

**Az Eger környéki karsztvizek és talajvizek minősége,  
kapcsolata - különös tekintettel az Eger, Északi és  
Almári vízbázisokra**

**Készítette:**

**Keresztes Ildikó  
Szabó Tamás  
Heves Megyei Vízmű Zrt.**

# Heves Megyei Vízmű Zrt. szolgáltatási területe

- HMV ZRT. 112 TELEPÜLÉSEN 70 VÍZBÁZISBÓL SZOLGÁLTAT
- KARSZTVÍZ FELHASZNÁLÁS KB. 11 %
- A SZOLGÁLTATÁSI TERÜLET EGY KISEBB SZEGMENSE HÚZÓDIK KARSZTOS VÍZADÓN
  - EGER: ALMÁRI, ÉSZAKI, PETŐFI TÉRI, DÉLI VÍZBÁZIS
  - FELSŐTÁRKÁNY
  - NOSZVAJ
  - MÁLYINKA

# Heves Megyei Vízmű Zrt. ellátási területe

## Heves Megyei Vízmű Zrt.

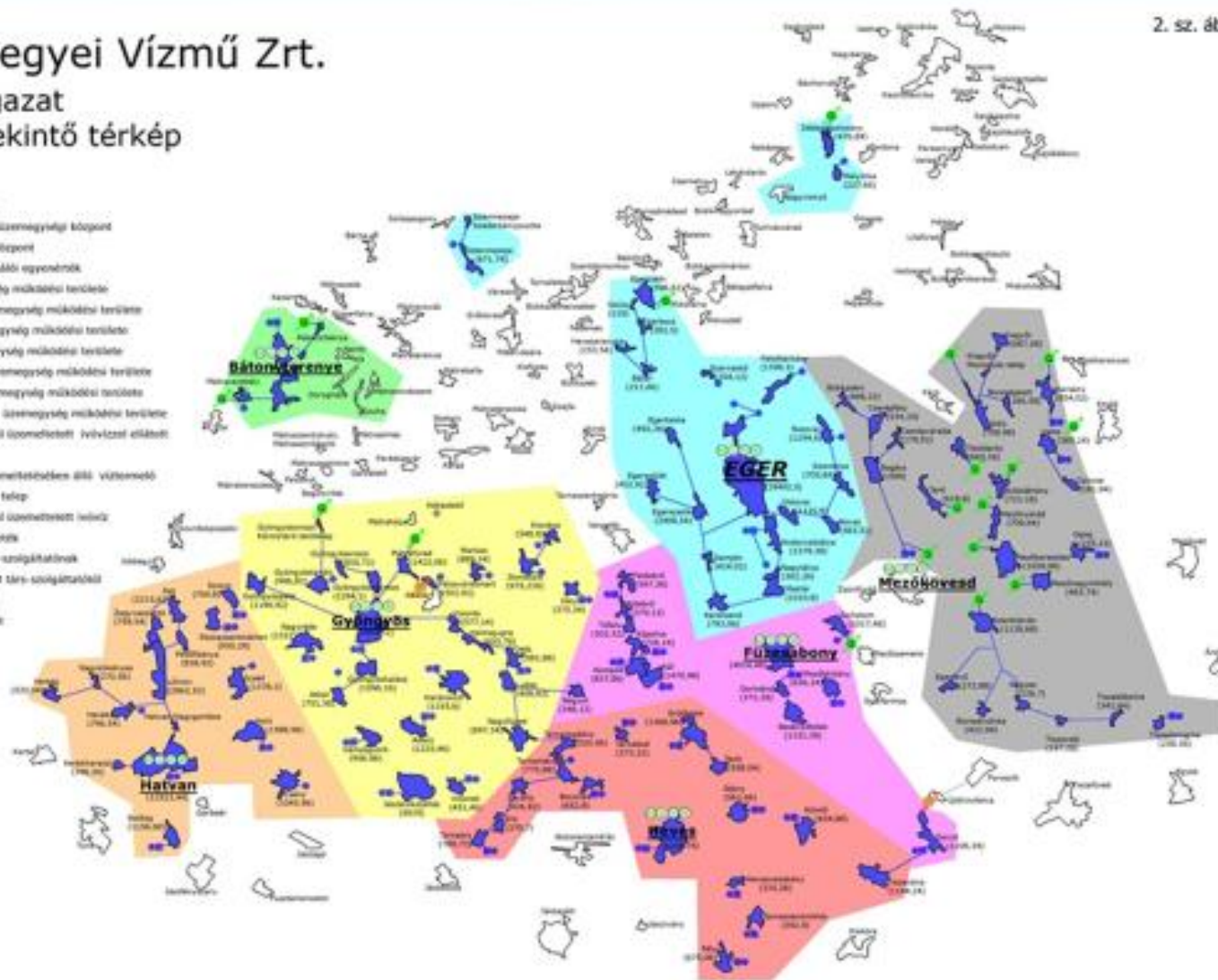
### 1. Ivóvíz ágazat

#### I. Áttekintő térkép

2. sz. ábra

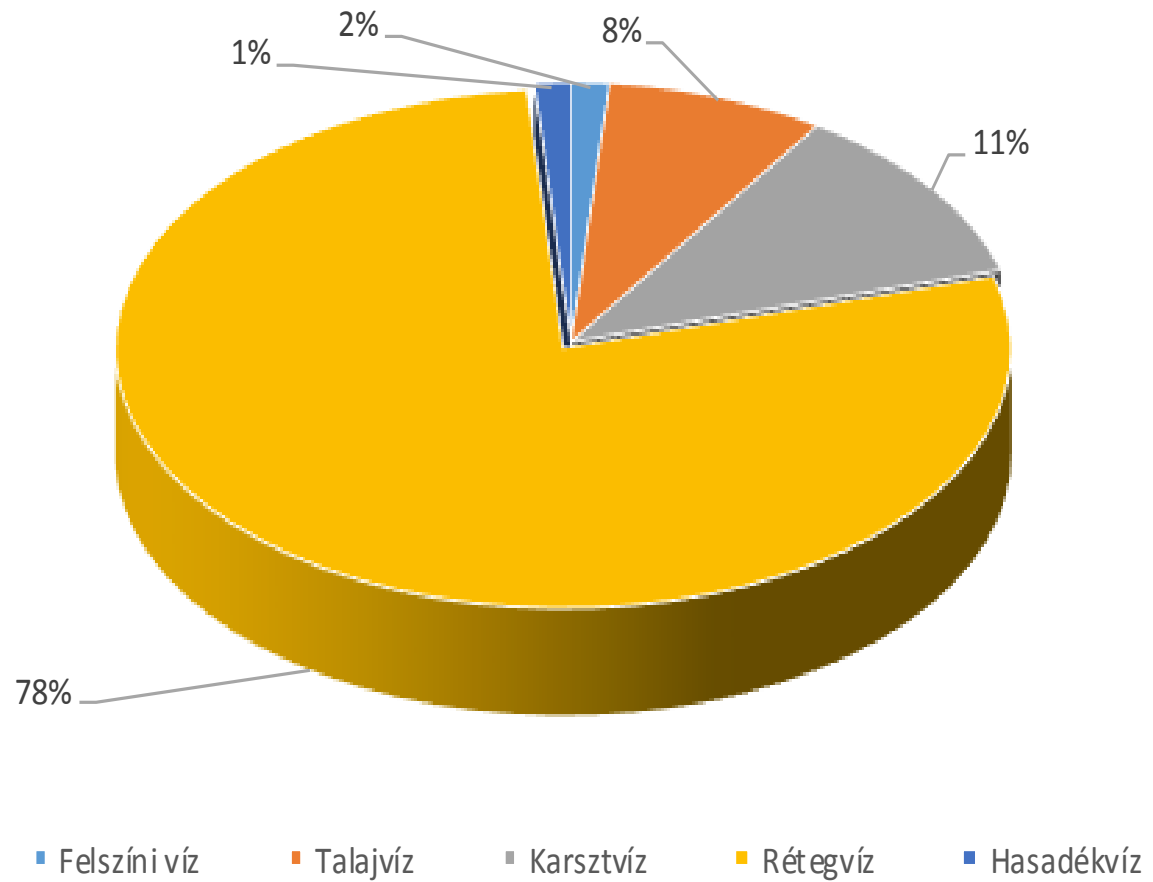
#### Jelmagyarázat:

- EGER** : Székely, Eger szennyvízi központ  
**Gyöngyös** : Üzemanyag Állomás  
071 94.40 : Ivóvíz felhasználói egyenlők
- Eger szennyvíz működtető területe
  - Gyöngyösi szennyvíz működtető területe
  - Hatvani szennyvíz működtető területe
  - Hevesi szennyvíz működtető területe
  - Püspökszévi szennyvíz működtető területe
  - Délfennsík szennyvíz működtető területe
  - Báttonfennsík szennyvíz működtető területe
- A MVV Zrt. által üzemeltetett ivóvízzel ellátott település
- A MVV Zrt. üzemeltetésű álló vízteremtő kút, vízfürdő telep
- A MVV Zrt. által üzemeltetett ivóvíz-összekebelezés
- Vízátviteli társ-szolgáltatások
- Vízátviteli pont társ-szolgáltatás
- Szennyvíztelep
- Ügyféli szolgálat
- Diszpécser
- Raktár



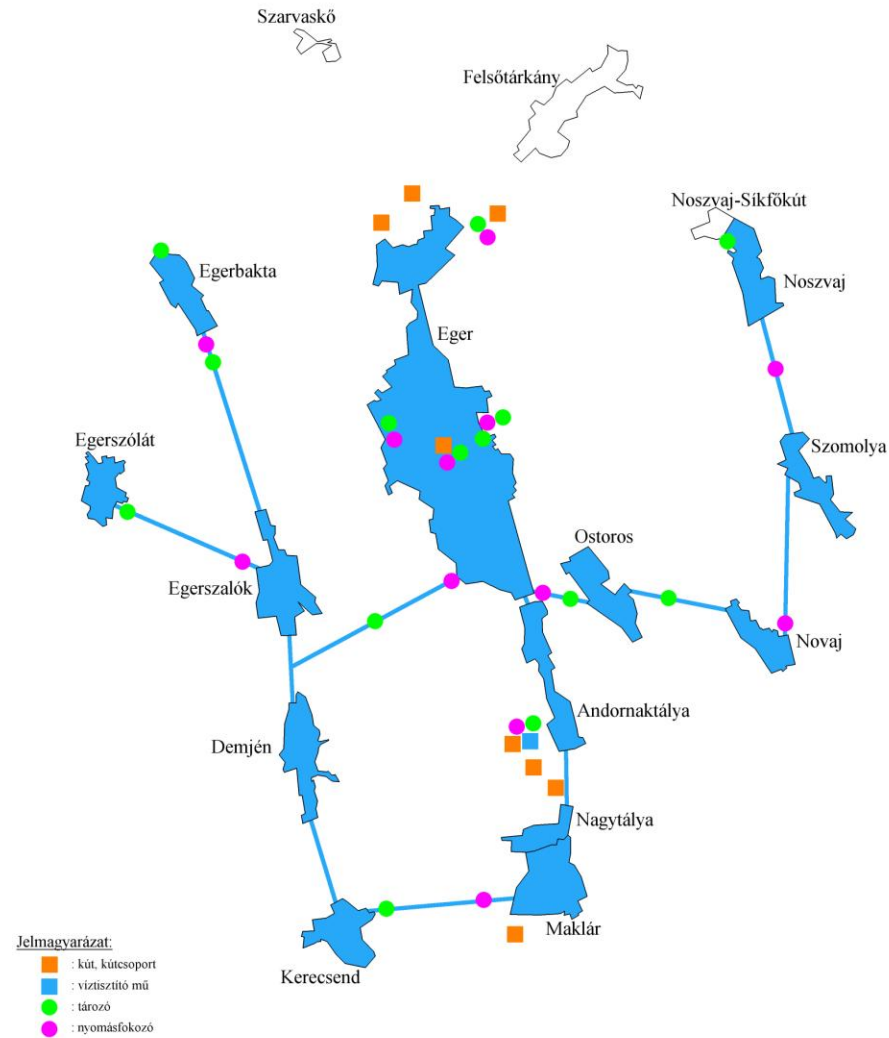
M = 1 : 350 000

## VÍZTERMELÉS VÍZTÍPUSONKÉNT



# Heves Megyei Vízmű Zrt.

## Eger és térsége vízellátó rendszer áttekintő térképe



# ÉSZAKI TALAJVÍZBÁZIS ÉS AZ ALMÁRI TALAJ- ÉS KARSZTVÍZBÁZIS KÚTJAINAK

## **KUTAK ÜZEMELÉSE:**

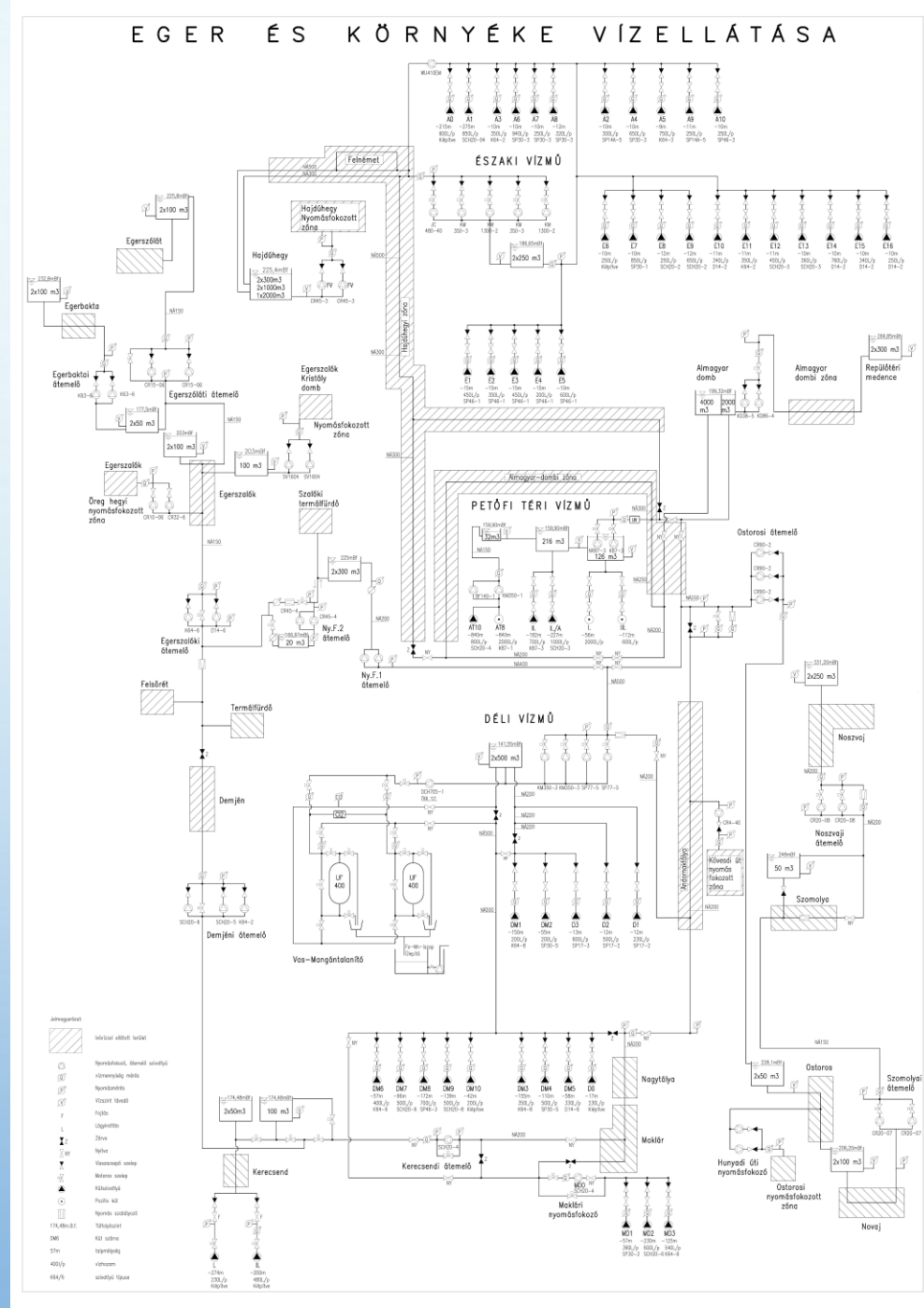
- váltott üzemben
- meghatározott sorrendiséggel
- „automata” üzemmód

Évszaktól (nyári és téli üzem), fogyasztásoktól és üzemállapottól függően  $\approx 6500 \text{ m}^3/\text{nap}$  vizet juttat a vízellátó rendszerbe.

Automatizálási, folyamatirányítási rendszer fejlesztése, modernizálása jelenleg is folyamatban van!

## A vízellátó rendszer kialakítása:

- mind vízbázis, mind rendszer hidraulikai szempontból (tározókapacitás, tározók töltése átírányítható), hogy jelentős tartalékokkal rendelkezik
- csapadék hiányos időszak, vagy havária események alatt súlypont áthelyezéssel időszakosan (akár hosszabb időre is) másik vízbázisból lehetőség van a víz pótlására



# Almári talaj- és karsztvízbázis geológiai és hidrogeológiai viszonyai

**Az almári kutak 2 különböző felszín alatti vízrendszert csapolnak meg:**

- **Talajvízkutak** – Eger-patak allúviumából és az allúvium aljzatát képező miocén összlet felső rétegeiből kapják az utánpótlásukat
- **Karsztkutak** - Bükk-hegységet felépítő kiváló vízadó triász mészkőből származik az utánpótlásuk

**Bükk szerkezeti sajátosságai:** Kétszeres gyűrődésre vezethetők vissza, melyek tengelye egymással hegyesöget zár be, emiatt bonyolult áthajlások, interferenciák jöttek létre.

**DNy-Bükk különbözősége:** földtani, vízföldtani adottságai eltérnek a bükki viszonyoktól, mert itt a karszt fedett.



# Karszt vízháztartása, áramlási viszonyai

## **Karszt vízháztartása:**

- A felszín alatti víz utánpótlása a területen lehulló és beszivárgó csapadékból származik.
- Karsztos területen az utánpótlás szempontjából nagyon fontos a csapadék mennyiségének hosszú távú alakulása, hiszen a dinamikus vízkészletet ez befolyásolja.  
(Miskolci Egyetem – Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszék vizsgálatai).

## **Karsztvíz áramlási viszonyai:**

- A rendelkezésre álló adatok alapján megállapítható, hogy a karsztvízszint járás nem egyenletes.
- A karsztvízszint a beszivárgó csapadék alakulását követi.

# Talajvízháztartás, áramlási viszonyai

## **Talajvízháztartás – talajvízbázis utánpótlódása 3 helyről származik:**

- 1. talajvízrendszert elsősorban a beszivárgó csapadék táplálja
- 2. Jelentős mértékű lehet az Eger-patakból az allúviumba beszivárgó víz mennyisége is.
- 3. A talajvízrendszert –a karsztrendszerből a miocén összletbe alulról átadódó felszín alatti víz is táplálja.

## **Talajvízbázis áramlási viszonyai:**

- A negyedkori alluviális rétegek nyomásállapotát és áramlási viszonyait a geodéziai magasságkülönbségekből fakadó potenciálkülönbség és a patakok vízszintje határozza meg.
- Az Eger-patakból a kifelé irányuló áramlás a meghatározó.

## **Modellezés alapján termelőktak termelése:**

- 13,80 % beszivárgásból
- 53,85 % Eger-patakból
- 32,35% alulról, oldalról átadódó készletből származik.

## Almári vízbázis – sérülékeny:

- 8 db 8,8 és 12, 0 m talpmélységű talajvíz termelő kút

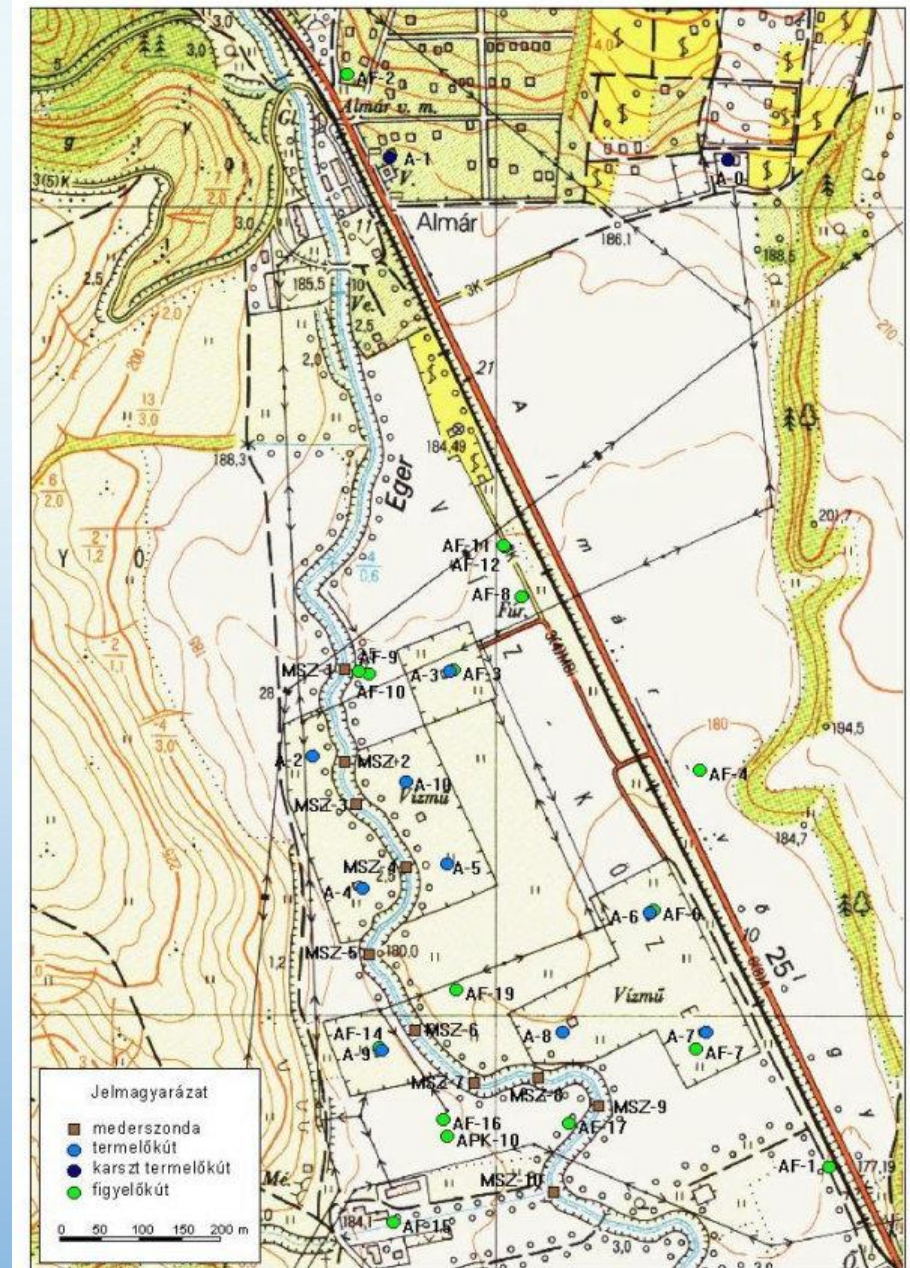
- 2 db karsztvíztermelő kút:

Almár 0. (talpmélység: 247,0 m)

Almár 1. (talpmélység: 275,0 m)

## Vízkészletjárulék szempontjából lekötött vízmennyiség:

- karsztkutakra 401 500 m<sup>3</sup>/év
- talajvizes kutakra 1 788 500 m<sup>3</sup>/év



# ALMÁRI VÍZBÁZIS - kutak mintázása Mintavételi ütemterv szerinti, amely megfelel a hatályos jogszabályoknak, mintavételi helyek

| Mintavételi hely<br>(Eger-Almár) | Alap kémiai vizsgálatok<br>16/2016. (V. 12.) BM<br>rendelet szerint +<br>foszfát (kivéve összes<br>cianid és arzén)<br>(évente) | TPH-GC<br>(évente) | PAH (évente) | VOCL<br>(évente) | BTEX<br>(évente) | NF (évente) | Peszticid<br>(évente) |
|----------------------------------|---|--------------------|--------------|------------------|------------------|-------------|-----------------------|
| AF-1                             | 1   | 1                  | 1            | 1                | 1                | 1           | 1                     |
| AF-2                             | 1   | -                  | -            | -                | -                | -           | -                     |
| AF-4                             | 1   | 1                  | 1            | 1                | 1                | 1           | 1                     |
| AF-8                             | 1   | -                  | -            | -                | -                | -           | -                     |
| AF-10                            | 1   | 1                  | 1            | 1                | 1                | 1           | 1                     |
| AF-11                            | 1   | 1                  | 1            | 1                | 1                | 1           | 1                     |
| AF-12                            | 1   | -                  | -            | -                | -                | -           | -                     |
| AF-17                            | 1   | 1                  | 1            | 1                | 1                | 1           | 1                     |
| AF-19                            | 1   | -                  | -            | -                | -                | -           | -                     |
| BEF-2                            | 1   | -                  | -            | -                | -                | 1           | -                     |

# Északi talajvízbázis geológiai és hidrogeológiai viszonyai

- A vizsgálati terület földrajzilag az Észak-Magyarországi Középhegység Bükkaljai részének **Tárkányi-medence kistáj egységéhez** tartozik.
- Földtani szerkezet-morfológiai szempontból két antiklinális közötti medencedombság, amely tulajdonképpen a **Bükk fő tömegének heglábfelszíne**.
- A térség jelenlegi arculatának kialakulása már a miocénben elkezdődött, **heglábi denudációs lépcsők alakultak ki**.
- Heglábfelszínnek a pleisztocén glaciálisokban tovább alakultak, a megújuló tektonizmus által megindult a **teraszképződés**.
- A hegy fő tömegének kiemelkedése és a peremi részek árkos besüllyedése (Eger-p. völgye) a **quarter** folyamán a völgyfenekek felkavicsolását, a mellékvölgyekben a szurdokvölgyek kialakulását, kavicsteraszok létrejöttét eredményezte.

# Északi vízbázis - Vízföldtani viszonyok

- A vízbázis vízkészletét a Tárkány-patak negyedkori porózus szintjei tározzák.
- A felszíni vízfolyás a reliefenergia és a vízhozam függvényében felső, középső, alsó szakaszként funkcionálva hol bevágta, hol felkavicsolta medrét, vagy szélesen meandereze szélesítette a folyóvölgyet.
- **Az alluviális összlet alja** - az egykori felszíni vízfolyás mederhelyzetének megfelelően - **4-10 m** terepszint alatti mélységben érhető el. **Az összlet vastagsága** ennek megfelelően **2-6 m** között változik. **A völgy pereme felé a réteg kiékelődik.**

# Északi vízbázis - Vízháztartás

## **A vízadóréteg utánpótlódását:**

1. hegységperemek felől átadódó vízből,
2. völgyirányú felszín alatti talaj vízáramlásból,
3. helyszíni csapadékbeszivárgásból,
4. valamint az időszakos vízfolyású Tárkány-patakból nyeri.

**Felszínalatti vizek vízháztartása** - Vízkészlet utánpótlódása döntően a karsztvíz átadódó vízkészletéből és a csapadékvízből származik

Rendkívül csapadékérzékeny, készlete 5 évenként teljes egészében megújul

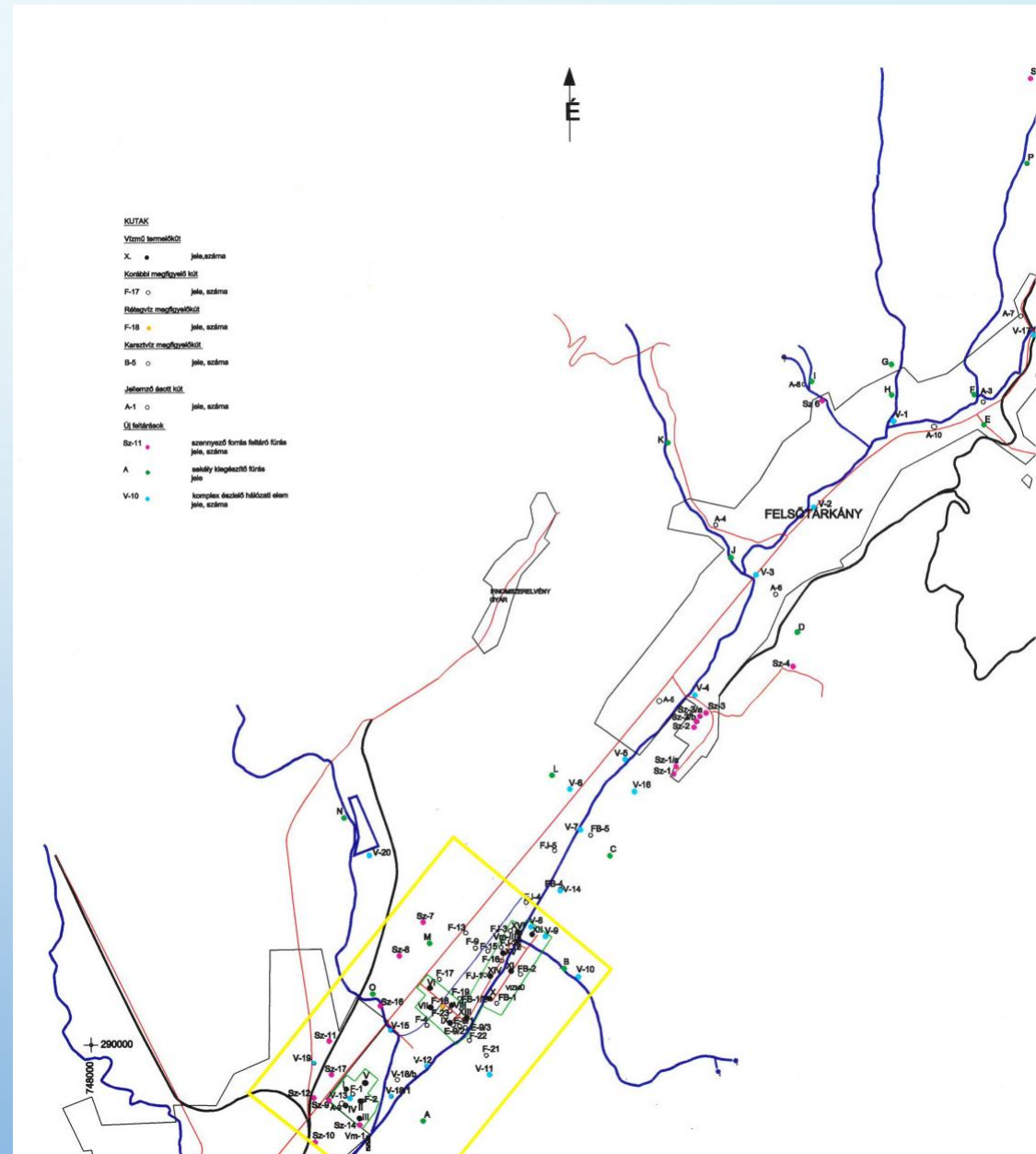
# Északi vízbázis - Termelő kutak és monitoring rendszer

| Mintavételi hely<br>(Eger-Észak) | Alap kémiai vizsgálatok 16/2016. (V. 12.)<br>BM rendelet szerint (kivéve összes cianid<br>és arzén)<br>(évente) | TPH-GC<br>(évente) | NF (évente) | Peszticid<br>(évente) |
|----------------------------------|---|--------------------|-------------|-----------------------|
| F-17                             | 1   | 1                  | 1           | -                     |
| SZ-1                             | 1   | 1                  | 1           | 1                     |
| SZ-9                             | 1   | 1                  | 1           | -                     |
| V-5                              | 1   | -                  | 1           | 1                     |
| V-15                             | 1   | 1                  | 1           | -                     |
| FJ-4                             | 1   | -                  | 1           | 1                     |
| FB-4                             | 1   | -                  | 1           | 1                     |



## Északi vízbázis - Termelő kutak és monitoring rendszer:

- 15 db víztermelő talajvizes kút 10,0 és 15,0 m közötti talpmélységgel
- vízkészletjárulék szempontjából lekötött vízmennyiség 949 000 m<sup>3</sup>/év.

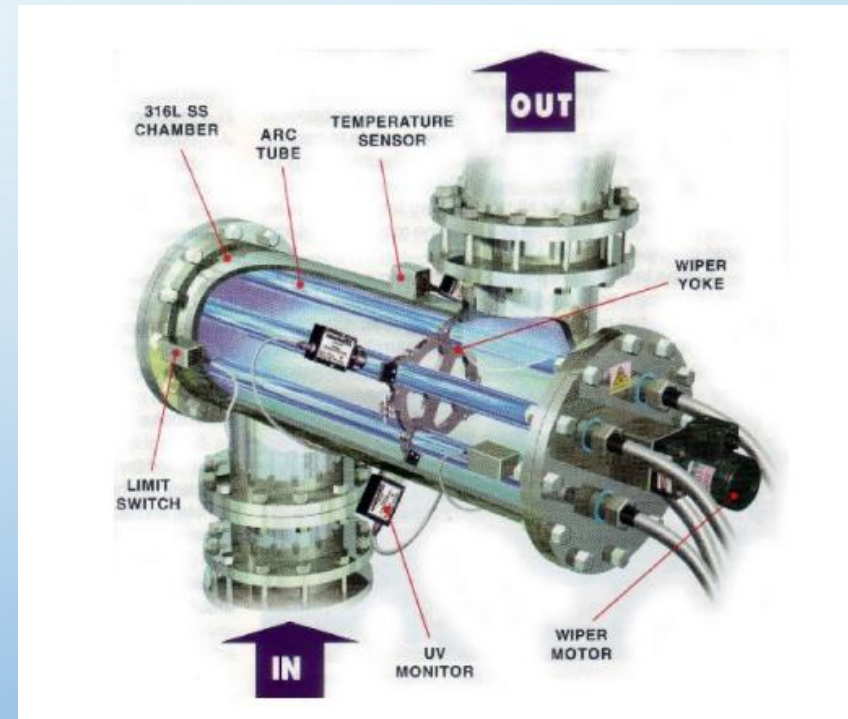


# KARSZT TULAJDONSÁGAI, MONITORING TEVÉKENYSÉG

- **Ivóvízminőségű víz:**
  - TISZTÍTÁSI TECHNOLOGIÁT NEM IGÉNYEL
  - KIEMELT VÍZMINŐSÉG FELÜGYELET - UV TECHNOLOGIA BEÉPÍTÉSE
- **Ismerve a karsztos vízadók tulajdonságait a sérülékeny vízbázisok közé sorolható:**
  - KIEMELT VÉDELEMET (VÍZBÁZISVÉDELEM), MEGNÖVELT VÍZMINŐSÉG FELÜGYELETET IGÉNYELNEK
    - MENNYISÉGI MONITORING
    - MINŐSÉGI MONITORING SZÜKSÉGES ÉS NÉLKÜLÖZHETETLEN A KORREKT ÉRTÉKELÉSEK ELKÉSZÍTÉSÉHEZ
- **Heves Megyei Vízmű Zrt. Jelentős összegeket költ a Monitoring fejlesztésre (offline-online)**
  - VÍZBIZTONSÁG (VBT) TERVEZÉS RÉSZÉ. A MONITORING ÉRTÉKELÉSEK A VBT TERVEZÉSÜNK KOCKÁZATÉRZÉKELÉSI RÉSZÉT KÉPEZIK.
- **BKÉR szerepe (rendszer szintű, átfogó értékelés, előrejelzés), AMELY NEM CSAK A SZŰK VÍZBÁZISRÓL, HANEM TÁGABB RENDSZERSZINTŰ MŰKÖDÉRŐL ADHAT INFORMÁCIÓT!**
  - HAVI ÉRTÉKELÉSEK (VÍZSZINT, CSAPADÉKISŐSOR)
  - ÉVES ÉRTÉKELÉSEK

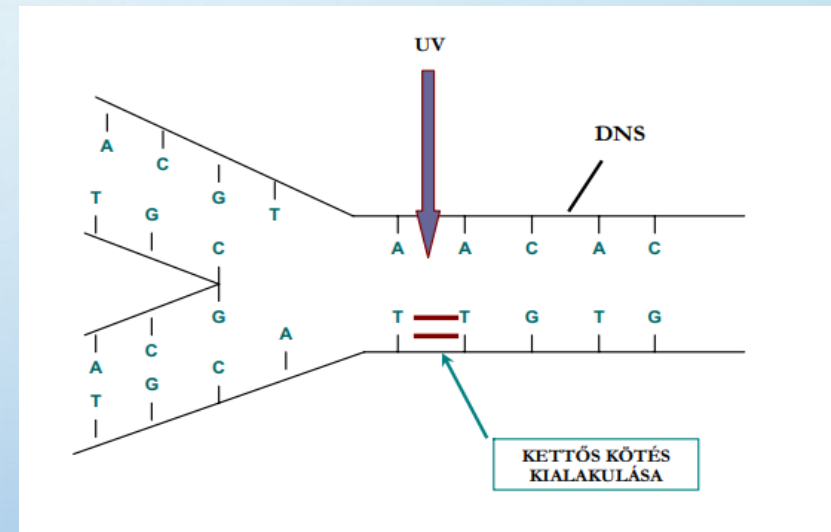
# UV SUGÁRZÁSSAL TÖRTÉNŐ FERTŐTLENÍTÉS

- A karszt rendszereknél a nagyobb esőzések intenzív bemosódáshoz vezethetnek, mely bakteriális szempontból vízminőség romlást okozhat.
- A vízbázisok sérülékenysége miatt került elhelyezésre egy max. 500 m<sup>3</sup>/órás kapacitású, 6 csöves WEDECO típusú UV berendezés, mellyel nagymértékben megnöveltük az üzemeltetés biztonságát.
- Tisztító savadószivattyúval vásároltuk, időnként savval át kell mosni.



# UV SUGÁRZÁSSAL TÖRTÉNŐ FERTŐTLENÍTÉS

- **Az UV sugárzás:**
- Meghatározott hullámhossz tartományban erős fertőtlenítő hatással rendelkezik.
- Ez a fajta fertőtlenítés nem kémiai, hanem fizikai úton hatástalanítja a mikroorganizmusokat.
- Az UV fényt a sejtek DNS-e nyeli el, miáltal a DNS-ben egyes bázispárok közötti kötések módosulnak. A sejtosztódás megáll.
- Hatékonysága nem függ a víz pH értékétől.
- Nem képződnek egészségre ártalmas melléktermékek.
- Néhány cm-es vízrétegben tudja kifejteni hatását.
- Hatását csak a sugárzás időtartama alatt tudja kifejteni



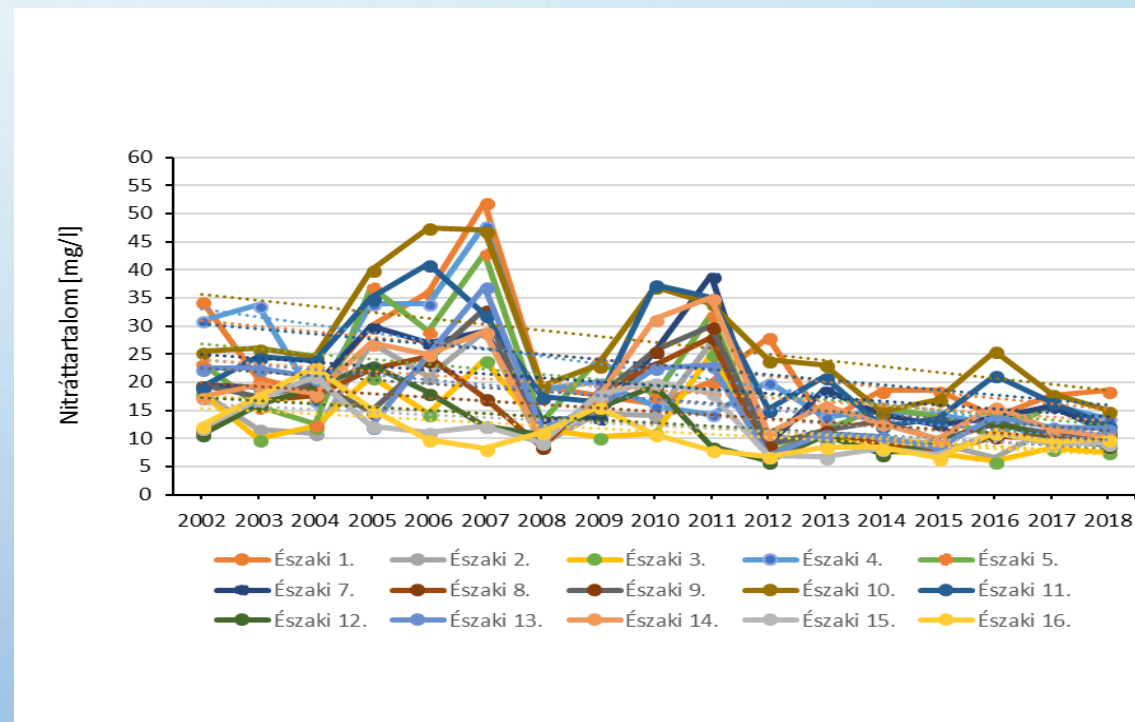
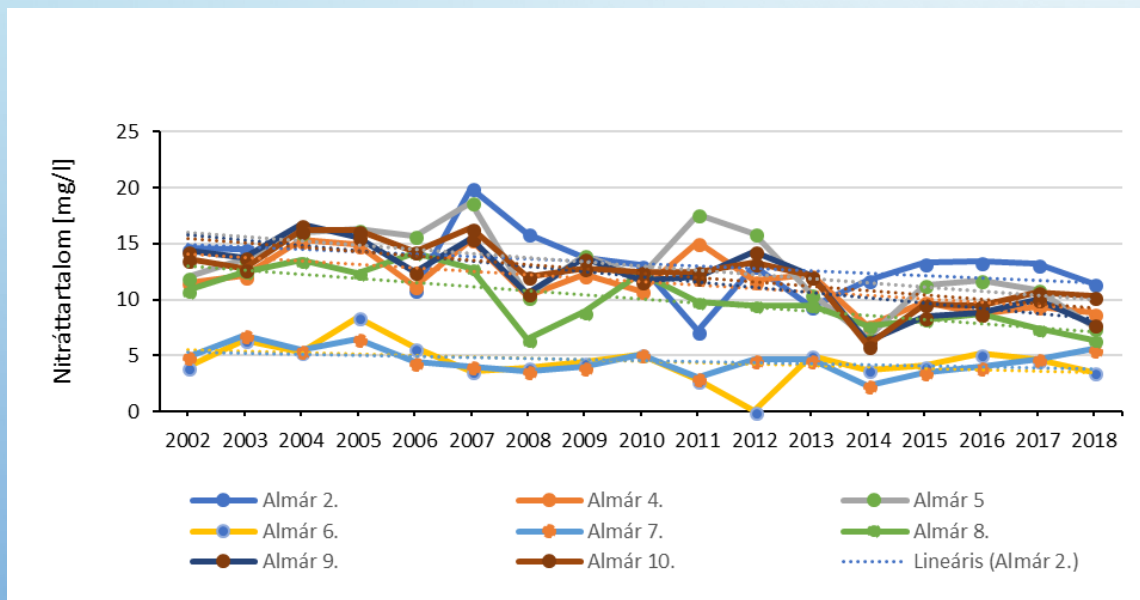
# VÍZBÁZISVÉDELEM – SZENNYEZŐFORRÁSOK - CSATORNÁZOTTSÁG

## **Diffúz szennyezőforrást jelentett – településrészek csatornázatlansága:**

- Nyitott szikkasztókból hosszú évtizedeken át kiszivárgó fekália és egyéb szerves anyagok hatása
- A kommunális szennyvíz szabálytalan elszikkasztásából származó szennyezés ugyan pontszerűen jut a vízadó rétegbe, de ezek sűrű elhelyezkedése diffúz szennyeződést okoz.
- A nitrát migrálását a talajvízben meggyorsítja a víztermelés következtében felgyorsult áramlás.

**A csatornázottság kiépülése kedvezően hatott a vízminőségre, amelyet az utóbbi 15 év mérési adatai is bizonyítanak.**

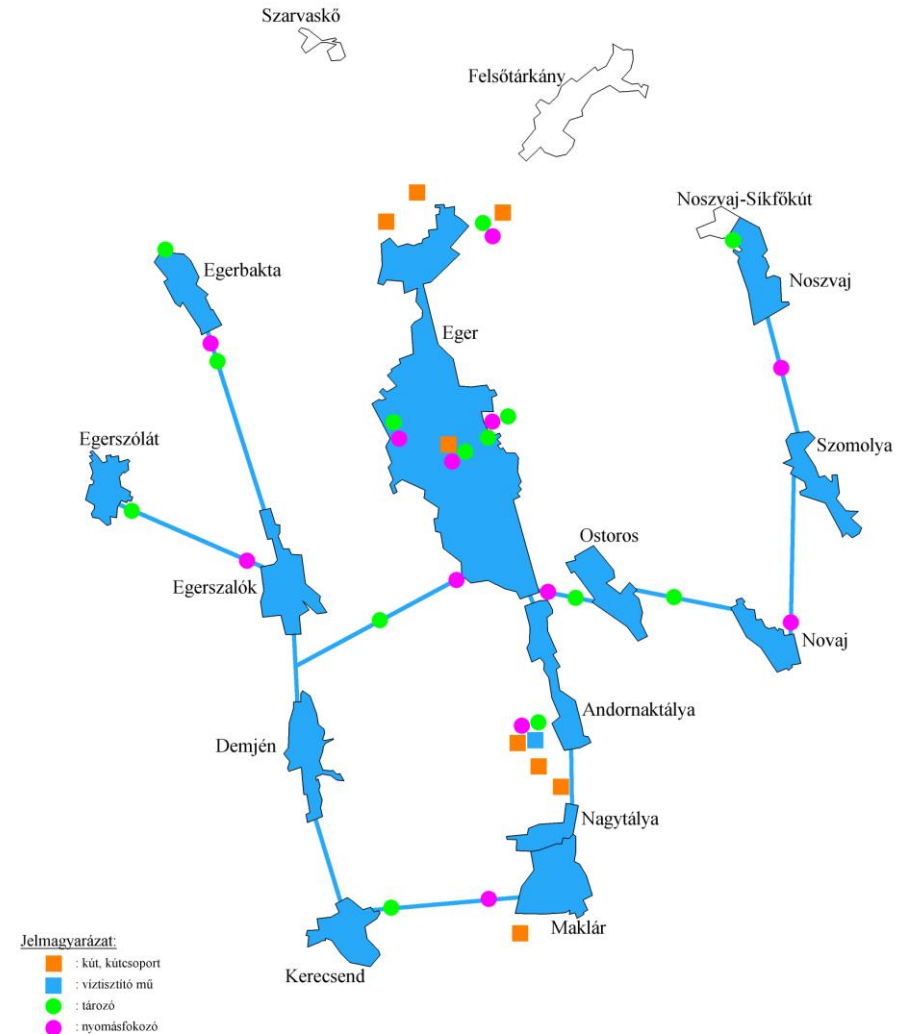
# NITRÁTTARTALOM ALAKULÁSA AZ ALMÁRI ÉS AZ ÉSZAKI VÍZBÁZIS TERMELŐKÚTJAIBAN

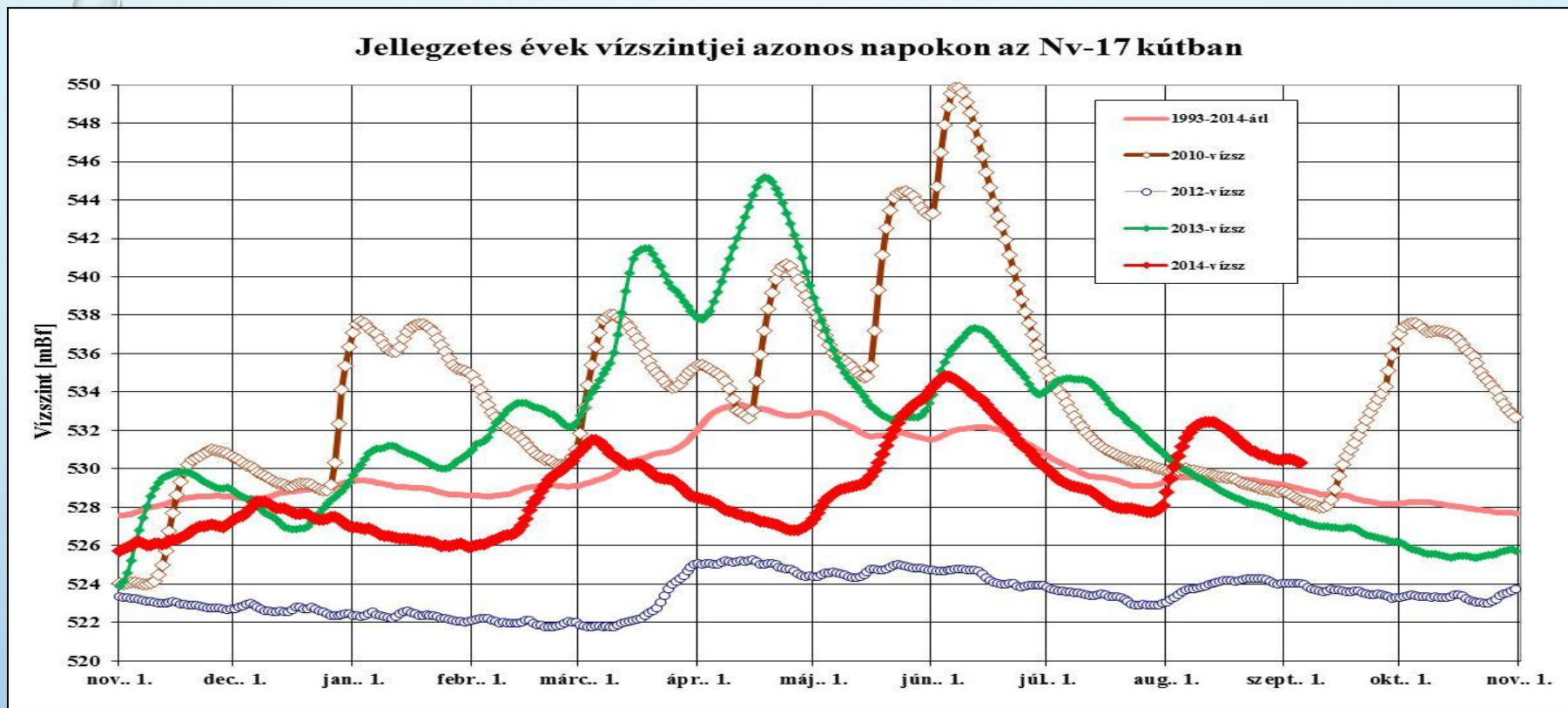


# Intézkedések monitoring információk alapján

- vízellátó rendszert úgy alakították ki mind vízbázis, mind rendszer hidraulikai szempontból (tározókapaciás, tározók töltés átirányítható), hogy jelentős tartalékokkal rendelkezzen
- csapadék hiányos, vagy havária események alatt súlypont áthelyezéssel időszakosan másik vízbázisból lehetőség legyen a víz pótlására.

## Heves Megyei Vízmű Zrt. Eger és térsége vízellátó rendszer áttekintő térképe

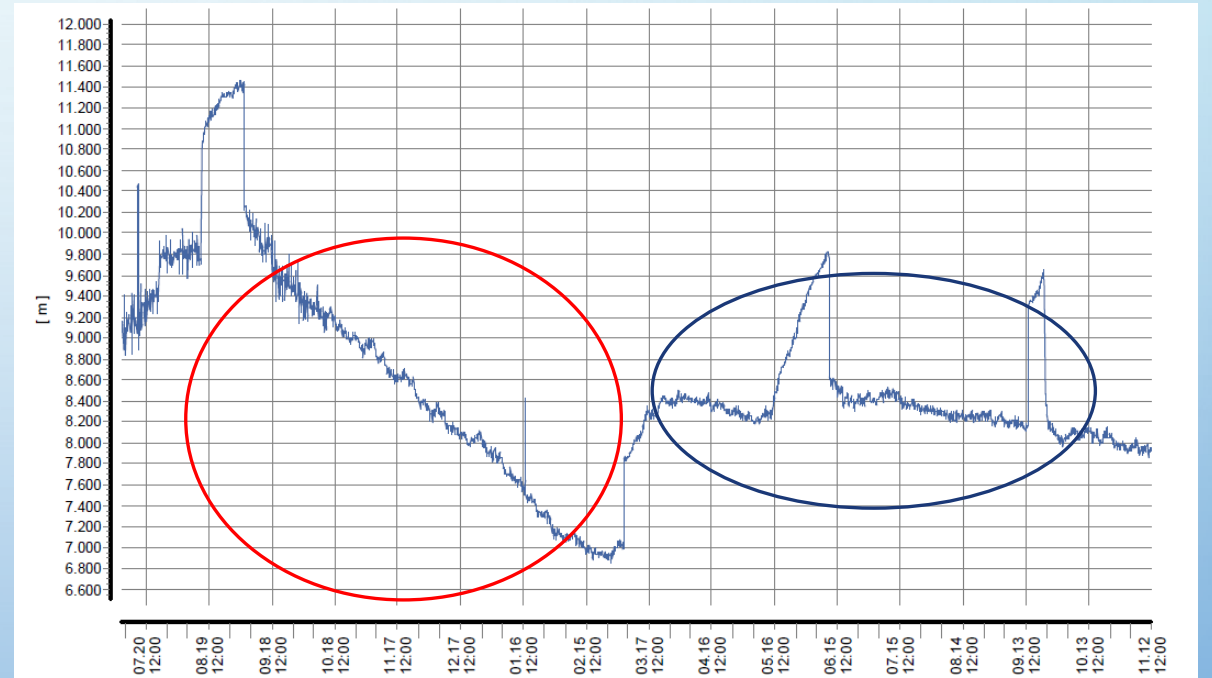
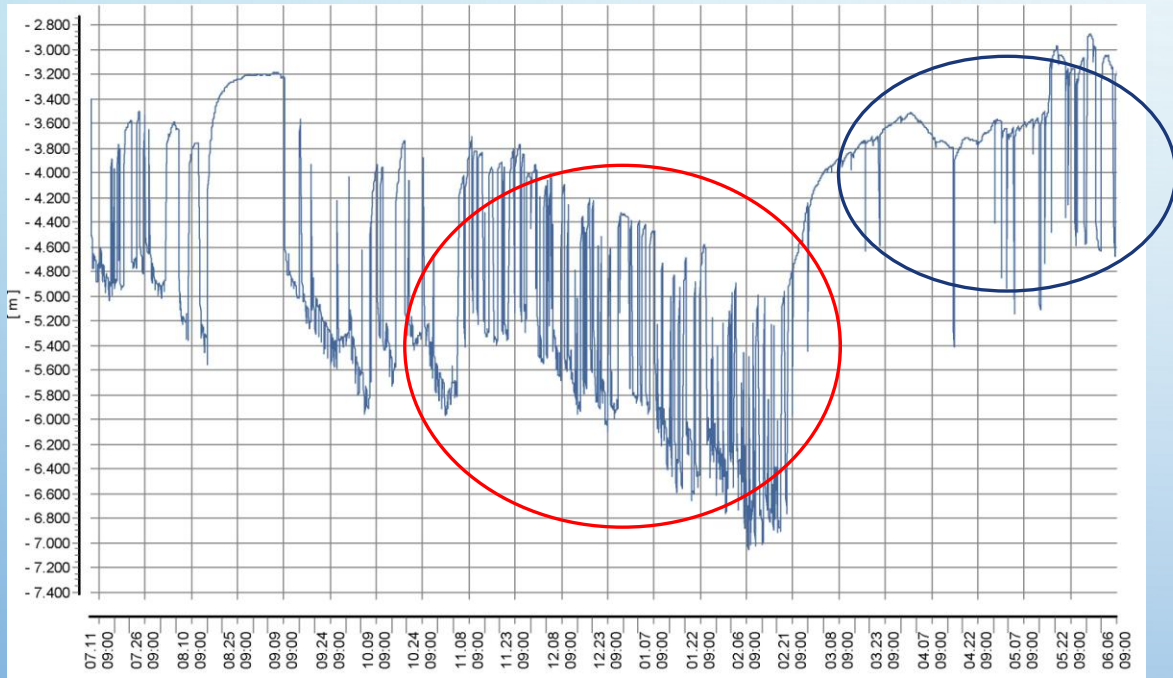




**Ha az utánpótlódás hiányos, akkor egy hosszabb időre akár egy vízbázisunk, vagy egy része lekapcsolhatóvá válik). Ilyen év volt számunkra a 2014. év is. Amikor a 2014.év első negyedében a csapadékhiány miatt negatív változások következtek be, ezeket érzékelünk a saját, és a BKÉR monitoringból.**



# ALMÁRI VÍZBÁZIS 0. KARSZT KÚTJA ÉS 10. SZ. TALAJVIZES KÚTJA



# ÖSSZEGZÉS

Kitermelt víz: - a vízminőségi követelményeknek megfelelnek

- tisztítási technológiát nem igényelnek

Sérülékeny vízbázisok: - megnövelt vízminőség felügyelet

- védelmet igényel

- UV technológia, ehhez kapcsolt folyamatirányítási rendszer lett illesztve

- mennyiségi és minőségi monitoring nélkülözhetetlen

- karszt- és talajvizes vízbázisok kapcsolatának részletes vizsgálata, megfigyelése

- az esetleges gyengeségek megvilágíthatók és az üzemeltetési nehézségek megelőzhetők

**A monitoring rendszerek gondos működtetése kiemelt feladat mindenki számára tervezés és üzemeltetés szempontjából.**

**Időben olyan információkat tud nyújtani, amely alapján intézkedések hozhatóak a jelenlegi és a jövőbeni céljaink, különös tekintettel a fenntarthatóság megvalósításának érdekében.**

The background is a light blue gradient with several realistic water droplets of various sizes scattered across the top and bottom edges. The text is centered in a bold, black, sans-serif font.

**KÖSZÖNÖM SZÉPEN A  
MEGTISZTELŐ FIGYELMET!**