



Az uránércbányászati terület vízföldtani monitoring rendszerének bemutatása

**Bárányné Frucht Éva, Szegvári Gabriella
Várhegyiné Kiss Zsuzsanna**

**Bányavagyon-hasznosító Nonprofit Közhasznú Kft.
Mecseki Környezetvédelmi Bázis**

Magyar Hidrológiai Társaság XXXVII. Országos Vándorgyűlése

Pécs, 2019.07.03-05.

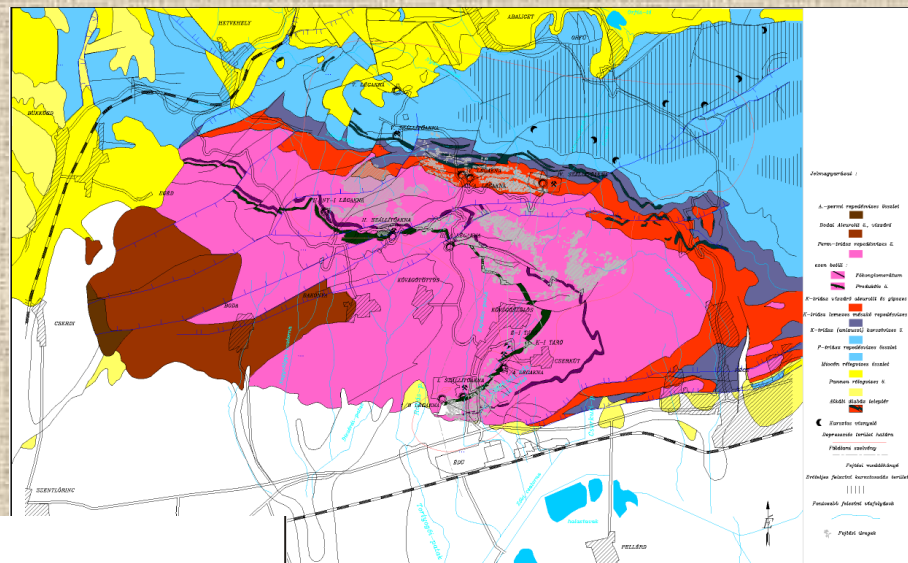
Földtani, vízföldtani környezet

Megismerése érdekében sokat tett:

Németh László, Koch László, Rónaki László,
Majoros György, Konrád Gyula, Csicsák József,
Földing Gábor, Hámos Gábor ... és még sokan mások

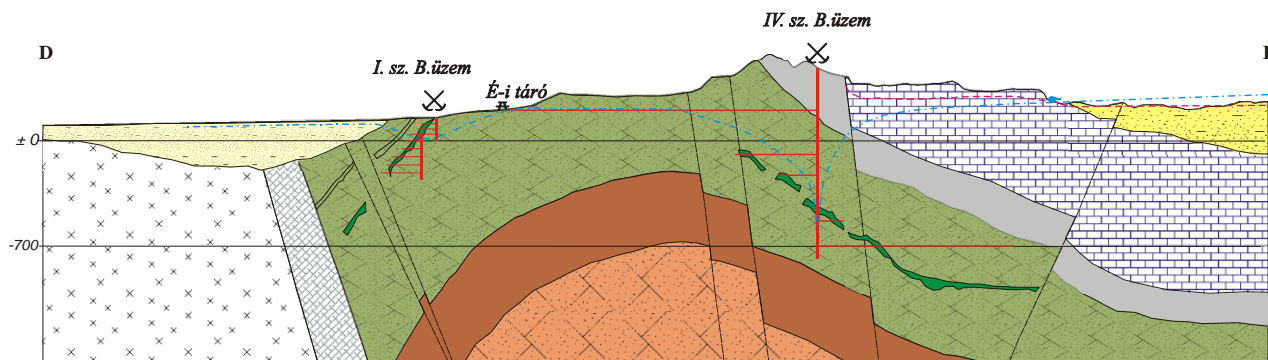
Földtani kutatás 1953-tól

Hidrogeológiai vizsgálatok 1954-től



A Ny-Mecsek vízföldtani térképe (Csicsák és társai, 1999.)

A Ny-Mecsek vázlatos vízföldtani szelvénye



Csicsák J.
1997.

Jelmagyarázat

	γ -gránit		T_2^1 anhidrit-agyag (vízzáró)		tektonikus zóna (kevert kőzetek)
	P_1 homokkő/riolit/aleurolit		T_2^2 - T_3 mészkő (karsztvíztároló)		uránérces rétegek
	P_2 agyagkő (vízzáró)		M homok és agyag rétegek		tektonika
	P_3 - T_1 hkö (repedésvízes összlet)		Pannon medence üledékek (vízirtató)		- - - - P-T homokkő vízszintje
					- - - - karszt vízszint

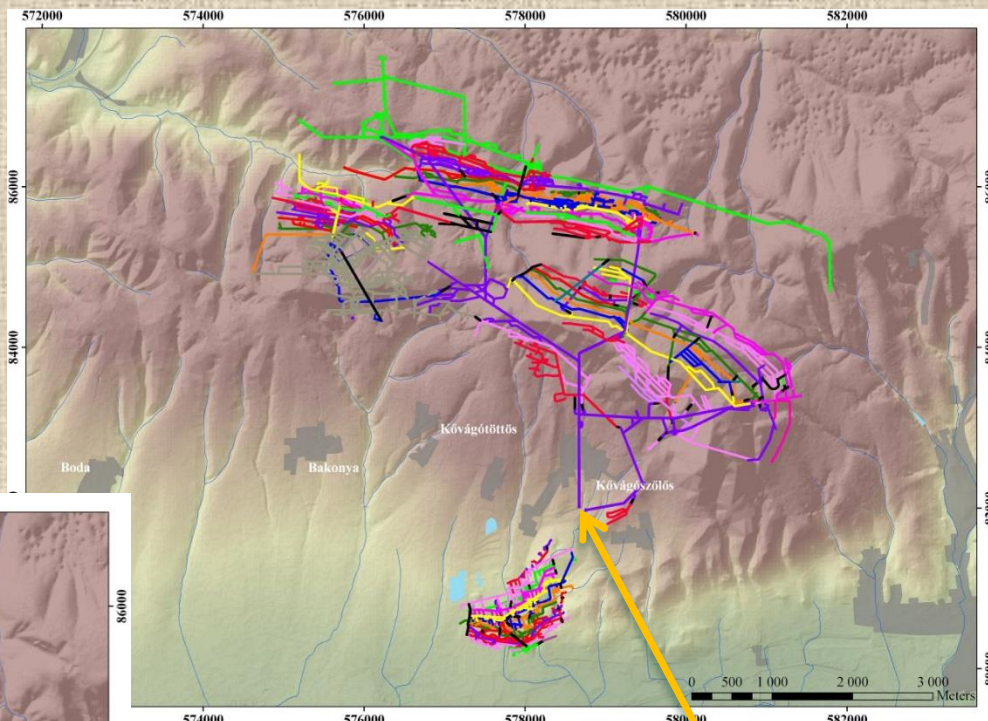
Az uránbányászat:

- Sugárveszélyes
- Szilikózis veszélyes
- Nem sujtólég veszélyes
- Nem vízveszélyes

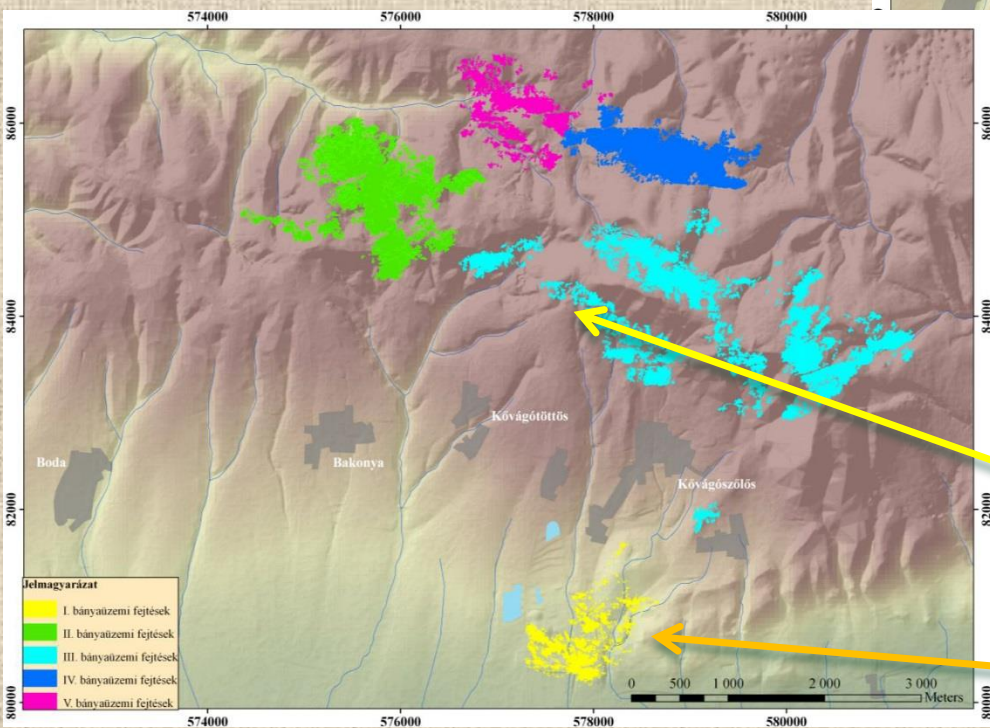
Mélyszerinti bányászattal érintett területek:

- aknák: 236 523 m³
- vágatrendszer: 8 252 517 m³
- fejtési üregrendszer: 9 344 686 m³

Összes üregtérfogat: 18 millió m³



Társzerinti összekötés



Északi bányászatok:
II., III., IV., V. bányászatom

Déli bányászatom:
I. bányászatom

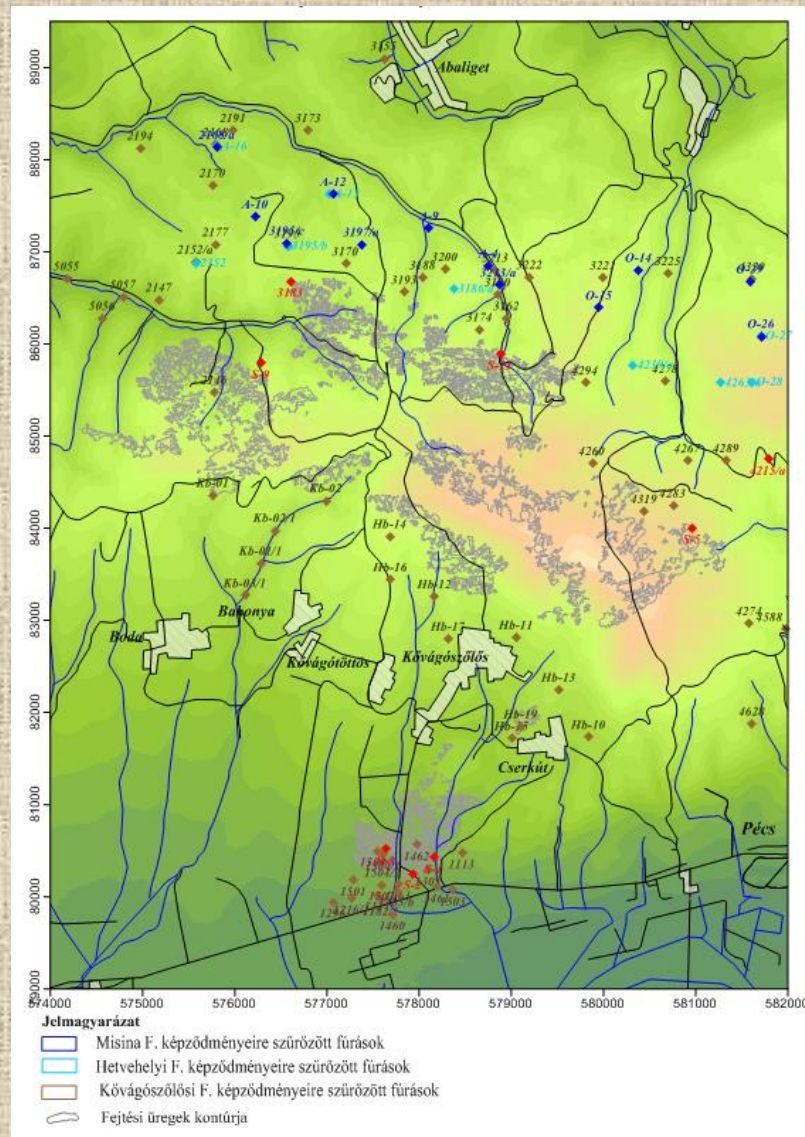
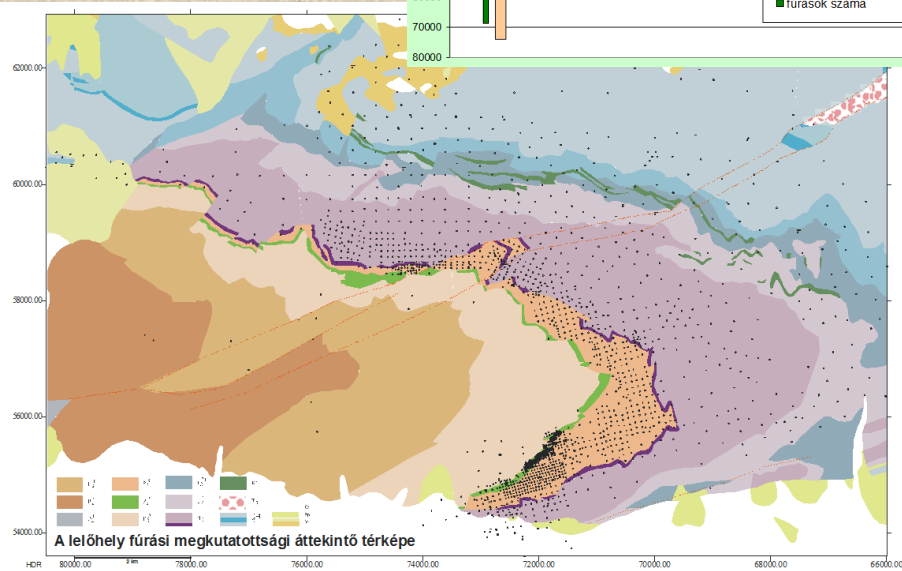
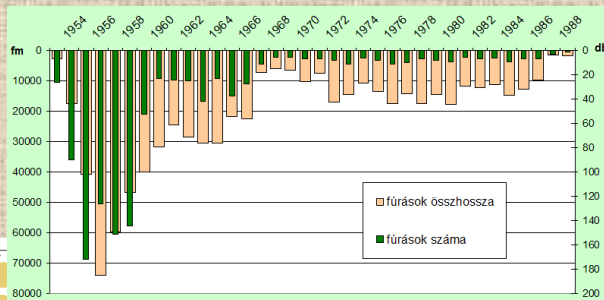
BÁNYABEZÁRÁSI KONCEPCIÓ FŐBB VÍZFÖLDTANI SZEMPONTJAI:

1. Északi bányáüzemek mélyszinti üregrendszere feltelik az Északi-táró szintjéig, amely „megcsapolja” az öregségi vizeket, így az eredeti vízszint nem áll vissza, ezzel megakadályozható a karsztvíz elszennyeződése.
2. Az I. bányáüzemből végzett folyamatos vízemeléssel, illetve vízszint-tartással megakadályozható a déli előtér pannon vízadó rétegek, így a Tertyogói vízbázis radiológiai elszennyeződése. A depressziós területén lévő I. és III. meddőhányókból korlátozható a radioelemek és egyéb szennyezőanyagok kiáramlása.
3. Az I. üzemi depresszió területén kívül eső szennyezőforrások esetében egyedi kármentesítő rendszerek üzemeltetésével akadályozható meg a szennyeződés terjedése. Érintett objektumok: I. és II. zagytarozó, II. perkoláció, ÉDÜ érctároló, ÉDÜ zagyvezeték, II. meddőhányó, Frici-táró meddőhányó.
4. A tisztított és tisztítatlan bányavíz kibocsátás egy ponton történjen ellenőrzött módon a felszíni befogadóba (Pécsi-víz).

A vízmegfigyelés létesítményei a bányüzemek környezetében

Fúrásfelszámolás:

I.-V. ütem: 199 db
+ 6 db 2019-ben



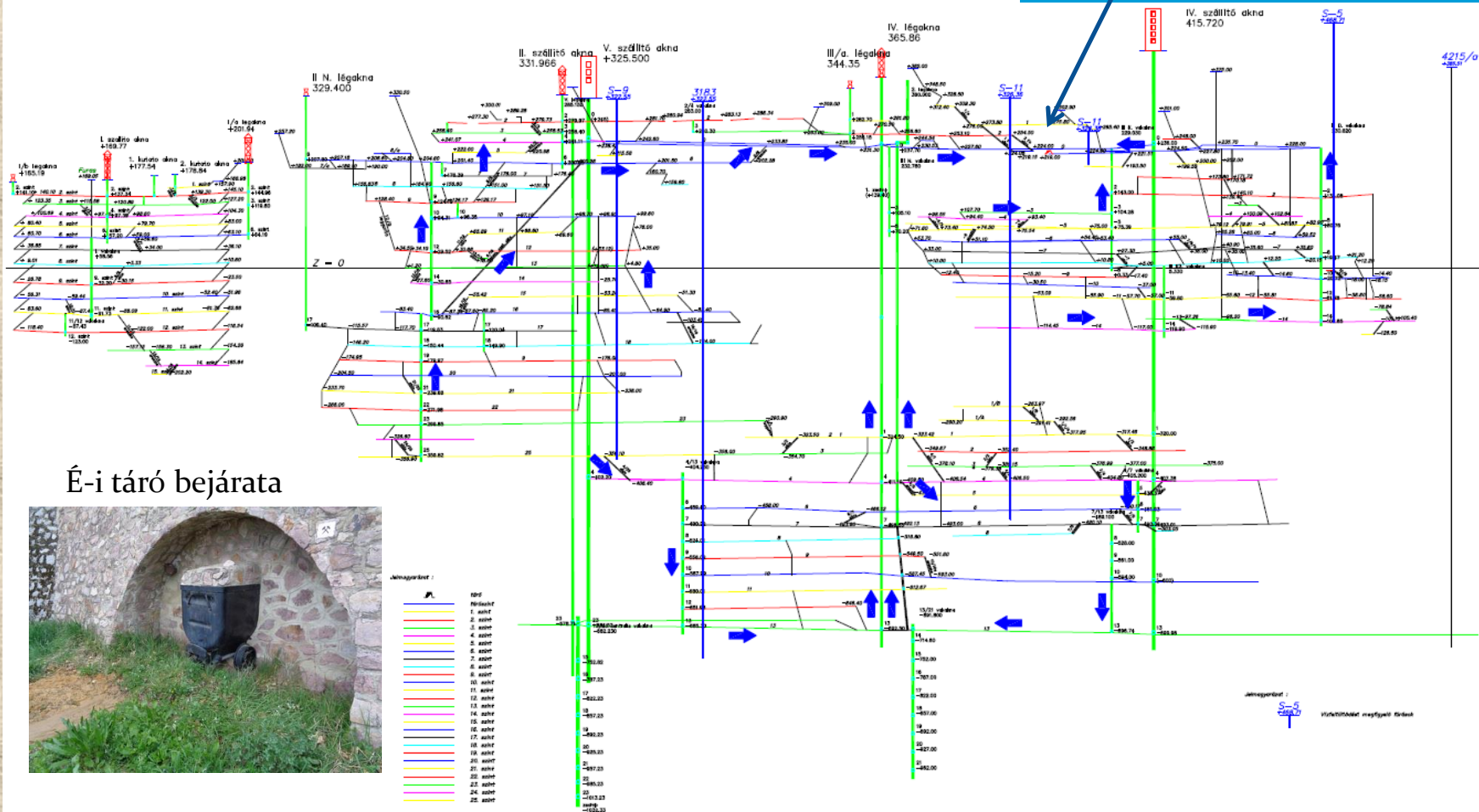
2019-ben észlelt monitoring fúrások:

- A triász mészkőre nyitott fúrások 14 db
- A hetvehelyi gipszes rétegre nyitott fúrások 9 db
- A perm homokkőre nyitott fúrások 52 db
- Bányáüregre nyitott fúrások 8 db

Bányabezárást követően a vízfeltöltődés lehetséges irányai

Vízkezelés az É-i tárón
+219 mBf szinten

Bányüzemek K-NY.-i nézete

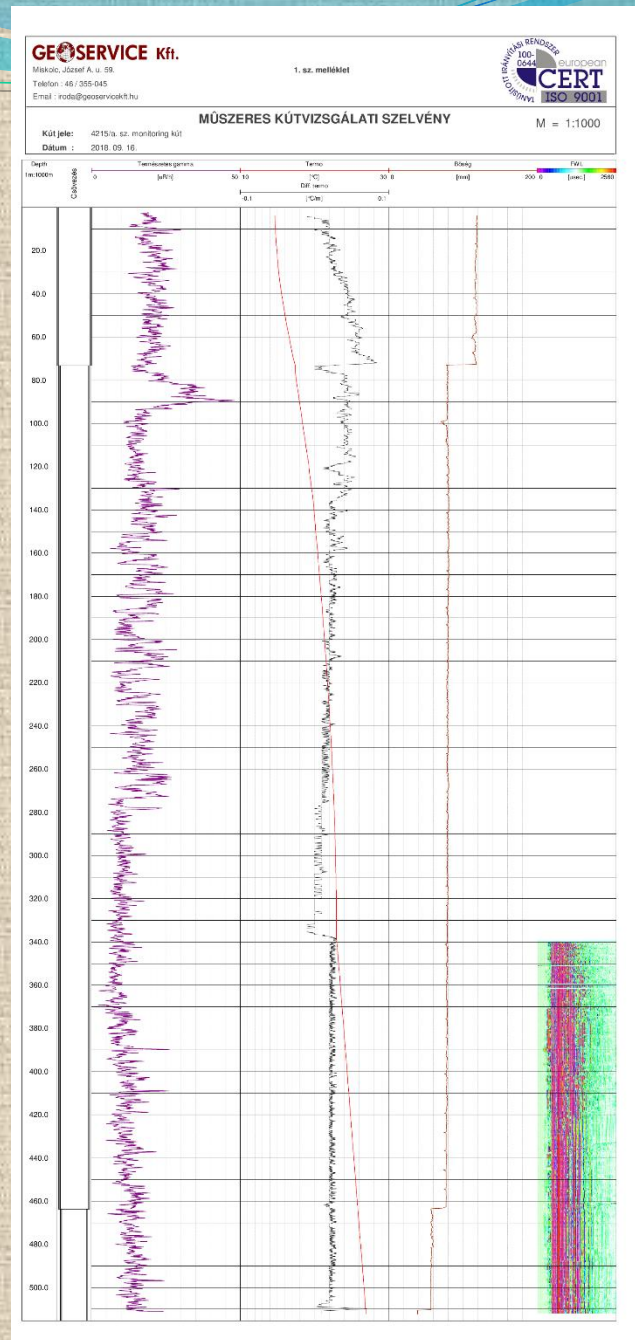
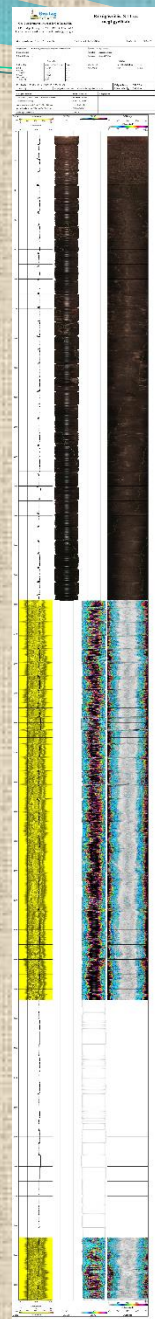
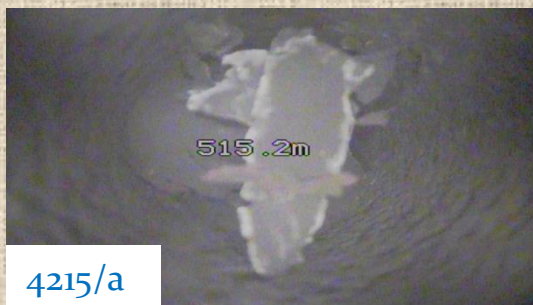
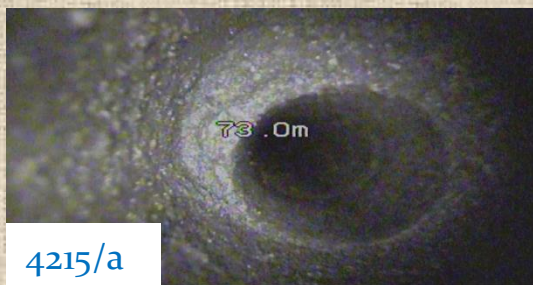


É-i táró bejárata



Monitoring fúrások állapotfelmérése

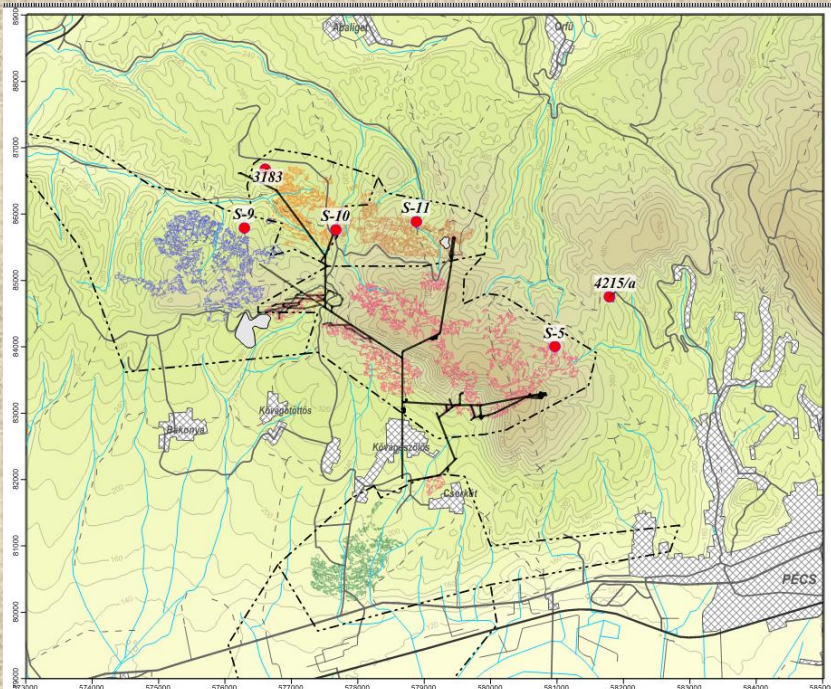
- Üregre lyukadt fúrások műszeres állapotvizsgálata: 2016-2018 folyamán
- Mélységi vízmintavételek: 780 m (S-11), 660 m (S-9)
- Monitoring fúrások műszeres állapotvizsgálata: 2018-ban megkezdődött, évente ütemezetten





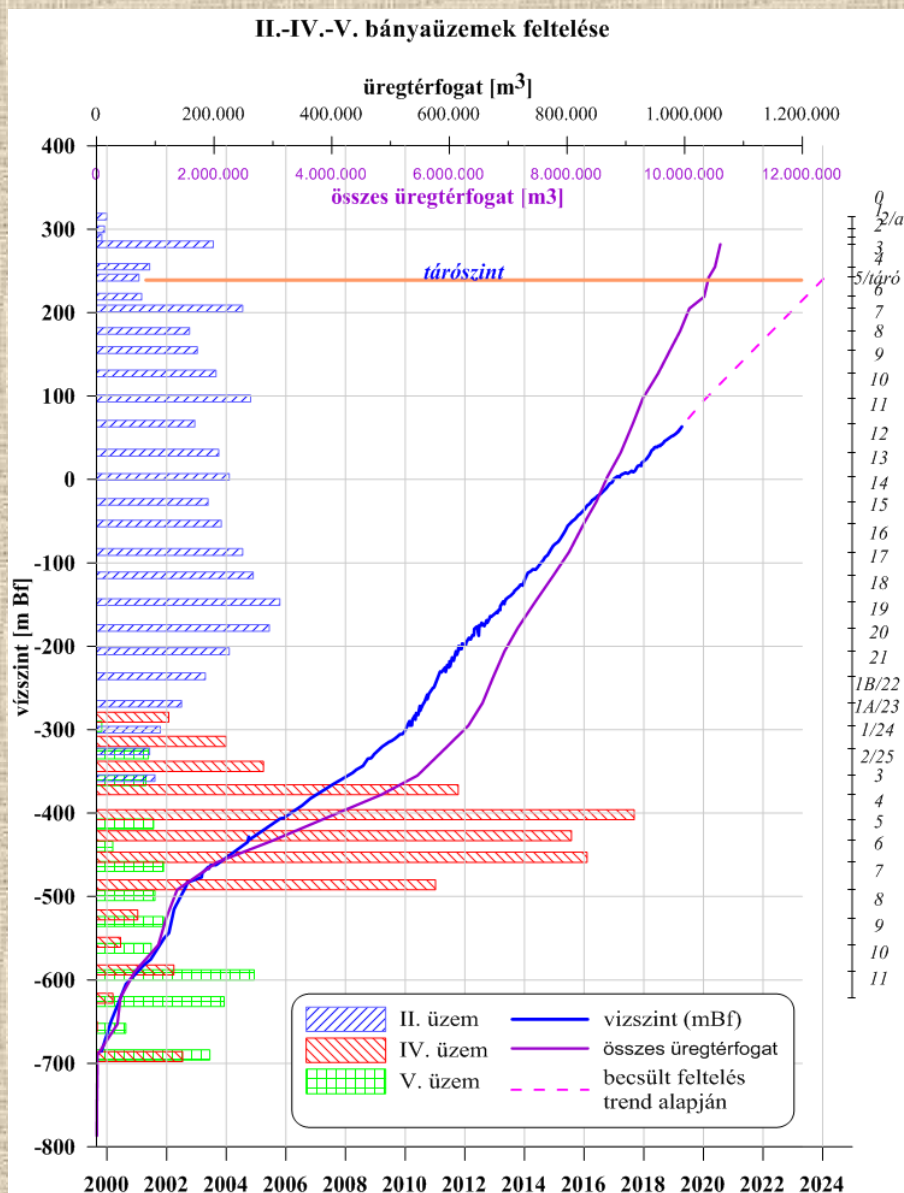
Északi bányáüzemek fejtési üregtérfogata és a vízfeltelés szintje

Északi bányáüzemek vízfeltelését észlelő fúrások



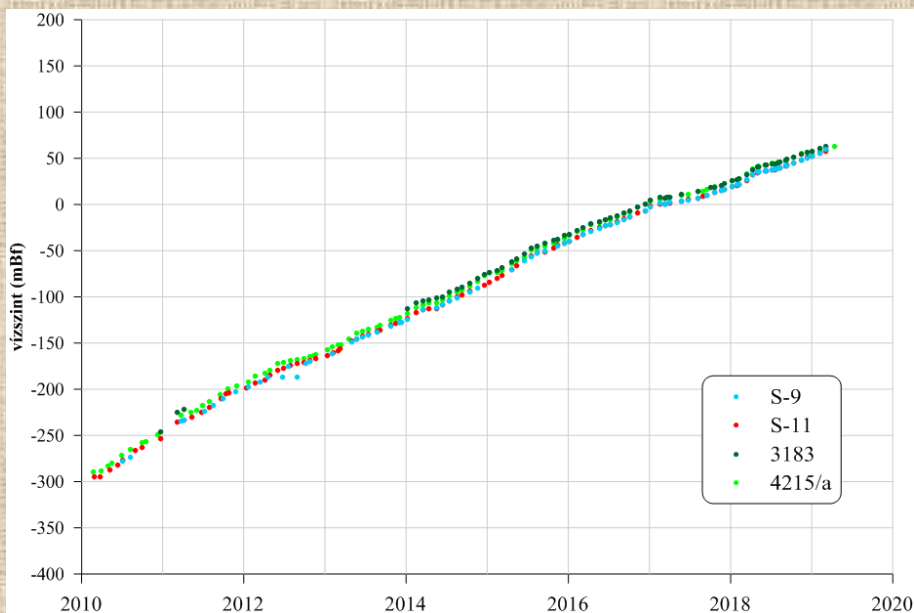
S-11 fúrás alkalmas mélységi vízmintavételre
 Urán tartalom: 6 033 – 6 989 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$

Feltöltő vízhozam: 1 000 m^3/nap
 Tárószint elérése 2024-ben várható

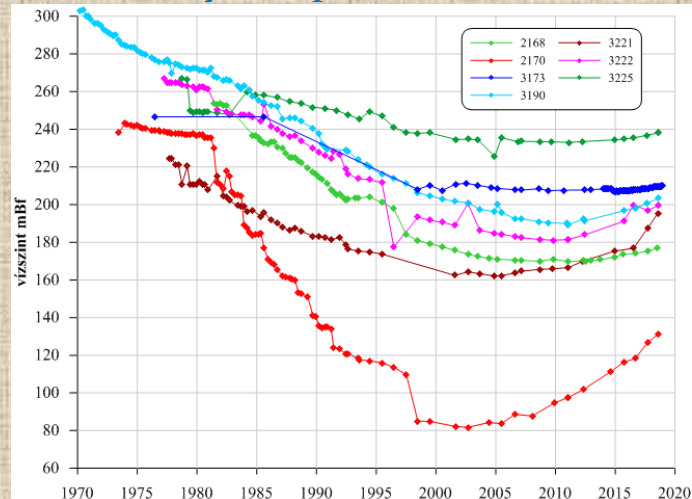




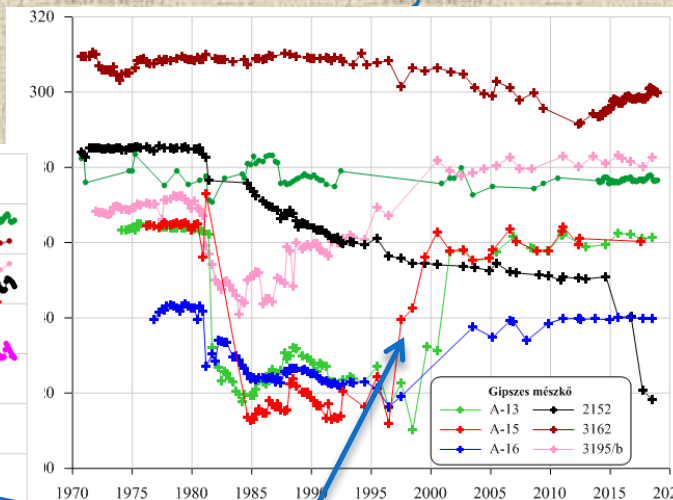
Északi bányüzemek vízfeltelését észlelő fúrások vízszintje



Tárószint alatt nyitott perm fúrások vízszintje



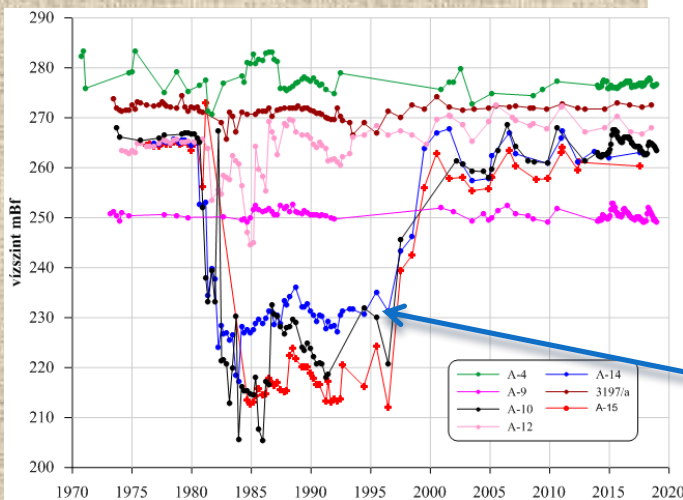
Északi előtér lemezes mészkőre nyitott fúrások vízszintje



3183 fúrás 460,7 m-ben akadály



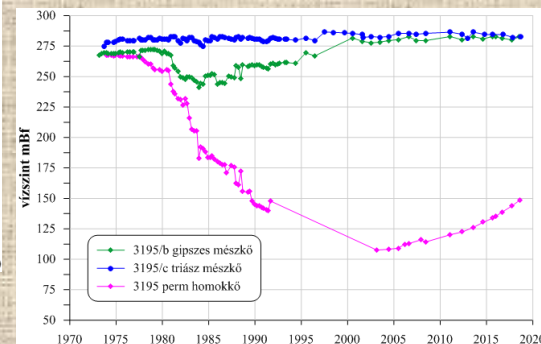
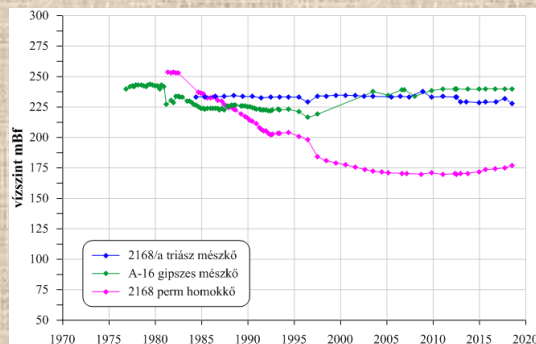
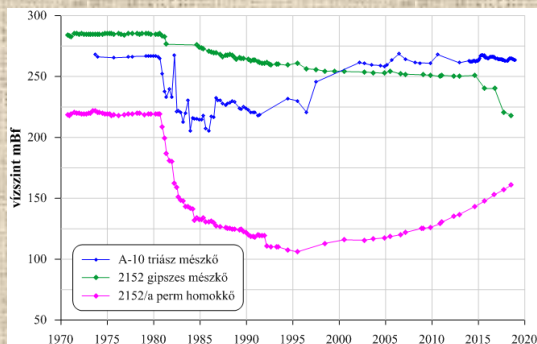
Karsztos mészkőre nyitott fúrások vízszintje



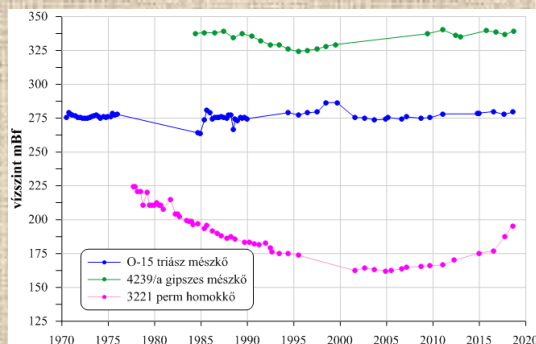
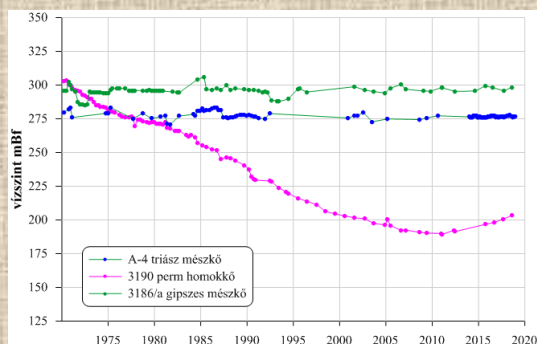
Bányabezárás

Vertikális hidraulikai gradiens ellenőrzése:

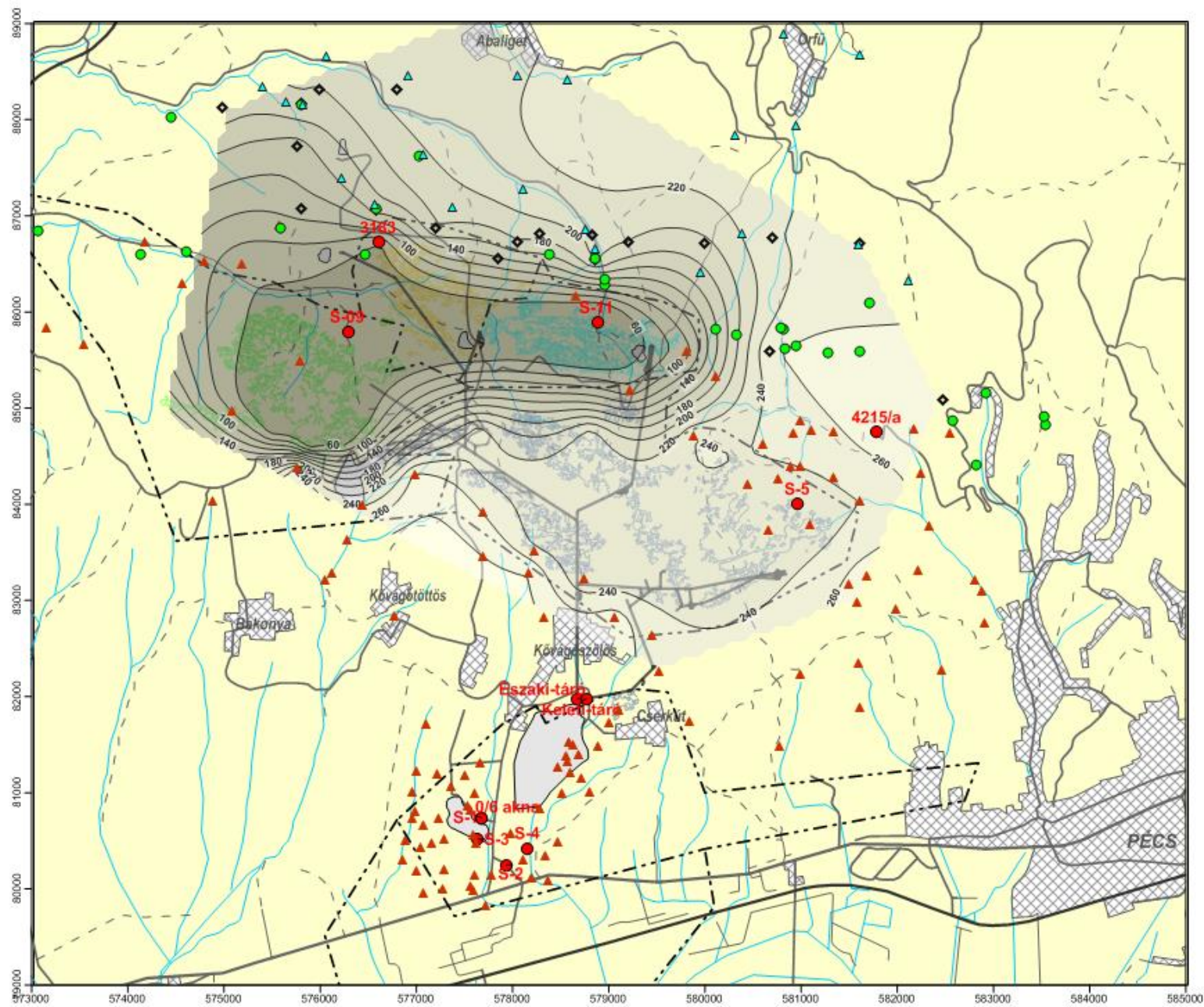
Északi
üzemek
NY-i oldal



Északi
üzemek
K-i oldal



Negatív a hidraulikus
gradiens (leáramlás)
a triász-perm rétegek
között

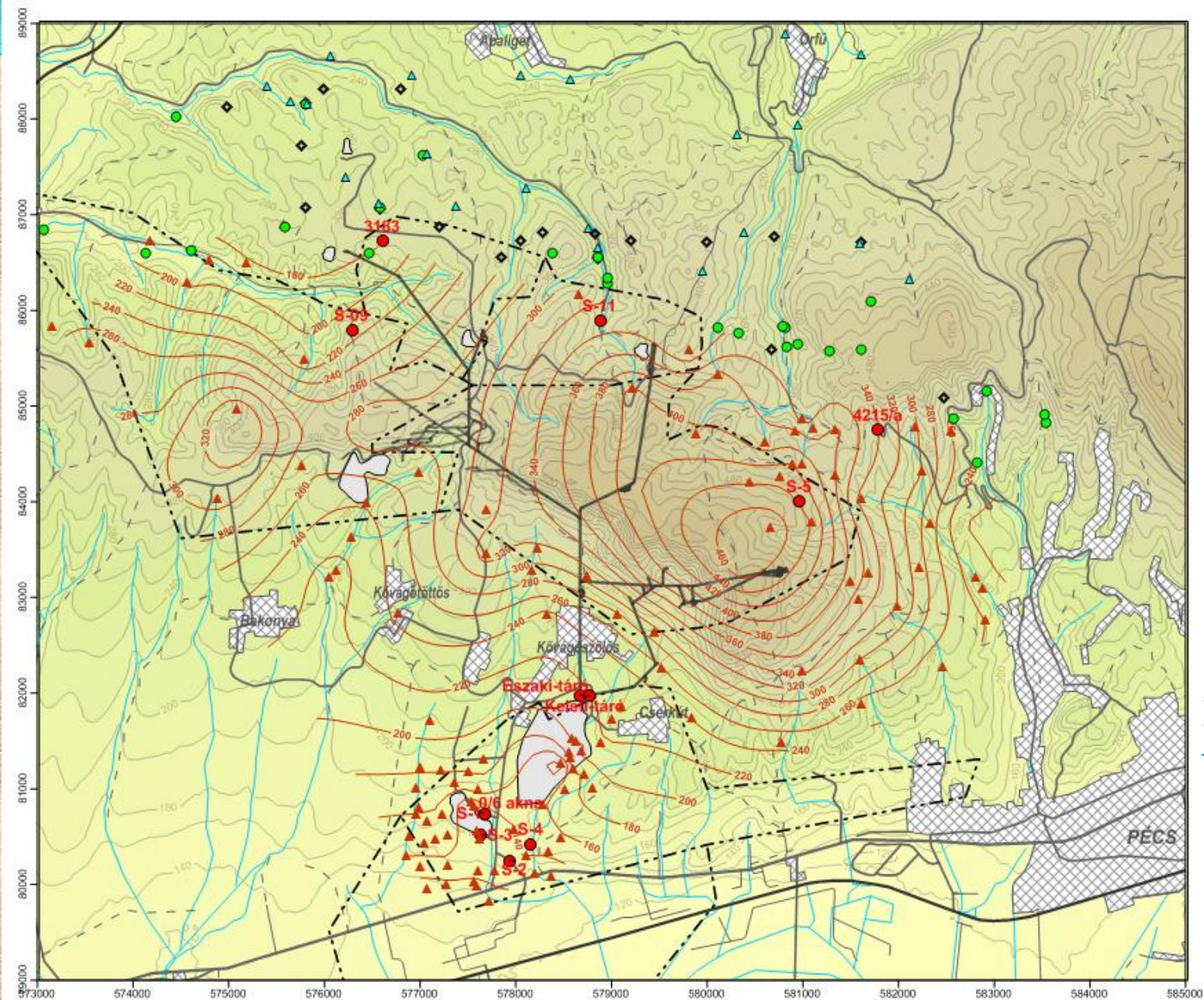


Jelmagyarázat:

- Bányáreggre lyukadt fúrás
- ◆ Perm réteg, társzint alatti fúrás
- ▲ Perm rétegre, társzint fölött szűrőzött figyelőkút
- Hetvehelyi Formációra szűrőzött figyelőkút
- ▲ Misinai Formációcsoportra szűrőzött figyelőkút
- ⬡ Fejtési térség
- - - Bányatelekhatár

M = 1 : 40 000

Bányáregg vízszintje mBf



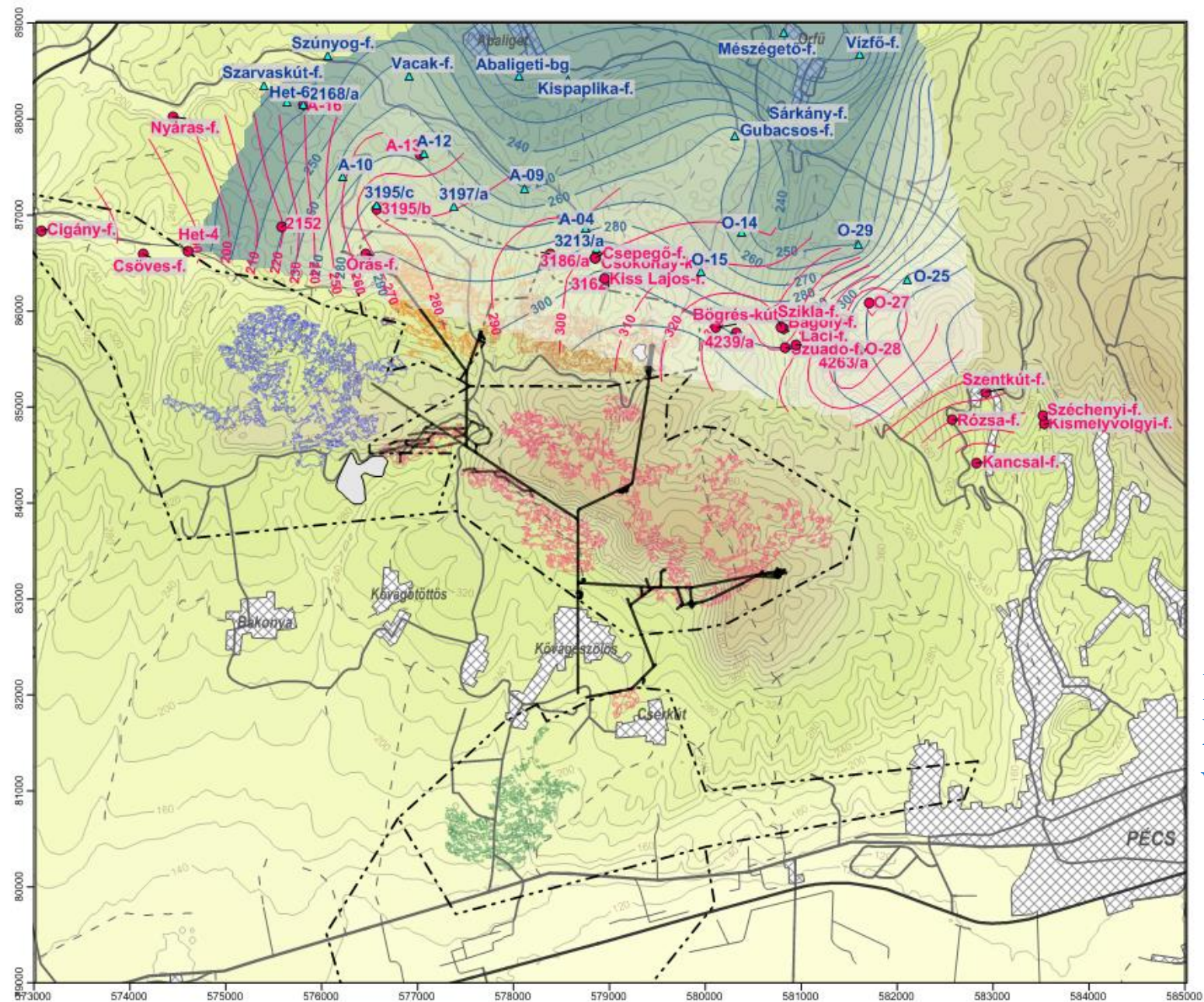
Jelmagyarázat:

- Bányáüregre lyukadt fúrás
- ◆ Perm réteg, társzint alatti fúrás
- ▲ Perm rétegre, társzint fölött szűrőzött figyelőkút
- Hetvehelyi Formációra szűrőzött figyelőkút
- ▲ Misinai Formációcsoportra szűrőzött figyelőkút
- ☞ Fejtési térség
- - - Bányatelekhatar

M = 1 : 40 000

Perm homokkő
vízszintje mBf

Nyugat-Mecsek
hidrozooisachs térképe
2018.



Jelmagyarázat:

- Bányáüregre lyukadt fúrás
- ◆ Perm réteg, társzint alatti fúrás
- ▲ Perm rétegre, társzint fölött szűrőzött figyelőkút
- Hetvehelyi Formációra szűrőzött figyelőkút
- ▲ Misinai Formációcsoporta szűrőzött figyelőkút
- ⬭ Fejtési térség
- - - Bányatelekhatar

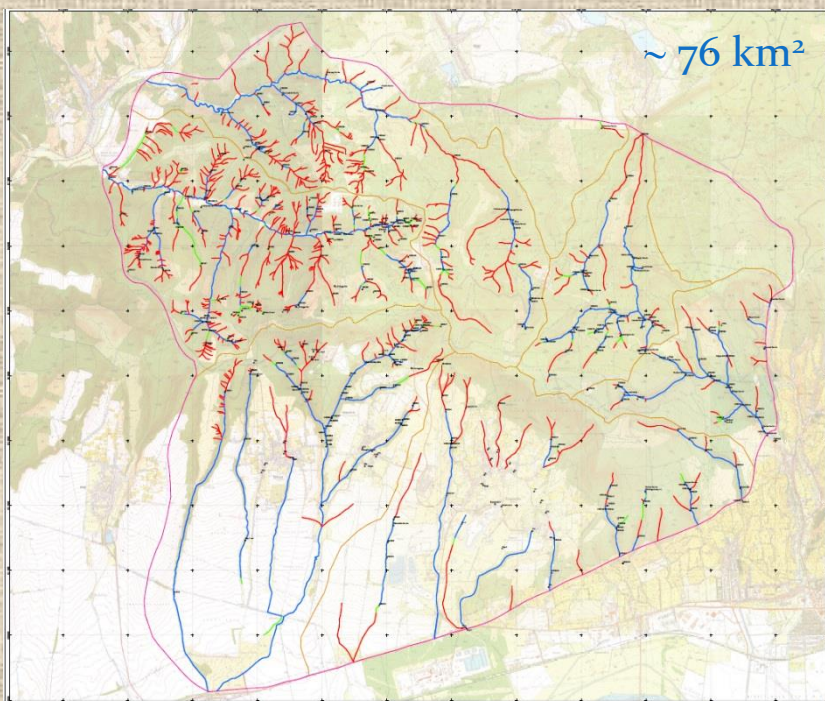
M = 1 : 40 000

Hetvehelyi F. és Misinai F. vízszintje mBf

Nyugat-Mecsek hidroizohipszás térképe 2018.

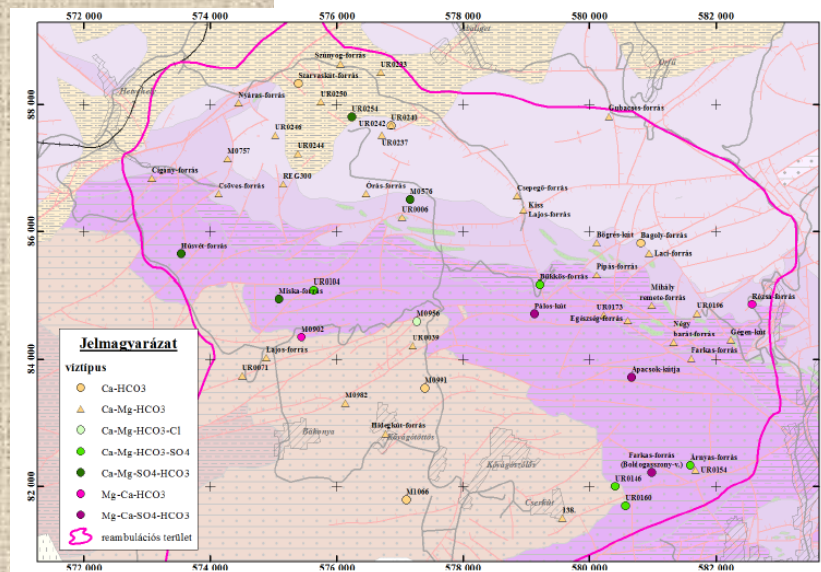
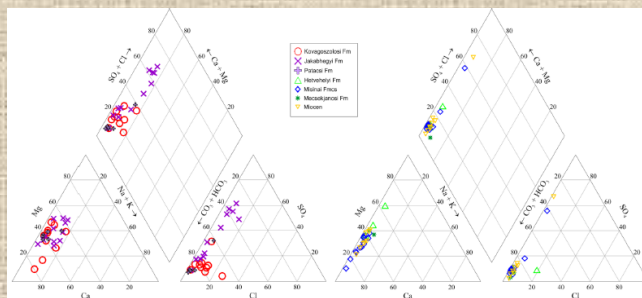
Vízföldtani reambuláció, 2017.

- A II-IV.-V. bányászati üzemek feltelését megelőző időszak vízföldtani „alap” állapotának felmérése.
- A III. bányászati üzem üregrendszer feltelését követően annak igazolása, hogy a felszínen az üregrendszerből származó szennyezett víz nem jelent meg.



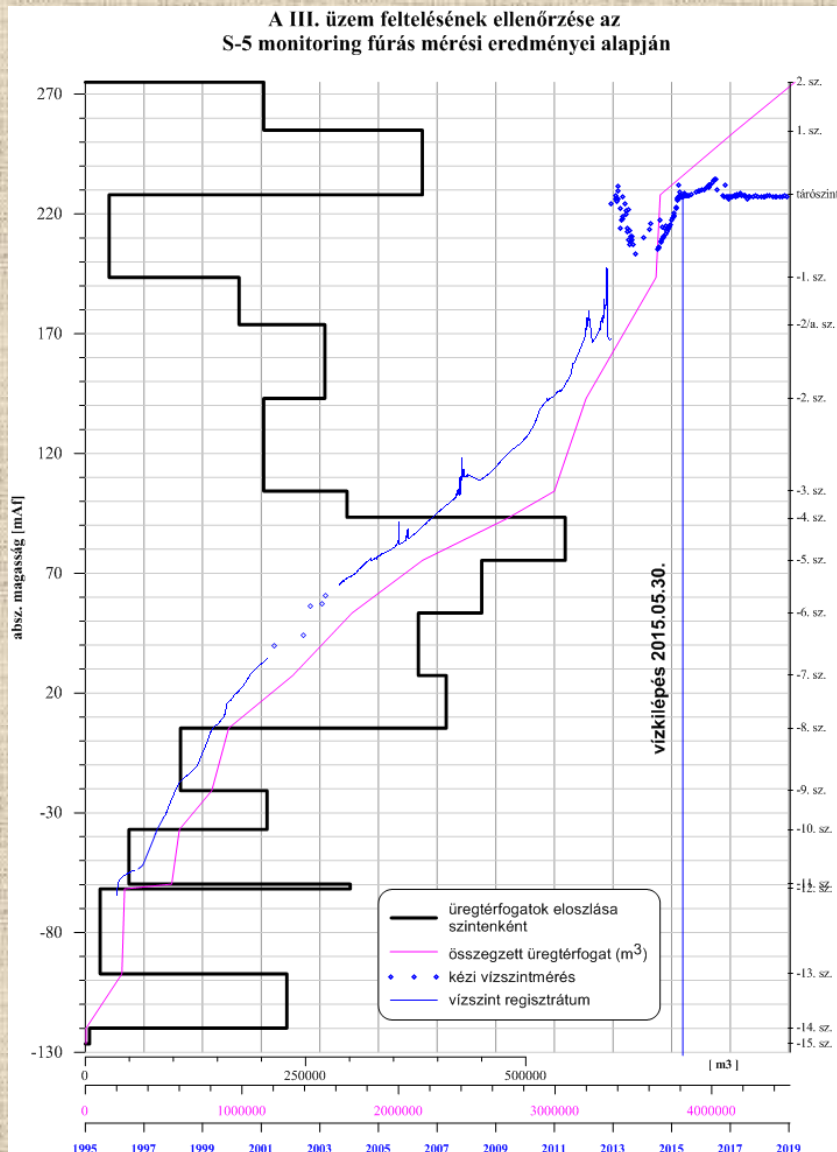
- Terepi mérések
- Vízhozammérés
- Vízmintavételek, laboratóriumi elemzések
- Terepi atlasz, helyszíni jegyzőkönyvek, fotódokumentáció

Mérési pont jellege	Észlelések száma TAVASZ (db)	Észlelések száma ŐSZ (db)
ásott kút	24	-
ázólagás	6	19
dagonya	7	8
elnyelődés	1	1
fakadás	44	40
felszíni vízfolyás	144	155
forrás	49	30
foglalt forrás	53	44
időszakos vízfolyás	7	-
megfigyelő fúrás	5	1
pangó víz	2	-
rétegvíz	5	4
száraz völgytalp	21	102
szivárgás	11	13
tó	3	3
vízi műtárgy	2	1
víznyelő	1	1
egyéb	30	13
ÖSSZESEN	415	435

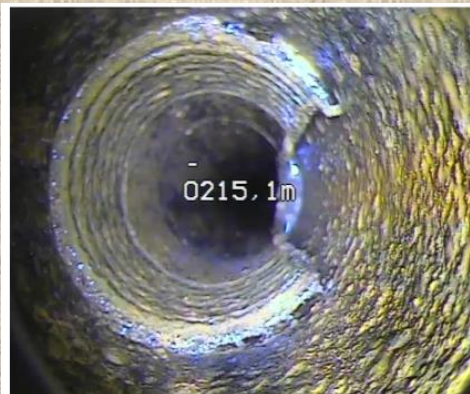


III. bányüzem fejtési üregtérfogata és a vízfeltelés szintje

A III. üzem feltelésének ellenőrzése az S-5 monitoring fúrás mérési eredményei alapján



Vízfeltelés ellenőrzése az S-5 fúrással



1. fotó: Csőhiba

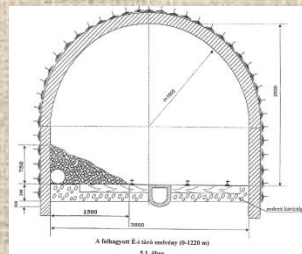


2. fotó: Vizbelépés

Méréseket végezte : Geoservice Kft.
Mérések időpontja : 2016.10.14-15.

Vízszintmérést befolyásoló meghibásodás:

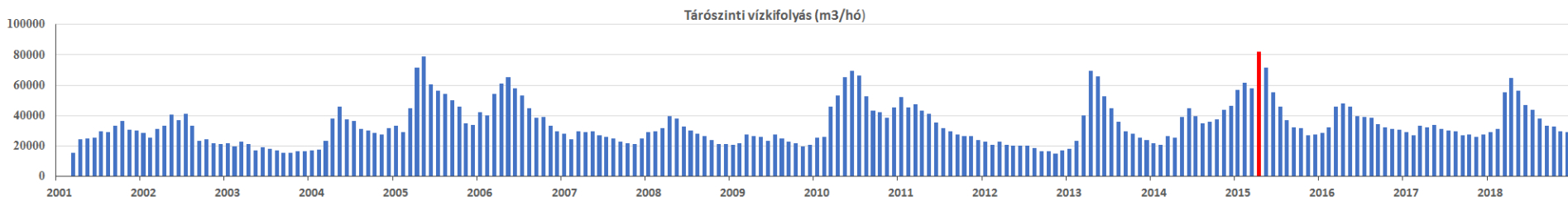
- Vízhozzáfolyás
- Hibás lyukszerkezet



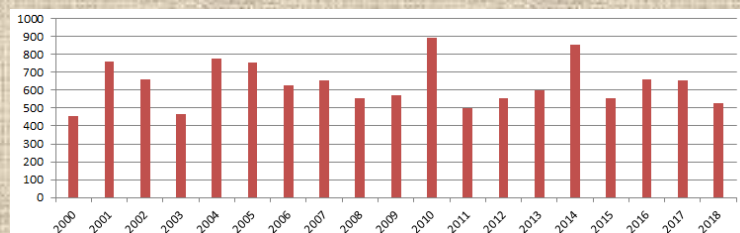
Vízkielépés a tárón:
2015. március 30.-án



Tárószinten kifolyó víz mennyisége (üzemi monitoring)

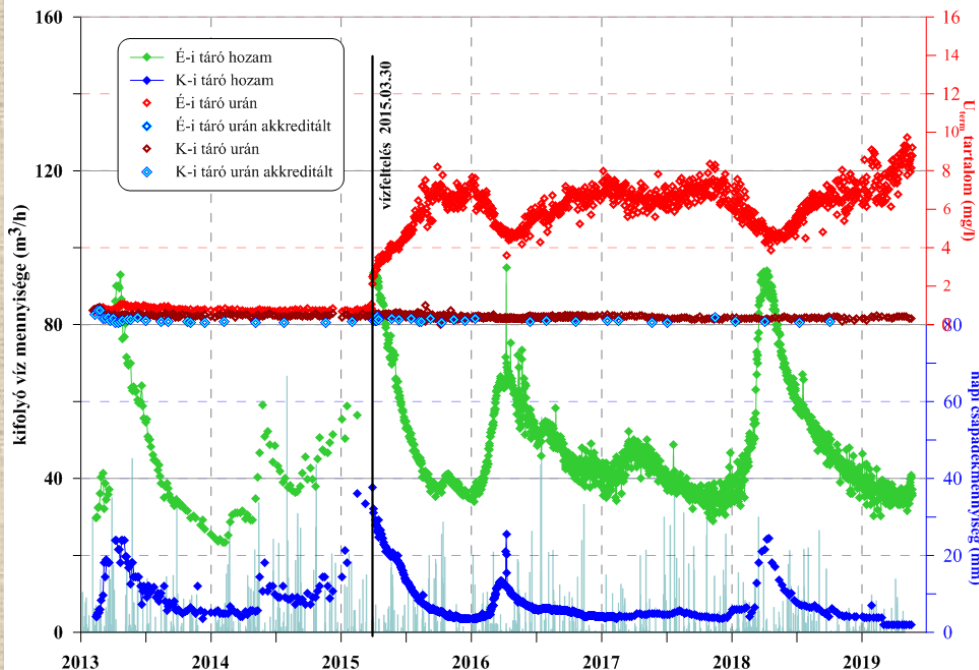


Éves csapadékmennyiség (meteorológiai monitoring)



Tárószinten kifolyó víz minősége

Az Északi- és Keleti-tározó kifolyó vizének mennyisége és U_{term} tartalma



Üzemi monitoring:

- vízmennyiség ellenőrzés (indukciós vízmennyiségmérő adata automatikusan rögzítésre kerül)
- vízminőség ellenőrzés az üzemi laborban (vezetőképesség, pH, urántartalom)

Akkreditált vízmintavétel és vízminőség ellenőrzés havonta/negyedévente

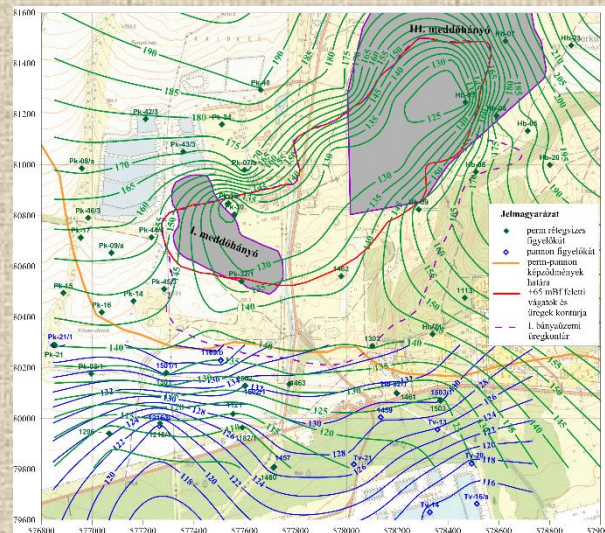
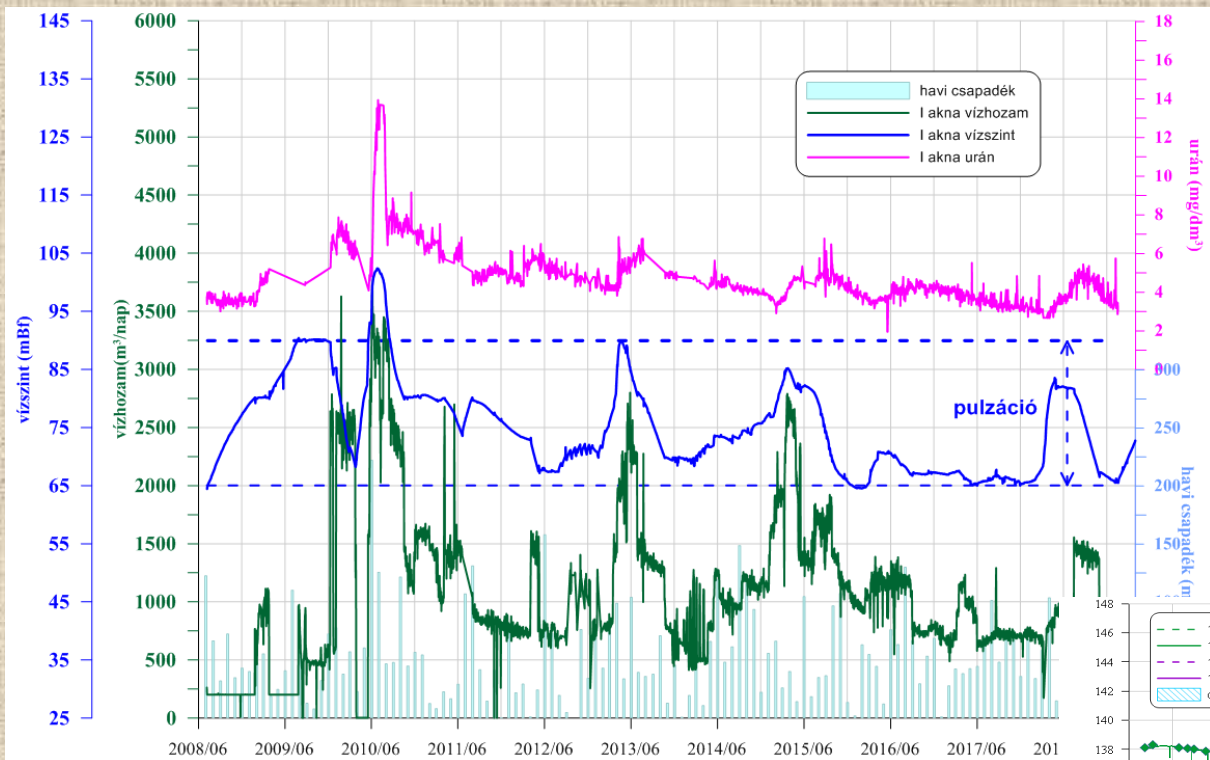
A III. üzemet feltöltő vízhozam átlagosan 500 m³/nap (hasonló érték adódik a fedőből származó víz és a feláramló bányavíz elegy-számításából is)



I. bányáüzem depresszió tartása

Perm és Pannon rétegvízszint 2018.

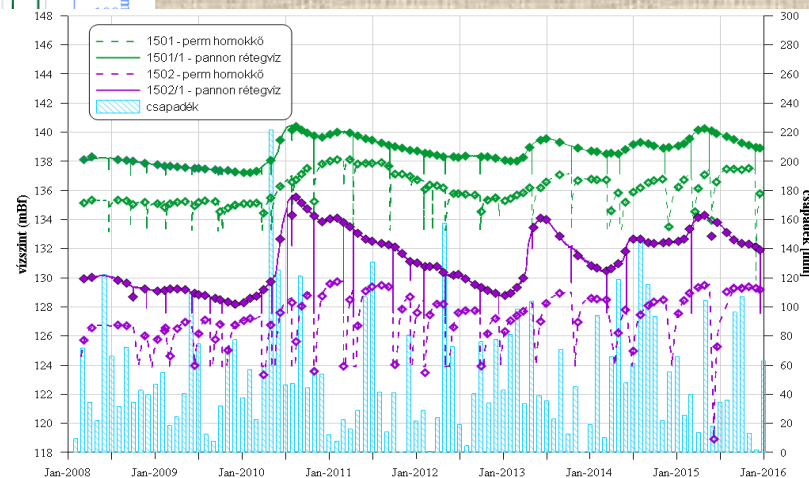
I. Bányáüzem



Negatív hidraulikus gradiens van a perm-pannon rétegek között,

Vízszinttartás:
Átöblítés:

+65 - +90 mBf között
max. 110 mBf szintig (1 hónap)



Műszeres vízszintregisztrálás

2019-ben észlelt monitoring fúrások:

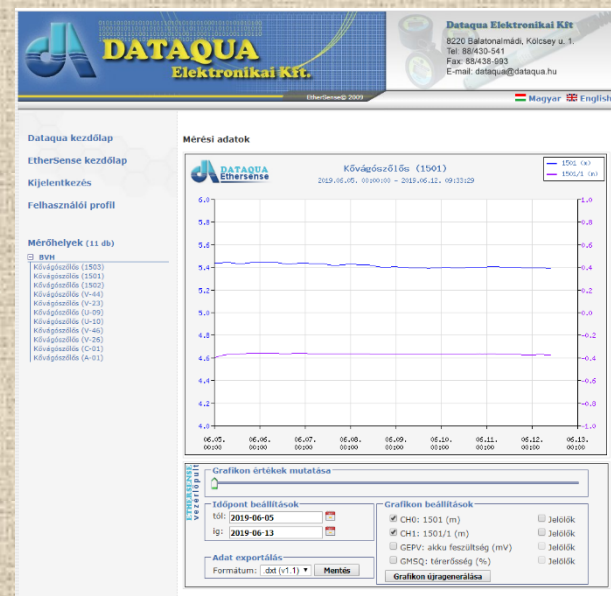
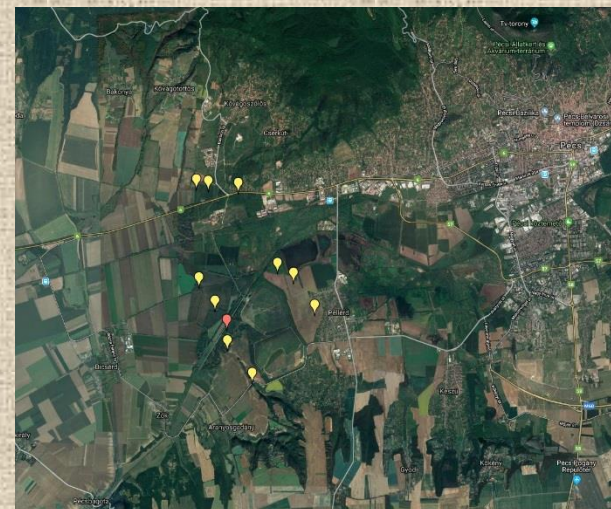
Bányaüregre nyitott fúrások	5 db
A triász mészkőre nyitott fúrások	3 db*
A perm homokkőre nyitott fúrások	7 db
A pannon üledékes összletre szűrőzött fúrás	27 db

2019-ben észlelt vízfolyások: 5 db*

* RHK Kft. együttműködési megállapodás



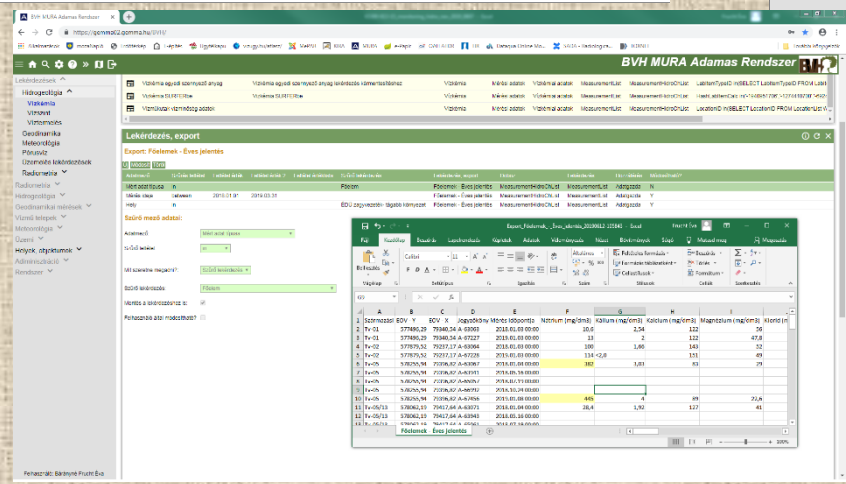
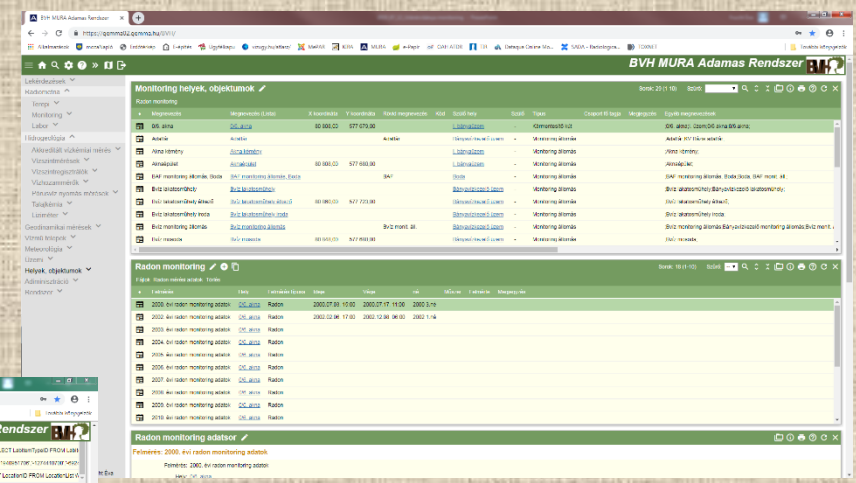
11 db távadó – 25 db kút





Mecseki Uránipari Környezetvédelmi Adatbázis (MURA)

- A nagyszámú monitoring adat rendszerezett, hosszútávú megőrzése.
- Az ellenőrzött adatok elérhetőségének biztosítása a munkavállalók számára.
- Lekérdezések összeállítása, az adatok exportálása excel fájlba.
- Fő témakörök: radiometria, hidrogeológia, üzemi monitoring, meteorológia.





Köszönöm a figyelmet!