

# MVM ME ZRT BÜKKÁBRÁNYI BÁNYAÜZEM REGIONÁLIS VÍZSZINTÉSZLELŐ RENDSZERÉNEK BEMUTATÁSA

**Tóth Katalin, Hernádi Béla**

MVM ME ZRT, Bükkábrányi Bányáüzem

## KIVONAT

A Bükkábrányi Bányáüzem Magyarország két legnagyobb jelenleg is termelő, külfejtéses lignitbányájának egyike, a másik Visontán található. A művelési technológia megköveteli a bányahomlok előtti vízadó rétegek víztelenítését, illetve a legalsó művelési lignitréteg alatti vízadó réteg feszültségmentesítését, melyet víztelenítő kutak segítségével végzünk. A kutas vízkiemelés során a vízadó rétegekben depresszió keletkezik. Ennek a megfigyelésére a külfejtés területén és közvetlen környezetében figyelő kútcsoportok (monitoring kutak) állnak rendelkezésre.

A monitoring kutakban vízszinteket az engedélyekben előírt időközönként mérjük. Az ezekből készült grafikon jól mutatja, hogy a vízszintek a fő vízadó rétegben 2015 óta fokozatosan emelkednek.

A Vízyűjtő Gazdálkodási Terv harmadik felülvizsgálata (VGT3) ezzel egyezően kimutatta a (sp.2.9.1 jelű víztestben, melynek részét képezi a depressziós területünk) a kedvező vízszint és vízminőségi változásokat.

**KULCSSZAVAK:** külfejtés, víztelenítés, figyelő kútcsoportok, távolhatás, pánsípos rendszer, vízszintfigyelő rendszer

## BEVEZETÉS

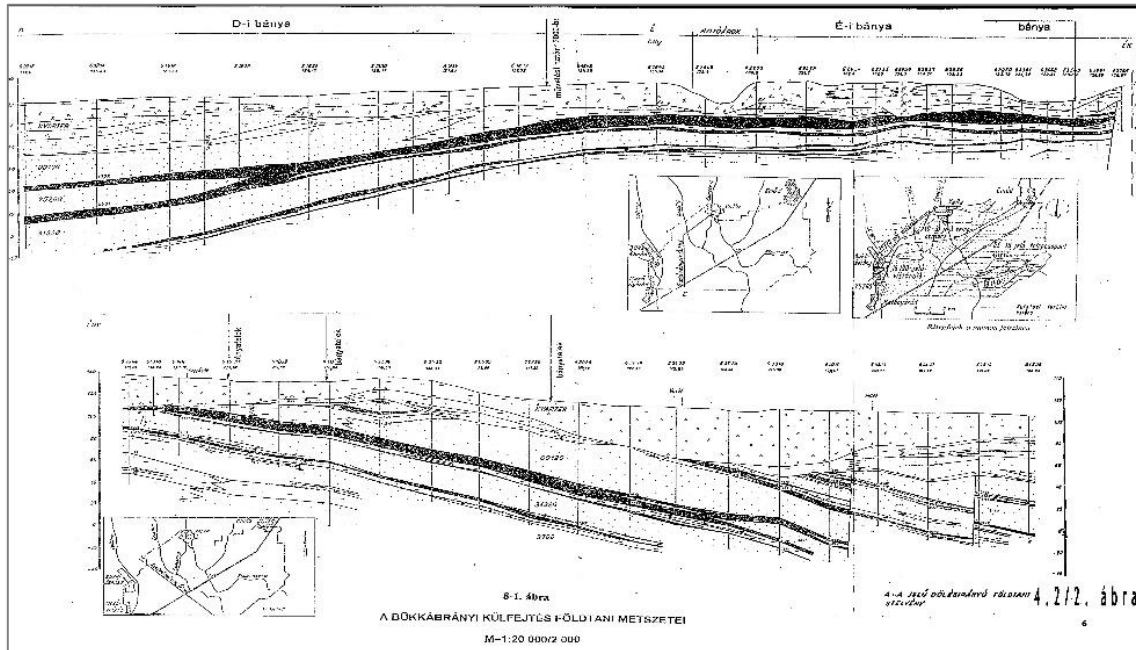
A Magyarország jelenleg termelő két lignitbányája, a visontai és a bükkábrányi a Bükk-Mátra-aljai lignit előfordulásra települtek. Jelen dolgozat a bükkábrányi előfordulással foglalkozik (1. ábra).



*1. ábra: Bükkábrányi Bánya elhelyezkedése  
(forrás: VGT, Bükk és Borsod mezőség, 2010 április)*

A Bükkábrányban bányászott lignittelepek a Pannon tenger peremén, 6-8 millió évvel ezelőtt alakultak ki, 15 méteres átlagvastagságban, átlag 90 méteres mélységben az ott lévő egykori tőzeglápokból, melyeket háttérből a folyók, valamint a Pannon-tenger változó intenzitású előre nyomulásai töltöttek fel. A fedőösszletet a hordalékokból kialakult homok, kavics, agyag, lösz és iszap rétegek alkotják.

A bükkábrányi lignit előfordulás két földtani metszetét a 2. ábra mutatja be.



2. ábra: Földtani metszetek  
(forrás: MVM ME ZRT, HGO)

## KÜLSZINI BÁNYA VÍZTELENÍTÉSE

A külszíni bányászati technológia során a nyitott bányagödör egyik oldalán a meddő letermelése, a letermelt részen pedig a visszatöltés, az ún. hányóképzés (1.kép) történik. Ez a technológia megköveteli a megfelelő víztelenítést, hiszen a legnagyobb veszélyt a rézsű- illetve a hányócsúszás, valamint a hidraulikus talajtörés jelenti.

Ha egy külszíni bányában víztelenítésről beszélünk, akkor két dolgot értünk alatta:

- **Elővíztelenítés:** a biztonságos termelés érdekében a művelt legalsó széntelep fölötti vízadó rétegek víztelenítése és a fekü alatti vízadó réteg feszültségmentesítése haladó kútsorral, hároméves előretartással (3. ábra). Fő elemei: ejtő- és határvédő kutak, figyelő kútcsoportok (4. ábra).
- **Nyíltvíztartás:** a bányagödörben összegyűlő csapadékvíz és csurgalékvíz kiemelése zagyszivattyúk segítségével a terepszintre.

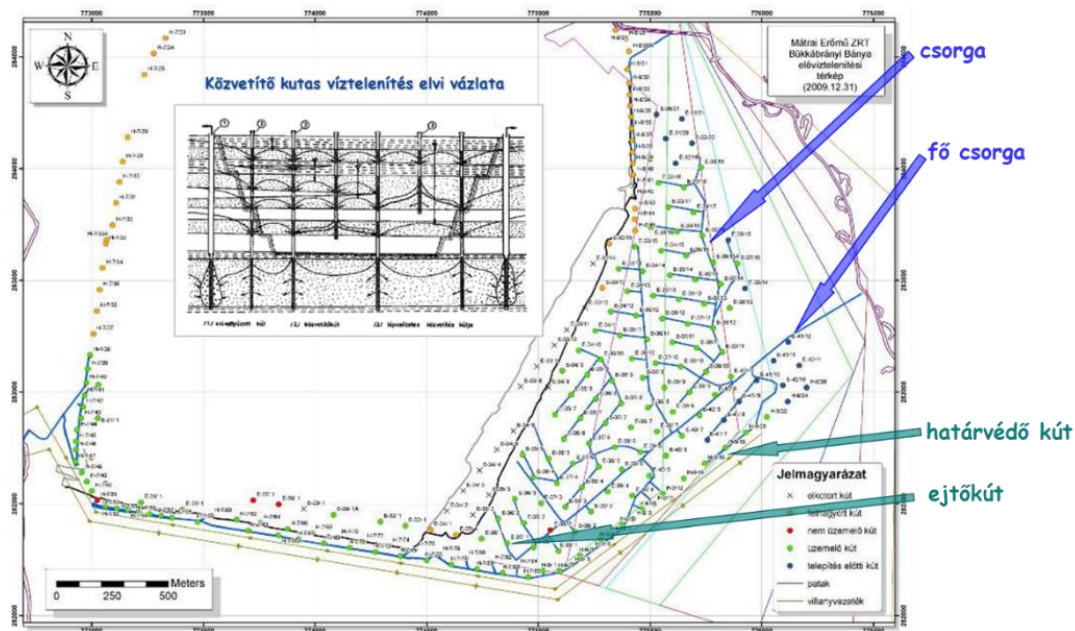
A kutakból kitermelt és a bányagödörből kiemelt vizek KPE csőrendszeren, felszíni vízelvezető árkokon (csorgákon) keresztül jutnak el a felszíni befogadó vízfolyásokba, a Csinccse- és a Sályipatakba, majd a Geleji víztározóba és végsősoron a Tisza-tóba.



**1. kép: Bükkábrányi Bánya látképe**  
(forrás: saját fotó)



**3. ábra: Elővíztelenítés területe**  
(forrás: Google térkép)



4. ábra: Elővíztelenítés fő elemei  
(forrás: saját munka)

## ELŐVÍZTELENÍTÉS

Az elővíztelenítés, ami a kutak üzemeltetésének segítségével a vízadók víztelenítését szolgálja a biztonságos bányaművelés érdekében egy hosszú folyamat, mely a következő lépésekből áll időrendi sorrendben áttekintve:

- Előkészítés:
  - A Bányaművelési terv ismeretében elkészül a Víztelenítési terv, amely 5 éves időszakot ölel át és tartalmazza a tervezett kútkiosztást.
  - Megtörténik az adott évi fúráshoz szükséges földterületek megvásárlása, ezek aknamentesítése és régészeti átvizsgálása.
  - Mindezek után az adott évben létesítendő kutak helyének kitűzése EOV koordináták ismeretében.
- Kúttervek elkészítése.
- Hatóságtól kapott engedélyek birtokában a kitűzött kutak lefúrása.
- Geofizikai karotage vizsgálatok elvégzése és kiértékelése.
- Tervezett szűrő elhelyezés pontosítása.
- Béléscsővezés, szűrőzés és a gyűrűstér felkavicsolása.
- Kúttisztítás kompresszorozással.
- Kút műszaki átvétele.
- Kút felszerelvényezése, búvárszivattyú beépítése, villamosítása és beüzemelése.
- Üzemeltetés ejtő kutak esetében 2-3 évig, határvédő kutak esetében a bányászati üzem idejének végéig.
- Végleges kiépítés, szükség esetén felkavicsolás.



A bányabeli víztelenítést az ún. víztelenítő kutak szolgálják, melyek kiképzése eltér a víztermelő kutakétól. A víztelenítő kutak esetében az összes, víztelenítendő vízadó réteg szűrőzésre kerül, ezáltal a különböző rétegek vizei keverednek, ezzel szemben a víztermelő kutak esetében csak egy adott réteg kerül szűrőzésre, és ott fontos szempont kivitelezéskor a többi vízadó kizárása a keveredés elkerülése érdekében.

A víztelenítő kutakban összenyitásra kerülő felszín közeli oxigénben dúsabb és a mélyebben lévő oxigénben szegényebb vízadó rétegek vizeinek keveredése okozza az üzemeltetés során fellépő problémát, az okkeresedést (vas-mangán kiválást) A két különböző kémiai összetételű víz keveredése során vas-mangán kiválás történik a bűvárszivattyúban és a termelő csövekben. Megoldást erre a problémára az ún. kétlépcsős bűvárszivattyú beépítés jelenti, mely megakadályozza a keveredést.

## **MONITORING RENDSZER A VÍZTELENÍTÉSBEN**

### Vízminőség ellenőrzés:

Hatósági kötelezettségeinknek eleget téve, az önellenőrzési tervben leírt időpontokban és helyeken történnek a vízminta vételek. Negyedévente ellenőrizzük a csorgák és a patakok lebegőanyagtartalmát, évente egy alkalommal pedig 14 db regionális rendszerbeli figyelőkút vizének laboratóriumi vizsgálata történik meg. A vízmintákat az ÉRV ZRT akkreditált laboratóriuma veszi meg és vizsgálja.

### Vizsgált paraméterek:

kémiai oxigénigény, permanganátos kémiai oxigénigény, nitrát, nitrit, ammónium, klorid, pH 20°C-on, m-lúgosság, p-lúgosság, összes keménység, hidrogén-karbonát, fajlagos vezetőképesség 20°C-on, kalcium, magnézium, szulfát, oldott oxigén, mészre agresszív szén-dioxid, vas(oldott), mangán(oldott), nátrium(összes), arzén(összes).

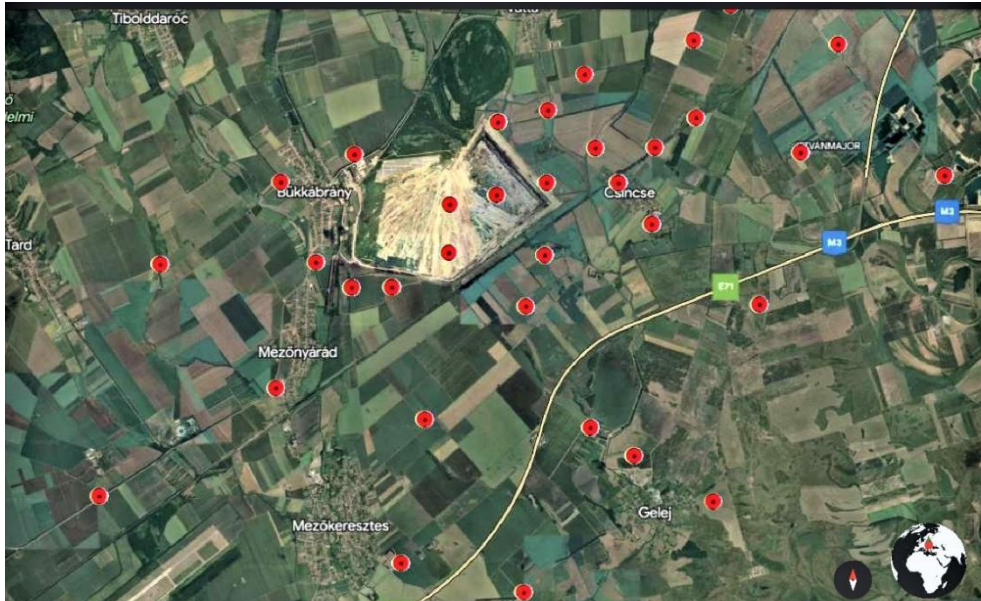
### Vízszintmérés:

A kutas vízkiemelés során a vízadó rétegekben depresszió keletkezik. Ennek a megfigyelésére a külfejtés területén és közvetlen környezetében figyelő kútcsoportok (monitoring kutak) állnak rendelkezésre.

A Bükkalja lignitvagyonának kutatása 1959-ben kezdődött Mezőkeresztes-Mezőnyárad-Bükkábrány-Vatta-Emőd települések között. A vizsgált területen rácshálós kiosztásban több, mint 1 000 kutatófúrás került lemélyítésre. Ezen fúrások egy részéből vízszintfigyelő kútcsoportok kerültek kialakításra, melyek jelenleg a víztelenítés távolhatásának ellenőrzését biztosítják. A kútcsoportok pánsípos rendszerben készültek, azaz kútcsoportonként minden jelentősebb vízadó rétegre egy-egy kút lett beszűrőzve.

A figyelőkutak egy része az országos-, míg másik része a regionális vízszintfigyelő rendszer tagja (5.ábra).

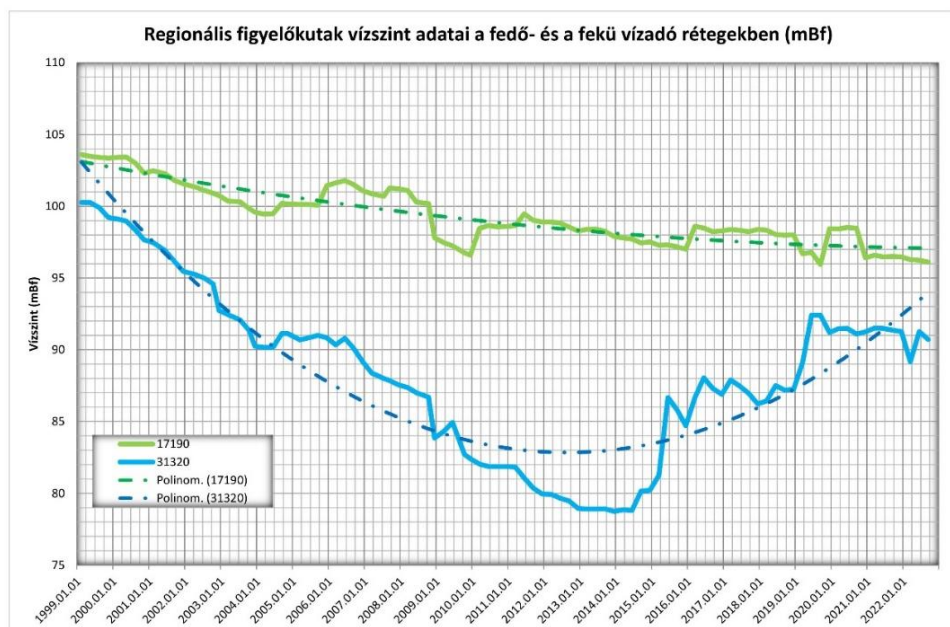
Az országos rendszerbeli kutakban havonta, a regionális rendszerbeli kutakban negyedévente történik vízszintmérés. A vízszint adatokat országos kutak esetében havonta, míg a regionális kutak esetében fél évente dokumentáljuk az illetékes hatóság felé.



5. ábra: Országos- és regionális rendszerbeli figyelő kutak a bánya környezetében  
(forrás: Google Earth, készítette: Hernádi Béla)

### Vízintadatok felhasználása:

A figyelőkutakban a vízszintek mérése a bányászati termelés kezdte óta folyamatosan történik. A mért vízszint adatokból készült, alábbi 1.grafikon 1999-2022 között, a területre jellemző és a bányászat során érintett két fő vízadó réteg, a fedő vízadó (17190) és a fekü vízadó (31320) változásait szemlélteti.



1. grafikon: Monitoring kutak vízszint adatai  
(1999-2022) (forrás: BTEO)

A grafikonon látható jelentős vízszint csökkenést 2010-2014 között a szivattyúzott kutak számának növekedéséből eredő termelt vízmennyiség növekedés okozta, melyet a lignittermelés volumenének növekedése követelt meg. Mely a fekü vízadóban (31320, a legalsó művelt

lignittelep alatti vízadó réteg) jelentősen mutatkozott meg, míg a fedő vízadóban (17190, a művelő legfelső lignittelep feletti vízadó réteg )nem figyelhető meg .

Ennek oka, hogy a területen a 31320 vízadó mindenhol jelen van, a bánya haladási irányában fokozatosan keskenyedik el és a fekéje emelkedik. A másik, 1790 vízadó viszont kiékelődött, néhol még megtaláljuk, de nem alkot összefüggő réteget.

A művelés előrehaladtával a földtani viszonyok folyamatosan változnak.

A vízszint adatokból izovonalas térképeket készítünk, melyek fél évente részét képezik a "Bányavízvédelmi Jelentés"-nek.

## VÍZTEST ÁLLAPOTA

„A Víz Keretirányelv (VKI) 2000. december 22-je hatályba lépésével megszületett az Európai Unió új vízpolitikája. A VKI előírásai jogi keretet adnak az EU tagállamainak a szárazföldi és felszín allati vizek, az átmeneti és a parti tengervizek védelméhez” (vizeink.hu)

2010. áprilisában készült el Magyarország első vízgyűjtő-gazdálkodási terve (VGT 1). Ebben a Bükkábrányi Bánya által igénybe vett felszín alatti víztest neve: Északi-középhegység peremvidék. A VGT1-ben ez a víztest mennyiségi állapota szerint a „nem jó” minősítést kapta (6.ábra)

A víztest neve	A víztest típusa	A víztest mennyiségi állapota	A víztest kémiai állapota	Felszín alatti víztől függő ökoszisztéma / es állapot	Környezeti célkitűzés	Határjód (célkitűzés teljesítése)	A mentesség (derogáció) oka (időbeni mentesség vagy enyhébb célkitűzés oka)	Az összes intézkedést (kivéve a VT.) általánosan alkalmazzák. Azért lettek a víztestekhez besorolva, mert a célkitűzések teljesítése szempontjából mérlegelni kell a hatásukat.	Megjegyzések	Víztest kód
Északi-középhegység peremvidék	porózus	<b>nem jó</b>	jó	nincs	enyhébb mennyiségi állapot - egyeztetés alatt		M2: Nincs jó műszaki megoldás G1: Az intézkedések az aránytalan költségek miatt nem érik meg	FA1: Vízhasználat (vízkivételek, egyéb vízelvonások) szabályozása igénybevételei korlátozásokkal FA3: Engedély nélküli vízkivételek visszaszorítása	A lignitbányászat hatásának folyamatos nyomom követése, speciális igénybevételei határérték megállapítása	AIQ567

6. ábra: VGT1 mennyiségi minősítése, 2010  
(forrás: vizeink.hu)

Az előzőekben leírtak és az 1.grafikon alapján elmondható, hogy ebben az időszakban a kitermelt rétegvíz mennyiség hatására a vízszintek a fő vízadóban (31320) jelentősen csökkentek.

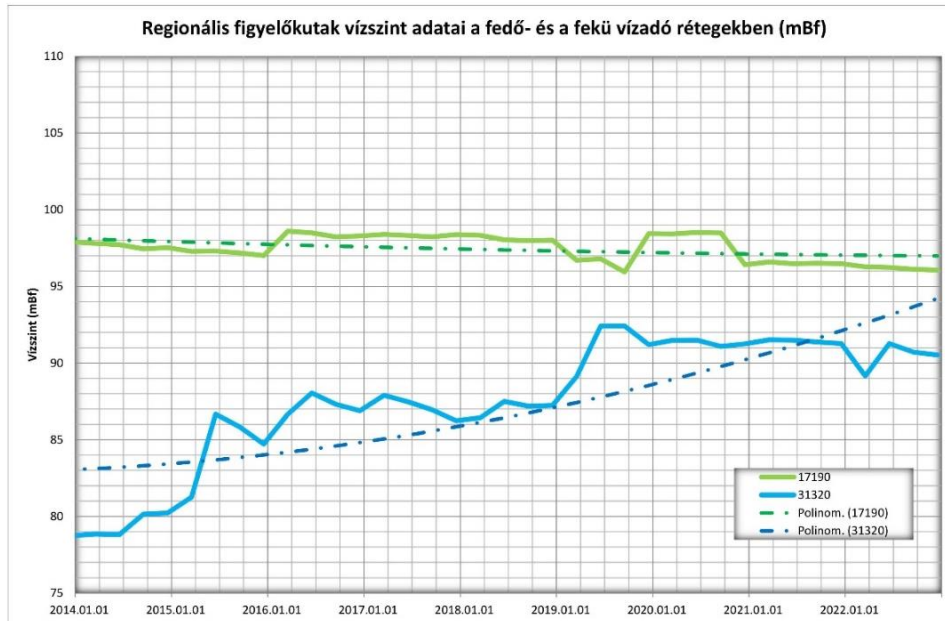
A VGT1 felülvizsgálata 2015-ben történt meg, VGT2 néven. Ebben a jelentésben az általunk „használt” víztest összesített minősítése már gyenge állapotú volt (ld. 7.ábra). Az 1. grafikon ettől az időszaktól a vizsgált vízadóban jelentősebb vízszintemelkedést mutat, ami a VGT2 általi besorolásban is pozitívan jelenik meg.

6-5 melléklet: Felszín alatti vizek mennyiségi állapotának értékelése													
VOR kód	VZIG kód	Részvízgyűjtő azóna	Alagút kód	Víztest kód	Víztest neve	Víztest típusa	Víztestcsoport kód	Hidrodinamika típus	Süllyedés teszt	Vizsgálat megbízhatósága	Vízmerleg teszt	Vizsgálat megbízhatósága	Összesített minősítés
AIQ567	EM	2	2-11	p.2.9.1	Északi-középhegység peremvidék	p	52	vegyes	gyenge	közepes	jó	közepes	gyenge

7. ábra: VGT2 mennyiségi minősítése, 2015.  
(forrás: vizeink.hu)

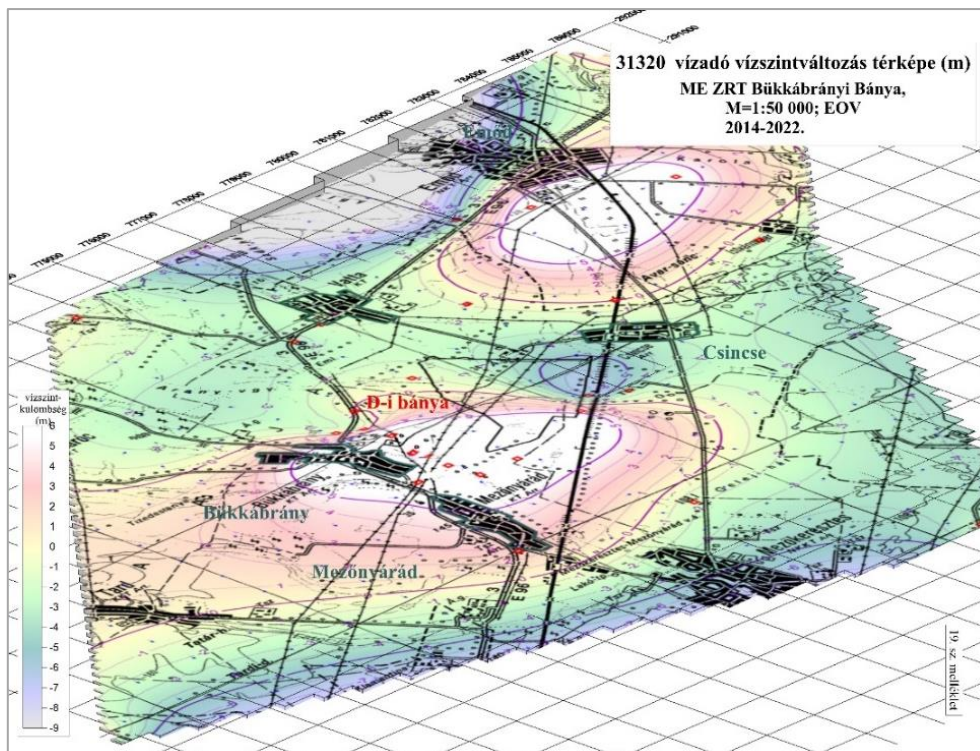


2015-2021 közötti időszakban a vízadókban kialakuló vízszinteket az alábbi 2. grafikon mutatja be.



2. grafikon: Monitoring kutak vízszint adatai 2014-2022 között  
(forrás: BTEO)

A vízszint adatokból készített vízszint változást 2014-2022 között a 31320 vízadóban az alábbi 8. ábra szemlélteti.



8. ábra: 31320 vízadó vízszint változása 2014-2022 között  
(forrás: BTEO, készítette: Hernádi Béla)



A térképen és a grafikonokon jól látható, hogy a vizsgált időszakban vízszintváltozás trendjét az emelkedés jellemzi a vizsgált területen. Ez az alábbiaknak tudható be:

- A bánya előterében a jelenlegi víztelenítési területen már markánsabban és egybefüggően csak a 31320 vízadó van jelen, vastagsága csökken, míg fekéje emelkedik. (A másik jelentősebb vízadó réteg a 17190-ás már kiékelődött, nincs jelen a területen.)
- A fő vízadó leírt paramétereiből következik, hogy a benne tárolt víz mennyisége is csökken, ennek következtében a vízhozamok és így a kitermelt vízmennyiség is csökkent
- A bányászati tevékenység a közeljövőben le fog állni a területen, ezért nincs szükség a víztelenítő kutak számának növelésére.
- A bánya DNY-i illetve D-i oldalán a határvédő kutak továbbra is üzemelnek, azonban a belőlük kitermelt vízmennyiségek nem változnak, sőt minimálisan csökkennek és a meddőhányó felől nincs jelentősebb utánpótlás

A 2021-ben elkészült VGT3 a fentiekben leírtakkal összhangban a víztestet jó állapotúnak minősítette, amely javulást mutat a VGT2-ben képest (ld. 10. ábra).

3-6 me													léklet: Felszín alatti víztestek összesített mennyiségi állapotértékelése			
VOR	VIZIG kód	Részvízgyűjtő száma	Víztest jele	Víztest neve	Víztest típusa	víztest csoport kód	hidrodinamikai típus	ICPDR	Süllyedés teszt	Vizmérleg teszt	Intrúzió	Felszíni vizek állapota és FEV/FAV kapcsolata	Felszín alatti víztől függő vizek élőhelyek és szárazföldi ökoszisztémák állapota	VGT2 a víztest összesített minősítése	VGT3 a víztest összesített minősítése	Állapotváltozás a VGT2-höz képest
AI0597	ÉM	2	p.2.9.1	Északi-középhegység peremvidék (rétegvíz)	p	S2	vegyes	N	jó	jó	jó		jó	gyenge	jó	javult

9. ábra: VGT3 mennyiségi minősítése, 2021  
(forrás: vizeink.hu)

A fentiekből következően a tendenciákat figyelembe véve várható a területen a vízszintek emelkedése, tehát a víztest állapotának további javulása.

## IRODALOM JEGYZÉK:

Hernádi Béla, Tóth Katalin: MVM ME Zrt (korábban ME Zrt) féléves jelentések  
vizeink.hu oldal: VGT-vel kapcsolatos tartalmak