

# VISSZATÉRŐ KARSZTFORRÁSOKKAL KAPCSOLATOS TELEPÜLÉSFEJLESZTÉSI ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI LEHETŐSÉGEK ÉS VESZÉLYEK TATA VÁROS PÉLDÁJÁN

*Ballabás Gábor<sup>1</sup>*

## **Bevezetés**

A Dunántúli-középhegység területén a XX. század folyamán jellemző bányászati tevékenység folyamatosan növekvő bányavíz-kivételeinek környezeti hatásai közismertek. A bauxit- és barnaköszén-bányászat bányavíz-emelései, továbbá a karsztvízre települt vízbázisok és hévíztermelés az egységes főkarsztvíztároló karsztvízeinek mesterséges megcsapolását jelentették, sokszor a természetes beszivárgást jelentősen meghaladó mennyiségben. Ez a tevékenység helyi, nagymértékű depressziós tölcsepek kialakulását, és az egységes karsztvízszint folyamatos süllyedését eredményezte. Ezzel párhuzamosan az 1950 előtti természetes karsztvízháztartás felborult, a karsztvízkészletek természetes megcsapolói, a középhegység peremterületeinek forrásai sorra apadtak el, vagy jelentős mértékben csökkent vízhozamuk. Ez a folyamat komoly károkat okozott egyes települések (Tapolca, Tata) és térségek hagyományosan kialakult vízgazdálkodásában és települési környezetében, továbbá tágabb környezetében országos hírű hévforrásokat, gyógyfürdőket is veszélyeztetett. (Hévíz, Budapest)

A nagymérvű vízkivételeknek végül 1988-tól a karsztvíz-veszélyes bányák (Nyirád, Kincsesbánya; Nagyegyháza, Máty, Várpalota) fokozatos, 1990-től felgyorsuló bezárása vetett véget, melynek eredményeként 1994-től a karsztvízmérleg a főkarsztvíztároló egészen pozitívvá vált. Szintén a karsztvíz-emelések csökkenésének irányába mutatott az ivóvíz árának növekedéséből következő fogyasztói takarékoság is az 1990-es évek elejétől. Ezek a folyamatok együttesen az egységes karsztvízszint emelkedését eredményezték, és így számos forráscsoport újbóli „megszólalása” tényként említhető a térségben (Tapolca, Tata) illetve várható belátható időn belül. A VITUKI Rt. által készített szimulációs modell alapján a középhegység korábbi nagy vízhozamú forrásainak alapadatait az 1. táblázat tartalmazza.

A felvázolt kérdéskörön belül jelen tanulmány arra keresi a választ, hogy a visszatérő karsztforrások milyen társadalmi, gazdasági hatással járhatnak, illetve milyen hasznosítási lehetőséget kínálnak egy adott település esetében, különös tekintettel a településfejlesztés és a helyi környezetvédelem ügyeire. A választott település, Tata esetében, mely egykor a Dunántúli-középhegység egyik legnagyobb vízhozamú forráscsoportjával büszkélkedhetett külön figyelmet érdemel, hogy helyi szinten számos pozitív, de főleg negatív hatást megemlítettek a helyi szakértők és a települési önkormányzat képviselői, akik egyben komoly állami szerepvállalást sürgettek elemzéseikben és felterjesztéseikben.

## **Földtani viszonyok, az egykori tatai források rövid jellemzése, hasznosítási módozataik a múltban**

Tata városa a Gerecse és a Vértes-hegységet elválasztó árok folytatásában, az Által-ér völgyében fekszik. Ez a völgy a két (ÉÉK-DDNY csapásirányú) hegység közt található ÉÉNY-DDK irányú tektonikus főtörésrendszer (a hegységeket is elhagyva) követi. Ettől a törésrendszerrel nyugatra a karsztosodott mészkő- és dolomitrétegek a mélybe zökkentek, csak Tata térségében kerültek egy kis területen ismét felszínre, illetve felszínközébe.<sup>2</sup> Az itteni tektonikus mozgások a földtörténeti harmadidőszakban szétlazulós (dilatációs)

---

<sup>1</sup> Doktorandusz, ELTE TTK Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszék  
1117 Budapest Pázmány Péter sétány 1/C.; e-mail: bagi@ludens.elte.hu

<sup>2</sup> Ennek leghíresebb és egyben legnyugatibb képviselője a Kálvária-domb mezozoós sasbérce, melynek mentén szintén fakadnak források. Csak ezt az egy elszigetelt sasbércet és környékét öt ÉÉNY- DDK, valamint három ÉÉK-DDNY irányú törésvonal szabdalja fel.

jellegüknel fogva különösen kedveztek a karsztos járatok kialakulásának. A város szűkebb környezetében tehát egy szinte sakktableszerű töréses terület alakult ki az eocéntól a pliocénig tartó vetődéses illetve gyűrődéses folyamatok eredményeként, amelyek az egész Dunántúli Középhegység kialakulását is eredményezték. A tatai és a Tata környéki források a főtörésrendszer és a haránttörések találkozásánál, illetve ezek mentén helyezkednek el. A „sakktableszerű” valamint annak köszönhetően, hogy a vízgyűjtő fő vízfolyása, az Által-ér elvékonyította a karsztközetekre telepedett harmadidőszaki (zömmel oligocén és miocén, felső-pannon) üledékes rétegeket, a források e rétegeket áttörve léphettek végül a felszínre. A pliocénre alakult ki tehát a máig is meglévő törés- és az ezt követő forrásrendszer.

A felszínre érkező langyos vizű források az átlagosnál magasabb szabadszénsav tartalommal rendelkeztek, amely oldatban tartotta a kalcium és magnézium hidrogén-karbonátokat. A felszínre érve ez a szabadszénsav tartalom elillant, a mész pedig szilárd állapotban kivált, és édesvízi mészkő kőzetrétegeket hozott létre. Ezek a kőzetek Vértesszőlőstől egészen Dunaalmásig megtalálhatók. Fellelhetőek továbbá a jelenlegi források szintjénél magasabban is, így valószínű, hogy a Tatai-medence forrásvidéke a mainál jóval nagyobb kiterjedésű és vízbőségű lehetett.

*1. táblázat: A Bakony, a Vértés és a Gerecse térsége legnagyobb vízhozamú forrásainak alapadatai*

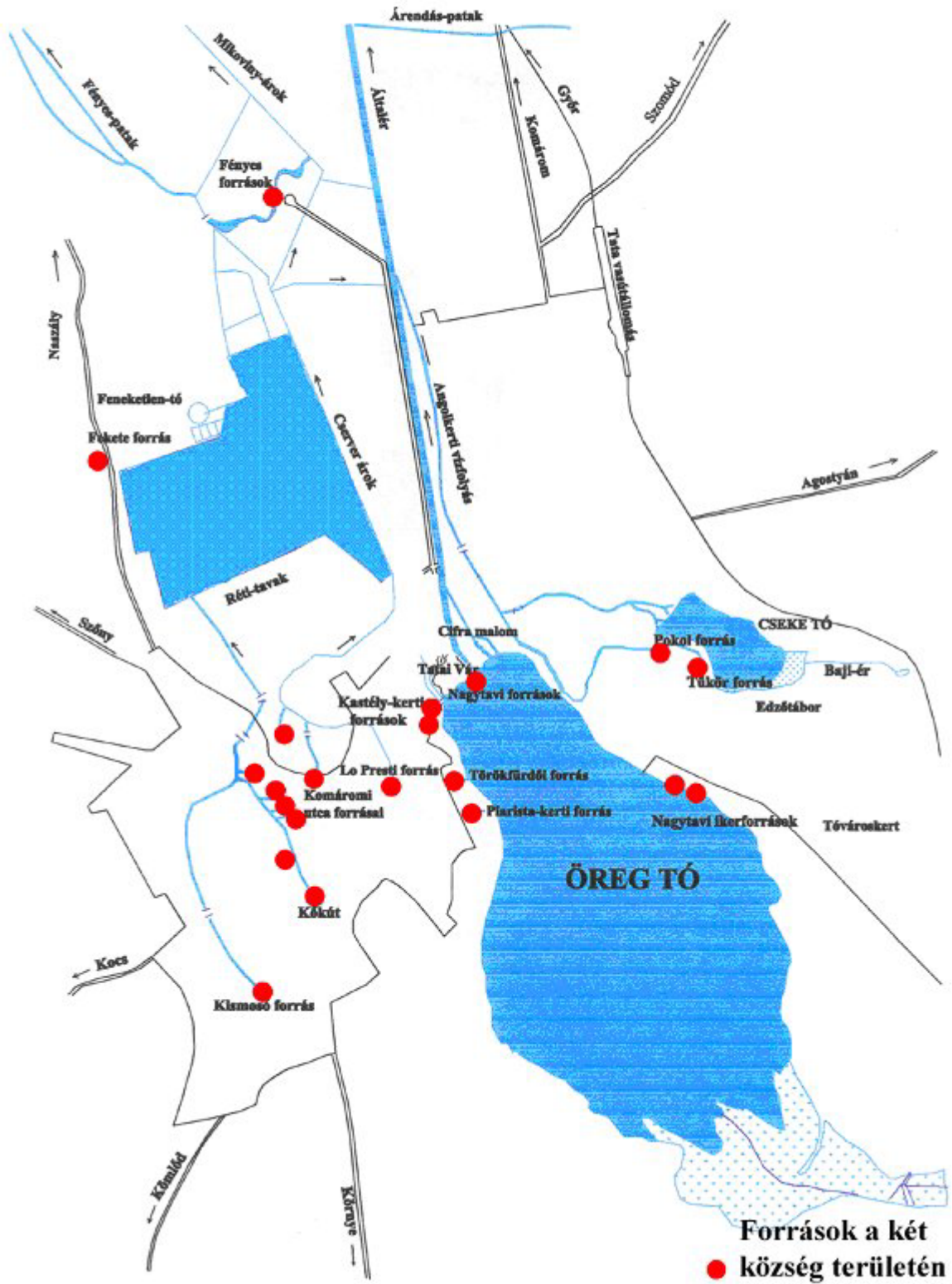
Település	Forrás neve	Fakadási szint	Hozam (1950-55 közti adatok)	Újraindulás
		mBf	m <sup>3</sup> /min	várható éve
Tapolcafő	Tapolcafői-források	175	41,7	2020
Tapolca	Malomtó-forrás	120	27,8	1998
Tata	Városi források	130-140	20,5	2005-2030
Tata	Fényes-források	118	13,9	2001
Pápakovácsi	Attyamajori-források	168	8,3	2015
Tapolca	Repülőtéri-források	119	6,9	2001
Bodajk	Nádastavi-források	142	5,6	2014
Csór	Csabafővíz-forrás	124	4,2	2018
Bodajk	Tó-forrás	155	3,5	2033
Esztergom	Mala-forrás	110	3,5	2012
Zámoly	Forráscsoport	155	2,8	Nem várható
Várpalota	Inotai községi-források	150	2,4	2019
Kapolcs	Fűrészmalomi-forrás	168	2,1	2012

Adatok forrása: VITUKI Rt. (2000); III. táblázat alapján saját szerkesztés

A törésvonalak mentén, Tata belterületén mintegy 10-15 négyzetkilométer nagyságú területen, 118-141 méterrel a Balti-tenger szintje felett, megközelítőleg 30-40 nagyobb vízhozamú (50-100 liter/perctől egészen 81 ezer liter/percig), míg számtalan kisebb (egy-két litertől 10-20 liter/percig) forrás fakadt. Ez utóbbiak, egészen a források elapadásáig, az alacsonyabban fekvő házaknál szinte minden udvarban megtalálhatóak voltak, de ezeket soha senki nem mérte fel, ezért ma azt sem tudjuk mennyi volt a számuk, és pontosan hol törtek fel. A XX. század elejei leírások alapján becsült adatok szerint 156 ezer liter/perc volt a tatai források összes vízhozama, vagyis mintegy 225 ezer köbméter naponta. Pontos mérésekkel 1950-től rendelkezünk, de ekkor már a tatabányai bányák vízemeléseinek hatására jelentősen csökkent a források hozama. A leginkább elfogadott becsült eredeti vízhozam az összes forrás vonatkozásában 78 ezer liter/perc. Ezen források közül a legnagyobbak alapjellemzőit a 2. táblázat, elhelyezkedését a város területén az 1. ábra tartalmazza.

1. ábra: Tóth et al. (1999.) 7. melléklete alapján saját szerkesztés

## Tata-Tóváros legnagyobb vízhozamú forrásai 1919-ben



Ezek közül a két kiugróan legmagasabb vízhozamú források csoportja: várostól északra elhelyezkedő Fényes források (81 ezer liter/perc) valamint az Angol-parki források 60 ezer liter/perc voltak Horusitzky Henrik 1919-ben elvégzett mérései alapján. Ezek a források a főtörés vonalon helyezkedtek el.

2.táblázat: A nagyobb tatai karsztforrások alapadatai

A forrás neve	Fakadási Szint	Horusitzky H. becsült Vízhozama 1919	VITUKI mérése 1950	Hőmérséklete °C
	MBf.	L/min	L/min	
Fényes-források	118-119	81000	25200	22
Tükör-forrás (Angol-park)	138	33000	17400	20
Pokol-forrás (Angol-park)	140,8	27000	60	20,5
Vár alatti nagyforrás	118	10998	3400	21
Komárom utcai források	130-137	1800	1440	11 – 20
Nagytavi-ikerforrás	127,3	1000	340	19
Lo Presti forrás	139,3	600	340	19
Kis-mosó-forrás	136,5	504	236	18,5
Törökfürdői-forrás	135,3	210	60	20,5
Plébánia-kerti forrás	126,8	180	480	20,5
A Kastély forrásai	135,3	60	180	15
Piaristakerti forrás	128	36	1	15
Kő-kút	133,5	32,4	4	18
<b>Összesen</b>		<b>156420,4</b>	<b>49141</b>	

Adatok forrása: Horusitzky (1923), pp.74-75., Tóth et al. (1999.), III/a. táblázat

Összefoglalásként tehát elmondható, hogy Tata karsztforrás-csoportjai a Dunántúli-középhegység főkarsztvíztároló rendszerének egyik legjelentősebb természetes megcsapolását jelentették. A tatai forrásokat nemcsak a helyi, Kálvária-dombi beszivárgás táplálta, hanem ezek képezték a Gerecse- és a Vértes- hegységek csapadékos ÉNy-i nyíltkarsztos területeinek legfőbb megcsapolásait, sőt Kisbér-Bakonyszentkirály irányából még az északkelet-bakonyi karsztterületek Duna felé elszivárgó vizeinek egy része is hozzákeveredhetett a tatai forrásvizekhez. A források átlagosan 78 m<sup>3</sup>/perces vízhozammal rendelkeztek, hőmérsékletük 6 és 22 Celsius fok közötti, vagyis langyos karsztforrások voltak.

### A tatai források elapadása és a források várható visszatérése

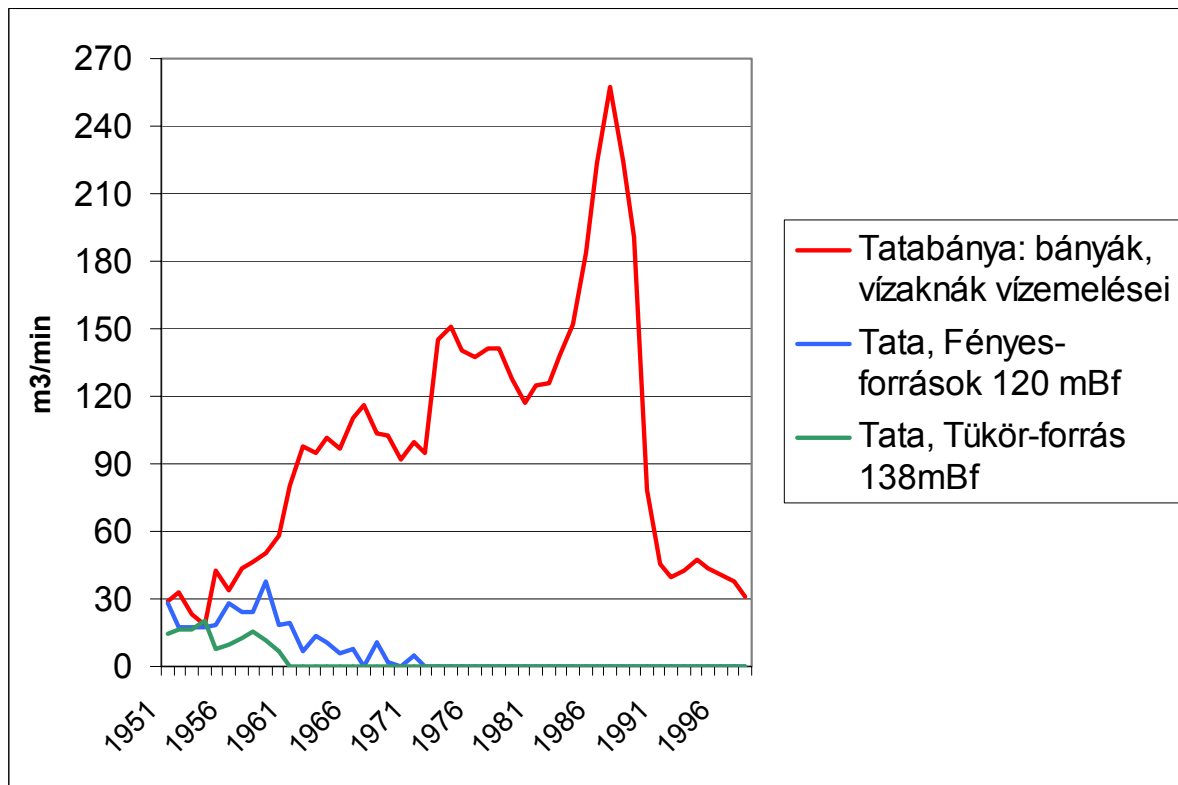
A feltörő karsztvizeket már a középkorban is hasznosították. A korabeli leírások, mint amilyen Antonio Bonfinié, Hunyadi Mátyás (1458-1490.) udvari történetírójaé, a víz hasznosításának legfontosabb módjait a halastavak táplálásában és nagyszámú vízimalom meghajtásában látta. A török kiűzése után a XVIII. században újabb vízimalmok épültek, és máig meghatározzák Tata arculatát, bár jelenleg csak, mint műemlék épületek.

A modern korban, 1886-ban készült el egy nagyszabású terv a tatai források hasznosítására. Feszti Adolf a Magyar Tudományos Akadémia és Természettudományi Társulat megbízására megtervezte Budapest egy részének vízellátását a tatai források vizéből. A terv elvetésének egyik oka az volt, hogy a 20-22°C hőmérsékletű víz Budapestig csak 17-18 °C-ra hűlt volna csak le. Ezzel párhuzamosan a századfordulóra Tata, forrásainak is köszönhetően, kedvelt pihenő és kirándulóhellyé vált.

1896-ban következett be az az esemény, mely a karsztvíz-háztartás jellemzőit az elkövetkezőkben alapvetően befolyásolta. Bánhida - a mai Tatabánya egyik előtelepülése -

határában kitermelésre alkalmas mennyiségben kőszent tartak fel a kutatófúrások. Mivel a bányászat mind mélyebb szénrétegeket termelt ki, ezért a századfordulótól kezdve mind nagyobb mennyiségű karsztvizet kellett kiemelni a bányászat biztonsága érdekében. Ez azonban közvetlenül hatott a karsztvíztároló természetes megcsapolóira, Tata forrásaira is. A kiemelt vízmennyiségek és a két legnagyobb tatai forrás vízhozamának összefüggését az 1. ábra mutatja be.

2.ábra: Bányavízemlések Tatabánya térségében és Tata két legnagyobb forrás csoportjának vízhozamadatai 1951-1998.



Adatok forrása: VITUKI Rt. (2000), II. táblázat; Tóth et al. (1999.), III/a. táblázat

Az első ábrán jól megfigyelhetők az 1951 utáni időszak bányavízemlései, melyek 1973-ra az utolsó tatai forrásokat is elapasztották. Különösen nagy ugrások is megfigyelhetők az ábrán, melynek okai a következők voltak.

- 1962. július 22-23-án a tatabányai XV/b aknába betörő víz (30 köbméter vagyis 30 ezer liter percenként) valamennyi 125 mBf feletti tatai forrást, így az ábrán szereplő Tükör-forrást is elapasztotta, a többiét is jelentősen lecsökkentette. Ekkor kezdődött el az aktív vízvédrelemre való áttérés, hisz most már egyre inkább olyan szénmezőket műveltek, melyek a karsztvízszint alatt helyezkedtek el, így a víz kiemelését állandóvá kellett tenni az újabb betörések megakadályozása miatt.
- 1972-től érték el teljes kapacitásukat a vízmentesítés feladatát tökéletesen ellátó XIV/a és XV/c vízaknák. Ennek hatására apadtak el 1973-ban az utolsó, legalacsonyabban fekvő tatai Fényes-források. A vízaknák ma is üzemelnek, de jelenleg a Tatabánya-Oroszlány-Bicske Regionális Vízellátó Rendszer részeként átlagosan csak 37 m<sup>3</sup>/perces vízhozammal, és mintegy 200 ezer embernek adnak egészséges ivóvizet.
- az 1980-as évek elején megvalósuló eocén program új bányái (Nagyegyháza, Mány, Csordakút) vízkiemelése elérte a 257 köbmétert (egyes források szerint 330-350 köbmétert) percenként. Ez a másfélszerese volt annak az értéknek, amely a forrásvidéket tápláló vízgyűjtőről legjobb esetben is pótlódhatna.(160-180 köbméter vagyis 160-180

ezer liter percenként) Ez a vízemelés Tata térségében a terepszint alatt 27-28 méter nyugalmi vízszintcsökkenést eredményezett, és depressziós tölcseré már a budai forrásokat veszélyeztette, azok hozamát 10%-kal csökkentette.

Ez utóbbi jelenség hatására 1988-tól csak korlátozott vízemeléseket engedélyeztek a hatóságok, majd a bányák 1990 utáni fokozatos bezárása után elkezdődött a karsztvíztároló fokozatos visszatöltődése. Ráadásul ezt a folyamatot erősítette az 1994-95 és 1996-99 közötti, a sokévi átlagnál 20-30%-kal nagyobb mennyiségű csapadék lehullása és beszivárgása is. Ez 1990-tól 2000 végéig a következő átlagos vízszintemelkedéseket eredményezte: Tatabánya térségében 29-30 méter (záró szint:106-112 mBf), Tata térségében 23-24 méter (záró szint: 118 mBf). 2001-ben újra megszólaltak az első, legalacsonyabban fekvő (118-119 mBf) Fényes-források.

### **A visszatérő karsztforrások vízhozamának hasznosítási irányai**

A visszatérő karsztforrások vízének hasznosítása tárgyában két alapvető megközelítést érdemes felvázolni:

Az első *az időbeliség*: a VITUKI Rt. által készített modellek (Tóth, M. – Dorn, F. – Fürst, Á. – Dr. Lorberer, Á – Dr. Sárvány I. (1999.) pp.14-17.) szerint a karsztforrások visszatérése a tengerszint feletti magasságuk függvényében fokozatosan történik majd. A 2001-ben visszatért Fényes-források után 2010 körül szólnak meg az első városi források. Ez a folyamat várhatóan 2030-ig húzódik el, míg bizonytalan, hogy a XX. század elejét jellemző természetes viszonyok valaha visszaállnak-e. Ez a környező területek beszivárgási jellemzőitől és a vízkivételektől, elsősorban a tatabányai vízaknák vízemeléseitől függ. Ebben az idődimenzióban érdemes utalni a források vízhozamának folyamatos bővülésére is. A Fényes-források prognosztizált vízhozama például 2020-ra várhatóan 22,2 m<sup>3</sup>/perc, míg 2040-re 30,6 m<sup>3</sup>/perc lesz. Az egykori eredeti, város egészére becsült 78 m<sup>3</sup>/perces összvízhozamot ilyen növekedés mellett még 2040-re sem prognosztizálják a számítógépes modellek, de így is jelentős mennyiségű karsztvíz fakadásával lehet számolni. (Az egykori eredeti hozam felére-kétharmadára lehet számítani az előrejelzések szerint.)

A második *a térbeliség*: a várhatóan visszatérő források jó része az egykori eredeti, törésvonalak által kijelölt foglалásokban jelenik meg újra, így a város területén ki lehet jelölni azokat a térségeket, ahol a megjelenő forrásvizekre számítani lehet, illetve a források vízhozamával kalkulálni kell.

A 2040-ig terjedő előrejelzések szerint a kiugróan legnagyobb vízhozamú forráscsoport *a Fényes-források* lesznek. Az öt tóban fakadó források vízének hasznosítása alapvetően többcélú lehet.

- Lakossági vízhasználat: a Fényes-fürdő területén tartalék *ivóvízbázisként és fürdővíz* ellátásra két kutat (Fényes I-II.) tart üzemben az Észak-dunántúli Vízmű Rt. Ezek közül hosszú távon csak az egyik további üzemeltetését tervezik, ám a felszínre bukkanó víz megfelelő kezelés utáni ivóvízként illetve fürdővízként történő hasznosításával továbbra is számolni lehet.
- *Ipari vízhasználat*: a Fényes-források vízének a Fényes-patakba történő betorkolásánál 1962-ben egy pótvízellátó vezetékét és hozzá egy szivattyútelepet építettek ki. A rendszer célja az innen mintegy húsz-huszonöt kilométerre délre az Által-ér vízgyűjtőjén kialakított Bokodi-hűtőtő, illetve ezen keresztül a bokodi hőerőmű hűtővízellátása volt, ám sosem használták. (A Bokodi-tó fő táplálója az Által-ér, ám itt, forrásához közel meglehetősen alacsony vízhozammal bír, így az üzem számára szükséges 191 l/s-os (11460 liter/perc) vízmennyiség csak az év 80%-ban áll rendelkezésre.) A rendszert 2000-2001-ben

felújították, működése a tulajdonos, a Vértesi Erőmű Rt. bokodi erőművének továbbélésétől függ, melynek egyébként 2015-ig van működési engedélye, ám napjainkban privatizációja folyik, és az új vásárló további terveitől is függ továbbélése.

- *Halászati/horgászati vízhasznosítás:* a forrásoktól északra több kisebb-nagyobb halastó került kialakításra, melyek közül messze a legnagyobb az 1962 és 1990 közt kialakított 13 tóegységből álló, 370 hektár kiterjedésű Ferencmajori-halastavak. A tórendszer kezelője a Tatai Mezőgazdasági Rt., mely a jellegzetesen síkvidéki, körtöltéses halastavakban halgazdálkodást és víziszárnyas-tenyésztést folytat. A vízkérdés itt különösen fontos, hiszen a tavak vízellátását az Által-érből a Fényes-patakba átkormányozott 13440 liter/perc (az összes 45360 liter/percből) vízmennyiség biztosítja az 1997-ben engedélyezett vízhasználatok alapján. A probléma az, hogy az elmúlt három évben a valós vízmennyiség jóval kevesebb volt, így számos tóegységet nem lehetett feltölteni, és ez komoly veszteséget jelentett a cégnek, ráadásul a tatai Öreg-tó felől beérkező víz rossz minőségű (IV-V. vízminőségi osztály minden mutató tekintetében). Ezért lenne nagy fontosságú a Fényes-patakon és a Mikovényi-árkon keresztül beérkező, Fényes-forrásokban fakadó, tiszta karsztvíz.
- *Idegenforgalmi hasznosítás:* a Ferencmajori-halastavaktól északra, Naszály községben a Fényes-patak mentén egy tatai vállalkozó vásárolta meg az egykor itt üzemelő, XVIII. században épített vízimalom romos épületét és környékét. A malom és az egykori malomtó rekonstrukciója jelenleg folyik, a tervek szerint panzióként átalakított épület, és a körülötte kialakított park szabadidőparkként és turisztikai központként funkcionál majd. A komplexum legnagyobb vonzereje kétségtelenül a Fényes-patak által táplált malomtó és környezete lesz.
- A Fényes-források mellett az 1970-es években kialakított strandfürdő és kemping jelenleg is működik, a város egyik legfontosabb idegenforgalmi szálláshelye és strandja. A strand vízutánpótlását hosszú távon a forrásvízből kívánják megoldani megfelelő kezelés után. A Fényes-fürdő rekonstrukciója 2000 óta folyik, így továbbra is jelentős számú fürdő- és kempinglátogatóval lehet számolni az elkövetkezőekben is.
- *Természetvédelmi célú vízhasználat:* a Fényes-forrásokot övező 33 hektárnyi szűkebb térség, de a környező területek közül is több Tata város helyi védettségű természetvédelmi területei 1999 óta. Ezek szórványosan megőrizték a XVIII. század előtti mocsaras térszín értékes növényvilágát, valamint védett növény- és állatfajait. Fontos megemlíteni azt, hogy a rendkívül mozaikos területhasználati megoszlás a biodiverzitás megőrzésének irányába mutat. Különösen kiemelendők a vizes élőhelyekhez köthető botanikai és madártani értékek. Az égerligetek, kékperjés láprétek, magassásrétek, zárt nádasok és gyékényesek, bár arányuk a XVIII. század óta folyamatosan csökken a szántók, legelők, halastavak, telepített erdők és újabban a lakóparkok területének növekedésével, ma is nagy természeti értéket képviselnek. Ezek közül külön említést érdemel a Fényes-források körül megőrzött égerláp és más vizes élőhelyek, melynek folyamatos vízutánpótlását akárcsak a többi vizes élőhelyét továbbra is biztosítani kell. (Szabó, B. – Hanyus, E. – Szilvácsku, Zs. – Fülöp Gy. (2002) Ezek a területek a helyi civil természetvédelmi csoportosulás kezdeményezésére több tanösvény kialakítása is folyamatban van, így ezek az ökoturizmus fejlesztésének első gócpontjai lehetnek.

Mint az a fenti felsorolásból is látható a Fényes-források visszatérő vízének számos, akár egymást kiegészítő hasznosítási lehetősége is felmerült, ám konfliktusokat is rejt magában a sokféle vízhasználati elképzelés. Éppen ezért készül napjainkban a források vízügyi üzemeltetési engedélye, mely 2004 tavaszán egyeztetési fázisban volt.

A városi források vizének hasznosítása kapcsán jóval kevesebb konkrétum fogalmazódott meg eddig, amelynek egyik fontos oka, hogy ezen források visszatérése, majd vízhozamuk jelentős bővülése 2010 utánra tehető. E vonatkozásban csak néhány lehetőség és ötlet felvillantására teszünk kísérletet:

- Lakossági vízhasználat: az egykori Angol-parki forrásoknál (Tükör-, Pokol-forrás) hasonlóan a Fényes-forrásokhoz is kialakításra kerültek ivóvízkutak tartalék *vízbázisként*, melyek üzemeltetésével a helyi vízmű vállalat hosszú távon számol, kivéve ha karszt visszatöltődésével valamilyen szennyeződés jutna a kutakba.
- Az Angol-parki források visszatérése után *horgászati célú hasznosításról* is beszélhetünk, hiszen a mellette lévő Cseke-tavat (jelenleg horgásztó) egykor ezek a források táplálták, bár jelenleg nagy költség árán és csak nyáron az Öreg-tó vizét szivattyúzzák át a kisebbik tóba. Hosszú távon a városi források jelentős szerepet tölthetnek be az Öreg-tó vízminőségének javításában, mely jelenleg akut környezeti problémája a városnak és térségének.
- *Idegenforgalmi/természetvédelmi* hasznosításról is itt beszélhetünk, hiszen az 1780-as években kialakított Cseke-tavat körülölelő Angol-parkot (jelenleg helyi védettségű természetvédelmi terület) is az itteni források vize „öntözte”. Itt kell megemlíteni azokat a malomcsatornákat, melyek innen háromfelé ágazva, a források visszatéréssel újra a város díszei lehetnek.
- Szintén ezek a források táplálták azt a Kristályfürdőt, mely jelenleg is működik, és jelentősen fejleszthető lenne. Az egykori források vize, bár többségük nem bírt gyógyhatással, de közülük néhány ma is mozgásszervi problémákkal küzdő emberek gyógyítását szolgálja, napjainkban még csak kutakból emelt vízzel (kastély forrásai, egykori Esterházy-fürdő).
- Jelentős idegenforgalmi vonzerővel bírhat a vízhez kötődő műemlékek hiteles felújítása (malmok, a Vár és környezete, az Angol-kert csatornáinak felújítása), és új, a víz mind teljesebb felhasználását, a város szépségének további fokozását lehetővé tévő parkok, szökőkutak, közutak, vízjátékok, vizes játszóterek, patak és tójellegű vízfolyások, medencék kialakítása.
- Szintén az idegenforgalom élénkítését szolgálja a vizekhez kötődő Víz, Zene, Virág fesztivál megrendezése, mely az elmúlt kilenc évben Tata legrangosabb rendezvényévé nőtte ki magát, napi 100 ezer főnél is több látogatóval.
- Gazdálkodási céllal több vállalkozó, a két világháború közti bolgárkertészetek mintájára, gyümölcsfák ültetésébe kezdett a várostól északra lévő területeken, ezek a vállalkozások azonban csődbe mentek, a nem megfelelően kezelt gyümölcsösöket kivágták.

### **A források visszatérésevel kapcsolatban várható települési környezetvédelmi problémák**

Összességében az egész térség vízháztartásának helyreállása a II. világháborút megelőző állapotra 2045-2050. közti időszakra várható, ám addig sok, a forrásokkal kapcsolatos problémát kell megoldani.

A Fényes-forrásoknál a Katonai-forrástó korábbi szennyeződések beszivárgását gátló, 1970-es években a forráskürtökben elhelyezett agyagpaplanának eltávolítása megtörtént. A másik négy forrástónál erre nem került sor a természeti értékek védelme és a várhatóan nagy költségek miatt.

A vízszintemelkedés pontos követésére a város egészére kiterjedően egy mérő, regisztráló rendszert kezdtek kialakítani, egy már meglévő, de hiányos rendszer jelentős kibővítésével. A vízmű vállalat két észlelőkútján túl, melyek az 1970-es évek óta folyamatosan szolgáltatják az adatokat, nyolc újabb karsztvíz-, és 28 talajvíz-észlelőkút kialakítására kerül sor az elfogadott tervek szerint..



Az 1970-es évek közepétől Tatán jelentős területeket építettek be. A területek jó része, a legalacsonyabban fekvők, korábban csak mint kert, gyümölcsös voltak hasznosíthatóak a magas talajvízszint miatt. Az 1970-es évek forráselapadásai után ezen a mintegy 1,5 km<sup>2</sup>-es területen sorházas, kertesházas, és főleg panelházas beépítésekre került sor. Jelenleg ezen a területen él Tata 23937 fős lakosságából, mintegy 8 ezer ember. Ez a terület törésvonalakkal is jól felszabdalt, így korábban számos forrás is fakadt az itteni kertekben. Ezek elvezetését szolgáló patakok és árkok medreit a házak építésekor megszüntették, feltöltötték. Ezeket a vizek megjelenésével újra ki kell majd alakítani, víz elvezetéséről gondoskodni kell. Különösen komoly probléma a legmélyebb területen mélygarázzsal, pincével rendelkező házaknál adódhat. Itt a víz 2001-2002-ben megjelent, így ezek szigetelését mielőbb meg kell oldani, vagy ezeket el kell tömedékelni. További részletes tervek készültek bizonyos területek drén rendszerrel történő víztelenítésére.

Komolyabb statikai problémák is várhatóak valamennyi háztípusnál, hiszen az alapok alá jutó víz, bár sok helyen figyelembe vették a terület adottságait (cölöpalapozás), az alapok és az az alatti talajréteg fizikai és kémiai megváltozását okozhatja, és így kisebb-nagyobb repedéseket eredményezhet, kapilláris emeléssel a falakat is átvizesítheti, így legrosszabb esetben a házakat lakhatatlanná teheti. Ennek kontrollálására mintaépületeket jelöltek ki, melyek állagát félévente folyamatosan figyelik.

Újabb problémát jelenthet a mélyműveléses bányászat által visszahagyott, úgynevezett. öregségekből érkező szennyezett vizek vízminőséget károsító hatása. A szakértők szerint ezek zömmel a nagyobb megcsapolásokban és nem a kisebb forrásokban fognak jelentkezni.

Az egyik legkomolyabb veszélyforrást az évszázadok során a karsztvízre kialakított vésett kutak jelentik, melyek az egykori településmagok régi lakóházainál mindenütt megvoltak. A karsztvízszint jelentős csökkenésével ezek a kutak kiszáradtak, a portákat vezetékes ivóvízzel látták el. Mivel a szennyvízcsatorna csak mostanában (vagy még mostanában sem) épült ki, ezeket a kutakat emésztőnek vagy házi hulladéktárolónak használták és törmelékkel, szeméttel töltötték fel. Amikor a karsztvízszint ezek szintjét eléri (kb.2015-re), az ott „tárolt” anyagok kioldódása komoly vízminőségi problémákat okozhat. Így fontos feladat ezeknek a kutaknak a feltárása és megtisztítása. Elkezdődött továbbá a település még csatornázatlan területein is a csatornázási program, továbbá a régi rendszerek rekonstrukciója, így ez, ha a források biztosítottak lesznek, 2005-re befejezhető. A jelenlegi állapot szerint az elvégzett csatornázási munkálatok eredményeként, a város összes lakásának mintegy 80%-a lett rákötve a csatornahálózatra.

A továbbiakban minden egyes érintett területen biztosítani kell a vizek elvezetését, így a régi feliszapolódott vagy betemetett patakokat és árkokat ki kell tisztítani, továbbá újakat is ki kell alakítani. Ezen munkálatok elkezdődtek, a várostól északra elhelyezkedő Csever-árkot valamint az ehhez kapcsolódó Fényes-patakot a vízügyi szakemberek kikotorták illetve kimélyítették. Az Által-éren túl ennek a vízrendszernek szánják a fő szerepet a felszínre kerülő forrásvizek összegyűjtésében és elvezetésében.

A tatai önkormányzat felismerve a veszélyt, melyet a visszatérő források jelenthetnek, 1999-ben elkészített egy részletes vizsgálatot és cselekvési programot, melynek 2000-ben elkészült a megvalósíthatósági terve is. A következő rövid- és hosszútávú intézkedéseket fogadták el, és valósították eddig meg:

2001-ben elvégezték a Fényes-tavak egyikéből az úgynevezett „agyagpaplan” eltávolítását deklarálta a botanikai értékek védelmének figyelembevételével.

2002-től kezdték kiépíteni azt a karszt- és talajvízészlelő hálózatot, mely pontos képet ad a felszín alatti vizek szintjéről.

Hat kijelölt épület folyamatos épületdiagnosztikai vizsgálatát is elvégzik félévente. Ez a rendszer hivatott előre jelezni az esetleges épületkárokat.

A szennyező hatások megszüntetésére 2000-2005. közt jelentős csatornaépítési és rekonstrukciós program is indult, és tart ma is. Ennek a költségeibe számították a régi kutak kitisztítását, és az észlelő hálózat öt éves üzemeltetését, melynek becsült költsége összesen 1,33 milliárd forint.

Hosszú távon, 2005. és 2015. közt mintegy 40 forrás foglalásának felújítását, és vízvezető rendszerének kiépítését tervezik, továbbá további csatornarekonstrukciókat Tatán.

Az egész Által-ér mentére is kiterjedő további intézkedésekkel együtt (szennyvíztisztítók bővítése, monitoring...etc.) az összes beavatkozás költségeit rövid és hosszútávra 2.2 milliárd forintra becsülik (2000-es árakon). Ezt a közel hasonló éves költségvetéssel bíró város semmiképpen sem tudja kifizetni, ezért folyamatosan tájékoztatva a megyei és országos szerveket részben megyei, részben kormányzati forrásokra számít (pályázati pénzek, például: területfejlesztési, vízügyi, környezetvédelmi pénzek a csatornázásra), és ez ügyben megkezdte a tárgyalásokat, illetve számos pályázat került beadásra.

## **Összefoglalás**

Tata városa a XX. század elején a „vizek városa” néven volt ismert. E név egyik alapja az itt fakadó több mint 150 m<sup>3</sup>/perc összes vízhozamúra becsült karsztforrások tiszta vize volt. E nagy mennyiségű és tisztaságú víz hasznosítása és elvezetése egy több száz év alatt kialakított rendszer szerint működött. Ezt a természeti-gazdasági-társadalmi harmóniát tette tönkre a XX. század második felében a mind intenzívebbé váló tatabányai szénbányászat és annak vízemelési, mely a forrásokat teljesen elapasztotta. A 1990-es évektől a bányák bezárásával és a vízemelések drasztikus csökkenésével hosszú távon reális esélye van a források közel eredeti vízhozammal történő visszatérésének, és így az egykori vízhasznosítási rendszer modern formában történő rekonstrukciójának.

Az újbóli vízhasznosítás jelenleg felmérhető irányai a hagyományosnak tekinthető idegenforgalmi (fürdők, strandok, parkok, műemlékek), gazdasági (halastavi) hasznosításon túlmutatnak. Különösen nagy jelentősége lehet az egészséges ivóvízellátás biztosításának, a természetközeli vizes élőhelyek megőrzésének, a környezeti problémák (Öreg-tó) feloldásának. Itt térben is érdemes elkülöníteni a közeljövőben mind nagyobb vízhozamot elérő Fényes-források, valamint a hosszútávon megjelenő városi források hasznosítását.

A források visszatérése számos helyi környezeti problémát is felvet. A legfontosabbak a felszínalatti karsztvízrendszer szennyeződésének megakadályozása valamint az időközben beépített másfél négyzetkilométeres területen a házak vízvédelme és a fakadó vizek biztonságos elvezetése. Az előbbire választ a jelenleg is futó csatornázási program valamint hosszú távon a régi kutak és forrásfoglalások alapos megtisztítása adhat. Az utóbbi kettős feladatra a települési önkormányzat helyi szakértők bevonásával a régi, hagyományos vízvezető rendszer rekonstrukcióját valamint modern elemekkel (drénrendszer) történő kiegészítését választotta. Különösen fontos kiemelni ezt a választást, hisz alternatívaként felmerült egy folyamatos szivattyúzással kialakított, helyi karsztvízdepresszió kialakítása is, mely bizonyos, meghatározott magasságon tartotta volna a karsztvíz szintjét, ugyanakkor nem engedett volna teret a magasabban fekvő források újbóli megjelenésének.

A döntés e formájában szabad utat adott annak a természeti és társadalmi helyreállítási folyamatnak, mely hosszú távon a visszatérő karsztforrások ésszerű és fenntartható hasznosítását jelentheti. Jelen tanulmány pedig e folyamat megvalósításához, a források hasznosításához mintákat és gondolatokat kívánt felsorakoztatni.

## IRODALOM

- Horusitzky, H.** (1923): Tata és Tóváros hévforrásainak hidrogeológiája és közgazdaságijövője – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve XXV. kötet 3. füzet, pp. 38-83.
- Tóth, M. – Dorn, F. – Fürst, Á. – Dr. Lorberer, Á – Dr. Sárvány I.** (1999.): A tatai források visszatérésével kapcsolatos vizsgálatok és cselekvési program, Tata(Hydrosys Kft., Monumentum Kft., Equilibrium Bt.)
- Bihacker, V. – Horváth, I. - Jobbágy, S. – Papp, Z. – Péter, Gy.** (2000): A visszatérő tatai karsztvíz-forrásokkal kapcsolatos környezetvédelmi rehabilitációs(megvalósíthatósági) tanulmány, Budapest (Aqua-Mélyépterv International Kft.)
- Tóth, M. - Bártfai, Miklós** (2000): A karsztrendszer visszatöltődésének folyamata és a vízminőség alakulásának kapcsolata az ÉDV Rt. karsztvízbázisaiban – [www.vizugy.hu/vir/vizugy.nsf/0/5c631c7e8e1dae4ec1256c920047d911?OpenDocument](http://www.vizugy.hu/vir/vizugy.nsf/0/5c631c7e8e1dae4ec1256c920047d911?OpenDocument), Tatabánya (ÉDV Rt.)
- ÉDUVIZIG** (1998):Vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés a Duna jobbparti vízgyűjtője Gönyü és Dömös között, Budapest, pp. 24-40.
- VITUKI Rt.** (2000): Karsztvízvédelem a Közép-Dunántúli Régióban, Budapest (Témaszám: 721/1/4846-1)
- dr. Matus, G. – Jeney E. – Barina Z.** (1998): A tatai Fényes-fürdő és környékének botanikai értékei, Tata-Debrecen
- Szabó, B. – Hanyus, E. – Szilvácsku, Zs. – Fülöp Gy.** (2002): A Fényes-forrástavak Természetvédelmi Terület kezelési terve, Budapest (Haris Bt.)
- Tarnai, P.** (2001): Tata város vízgazdálkodás-fejlesztés rendszerterv, Tata