet találunk, mint Hajdúszoboszlón, ahol 1080 m-ben 4·6 gr a száraz maradéka literenként a bepárologtatott víznek s a hőfoka 73° C, míg Karcagon 626 m-ben az összes száraz maradék 1·6 gr s a hőfok is csak 45° C, viszont Szegeden messze a boltozat szárnyában a tengeri eredetű sók hiányzanak s a sók összege is jóval csekélyebb, bár a mélység 950 m, a gáz kevés és a hőmérséklet is alig valamivel nagyobb, mint Karcagon.

Mivel a tengeri sóoldatokat a boltozatokba fel csak a gázok hajthatják, — hiszen maguktól a közel egynivójú gyűrt Alföldön nem emelkedhetnek fel — nyilvánvaló, hogy a földgáz is éppen úgy, mint a tengeri sók, az édesvízi rétegek alatt a mélyen fekvő, bitumenes sós tengeri üledékekből származnak és nem a Karcagon gázt adó réteg alatt és felett különben is majdnem egészen hiányzó lignitekből, vagy pláne tőzegekből, amint egyesek gondolják. Ezek különben is elfelejtik, hogy hazánkban a lignit- és barnaszén-bányákban sincsen bányaláng s hogy ahol ilyesmi jelentkezik, az nem állandó, nem 200.000, de még csak nem is 32.000 m³ naponta s a legtöbb esetben szenes palákkal, illetve tektonikus vonalakkal kapcsolatosak a régebbi szeneknél is, amikor a tektonikus elmozdulásokban felmelegedve a nem zöld, nem cellulose sejtfalú alacsonyabbrendű növényekből szénhydrogének keletkezése könnyen megmagyarázható, amint azt Engler vizsgálataiból tudjuk.

Különben is, amint közelebbről a geotermikus jelenségek kapcsán ki fogok térni erre a témára, számolhatunk olyan jelenségekkel, amelyek igazán fölöslegessé teszik azt, hogy a rentabilis mennyiségű és állandó jellegű földgázt holmi felszínes mocsári bomlásokkal akarja még a laikus is összefüggésbe hozni.

Egyelőre szögezzük le, hogy a Magyar-horvát tercier-pleisztocén medencében a horvátországi földgáz és földolaj rentabilis feltárása után, a Nagy-Magyar-Alföldön is sikerült éspedig a *negyedkori üledékes rétegek geológiailag megállapított brachyantiklinális boltozatain, rentabilis mennyiségű földgázt exploitálni* s csak idő, pénz és fúrótechnika kérdése, hogy mikor üti meg a fúró a száraz földgázt és a nyomokban annyiszor reményt keltő földolajféléket.


Béléscső külső átmérője mm
Béléscsősaru mélysége m
Béléscsőtető mélysége, m
558
49,6
142,6
508
148,8
211,5
458
221,1
298,0
406
303,4
241
450,0
Lyukasztás helye, m
363
458,9
533,0
559,3
625,9
323
592,4
625,9
648,0
282
640,0
653,0
241
768,0
779,0
859,0
207
882,3
958,0
978,0
1014,0
1037,0
1055,0
1092,0
1071,0
171
1094,4
1160,0
1182,0
138
1186,5
Talp
1224,6


Béléscső külső átmérője mm
Béléscsősaru mélysége m
Átmenet
Béléscsőtető mélysége, m
406
57,1
103,4
240,2
323
271,1
171
241
502,2
Lyukasztás helye, m
207
591,9
598,3
600,0
640,0
138
650,3
741,6
102
755,3
756,8
801,7
70
801,7

FELSŐ PANNONIAI ALEMELET

Ober

	14.35	Barnásszürke, finom homokos agyag
1105.60		
1105.90	0.30	Kemény homokkő
	51.25	Sötétszürke, igen finom homokos agyag (?)
1157.15		
1158.30	1.15	Szürke márga
1158.90	0.60	Sötétszürke kemény palás agyag *
1159.10	0.30	Világosszürke tufás (?) márgás homok
1159.25	0.15	Meszes kötőszerű, szürke kvarchomokkő
1159.90	0.65	Sötétszürke kemény palás agyag, kevés tufás (?) márgás hom.
1160.10	0.20	Meszes kötőszerű, szürke homokkő
1163.20	3.10	Világosszürke tufás (?) márgás homok
1163.80	0.60	Barnásszürke, kemény, palás agyag
1167.40	3.60	Szürke és barnásszürke márgás agy. 1163.80–1164.60 m. közt tufás (?) agyhomokkal
1167.70	0.30	Homokos, szürke márgás agyag
1168.40	0.70	Sötétszürke márgás agyag *
	7.70	Világosszürke tufás (?) márgás homok
1176.10		
1176.90	0.80	Szürke márgás agyag
	8.10	Világosszürke, tufás (?) márgás homok
1185.00		
	21.30	Szürke márgás agyag, sötétszürke zsíros agyaggal
1206.30		
1213.30	7.00	Világosszürke, tufás (?) márgás homok 1212.20–1212.80 m között homokos márgás agyaggal gyenge lignit nyommal
1213.50	0.20	Barnásszürke, homokos márgás agyag
1216.30	2.80	Világosszürke, tufás (?) márgás homok
1217.50	1.20	Puha, szürke és barna agyagos márga
1220.05	2.55	Kemény, szürke márgás finom homok
	x	Szürke agyagos márga

A hévíz ásványos tartalma

„Gyengén jód, bróm és klór tartalmú hidrokarbonátos forró ásványos víz”

Nátrium-karbonát	0.159 gr
Nátrium-bikarbonát	1.873 gr
Nátrium-klorid	0.269.gr
Kalciumoxid(vízben hidrokarbonát)	0.014 gr
Magnéziumoxid	0.006 gr
Kovasav	0.028 gr
Klór	0.15600 gr
Jód	0.00170 gr
Bróm	0.00345 gr

Gázelemzések adatai térf. %-ban

Mélység Hőfok	626—628 m 46 C°	1186 m 77,5 C°
CO_2	0,75	0,12—0,10
O	3,15	0,08—0,10
Nehéz szénhidrogének	0,85	
CO	0,26	
CH_4	81,70	99,60—99,70
H	0,32	
N	12,97	0,2—0,10

Üveggyár

A gázt az üveggyárban használják fel.

Alapítója **Veress Zoltán** (1901-1965), aki szintén erdélyi születésű, és a műegyetemen végzett.

Ott, valamint az Iparművészeti Iskolában tanított.

Tűzálló üvegre dolgozott ki gyártási eljárást,

és 1940-ben erre alapította meg az üveggyárat.

A **rádióadócsövek** gyártásához szükséges, fémekkel forrasztható üvegek előállításának megoldásáért 1954-ben **Kossuth-díj**at kapott.

1956 után mégis őt is meghurcolták.

Később a gyár a **fátyolüveg**ről vált híressé.

GS 845 T-1

Debrecen

A város vezetése elirigyli a szoboszlói gyógyvizet, és rossznéven veszi, hogy polgárai oda járnak ki. Ezért ők is fúratnak termálkútat.
1929 nyarán kezdik és
1931 tavaszán fejezik be 1737m-ben.
Egy év múlva nyitják meg a vízadó rétegeket: 1700 m^3/n 65°C-os **termálvizet** és 2230 m^3/n **gázt** kapnak.
A vizet a nagyerdei fürdőhöz vezetik,
de a közelben is fürdő nyílik.
Összesen 420 000 P-be kerül, amihez a város 100 000 P-vel járul hozzá, a többit a Kincstár adja. 1934-ben újabb kutat fúrnak.

Szolnok

A tiszai átkelőnél építik a **Tisza Szállót**.
Fűtésére és termálfürdőjére fúrást szeretnének.
A város 200 000 P-t szán rá.
1927 januárban indul az 1000m. mélyre tervezett, műszaki nehézséggel járó fúrás.
2 év múlva 55°C-os **gázos gyógyvizet** kapnak, amivel megoldják a **fűtést és világítást** is.
Véletlenül 17 évig volt a szolnoki temetőben, bárminemű hálás megemlékezés nélkül.
Végül 1986-os centenáriumára kapott emléktáblát a Tisza Szálló falán.

Szegedi Anna kút

Pávai-Vajna Ferenc szakvéleménye alapján 1925-ben kezdtek hévízforrás után kutatni. Két évvel később találtak rá.

A 944 m.-ből fakadó 51°C-os vizet **gyógyvíz**nek minősítik.

További sikerek

Széchenyi gyógyfürdő II. kút: 6 000 m^3/n 76°C

Margit Sziget Magda I kút: 4 320 m^3/n 71°C

Ismét a Földtani Intézetben

A felsorolt sikeres kincstári fúrásokat még a **Pénzügyminisztérium alkalmazottja**ként tűzi ki.

Mestere, Böckh Hugó lesz a **Földtani Intézet** igazgatója 1929-ben.

Pávai is ezévben kerül oda mostmár **másodszor**,

részben a neki fel nem róható lilafüredi fúrás sikertelensége kapcsán.

(A Földtani Intézet mesés épülete Lechner Ödön szecessziós alkotása az 1900-as évek elejéről.)

Teoretikus meglátásai

Legújabb kori tektonizáltság:

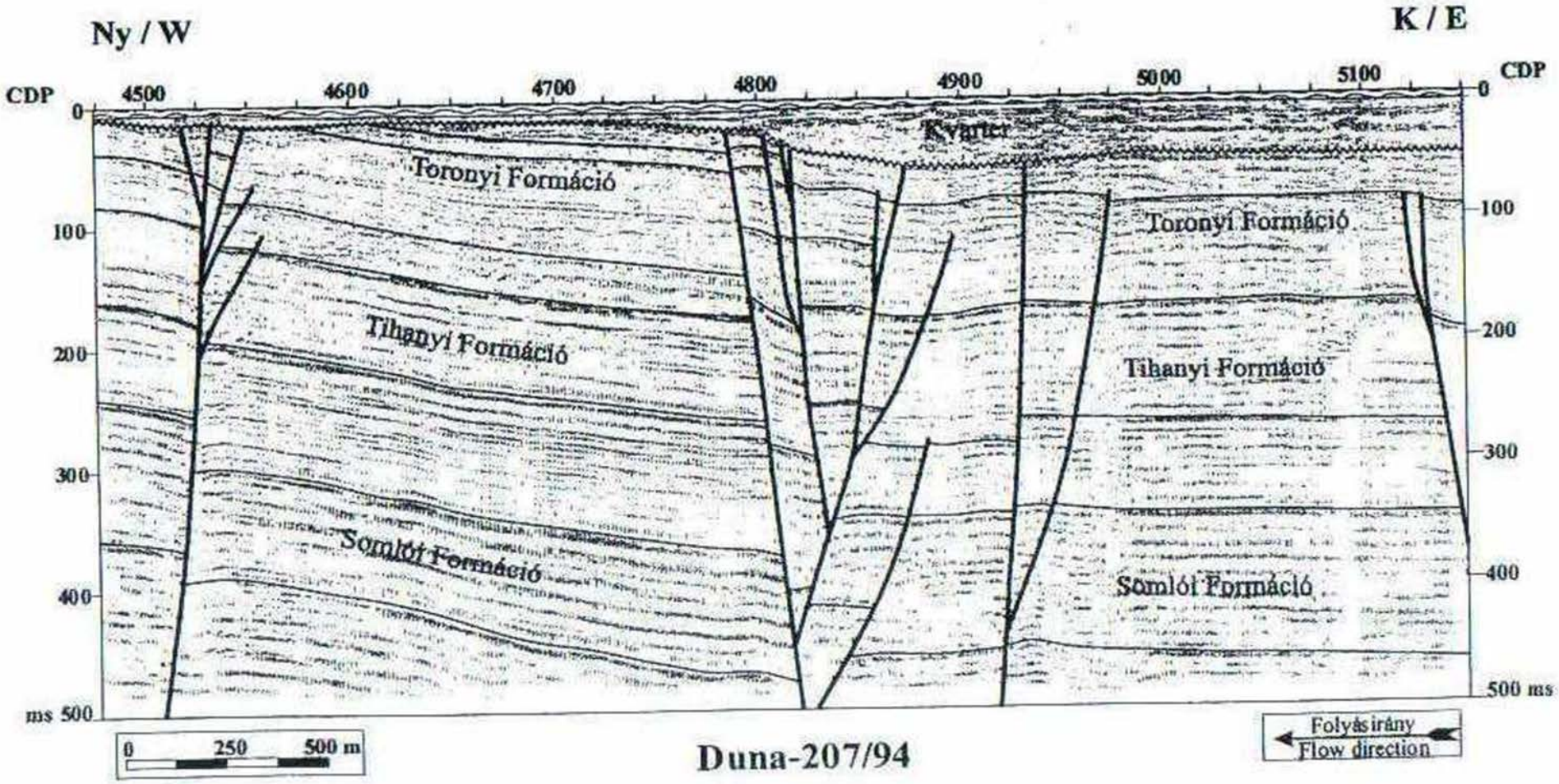
Már diákként felfigyel a Nagyenyed melletti Pilisben a fiatalabb üledékek gyűrődésére.
E szemlélete további igazolást nyer,
és doktori munkájában is megjelenik.
Franciaországi kutatása is megerősíti ezen elvét.
A horvátországi, majd zalai CH kutatás során pedig direkt ezt a redőzöttséget keresik.

Barlang képződés:

Üregeiket hidrotermális folyamat során a CO_2-t tartalmazó forró víz, gőz, gáz keveréke oldja ki, majd csak ezt követi a beszivárgó víz cseppkő képző munkája.

Negyedkori tektonika

A Paks környéki szeizmikus szelvényen látható, hogy a **rétegzettség nem vízszintes** lefutású, sőt legyezőszerű **vetők tagolják**.



Háború és következményei

A németbarát időben üllői tanyájukra húzódnak.
Aztán azt is elfoglalja az SS, menekülhet tovább.
Az ostromot egy budai pincében vészelik át,
Pávai korpulens 116 kg-járól 72-re fogy le.
Alighogy kigyalogolnak a kirabolt üllői tanyájukra,
hamis vádakkal **hurcolják pincebörtönbe**,
és hajtják favágni, amíg leigazolása megtörténik.
Földjeikről-tanyáikról a teljesíthetetlen terhek
miatt le kell mondaniuk.
Szállást is üllői jóemberek adnak, akik sokszor a
rászoruló Pávaiék ellátásáról is gondoskodnak.

Hányattatása

Szakmájában is nehezen találja a helyét.
Hiába dolgozik szakadatlanul,
nem kap méltó állást, megbecsülést.
Alkalmi geológiai tanulmányokkal „házal”.
E helyzetében egy erdélyi meghívás is csábítja.
Ötévi kényszerszünet után csak
1949-ben reaktiválják a Földtani Intézetben,
amikoris már harmadszor kerül ide.
Persze nem kaphat a fővárosban lakást,
Üllőről jár be dolgozni, de ott is tovább zaklatják.

„Segítő barátja”

Pávai a Böckh féle geológiai iskola hű folytatója.
Vadász Elemér a budapesti egyetemhez kötődik.
Ő a tanácshatalom alatt kompromittálódik,
és ezután a szénbányászatban helyezkedik el.
Majd pedig a Bauxit Trösztnél dolgozik, ami a
két világháború között német érdekeltségű.
Akkor még a német geológiai iskola híve.
Karrierje azonban a háború után ível fel igazán,
mostmár a szovjet tudomány elkötelezettje,
és az ELTE oktatója-dékánja-rektora lesz.
1948-ban és 1952-ben is Kossuth-díjat kap.
Pávai sikerei idején még munkáinak támogatója,
1950-től viszont már letiltja Pávai publikációit.

Mázai számüzetése

1954-ben, 68 évesen Mázára helyezik át,
a Mecsek előterének szénkutatásához.
Egyszobás szűkös lakást kapnak hármuknak,
felesége (Nusi néni), és nővére van vele.
Szorgos munkával itt is új perspektívát nyit.
1957-ben nyugdíjazzák.
De a továbbiakban is dolgozik.
Szerényen, szűkösen, nélkülözésben élnek.
Velük élő nővérét itt temetik el.
Milyen **messze került** az erdélyi Csongvától.
És minden vonatkozásban milyen **távoli** már
sikeres termálkútjainak sora is.

Tolna
Dombóvár
Kaposvár
Szekszárd
Bonyhád
Mázá
Sásd
Komló
Bátaszék
Pécs
zigetvár
Szentlõrinc

Kérelmeinek hallatlanná tétele

70 felett, nyugdíjasként a **„mázai vadonból”** konfortosabb helyre vágyik.

Elsősorban az általa hévvízzel gazdagított Debrecen és Hajdúszoboszló vezetéséhez fordul.

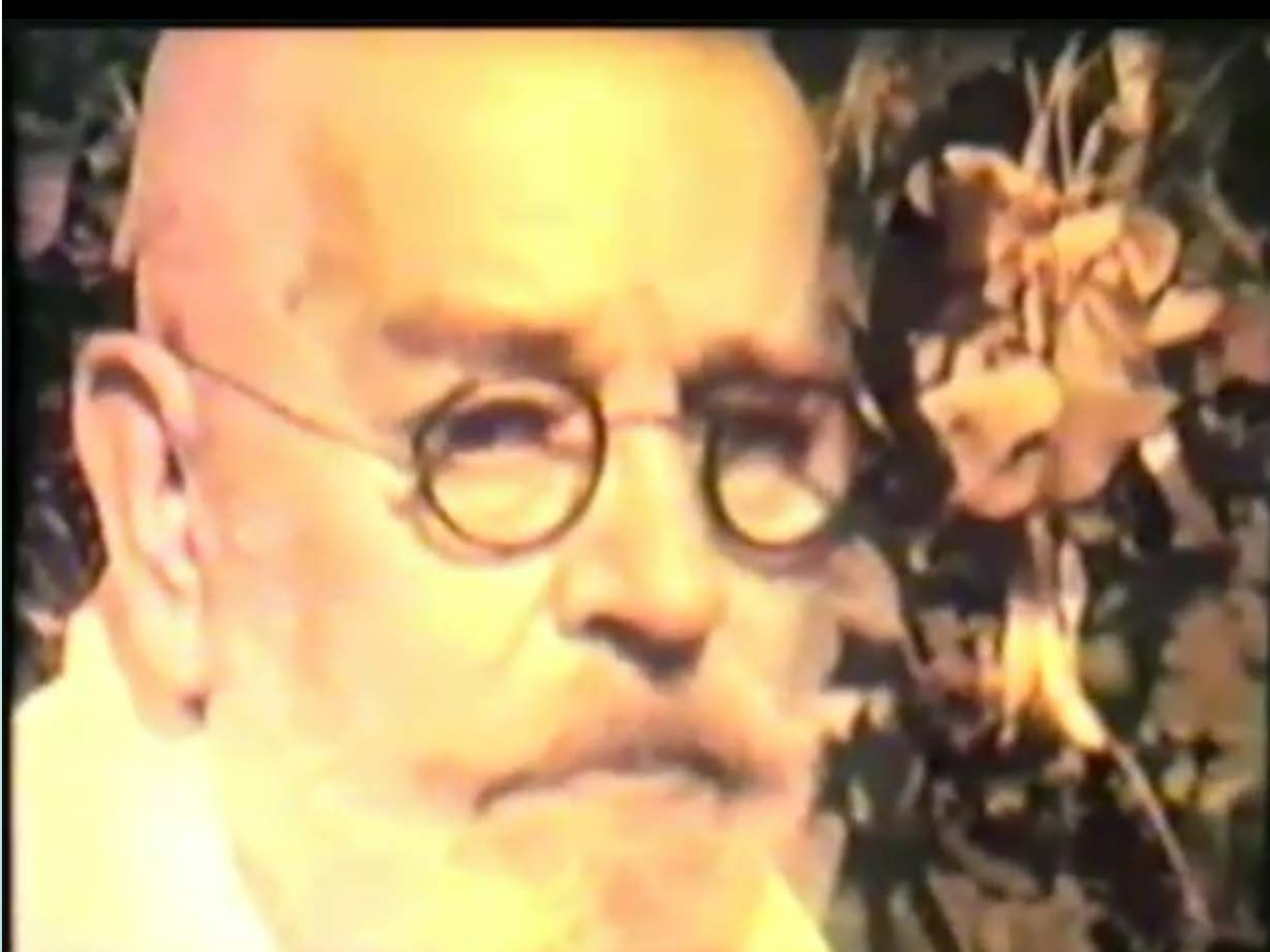
A könyv írója is többször sürgeti az illetékeseket.

Kérésére azonban évekig hiába vár megoldást.

A hivatalok közönyössége, nemtörődömsége

nem méltányolja sem érdemeit,

sem aggkori elesettségét.



Első temetés Mázán

1964 jan. 12.-én 78 évesen hunyt el szívtrombózisban a szekszárdi kórházban.

A búcsúbeszédet a szekszárdi Tanács művelődési osztálya mondattatta „alapanyagát" *Pápai* és Nusi néni adták, így az egész rövid és *korrekt* volt. Nem tettek hozzá, se jobbról, se balról semmit, dicséretére legyen szólva a művelődésieknek. Ne feledjük 1964-et írunk!

A ravatal a szokásos módon feldíszítve, négy sarkán a kandeláberekkel. A vatta teleszívta magát denaturált szesszel, szépen égett. Gyönyörködött is benne a gyülekezet, ilyen „szép" temetés még nem volt Mázán.

Éppen vége volt a beszédnek, amikor az egyik kandeláber a nagy és puha hóban megroggyant – talán a széltől is – és rádőlt a koporsóra. Hirtelen tüzet fogott a ravatalterítő és – mivel nem volt eléggé gondosan lezárva a koporsó fedele, a láng alákúszott és meggyújtotta a szemfedőt is. De égett már az egyik koszorú is, amikor észervették, hogy láng a koporsó belsejébe is belekapott. Nagy sietve sikerült eloltani a tüzet, s midőn leemelték a koporsófedelet akkor látták, hogy a láng elérte a halottat is és szép, fehér Kossuth-szakállának a felét leégette.

Pávai-Vajna Ferenc különleges ember volt, történt is vele sok különleges, de azt hiszem ez volt a legkülönlegesebb, bár nem ezt visszük el magunkkal emlékeink közé abból a temetőből.

Második temetés Szolnokon

Egyedül maradt felesége, Nusi néni Szolnokon kedves, befogadó rokonokra talál és oda költözik.

De fájlalja, hogy férje olyan távoli temetőben van.

Ezért intézkedik Szolnokra való áthozataláról.

Ezek után minden megy a maga útján, még a rossz idő beállta előtt a koporsó megérkezik Szolnokra és csendben eltemetik. Immár másodszor.

Nusi néni egyben megveszi saját sírhelyét is. Újabb 800,- Ft. Mennyi a nyugdíj? 1 419,- Ft és a kandidátusi illetmény 490,- Ft. Emlékezzünk a lakásszerző kálváriájukra. Lám, hát mégis kitelik abból a fránya nyugdíjból egy kétszemélyes „öröklakás"! Ki. Szűkösen ugyan, de kitelik. Igaz, ez nem több, mint 2x2 m-es alapterületű, de örök. Hitte akkor még Nusi néni. S hinné az átlagember is. De a jövő még tartogat meglepetéseket „öröklakás" ügyben nekik is, nekünk is.

Harmadik temetés Szoboszlón

Végül is *Pávai-Vajna Ferenc,* 17 évi – ezek szerint – „kényszerpihenő" és nem túlságosan vendégszerető, átmeneti „szálláshelye" után feleségével együtt „elutazott" Szolnokról. A szolnoki tanács elbocsátó levelét lengeti utána. Pedig de jó lett volna, ha Szolnok város temetőjében ott maradt volna legalább az az obeliszk, emlékeztetőül sok mindenre, de legalábbis az emberségre.

Hajdúszoboszlón tehát 1981. október 26-án nagy csinnadrattával, bányász fúvószenekarral, harmadszorra temetik *Pávai-Vajna Ferenc*et. A búcsúbeszéd így kezdődött: „Nem temetni jöttünk..." Caesart – folytatja önkéntelenül magában a hallgatóságnak az a része, akik ismerték a híres shakespeare-i sorokat, Antonius gyászbeszédének kezdetét. Bár az így van: „Temetni jöttem Caesart, nem dicsérni". Mindegy. Az áthallás megtörtént, s így az ügyetlen kezdés csak fokozta az amúgy is létező ellenérzéseket a hivatalos manipuláció ellen. Akár tiszta volt a szándék, akár nem, az emberekben sehogyan sem hatott meggyőzően ez az egész rehabilitációs procedúra. A beszéd mindenről szólt, csak a legfontosabbról nem: erkölcsileg nem mondatott ki a rehabilitáció. Nem ítélte el mázai száműzetését, nem érzékeltette számos méltánytalanságát, nem beszélt kellő pontossággal arról, amiért díszsírhelyre temették, nem máshová, mint ide, a szoboszlói agyagba.

DR. PÁVAI VAJNA FERENC
FŐCEOLÓCUS
HAJDÚSZOBOSZLÓ DÍSZPOLGÁRA
„A HÉVÍZEK ATYJA„
1886 - 1964
NEJE

Kicsit visszatérve a geotermiához

Energia kategóriák (előző előadásomból):

Hagyományosnak mondható energiaforrások

Kémiai reakció – Fosszilis anyagok: Szén, CH

(CO_2 kibocsátás, és más környezetszennyezés)

Korszerű energiaforrások

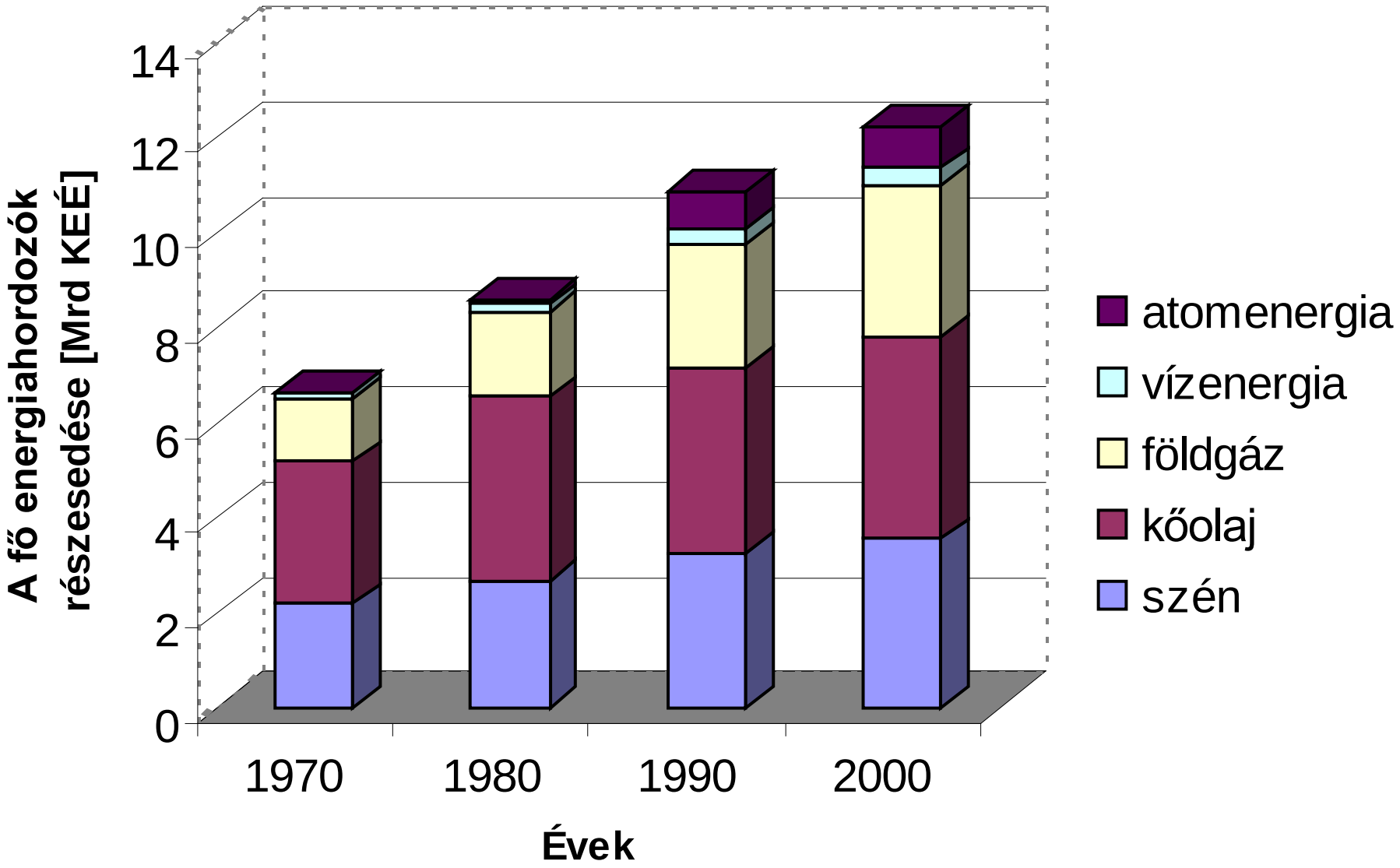
Fizikai reakció : Magenergia, Napkollektor

(balesetveszély)

Fizikai hatások–Megújulók: Geotermia, Víz, Szél

Biológiai hatások

Domináns energia felhasználás



A Föld belső hőjének eredete

Radioaktív anyagok bomlása:

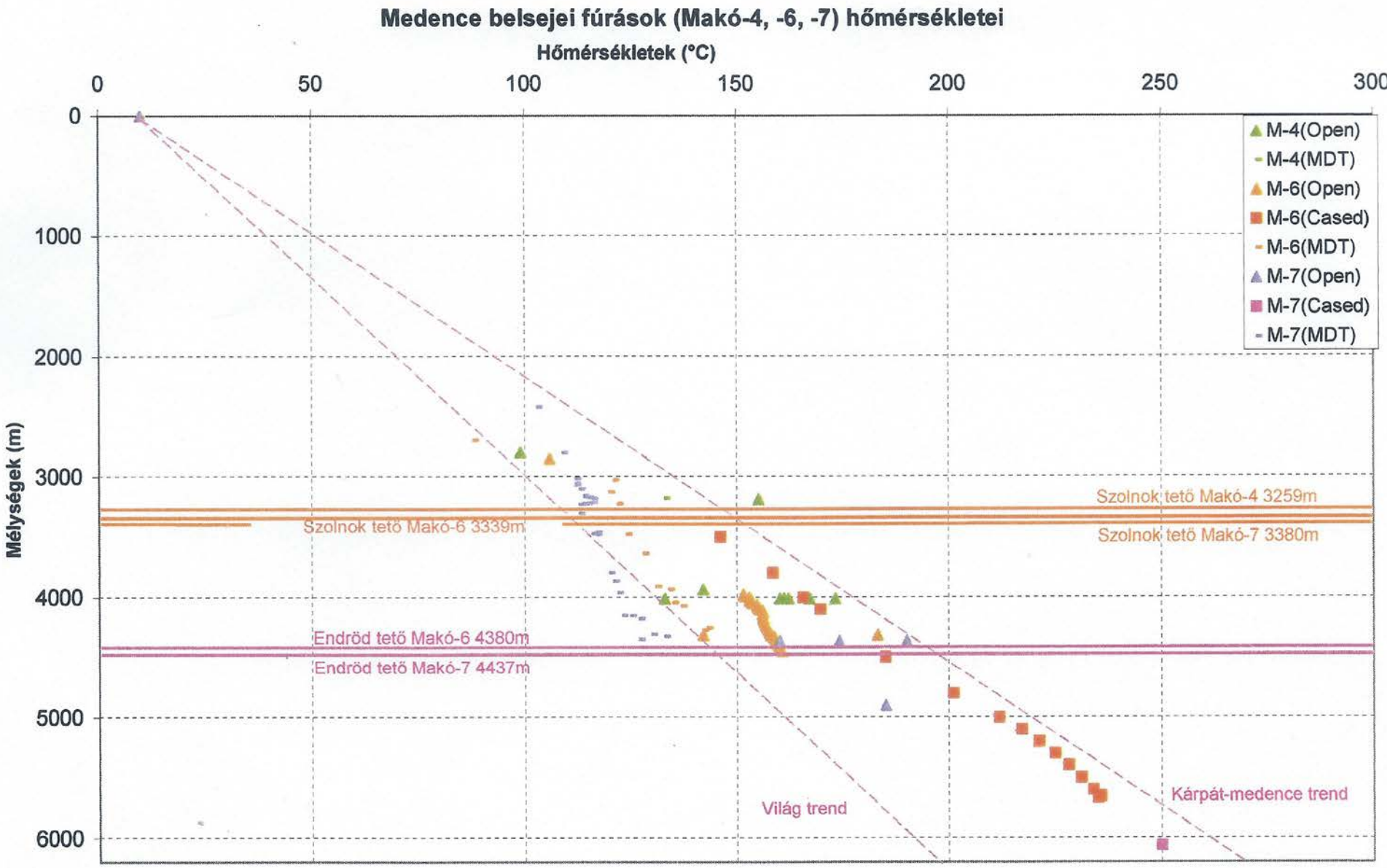
U238 → Th234
Th232 → Ra228
Ac227 → Th227, Fr223
Rn222 → Po218
Rb87 → Sr87
Ra226 → Rn222
K40 → Ar40

Föld belső áramlásait kísérő súrlódás

Geotermikus energia

A Kárpát medence **vékony litoszférája** miatt megnövekedett a köpeny hőárama. Következménye a közismerten extrém **magas hazai geotermikus gradiens**. Ez nagy gond mélyfúrási geofizikai méréseinknél, de a fúrástechnikai eszközök vonatkozásban is. Különösen a nagymélységű CH kutatás területén, így a Makó árok hazai rekordot jelentő 6000m-es és ahhoz közeli fúrásaiban kellett erre figyelnünk. Ezért szakmámban fokozott gondot fordítottunk a **hőmérsékletek mérésére és becslésére**.

Hőmérsékletek a Makó-Hód árokban



Gőzfelhő az Nsz-3 fúráson

3500 m 171° C 450 bar

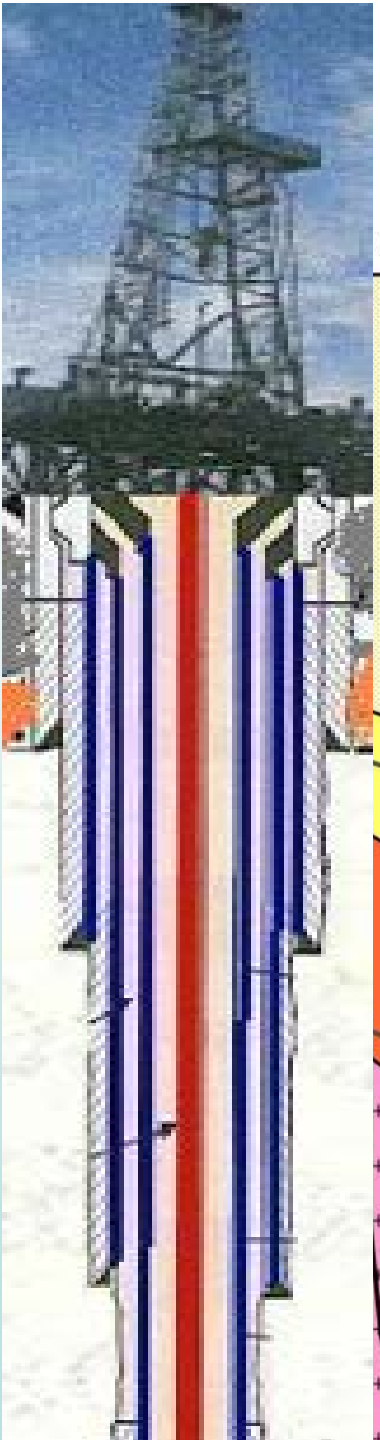
Fáb-4 gőzkitörés

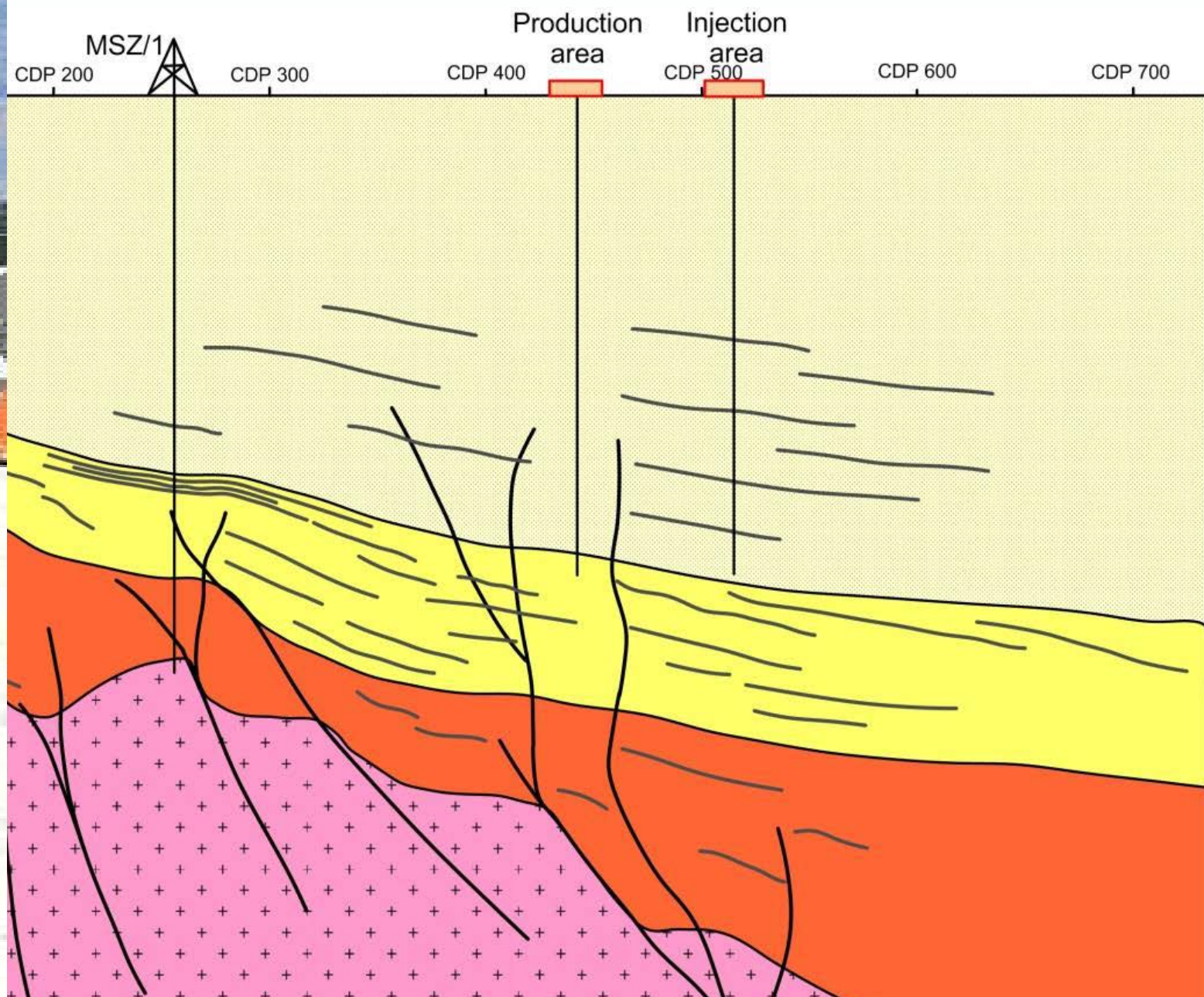
4285.5 m 180-200°C 300-400 bar

A geotermikus tér torzulása

A fúrási **öblítés hűtő hatás**ára,
a kút környezetében torzul a geotermikus tér.
A benyomott folyadék hűti a környezetet,
viszont **felmelegedve** tér vissza.
Bemutatásra kerülő számításaim szerint:
Pl. 6000m talpon kb.100 órás intenzív öblítésnél a
250°C talphőmérséklet 150°C-al is csökkenhet.
E torzulás csak a szűkebb környezetet érinti,
így a hőkihozatal egy kutas esetben korlátos.
Ezért végeztem becslést **kútpár**ra is,
amikor az egyik kúton víz benyomás,
a másikon a felmelegedett víz kitermelése folyik.

Kút és kútpár

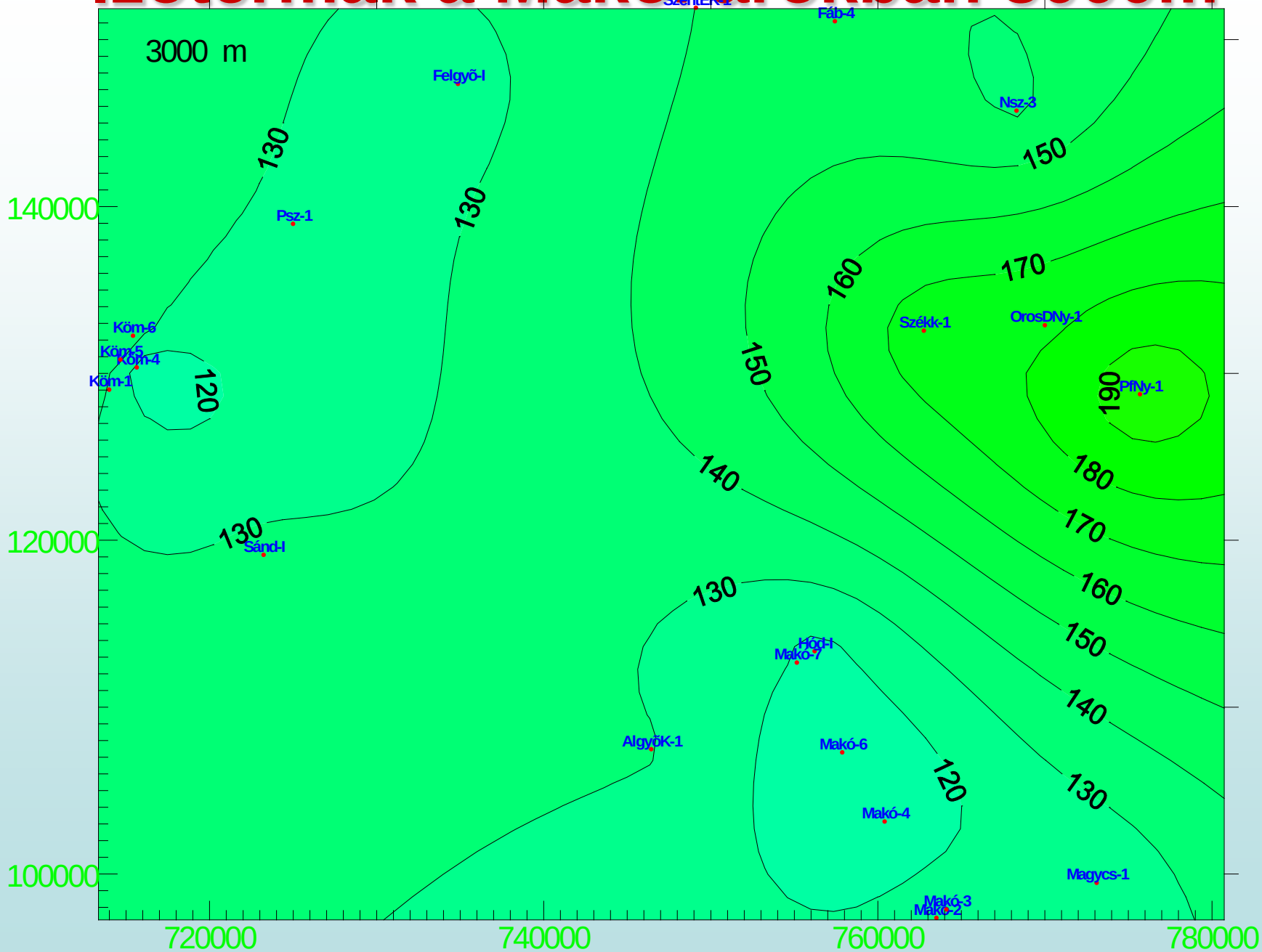




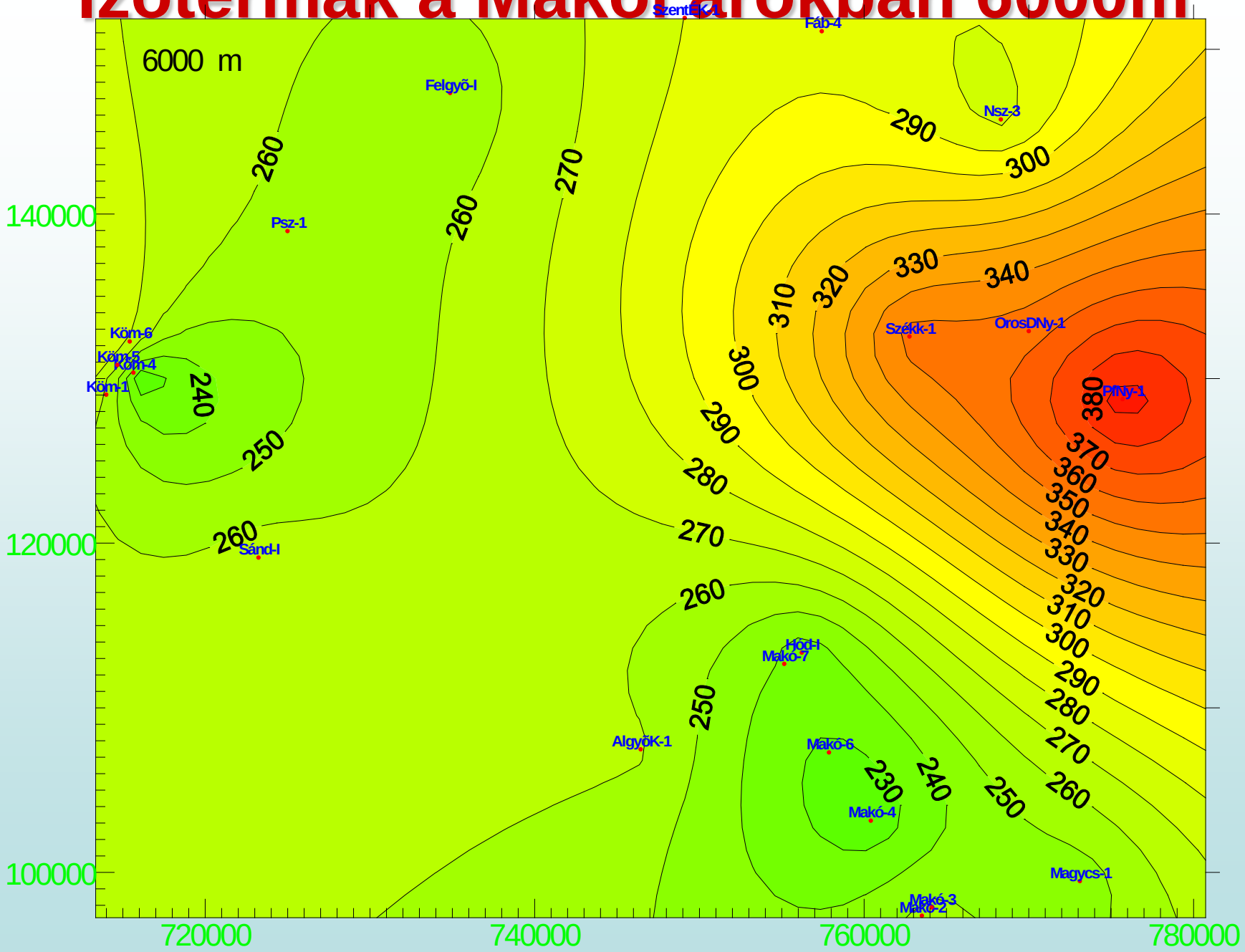
Réteghőmérséklet értékek számítása és térképezése

A fúrás adott mélységben egymást követő időkben végzett hőmérséklet mérésekből (aszimptotikus visszamelegedést feltételezve) számítható az ottani eredeti **réteghőmérséklet**.
A terület fúrásainak különböző mélységében kapott réteghőmérsékleteiből pedig **izoterma térképek** szerkeszthetők.
Makó-Hódmezővásárhelyi árok környéki fúrások adataiból kapott ilyen térképek láthatók a következő diákon.
(Surfer GS Scripter programmal készítettem)

Izotermák a Makói árokban 3000m



Izotermák a Makói árokban 6000m



Alábbi számításaim fizikai alapja

A **Fourier–törvény** szerint a hőáramlás oka a hőmérsékleti különbség, és nagysága:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{\lambda \times (T2 - T1) \times F}{L}$$

ahol a λ a hővezető képesség,
T1,T2 a szomszédos térrészek hőmérséklete,
F az érintkező felületük, L a távolságuk
Eredménye pedig a hőmérséklet változás:

$$\Delta T = \frac{\Delta Q}{C \times M}$$

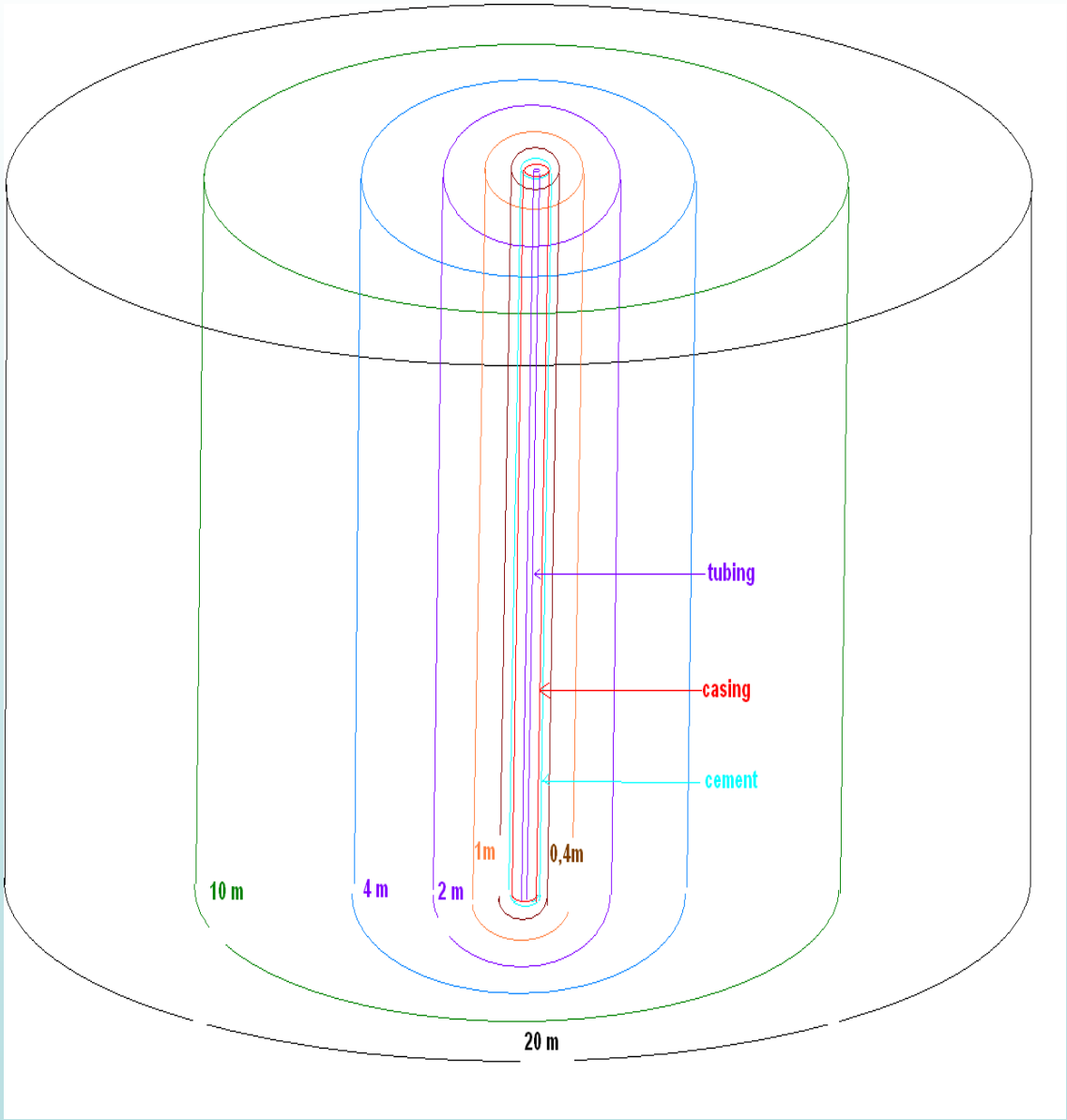
ahol az M az adott térrész tömege, C a fajhője

Modellem

Modellem kialakítása :

A hengerszimmetrikus kútkörnyék koncentrikus hengergyűrűit mélységben 10 m-enként tagoltam. **E hengergyűrűket Excell cellák reprezentálják**, a Munkalap2 táblán, ahol a számítás lényege fut. Míg a Munkalap1 tábla az alapadatokat adja. A Munkalap3 táblára pedig időrendben érkeznek a kút jellegzetes helyeire vonatkozó eredmények. A számítás menetét a folyamatábra mutatja. (Az Excel táblákra Visual Basic programot használatam)

10 m. magas hengergyűrű rendszer a kút körül



Excel számítási táblázatok

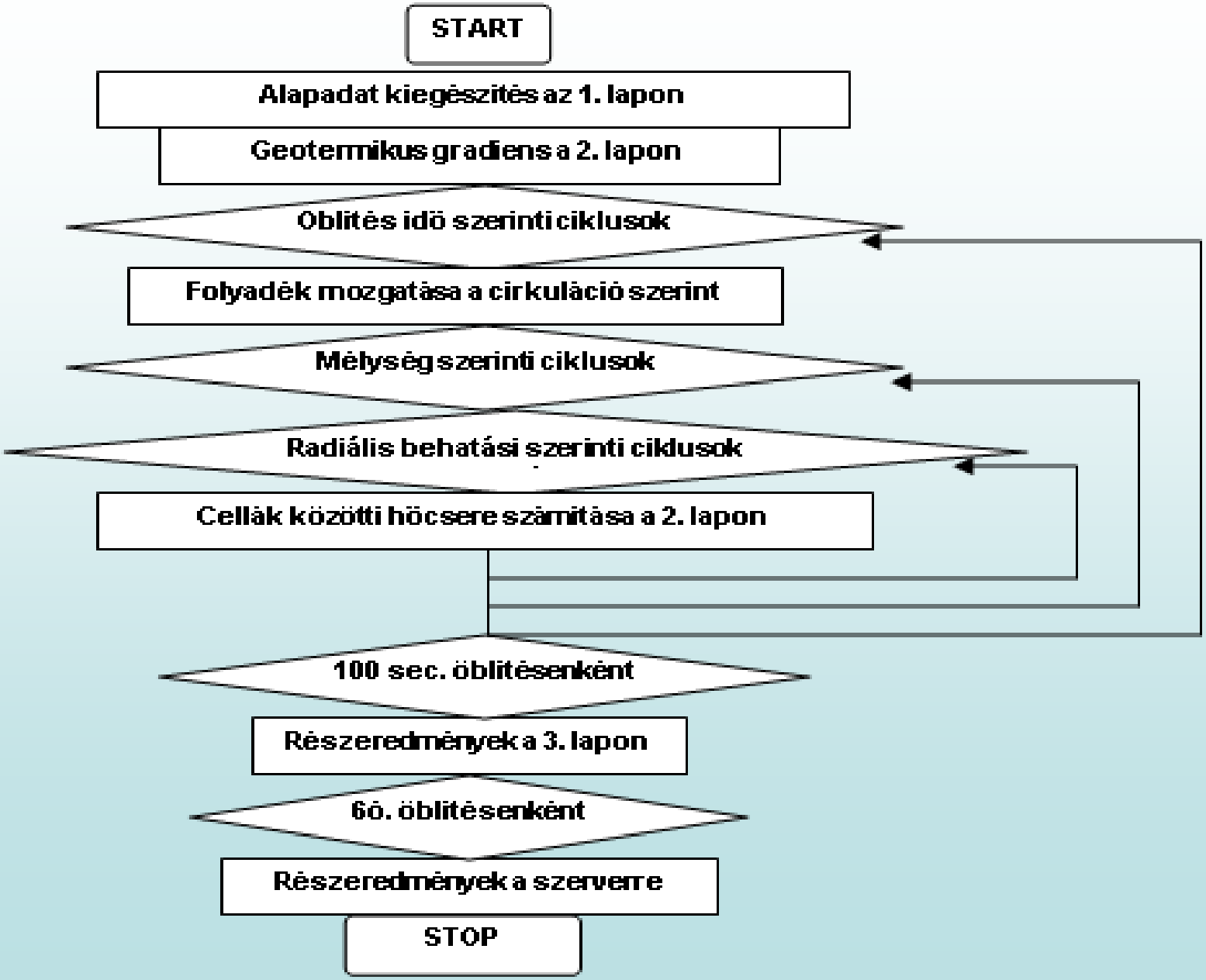
Alapadatok a Munkalap1 táblán

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	**Alapadatok**		Jobb	Cső	Bal				Kőzet				
2	R	0	0,05	0,065	0,11	0,18	0,28	0,4	0,54	0,7	0,88	1,08	
3	Táv	0	0,0579871	0,032359	0,05881778	0,086208	0,109881	0,129931	0,149956	0,16997	0,189979	0,209984	0
4	Talp	0	0,00785	0,005417	0,0247275	0,063742	0,14444	0,256224	0,413224	0,622976	0,893016	1,23088	1
5	Palást		3,14	4,082	6,908	11,304	17,584	25,12	33,912	43,96	55,264	67,824	
6	Rs		0,0579871	0,090347	0,14916434	0,235372	0,345254	0,475184	0,62514	0,79511	0,985089	1,195073	1
7	S		1800	7900	1800	2700							
8	M=Talp*S		141,3	427,9035	445,095	1721,034	3899,88	6918,048	11157,05	16820,35	24111,43	33233,76	4
9	Λ		2,2	80	2,2	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	
10	C		1500	460	1500	710	710	710	710	710	710	710	
11	Grad		0,4	10									

Időben folyamatosan változó számítási adatok mélység és radius szerint a Munkalap 2 táblán

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Mélység	Le	Rudazat	Fel	Kőzet 0,1E	Kőzet 0,2E	Kőzet 0,4	Kőzet 0,54	Kőzet 0,7	Kőzet 0,8E	Kőzet 1,0E	Grad
2	0	35,64237	60,9416	61,24672	49,47484	42,21632	36,42214	31,90551	28,48638	26,13601	24,9102	10,8
3	10	35,64248	61,13901	61,44637	49,72334	42,49495	36,72463	32,22644	28,82114	26,48021	25,25929	11,2
4	20	35,65988	61,33762	61,64617	49,97202	42,77372	37,02724	32,54748	29,156	26,82449	25,60846	11,6
5	30	35,77043	61,53626	61,84599	50,22072	43,05251	37,32988	32,86854	29,49089	27,1688	25,95765	12
6	40	35,88294	61,73485	62,04582	50,46943	43,33133	37,63255	33,18963	29,82579	27,51313	26,30686	12,4
7	50	35,9982	61,93335	62,24567	50,71817	43,61017	37,93523	33,51074	30,16072	27,85748	26,65609	12,8
8	60	36,01606	62,13205	62,44554	50,96693	43,88903	38,23794	33,83187	30,49567	28,20185	27,00535	13,2
9	70	36,12827	62,33076	62,64542	51,21571	44,16791	38,54067	34,15303	30,83065	28,54625	27,35463	13,6
10	80	36,24264	62,52941	62,84532	51,46451	44,44681	38,84342	34,47421	31,16564	28,89066	27,70392	14
11	90	36,36007	62,72795	63,04522	51,71332	44,72573	39,14619	34,7954	31,50066	29,2351	28,05324	14,4
12	100	36,37816	62,92669	63,24516	51,96215	45,00467	39,44899	35,11662	31,8357	29,57956	28,40259	14,8
13	110	36,49207	63,12541	63,44509	52,211	45,28363	39,7518	35,43786	32,17076	29,92404	28,75195	15,2
14	120	36,60837	63,32404	63,64503	52,45986	45,5626	40,05463	35,75912	32,50584	30,26853	29,10133	15,6
15	130	36,63237	63,52285	63,84498	52,70873	45,84159	40,35747	36,0804	32,84093	30,61305	29,45073	16
16	140	36,74613	63,72167	64,04494	52,95761	46,1206	40,66034	36,40169	33,17605	30,95759	29,80015	16,4
17	150	36,86178	63,92043	64,24489	53,20651	46,39962	40,96322	36,723	33,51119	31,30215	30,14959	16,8
18	160	36,98008	64,11908	64,44485	53,45541	46,67864	41,26611	37,04433	33,84634	31,64672	30,49904	17,2
19	170	37,00452	64,31792	64,64481	53,70432	46,95769	41,56902	37,36568	34,18151	31,99131	30,84852	17,6
20	180	37,11988	64,51675	64,84477	53,95324	47,23674	41,87195	37,68704	34,51669	32,33592	31,19801	18
21	190	37,23733	64,7155	65,04472	54,20216	47,5158	42,17488	38,00841	34,85189	32,68054	31,54752	18,4
22	200	37,35771	64,91414	65,24467	54,45108	47,79487	42,47783	38,3298	35,18711	33,02518	31,89704	18,8
23	210	37,38238	65,11294	65,44463	54,70002	48,07396	42,78079	38,65121	35,52234	33,36984	32,24658	19,2
24	220	37,49938	65,31172	65,64457	54,94895	48,35304	43,08377	38,97262	35,85759	33,71451	32,59614	19,6
25	230	37,61869	65,5104	65,84451	55,19788	48,63213	43,38674	39,29405	36,19285	34,05919	32,9457	20
26	240	37,64905	65,70923	66,04444	55,44682	48,91123	43,68973	39,61549	36,52812	34,40389	33,29529	20,4
27	250	37,76591	65,90806	66,24436	55,69576	49,19034	43,99273	39,93694	36,86341	34,74861	33,64489	20,8
28	260	37,88459	66,10681	66,44426	55,94469	49,46945	44,29574	40,2584	37,19871	35,09333	33,9945	21,2
29	270	38,00582	66,30544	66,64414	56,19361	49,74855	44,59875	40,57987	37,53401	35,43807	34,34413	21,6

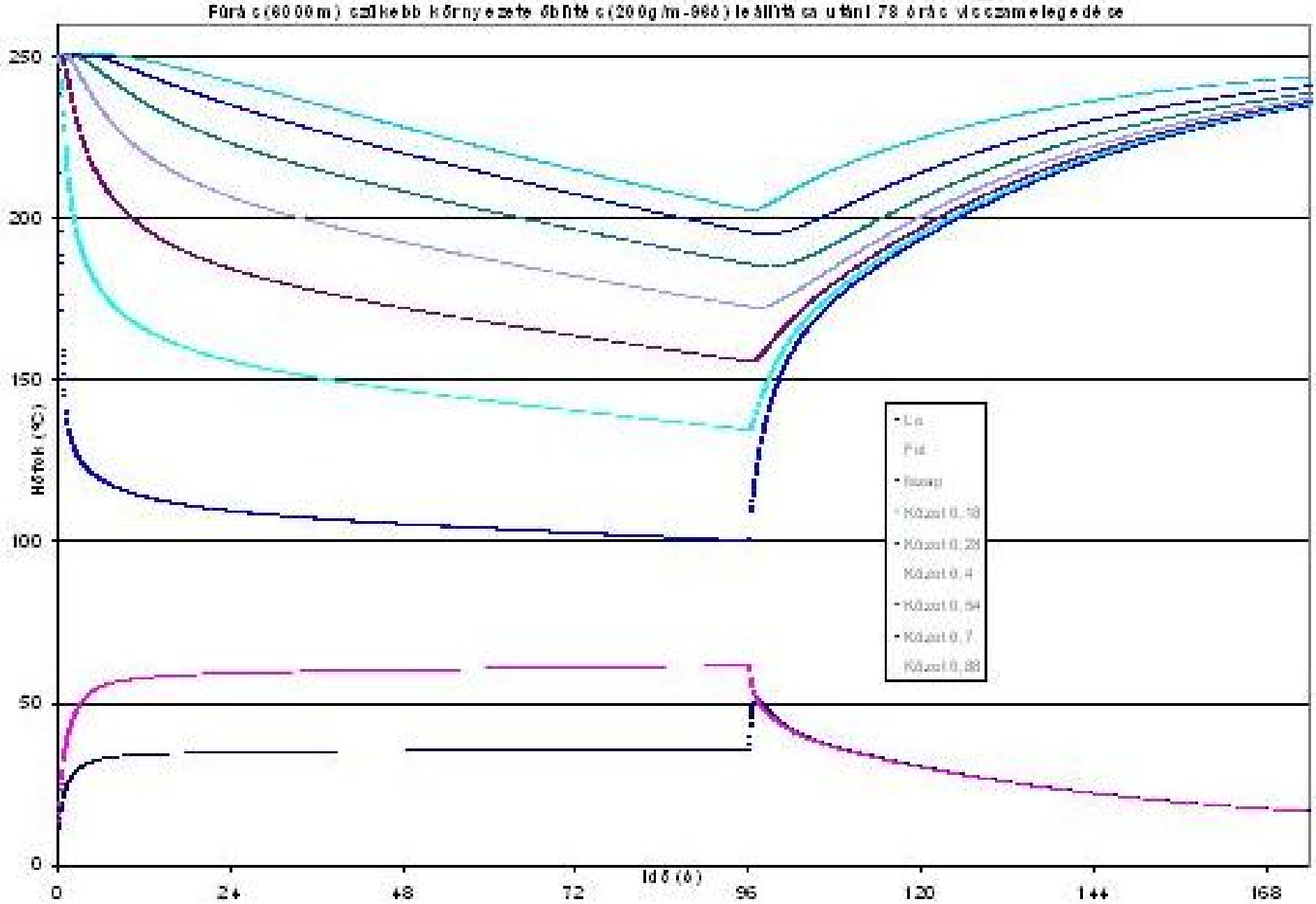
Számítás folyamatábrája



Eredmények időrendben a Munkalap 3 táblán

	A	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Idő	Le	Fel	Iszap	Kőzet 0,1E	Kőzet 0,2E	Kőzet 0,4	Kőzet 0,54	Kőzet 0,7
2	100	11,03968	12,05319	245,634	250,7508	250,7998	250,8	250,8	250,8
3	200	11,59217	13,54667	238,4148	250,5775	250,7979	250,8	250,8	250,8
4	300	12,29218	14,57773	233,7779	250,2891	250,7927	250,7999	250,8	250,8
5	400	12,80824	15,9425	227,2735	249,8996	250,7826	250,7998	250,8	250,8
6	500	13,44945	16,87347	223,1257	249,4198	250,7664	250,7996	250,8	250,8
7	600	14,06822	18,1248	217,2531	248,8597	250,7431	250,7991	250,8	250,8
8	700	14,50885	18,96695	213,5371	248,2298	250,7117	250,7984	250,8	250,8
9	800	15,07854	20,11795	208,2177	247,5367	250,6716	250,7974	250,8	250,8
10	900	15,44618	20,88109	204,8835	246,7908	250,6222	250,7959	250,7999	250,8
11	1000	16,00736	21,94314	200,0496	245,9958	250,563	250,7938	250,7999	250,8
12	1100	16,33691	22,98956	195,5345	245,1615	250,4937	250,7912	250,7998	250,8
13	1200	16,81682	23,61885	192,6461	244,2903	250,414	250,7879	250,7998	250,8
14	1300	17,15914	24,58714	188,5274	243,3905	250,3239	250,7838	250,7997	250,8
15	1400	17,60442	25,16119	185,9182	242,4643	250,2231	250,7788	250,7995	250,8
16	1500	18,03937	26,05991	182,1486	241,5177	250,1118	250,7728	250,7994	250,8
17	1600	18,33433	26,58425	179,788	240,5534	249,9898	250,7658	250,7991	250,8
18	1700	18,73984	27,42088	176,3267	239,5753	249,8575	250,7576	250,7989	250,8
19	1800	18,95888	27,90039	174,1877	238,5866	249,7148	250,7482	250,7985	250,8
20	1900	19,3915	28,68144	170,9992	237,5896	249,562	250,7375	250,7981	250,8
21	2000	19,58757	29,12043	169,058	236,5876	249,3992	250,7255	250,7976	250,8
22	2100	19,93593	29,85163	166,1115	235,5815	249,2268	250,712	250,797	250,7999
23	2200	20,17452	30,58356	163,1938	234,5749	249,0449	250,697	250,7963	250,7999
24	2300	20,50146	30,94027	161,6158	233,568	248,8539	250,6804	250,7956	250,7999

Lehűlése és visszamelegedés



Hőkihozatal becslések

Előző modellem alapján,

a bemutatott számítási folyamat megfejelésével,

hőkihozatal becslések végezhetők.

A következő ábrákon eltérő **kútszerkezetek**re, **öblítési**, ill. **kitermelési** viszonyokra

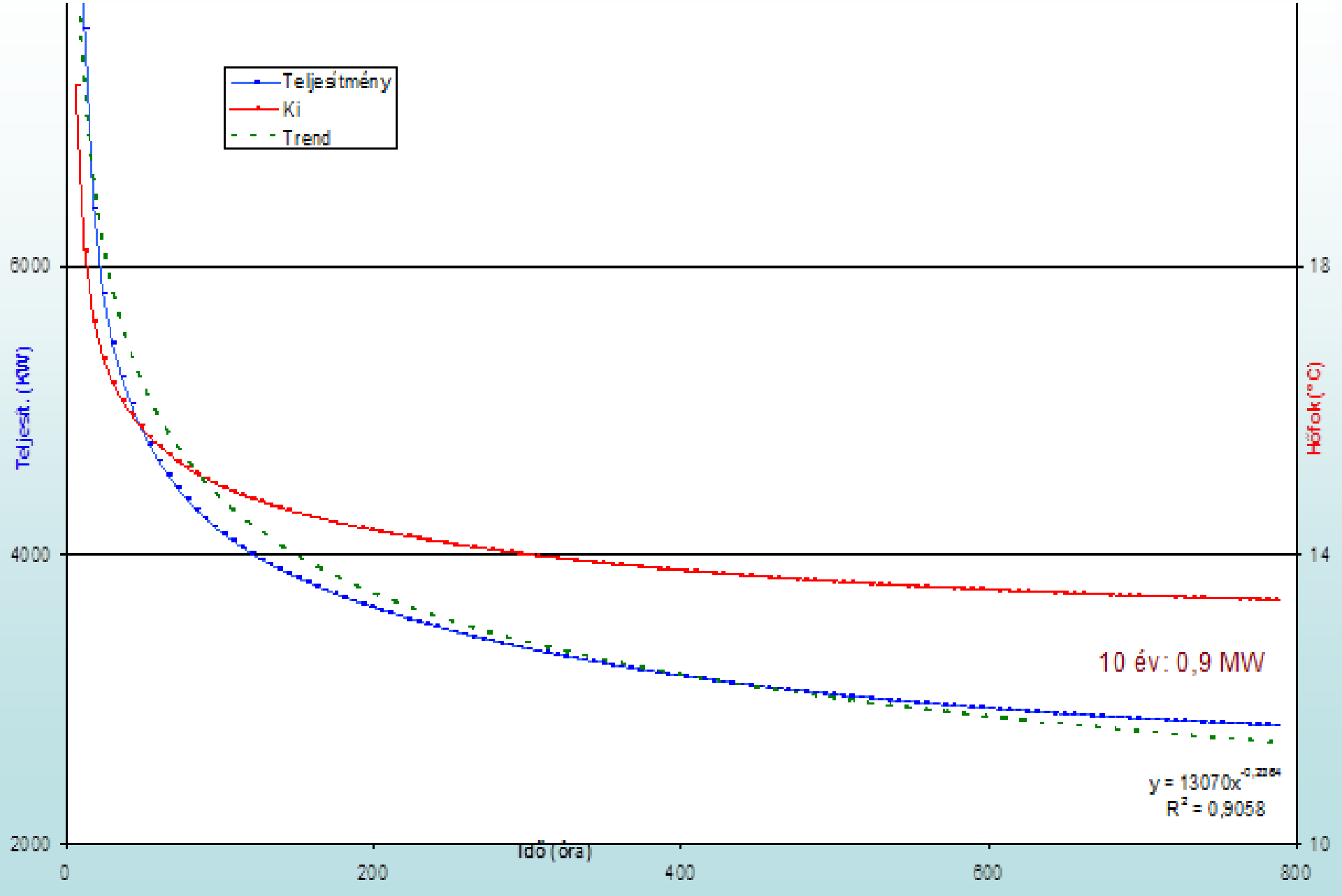
végzett számítások láthatók.

Valamint ezek alapján készített **trend görbék**.

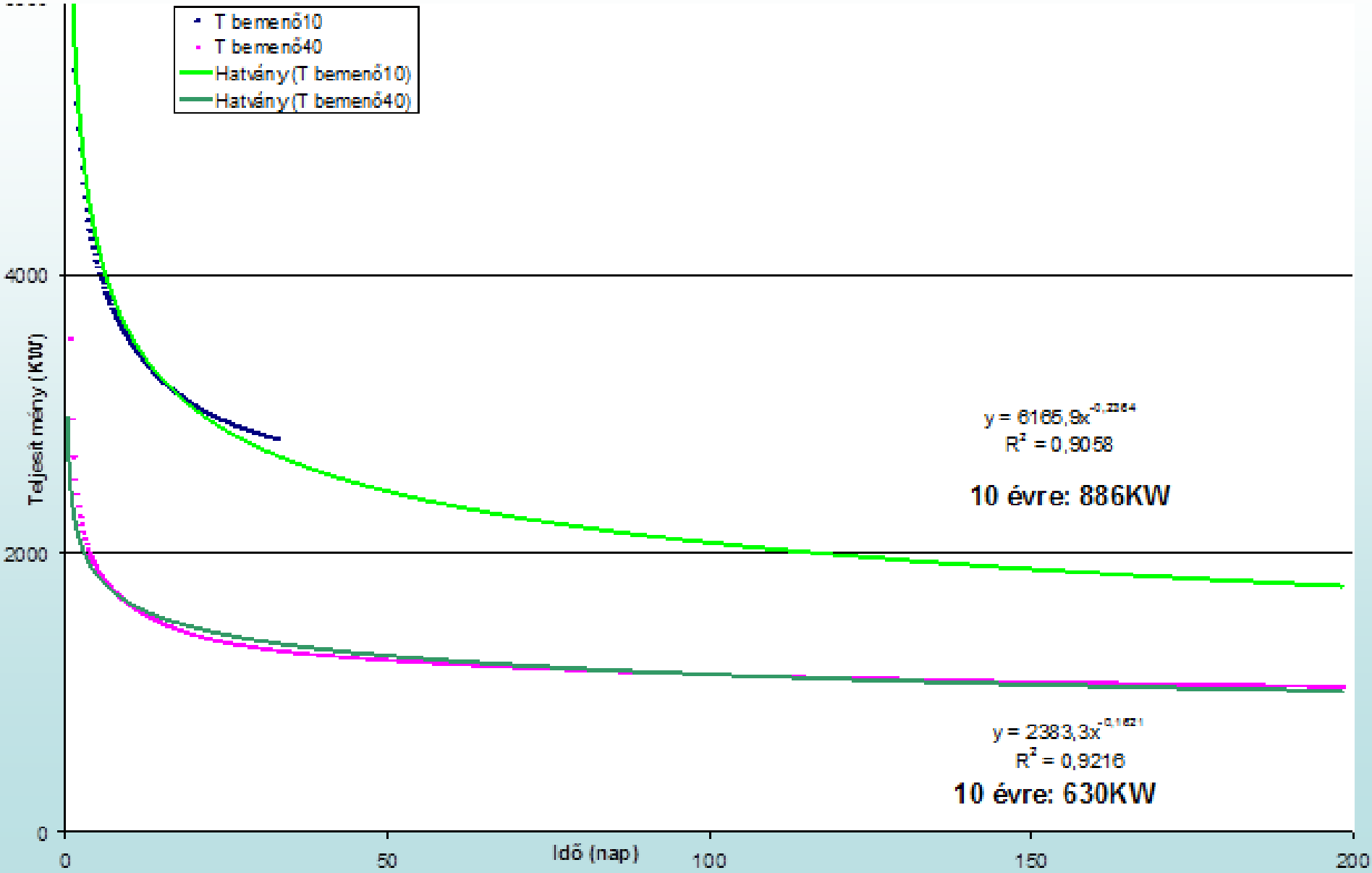
A hosszú távú becslések alapján jósolható **energiakihozatal csak MW nagyságrendű**,

a feltételek függvényében 1.5-0.4 MW.

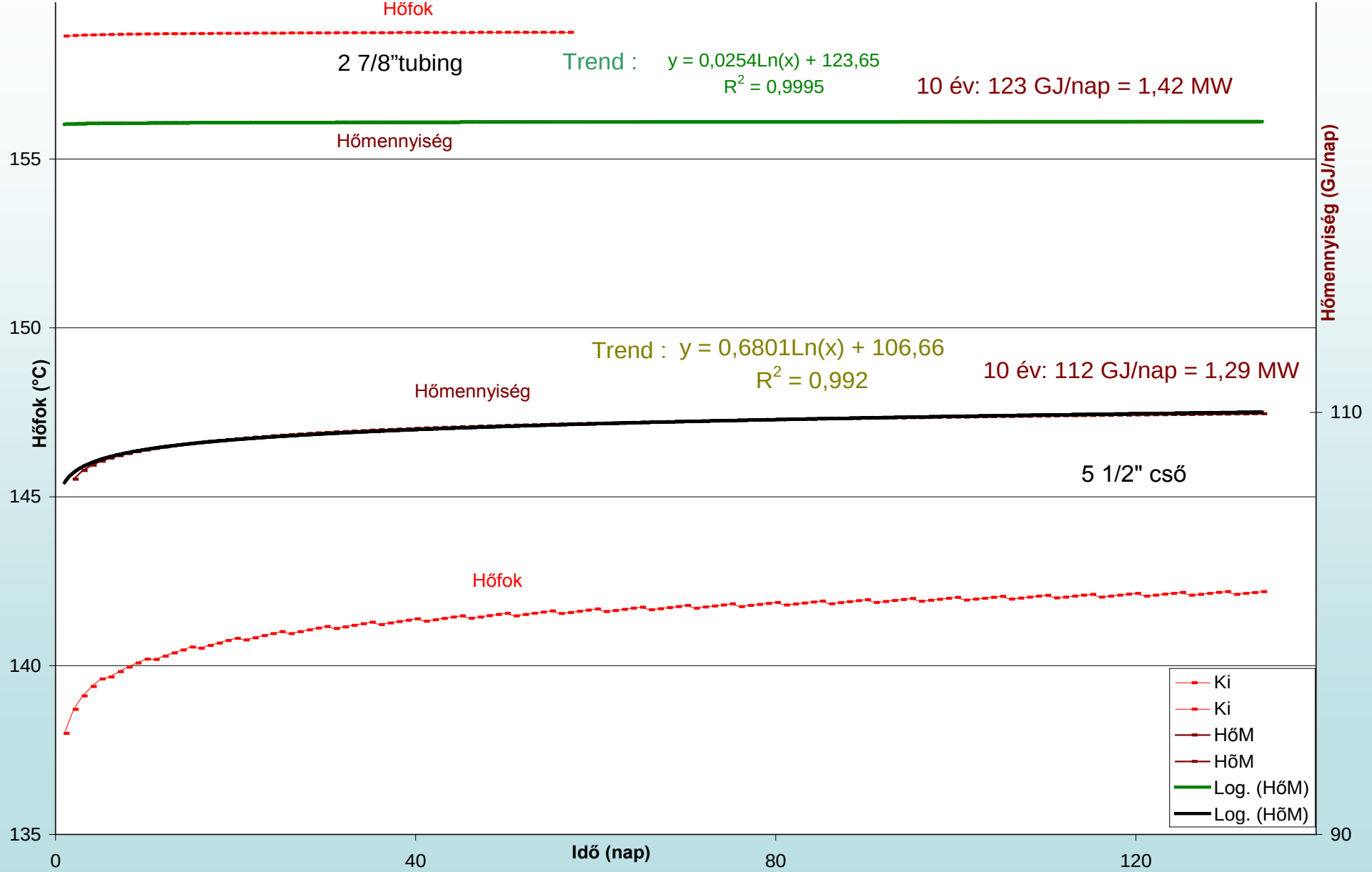
3570m mélységű kútból, 200 m3/nap felszálló víztermelésnél



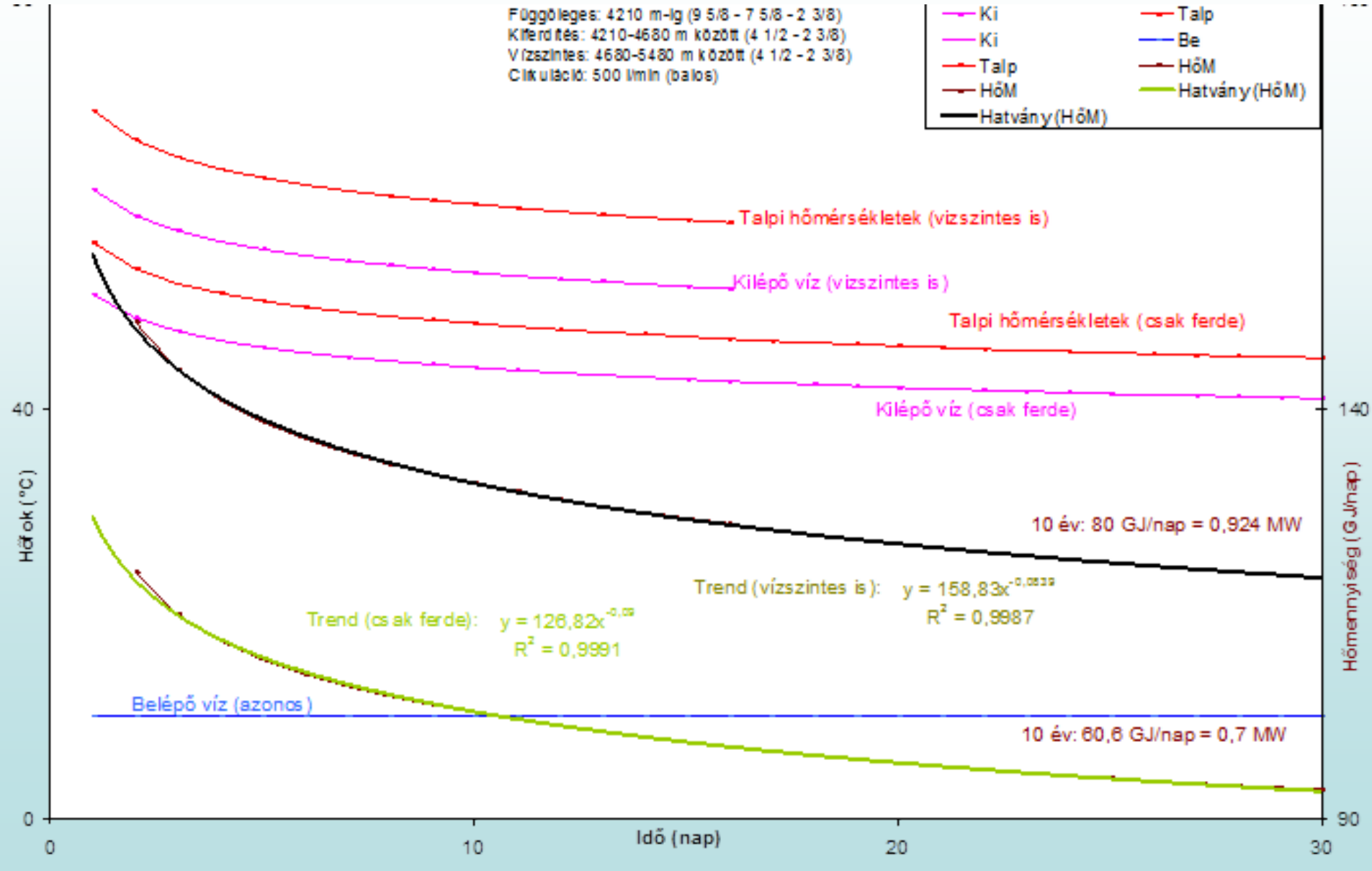
2500m mélységű kútból, 200 l/s cirkulációjára, 10°C-os, vagy 40°C-os belépő víz esetén



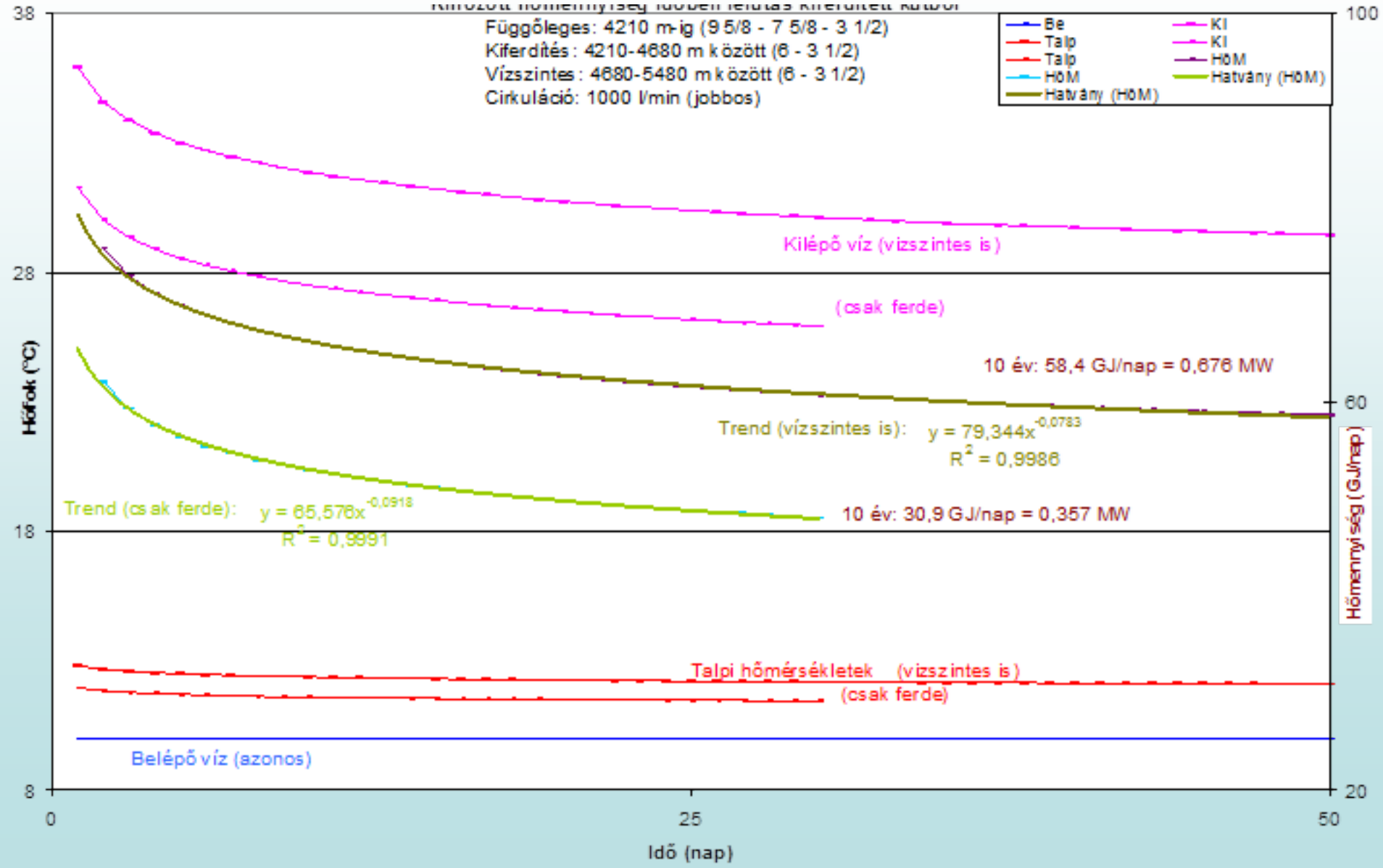
3850m mélységű kútból, 200 m3/nap víztermelésnél izolált 2 7/8” tubing, vagy 5 1/2”casing esetén



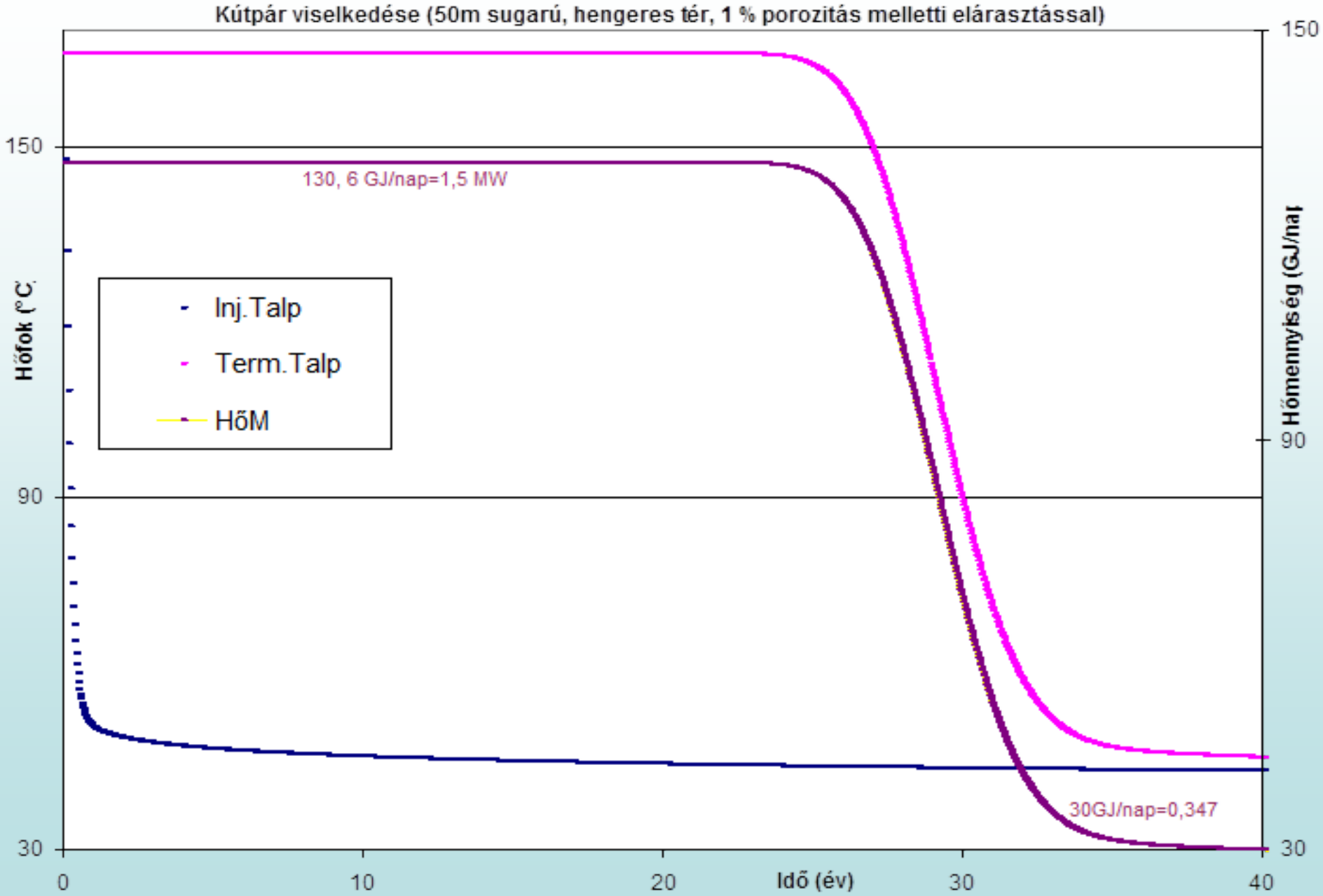
Ferde és vízszintes szakaszokkal rendelkező kútból balos öblítésnél



Ferde és vízszintes szakaszokkal rendelkező kútból jobbos öblítésnél



Becslés kútpárra



„Szakértői” hozzáállás

Mi magyarok mindenben szakértők vagyunk, akár történelem, politika, foci, stb.
A geotermikus energiával is valahogy így áll, sokan hisszük magunkat hozzáértőnek.
De **hasznosításában** mégis vannak még **kívánnivalók**, és **további lehetőségek** is.

Konklúzió

Dr. Pávai-Vajna Ferenc **sikereiről**, majd **hányattatásáról** mindenki maga ítélhet!
Én csak a számításaimmal kapcsolatban tenném.
Ne dőljünk be a fel-fel bukkanó blődségeknek, hogy hazánk geotermikus energiaforrása a kuvaiti CH lehetőségekkel vetekszik.
Fenti becsléseim nem véletlenül hasonlóak a témában nálam járatosabbak kalkulációihoz.
Ezek **szerénységre intenek**!
De mint Móricz „Hét krajcár”-jában, nekünk, szegényeknek minden krajcár nélkülözhetetlen, **minden erőforrásunkat ki kell használni**.

130 éves évforduló

MEGHÍVÓ

MEGHÍVÓ

A Bocskai István Múzeum tisztelettel meghívja **2016. december 16-án (pénteken) 16:00-tól**

PÁVAI VAJNA FERENC VILÁGA

című kiállítás megnyitójára

Köszöntőt mond:
Dr. Bihari-Horváth László
múzeumigazgató

A kiállítást megnyitja:
Holoda Attila
polgármester-helyettes

Közreműködnek
a Pávai Vajna Ferenc Általános Iskola tanulói

A kiállítást bemutatja:
Nagy István
muzeológus

A kiállítás megtekinthető
2017. április 30-ig.

A kiállítást a Hungarospa Zrt. támogatt

HUNGAROSPA
HAJDÚSZOBOSZLÓ

Szíves figyelmüket megköszönve

Kívánok Áldott Karácsonyt
és
Boldog Új Esztendőt!