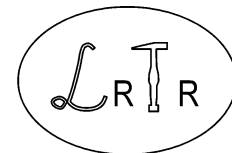
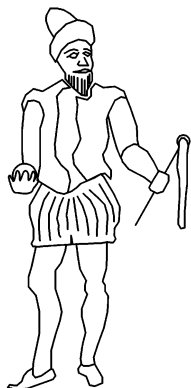


Földhő-hasznosítás alapjai, Geotermikus lehetőségek Magyarországon



Mire kell figyeljen, aki geotermális /
hőszivattyús fűtést szeretne?

Lorberer Árpád Ferenc

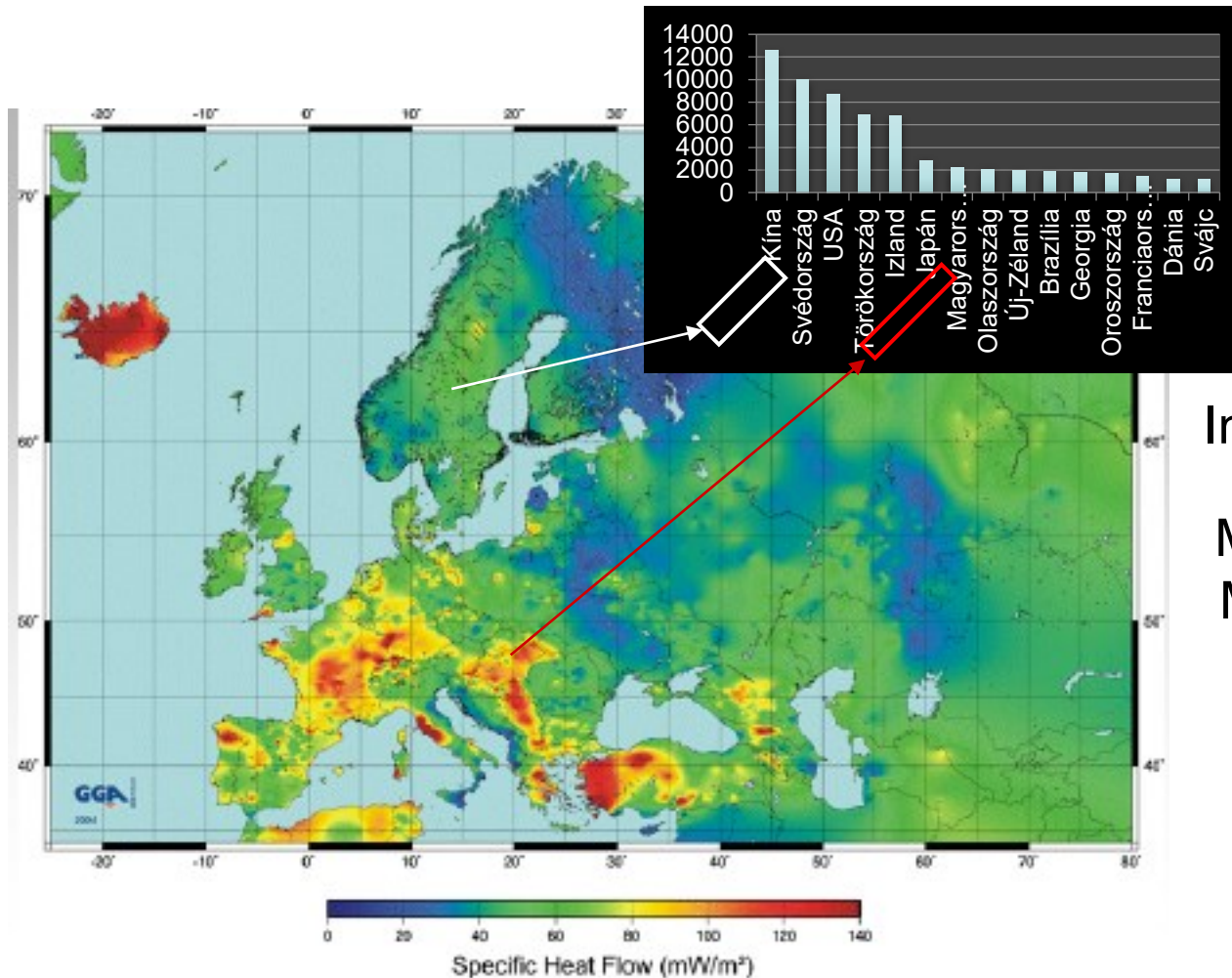
LORBERTERV Vízföldtani Tervező Kft.

2010 október 15. Debrecen

Konferencia témája:

Energiahatékonyság és költségmegtakarítás az épületek üzemeltetésében

ADOTTSÁGOK ↔ GEOTERMÁLIS KIHASZNÁLTSÁG



Általános kérdések:

Van-e összefüggés?

Indokolt-e az adottságok figyelembevétele?

Melyik lehet domináns?

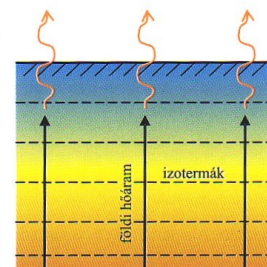
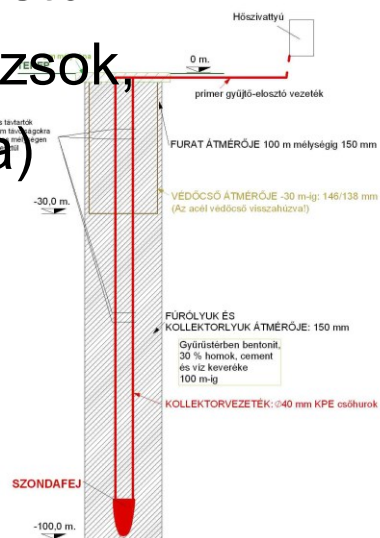
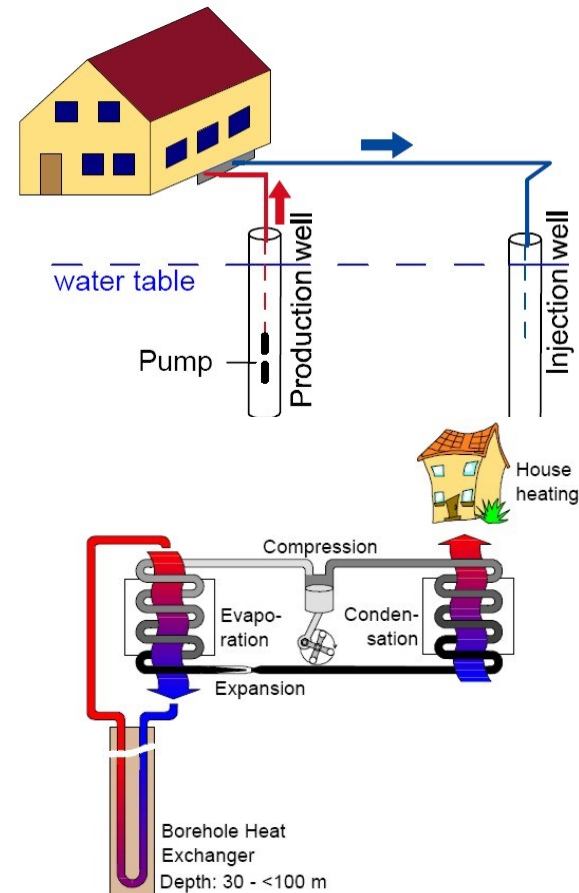
MEKKORA AZ ÁLLAMI SZABÁLYOZÁSOK SZEREPE?

Helyi szinten a helyi adottságok kellene befolyásolják a döntéshozókat és a befektetőket is.

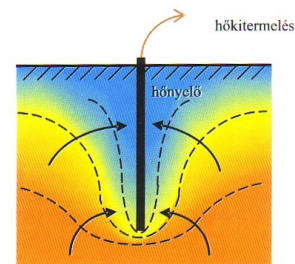
1461 (959) db. termálkút és 151 ásványvíz

Műszaki lehetőségek

- **Kitermelő-visszasajtoló kútpár létesítése**
- Hidegvizes / - langyos vizű / - termálvizes
- **Zárt szondacsövek lehelyezése**
- Max. 150 m. mély földhő-szonda-fúrások
- Sekély hőgyűjtő spirálok, enegiacölöpök
- Horizontális talajhő-kollektorok
- **Hulladékhő-hasznosítás**
- Vízmű-vezetékek hőjének hasznosítása
- Szennyvíztelepi hőhasznosítás, stb.
- +Átmeneti rendszerek (mélygarázsok, Források, régi kutak hasznosítása)

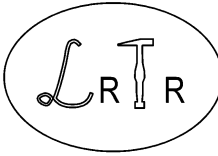


A földi hőáram kilép a világűrbe, „elvész”.



A hőnyelő „befogja” a földi hőáramot.

(Geotermikus) beruházás Ideális menetrendje:

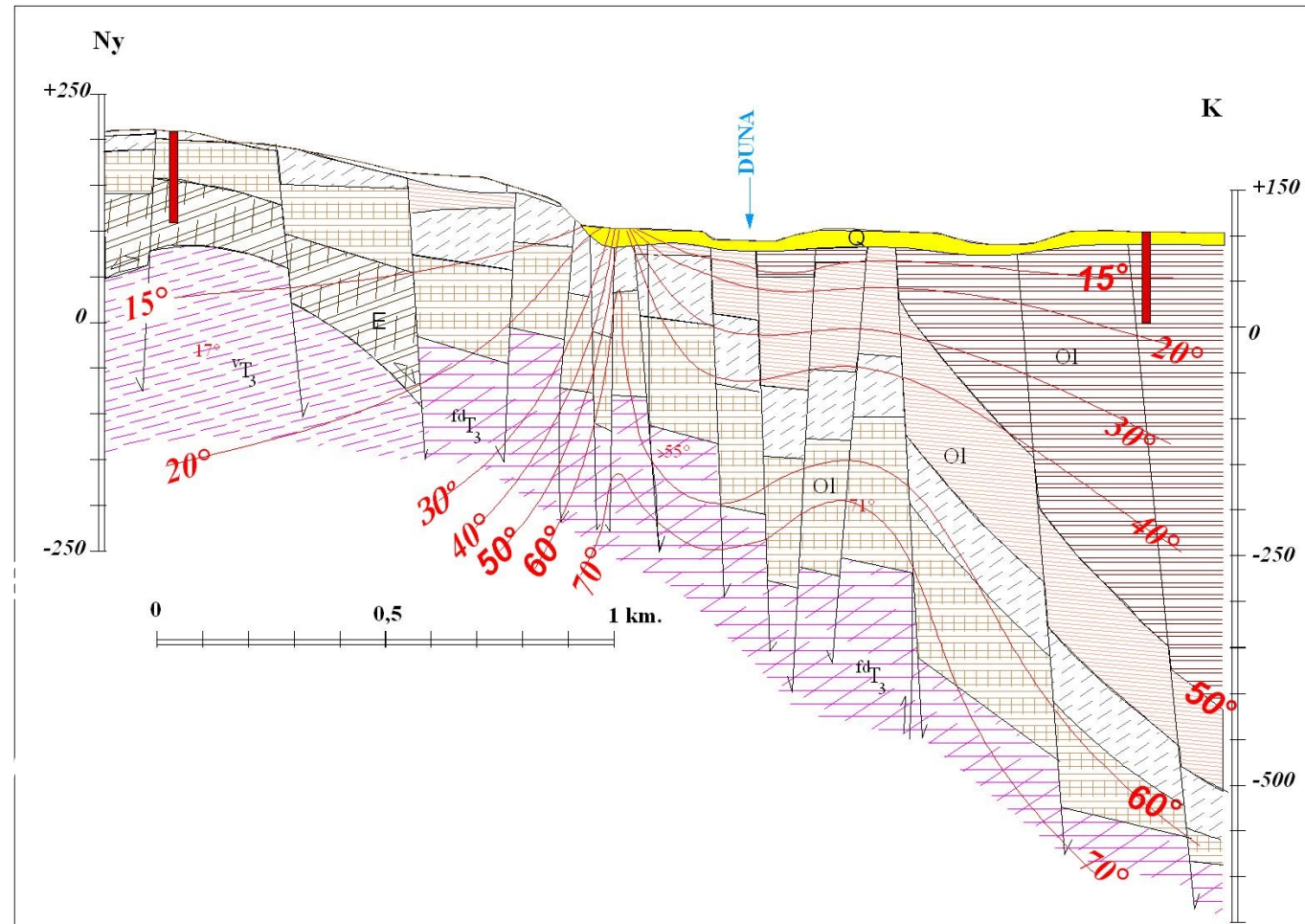


- Geotermikus adottságok felmérése
- Fúrások tervezése és engedélyezése
- Próbafúrás, végleges tenderterv, vagy kiviteli terv
- Fúrások (kutak) kivitelezése, művezetése
 - Gépészeti tervezés, tendereztetés
 - Gépészeti installáció
- Próbaüzem
- Kiviteli, üzemelési engedélyes dokumentáció terv
- Üzemközi monitoring

A tervezést csak kisebb mértékben determinálják SZABVÁNYOK, ennél sokkal nagyobb az ENGEDÉLYEZÉSI JOGSZABÁLYOK szerepe

3 Fő hőszivattyús „típussterület”

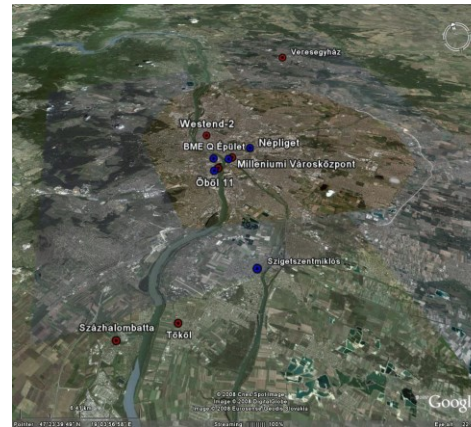
- 1) Hegyvidéki területek
- 2) Hegységperemi területek
és völgyek
- 3) Alföldi és
dombvidéki területek



ADOTTSÁG Determinál elsősorban: Vizes rendszereknél



Esztergomi fürdő kútja

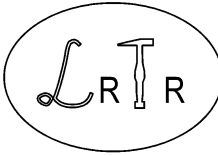


Budapest, Lágymányosi új termálkút

Geotermikus kútpárok

- A jó kialakítás elsőrendű, emiatt a folyóméterár a szondás rendszerének kb. 5-szöröse.
- Elsősorban a kavicsteraszok területén javasolt sekély kutakkal!
- Elsősorban 30 kW feletti hőigény esetén javasolható.
- A visszatáplálás kötelező azonos rétegbe még élővíz mellett is! Az engedélyezési díj hozamfüggő, 60-500E ft-ig terjedhet!
- Nagyobb törődést, rendszeres kúttisztítást, szűrőrendszert igényel, adatszolgáltatási kötelezettséggel jár. Előnye viszont hogy könnyen monitoringozható.
- Néha előfordul hazánkban, hogy szondafúrásokkal nem lehet hatékonyan hűteni, ilyenkor hidegvizes kútpárt kell tervezni.
- Új termálkutak helyett érdemes lehet nagy hozamú langyos kutakat tervezni, hőszivattyúval üzemeltetni
- Sok geotermikus termálvizes fűtőmű és sok panelházat ellátó hőszivattyús rendszer működhetne az országban. Minden nagy rendszer hosszú, akár több év előkészületet igényel (engedélyezések, felújítások).

Hőszivattyús földhő-szonda-fúrások (zárt U-csövek)



Kevés olyan hely van (de van!) ahol nem létesíthető fúrás (pl. barlangok, bányák, szennyezett területek)

Gyorsan (kb. 40 nap alatt) engedélyezhető a jelenlegi jogszabályok szerint.

Karbantartást nem igényel.

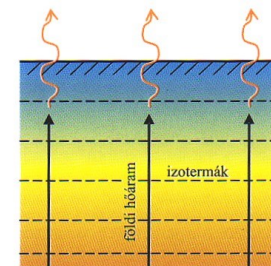
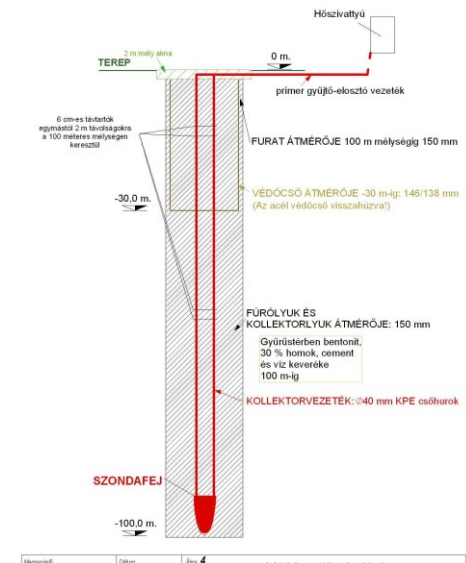
30 méter fúrási mélységig engedély nélkül is létesülhet geotermikus hasznosítás.

A Magyar Alföldön a világátlagnál hatékonyabban működik.

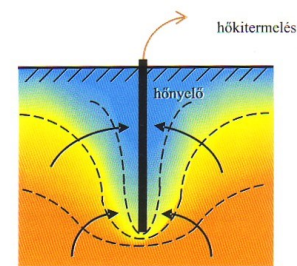
1 db 100 m-es szonda ára kb. 500.000 Ft.

Ez kb. 4-7 kW hőkivételre elég.

Kivitelezési minőség itt is fontos!



A földi hőáram kilép a világűrbe, „elvész”.



A hőnyelő „befogja” a földi hőáramot.

Számos kizárt terület:!

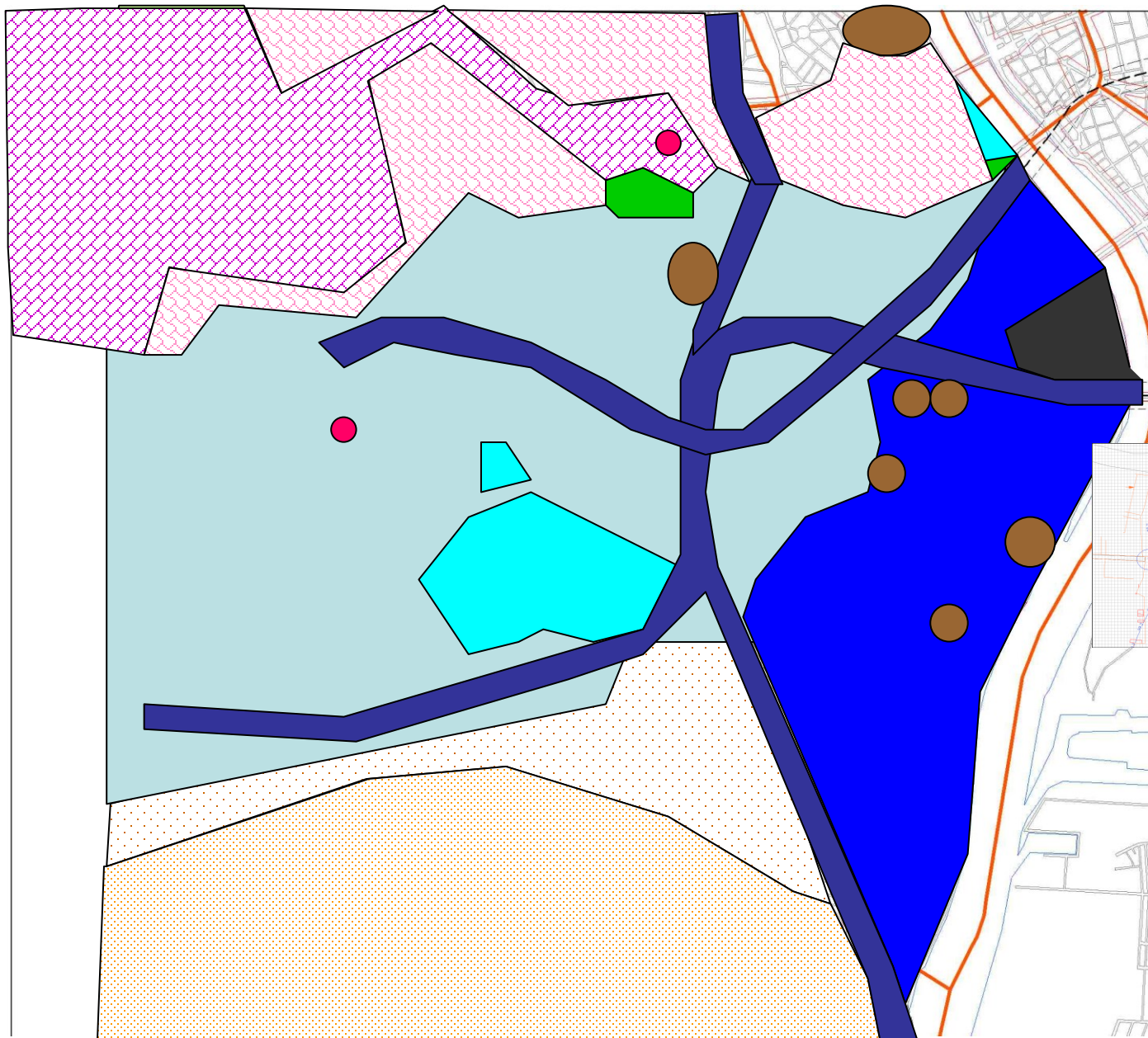
Vasút és Metró,
erőművek
védőtávolsággal

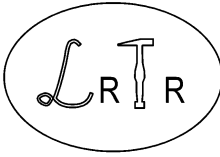
Szenyvezett
területek

Természetvédelmi
vagy védőidopm-
területek

Barlangi védőzónák

Mélygarázsok





Komplex vízbeszerzési és geotermikus hasznosíthatósági szakvélemény

Település: MARTFŰ, HERCEGHALOM,

Telkek: Bp. Lágymányos, Őrmező, Nagyvárad-tér Csepel-
sziget

Rangsorolható telephelyek: TESCO Magyarország
áruházai

Válaszok:

Mik a kihasználatlan lehetőségeink? (Pl. kutak)

Milyen meglévő műtárgyak hasznosíthatók?

Melyik típus hatékonyabb, mit érdemesebb létesíteni?

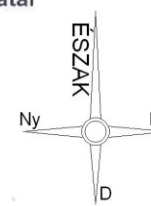
Hány kW a hasznosítható geotermikus energia egy adott
területen?

Telephelyek rangsorolása

Bányakapitánysági létesítési engedélyes terv bemutatása

Budapesti Földmérés és Földügyi Osztály
Budapest, XIV. Bosnyák tér 5.

Térület: 378 m²
Méretarány: 1:1000

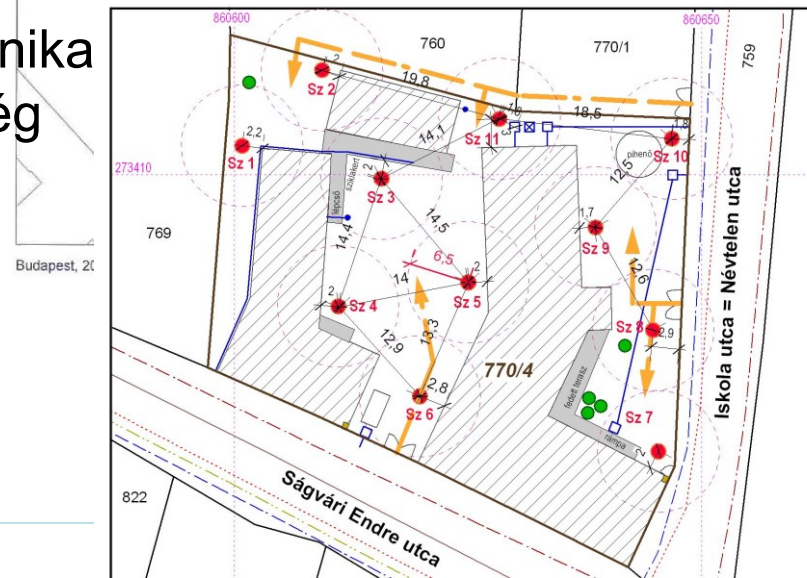


TERVEZÉSI MASZKOLAT
Budapest XIV. kerület
6. ábramelléklet

Iktatószám: 2588/2009
Készítette: Zséli János



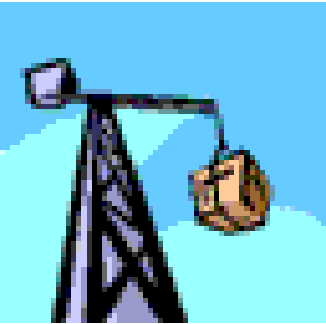
A térképmásolat tartalma megegyezik a dátumtól megelőző nap érvényes nyilvántartási adatokkal.



0.: fúrési lehetőség ellenőrzése, helyszín felmérése, alapadatok átvétele, irreális befektetői elképzelések kiszűrése

1. Tervező és tulajdonos megfelelő nyilatkozata
 2. Tervezési alapadatok bemutatása
 3. Földtani, vízföldtani, geotermikus viszonyok leírása, várható rétegsor megadása
 4. Fúrások számának méretezése vagy megadása
 5. Konkrét fúrási terv leírása, biztonságtechnika és környezetvédelmi előírásokkal, szükség esetén több verzióban
- Átnézetes és lokális koordinátahelyes térképek,
 - Kötelező mellékletek (tulajdoni lap, telektérkép, jogosultság)

Fúrás, fúrhatósági értékelés



- Nagy projektek esetében a feltáró előfúrás sokszor lényegesebb, mint a méretezés MIVEL:
- Fúrási sebesség $0,4 < X < 5$ furat/nap
- Fúrási méterár 2200 – 8200 Ft / méter
- Rétegsorhoz illő géptípust érdemes választani
- Beépítendő védőcső mennyiségét illik előre megadni
- Szükség esetén cement gyorskötővel, iszapjavítóval való felszerelést, felkészülést kell előírni

Jobb esetben a problémára fel lehet készülni – és van, amikor nem

Nehezen fúrható vastag kavics:

Pl. Vecsés, Tiszaújváros,
Csallóköz

Nehezen fúrható dolomittörmelék:

Keszthelyi-hegység, Óbuda,
Erős túlnyomás: pl. Tata

Rejtett rétegek:

Pl. Szentendre belv. -45-65 m.
között folyós homok
Karsztos üregek



Fúrési művezetés

- Nagy hagyományai vannak
- A bányakapitánysági előírások ezt kezdik feléleszteni.
- Javasolt művezetői felszerelés:
terv, engedély, GPS,
mérőszalagok, fényképezőgép,
hőmérő, előírással
védőfelszerelés
- Előre bejelentendő!

A: Fúrómester – (B): művezető – C: felelős műszaki vezető
+ Minőség-biztosítási felelős, megrendelői műszaki ellenőr
Felelősség-megosztás!!

Javasolt kezdés: Fúrásponatok kitűzése, terv megbeszélése,
fúrési napló szükséges tartalma,

Régebben: Anyagellenőrzés,
előrehaladási napló

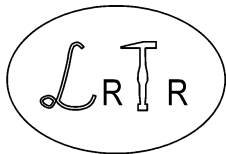


Adm. Board

Feltárt rétegsor leírása



- A hőszivattyús rendszerek kiépítésére a kutak dokumentációs szabályai nem vonatkoznak, a fúrás szabályzat előírása azonban igen. A geofizika nem kötelező, a mintavétel igen!
- Zavart minták is értékelhetőek földtani szempontból!
- Nagy rendszereknél, próbafúrásnál a fúrás-geofizika (karottázsmérés) is indokolt!
- Rétegsort utólag kitalálni nem szerencsés megoldás.



Nyomáspróbák

Négy ütemben

1. Csőre vonatkozó gyártói igazolás
2. Lehelyezés előtti tesztelés, csévélődobon feltekert állapotban
3. Elhelyezés után
4. Primer rendszer elemeinek külön tesztelése

Mindegyik külön dokumentálva!

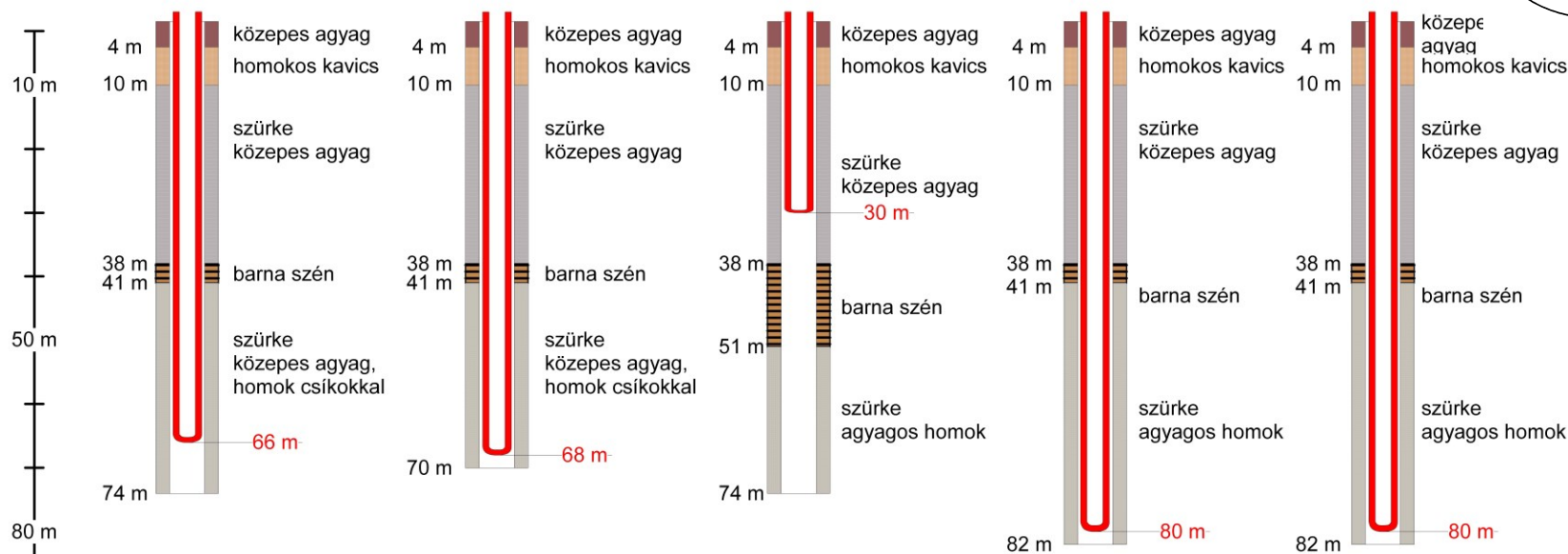
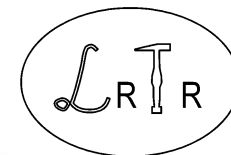


Környezetvédelmi előírások

- A bentonitos tömedékelés nem mindig elegendő
- Védőcsövet sokszor érdemes inkább előre betervezni
- 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet
*előírásai: az érintett területekre vonatkozó rendezési
terv szabályozási tervlapján szereplő terület felhasználási
kategóriák figyelembe vételével és kérjük bemutatni a
tevékenység zaj hatásterüle*



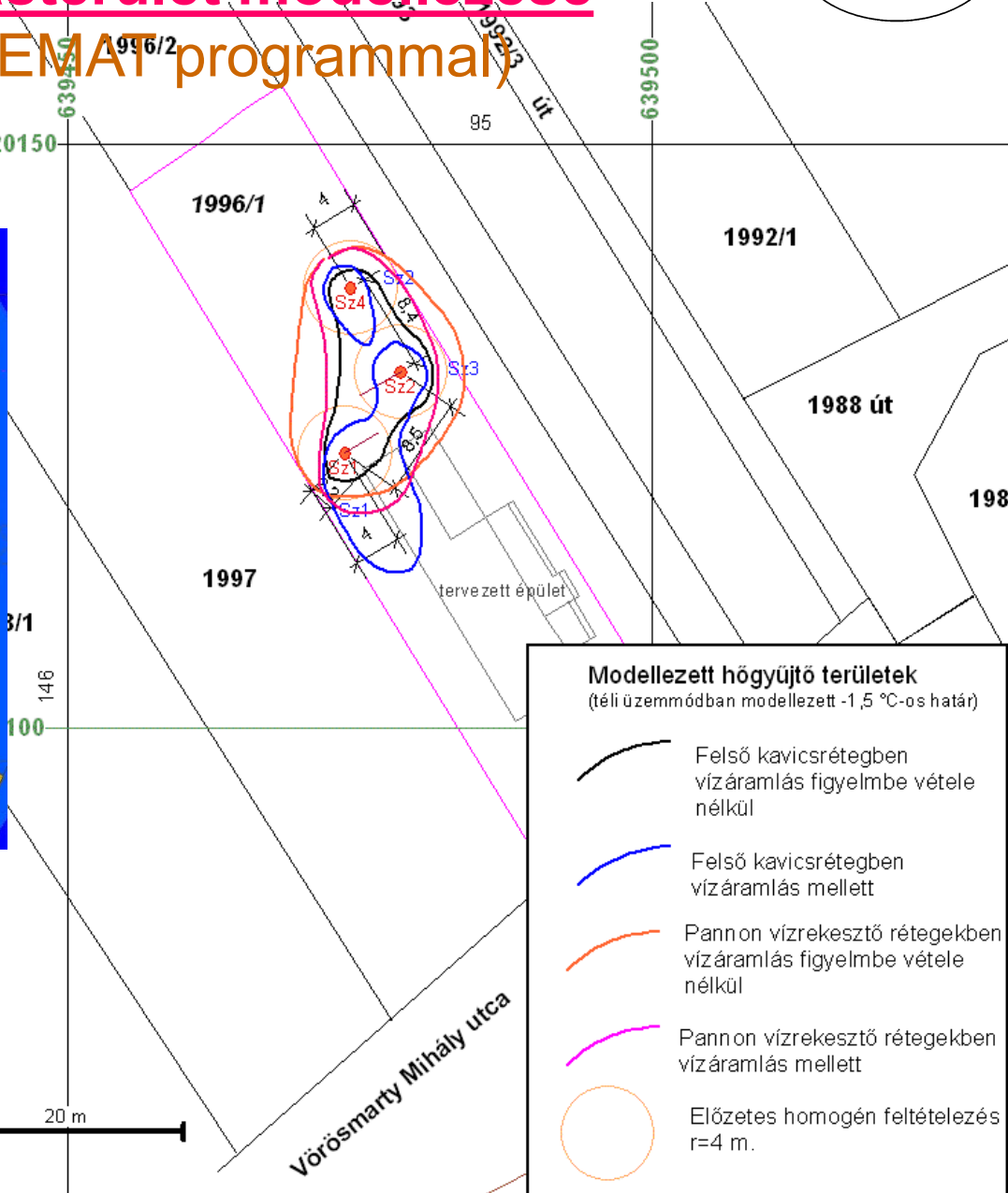
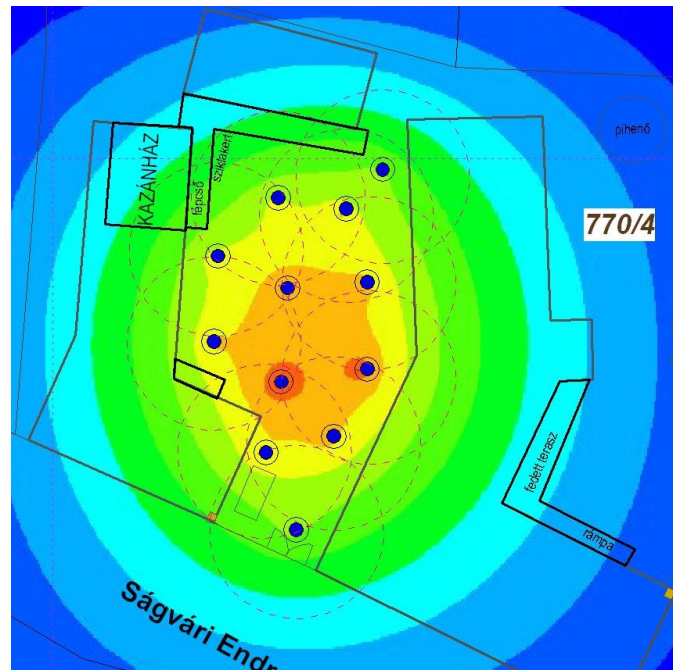
Használatba vételi engedély



- Eredmények bemutatása és az azokról való nyilatkozat
- Nyomáspróbák, fúrési naplók és feltárt rétegoszlop bemutatása,
- Feelős műszaki vezetői nyilatkozat
- Használat alatt valószínű „geotermikus hatásterület”
- Szondákkal feltárt vízhőmérsékletek - Hőegyensúly-mérés

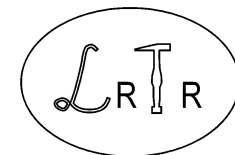
Geotermikus hatásterület modellezése

(Processing SHEMAT programmal)



Modellezett hőgőjtő területek
(téli üzemmódban modellezett -1,5 °C-os határ)

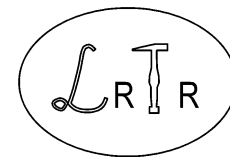
- Felső kavicsrétegben vízáramlás figyelembe vétele nélkül
- Felső kavicsrétegben vízáramlás mellett
- Pannon vízrekesztő rétegekben vízáramlás figyelembe vétele nélkül
- Pannon vízrekesztő rétegekben vízáramlás mellett
- Előzetes homogén feltételezés r=4 m.



Jellemző árak nagyságrendjei

	Tervezés Engedélyezés	Kivitelezés méterára	Jellemző mélység
Kerti öntözőkút	0 – 45E. Ft. 0 - 5E. Ft.	15.000 Ft/méter	10-20 m.
Hidegvizes kútpár	400E. Ft. 200-400 E.Ft.	25.000 Ft/m.	10-1000 m.
Földhő-szonda Fúrás	120E. Ft. x2 53E.Ft x2	~400E Ft./db.	50-150 m.
Átlagos termáلكút	3.000E Ft. ~600E Ft.	50E-70E Ft./m	200-2000 m.
Fűtőművi célú termáلكút	4-20M. Ft.	100E-150E Ft./m	1600-4500 m.

Köszönöm a figyelmüket!



Bár felül van telke, gépe, háza,
S alul a talajvíz árja,
azért

A Föld az Úr!

Lorberterv

Vízföldtani Tervező Kft.

Tel/Fax: 1-269-1051

E-levél: arpi@babar.hu

info@lorberterv.hu



LORBERER Család:

1573 óta a hazai földtan,
bányászat szolgálatában!