



**MIVÍZ**

A Miskolc Csoport tagja

*Bükkí forrásból*

# Innovatív megoldások a MIVÍZ Kft-nél a vízbiztonság tükrében



Horányiné Csiszár Gabriella

*Ivóvíz gazdálkodási vezető*

MIVÍZ, Miskolci Vízmű Kft.

Vízbiztonsági szakmai nap, 2022. október 4.

[illegible]



# Város a Bükk lábánál, Miskolc

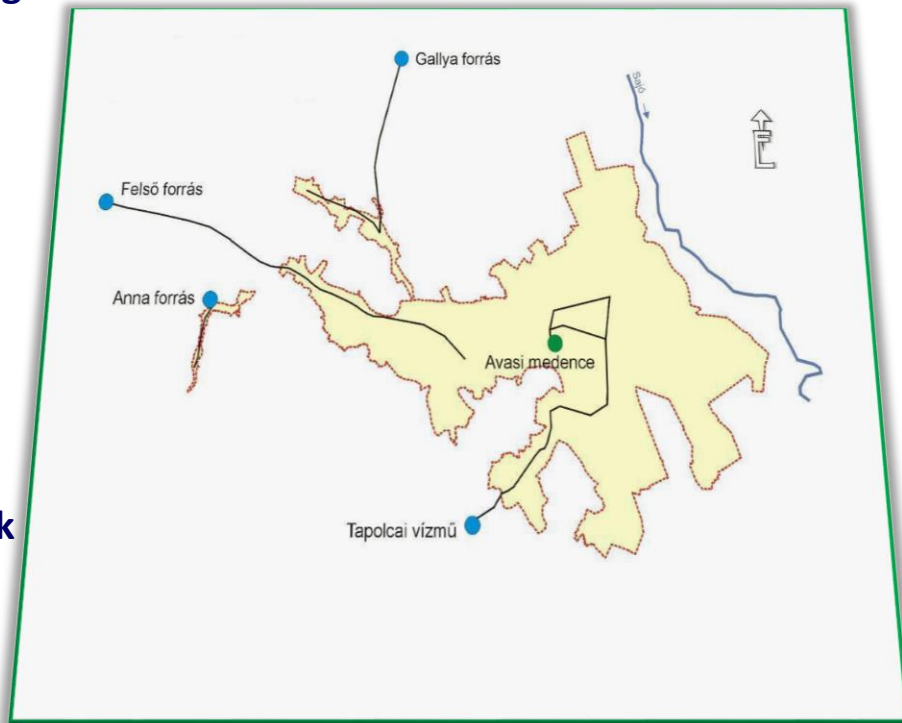


# MIVÍZ Kft. múltja

1908-1913 év

## Miskolctapolcai Olasz kút foglalása – szivattyúház megépítése

- 39,5 km ivóvízvezeték
- Öreg Avasi medence  
(2 db 750 m<sup>3</sup> )
- Szennyvíztisztító telep
- 34,4 km szennyvízvezeték

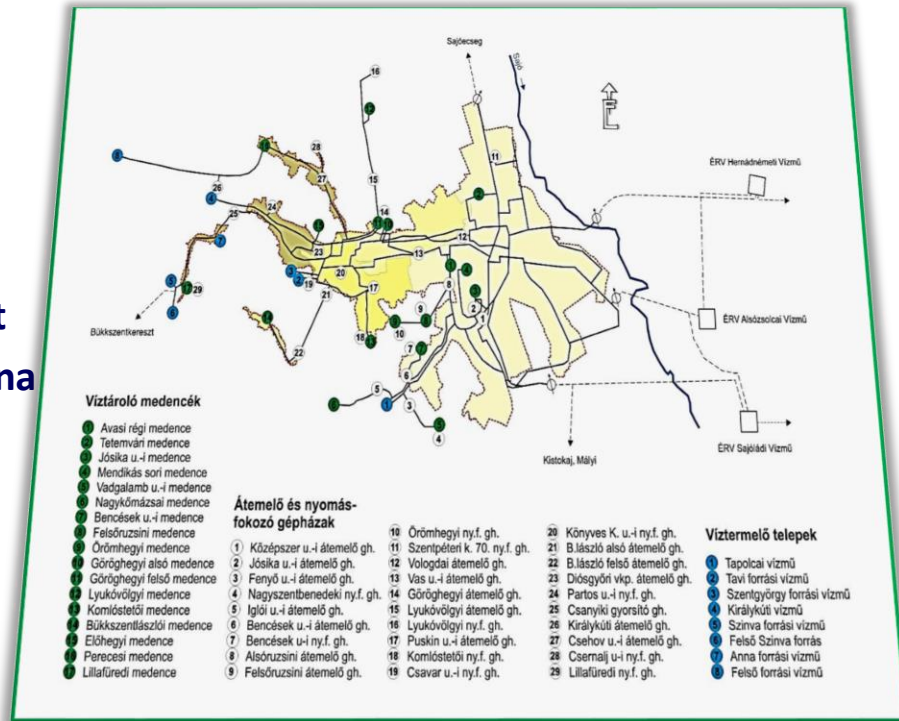


# MIVÍZ Kft. jelene

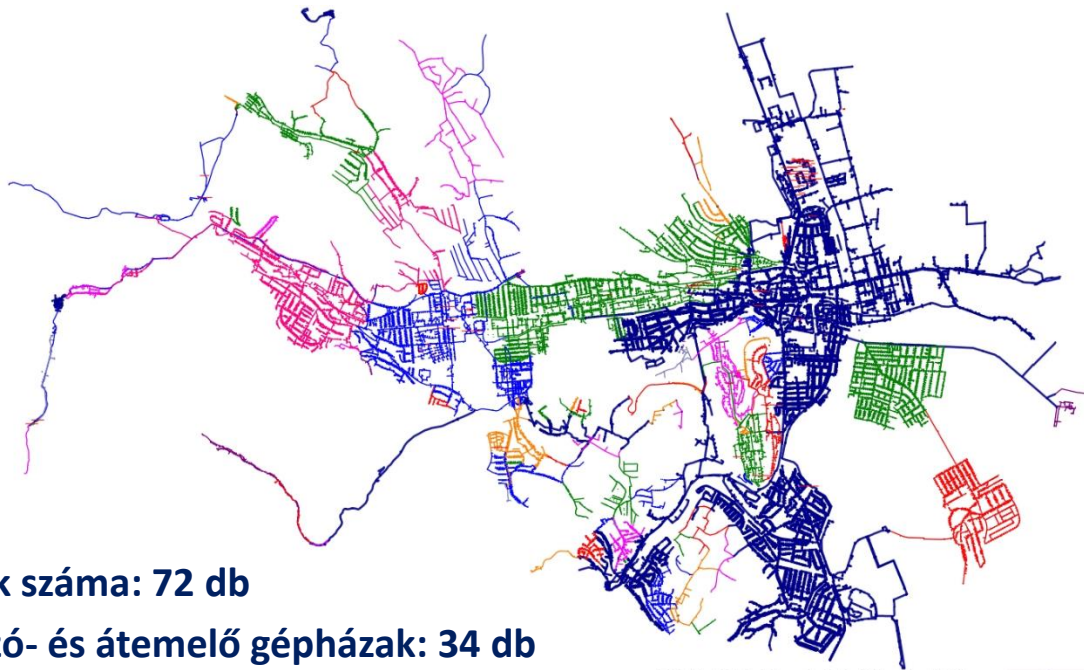
2022 év

Miskolc és környéke  
ivóvízzel való ellátását,  
szennyvizének tisztítását,  
csapadékvíz elvezetését  
végzi

- 686,5 km ivóvízhálózat
  - 536 km szennyvízhálózat
  - 305 km csapadék csatorna
- 
- Ivóvíztermelés:  
40.000-45.000 m<sup>3</sup>/d



# MIVÍZ Kft. jelene



**Nyomáshónák száma: 72 db**

**Nyomásfokozó- és átemelő gépházak: 34 db**

**Nyomáscsökkentő műtárgyak száma: 42 db**

**Ivóvíz tároló medencék száma: 50 db**

**Összes tároló kapacitás: 30 515 m<sup>3</sup>**



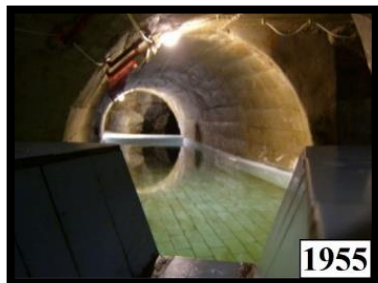


Felső-forrás

## A MIVÍZ Kft. 109 éve biztosítja Miskolc és környező települései részére az ivóvizet



Szent György-forrás

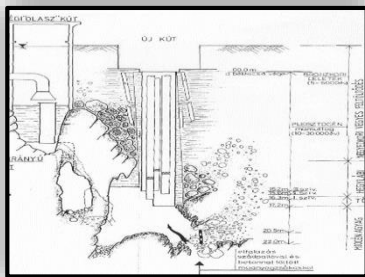


Tavi-forrás

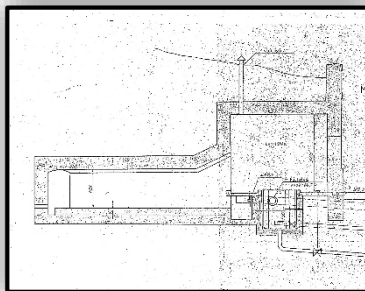


Ómassa vízmű

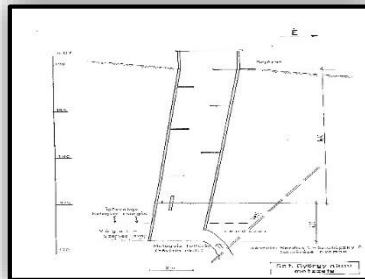




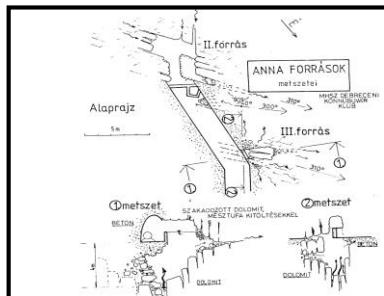
Felső-forrás



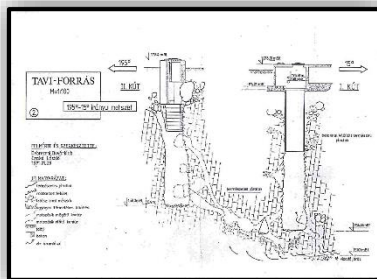
Szent György-forrás



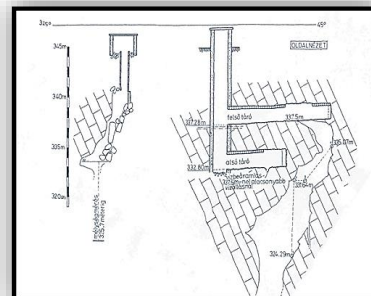
Anna-források



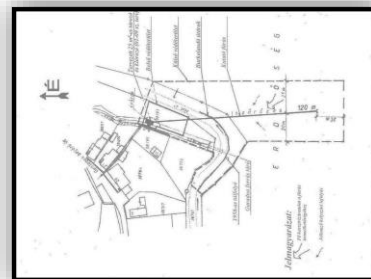
Tavi-forrás



Szinva-források



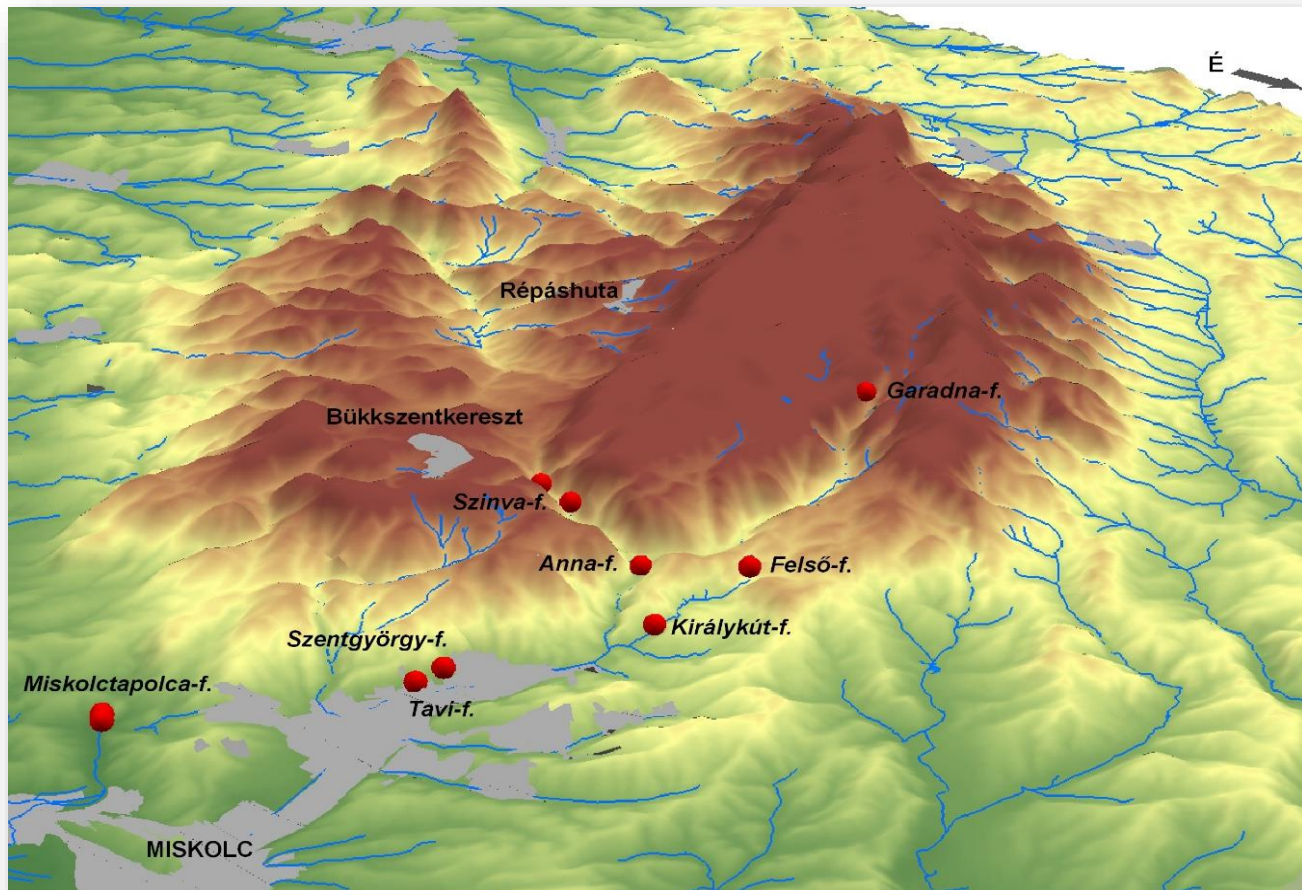
Ómassa vízmű



# Miskolci víztermelő karsztforrások

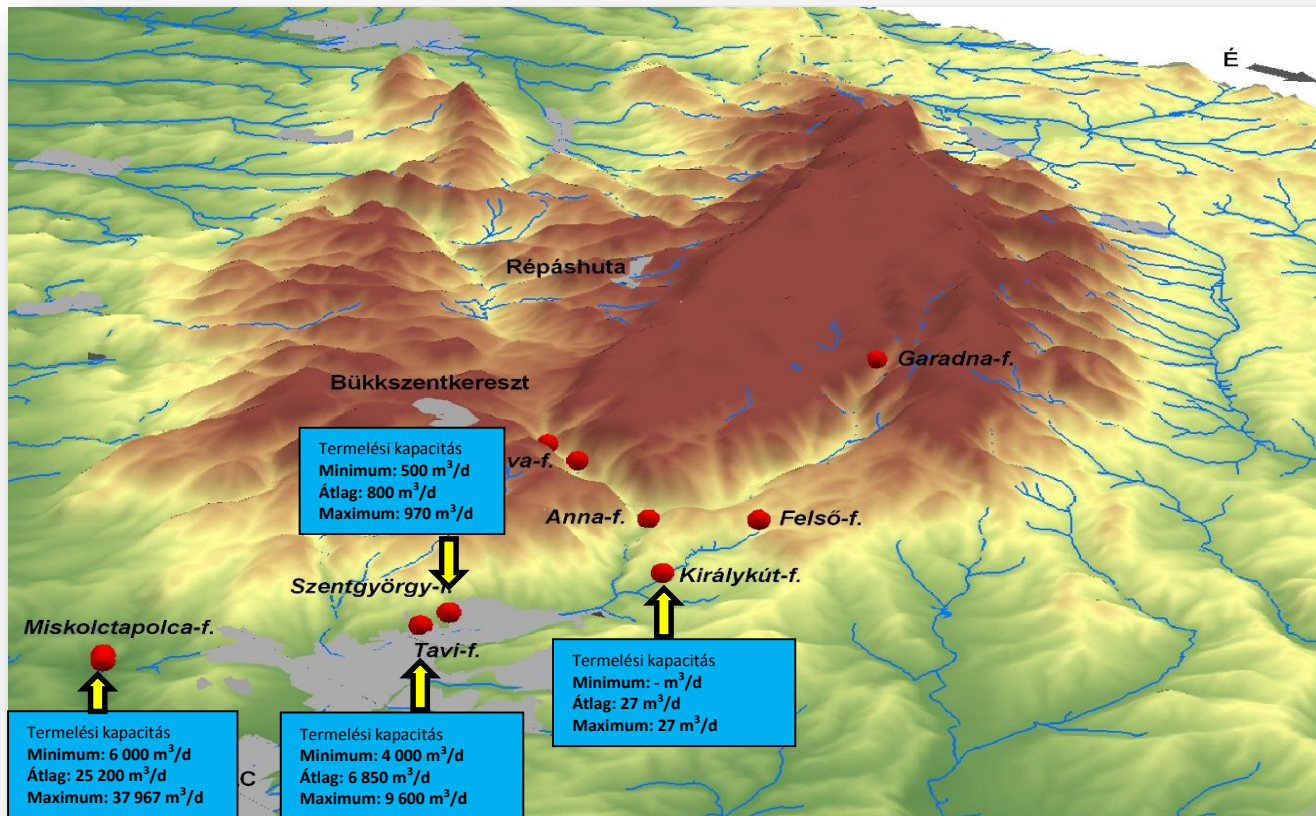


# Miskolci víztermelő karsztforrások



# Miskolci víztermelő karsztforrások

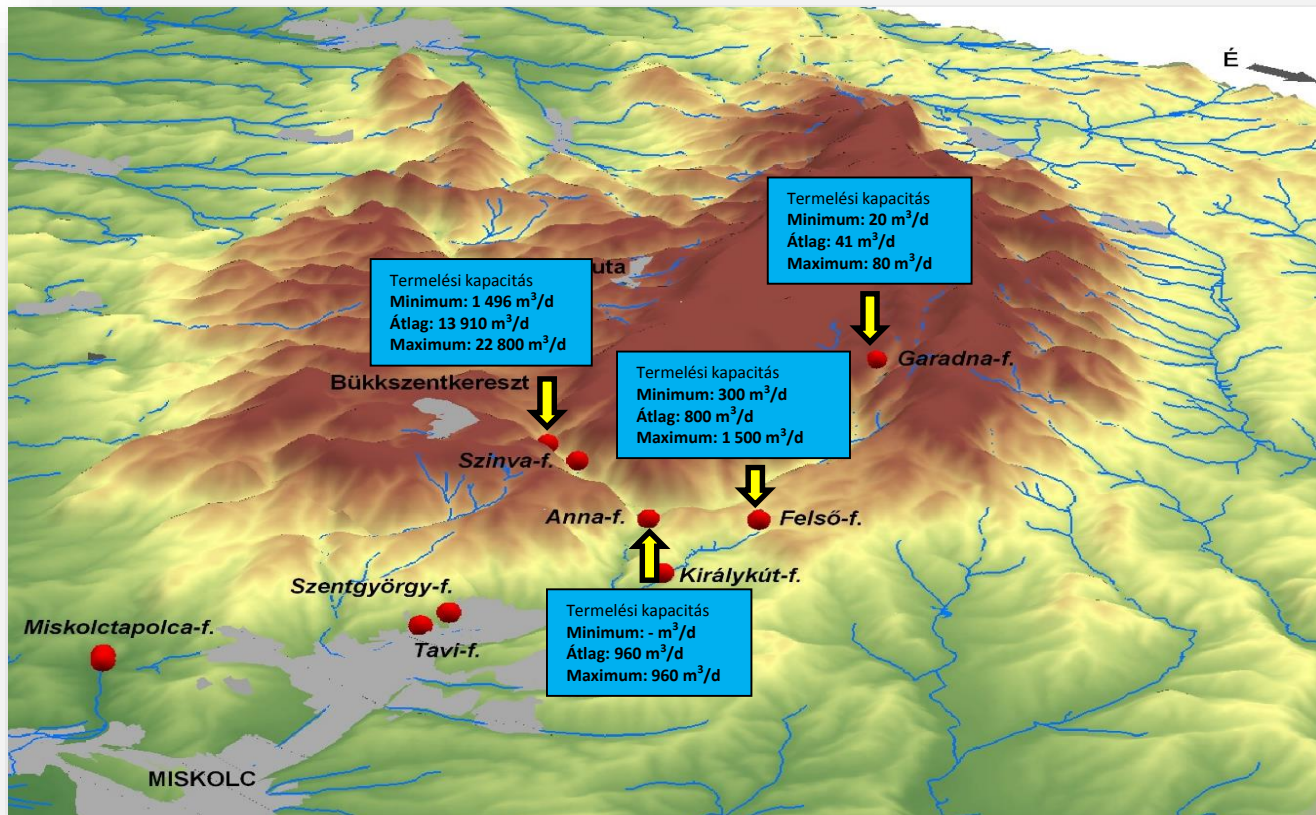
## Szivattyús üzem mód





# Miskolci víztermelő karsztforrások

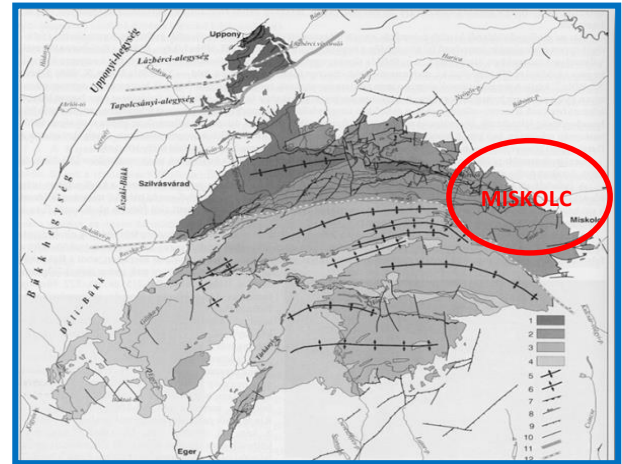
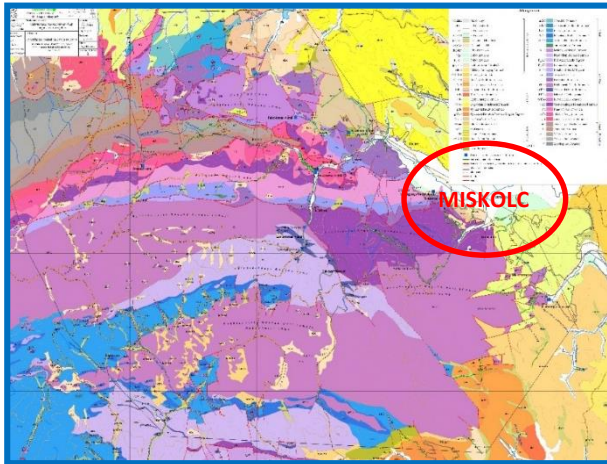
## Gravitációs üzemmód





# Kihívások az ivóvíz szolgáltatás területén

## Miskolc karsztvízművek geológiája, vízföldtana

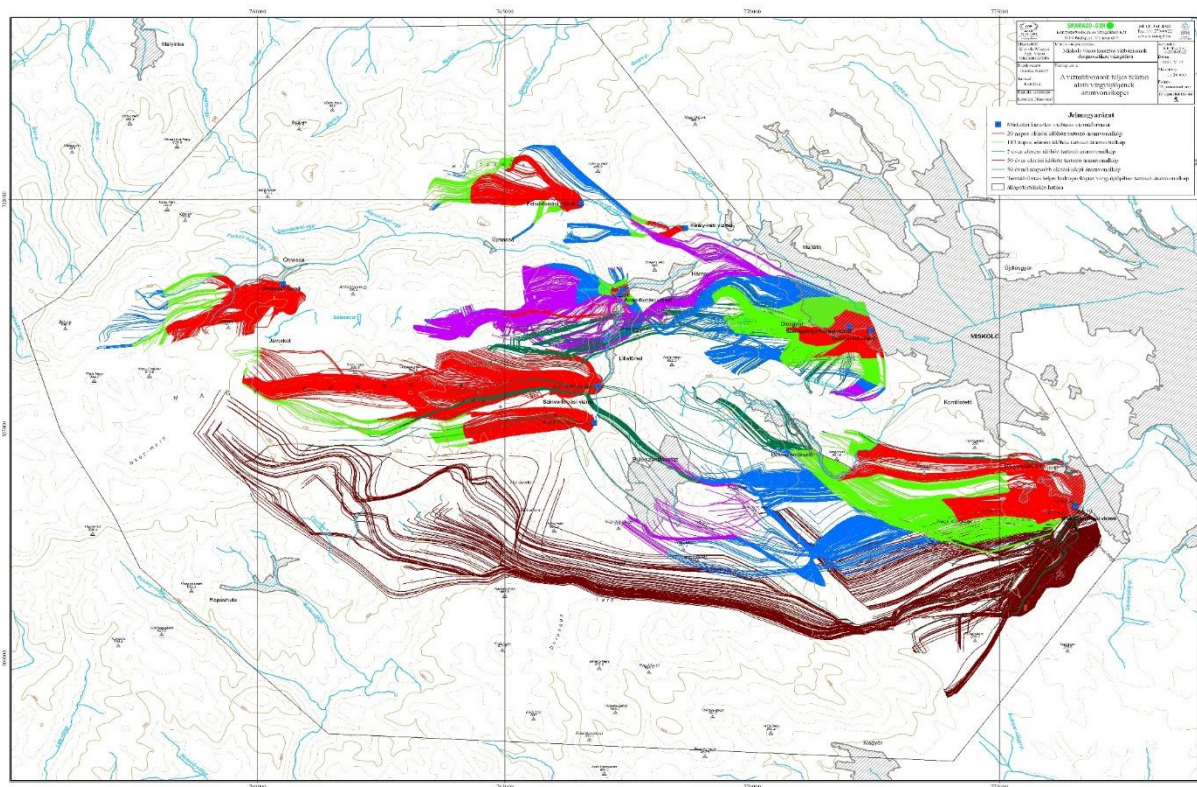


**Miskolci vízbázisok vízadó kőzetei, kiváló vízvezető képességű karsztos kőzetek:**

- **Bükk-fennsíki Mészke Formáció**
  - **Fehérkői Mészke Formáció**
  - **Kisfennsíki Mészke Formáció,**
  - **Szép völgyi Mészke Formáció**

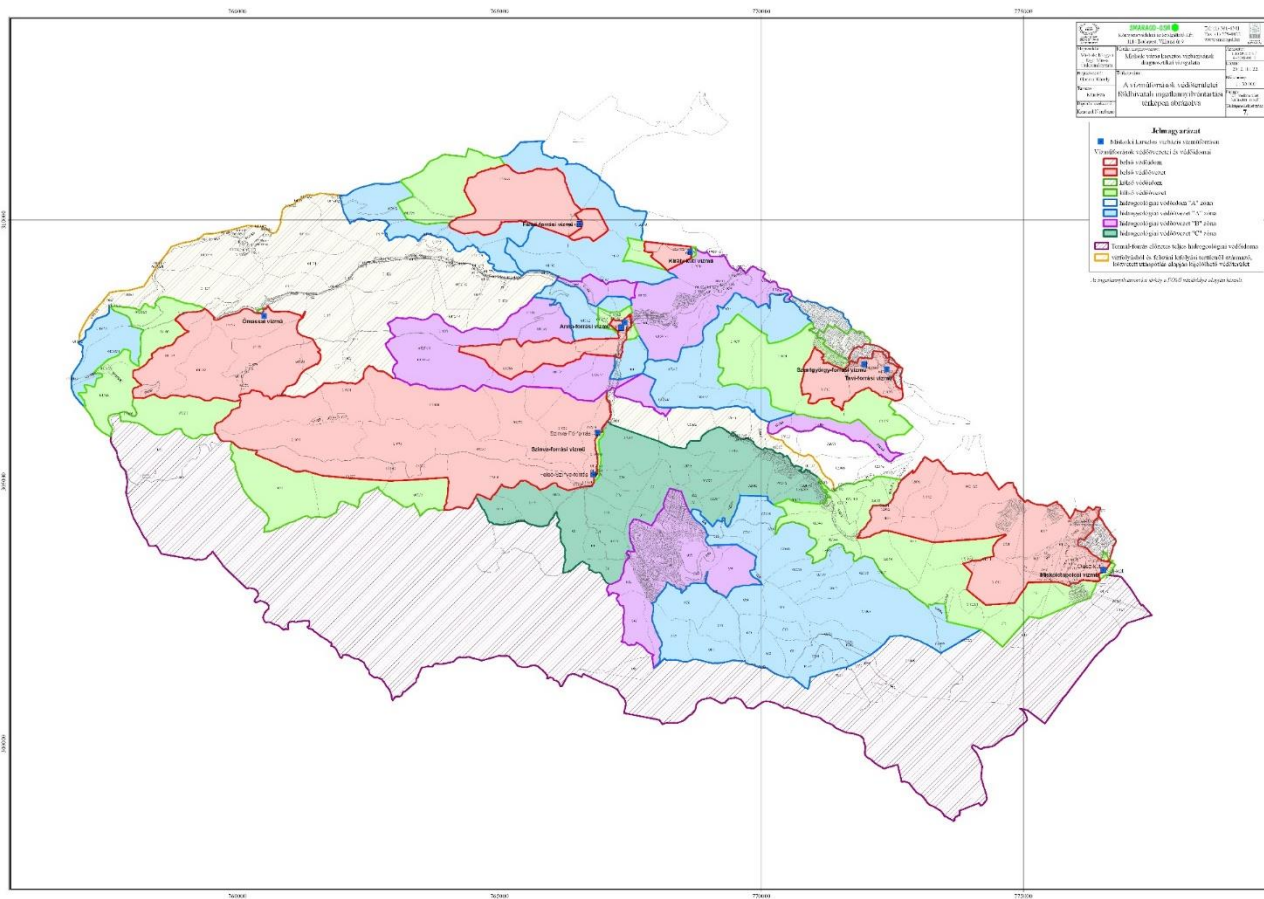
# Miskolc város üzemelő sérülékeny karsztos vízbázisának diagnosztikai vizsgálata

## Miskolci karsztvízbázisok - üzemelő sérülékeny vízbázisok



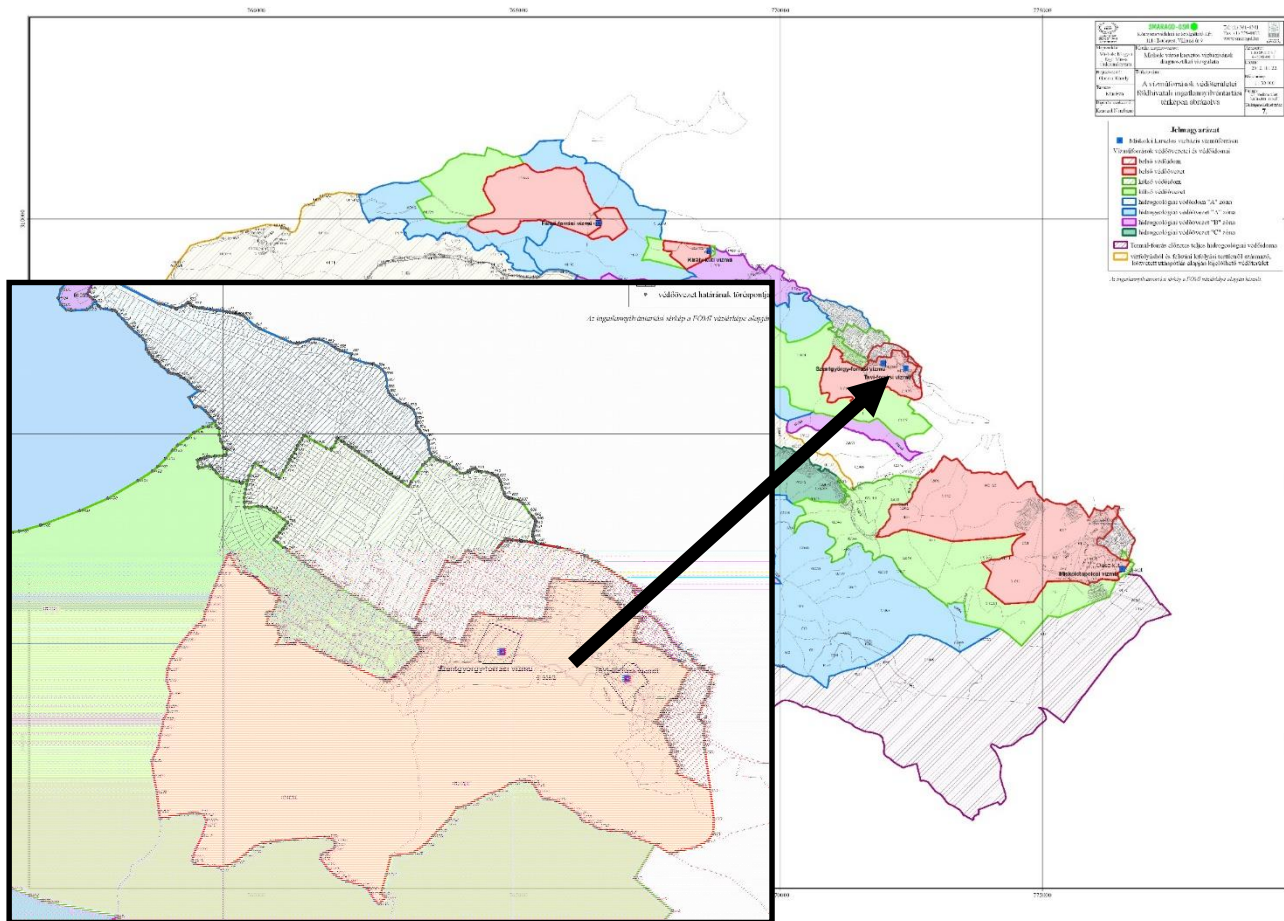
# MODELLEZÉS

# MODELLEZÉS



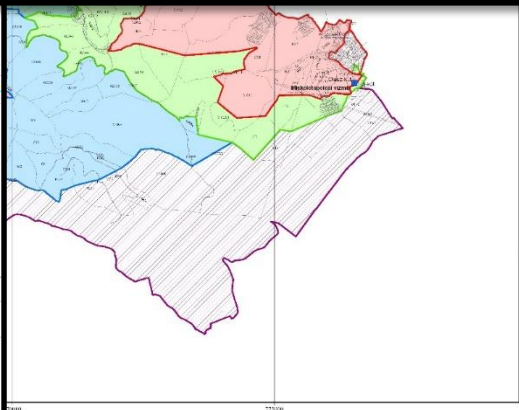
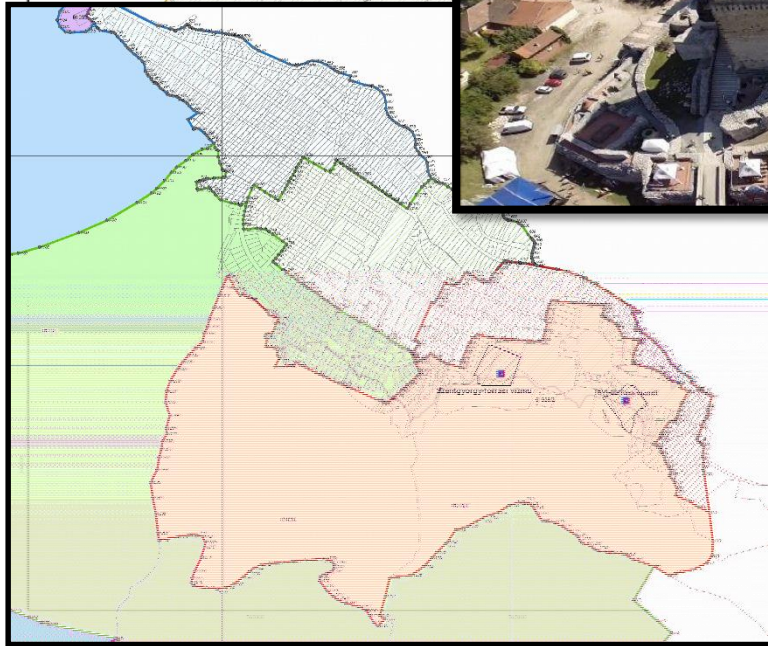
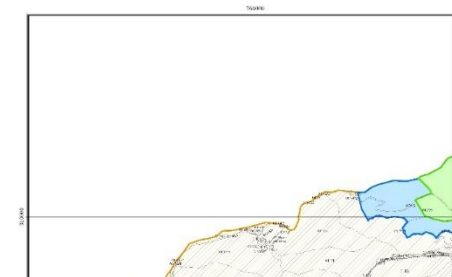


# MODELLEZÉS

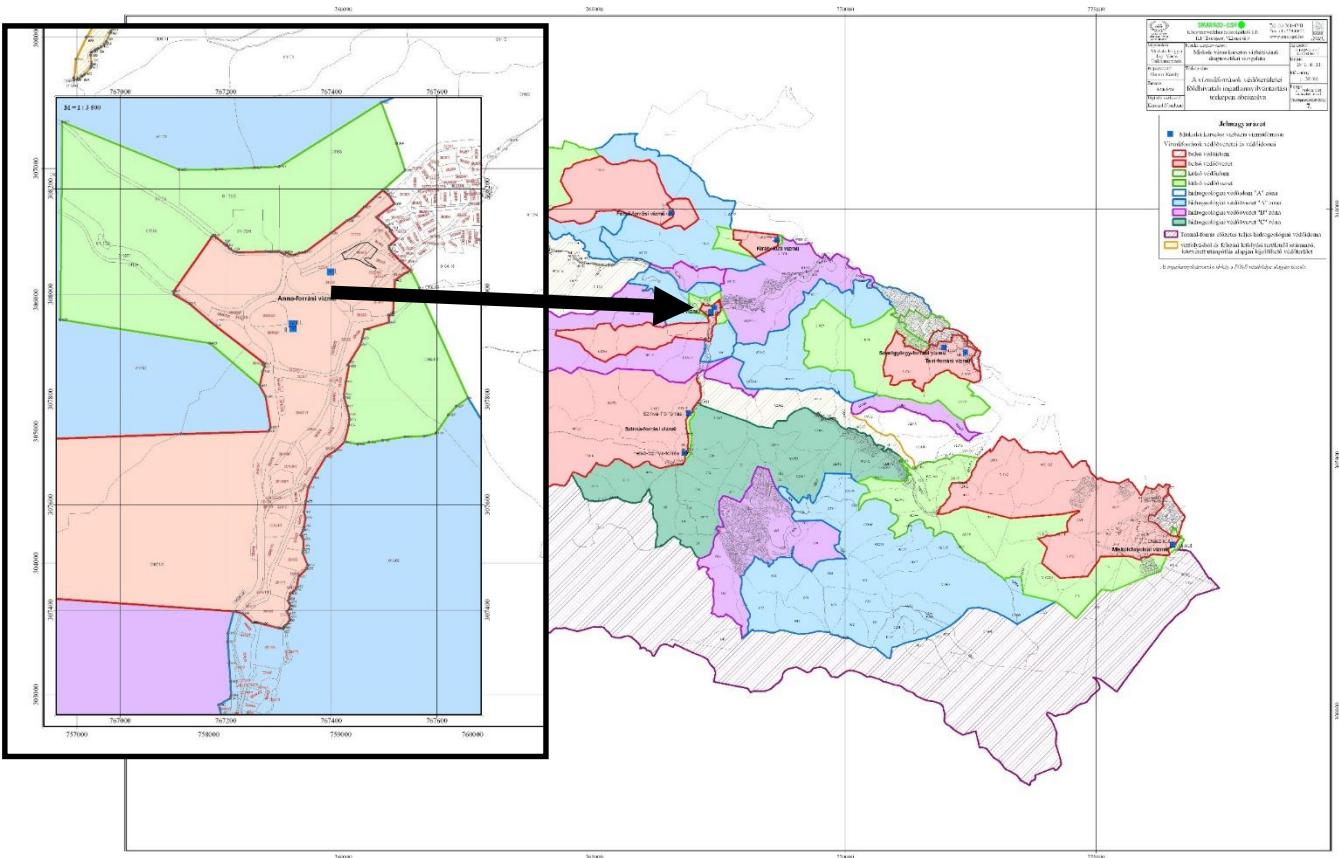


# Szent György- és Tavi forrási vízmű sérülékenysége

MODELLEZÉS



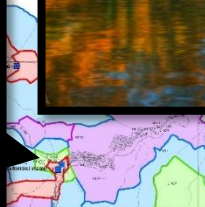
## Anna forrási vízmű sérülékenysége







5. **Содержание**  
 6. **Исследования**  
 7. **Выводы**



# Kihívások az ivóvíz szolgáltatás területén

## Éghajlat változás – időjárás szélsőségei

- télvégi-tavaszi esőzések, éves lefolyási maximummal jelentkeztek
- nyári, hegyvidéki romboló csapadékvizek káros hatásait tapasztaltuk
- tomboló szélviharok
- rendkívüli szárazság

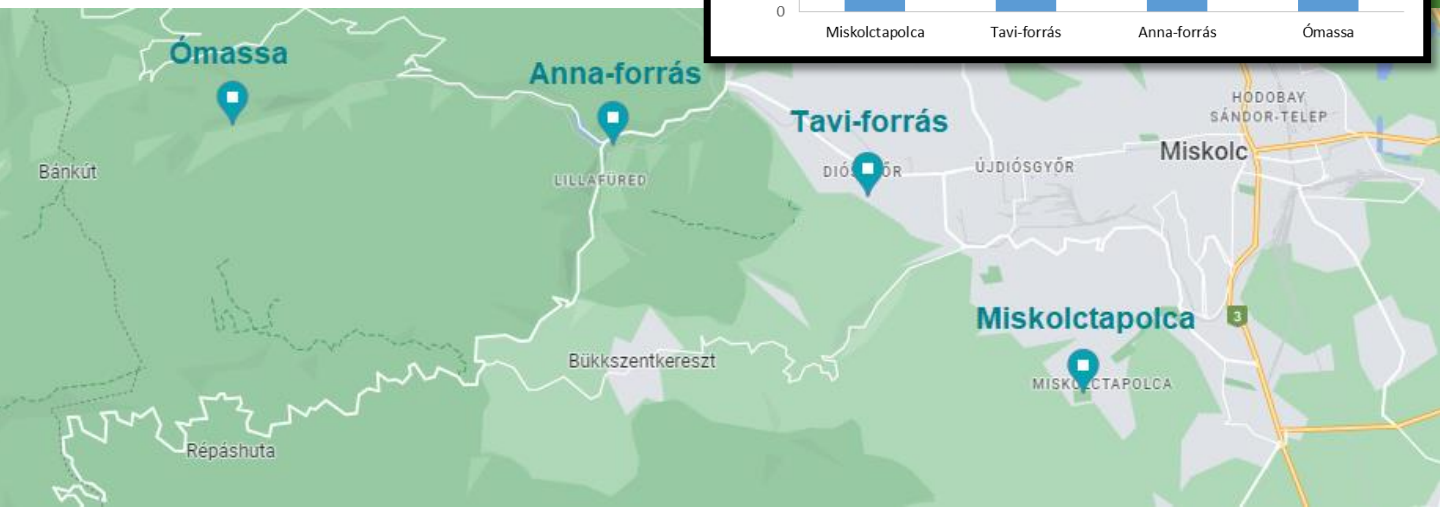
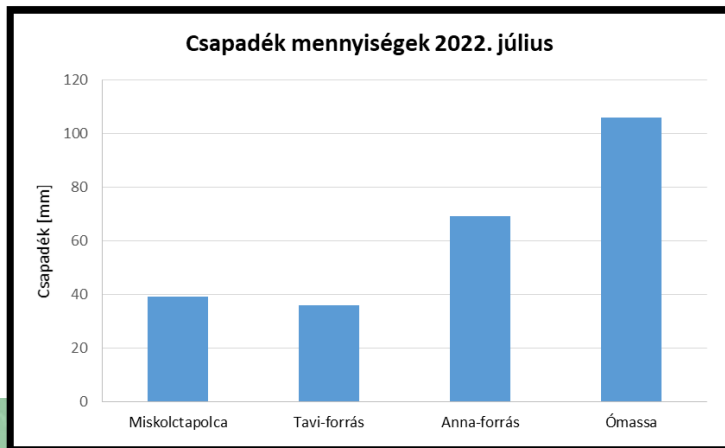


- a felszínről beszivárgó csapadékvíz a felszíni szűrőréteg hiánya miatt gyorsan a felszín alá jut
- a karsztvíz rövid ideig tartózkodik a felszín alatt
- a csapadékvízzel a felszínen lévő szennyeződések is bejuthatnak a felszín alá
- a barlangokban lévő agyagos kitöltések zavarosságot idézhetnek elő a forrásokon

# Kihívások az ivóvíz szolgáltatás területén

Éghajlat változás – időjárás szélsőségei

**A miskolci vízbázisok vízgyűjtő területén a csapadék intenzitás eltérő területi megosztást mutatott**





**Innováció**

**Fejlesztés**

**Mi hozza létre, mi hajtja?**

# **Innováció Fejlesztés**

**Mi hozza létre, mi hajtja?**

**Múlt**

**Népességnövekedéshez, nagyipari felhasználókhoz  
igazodó ivóvíz biztosítás.**

# **Innováció Fejlesztés**

**Mi hozza létre, mi hajtja?**

**Múlt**

**Népességnövekedéshez, nagyipari felhasználókhoz  
igazodó ivóvíz biztosítás.**

**Jelen**

**Havária helyzetnek, kihívásoknak való megfelelés.  
Vízbiztonsági tényezők kockázatának csökkentése.  
Jogszabályi megfelelés.  
Energia megtakarítás.**



**Innováció?**

**Fejlesztés?**

**Mi hozza létre, mi hajtja?**

**Jelen**

**VÍZBIZTONSÁG**

# Vízbiztonság

első lépése a MIVÍZ Kft-nél a  
- Prevenció -

A miskolci vízbázisaink  
elsődleges szempontú ivóvíz  
biztonsági tényezői a nyersvíz  
mikrobiológiai komponensei  
(Coliform, E.coli)



# Vízbiztonság

első lépése a MIVÍZ Kft-nél a  
- **Prevenció** -

A miskolci vízbázisaink  
elsődleges szempontú ivóvíz  
biztonsági tényezői a nyersvíz  
mikrobiológiai komponensei  
(Coliform, E.coli)

Forrása az eltérő emberi  
környezettudatos magatartás a  
vízgyűjtő területen.





# Vízbiztonság

## első lépése a MIVÍZ Kft-nél a

### - Prevenció -

## Vízbázisvédelmi ellenőrzések:

Év	Bejárások száma (db)	Ellenőrzött területek száma (db)
2017.	47	193
2018.	39	278
2019.	70	250
2020.	47	254
2021.	52	203



# Vízbiztonság

## első lépése a MIVÍZ Kft-nél a

### - Prevenció -

## Vízbázisvédelmi ellenőrzések, intézkedések:

A miskolci karsztforrások védőterületének ellenőrzése (barlangok, víznyelők, patakok, tavak, kempingek, pihenőházak, szennyvíztisztító telepek, turista források, sorompók, hulladéklerakók... ellenőrzése).

Bükki települések bejárása.

Miskolci szennyvízhálózat ellenőrzése.

A bükki Polgármesteri Hivatalok, bükki Közös szolgáltatók vízszolgáltatási nyilatkozatainak bekérése.

Akkreditált felszíni vízminőség vizsgálatok végzése.

Kút és forrás-monitoring rendszer üzemeltetése.

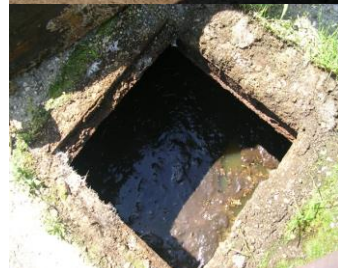
Szennyezés esetén intézkedések, felszólítások, feljelentés megtétele.

Vízbázisvédelmi összefoglaló dokumentáció készítése,

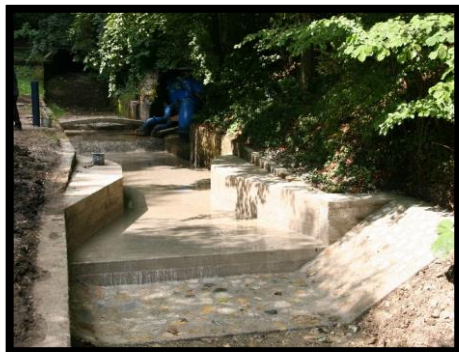
Miskolci Önkormányzatnak és B.A.Z. megyei

Katasztrófavédelmi Szolgálatnak – megküldése.

Következő évi akcióterv készítése.







# Vízbiztonság



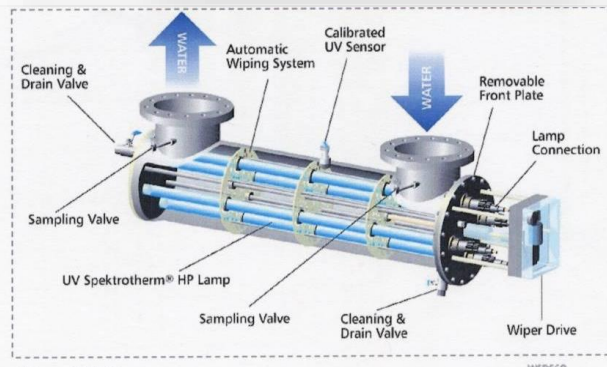
# Vízbiztonság

## UV fertőtlenítés

- Egyik legmodernebb, és legmegbízhatóbb fertőtlenítési technológia, melyet a Tavi forrás, Szinva forrás vízműnél, valamint Ómassa vízműnél alkalmazunk.
- A berendezések hosszanti elrendezésű védőcsőben elhelyezett, 253 nanométer hullámhosszúságon sugárzó UV csöveket foglalnak magukba.

### Előnye

- Kisebb helyet igényel, mint a többi fertőtlenítési módszer
- Fizikai módszer
  - csökkenő veszélyes vagy korrozív vegyszer kerül felhasználásra a fertőtlenítés során
  - kevesebb visszamaradó káros hatás



# Vízbiztonság – Akkreditált Laboratórium

Ivóvíz laboratórium



Mikrobiológiai laboratórium



Szennyvíz laboratórium



Mikrobiológiai laboratórium



# Vízbiztonság – Colilert gyorseszteszt mérés



## Colilert gyorseszteszt:

Coliform

E.Coli

## Egyéb mérések:

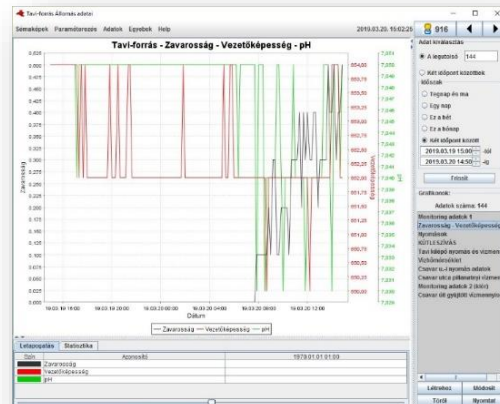
Ammónium

Nitrit

Clorid



# Vízbiztonság – Forrás monitoring



Tavi forrás			Felsőforrás			Anna forrás		
Zavarosság	0.0	NTU	Zavarosság	24.8	NTU	Zavarosság	0.5	NTU
UV	0.25	SAW	UV	1.43	SAW	UV	5.82	SAW
Vezetőképesség	678	μS/cm	Vízminőség	288	μS/cm	Vezetőképesség	530	μS/cm
PH	7.34		Vezetőképesség	540	μS/cm	PH	7.41	
Hőmérséklet	16.4	°C	PH	7.34		Hőmérséklet	9.3	°C
Szabadklór (beállítási pont)	0.461	mg/l	Hőmérséklet	9.8	°C	Szabadklór (beállítási pont)	0.881	mg/l
Vízminőség	1512	μS/cm	Szabadklór (beállítási pont)	0.311	mg/l	Vízminőség (beállítási pont)	85	μS/cm
Szabadklór (beállítási pont)	0.442	mg/l	Szabadklór (beállítási pont)	0.321	mg/l	Vízminőség (Szilva forrás)	880	μS/cm
Szabadklór (beállítási pont)	0.452	mg/l				Szabadklór (beállítási pont)	0.159	mg/l
						Szabadklór (beállítási pont)	0.388	mg/l

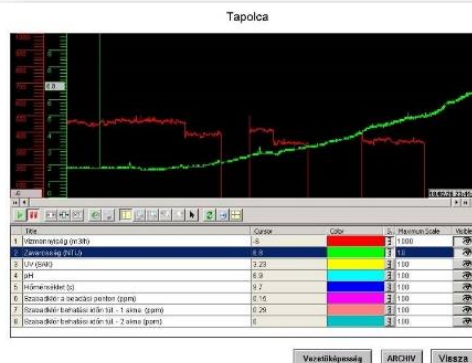
Szilva forrás			Tapolca		
Zavarosság	0.1	NTU	Zavarosság	0.8	NTU
UV	1.06	SAW	UV	1.95	SAW
Vízminőség	388	μS/cm	Vezetőképesség	535	μS/cm
Vezetőképesség	561	μS/cm	Hőmérséklet	16.1	°C
PH	7.24		Szabadklór (beállítási pont)	0.58	mg/l
Hőmérséklet	9.6	°C	Szabadklór (beállítási pont)	0.45	mg/l
Szabadklór (beállítási pont)	4.499	mg/l	PH	7.30	
Szabadklór (NTU)	0.341	mg/l	Vízminőség	316	μS/cm

Grafikonok		
Tavi forrás		
Felső forrás		
Anna forrás		
Szilva forrás		
Tapolca		

## Forrás monitoring

Szabad klór  
Zavarosság  
Vezetőképesség  
Szerves anyag  
pH  
Hőmérséklet



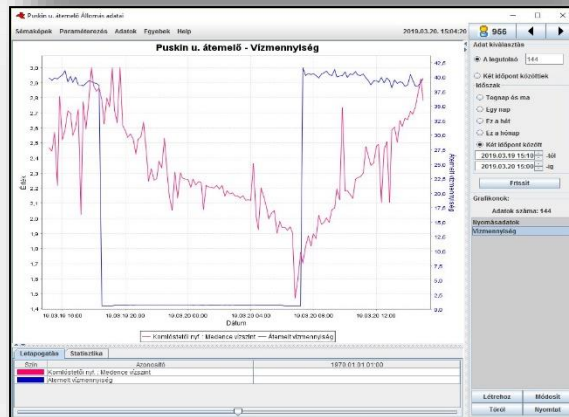
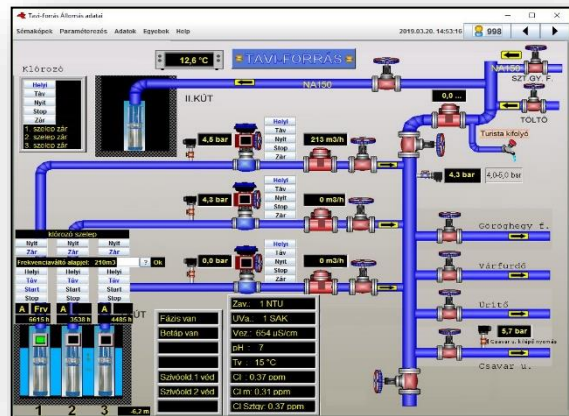


# Vízbiztonság – Távfelügyeleti rendszer

Ivóvíz termelési, tárolási folyamatokat központi vezérlés és ellenőrzés alá vonja

## Távírányításon keresztül

- szivattyúk indítása/leállítása
- egyes tolózárak nyitása/zárása
- átemelt vízmennyiségek nyomásértékek, medenceszintek leolvasása
- monitoring értékek elemzése, ezzel felkészülve a karszt árhullámra



# KEOP-7.1.3.0/B-2008-0002 pályázata

„Miskolc város ivóvízellátás biztonságának javítása korszerű víztisztítási technológia kiépítésével,  
Miskolc-Tapolca vízbázisának súlyos veszélyeztetettsége miatt”

**Kedvezményezett:** Miskolc Megyei Jogú Város Önkormányzata

**Elnyert pályázati támogatás:** nettó 2.339.795.000 Ft

**Fejlesztési cél:** Korszerű víztisztítási technológia kiépítése 800 m<sup>2</sup> - en, 2 db 500 m<sup>3</sup> -es térszíni szűrt víztároló megépítése, a vízmű telep korszerűsítése mellett

**Konkrét cél:** Zavarosság NTU<1 érték alatt tartása,  
Átlagosan 1050 m<sup>3</sup> /h, maximum 1500 m<sup>3</sup> /h szűrt víz kibocsátása mellett.



# Technológia szükségessége

## Miért ultraszűrés?

A vízgyűjtőn lévő hegyvidéki települések csatornahálózatának működése özőnvízserű csapadékok alkalmával szennyezési forrás a vízbázisaink számára, ekkor elsősorban bakteriális szennyeződéssel kell számolni, de a zavarosság is kísérő tényező.

### Ultraszűrés (UF)

Nagy hatékonysággal (99,9999%) távolítja el mikro-organizmusokat, így a vírusokat, baktériumokat.

A nyersvíz minőségének gyors változása nem tudja befolyásolni a tisztítási hatásfokot.

Calici vírus fertőzési veszély ellen nagyfokú védelem.

A membrán pórusméretétől nagyobb, mindenféle szennyezést eltávolít (baktérium, vírus mellett parazita, kolloidok, fehérjék, stb.).

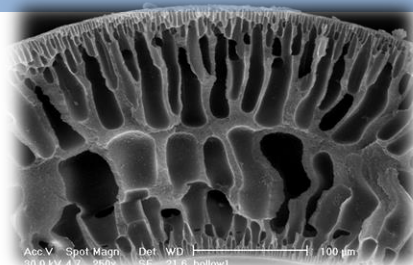
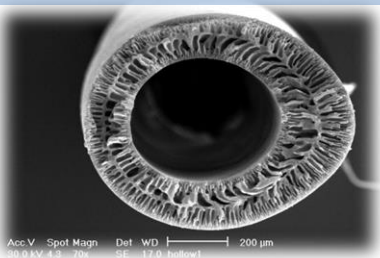
### Hagyományos (koagulációs) szűrés

Mérsékelt hatékonyság mikro-organizmusokra 90-95 %

A nyersvíz minőségének változását a vegyszeradagolással követni kell, a hatásfok jelentősen leromolhat.

Calici vírus elleni védelem nem kielégítő, a szűrésen átjutó vírusok klórra rezisztensek.

A pehelybe beépülő vírusokat és mikroorganizmusokat eltávolítja, a pelyheket elkerülőket átereszti.

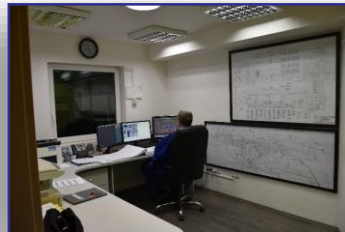


# Membránszűrési technológia

Víztermelő kutak, kútszivattyúk ➡ Előszűrők ➡ Ultraszűrő berendezés ➡ Ivóvíz fertőtlenítés (klórozás) ➡ Ivóvíztároló medencék ➡ Hálózati nyomásfokozás

## Vízkezelés technológia egységei

- Mosóvíz rendszer
- Regenerálási vegyszeres (CEB) folyamatok
- Technológiai-víz kezelés
- Szennyvíz rendszer
- Gépészet, energiaellátás, műszerezés
- Vezérlés, folyamatirányítás





# Ultraszűrő berendezés

Az ultraszűrő berendezés (UF blokk) 8 db azonos teljesítményű és felépítésű UF egységből áll, a vízigénynek megfelelően, ill. tetszés szerinti párosítással működtethetők.

Feladata az előszűrt víz lebegőanyag-tartalmának, mikrobiológiai szennyezőknek a kiszűrése. Az ultraszűrési folyamatban a 0,02 mikron (20 nanométer) pórusméretének megfelelően eltávolítja a vízben lévő lebegő anyagokat.

Az Ultraszűrő technológia 8 db UF egységből áll

Egy berendezés (UF egység) jellemzői:

Membrán modul:	40 db/egység
Membrán felület/egység:	2. 400 m <sup>2</sup>
Pórusméret:	0,02 mikron
Működési nyomás:	max. 5 bar



# Tapasztalatok, jövőkép

- Miskolctapolcai vízműben üzemeltetett Ultraszűrési Membrántechnológia megbízhatóan - kedvező üzemeltetési költségekkel- jól működik.
- Az eddig jelentkező hirtelen zavarosság- és mikrobiológiai terhelésnövekedéseket a rendszer az elvárt biztonsággal és hatékonysággal kezelte.
- A technológiai vízfelhasználásunk, az elvárt 4%-os határon belül teljesült.
- Villamos-fogyasztásunk  $0,30 \text{ kW/m}^3$  fajlagos energiafelhasználási érték alatt volt.
- Vegyszerfelhasználás mennyisége kedvező, klórfelhasználásunk felére csökkent.



# Vízbiztonság

## Szinva forrási vízmű kizárásának kezelése

A 24 órás lajtozás időtartamai:

2016-ban 8 nap

2017-ben 25 nap

2018-ban 26 nap

2019-ben 77 nap

2020-ban 13 nap

2021-ban 4 nap

2016-2021-ig

Ivóvízellátás biztosítása medence töltéssel,  
lajtos gépjárművekkel történő vízpótlással.





# Vízbiztonság

## Szinva forrási vízmű kizárásának kezelése

2022. évben letelepítésre került  
véshelyzeti mobil ultraszűrő blokk

Berendezés (UF egység) jellemzői:

- 2 db UF egység, egységenként 10-10 db membrán modullal
- Membrán felület: 1. 200 m<sup>2</sup>
- Pórusméret: 0,02 mikron (20 nanométer)
- Kapacitása: 50 m<sup>3</sup>/h



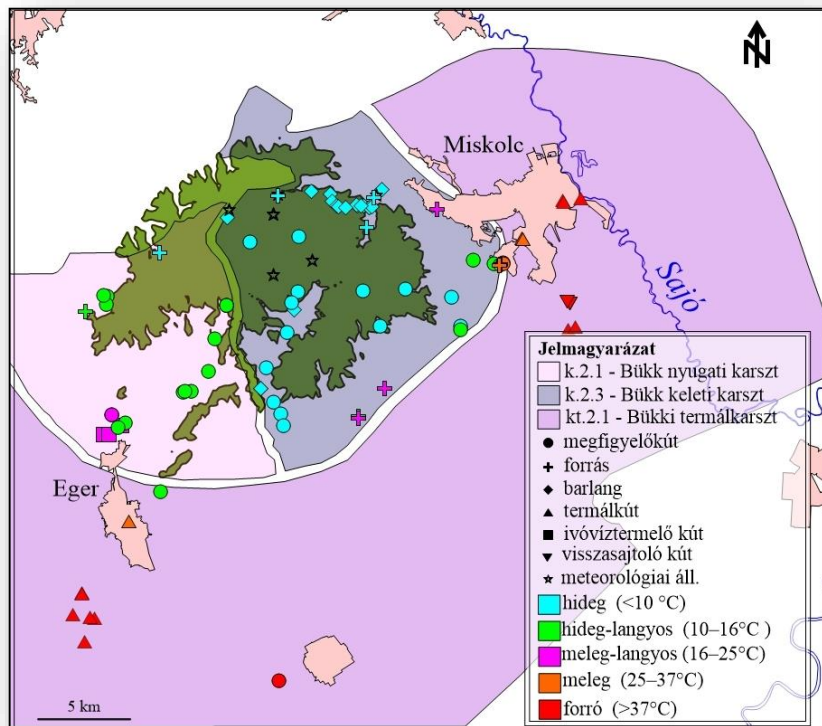
# Bükki Karsztvízszint Észlelő Rendszer - ME

Alapítva: 1992-ben

Üzemeltető:

Miskolci Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet

**Leghosszabb adatsorok 30 évesek**



**Folyamatos monitoring tevékenység, mérőhely típusok (részben MIVÍZ Kft. mérőhelyek):**

- Megfigyelő kutak
- Barlangok
- Források
- Termálkutak
- Ivóvíztermelő kutak
- Meteorológiai állomások

**Mennyiségi mellett, helyenként minőségi monitoring tevékenység.**

**Több, mint 80 mérési ponton történt rövidebb-hosszabb idejű mérés, jelenleg több, mint 30 ponton üzemel monitoring tevékenység**

# Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

---

**Horányiné Csiszár Gabriella**  
Ivóvíz gazdálkodási vezető  
MIVÍZ Kft.