



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA



Az Európai Unió
társfinanszírozásával

TOP_PLUSZ-1.2.1-21-KO1-2022-00069

Tata Város csapadékvíz elvezetésének
fejlesztése III. ütem

Tata Város

INTEGRÁLT TELEPÜLÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI TERVE



Készítették:



LANDSCOPE Kft.
2000 Szentendre, Csabagyöngye utca 12.



ingenia
INGENIA Kft.
6725 Szeged, Felhő utca 4.

Tata, 2024. január

Cím: Tata Város Integrált Települési Vízgazdálkodási Terve
Verzió: 1.0
Finanszírozó operatív program: TOP_Plusz-1.2.1-21-KO1-2022-00069
Érintett földrajzi terület: Tata Város közigazgatási területe
Elkészítésért felelős szervezet: Tata Város Önkormányzata
Címe: 2890 Tata, Kossuth tér 1.

Készítették:



LANDSCOPE Kft.

2000 Szentendre, Csabagyöngye utca 12.



INGENIA Kft.

6725 Szeged, Felhő utca 4.

Készítette:

Szőke Norbert - Landscape Kft.

Földtani természeti értékek és barlangok védelme: SZ-078/2010

Tájvédelem: SZ-078/2010

Fekete Ferenc - Ingenia Kft.

környezetmérnök, geográfus

Földtani és vízföldtani
szakértők:

Olasz József - Kvíz2000 Bt.

okl. földtudományi mérnök

Magyar Mérnöki Kamarai szám: 07-01286

GT	Geotechnikai tervezés
VZ-TEL	Települési víziközmű tervezése
VZ-TER	Területi vízgazdálkodási építmények tervezése
VZ-VG	Vízgazdálkodási tervezési szakterület
SZVV-3.1.	Hidrológiai, vízgyűjtő-gazdálkodás, vízkészlet-gazdálkodás, nagytérségi vízgazdálkodási rendszerek
SZVV-3.2.	Ivó- és ipari vízellátás, szennyvízelvezetés, nem szennyvízelvezetési célú csatornázása
SZVV-3.3.	Víztisztítás
SZVV-3.4.	Szennyvíztisztítás
SZVV-3.5.	Árvízmentesítés, árvízvédelem, folyó- és tószabályozás, sík- és dombvidéki vízrendezés, belvízvédelem, öntözés
SZVV-3.6.	Vízépítési nagyműtárgyak
SZVV-3.7.	Hidraulikai szakértő
SZVV-3.8.	Vízgépészet
SZVV-3.9.	Vízfeltárás, kútúrás, vízföldtani, vízbázis-védelem
SZVV-3.10.	Vízanalitika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás

Varga Viktória - Kvíz2000 Bt.

geológus, hidrogeológus

Vizes élőhelyek, védett területek
fejezet elkészítése:

Dr. Musicz László – ÖKO-DESIGN Kft.

okl. humánökológus, okl. építőmérnök

Magyar Mérnöki Kamarai szám: 11-0477

- | | |
|------------|--|
| SZVV-3.1. | Hidrológiai, vízgyűjtő-gazdálkodás, vízkészlet-gazdálkodás, nagytérségi vízgazdálkodási rendszerek |
| SZVV-3.5. | Árvízmentesítés, árvízvédelem, folyó- és tószabályozás, sík- és dombvidéki vízrendezés, belvízvédelem, öntözés |
| SZVV-3.10. | Vízanalítika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás |
| SZKV-1.1. | Hulladékgazdálkodási szakértő |
| SZKV-1.3. | Víz- és földtani közeg védelem szakértő |

Szakértő:

Fejes Péter

okl. építőmérnök

Magyar Mérnöki Kamarai szám: 06-0619, 06-60653

- | | |
|------------|--|
| VZ-TEL | Települési víziközmű tervezése |
| TV | Településtervezési vízközmű szakterület |
| VZ-TER | Területi vízgazdálkodási építmények tervezése |
| VZ-VKG | Vízkészlet gazdálkodási építmények tervezése |
| SZVV-3.1. | Hidrológiai, vízgyűjtő-gazdálkodás, vízkészlet-gazdálkodás, nagytérségi vízgazdálkodási rendszerek |
| SZVV-3.2. | Ivó- és ipari vízellátás, szennyvízelvezetés, nem szennyvízelvezetési célú csatornázása |
| SZVV-3.3. | Víztisztítás |
| SZVV-3.4. | Szennyvíztisztítás |
| SZVV-3.5. | Árvízmentesítés, árvízvédelem, folyó- és tószabályozás, sík- és dombvidéki vízrendezés, belvízvédelem, öntözés |
| SZVV-3.6. | Vízépítési nagyműtárgyak |
| SZVV-3.7. | Hidraulikai szakértő |
| SZVV-3.8. | Vízgépészet |
| SZVV-3.9. | Vízfeltárás, kútfúrás, vízföldtani, vízbázis-védelem |
| SZVV-3.10. | Vízanalítika, vízminőség-védelem, vízminőségi kárelhárítás |

TARTALOMJEGYZÉK

1.	Meglévő állapot és előzmények ismertetése.....	1
1.1.	A település általános bemutatása, vízgazdálkodási környezete	1
1.1.1.	A település általános bemutatása, intézményi és társadalomföldrajzi ismertetése	1
1.1.1.1	A település táji elhelyezkedése	1
1.1.1.2	A település közigazgatási környezete	8
1.1.1.3	A település bemutatása	10
1.1.1.4	A gazdaság bemutatása.....	12
1.1.1.5	A települési intézmények.....	13
1.1.1.6	A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek	14
1.1.2.	A település elhelyezkedése a vízgyűjtőn, vízrajzi leírása.....	15
1.1.3.	A település meteorológia, hidrometeorológia adottságai	19
1.2.	A településhez tartozó monitoring rendszerek elemek, ezekhez tartozó adatbázisok.....	20
1.2.1.	Hidrometeorológia mérőállomások.....	20
1.2.2.	Felszíni vizek - mérőállomások	21
1.2.3.	Felszín alatti vizek - mérőállomások.....	23
1.2.4.	Aszály monitoring hálózat.....	25
1.3.	A település vízgazdálkodási elemei	27
1.3.0	Vízföldtan.....	27
1.3.0.1	Víztestek	27
1.3.0.2	A felszín alatti vízáramlást meghatározó hegység szerkezeti adottságok	28
1.3.0.3	A DKH karsztvíztároló vízmérlegének elemei	29
1.3.0.4	A karsztvíz-forgalom inputja – utánpótlódás	30
1.3.0.4.1	Csapadékból történő utánpótlódás.....	30
1.3.0.4.2	A karsztvíztároló, a hasadékos és porózus víztartók közötti kapcsolat	34
1.3.0.5	A karsztvíz-forgalom outputja	34
1.3.0.5.1	Természetes megcsapolások - források, karsztlápok, karszttavak.....	34
1.3.0.5.1.1	Tata belvárosi források.....	41
1.3.0.5.1.2	A Fényes-források.....	53
1.3.0.5.2	A karsztvíztárolóból történő termelés	57
1.3.0.5.2.1	Bányászati vízkivétel.....	58
1.3.0.5.2.2	Ivóvíztermelés és egyéb ipari vízkivétel.....	64
1.3.0.5.3	Kisvízfolyások és a karsztvíztároló kapcsolata	65
1.3.0.6	A Karsztvízszint hosszú távú változása Tata térségében	66
1.3.0.6.1	A monitoring kutak.....	66
1.3.0.6.2	A karsztvízszint adatok	68
1.3.0.6.3	A fedőképződmények nyomásviszonyai.....	70

1.3.0.6.4	A város által üzemeltetett monitoring rendszer	72
1.3.0.6.5	A karsztkutak vízáradó képessége	76
1.3.0.7	A geotermikus viszonyok és a karsztvízáramlások	76
1.3.0.8	A főkarszt vízkémiai jellemzői	80
1.3.0.8.1	A Tatai langyosvízű kutak vízminősége	80
1.3.0.8.2	A Fényes fürdő kútjainak és forrásainak vízminősége	82
1.3.0.8.3	Tata belvárosi források vízminősége	84
1.3.0.8.4	Termásvizek Tata térségében	86
1.3.0.9	A fedő képződmények hidrogeológiai jellemzői	86
1.3.0.10	Védőidomok, védőterületek	88
1.3.0.11	A karsztvízszint változásának előrejelzése	89
1.3.0.11.1	A Fényes-I kút termelésbe állításának vizsgálata	89
1.3.0.11.1.1	Kútszerkezet	90
1.3.0.11.1.2	Kútkamerás vizsgálatok	90
1.3.0.11.1.3	Hőmérsékletmérés	94
1.3.0.11.1.4	Áramlásmérés	94
1.3.0.11.1.5	Egy órás kúthidraulikai mérések, kapacitásvizsgálat	94
1.3.0.11.1.6	Nyomásemelkedés mérés	96
1.3.0.11.2	A Fényes-I kút három napos próbatermeltetése	97
1.3.0.11.2.1	A Fényes-I kút próbatermelésének hatása a monitoring kutakra	99
1.3.0.11.2.2	Fényes-I kút vízkivételének hatása a Fényes Forrásokra	100
1.3.0.11.3	A Fényes-I termelésbe állításának hidrodinamikai hatásvizsgálata	102
1.3.0.12	A tatabányai karsztaknak vízkivételnövelésének hatása	106
1.3.0.12.1	Tatabánya XIV/A vízakna kapacitásvizsgálata	106
1.3.0.12.2	Tatabánya XIV/C vízakna kapacitásvizsgálata	110
1.3.0.12.3	A karsztaknak hozamnövelésének vízkészletekre gyakorolt hatása	113
1.3.0.13	A karsztvízszint emelkedés okozta veszélyeztetettség Tatán	118
1.3.0.14	Az előrejelzések összefoglalása, az eredmények pontossága	123
1.3.1.	Ivóvízellátás, vízbázis védelem	124
1.3.1.1.	A vízbázis jellege	124
1.3.1.2	A vízbázis kapacitása	125
1.3.1.3	Vízbázisvédelem	127
1.3.1.4	Vízműtelep és vízkezelés	127
1.3.1.5	Vízhálózat	127
1.3.1.6	Víztárolás	128
1.3.1.7	A regionális hálózat fejlesztése	129
1.3.1.8	Termelési, fogyasztási adatok	130

1.3.1.9	A vízmű üzemeltetője	132
1.3.1.10	A vízellátó művek állapota	133
1.3.2.	Szennyvízelvezetés és tisztítás	134
1.3.2.1	A szennyvízelvezető hálózat	135
1.3.2.2	A szennyvíztisztítás	137
1.3.2.3	Mennyiségi adatok	141
1.3.2.4	A szennyvízrendszer állapota	143
1.3.3.	Települési csapadékvíz-gazdálkodás, helyi vízkárelhárítás	143
1.3.3.1.	Domborzati viszonyok, belterületi öntésveszélyes területek, vízkárelhárítás	145
1.3.4.	Termásvíz, fürdővíz, geotermikus-energia, rekreáció	148
1.3.4.1	Földtani és vízföldtani viszonyok	148
1.3.4.2	Termásvíz gazdálkodás	148
1.3.4.3	Fürdővíz gazdálkodás	148
1.3.4.4	Geotermikus energia hasznosítás	150
1.3.4.5	Rekreációs vízfelületek	150
1.3.5.	Árvízvédelem	152
1.3.6.	Dombvidéki, síkvidéki vízrendezés	154
1.3.7.	Területi vízvisszatartás, térségi vízelosztás, tógazdálkodás	155
1.3.8.	Mezőgazdasági vízgazdálkodás, belvízgazdálkodás, aszálykárelhárítás	160
1.3.9.	Vízminőség, vizes élőhelyek védelme	161
1.3.9.1	Vízminőség	161
1.3.9.2	Vizes élőhelyek, védett területek	166
1.3.10.	A folyók menti települések és a folyók vízgazdálkodási és rekreációs kapcsolata	171
1.4.	Intézmények, partnerség	171
1.4.1.	Vízügyi hatóság	171
1.4.2.	Illetékes vízügyi szakigazgatási szerv	173
1.4.3.	Víziközmű szolgáltató	174
1.4.4.	Önkormányzat vízgazdálkodással összefüggő feladatai és hatáskörei	175
1.4.5.	Egyéb vízgazdálkodással érintett szervezetek	175
1.4.5.1	Nemzeti parkok	175
1.4.5.2	Ramsari Területek	177
1.4.5.3	Natura2000 területek	177
1.4.5.4	Országos Ökológiai Hálózat	178
1.4.5.4	Területi Vízgazdálkodási Tanács	180
1.4.6.	Civil szervezetek	181
2.	Szabályozási környezet, követelmények és kötelezettségek	182
2.1.	Terület-rendezési és fejlesztési tervek	182

2.1.1.	Országos területrendezési terv.....	182
2.1.2.	Megyei fejlesztési tervek	182
2.1.3.	Települési tervek.....	183
2.1.4.	Egyéb a település vízgazdálkodását érintő szakpolitikai kötelezettségek	184
2.1.4.1.	Települési környezetvédelmi program.....	184
2.1.4.2.	Fenntartható Energia és Klíma Akcióterv (SECAP)	185
2.1.4.3.	Tata városi klímastratégia 2018	185
2.1.4.4.	Közlekedésfejlesztési - Mobilitási terv	186
2.1.4.5.	Tájkép védelmi terv (tájrendezési terv).....	186
2.2.	A település érintettsége a vízgazdálkodási tervekben.....	186
2.2.1.	Vízgyűjtő gazdálkodási tervi követelmények (KJT, VGT).....	186
2.2.2.	Nagyvízi mederkezelési terv (NMT)	210
2.2.3.	Árvízi kockázatkezelési terv (ÁKK).....	210
2.2.4.	Települési vízkárelhárítási terv	210
2.2.5.	Az önkormányzat vízkárelhárítási szervezete	211
2.2.6.	Polgármester felkészítése	213
2.3.	Klímaváltozás és klímaalkalmazkodás	214
2.3.1.	A klímaváltozás várható területi hatásai	214
2.3.2.	A terület klímaalkalmazkodással összefüggő vízgazdálkodási kötelezettségei.....	219
3.	A településfejlesztési vízgazdálkodási célok, stratégia, feladatok meghatározása	220
3.1.	A település vízgazdálkodási állapotának értékelése	220
3.2.	A település vízgazdálkodásának jövője	222
3.2.1.	A település vízgazdálkodási céljainak meghatározása	222
3.2.2.	Fejlesztési, fejlesztendő területek, ehhez kapcsolódó feladatok beazonosítása	223
3.2.2.1	Víziközművek.....	223
3.2.2.1.1	Ivóvízellátás	223
3.2.2.1.2	Szennyvízelvezetés és tisztítás.....	225
3.2.2.2	Csapadékvízkezelés.....	226
3.2.2.3	Felszíni folyóvizek vizek, állóvizek, vizes élőhelyek.....	227
3.2.2.4	Felszín alatti vizek	230
3.2.2.4.1	A felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi védelme.....	230
3.2.2.4.2	A Fényes-fürdő fejlesztése	234
3.2.2.5	Mezőgazdasági vízgazdálkodás.....	235
3.2.3.	A település előkészítés alatt lévő fejlesztési programjai	236
3.2.4.	Programok feladatok sorrendisége, egymásra hatása.....	244

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: A Kisalföld nagytáj.....	1
2. ábra: A Komárom-Esztergomi-síkság középtáj.....	1
3. ábra: A Győr-Tatai-teraszvidék kistáj elhelyezkedése Magyarországon	2
4. ábra: Tata Város fekvése a Győr-Tatai-teraszvidék kistáj területén	2
5. ábra: Tatai Kálvária-domb Természetvédelmi Terület	3
6. ábra: A településrészek lehatárolása	6
7. ábra: A Tatai járás elhelyezkedése	8
8. ábra: A lakónépesség változása 1870-2022 között	9
9. ábra: A települést három részre osztó M1 autópálya és MÁV 1. számú vasútvonal	10
10. ábra: A IV. számú transzeurópai közlekedési folyósó hazai nyomvonala	12
11. ábra: A belső gyűrű elhelyezkedése az OFTK szerint	12
12. ábra: A Tata város területén KTJ számmal rendelkező objektumok elhelyezkedése.....	15
13. ábra: A település helyzete az Által-ér alegység vízgyűjtőterületén.....	16
14. ábra: Tata fő felszíni vízfolyásai	17
15. ábra: Tata vízfolyásainak részvízgyűjtő területei.....	18
16. ábra: Hidrometeorológiai állomások Magyarországon.....	20
17. ábra: Hidrometeorológiai állomások a Tata területén	21
18. ábra: Felszíni monitoring állomások Tata területén	23
19. ábra: A felszín közeli vizeket megfigyelő mérőállomáshálózat talajvízkútjainak rendszere	23
20. ábra: A felszín alatti vizeket megfigyelő rétegvízutak rendszere.....	24
21. ábra: Talajvíz megfigyelőkutak Tata környezetében.....	25
22. ábra: Az aszálymonitoring állomások elhelyezkedése a Tatán és tágabb környezetében.....	26
23. ábra: Karsztos víztestek a DKH-ban VGT3 szerint.....	28
24. ábra: Az éves csapadékmennyiség alakulása a DKH területén 1952-től 2018-ig	31
25. ábra: Az évi középhőmérséklet változása a Dunántúli-középhegység területén	31
26. ábra: A hideg karsztvíztestekbe szivárgó csapadék mennyisége 1951 és 2018 között	32
27. ábra: A k.1.2 karsztvíztárolóba és a fedőképződményekbe beszivárgó csapadék mennyisége	32
28. ábra: A felszínen beszivárgó csapadék mennyiségének átlaga 1980-2010	33
29. ábra: A felszínen beszivárgó csapadék mennyisége 2010	33
30. ábra: A felszínen beszivárgó csapadék mennyisége 2018-ban.....	34
31. ábra: A prekainozoos alaphegység mélysége és főbb forrásfakadások Tata területén	35
32. ábra: A Nepomucenus-malom 2023-ban	36
33. ábra: A tatai Cifra-malom kerekei.....	37
34. ábra: Az Angyal (Pokol)-forrás lefolyása a romokon keresztül 1919-ben	41
35. ábra: A díszító-rendszer egyik medre 2023 decemberében	42

36. ábra: Az Angolpark forráshozamai 1919-2020 között	42
37. ábra: A Tükör-forrás forrásbarlang rajza	43
38. ábra: A Vár alatti-nagyforrás 2023-ban	44
39. ábra: Édesvízi mészkő lerakódások az Öreg-tó medrében az Ikerforrásoknál.....	44
40. ábra: A Lo Presti karsztakna 2019 októberében	45
41. ábra: Az egykori fürdőmedence falai a Lo presti-forrás körül 2019-ben	45
42. ábra: A Törökfürdő forrása	46
43. ábra: Az Oroszlános-kút az Esterházy-kastélyban	47
44. ábra: A Zsidó-iskola kútjának forrása a 2013 évi beavatkozások előtt és után	47
45. ábra: A Kismosó-forrás felújított medencéje 2023-ban	48
46. ábra: A Szolgabírótság előtti közút.....	50
47. ábra: A tatai Bartha-kútbarlang izometrikus ábrázolása	50
48. ábra: A Büdös-Csorgó-kút 2023 decemberében, mely jelenleg nem fakad.....	51
49. ábra: A Május 1. úti források vizét befogadó akna	52
50. ábra: A Lelkes-forrás vízhozam mérésére beépített PVC cső 2023-ban.....	53
51. ábra: A Fényes-források elhelyezkedése	54
52. ábra: A karsztvíz feltörése a Katona-tó alján.....	54
53. ábra: A Források feltörése a Fényes-fürdő déli részén	55
54. ábra: A Fényes-források hozamadatai 1910-2019 között	55
55. ábra: Vázlatos földtani blokkszelvény és a Fényes-I, -II (K-28/a, K-34) kutak helyzete	56
56. ábra: A vízmérleg egyenlege a Dunántúli-középhegység ÉK-i részére	57
57. ábra: A DKH karsztos víztestjeiből termelt karsztvíz mennyisége a felhasználás szerint	58
58. ábra: A DKH karsztos víztestjeiből termelt karsztvíz mennyisége víztest szerint.....	58
59. ábra: A bauxit és szénbányászat által érintett területek a vizsgált térségében.....	59
60. ábra: A bányászati centrumokban létrejött depresszió mértéke	60
61. ábra: A DKH főkarsztvíztárolójának karsztvízszint süllyedése 1990-ig, méterben	60
62. ábra: A karsztvízszint alatti bányászatkodáshoz alkalmazott és tervezett módszerek.....	61
63. ábra: A térségi bányavízemelések és a karsztvízszintek változása 1951-2016 között.....	62
64. ábra: Vízkivételek karsztos és a fedő porózus összletekből Tata térségében.....	65
65. ábra: A fontosabb monitoring kutak elhelyezkedése Tata térségében	67
66. ábra: A főkarsztvíztároló vízszintjei 1950-ben.....	68
67. ábra: A monitoring kutak karsztvízszint adatai Tata tágabb térségében	69
68. ábra: A monitoring kutak karsztvízszint adatai Tata környékén	70
69. ábra: A karsztvíztároló tetőzónájának karsztvízszintjei 2019 januárjában.....	70
70. ábra: Talajvízszint figyelő és karsztvízszint figyelő kutak adatai Tatán	71
71. ábra: A Baj-1 és a Tata környéki karsztos monitoring kutak vízszintjei	72
72. ábra: A megfigyelő kutak helyzete	73

73. ábra: A 2021. május és 2023. február közötti időszak mért vízszint idősorai	74
74. ábra: Mérési adatok és a számított beszívargás	75
75. ábra: Tatai karszt-, réteg- és talajvíz észlelőkutak vízszintváltozásai 2001-2023.....	75
76. ábra: A főkarsztvíztároló tetőzónájának hőmérséklet eloszlása	77
77. ábra: Vázlatos földtani szelvény a tatai Fényes-forrásokon keresztül	77
78. ábra: Áramlási irányok és vertikális réteghőmérsékletek a Fényes-fürdő környezetében	78
79. ábra: Hőmérséklet mérések a Fényes-I (K-28/a) fúrólukban 2018-ban	79
80. ábra: A Tatai karsztkutak vizének kémiai összetétele és a fő ionkomponensek	82
81. ábra: A Fényes-i (K-28/a) és a Fényes-II (K-34) kutak vízkémiaja	83
82. ábra: A Fényes-források és a Fényes-I (K-28) kút vizének izotópgeokémiai jellemzői	84
83. ábra: Források izotópgeokémiai jellemzői	85
84. ábra: Tatai-források vízösszetétele a fő ionkomponensek alapján	85
85. ábra: A talajvizek kémiai összetétele Tata térségében	87
86. ábra: A tatai rétegvizek és az eocén öregségi vizek kémiai összetétele	88
87. ábra: A tatai vízbázis védőidomainak kiterjedése	89
88. ábra: Kaverna 429.1-431 m között	91
89. ábra: Repedések 553 m-ben a felső vízbeáramlási zónában	91
90. ábra: Fúróátmérő váltás 566 m-től. Egy fadarab megült a peremen	92
91. ábra: Gumilap 571 m-ben.....	92
92. ábra: Kavernák 682 m körül a fő vízbeáramlási zónában	92
93. ábra: A fő vízbeáramlási zóna 683 m-ben.....	93
94. ábra: Vízfeláramlás és behullott fadarab 686 m-ben	93
95. ábra: Megszorult fadarab 782 m-ben, a kamera nem tudott mélyebbre menni	93
96. ábra: Az egy óra időlépcsőjű kúthidraulikai mérések során felvett vízszint és hozam adatok.....	95
97. ábra: A Fényes-I kút mélységi nyomásemelkedési görbéje.....	96
98. ábra: A Fényes-I kút mért és becsült vízszintjei magasabb hozamoknál	98
99. ábra: A Fényes-I kút fajlagos hozama a víztermelés függvényében	99
100. ábra: A Fényes-I és a tatai észlelőkutak vízszintváltozásai a próbatermeltetés alatt	99
101. ábra: Vízszintváltozások a próbaszivattyúzás harmadik hozamlépcsője alatt.....	100
102. ábra: A Fényes-fürdő mért karsztvízszint és forráshozam változásai.....	101
103. ábra: Forráshozamok változása a kútvizsgálat előtt, alatt és után	102
104. ábra: A Fényes-I kút mért és modellezett szintjei 2030-ig tartó előrejelzéssel	103
105. ábra: Tata-Pokol megfigyelőkút 2023-ig mért és 2016-ban modellezéssel előrejelzett szintjei..	104
106. ábra: A Katona-forrás számított és előrejelzett forráshozamai 2030-ig	104
107. ábra: Tata számított és előrejelzett forráshozamok Tata belvárosban	105
108. ábra: Számított előrejelzett forráshozamok Tatán 2030-ig	105
109. ábra: A Fényes-I. kút 50 éves - Hidrogeológiai „B” - védőidomának áramvonalképe.....	106

110. ábra: A XIV/A karsztakna elhelyezkedése és felszíni vetülete.....	107
111. ábra: Tatabánya XIV/A vízakna 2017. októberi próbatermeltetése	108
112. ábra: A figyelőkutakban mért vízszintváltozások a XIV/A vízakna próbatermeltetésekor	109
113. ábra: A vízakna próbatermeltetése során mért, számított és jelzett vízszintváltozások	109
114. ábra: Mért, számított és előre jelzett vízszintváltozások a Tb-8 figyelőkútban	110
115. ábra: A XV/C karsztakna elhelyezkedése és térbeli helyzete	111
116. ábra: A XV/C karsztakna új csapolófúrásai	111
117. ábra: Az XV/C akna próbatermeltetése és a vízszintek alakulása a közeli figyelőkutakban	112
118. ábra: Karsztvízszintek a térségbeli figyelőkutakban a XV/C akna próbatermeltetése során.....	112
119. ábra: A XIV/A, XV/C akna termelése és az észlelőkutak szintváltozása 2010-2016 között	113
120. ábra: 2030-ra előrejelzett karsztvízszintek a 0. változat esetében	114
121. ábra: 2030-ra előrejelzett karsztvízszintek az 1. változat esetében.....	115
122. ábra: A Fényes-források hozamának előrejelzése a karsztaknák hozamnövelése esetén	115
123. ábra: A Tata belvárosi források hozamváltozása a karsztaknák hozamnövelése esetén	116
124. ábra: Modellezéssel előrejelzett vízszintek a Tata-Pokol kútban.....	116
125. ábra: 2030-ra előrejelzett karsztvízszintek a 2. változat esetében	117
126. ábra: A Tata-Pokol kút mért és modellezett vízszintjei pesszimista forgatókönyv esetén.....	118
127. ábra: A modellezett karsztvízhozamok a forráscsoportokban.....	119
128. ábra: A 2030-as és a 2019-es karsztvízszintek különbsége a pesszimista scenárió esetén....	120
129. ábra: A veszélyeztetettség index értéke a forrásfakadások környezetében	121
130. ábra: Forrásfakadással veszélyeztetett területek a modellezés alapján.....	122
131. ábra: A víztermelő aknák szerkezeti kialakítása	125
132. ábra: Víztermelő szivattyú a vízakna géptermében	126
133. ábra: Tata város ivóvízhálózati gerincvezeték rendszere	128
134. ábra: A Tata-Komárom távvezeték tervezett nyomvonala	129
135. ábra: A távvezeték tervezett nyomvonala Tata mentén	130
136. ábra: Az Északdunántúli Vízmű Zrt. működési területe	132
137. ábra: Elamortizálódott, csőtörést szenvedett vezetékszakasz, Tata város, Akácfa utca.....	134
138. ábra: Az elvezett szennyvíz mennyisége [m ³ /év]	134
139. ábra: Tata Város csatornahálózatának hossza és a rákötési szám 2000-2022 között.....	135
140. ábra: Tata város szennyvízelvezető hálózata, átemelőkkal.....	137
141. ábra: A rekonstrukciós munkálatok során épült biológiai medence	138
142. ábra: Tata zárt csapadékvíz-elvezető hálózata.....	144
143. ábra: Nyílt és zárt szakaszok váltakozása a Kiss Ernő utcában.....	144
144. ábra: Víznyelőrács a Hajdú utca zárt csapadékvíz elvezető rendszerén.....	145
145. ábra: Nádas utcai esőkert egy szakasza.....	145
146. ábra: Tata területének domborzatmodellje és a zárt elvezető hálózat.....	146

147. ábra: Kazincbarcikai u. parkoló előntése.....	147
148. ábra: Thúry György u. parkoló előntése	148
149. ábra: A Fényes-források elhelyezkedése	149
150. ábra: A karsztvíz feltörése a Katona-tó alján.....	149
151. ábra: A Tatai Vár és az Öreg-tó látképe.....	151
152. ábra: Vagyoni kockázat az Által-ér tatai szakaszán	153
153. ábra: A Baji tározó Agostyán határában.....	154
154. ábra: Tata és térsége állóvizei	156
155. ábra: A Réti-tavak és a rehabilitáció létesítményei	159
156. ábra: A Derítő-tó látképe, mögötte az Öreg-tóval	160
157. ábra: vízminőség kárelhárítási hely az Által-éren	165
158. ábra: Által-éri szakasz korábban	167
159. ábra: Által-éri szakasz jelenleg.....	167
160. ábra: Nutria (<i>Myocastor coypus</i>)	168
161. ábra: Ékszerteknős (<i>Trachemys scripta</i>).....	168
162. ábra: Nagy aggófű (<i>Senecio umbrosus</i>).....	168
163. ábra: A tatai Öreg-tó iszapvastagság térképe	170
164. ábra: Nemzeti parki, táj- és természetvédelmi területek Tata térségében	176
165. ábra: Natura 2000 területek Tata város térségében	178
166. ábra: Az Országos Ökológiai Hálózat elemei Tata város környezetében	179
167. ábra: Erdő területek elhelyezkedése Tata város területén	180
168. ábra: vízminőség-védelmi övezet	182
169. ábra: Kiváló termőhelyi adottságú szántók övezete	183
170. ábra: Sekély felszín alatti víztestek	193
171. ábra: Hegyvidéki porózus felszín alatti víztestek	201
172. ábra: Karszt felszín alatti víztestek	205
173. ábra: A módosított Pálfai-féle aszályindex az 1961-1990 közötti időszakban	216
174. ábra: Klimatikus vízmérleg Tata térségében az 1971-2000 közötti időszakban	218
175. ábra: A térségi bányavízemelések és a karsztvízszintek változása 1951-2016 között	231
176. ábra: A monitoring rendszer elemei	233
177. ábra: Előkészítés alatt álló csapadékvíz-gazdálkodási projekt helyszínei	237
178. ábra: Tatai Öreg-tó természetvédelmi kotrása	242

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A területhasznosítás megoszlása	2
2. táblázat: A kistáj legfontosabb vízfolyásainak adatai	4
3. táblázat: A talajtípusok területi megoszlása	5
4. táblázat: A településrészek jellemzése	7
5. táblázat: A legélhetőbb hazai városok rangsora 2023.	11
6. táblázat: Tata fő felszíni vízfolyásai.....	17
7. táblázat: Az Által-ér alsó víztest jellemzői	19
8. táblázat: A település főbb meteorológiai adatai.....	19
9. táblázat: Havi csapadékmennyiség a tatai meteorológiai állomáson 1980-2020 között.....	20
10. táblázat: Csapadékintenzitás adatok az út meteorológiai állomás alapján	20
11. táblázat: A Tata, Által-ér monitoring állomás adatai.....	22
12. táblázat: A Tata, Vecseri zsilip monitoring állomás adatai	22
13. táblázat: Tata fontosabb forrásai 1.	38
14. táblázat: Tata fontosabb forrásai 2.	39
15. táblázat: Tata fontosabb forrásainak elhelyezkedése	39
16. táblázat: A Tatai források hozamadatai (liter/perc)	40
17. táblázat: A Tata térségében található fontosabb monitoring kutak alapadatai	67
18. táblázat: A Tatai langyosvízű karsztkutak vízkémiai adatai	81
19. táblázat: A Geo-Log által végzett vizsgálatok menete a Fényes-I kútban	90
20. táblázat: A Fényes-I kút átmérője különböző mélységközökben	90
21. táblázat: A fő beáramlási zónák a kútban	94
22. táblázat: Egy óra időlépcsőjű kúthidraulikai vizsgálatok során mért adatok Fényes-I-ben.....	95
23. táblázat: A Fényes-I kút közvetlen környezetének számított hidrodinamikai paraméterei	96
24. táblázat: A próbatermeltetés során mért vízhozam és vízszintadatok átlaga	97
25. táblázat: A település ivóvízellátására vonatkozó főbb adatai 1.....	130
26. táblázat: A település ivóvízellátására vonatkozó főbb adatai 2.....	131
27. táblázat: A település tíz legnagyobb intézményi vízfogyasztója	131
28. táblázat: A település tíz legnagyobb gazdasági vízfogyasztója	131
29. táblázat: Az ÉDV Zrt. legfontosabb ivóvíz termelési mutatói	133
30. táblázat: A település szennyvízelvezetésére vonatkozó főbb adatok 1	141
31. táblázat: A település szennyvíz elvezetésére vonatkozó főbb adatok 2	141
32. táblázat: A település szennyvíz elvezetésére vonatkozó főbb adatok 3	142
33. táblázat: A település szennyvíz elvezetésére vonatkozó főbb adatok 4	142
34. táblázat: A település tíz legnagyobb intézményi szennyvíz kibocsátója	142
35. táblázat: A település tíz legnagyobb gazdasági szennyvíz kibocsátója.....	142

36. táblázat: Az Öreg-tó leeresztő rendszer műtárgyai és létesítményei.....	158
37. táblázat: A Tatai-Öreg-tó felszíni víztest állapota, célállapota	162
38. táblázat: Az Által-ér alsó felszíni víztest állapota, célállapota	162
39. táblázat: A Fényes-patak felszíni víztest állapota, célállapota	163
40. táblázat: Az Árendás-patak felszíni víztest állapota, célállapota.....	163
41. táblázat: A Naszály-Grébicsi-vízfolyás alsó felszíni víztest állapota, célállapota.....	163
42. táblázat: A vizes élőhelyek védettsége	166
43. táblázat: A magyarországi Nemzeti Parkok	175
44. táblázat: Helyi jelentőségű természetvédelmi területek Tatán	176
45. táblázat: A tatai Ramsari-területek lehatárolása	177
46. táblázat: SWOT analízis	221
47. táblázat: Ivóvízellátással kapcsolatos intézkedések	225
48. táblázat: Szennyvíztisztítással kapcsolatos intézkedések	226
49. táblázat: A csapadékvizekkel kapcsolatos intézkedések	227
50. táblázat: A felszíni vizekkel kapcsolatos intézkedések	230
51. táblázat: A felszíni alatti vizekkel kapcsolatos intézkedések 1.....	234
52. táblázat: A felszíni alatti vizekkel kapcsolatos intézkedések 2.....	235
53. táblázat: A mezőgazdasági vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedések	236

MELLÉKLETEK JEGYZÉKE

1. sz. melléklet:	Földtan és vízföldtan
2. sz. melléklet:	Felszíni vizek
3. sz. melléklet:	Felszíni vizek részvízgyűjtő területei
4. sz. melléklet:	Felszín alatti víztestek - hegyvidéki porózus
5. sz. melléklet:	Felszín alatti víztestek - sekély porózus
6. sz. melléklet:	Felszín alatti víztestek - karszt
7. sz. melléklet:	Vízminőség védelmi területek
8. sz. melléklet:	Ivóvízbázis védőterület

FÖLDTANI SZAKIRODALOM JEGYZÉKE

- 1) Alföldi L., Kapolyi L., 2007: Bányászati karsztvízszint-süllyesztés a Dunántúli középhegységben. MTA Földrajztudományi kutatóintézet, Budapest.
- 2) Babinszki E., Piros O., Budai T., Gyalog L et al, 2023: Magyarország litosztratigráfiai egységeinek leírása I. Prekainozoos képződmények Készült az SZTFH és az MTA Földtani Tudományos Bizottság Rétegtani Albizottsága együttműködésében Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, 2023
- 3) Babinszki E., Piros O., Csillag G, Fodor L. et al, 2023: Magyarország litosztratigráfiai egységeinek leírása II. Kainozoos képződmények Készült az SZTFH és az MTA Földtani Tudományos Bizottság Rétegtani Albizottsága együttműködésében Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága, 2023
- 4) Császár G.,- szerk. 1997: Magyarország Litosztratigráfiai Alapegységei. – MÁFI. A kiadvány a Magyar Rétegtani Bizottság albizottságainak terméke.
- 5) Budai T et al 2018: A Gerecse hegység földtana. Magyarázó a Gerecse hegység tájegységi földtani térképéhez (1:50000). Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat 2018
- 6) Budai T, Fodor L. szerk. 2008: A Vértes hegység földtana. Magyarázó a Vértes hegység földtani térképéhez (1:50000). Magyar Állami Földtani Intézet (Geological Institute of Hungary), 2008
- 7) Gyalog et al, 2005: Magyarország fedett földtani térképsorozata – a MÁFI kiadványa
- 8) Győri O., Mindszenty A., Haas J., , Czuppon Gy., 2018: Dolomittest a tatai Kálvária-domb alsó-jura mészkövében. Földtani Közöny 148/1, 27–34., Budapest, 2018.
- 9) Haas J., Tóth-Makk Á., et al, 1988: Alsó-triász alapszelvények a Dunántúli-középhegységben. — A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 45, 319 p.
- 10) Haas J., 1994: Magyarország földtana – Mezozoikum. ELTE – egyetemi jegyzet, Budapest.
- 11) Haas J., 2004: Magyarország geológiája – Triász. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
- 12) Haas J., Budai T., Csontos L., Fodor L., Konrád Gy., 2010: Magyarországpre-kainozoos földtani térképe 1:500 000 – a MÁFI kiadványa
- 13) Haas J., Budai T., 2014: Dunántúli-középhegység felső-triász képződményeinek rétegtani- és fácieskérdései - Régi problémák újragondolása újabb ismeretek alapján. Magyarhoni Földtani Társulat, Földtani Közöny 144/2, 125–142., Budapest, 2014
- 14) Horusitzky, H., 1923: Tata és Tóváros hévforrásainak hidrogeológiája és közgazdasági jövője – A Magyar Királyi Földtani Intézet Évkönyve XXV. kötet 3. füzet, pp. 38-83.
- 15) Hydrosys Kft., 2015: Próbaszivattyúzás értelmezése a Tatabánya XV/C vízakna hatásterületén. Megrendelő: ÉDV Zrt., Tatabánya.
- 16) Hydrosys Kft., 2017: Tatabánya XIV/A vízakna vízkivétel növelés vizsgálata, próbatermeltetésének kiértékelése. Megrendelő: ÉDV Zrt., Tatabánya.
- 17) Hydrosys Kft., 2017: A tatabányai vízaknák vízkivétel növelésének vízkészletgazdálkodási tanulmánya. Megrendelő: ÉDV Zrt., Tatabánya.
- 18) Hydrosys Kft., 2018: Tata Fényes-I. kút újbóli termelésbe állításának hatásvizsgálata. Megrendelő: ÉSZAKDUNÁNTÚLI VÍZMŰ ZRT., Tatabánya.
- 19) Kovács A., Szócs T., Maller M., Hajnal G., 2016: A Tatai visszatérő források hidrogeológiai vizsgálata, FAVA Konferencia, Siófok.
- 20) Kvíz, 2000 Bt., 2018: A Tata Fényes-I. kút újbóli termelésbe állításának összefoglaló szakértői elemzése – Döntés előkészítő szakvélemény
- 21) Smaragd GSH, 2019: A Dunántúli-középhegységi karsztvízszint emelkedés okozta jelenségek állapotrogzítása, a várható emelkedés modellezése KEHOP-1.1.0-15-2017-00010 Vízháztartási modellezés és állapotértékelés - I. kötet - A vízháztartási modell alapjául szolgáló földtani modell és a vízmérleg elemeinek bemutatása, valamint a karsztvízszint hosszútávú alakulása

- 22) Smaragd GSH, 2019: A Dunántúli-középhegységi karsztvízszint emelkedés okozta jelenségek állapotörögztítése, a várható emelkedés modellezése KEHOP-1.1.0-15-2017-00010 Vízháztartási modellezés és állapotértékelés - II. kötet - A regionális numerikus hidrodinamikai modellezés menetének és eredményeinek bemutatása
- 23) Smaragd GSH, 2019: A Dunántúli-középhegységi karsztvízszint emelkedés okozta jelenségek állapotörögztítése, a várható emelkedés modellezése KEHOP-1.1.0-15-2017-00010 Vízháztartási modellezés és állapotértékelés - III. kötet - A karsztvíztároló állapotának értékelése
- 24) Smaragd GSH, 2019: A Dunántúli-középhegységi karsztvízszint emelkedés okozta jelenségek állapotörögztítése, a várható emelkedés modellezése KEHOP-1.1.0-15-2017-00010 Lokális modell elkészítése – Tata lokális modell
- 25) Stampfli G.M., Borel G.D., 2004: The TRANSMED Transects in Space and Time: Constraints on the Paleotectonic Evolution of the Mediterranean Domain DOI: 10.1007/978-3-642-18919-7_3. A presentation of the Transmed project

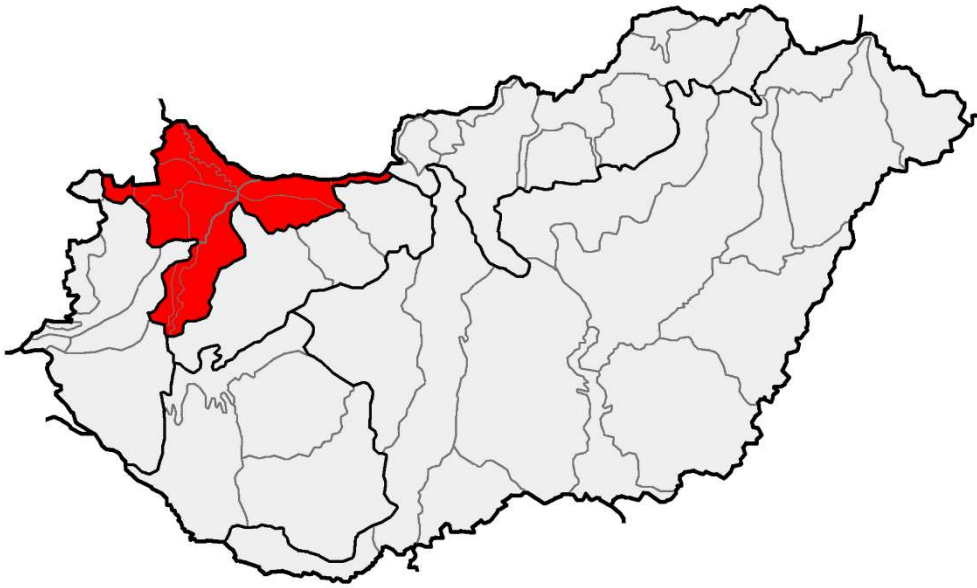
1. MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ÉS ELŐZMÉNYEK ISMERTETÉSE

1.1. A település általános bemutatása, vízgazdálkodási környezete

1.1.1. A település általános bemutatása, intézményi és társadalomföldrajzi ismertetése

1.1.1.1 A település táji elhelyezkedése

Tata Városa a Kisalföld nagytáján, a Komárom-Esztergomi-síkság középtáján és a Győr-Tatai-teraszvidék kistáján helyezkedik el. A kistáj Győr-Moson-Sopron és Komárom-Esztergom vármegyékben helyezkedik el. Területe 557 km² (a középtáj 42,5 %-a, a nagytáj 10,2 %-a). Tata Városa Komárom-Esztergom vármegyében fekszik.



1. ábra: A Kisalföld nagytáj



2. ábra: A Komárom-Esztergomi-síkság középtáj



3. ábra: A Győr-Tatai-teraszvidék kistáj elhelyezkedése Magyarországon



4. ábra: Tata Város fekvése a Győr-Tatai-teraszvidék kistáj területén¹

Típus	%	Hektár
1. lakott terület	13,4	7490,2
2. szántó	59,1	32965,8
3. kert	1,8	1001,4
4. szőlő	2,6	1429,8
5. rét, legelő	5,4	2984,5
6. erdő	12,7	7097,3
7. vízfelszín	5,0	2771,6

1. táblázat: A területhasznosítás megoszlása

Domborzat

Alacsony helyzetű, gyengén tagolt teraszos hordalékkúpsíkság. A 120 m-ről K felé fokozatosan 110 m-ig csökkenő Duna menti ártér a párhuzamosan vonuló teraszszinteken át lépcsősen emelkedik a tájat D-ről lezáró teraszszigetek 150-180 m-es vonulatáig (IV. teraszszint). Legmagasabb pontja 195 m,

¹ Forrás: Magyarország kistájainak katasztere, MTA 2010.

Tatától Ny-ra. A K-i részen az Által-ér épített teraszokat. A relatív relief a Duna-menti ártéren 2-5 m, majd egy 5-10 m/km²-es övezet következik és a terasz-szigethegyek vonulatában 10-25 m/km²-ig fokozódik. A D-ről, a Bakonyból érkező vízfolyások völgyei élénkítik a felszínt. A völgsűrűség értéke átl. 0,56 km/km²; max. 3,1 km/km². Az ártér a „talajvíz” közelsége miatt nedvesebb a teraszszigetek szárazabb termőhelyet nyújtanak a területhasznosításhoz.

Földtan

A teraszszintek szerint tagolódó hordalékkúpsíkság Duna menti sávját, valamint a mellékpatak völgyeket iszapos-homokos jelenkori üledék takarja. A következő szint felszínét folyóvízi homok, a még magasabbat szélről áttelepített homokos rétegek fedik. A terasz-szigethegyek kavicsból állnak, ezért is emelkednek ki környezetükből. Alattuk félig agyagos miocén-pleisztocén üledékek találhatóak, amelyek általában ritkán jó víztározók. A DK-i részen édesvízimésző előfordulások, a mintegy 300-350.000 évvel ezelőtt élt előember („Samu”) maradványaival.

A kistáj földtani nevezetessége a tatai Kálvária-domb, ahol az egykori kőfejtőben a mezozoos rétegsorok a triász tetejétől a jurán át a kréta közepéig tanulmányozhatók, ami közel 100 millió éves időszakot fog át.



5. ábra: Tatai Kálvária-domb Természetvédelmi Terület

Az egész terület erősen szeizmikus jellegű, Komárom közismert földreggési központ. A geotermikus gradiens értéke magas, a mélyebb rétegekből is legfeljebb 60 °C-os víz termelhető ki.²

Éghajlat

Mérsékelt meleg, száraz éghajlattal jellemezhető kistáj. Évente 1920-1940 óra közötti napfényt élvez. A nyári évnegyedben 780 óra körüli napsütés várható, míg télen 180 óra.

Az évi középhőmérséklet 9,8-10,2 °C, a nyári félévi 16,5-16,8 °C. A napi középhőmérséklet átlagosan 192-195 napon keresztül haladja meg a 10 °C-ot, tavaszi határnapja ápr. 5-9., az őszi október 18. Az év folyamán általában mintegy 190-192 napig nem csökken a hőmérséklet fagypontra alá, a fagymentes időszak ápr. 10—15-től október 20-ig tart. A legmelegebb nyári napokon a hőmérséklet eléri a 33,5-34,0 °C-ot (sokévi átlag), míg a téli leghidegebb napokon -16,5 és -17,0 °C közé süllyed.

Az évi csapadékösszeg 550-580 mm, a nyári félévben pedig 320-330 mm a megszokott. A legtöbb egy nap csapadékot Ács környékén mérték (119 mm). A talajt általában 32-35 napon fedi hótakaró, a maximális hóvastagság sokévi átlaga 18-20 cm.

A viszonylag kevés csapadék miatt az ariditási index értéke elég nagy: 1,17 és 1,22 között változik. Leggyakrabban ÉNy-i irányú szélre számíthatunk, de elég jelentős a DK-i szél aránya is. Az átlagos szélesség kevéssel 3 m/s fölött van.

Az éghajlat megfelel mind a szántóföldi, mind a kertészeti kultúrák (szőlő) részére.

² Megjegyzés: a földtani kérdéseket az 1.3.4 fejezet vizsgálja részletesen

Vizek

A Mosoni-Duna Győr-torkolat közötti 15 km-es szakasza, a Duna Vének-Dunaalmás közötti 42 km-es szakasza tartozik ide. D-ről néhány mellékpatak alsó szakaszát is a tájhoz számítjuk. A Cuhai-Bakony-ér 11 km, a Concó 12 km, a Szőnyi-víz 14 km, a Kocs-Mocsai-patak 9 km, a Grébics-víz 7,5 km, a Fényes-patak 14 km, a Mikovinyi-árok 11 km, az Által-ér 14 km hosszú szakaszai keresztezik a tájat. Eléggé száraz, gyér lefolyású terület. Vízjárás adatok a Dunán kívül más kisvízfolyásokról is vannak.

Az árvizek időpontja a nyár eleje és a tavaszi hóolvadás, a kisvizek pedig nyár végén és ősszel következnek be. A terület gazdag állóvizekben. A két természetes tó 242 ha felszínű, amiből a tatai Öreg-tó maga 209 ha. Az öt mesterséges tó felszíne 74 ha. Közülük a mocsai Névtelen-tó a legnagyobb (20,5 ha). Kifejezetten a haltenyésztést szolgálja a tatai (18 ha).

A „talajvíz” mennyisége változó, kémiai jellege főleg kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, de Komáromtól D-re nagy területen a nátrium is megjelenik. Keménysége 25-35 nk° közötti. A szulfáttartalom többnyire meghaladja a 300 g/l-t.

A rétegvizek mennyisége szerény. Az artézi kutak átlagos mélysége meghaladja a 100 m-t, vízhozama pedig a 100 l/p-et. Sok azonban a vasas és a kemény víz. Komáromban két fúrás 42, ill. 60 °C-os termálvizet hoz a felszínre, tekintélyes vízhozammal.

Vízfolyás	Vízmérce	LKV ³	LNV	KQ ⁴	KÖQ	NQ
		cm		m ³ /s		
Duna	Komárom	4	801	804	2610	9040
Cuhai-Bakony-ér	Bőny-Rétalap	0	230	0,06	0,9	60
Concó	Nagyigmánd	-15	140	0,02	0,4	35
Által-ér	Tata	0	152	0,20	0,55	40

2. táblázat: A kistáj legfontosabb vízfolyásainak adatai

Növényzet

A szigeteken (Erebe, Monostorisziget), a Duna alacsonyártéri sávjában és a patakok mentén a puhafás ligeterdők jellemzők. Kevésbé elterjedtek a keményfás ligetek. Az ármentes teraszok klímazonális vegetációtípusa a pusztai tölgyes, feltételezhető e terület jelentős részének ősbibb erdőssztyepjellege is.

A kistáj döntő része ma kultúrtáj: erdeinek 80 %-a ültetvény. Gazdag aljnövényzetű ligeterdők, homoki tölgyesek csupán elvétve fordulnak elő. A termékeny síkságok intenzív mezőgazdasági művelés alatt állnak, ugyanakkor növekszik a termelés alól kivont, többnyire nehezen regenerálódó parlagok részaránya is. Nagy belső mélyedés található Tata és Almásfüzitő között, mocsarának 150 évvel ezelőtti lecsapolása után sekély tórendszert alakítottak ki (Réti-tavak, Fényes-tavak).

E terület lápréti fajokban (kormos csáté - *Schoenus nigricans*, illatos hagyma - *Allium snaveolens*, nagy aggófű - *Senecio umbrosus*) ma is gazdag. Kocs és Tömörd környékének sziki vegetációja (egykor sziksófű - *Salicornia prost-rata*, magyar sóballa - *Suaeda pannoniën*) megsemmisült.

A laza talajú teraszokon a 18. századtól kezdve homokkötést célzó akác- és fenyőtelepítések történtek, jelentősen visszaszorítva az erdős-sztyep-vegetációt. Jellemzők a homokpuszta-gyep, melyeket Komáromtól DK-re löszpuszta-gyep-fragmentumok váltanak fel. Meghatározó fajai (csajkavirág - *Oxytropis pilosa*, homoki fátyolvirág - *Gypsophila fastigiata* subsp. *arenaria*) mellé Kelet felé haladva több kontinentális elem (báránypirosító - *Alkanna tinctoria*, homoki ternye - *Alyssum tortuosum*), valamint a középhegység meszes alapkőzetű lejtőiről leereszkedő fajok (magyar kutyatej - *Euphorbia glareosa*,

³ Megjegyzés: LKV: legkisebb vízállás, LNV: legnagyobb vízállás

⁴ Megjegyzés: KQ: Szállított vízhozam (m³/s) - kis vízhozam esetén, KÖQ: Szállított vízhozam (m³/s) - közepes vízhozam esetén, NQ: Szállított vízhozam (m³/s) - nagy vízhozam esetén

patkócím -Hippocrepis comosa) társulnak. Az utóbbi élőhelyek védendő ritkasága a leánykőröcsin (Pulsa-tilla grandis) és a karcsú zsombor (Sisymbrium polymorphum).

Talajok

A táj a Duna vonalától D-felé a Bakony terasz-szigethegyei felé emelkedik. A Duna menti sávot iszapos, homokos jelenkori üledék, majd D-re a magasabb térszínen folyóvízi homok, majd a még magasabb felszínen szél által áttelepített homok található, amelyek fölött magasodnak a kavicsmagból álló terasz-szigethegyek.

A talajtakaró a legmagasabb térszínnek barnaföldjétől a vízparti réti öntés talajokig terjed. A barnaföldek 9%-os területi részaránnyal szerepelnek. Mechanikai összetételük homokos vályog. Vízgazdálkodásuk ennek megfelelően közepes vízraktározó és kis víztartó képességgel jellemezhető. A tavaszi növények számára kevésbé megbízható termőhelyet (int. 50-75) jelentenek. Szántó- és szőlőterületként hasznosulnak.

A barnaföldekénél alacsonyabb térszíneken a csernozjom barna erdőtalajok 14% területet foglalnak. Mechanikai összetételük homokos vályog, vízgazdálkodásuk és termékenységük a barnaföldével közel azonos (int. 55-80). Szántóként hasznosulhatnak. A felszín közeli kavics-takaró miatt sekély termőrétegű változataik részaránya jelentős. Ezek termékenysége is gyengébb (int. 30-50).

A löszös üledéken mészlepedékes csernozjom talajok képződtek (25%). Mechanikai összetételük vályog, vízgazdálkodásuk jó, a csernozjom barna erdőtalaj okhoz hasonlóan a felszíntől karbonátosak. Termékenységük - ahol azt a felszín közeli kavicsréteg nem korlátozza - igen jó (int. 90-125). A magasabb talajvízű területek löszös üledékein réti csernozjom talajok (13%) találhatóak, amelyek még termékenyebbek.

A Duna felé néző magasabb teraszok alluviumának homokján csernozjom jellegű homoktalajok vannak (21%). Ezek a homokra jellemző vízgazdálkodású, gyengén víztartó, karbonátos, 1-2% szerves anyagot tartalmazó talajok gyenge termékenységűek, de öntözve igen jól hasznosíthatók.

A homokterületeken a szélerózió épít buckákat, pl. Gyórszentiván közelében. Szélfogóként erdőt is telepítettek. A táj folyó- és patak völgyeiben réti és réti öntés talajok találhatóak, kb. azonos területi részarányban (8-8%). Vályog mechanikai összetételek, karbonátosak, esetenként kavics közbe-rétegződés vagy a pados mészkiválás - „atka” réteg - miatt sekély termőrétegűek.

A termőréteg és a kavicsstartalom függvényében változatosan alakul a termékenységük. Szántóként és mintegy ötödrészből réti- és legelőként hasznosíthatók. A területhasználatban a szántók dominálnak. Az erdő- és csernozjom talajokon 1 és 8%-os területi részarányban szőlők is vannak.

Talajtípus kód	Területi részesedés (%)
01 köves és földes kopárok	2
09 barnaföldek, Ramann-féle barna erdőtalajok	9
11 csernozjom barna erdőtalajok	14
12 csernozjom jellegű homoktalajok	21
13 mészlepedékes csernozjomok	25
16 réti csernozjomok	13
25 réti talajok	8
26 réti öntés talajok	8

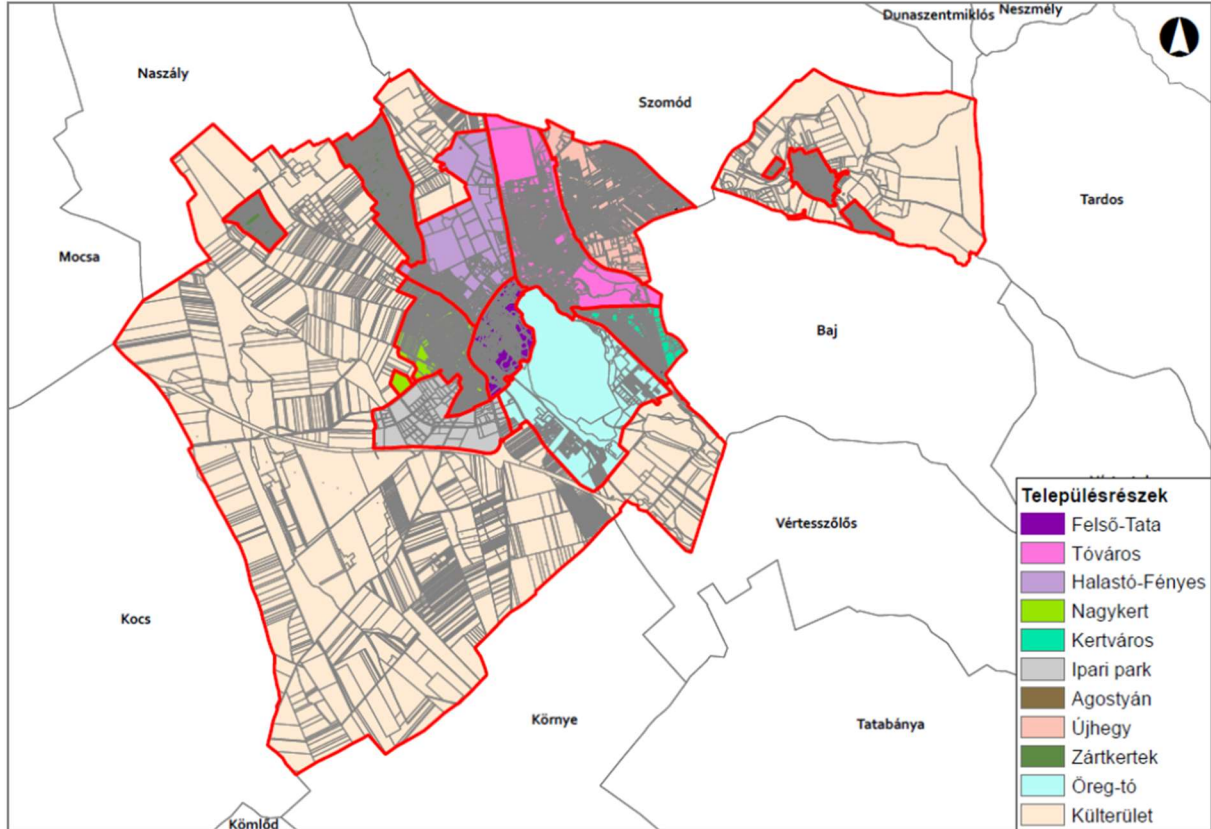
3. táblázat: A talajtípusok területi megoszlása⁵

⁵ Forrás: Magyarország kistájainak katasztere, MTA 2010.

Településrészek

Tata város közigazgatási területén területhasználat, struktúra és beépítettség alapján tizenegy különböző településrész került lehatárolásra, ezek

Felső-Tata, Tóváros, Halastó-Fényes, Nagykert, Újhegy, Kertváros, Öreg-tó és környezete, Ipari park, Agostyán, Zártkertek, Külterület.



6. ábra: A településrészek lehatárolása⁶

Tata településrészei	településrészek lehatárolása, rövid bemutatása
Felső-Tata	Felső-Tata a város egyik kisvárosias településmagja, melynek határait az Öreg-tó, a 8119. j. összekötő út belterületi szakasza, valamint a Malom-árok alkotja. A jelentősebb intézmények, szolgáltatások - mint a Tatai Vár, a Polgármesteri Hivatal, posta, bankok, templomok, oktatási intézmények, sportcsarnok stb. - a városrész területén helyezkednek el.
Tóváros	Tóváros városrész a város másik kisvárosias településmagját, valamint a 20. században a vasútállomás irányába kiépült településrészt tartalmazza. A terület az Által-ér és a vasútvonal között fekszik, délkeleti határát pedig a Baji út képezi. A településrészen, Felső-Tatához hasonlóan, számos intézmény és szolgáltatás található, továbbá itt helyezkedik el az Angolkert és a laktanya is.
Halastó-Fényes	A településrész több, egymástól különböző karakterű egységre osztható. A településrész délnyugati részén a II. Világháború után kialakult telepszerű beépítés a jellemző, melyet sorházak is kiegészítenek. A Komáromi utca mentén családi házas beépítés található, míg a külsőbb részen a Réti halastavak és a Fényes fürdő találhatóak. A terület változatos területfelhasználással rendelkezik, a belsőbb

⁶ Forrás: Tata Város - Megalapozó Vizsgálat, 2021.

Tata településrészei	településrészek lehatárolása, rövid bemutatása
	részeken nagyvárosias lakóterületek és központi vegyes és településközponti vegyes területek találhatóak, a Komáromi utca irányában kertvárosias beépítés a jellemző, míg a külsőbb részeken túlnyomórészt vízgazdálkodási, rekreációs és különleges területek, valamint védett gyepek találhatóak.
Nagykert	Nagykert településrész kialakulása a 18. századi német telepítéseknek köszönhető. A belsőbb részeken jellemzően szabálytalan az utcahálózat, míg a külsőbb részeken az utcák vonalvezetése tervezett képet mutat. A terület meghatározó területfelhasználása a belsőbb részeken kertvárosias, a külsőbb részeken pedig falusias lakóterület.
Újhegy	A múlt század második felében épült településrész karaktere egyöntetű kertes családi házas beépítést mutat. Jellemző telekmérete 720-2000 m ² , beépítettsége 30% alatti. Utcáinak vonalvezetése tervezett jelleget tükröz.
Kertváros	Újhegy településrészhez hasonlóan Kertváros is a múlt század második felében épült településrész karaktere jellemzően kertes családi házas beépítéssel rendelkezik, viszont a központi részén telepszerű beépítés is megfigyelhető. Kertváros határait északról a Baji út, keletről a vasútvonal. délnyugatról pedig az 1. sz. főút belterületi szakasza alkotják.
Öreg tó és környezet	A terület túlnyomórészt az Öreg-tó belterületi környezete alkotja, határait északnyugaton és északkeleten a beépített területek, nyugaton a 8119. j. összekötő út, délen pedig az autópálya képezi. A településrész karakterét az Öreg-tó kiterjedt vízfelülete, valamint a tóhoz közeli erdőterületek határozzák meg. A terület jellemzően beépítetlen, viszont a kisebb telekmérettel rendelkező hétvégi házas területeken jellemzően 15 és 30% között alakul.
Ipari Park	Az Ipari Park a lakóterületek és az autópálya közötti területen található. A terület egy része beépítetlen, de a beépített földrészek beépítettsége is jellemzően 20% alatti.
Agostyán	Agostyán történeti települési területének utcái a természeti adottságokhoz igazodó, történeti fejlődést növekedést tükröznek, jellegzetesen szabálytalan utca hálózattal. A terület meghatározó területfelhasználása a falusias és kertvárosias lakóterület, illetve a településközpont vegyes terület.
Zártkertek	Tata zártkertjei a közigazgatási területen hat egységet alkotnak (Újhegy – Zsellér dűlő, Látó-hegy, Grébics-hegy, Neugebirg, Kukoricza-dűlő és Altgebirg). A zártkertek legjellemzőbb művelési ágai a szőlő, a kert és a gyümölcsös, melyeket a településszerkezeti terv hagyományos kertes mezőgazdasági terület (Mk) területfelhasználási egységbe sorol.
Külterület	A település külterülete elsősorban szántó, erdő és gyepek művelési ágba tartozó földrészekből áll. A szántóterületeken nagytáblás mezőgazdasági művelés folyik, kihasználva a termőhelyi adottságokat. A természetes vegetációk jellemzően a vízfolyások és állóvizek környezetében, valamint Agostyán területén fordulnak elő nagyobb arányban. Külterületen a telkek többsége beépítetlen.

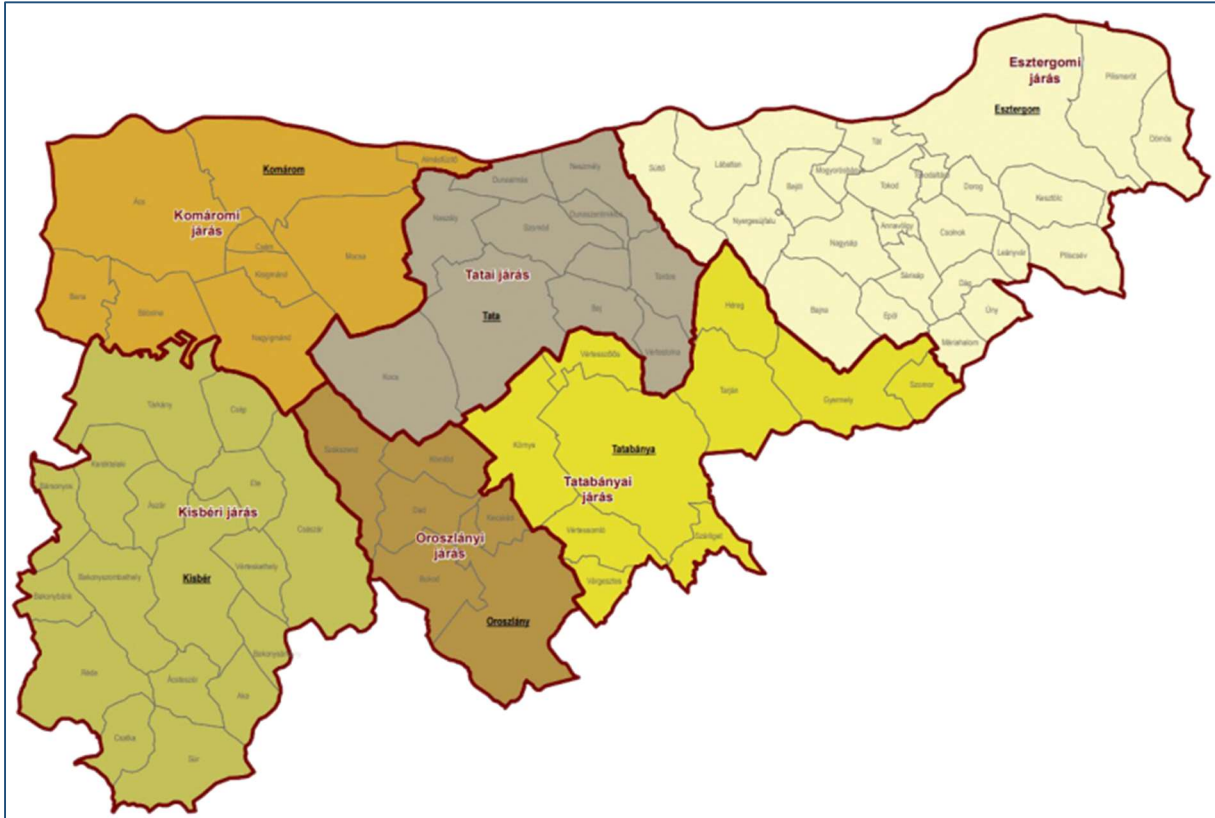
4. táblázat: A településrészek jellemzése

1.1.1.2 A település közigazgatási környezete

Településhálózat

Tata város a Közép-Dunántúl régióban, azon belül Komárom-Esztergom megye középső részén, a Kisalföld és a Dunántúli-középhegység határán, az Által-ér mentén fekszik. A város a Tatai járás székhelye.

Tatát a következő települések határolják: Baj község, Dunaszentmiklós község, Kocs község, Környe község, Mocska község, Naszály község, Szomód község, Tardos község és Vértesszőlős község.



7. ábra: A Tatai járás elhelyezkedése⁷

Tata az országos térszerkezetén belül a Bécs-Pozsony-Budapest növekedési zónában, a Budapest-Tatabánya-Győr-(Pozsony/Bécs) közlekedési folyosó mentén található.

A város része az Oroszlány-Tatabánya-Tata város csoportnak, mely városokkal és a vonzáskörzetükbe tartozó kisebb településekkel együtt funkcionális várostérséget alkot. A várostérség központja Tatabánya, de a települések közötti munkamegosztás szempontjából Tata lakóterületi és rekreációs-turisztikai szerepe kiemelkedő.

Tata országos jelentőséggel bír természeti- és épített környezetének köszönhetően turisztikai, a MH 25. Klapka György Lövészdandár létesítményei kapcsán honvédelmi, míg a tatai olimpiai edzőtábor (Általános Olimpiai Központ) folytán a sportélet terén is. Ezenfelül térségi szempontból jelentékeny gazdasági, oktatási és foglalkoztatási, valamint egészségügyi központként jelenik meg a város.

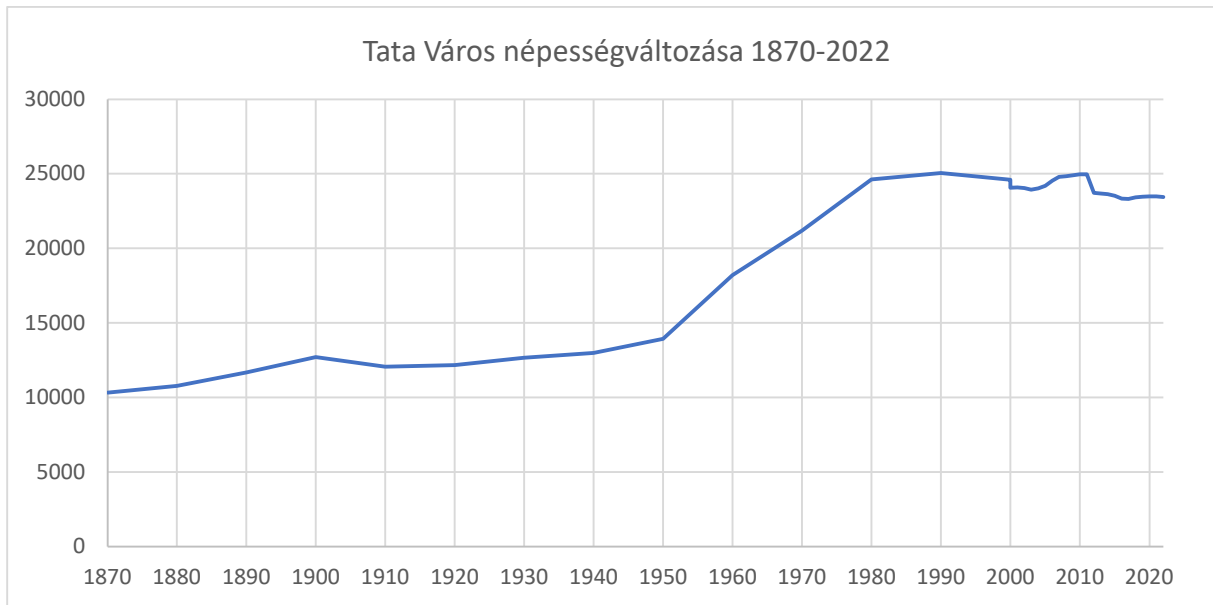
Népesség

Tata város lakónépessége az elmúlt közel másfél évszázad adatait vizsgálva az 1870-1949 közötti időszakban visszafogott növekedést mutat, majd a következő évtizedekben (1949-1980) már egy sokkal dinamikusabb népességgyarapodás figyelhető meg az 1954-ben újra várossá nyilvánított településen.

⁷ Forrás: www.hu.wikipedia.org

A lakónépesség száma 1990-ben 25.049 fővel tetőzött, majd egy jelentősebb csökkenés után egy kisebb mértékű, de folyamatos népességszám apadás figyelhető meg. Ennek hatására a lakónépesség száma az 1990-es 25.049 főről 2019-re 23.441 főre csökkent, ami az időszakra egy 6,42%-os népességfogyást jelent. Ez a folyamat változó dinamikával jelent meg a különböző censzusok között, a megközelítőleg tízéves ciklusokat figyelembe véve a legintenzívebb 1990 és 2001 között volt, amikor a fogyás mértéke átlagosan elérte az évi 0,36%-os értéket, majd utána beállt átlagosan egy kb. 0,14%-os értékre.

A község közigazgatási területe 78,2 km², lakónépessége 23.439 fő⁸, népsűrűsége 299,7 fő/km², amely az országos átlag - 105 fő/km² - körülbelül háromszorosa.



8. ábra: A lakónépesség változása 1870-2022 között⁹

A város népsűrűsége 299,7 fő/km², amely a 2011-es népszámlálás által mért 303,28 fős értékhez képest kismértékű csökkenést jelent, de továbbra is lényegesen magasabb a járási, megyei és az országos értékeknél, valamint a megye járásszékhelyei közül Tatabánya után a második legjelentősebb.

Közúti és vasúti közlekedés

Tata Város közlekedésének gerincét az országos közutak belterületi szakaszai jelentik. Az önkormányzati kiépített utak hossza 88,4 km, az állami közutaké 17,14 km. A bel- és külterületi önkormányzati tulajdonú utak kiépítettsége a 2018-as adatok alapján 61,52%. A település úthálózata jellemzően 2x1 sávós, mely megegyezik a településre beérkező országos közutak felépítésével, de 2x2 sávós keresztmetszet is megfigyelhető. A mellékutak esetén többször előfordul az 1x1 sávós kialakítás is. Az egyes utak, utcák keresztmetszete és állapota változó.

Tata város területét számos közlekedési nyomvonal tárja fel és kapcsolja be az országos és nemzetközi vérkeringésbe, ezek az alábbiak.

- Gyorsforgalmi utak
 - M1-es autópálya
- Főutak
 - 1. sz. Budapest-Tatabánya-Győr-Hegyeshalom elsőrendű főút
- Országos mellékutak
 - 1128. j. Tarján-Tata összekötő út
 - 8119. j. Tata-Velence összekötő út

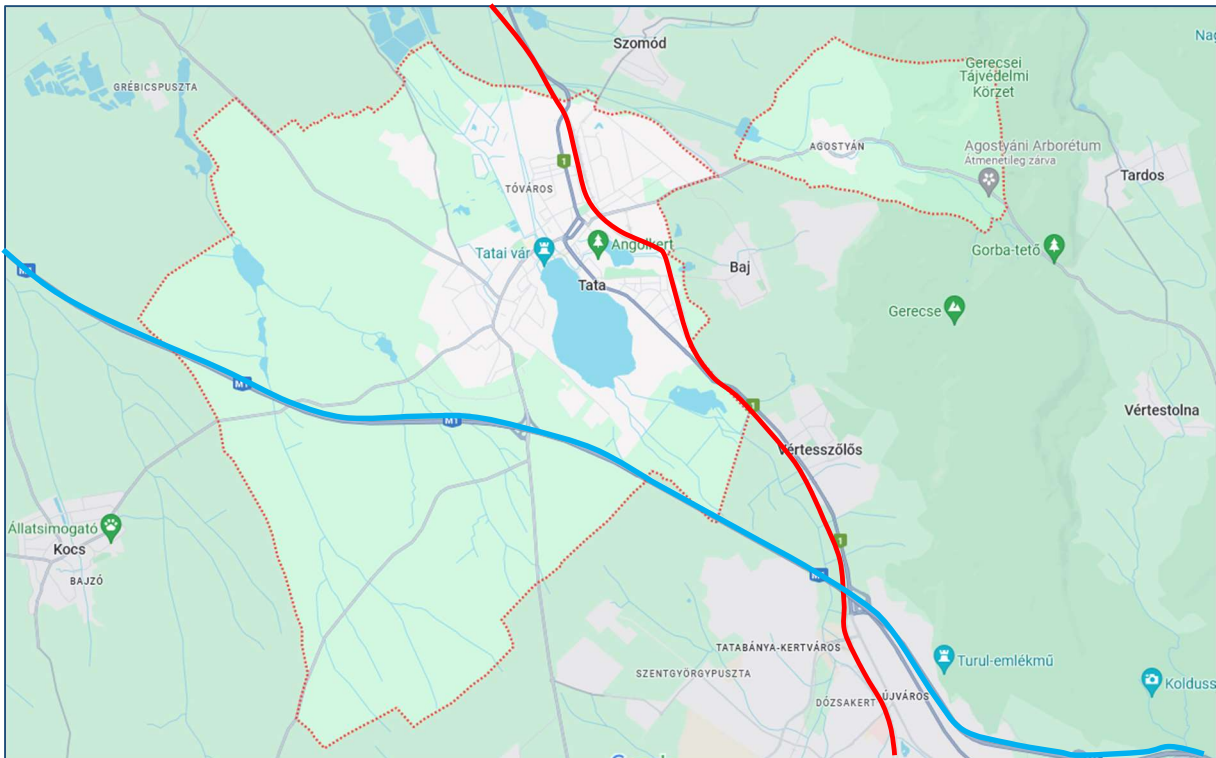
⁸ Forrás: Központi Statisztikai Hivatal 2022

⁹ Megjegyzés: Az adatok forrása a Tájékoztatói Adatbázis, saját szerkesztés

- 8136. j. Tata-Győr összekötő út
- 8137. j. Tata-Kömlőd összekötő út
- 8138. j. Tata-Almásfüzitő összekötő út
- 8139. j. Tata-Komárom (Szőny) összekötő út
- 11135. j. Baj bekötő út
- 11136. j. Dunaszentmiklós bekötő út
- 11603. j. Tatai átkötő út II.

Tata közigazgatási területét érinti az M1-es autópálya. A város elérhetősége a 8119. j. Tata-Velence összekötő útnál kialakított csomóponton keresztül biztosított. Az M1-es autópálya felőli további kapcsolatot a Remeteségi pihenőhely felőli leágazás jelenti, a Fekete út irányába. A város belterületi úthálózatának legfontosabb eleme a településen átvezető 1 sz. Budapest-Tatabánya-Győr-Hegyeshalom elsőrendű főút, valamint számos alsóbbrendű út biztosítja a szomszédos településekkel a kapcsolatot és a város úthálózatának a gerincét. Tata város közigazgatási területét a belterületől északra érinti a MÁV 1. sz. Budapest-Hegyeshalom-Rajka vasútvonal, melyen egy vasútállomás (Tata vasútállomás) és egy megállóhely (Tóvároskert megállóhely) található.

A város központi közigazgatási területe az autópálya és a vasútvonal miatt három területre oszlik, melyek között az átjárás, és ezzel bizonyos településrészek megközelíthetősége erősen korlátozott.



9. ábra: A települést három részre osztó M1 autópálya és MÁV 1. számú vasútvonal

1.1.1.3 A település bemutatása

A Dunántúl északi részén, a Kisalföld és a Dunántúli-középhegység találkozásánál helyezkedik el, a Gerecse és Vértes hegységeket elválasztó Tatai-árok északnyugati kapujában, az Által-ér folyásánál. Legmagasabb pontja a Kálvária-domb, amely 166 méter magas, a legalacsonyabb pontja a Fényes-fürdő, mely 120 méterre van a tengerszint fölött.

A Tatai-árokban nemcsak a Tatabánya felől érkező, az Öreg-tavat tápláló, majd annak vizét a Dunába vezető Által-ér folyik, hanem kisebb patakok is (Fényes-patakok, Mikoviny-árok). Az árokban észak-északnyugat felé folyó patakok vizét Tata és alatta Naszály határában sok halastóba vezetik, ezeket közös néven Tatai-tavaknak nevezzük. Közülük a legrégebb az Öreg-tó. A tavak a tavaszi és az őszi madárvonuláson is a vándormadarak fontos pihenőhelyei. A vizes élőhelyek védelméről elfogadott

ramsari egyezmény alapján 1989. március 17-én ezeket az egyezmény hatálya alá tartozó és eszerint védett Tatai tavak ramsari területben fogták össze.¹⁰

Magyarországon rendszeresen összeállítják a legélhetőbb városok rangsorát, melyen Tata igen előkelő helyen szerepel, immár évek óta. A budapesti kerületek után Eger, Veresegyház, Gödöllő, Szentendre, Budaörs, Veszprém társaságában folyamatosan a legélhetőbb magyar városok egyike.

A lista összeállítása során a szakemberek a 20 ezer főnél népesebb városok életminőség szempontból lényeges mutatószámait veszik alapul. A felmérés célja, hogy átfogó képet adjon a magyar települések élhetőségéről, figyelembe véve a különböző szempontokat, amelyek befolyásolják az emberek mindennapjait.

Az életminőségi mutató százalékos kifejezéséhez az egészségügyi, oktatási, foglalkoztatási és civil életről szóló adatokat veszik figyelembe. Fontos szempont a gimnáziumi tanulók, a háziorvosok és felsőfokú végzettségűek aránya, a foglalkoztatottság és a településre vándorlók száma.

Sorrend	Település	Érték
1.	Budapest I. kerület	80,6%
2.	Budapest V. kerület	80,5%
3.	Budapest VI. kerület	72,7%
4.	Budapest IX. kerület	68,3%
5.	Budapest VII. kerület	67,1%
6.	Budapest VIII. kerület	66,0%
7.	Budapest XII. kerület	65,9%
8.	Budapest XIII. kerület	65,2%
9.	Budapest II. kerület	62,6%
10.	Budapest XIV. kerület	62,1%
11.	Budapest XI. kerület	61,9%
12.	Eger	61,5%
13.	Veresegyház	61,2%
14.	Veszprém	59,4%
15.	Budaörs	58,7%
16.	Szentendre	58,6%
17.	Gödöllő	56,9%
18.	Tata	56,8%
19.	Vác	55,8%
20.	Budapest III. kerület	55,3%

5. táblázat: A legélhetőbb hazai városok rangsora 2023.¹¹

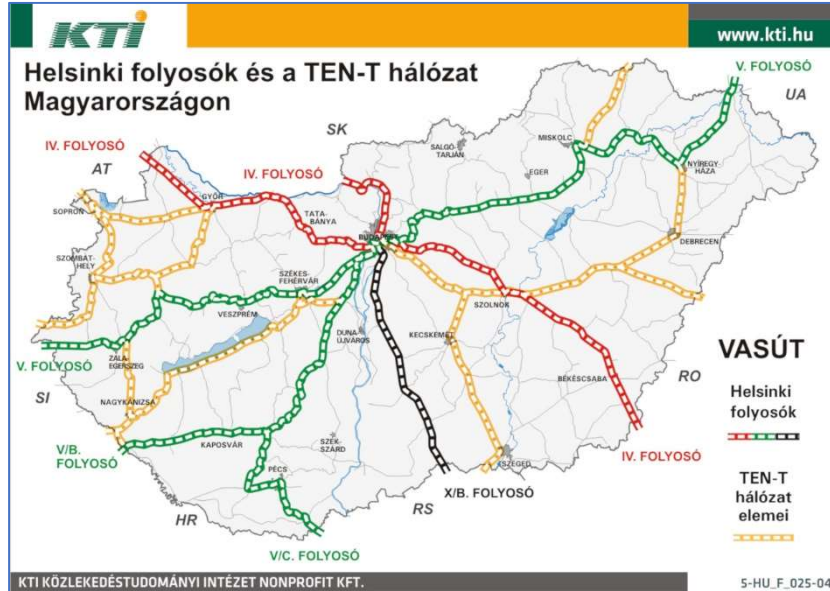
¹⁰ Forrás: hu.wikipedia.org

¹¹ Forrás: Otthon Centrum

1.1.1.4 A gazdaság bemutatása

Tata város gazdasági súlya a méretéhez képest jelentős, amit a város kedvező földrajzi fekvésének köszönhet. Az erős gazdasági háttér környezeti alapjai fontosak az Integrált Települési Vízgazdálkodás szempontjából. A gazdasági előnyt biztosító legfontosabb földrajzi adottságok az alábbiak:

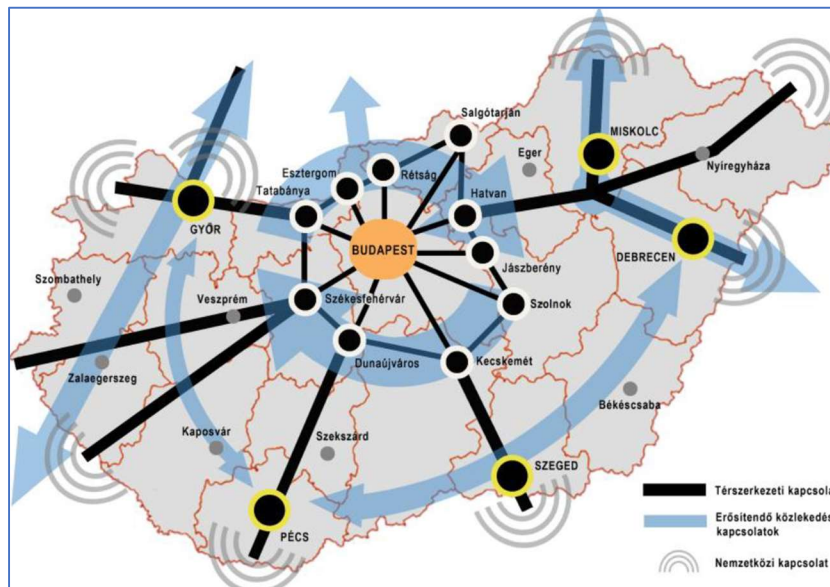
- **A Budapest-Bécs/Pozsony tengelyen (TEN-T IV. folyósó) való elhelyezkedés**



10. ábra: A IV. számú transzeurópai közlekedési folyósó hazai nyomvonala¹²

Tata területén halad keresztül az M1 jelű autópálya, valamint a MÁV 1. sz. fővonala, a Budapest-Hegyeshalom-Rajka vasútvonal. Mindkét közlekedési fő infrastruktúra a transzeurópai közlekedési hálózat (TEN-T) IV. folyósójának a része, mely a „Drezda/Nürnberg - Prága - Brno - Pozsony - Győr - Budapest - Arad - Craiova - Szófia - Plovdiv - Isztambul” útvonal része.

- **Tata a belső gyűrű városa**



11. ábra: A belső gyűrű elhelyezkedése az OFTK szerint¹³

¹² Forrás: Közlekedéstudományi Intézet

¹³ Forrás: Nemzeti Jogszabálytár. Készült a területfejlesztési politika megújításáról, az új Országos Területfejlesztési és az új Országos Fejlesztési Koncepció kidolgozásáról szóló 1254/2012. (VII. 19.) Korm. határozat alapján

Tata városa az Országos Fejlesztési és Területfejlesztési Konceptió 2030 (OFTK) városhálózati ábrája szerint a belső gyűrű városai közé tartozik, mely egyúttal része a budapesti agglomerációnak és a főváros körül húzódó 40/80 km-es ipari-logisztikai gyűrűnek.

➤ **A nemzetközi repülőterek gyors elérhetősége**

Mindezek mellett Tata városából három nemzetközi repülőtér is könnyedén elérhető autópályán, melyek a Budapest Liszt Ferenc nemzetközi repülőtér, a pozsonyi Milan Rastislav Štefánik nemzetközi repülőtér és a Bécs-Schwechat nemzetközi repülőtér.

➤ **Agglomerációs kapcsolatok**

Tata városa része az Oroszlány-Tata-Tatabánya városhármas által alkotott agglomerálódó térségnek, mely a vármegye legfontosabb településhálózati és gazdasági csomópontjaként jelenik meg.

➤ **Az országhatár közelsége**

Tata városától cca. 20 km-re, Komáromban közúti és vasúti átkelőhely üzemel a Szlovák Köztársaság és Magyarország között, amely Tata ipari központi és logisztikai szerepét növeli.

1.1.1.5 A települési intézmények

Oktatás

Tatán 11 db óvodai feladatellátási hely található 34 óvodai gyermekcsoporttal. A város óvodáinak többségének fenntartója és a működtetője Tata Város Önkormányzata, de egy-egy óvoda alapítványi (Juniorka Alapítványi Óvoda), egyesületi (Angyalforrás Waldorf Óvoda) és egyházi (Hajnalcsillag Tatai Református Óvoda) fenntartású.

Tatán 6 db általános iskolai feladatellátási hely található 102 db osztállyal. Tata általános iskoláinak többségének fenntartója és működtetője az állami tulajdonú Klebersberg Intézményfenntartó Központ, de kettő alapítványi fenntartású.

Tatán 4 db gimnáziumi, 3 db szakgimnáziumi, 3 db szakközépiskolai és 2 db szakiskolai és készségfejlesztő iskolai feladatellátási helyet tart nyilván a KSH adatbázisa.

Tatán 2017-ben indult be a felsőoktatási képzés hat intézménnyel (Soproni Egyetem, Edutus Egyetem, Pécsi Tudományegyetem, Közszerződési Egyetem, Pannon Egyetem, Eszterházy Károly Egyetem) kötött együttműködési szerződéseknél köszönhetően, miután az Önkormányzatnak kiemelt célja volt, hogy helyben is tudja biztosítani a térségben élők számára a felsőfokú képzési lehetőséget. Az együttműködés kapcsán a képzés szakmai hátterét az egyetemek, míg a szükséges infrastruktúrát az Önkormányzat biztosítja.

Egészségügy

Tata területén az egészségügyi alapellátáshoz való hozzáférés az egészségügyi alapellátásról szóló törvény alapján biztosított és jól kiépített. A városban tíz háziiorvosi, hat házi gyermekorvosi és öt fogászati körzet található, valamint a 2013-ban átadott Tatai Egészségügyi Alapellátó Intézményben (Füredi u. 19.) a védőnői szolgálat (hét körzettel), az iskola-egészségügyi ellátás és az orvosi ügyelet is biztosított. Tatán hét gyógyszertár működik, amik a váltakozva biztosítják a hét minden napján a gyógyszertári ügyeletet. A város területén több magánorvosi- és fogorvosi rendelő is található.

Tatán a járó- és fekvőbeteg-szakellátás a Szent Borbála Kórház Árpád-házi Szent Erzsébet Szakkórház és Rendelőintézetében történik, mely a város legnagyobb egészségügyi intézménye. A Szakkórház és Rendelőintézet működéséhez szorosan kapcsolódik a Tatai mentőállomás tevékenysége, amely olyan mentőfeladatot biztosít, mely során a beteget legalább mentőápolói felügyelet mellett a feltalálási helyétől az egészségügyi intézménybe szállítják.

A város területén egy magánkórház is működik Kastélypark Klinika néven, ahol számos járóbeteg vizsgálatot és műtét is végeznek, továbbá a Klinikus Bt. keretein belül számos szakorvos biztosít magánrendelést.

Szociális ellátás

A szociális közszolgáltatásokat Tata területén a Tatai Kistérségi Többcélú Társulás által fenntartott Szociális Alapellátó Intézmény látja el. Szervezeti egységei:

- Idősek Klubja
- Házi segítségnyújtás
- Jelzőrendszeres házi segítségnyújtás
- Étkeztetés
- Közösségi ellátások
- Támogató Szolgálat
- Fogyatékosok Nappali Intézménye
- Család- és Gyermekjóléti Központ
- Család- és Gyermekjóléti Szolgálat
- Nappali Melegedő és Éjjeli Menedékhely

A nappali melegedő és éjjeli menedékhely szervezeti egység az Almási utcai telephelyen található, míg a többi részterület a Deák Ferenc úti székhelyen központosul. Az intézmény ellátási területébe a Tatai járás települései, azaz Tata és Baj, Dunaalmás, Dunaszentmiklós, Kocs, Naszály, Neszmély, Szomód, Tardos, valamint Vértestolna községek tartoznak.

1.1.1.6 A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek

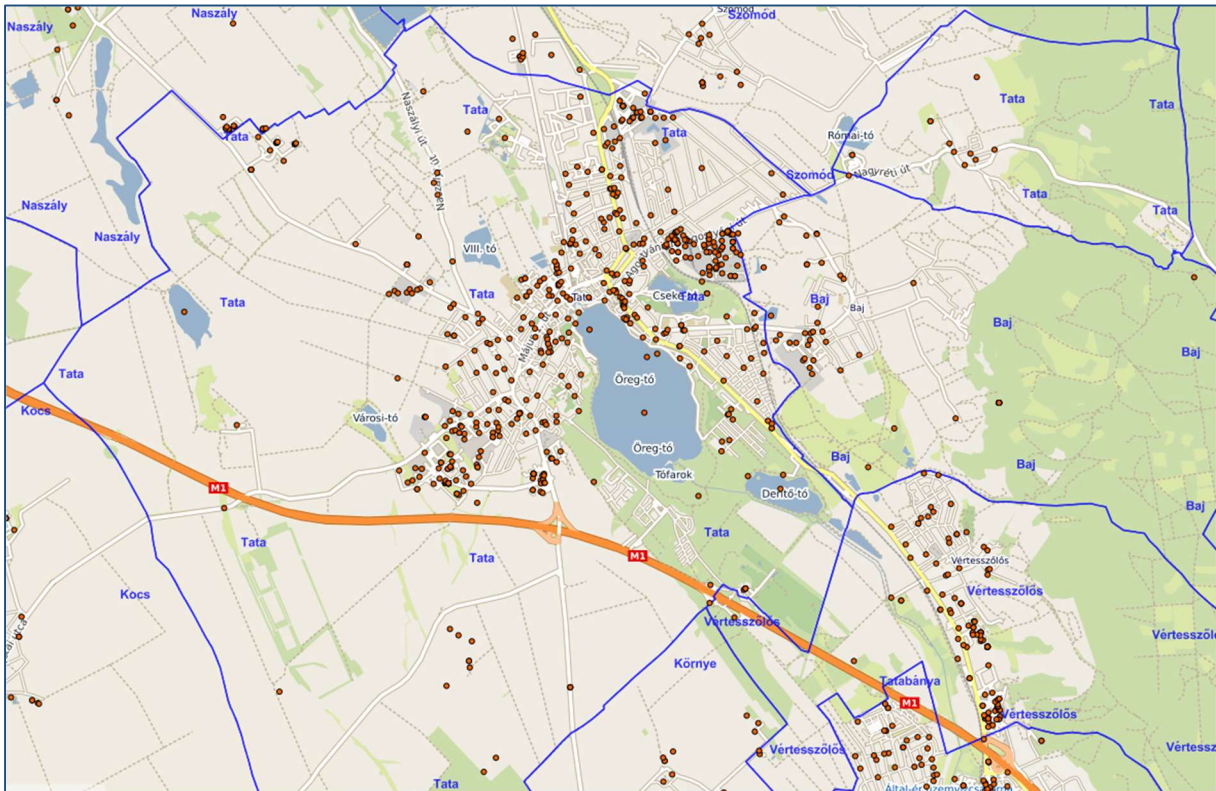
2011. évi CXXVIII. törvény „A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról” IV. fejezetének hatálya kiterjed a Magyarország területén működő veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményekre, küszöbérték alatti üzemekre, valamint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésében, az ellenük való védekezésben érintett közigazgatási szervekre és gazdálkodó szervezetekre, helyi önkormányzatokra, természetes személyekre. Veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemre, veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítményre építési engedély csak a hivatásos katasztrófavédelmi szerv (iparbiztonsági hatóság) katasztrófavédelmi engedélye alapján adható. Veszélyes tevékenység kizárólag az iparbiztonsági hatóság katasztrófavédelmi engedélyével végezhető.

A cégek többségének - tevékenységük okán - előbb, vagy utóbb hivatalosan kapcsolatba kell lépniük a környezetvédelmi hatósággal. Ez lehet egy egyszerű hulladékbevallás (hulladék elszállíttatás), de lehet akár a tevékenység jelentős bővülése miatti egységes környezethasználati engedélyeztetés, vagy egyéb komplex engedélyek, illetve előfordulhat, hogy már a vállalkozás beindításához is szükséges „kapcsolatba lépni” a környezetvédelmi hatóságokkal.

Ezekben az esetekben szükséges a cég számára KÜJ szám és KTJ szám igénylése és esetlegesen a szükséges környezetvédelmi-, hulladékgazdálkodási-, levegőtisztaság-védelmi engedélyek beszerzése is. A KÜJ szám, vagy környezetvédelmi ügyfél jel alapján azonosítja a környezetvédelmi hatóság az adott céget, vagy az egyéni vállalkozást. Egy cégnek csak egy ilyen száma lehet.

A KTJ szám, vagy környezetvédelmi területi jel a cég adott telephelyére vonatkozó azonosító szám. Több telephely esetén minden egyes telephelyre külön KTJ számot szükséges igényelni. A KTJ szám alapján lehet beazonosítani a szóban forgó területet/telephelyet.

Tata település területén **616 db** KTJ számmal rendelkező telephely van nyilvántartásban az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszerben.



12. ábra: A Tata város területén KTJ számmal rendelkező objektumok elhelyezkedése¹⁴

A Komárom-Esztergom Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság 2019. októberben adott tájékoztatást a Váti Városépítési Kft.-nek (Hiv.szám: 36100/1822/2019), melyben a Hatóság nem tesz említést a település területén található felső küszöbértékű veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem létezéséről, valamint a hozzá kapcsolódó veszélyességi övezetről.¹⁵

1.1.2. A település elhelyezkedése a vízgyűjtőn, vízrajzi leírása

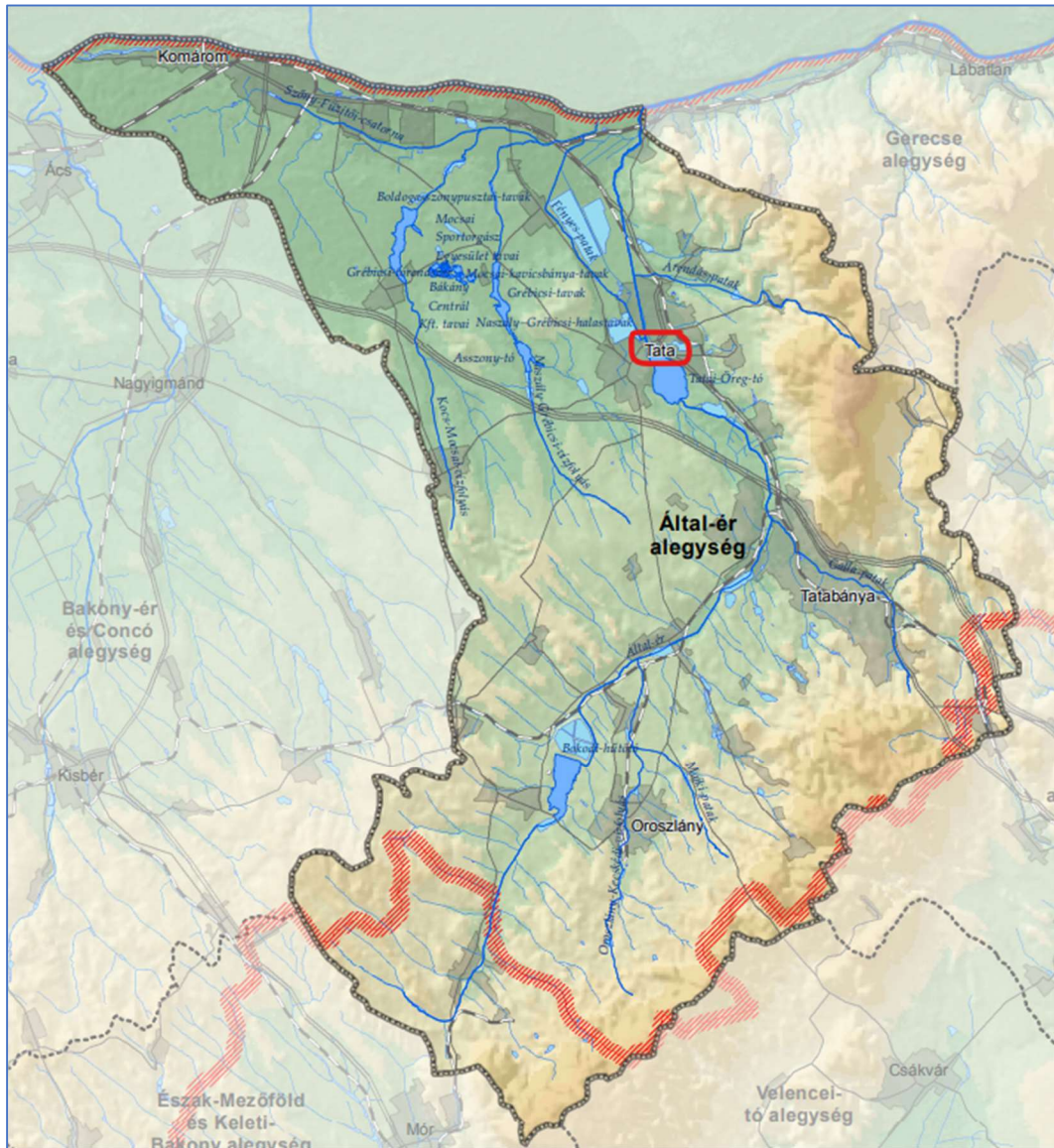
Tata közigazgatási területe az Által-ér vízgyűjtő területéhez tartozik. A 3. Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (továbbiakban VGT3 vagy VGT) alapján a város területének teljes egésze egy vízgyűjtőterületen található (ld. lenti térkép). A település vízrendszere természetes vízfolyásokból áll, melyek geometriája jellemzően javítva lett. A vízfolyások fő hasznosítása az elvezetés, illetve a vízellátás. A terület vízfolyásai hegyvidéki, dombvidéki és síksági kategóriába kerültek besorolásra, éppen ezért Tata területén az átlagos lejtőszög értékek az alacsonytól a magasig előfordulnak, ezért a vízkárok kialakulásának kockázata magas.

Tata és a környező területek az Által-ér vízgyűjtő területéhez tartoznak. Az Által-ér vízfolyás Pustavám felett a Vértes hegység délnyugati szélén a Kopasz-hegy alatt ered. Innen délkeleti irányba folyik, majd Pustavám felett északra, Kecskédnél északkeletre fordul, majd az Oroszlány-Kecskédi vízfolyás és számos mellékág befogadása után Tatabányánál felveszi a legnagyobb mellék-vízfolyását, a Gallapatakot, ezután északnyugatra fordulva, Tata elhagyása után pedig északi irányba tartva Dunaalmásnál torkollik a Dunába (1752 fkm). A vízfolyás hossza 49,852 km.

Az Által-érhez tartozó vízgyűjtő terület nagysága 521 km², a fővölgy hossza 53 km. A vízgyűjtő a torkolattól Tata magasságáig 6-9 km, Tatabányánál 13 km-re szélesedik. A terület gazdag állóvizekben. A terület egyik természetes tava a tatai Öreg-tó, ami 209 ha kiterjedésű és elsősorban az Által-ér táplálja. Tata másik jelentős tava az Öreg-tónál jóval kisebb kiterjedésű Cseke-tó.

¹⁴ Forrás: Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer

¹⁵ Forrás: Tata város településrendezési eszközeinek felülvizsgálata, Megalapozó vizsgálat 2021.



13. ábra: A település helyzete az Által-ér alegység vízgyűjtőterületén¹⁶

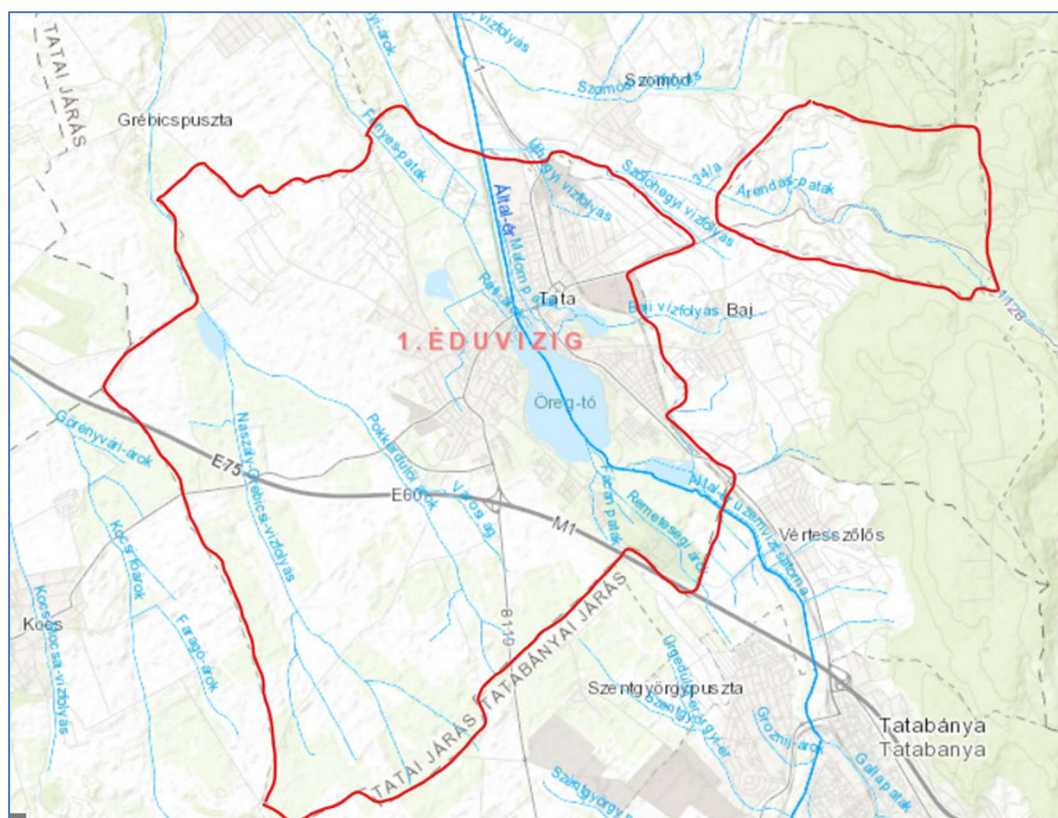
Tata felszíni vízhálózatának sűrűsége átlagosnál sűrűbbnek mondható, továbbá az állóvizek száma és összfelülete is jelentősen nagyobb, mint az ország egyéb településein.

Vízfolyás, állóvíz	Típus	Tulajdon	Kezelő
Által-ér	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG
Fényes-patak	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG
Mikoviny-árok	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG
Árendás-patak	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG
Baj-Tatai vízfolyás	vízfolyás	vegyes	n.a.
Remeteségi árok	vízfolyás	vegyes	n.a.
Dána-ág	vízfolyás	vegyes	n.a.
Fácán-patak	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG

¹⁶ Forrás: VGT

Vízfolyás, állóvíz	Típus	Tulajdon	Kezelő
Tölgyesi-árok	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG
Városi-ág	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG
Pokkerdülői-árok	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG
Északi összekötő-árok	vízfolyás	állami	ÉDUVIZIG
Cseke-patak	vízfolyás	önkormányzati	Tata Város Önkormányzata
Vár-árok	vízfolyás	önkormányzati	Tata Város Önkormányzata
Réti-árok	vízfolyás	önkormányzati	Tata Város Önkormányzata
Lo Presti-forrás levezető árok	vízfolyás	önkormányzati	Tata Város Önkormányzata
Kosréti árok	vízfolyás	önkormányzati	Tata Város Önkormányzata
Újhegyi úti vízfolyás	vízfolyás	önkormányzati	Tata Város Önkormányzata
Belterületi levezető medrek <ul style="list-style-type: none"> • Ciframalmi ág • Fenékleürítő csatorna • Malom-patak 	vízfolyás	önkormányzati	Tata Város Önkormányzata

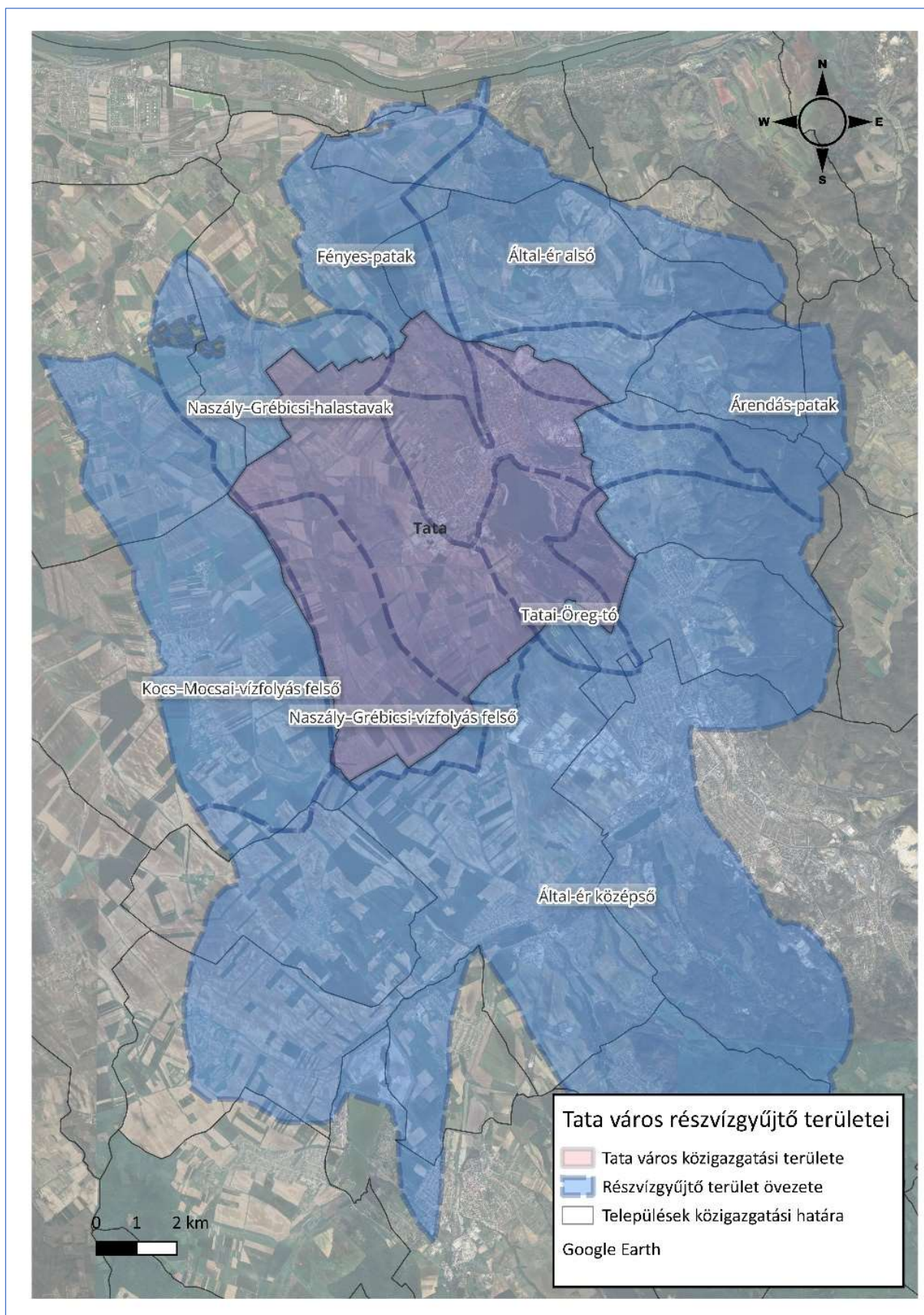
6. táblázat: Tata fő felszíni vízfolyásai



14. ábra: Tata fő felszíni vízfolyásai¹⁷

Tatán a VGT szerinti állóvíz víztest a Tatai Óreg-tó, illetve az Asszony-tó nem önálló víztest, hanem része a Naszály-Grébicsi halastavaknak.

¹⁷ Forrás: vizugy.hu



15. ábra: Tata vízfolyásainak részvízgyűjtő területei¹⁸

¹⁸ Forrás: OVF adatszolgáltatás alapján saját szerkesztés, alaptérkép: google earth pro

A település vízfolyásainak részvízgyűjtő területeit a fenti ábra mutatja be.

Szelvény középsebesség leggyakoribb vízhozamnál [m/s]	0,016
Teljes vízgyűjtő-méret [km ²]	526,9
Sokéves középvízhozam a teljes vízgyűjtőn (1971-2000) [m ³ /s]	0,8769
Leggyakoribb vízhozam a teljes vízgyűjtőn (1981-2010) [m ³ /s]	0,6093
Augusztusi 80%-os vízhozam a teljes vízgyűjtőn (1981-2010) [m ³ /s]	0,0723
Ökológiai kisvíz a teljes vízgyűjtőn [m ³ /s]	0,0018
Vízfolyás legkisebb kisvízi szélessége (m)	1
Vízfolyás legnagyobb kisvízi szélessége (m)	8
Min. mélység kisvízi állapotoknál (m)	0,10
Max. mélység kisvízi állapotoknál (m)	1,00

7. táblázat: Az Által-ér alsó víztest jellemzői

A tervezési terület fő vízfolyásaként említhető Által-ér alsó víztest 10,3 km hosszúságú (felső szakaszával együtt a vízfolyás teljes hossza: 21,9 km) természetes vízfolyás. A vízfolyás természetes, de erősen módosított, medrének geometriája javított. Besorolása síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – közepes vízgyűjtőjű, vízjárása állandó vízszállítású. Fő hasznosítása kettős működésű csatorna (vízelvezetés, vízellátás). Befogadó víztest neve: Duna Gönyű-Szob között. A vízfolyásra jellemző vízhozam adatokat táblázatos formában foglaljuk össze.

1.1.3. A település meteorológia, hidrometeorológia adottságai

A napsütéses órák száma évente 1920-1940 óra közötti, a nyári időszakban 780 óra, míg a téli időszakban 180 óra jellemző. Az évi középhőmérséklet 9,8 és 10,2 °C között alakul, míg a nyári félévi 16,5 és 16,8 °C között van. A napi középhőmérséklet átlagosan 192-195 napon keresztül haladja meg a 10 °C-ot. Az év folyamán mintegy 190-192 napig nem csökken fagypontra alá a hőmérséklet. A csapadék évi átlaga 600 mm körül van. Leggyakoribb szélirány az ÉNy-i, az átlagos szélesség 2-2,5 m/s körüli.

Hőmérséklet éves minimum (c°)	-16,0- -17,0
Hőmérséklet éves átlag (c°)	9,7-10,0
Hőmérséklet éves maximum átlaga (c°)	34,5
Csapadékösszeg éves átlag (mm)	550
Csapadékösszeg éves maximum (mm)	800-900
Csapadékösszeg éves minimum (mm)	300-350
Csapadékösszeg napi maximum (mm)	115
Csapadékösszeg rövid idejű maximum (mm)	n.a.

8. táblázat: A település főbb meteorológiai adatai¹⁹

¹⁹ Forrás: OMSZ

A havi átlagos csapadék adatok 40 éves időszora alapján az éves átlagos csapadék mennyisége 10 mm. A legcsapadékosabb hónapok május-június-július, míg a legszárazabb a január-február.

Lehullott csapadék mennyisége (mm)												Éves átlag
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X	XI.	XII.	
35	33	37	51	72	66	65	56	47	49	52	47	610

9. táblázat: Havi csapadékmennyiség a tatai meteorológiai állomáson 1980-2020 között²⁰

intenzitás (mm/h)	10 perces	20 perces	30 perces	60 perces
1 éves, 100%-os	34,39	26,66	20,16	12,29
2 éves, 50%-os	60,08	42,34	33,45	20,31
4 éves, 25%-os	78,37	56,89	45,57	27,75
5 éves, 20%-os	83,66	61,73	49,56	30,23
10 éves, 10%-os	99,33	78,04	62,89	38,57
20 éves, 5%-os	114,40	96,92	78,13	48,22
50 éves, 2%-os	133,97	127,14	102,16	63,65
100 éves, 1%-os	148,69	155,00	124,01	77,88

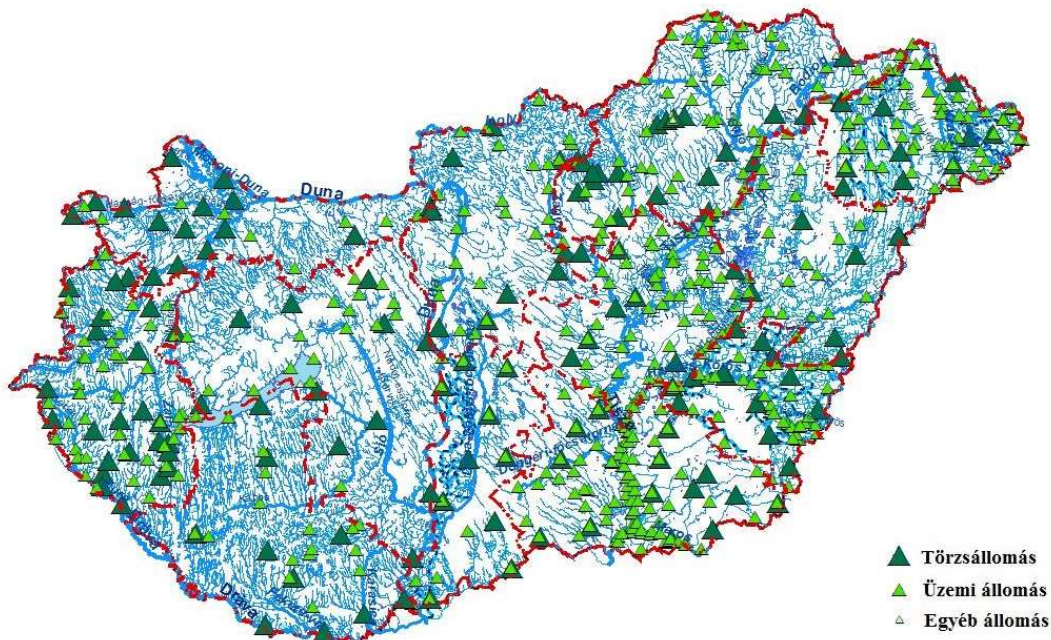
10. táblázat: Csapadékinintenzitás adatok az út meteorológiai állomás alapján²¹

1.2. A településhez tartozó monitoring rendszerek elemek, ezekhez tartozó adatbázisok

Vízrajzi monitoring alatt a vízzel kapcsolatos jellemzők (mennyiség, minőség) megfigyelésére alkalmas állomások hálózatát értjük.

1.2.1. Hidrometeorológia mérőállomások

Közel 500 db olyan hidrometeorológiai állomás létezik az országban, melyen folyamatos csapadék észlelés történik.

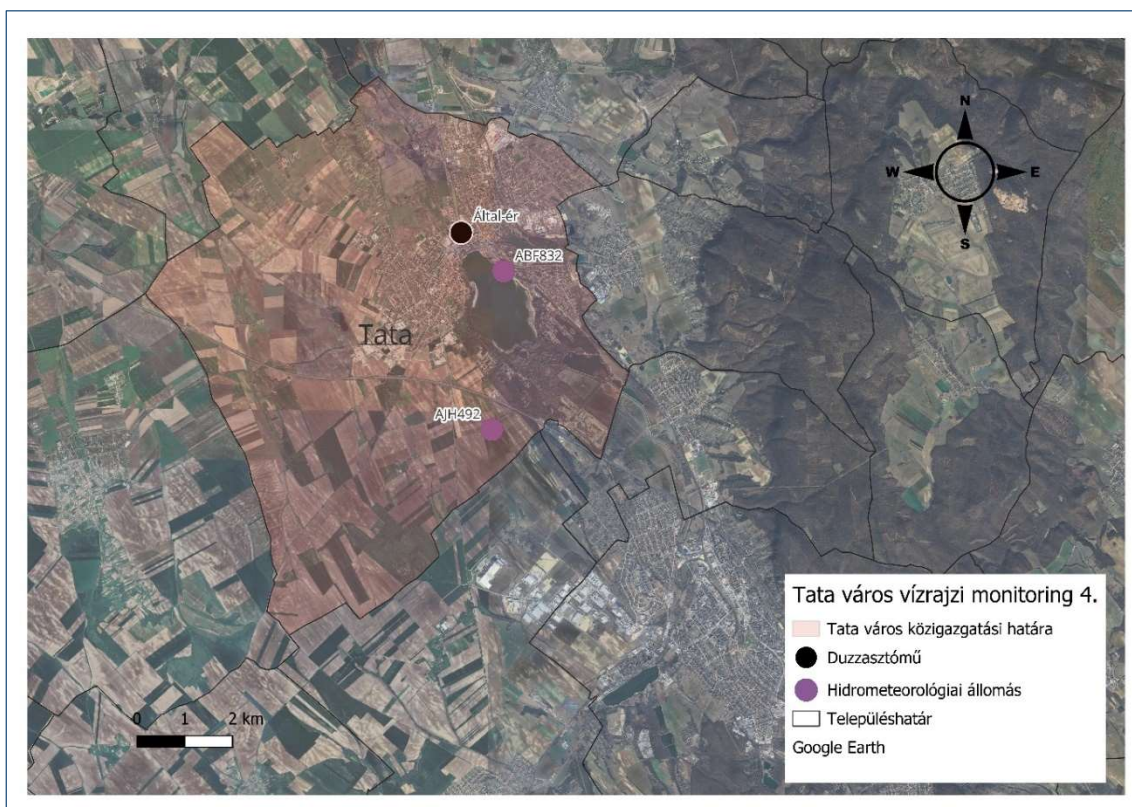


16. ábra: Hidrometeorológiai állomások Magyarországon

Tata területén több hidrometeorológiai állomás is található.

²⁰ Forrás: ÉDUVIZIG

²¹ Forrás: OMSZ



17. ábra: Hidrometeorológiai állomások a Tata területén²²

Mindkét állomást az ÉDUVIZIG üzemelteti.

1.2.2. Felszíni vizek - mérőállomások

A felszíni víz monitoring alatt a vizek jellemző mennyiségi és minőségi megfigyelését értjük. A vízrajzi állomásokon az alábbi adatokat rögzítik.

- Vízállás
- Vízhőmérséklet
- Vízsebesség
- Vízhozam
- Jégviszonyok
- Hordalékviszonyok
- Talajvízállás
- Rétegvízállás
- Források vízhozama
- Hidrometeorológiai mérések:
 - csapadék
 - hóréteg, hóvíz egyenérték
 - levegő és vízhőmérséklet
 - relatív páratartalom
 - talajnedvesség

²² Forrás: www.aduvizig.hu

Felszíni vízrajzi állomások a település közigazgatási területén az Által-éren és a Tatai-Öreg-tó Vecseri zsilipnél található, melyek az alábbiak.

mérőállomás megnevezése:	Tata, Által-ér	
víztest, vízfolyás neve:	Által-ér alsó	
telepítés szelvénye:	8,580 fkm	
üzemeltető:	EDUVIZIG	
EOV koordináta:	X: 258300	y: 594913
„0” pont magassága (mBf):	119,900 más adat szerint: 120,11	
telepítés/mérés éve, időpontja:	n.a.	
adatok elérhetősége:	www.vizugy.hu	
megjegyzés:		
mért paraméterek:		
paraméter „a” megnevezése	felszíni vízállás	

11. táblázat: A Tata, Által-ér monitoring állomás adatai²³

Az Által-éren regisztrált legnagyobb víz (LNV) 177 cm volt 2010. 05. 18-án.

mérőállomás megnevezése:	Tata, Vecseri Zsilip	
víztest, vízfolyás neve:	Tatai Öreg-tó	
telepítés szelvénye:	10,558 fkm	
üzemeltető:	EDUVIZIG	
EOV koordináta:	x: 256230	y: 595250
„0” pont magassága (mBf):	127,550	
telepítés/mérés éve, időpontja:	n.a.	
adatok elérhetősége:	www.vizugy.hu	
megjegyzés:	VOR: ABF858	
mért paraméterek:		
paraméter „a” megnevezése	felszíni vízállás	

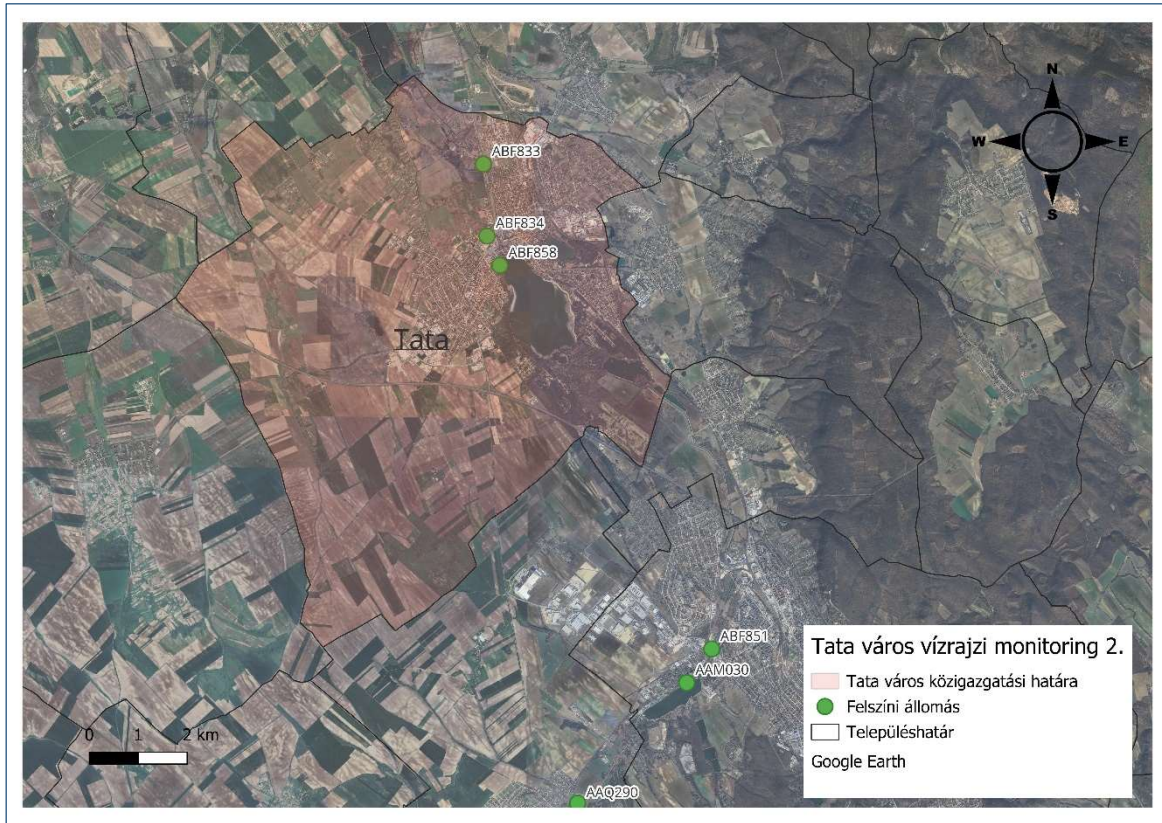
12. táblázat: A Tata, Vecseri zsilip monitoring állomás adatai²⁴

A Vecseri zsilipnél regisztrált legkisebb vízállás (LKV) -210 cm, a legnagyobb vízállás (LNV) 213 cm volt 1992. 06. 10-én. A fenti állomásokon kívül, az alábbi állomások található meg a vízügyi térképeken, amelyek adatai nyilvánosan nem érhetőek el:

- Tata 110041 törzsszám (Réti-árok, Csever árok), „0” pont magassága: 121,73 mBf

²³ Forrás: OVF adatközlés

²⁴ Forrás: OVF adatközlés

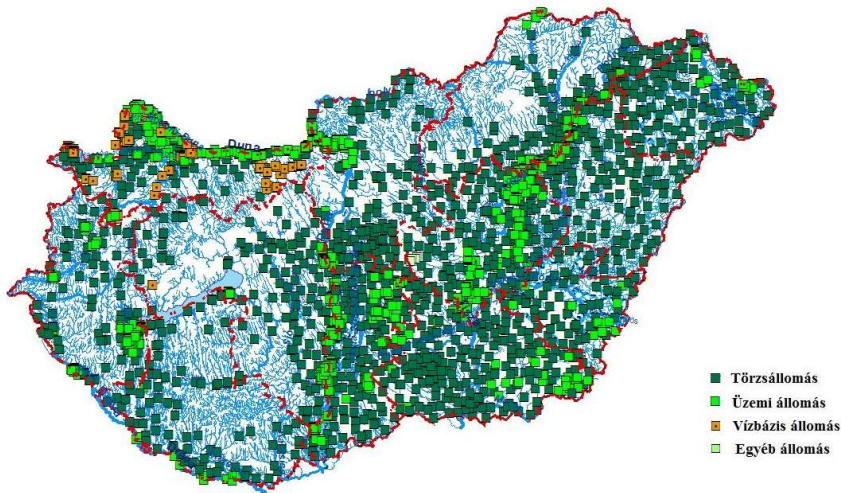


18. ábra: Felszíni monitoring állomások Tata területén²⁵

1.2.3. Felszín alatti vizek - mérőállomások

A felszín alatti vizek monitoringját végző törzshálózat célja a hidrológiai alapadatgyűjtés.

A hidrológiai alapadatgyűjtés, a Föld természetes és mesterséges víz előfordulásainak fölmérése és folyamatos nyilvántartása céljából végzett rendszeres, vagy esetenkénti tevékenység. Legfőbb segédeszközei a rendszeres (többnyire naponkénti) megfigyelésre berendezett észlelési helyeket (állomásokat) magukba foglaló hidrológiai észlelőhálózatok.



19. ábra: A felszín közeli vizeket megfigyelő mérőállomáshálózat talajvízkútjainak rendszere²⁶

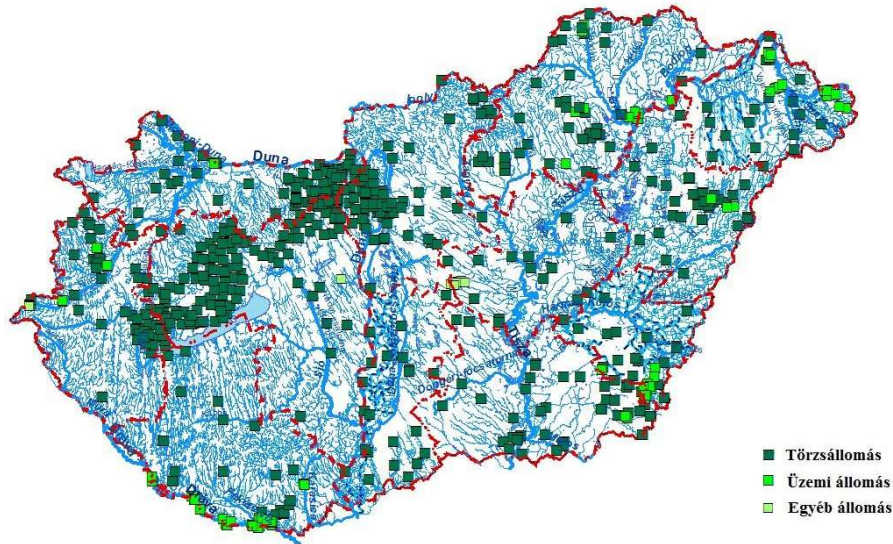
²⁵ Forrás: OVf adatszolgáltatás alapján saját szerkesztés, alaptérkép: google earth pro

²⁶ Forrás: Országos Vízügyi Főigazgatóság

Ezeknek két fő típusuk van:

- a Föld felszínén folyamatosan megoszló tényezőket (csapadékot, léghőmérsékletet stb.) nyilvántartó területi észlelőhálózatok
- a víz előfordulásokra telepített észlelőhálózatok

Jelen fejezet keretében ez utóbbiakat, vagyis a víz előfordulásokra telepített észlelő hálózatokat vizsgáljuk, azok közül is azokat, amelyek a felszín alatti vizek vizsgálatát szolgálják.



20. ábra: A felszín alatti vizeket megfigyelő rétegvízutak rendszere

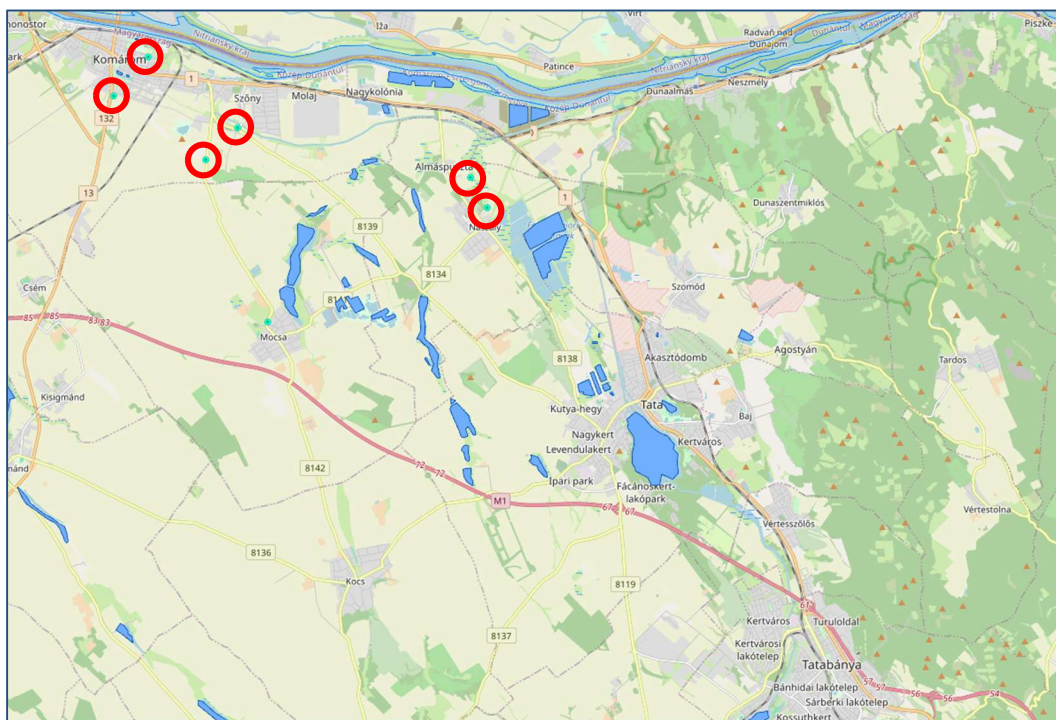
Vízrajzi monitoring alatt a vízzel kapcsolatos jellemzők (mennyiség, minőség) megfigyelésére alkalmas állomások hálózatát értjük. A jelen fejezetben található térképeken és ábrákon az ország területén található felszín közeli (talajvízkutak) és felszín alatti (rétegvízutak) vizeket megfigyelő állomások elhelyezkedése látható.

A megfigyelőhálózat egyes elemei úgy kerültek területileg elosztásra, hogy az egész területéről megbízható és hosszú távú idősoros adatok legyenek gyűjthetők.

A település környezetében a talajvízszintek mérése talajvízszint megfigyelő állomások (kutak) segítségével történik.

A korábbi kézi észlelést, napjainkban már egyre inkább felváltotta a nyomásérzékelő szenzorok által történő - automata - vízszintrögzítés. A sok esetben modemmel is ellátott műszerek mellett, hogy naponta többször is rögzítik (regisztrálják) a vízállás kút peremtől számított relatív értékét, be is küldik azokat az adatgyűjtő központokba.

A kutak peremétől mért felszín alatti vízállások a kútperem és a kutak környezetének bemérését követően átszámolhatók a Balti-tenger szintjéhez viszonyított vízszintekre [mBf]. A talajvízszint adatok felhasználása, elemzése, modellezése jellemzően terepszinthez képest megadott, vagy Balti-tenger feletti adatsorokkal történik.



21. ábra: Talajvíz megfigyelőkutak Tata környezetében²⁷

Az OVF adatbázisa szerint a település és közvetlen környezetében nem található talajvíz megfigyelőkút, ugyanakkor vízbázisokhoz és védőidomokhoz kapcsolódóan vannak megfigyelőkutak. Az ÉDUVIZIG üzemeltetésében működő talajvíz megfigyelő kutak a legközelebb a Duna mentén, Naszály, Almáspuszta, Szőny és Komárom területén találhatóak. A rétegvizeket és a karsztvízszintet monitorozó hálózat állomásai nagyobb sűrűségben megtalálhatók a térségben.

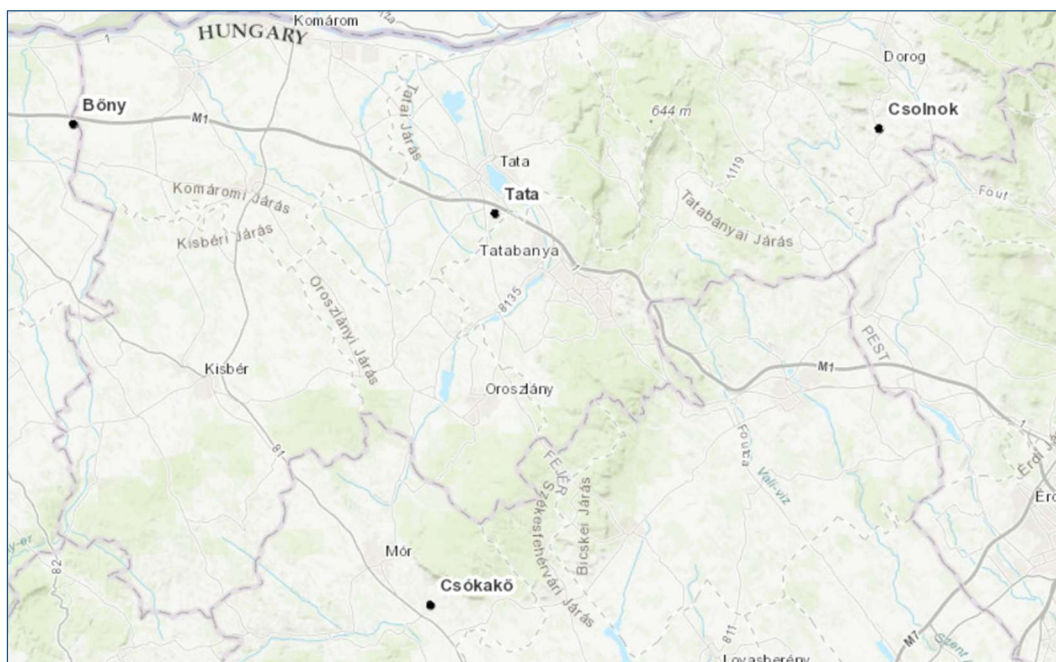
1.2.4. Aszály monitoring hálózat

Az aszálymonitoring-hálózat a vízügyi ágazat által létrehozott újszerű, komplex vízhiány-előrejelző rendszer, amely adatai, térképi felületen megjeleníthető elemzéselei elérhetők egy nyílt, ingyenes internetes felületen (www.aszalymonitoring.vizugy.hu).

Tata területén található aszálymonitoring állomás, továbbá a város tágabb környezetében Bőny, Csolnok és Csókakő településeken vannak a legközelebbi mérőpontok.

A tervezési terület és tágabb környezetében található aszálymonitoring állomások elhelyezkedését az alábbi ábra mutatja be.

²⁷ Forrás: <https://geoportal.vizugy.hu/talajvizkutak/index.html>



22. ábra: Az aszálymonitoring állomások elhelyezkedése a Tatán és tágabb környezetében²⁸

Az állomásokon mért adatok közül a következő fontosabb kategóriák érhetők el az oldalon:

- Levegőhőmérséklet
- Talajhőmérséklet (10-75 cm között)
- Talajnedvesség ((10-75 cm között)
- Relatív páratartalom
- Csapadék adatok
- Aszályindex
- Vízihiány

A mérőállomások mért adataiból a meteorológiai aszályindex (HDI₀ – Hungarian Drought Index) a következő módon kerül előállításra:

- kizárólag a napi csapadékmennyiségeket és a napi középhőmérsékleteket használja fel
- megelőző időszak adataiból napi víztartalmat becsül
- sokéves átlaghoz viszonyít -> értéke nem évszakfüggő: átlagos időjárású időszakban 1 körül van az értéke, átlagosnál csapadékosabb vagy hűvösebb időszakban ez alatt, szárazság idején pedig felette
- meteorológiai aszályindex értékek szerinti kategóriái:
 - HDI₀ < 1.3 : aszálymentes
 - 1.3 ≤ HDI₀ és HDI₀ < 1.5 : enyhe aszály
 - 1.5 ≤ HDI₀ és HDI₀ < 2 : közepes aszály
 - 2 ≤ HDI₀ és HDI₀ < 3 : erős aszály
 - 3 ≤ HDI₀ : rendkívüli aszály

²⁸ Forrás: www.aszalymonitoring.vizugy.hu

1.3. A település vízgazdálkodási elemei

Tata vízgazdálkodása szempontjából kiemelt jelentőségű a felszín alatti vízkészletek állapota. Tata városa nem véletlenül nyerte el a vizek városa elnevezést. A város területén az 1960-as évekig egyedülállóan gazdag forrásvilág volt a jellemző, egyes korabeli leírások szerint az ismert nagy hozamú forrásokon kívül szinte „lépten-nyomon” fakadtak vizek. Naponta mintegy 250 millió liter kristálytisza víz tört fel, melyek a város szövevényes csatornahálózatába ömlöttek.

A XX. század közepétől a Tatabányai-medencében fellendült a szénbányászat, melynek következtében megkezdődött a bányászati vízkitermelés. Ez olyan hatalmas méreteket öltött, hogy az 1970-es évek elejére a források elapadtak, a Dunántúli-középhegység karsztos víztározójában pedig a vízszintek több tíz métert süllyedtek. A következő évtizedekben a város döntéshozói véglegesnek nyilvánították ezt az állapotot, megkezdték a vízelvezető árok feltöltését, és az addig vizenyős területeket beépítését.

A bányászat befejeztével megszűntek a víztelenítések is, így a középhegység területén megindult a karsztkészletek regenerálódása, melynek következtében az 1990-es évektől napjainkig a város térségében a karsztvízszint körülbelül 40 métert emelkedett. A nagymértékű emelkedés következményeként a város több pontján törtek fel a régi források.

Mivel a település szempontjából a földtani és a hidrogeológiai helyzetkép ismertetése kiemelt jelentőségű, ezért az Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Magyar Mérnöki Kamara által kiadott útmutatót kibővítve, az 1. sz. mellékletben részletesen ismertetjük a település földtani viszonyait.

1.3.0 Vízföldtan

1.3.0.1 Víztestek

A Víz Keretirányelv a vizekkel kapcsolatos előírásait és elvárásait az ún. víztesteken keresztül érvényesíti, így a vízgyűjtőgazdálkodási tervezés legkisebb alapelemei is a víztestek. Az Unió a jellemző víztestek kijelölésével kívánja a vizek állapotát megítélni, az állapotmegtartó és javító intézkedéseket meghozni. A víztestként kijelölt vízföldtan(ek)nek a teljes vízgyűjtőt reprezentálni kell, így a végrehajtott javító intézkedések mind a víztestre, mind a vízgyűjtő egészére hatással lesznek.

A területen felszíni és felszínalatti víztesteket jelöltek ki, jelen fejezetben csak a felszínalatti víztestekkel foglalkozunk.

Felszín alatti vizek esetében, a medencebeli törmelékes üledékes kőzetekben sekély porózus, porózus és porózus termál víztestek, a karbonátos (csak a főkarsztba, azaz a triász korú dolomit és mészkő közé sorolható) kőzetekben karszt és termál karszt víztestek, a hegyvidéki területek vegyes összetételű kőzeteiben sekély hegyvidéki és hegyvidéki víztestek kerültek lehatárolásra.

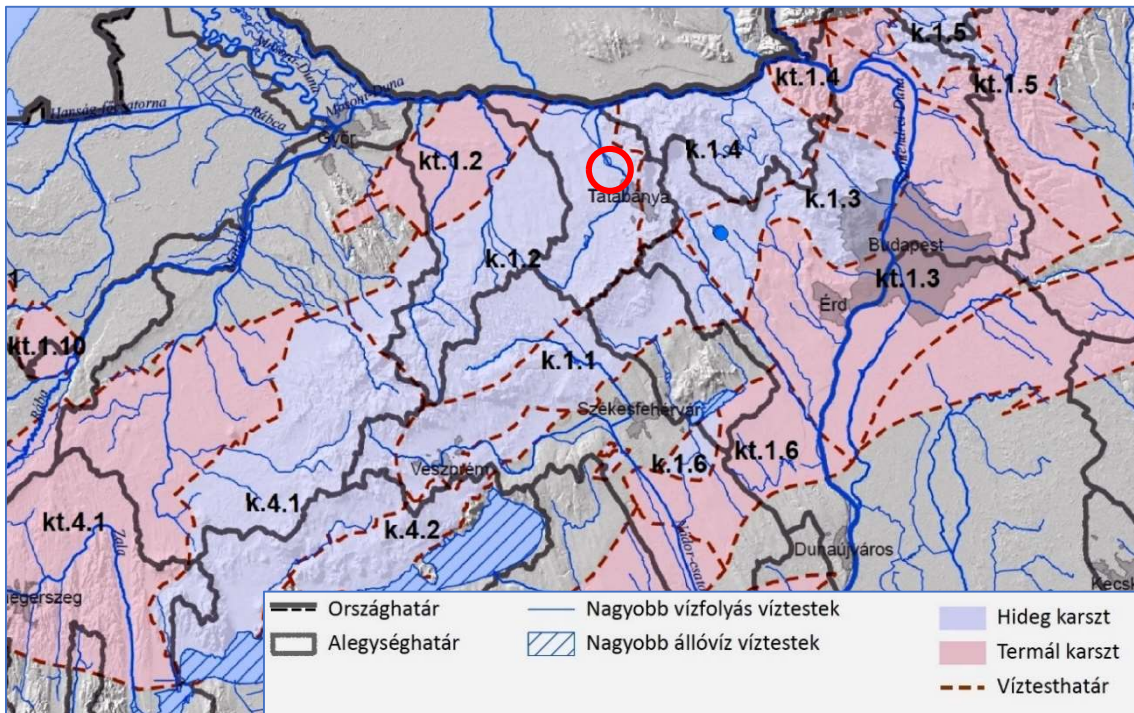
A lehatárolás szempontjai az alábbiak voltak.

- Első lehatárolási szempont a geológia, amelynek eredményeként háromféle vízföldtani főtípus különíthető el:
 - medencebeli, uralkodóan porózus vízadók a törmelékes üledékes kőzetekben;
 - karszt (csak a főkarsztba sorolható) a karbonátos kőzetekben;
 - vízadók a hegyvidéki területek vegyes összetételű kőzeteiben (kivéve a főkarszt).
- A porózus és karszt víztestek esetében a második lehatárolási szempont a vízhőmérséklet:
 - Hideg vizek (kitermelt víz hőmérséklete < 30 °C);
 - Termálvizek (kitermelt víz hőmérséklete eléri, illetve meghaladja a 30 °C-ot).
- A porózus víztestek (medencebeli, dombvidéki) és a hegyvidéki víztestek esetében a következő lehatárolási szempont az érzékenység:
 - Sekély (hagyományosan ún. „talajvíz”)
 - Nem sekély (réteg és hasadékos vizek)
- A negyedik lehatárolási szempont a vízgyűjtő. A felszín alatti víztesteket a felszíni vízgyűjtőkhöz kell rendelni. Ennek eredményeképpen a porózus és a hegyvidéki (sekély, réteg és hasadékos) víztesteknél általában a felszíni vizek vízvásztói, míg a karszt víztesteknél a nagyobb

forrásokhoz köthető felszín alatti vízgyűjtő határ és a termál víztesteknél is a felszín alatti vízgyűjtő jelenti a további felosztást.

- Az ötödik lehatárolási szempont – az áramlási rendszer egyedül a porózus víztesteknél alkalmazható, ezáltal a beszivárgási és megcsapolási területek szétválasztása történik meg: leáramlási területek, felláramlási területek, vegyes áramlási rendszerű dombvidéki és hegylábi területek.

Tata karsztvizei a **k.1.2 jelű Dunántúli-középhegység - Tatai- és Fényes-források vízgyűjtője** nevű karsztvíztestre esnek, melynek mennyiségi és minőségi állapota az utolsó felülvizsgálat (VGT3) szerint is jó.



23. ábra: Karsztos víztestek a DKH-ban VGT3 szerint²⁹

A fedő üledékekben tárolt vizek Tatán az **sh.1.3 Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Mosoni-Duna - Által-ér-torkolat hegyvidék víztest**be tartoznak, melynek mennyiségi és minőségi állapota szintén jó.

A talajvizek a Gerecse lábánál és a Kálvária-domb körül az **sh.1.3 Dunántúli-középhegység - Által-ér-vízgyűjtői** nevű, míg a síkabb területeken a sekély-porózus **sp.1.4.1 Dunántúli-középhegység északi peremvidéke víztest**hez tartoznak. Az sh.1.3 víztest mennyiségi és kémiai minősége is jó, míg az sp.1.4.1 víztest mennyiségi állapota a vízszintsüllyedés miatt gyenge, kémiai minősítése a felszínről származó szennyezőanyagok miatt szintén gyenge (VGT3).

1.3.0.2 A felszín alatti vízáramlást meghatározó hegység szerkezeti adottságok

A jelenleg általánosan elfogadott szerkezetföldtani felfogás szerint a Dunántúli-középhegységi egység az Ausztróalpi takarók legfelsőbb szerkezeti helyzetű, nem metamorf takarója. Dunántúli-középhegységi (DKH) nagyszerkezeti egység mai helyére való kerülésének folyamata a határait képező két jelentős tektonikai vonal – ÉNy-on a Rába-, délen a Balaton-vonal – mentén történt. A térség mai morfológiai képe, néhány már korábban kiemelkedett terület kivételével, a pleisztocén folyamán alakult ki.

A vetők, vetőzónák, az elvetési magasságtól, valamint a közvetlen egymástól eltávolodott síkok távolságától és ezt a teret kitöltő anyagtól függően kisebb, vagy nagyobb mértékben, de jól vezetnek a

²⁹ Megjegyzés: A tatai karszt a k.1.2 víztest része. Tata városa piros körrel jelölve.

vízét. A bányabeli tapasztalatok alapján a karsztvízszint alatti vetők több mint 90%-a volt vízveszélyes (SMARAGD, 2019).

A felszín alatti vízáramlást meghatározó fontosabb szerkezeti elemek a következők:

- a szinklinális szerkezet;
- a hosszanti (csapásiránnyal közel párhuzamos) törések;
- ÉNy-DK-i, illetve erre merőleges irányú horizontális elmozdulás okozó tektonikai vonalak;
- a pannóniai és ennél fiatalabb tektonika;

A főkarsztvíztároló összlet lerakódását követő első – az egész Dunántúli-középhegységi zónában jelentős fejlődéstörténeti esemény – vízföldtani szempontból is lényeges volt. Az ausztriai, valamint a késő-kréta (szenon) előtt végbement pregosai tektonikai fázis az addig lerakódott képződménysorban szinklinorium szerkezetet alakított ki. Így 80 millió évvel ezelőtt a szinklinális szerkezet középső sávjában az akkor még legfiatalabb – uralkodóan a vízrekesztő aleuritos, agyagos, márgás kifejlődésű, helyenként a karbonátos, függő-karsztvíztároló közbetelepüléseket is tartalmazó – késő-kréta korú képződmények voltak felszínen (JOCHÁNE EDELÉNYI E. 2009).

Észak és dél felé haladva a szinklinális szerkezetnek megfelelően, a fiatalabb képződmények lepusztulása következtében jelentős területi elterjedésben alkották az egykori felszín a térség földtani felépítésében legnagyobb súllyal szereplő felső-triász karbonátos kőzetek, elsősorban a több mint ezer méter vastag Dachsteini Mészke és Földolomit. A hosszú ideig felszínen lévő karbonátos kőzetek erőteljes karsztosodásához, másodlagos üregrendszerük kialakulásához (amely nagy valószínűséggel elsősorban az elsődleges porozitással is rendelkező rétegeket érintette) az egykori trópusi klíma igen kedvező feltételeket teremtett. Természetesen e tektonikai fázis során, egyes területeken erősen gyűrt, torlódásos szerkezetek is kialakultak. A szinklinális középső sávja is helyenként lepusztult és az itt felszínre került karbonátos kőzetek is karsztosodtak (SMARAGD, 2019).

A hosszanti (csapásiránnyal közel párhuzamos) törések általában kompressziós, feltolódásos, zárt szerkezetűek, gyakran agyagos márgás hasadékköltéssel. Rosszabb vízvezető képességűek, mint az un. horizontális szerkezeti elemek, amelyek az egyes képződményeket oldal irányban mozdítják el egymástól. A vizsgált területen fontos kompressziós, rossz vízvezető törésre a legjellemzőbb példa a Tatabányától délre húzódó Vértessomló-vonal.

Az oligocén végén megkezdődött, és a maximális intenzitását a miocénben elért tektonikai mozgás során a szinklinális szerkezet alapvetően megőrződött. Az egész térség azonban nem viselkedett egységes merev tömbként, hanem a már korábban létrejött tektonikai vonalak felújulásával elsősorban ÉNy-DK-i, de igen gyakran erre merőleges ÉK-DNy-i irányú horizontális elmozdulási vonalak mentén önállóan – gyakran kulisszaszerűen- mozgó részterületek alakultak ki, melyek csapása eltérhet az uralkodó iránytól.

A pannóniai és ennél fiatalabb tektonika alakította a jelenlegi morfológiai képet, létrehozva a kiemelt helyzetű utánpótlódási területeket (SMARAGD, 2019).

1.3.0.3 A DKH karsztvíztároló vízmérlegének elemei

A Dunántúli-középhegység hidrodinamikailag folytonos gravitációs-geotermális karsztrendszernek tekinthető, amely kisebb áramlási rendszerekből, egységekből áll össze. Ezek az egységek nagyjából az erózióbázison fakadó langyos források (Budapest, Tata, Hévíz) felszín alatti vízgyűjtője alapján határozhatók le. Az áramlási egységek hidrodinamikailag kapcsolatban állnak egymással, részben a regionális méretű vertikális szerkezeti elemeken keresztül, részben a közös felszín alatti vízválasztó határfelületen, ennek következtében az egyik tárolórészben bekövetkező nyomás állapot változás maga után vonja a másik tárolórész változását (SMARAGD, 2019).

A földtani felépítésnek megfelelően, a karsztvíztároló egy része szabadtükrű, nyíltkarsztos rendszer, míg másik része fedett, nyomás alatti karsztrendszer. A karsztvíztároló utánpótlásának jelentős hányada a nagy kiterjedésű fedetlen, vagy kis mértékben, csak talajjal fedett mészkő felszíneken a csapadékból történő autigén beszivárgásból származik, kisebb részben a fedőkőzeteken keresztül történő átszivárgásból. A beszivárgó víz felszín alatti természetes áramlási irányait a legmagasabban fekvő

beszivárgási terület és a megcsapolási pontok közötti geodéziai magasság különbség (hidraulikus potenciál gradiens) határozza meg (TÓTH, 1962, 1963). Az áramlási útvonalat és sebességet jelentősen befolyásolja az áramlási tér földtani felépítése, a jó vízvezető képességű karsztvíztároló rétegek elhelyezkedése a rossz vízvezető képességű képződményekhez viszonyítva, a karsztárolón belül a karsztosodás mértéke, a törésvonalak iránya és nyitottsága, és a szerkezeti irányítottság.

A hideg karsztvíztároló természetes megcsapolói a források, illetve bizonyos karsztvízállás mellett a kisvízfolyások is. A források az utánpótlási területük nagyságától, illetve a beszivárgás mennyiségétől függően különböző hozammal működnek. A források fakadási helyét a földtani viszonyok határozzák meg, többnyire jó és rossz vízvezető képződmények határához, illetve törésvonalakhoz kapcsolhatók. A felszín alatt áramló víz egy része a szomszédos termál karsztvíztestek irányába távozik. A természetes állapotban a hideg karsztvíztároló működését a földtani folyamatok során kialakult dinamikus egyensúly jellemzi. Csapadékszegény időszakban a beszivárgásból eredő hiányt részben a tárolt vízkészlet változása, részben a források hozamcsökkenése egyenlíti ki. Csapadékosabb időszakban a karsztvízszint ismét megemelkedik, és a két szélső helyzet között ingadozva a főkarsztvíztároló vízforgalma, víz- és hőkészlete, nyomás- és mozgásállapota hosszú idő átlagában egyensúlyban marad (SMARAGD, 2019).

A természetes viszonyokat jelentősen módosíthatják a társadalom különböző célú vízigényeit biztosító mesterséges vízkivételek. A főkarsztvíztároló vízforgalmának megismerése, mérlegtényezőinek számszerűsítése már több, mint 100 éve áll a szakmai érdeklődés homlokterében. A vízforgalom megismerését egészen az 1980-as évek közepéig a bányászat lehetőségeinek biztosítása motiválta. A Dunántúli-középhegység területén az 1900-as évek elejétől kezdve ugyanis olyan mélyművelésű bauxit és szénbányák működtek, amelyek a földtani települési viszonyok miatt vízveszélyesek voltak (SMARAGD, 2019).

1.3.0.4 A karsztvíz-forgalom inputja – utánpótlódás

A karsztvíztároló utánpótlódása a következő elemekből tevődik össze:

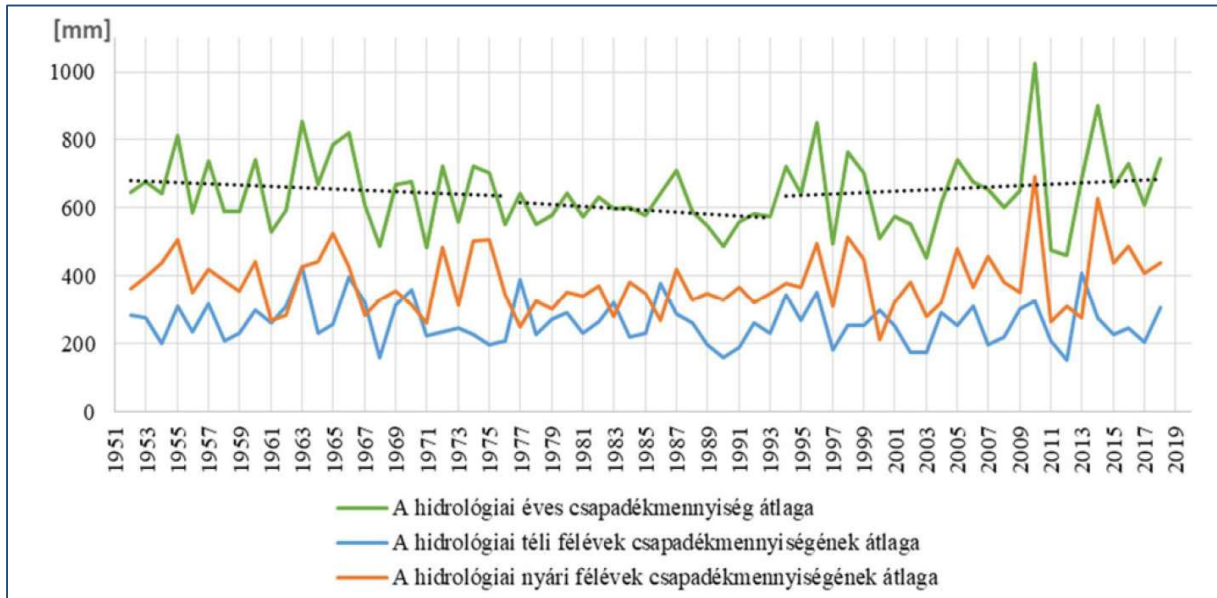
- Csapadékból történő utánpótlódás
- A karsztvíztároló és a szomszédos hasadékos vagy porózus víztartók közötti kapcsolat

1.3.0.4.1 Csapadékból történő utánpótlódás

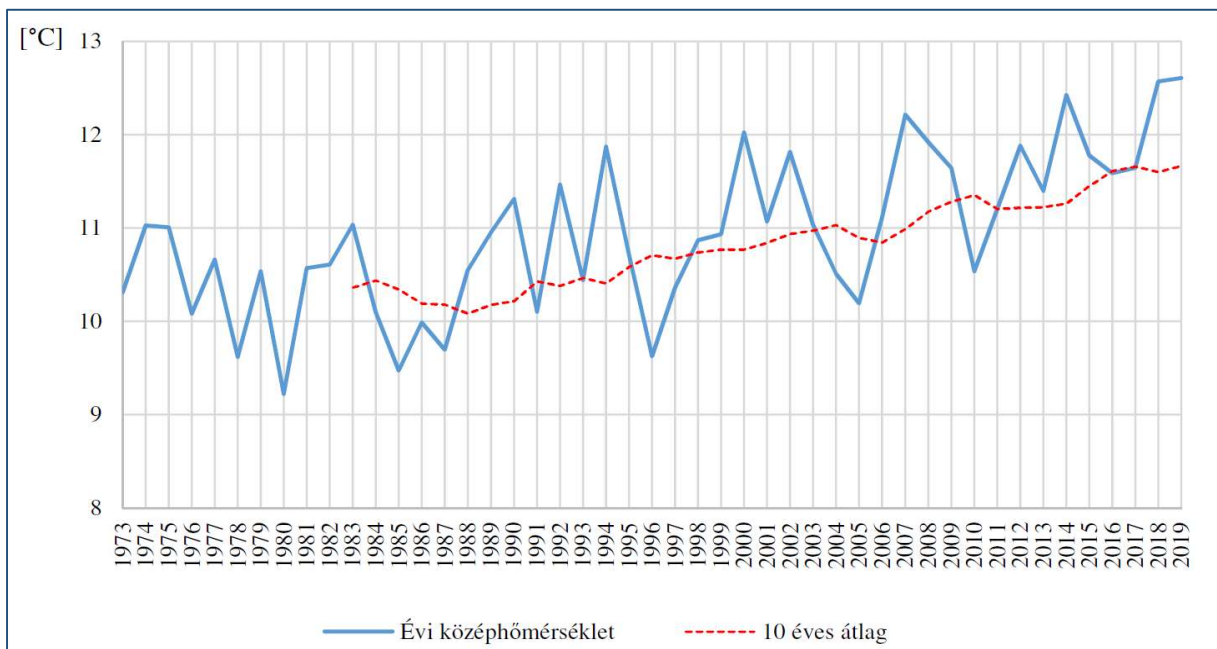
Ez adja az utánpótlódás jelentős részét. A beszivárgás módja alapján megkülönböztetünk:

- *Diffúz (területi) autogén beszivárgás:* Nyílt karsztos területeken közvetlenül beszivárgó csapadék
- *Diffúz (területi) allogén beszivárgás:* A fedőközeten keresztül a karsztvíztárolóba átszivárgó csapadék.
- *Koncentrált beszivárgást:* Karsztosodott felszíneken a csapadékból közvetlenül víznyelőkön elnyelődő vízmennyiség.

A Smaragd GSH (2019) a DKH-modellhez részletes, évekre lebontott beszivárgási értékeket számítottak az egyes víztestekre, valamint beszivárgás térképeket készítettek, melyeket az éghajlati, földtani, talajtani, geográfiai adatok alapján a HELP (Hydrologic Evaluation of Landfill Performance) két-dimenziós, determinisztikus modell segítségével hoztak létre. A modellben figyelembe vették többek között a csapadék mennyisége és a nyári félévi párolgást, a csapadék napi eloszlását és a csapadék-hőmérséklet napi kombinációját (hó, hóolvadás), a csapadék intenzitását, a kőzetfelszínt, a felszínt borító talajok típusait és vastagságát, a területhasználatot és a természetes növényzetet, a domborzatot. A számítás menete megtekinthető a „A Dunántúli-középhegységi karsztvízszint emelkedés okozta jelenségek állapottrögzítése, a várható emelkedés modellezése KEHOP-1.1.0-15-2017-00010 - Vízháztartási modellezés és állapotértékelés I. kötet” című dokumentációban (SMARAGD, 2019).



24. ábra: Az éves csapadékmennyiség alakulása a DKH területén 1952-től 2018-ig³⁰

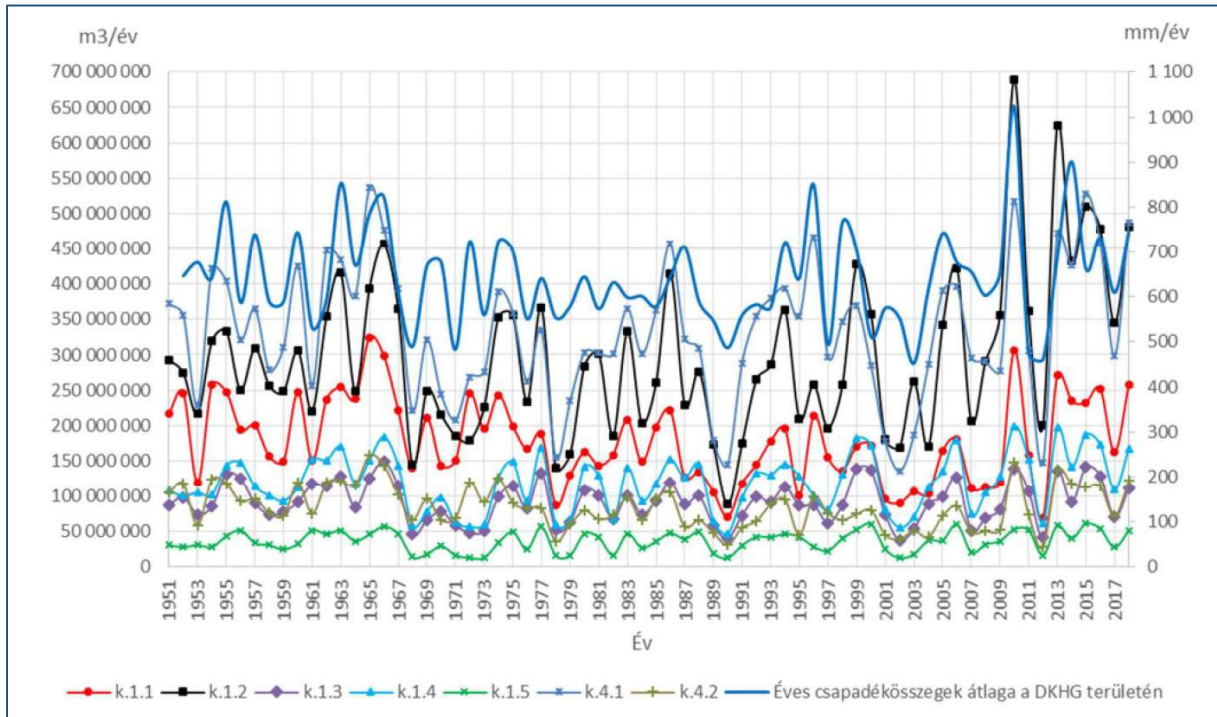


25. ábra: Az évi középhőmérséklet változása a Dunántúli-középhegység területén³¹

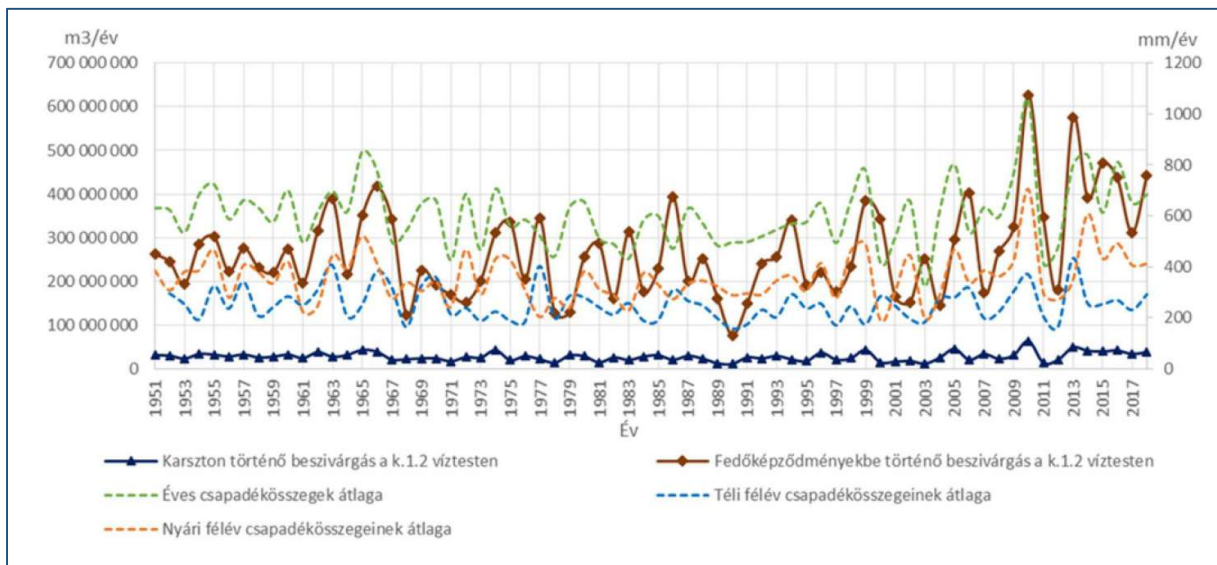
A következőkben a beszivárgás számítások eredményeit ábrázoló ábrákat mutatjuk be.

³⁰ Forrás: SMARAGD, 2019

³¹ Forrás: SMARAGD, 2019



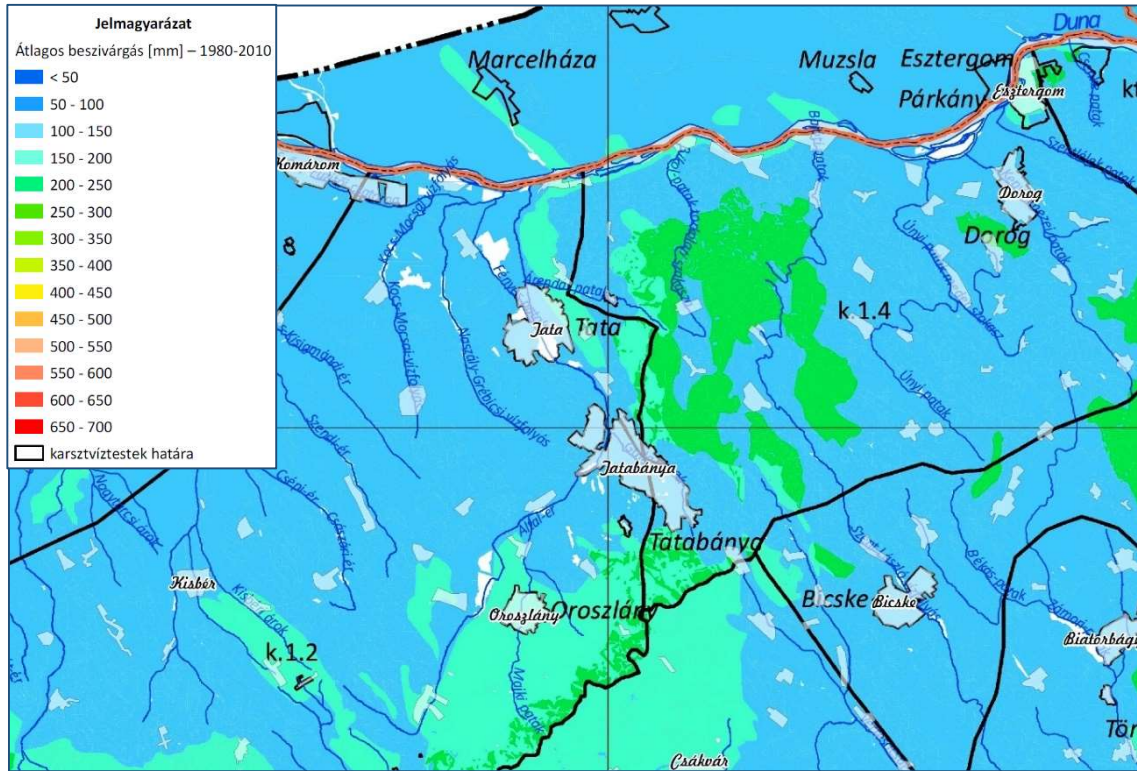
26. ábra: A hideg karsztvíztestekbe szivárgó csapadék³² mennyisége 1951 és 2018 között³³



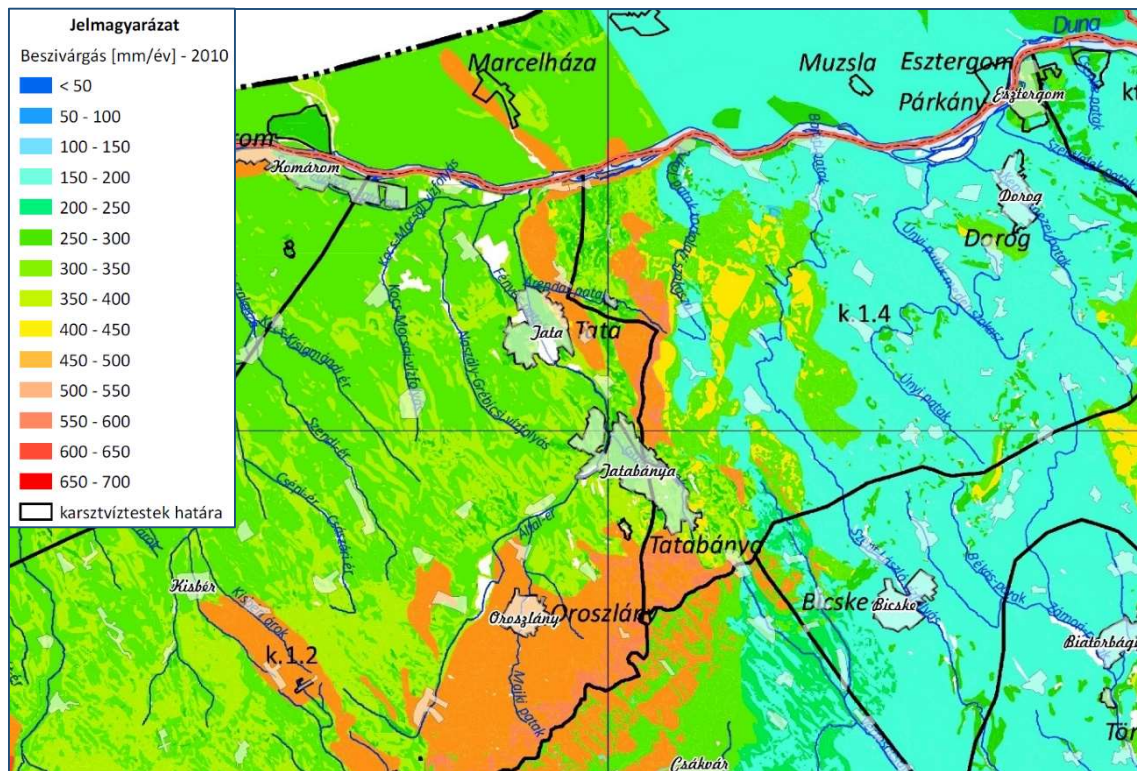
27. ábra: A k.1.2 karsztvíztárolóba és a fedőképződményekbe beszivárgó csapadék mennyisége

³² Megjegyzés: Tata városa a k.1.2 karsztvíztesten fekszik, jele a fekete görbe

³³ Forrás: SMARAGD, 2019



28. ábra: A felszínen beszivárgó csapadék mennyiségének átlaga 1980-2010³⁴

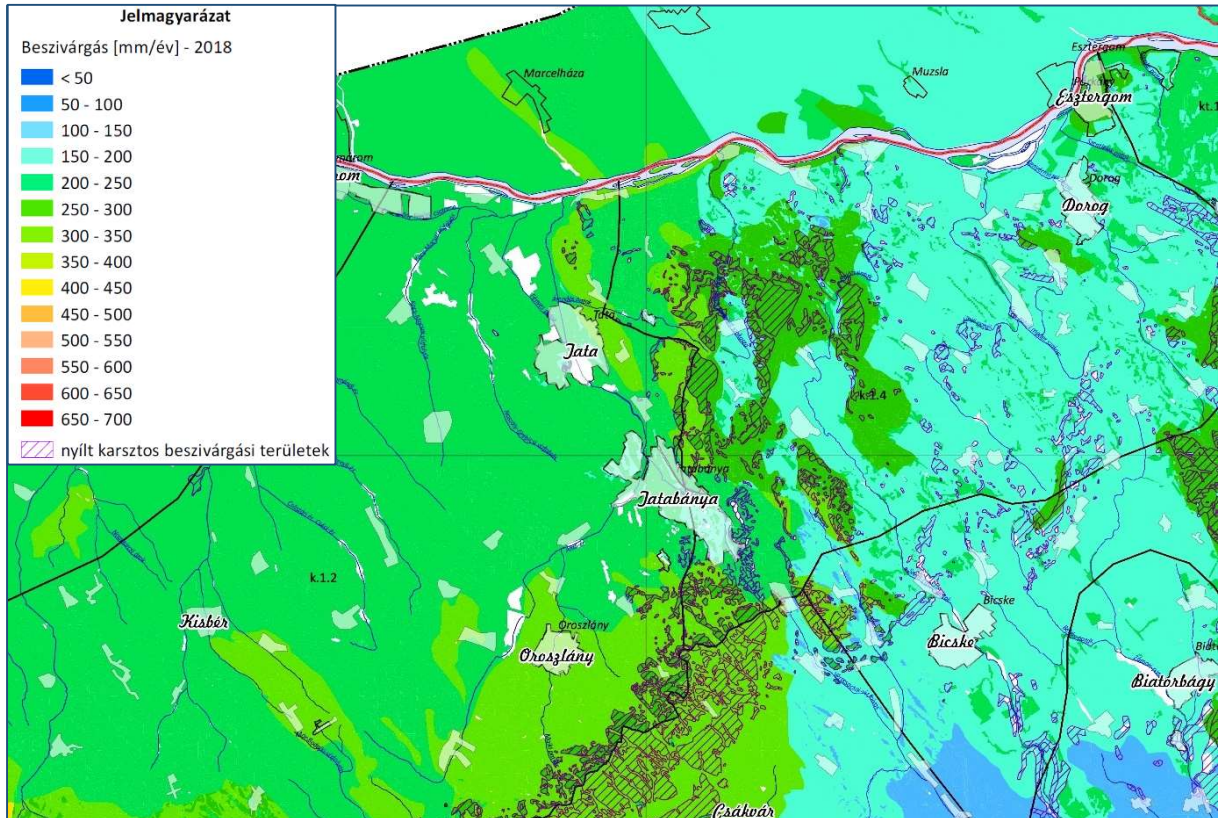


29. ábra: A felszínen beszivárgó csapadék³⁵ mennyisége 2010³⁶

³⁴ Forrás: SMARAGD, 2019

³⁵ Megjegyzés: A 2010. év extrém csapadékos volt

³⁶ Forrás: SMARAGD, 2019



30. ábra: A felszínen beszivárgó³⁷ csapadék mennyisége 2018-ban³⁸

1.3.0.4.2 A karsztvíztároló, a hasadékos és porózus víztartók közötti kapcsolat

A porózus és karsztos vízadók közti átszivárgás iránya és mértéke a karsztvíztároló és a fedő réteg vízszintjének, a félig áteresztő rétegek vertikális szivárgási tényezőjének, vastagságának, valamint az átszivárgási felületnek a függvénye. A fedő rétegekből a karsztvíztárolóba történő átadódás főképpen a karsztvíztároló leürülési időszakát jellemezte. Ahol a fedő képződmények vastagsága nem volt túl nagy, ott teljesen le is száradhattak. A visszatöltődés során a fedőképződményekben is kimutatható volt a vízszint növekedése (SMARAGD, 2019). Ezek a területek nagyon lényegesek a veszélyeztetettség szempontjából, hiszen az egykori mocsaras, vizenyős területek leszáradása után ezek váltak beépíthetővé a településeken (pl. Tata belvárosa).

A főkarszt és a kainozoos víztartók közt átadódó víz mennyisége a numerikus hidrodinamikai modellezéssel határozható meg.

1.3.0.5 A karsztvíz-forgalom outputja

A karsztvíztároló vízforgalmának kilépő oldalán a következő elemek találhatóak:

- Természetes megcsapolás: források, karsztlápok, karszttavak, felszíni vízfolyások, tavak
- Mesterséges megcsapolások: termelőkutak, karsztaknák stb. vízkivételei
- Szomszédos porózus víztartóba átadott vízkészlet

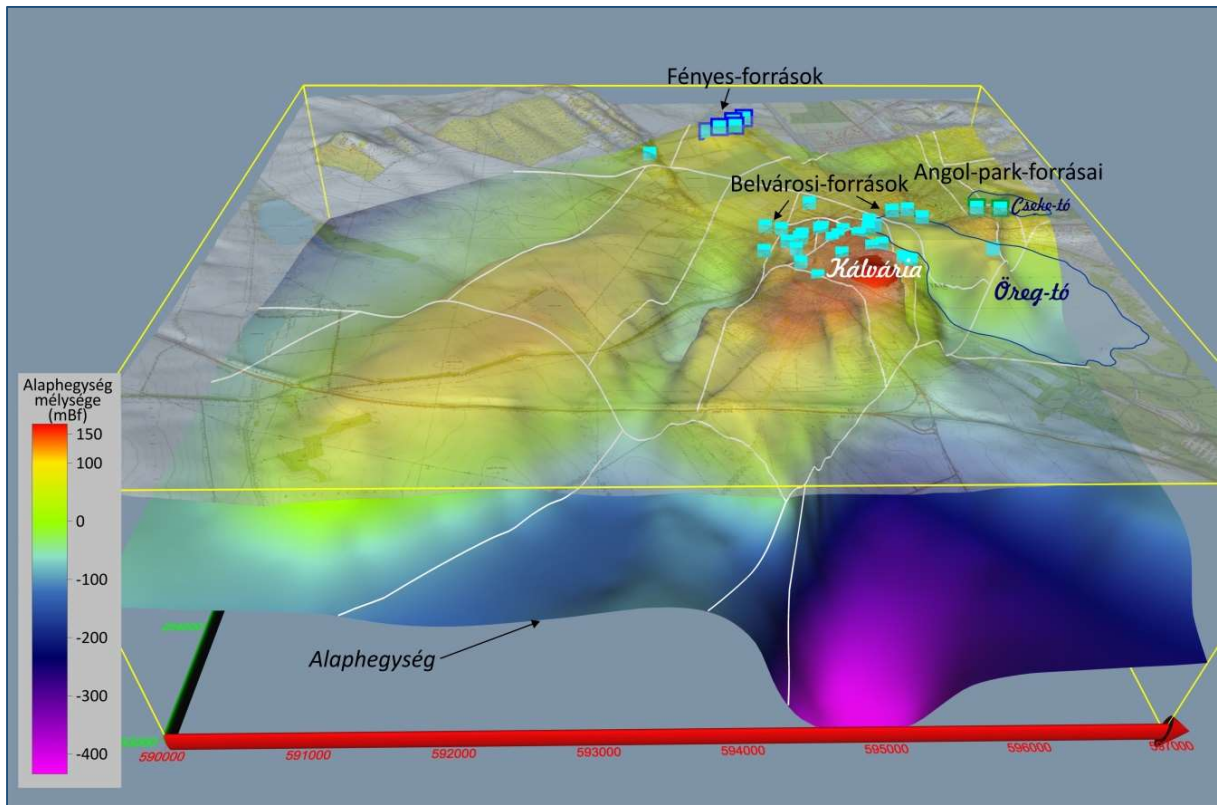
1.3.0.5.1 Természetes megcsapolások - források, karsztlápok, karszttavak

Tatát a „Vizek Városa”-nak is nevezik, köszönhetően a területén található számos karsztos forrásnak, tónak ill. karsztlápnak. A karsztos források sokaságát a város speciális földtani felépítése, a Gerecse lábánál mélybe zökkenő, majd Tatán a felszín közelébe emelkedő karsztos blokkok, ill. a jóval a város

³⁷ Megjegyzés: A nyílt karsztos területek feltüntetésével

³⁸ Forrás: SMARAGD, 2019

fölötti tengerszint feletti magasságú beszivárgási területek révén a terep fölé emelkedő karsztvízszint eredményezi.



31. ábra: A prekainozoos alaphegység mélysége és főbb forrásfakadások Tata területén

Tata település is a langyos és bővizű forrásai miatt jött létre. Már a würm eljegesedés korai szakaszából is találtak az emberi élet nyomaira utaló bizonyítékokat a térségben. A feltárt leletek teljes biztonsággal arra utalnak, hogy Tatán a pleisztocén korban az ősember a mamuttal együtt már jelen volt, és tanyáját a meleg források közelében ültette föl. A leghíresebb és legjelentősebb felfedezés a vértesszőlősi előember, akit forrás mészkőben találtak meg (KORMOS, 1909).

Az első tárgyi bizonyítékai a források felhasználására a római birodalomból maradtak ránk. Miután elfoglalták Pannoniát, a Duna mentén számos katonai tábort hoztak létre, köztük Brigetiot (mai nevén Szőny), melynek a vízellátása végett egy 15-km-es vízvezetékét építettek ki. A vízvezeték a tatabi Kismosó források vizét szállította el. Ezen felül számos zsilipet, gátat és töltést hoztak létre az akkor még mocsaras vidéken (HORUSITZKY, 1923).

A középkor elején itt telepedett le a Benedek-rend, mely számos vízimalmot hozott létre, ezek napjainkban csak műemlékként vannak jelen. Körömdi Géza tanulmánya szerint, Zsigmond király 1388. évi oklevele közli a malmok helyét. Mátyás király idején, Bonfini írja művében: „A víz lefolyásánál gabonaőrölő malmok vannak, sorjában kilenc. Ezek a várhoz tartoznak, háborúban sem szakíthatók el tőle.”

1400 körül a környék szépsége miatt Zsigmond király egy várkastélyt építtetett (Tatabi vár), amit Mátyás király kibővítettetett majd környékén üdülőhelyet és halastavat létesíttetett. Mohács után, a török elfoglalta a várost, összesen 16 évig volt az övék, de ez alatt az idő alatt a forrásokat felhasználva fürdőket alakítottak ki. Ezek közül a legfontosabb fürdő a mai Törökfürdő-forrásra épült (RÁTVAI D, 2015).

1727-ben Esterházy József megvásárolta az egész térséget. A mezővárosba hívott építészek nyomán kialakult a „Tata”, mely rövid idő alatt Komárom vármegye egyik legszebb, barokk stílusú épületekben gazdag várossá fejlődött. 1746-ban Mária Terézia megbízta Mikoviny Sámuelét a tatabi mocsarak lecsapolásával és a terület vízmentesítésével. Leírása szerint a vízzel borított terület 15.2 km hosszú és 1.9 km széles volt. A római zsilipek és gátszakasz elbontása mellett két új csatornát is ásított a vizek

elvezetésére melyek megszabadították a várost a mocsaras területeitől. (DEÁK, 1995). A munkálatok befejeztével Gróf Eszterházy Miklós a Tóváros mellett fakadó két forrás (Pokol-, ill. Tükör-forrás) körül a mai napig páratlan szépségét megtartó angolparkot hozott létre, melynek közepén az egykor a forrásokból táplálkozó Cseke-tó terül el.

A források erejének kihasználására Tatán az évszázadok folyamán számos malmot építettek.

A malmokat az őket hajtó vízfolyások alapján szokás csoportosítani:

- A Cseke-tó lefolyó vize hajtotta az ún. Cseke kallót, a későbbi Kása-malmot. Ugyanezen a vízen működött a Máz- vagy Pacsirta malom.
- Az angolkertben eredő Pokol forrás vize hajtotta a Pék- (Jenő-) malmot.
- Az Angolpark elfolyó forrásvizeiből táplálkozó Malom-patak a vízimalmok sorát hajtotta, így a Sándor-, Miklós-, Tóvárosi-, Szőgyéni-, Czégényi-, Öreg kalló-, Gyári-, Pötörke-, József-, Nepomucenus és Berta-malmot.
- Az Öreg-tó középső zsilipjénél épült Tata híres műemlékmalma, a Cifra-malom. Utolsó bérlője Johannesz Ferenc volt. A malom első említése 1587-re tehető. Az ez idő tájt álló malmok közül egyedül a Cifra-malom vésztele át a török háborúkat. Egészen az 1960-as évek végéig őrltek benne.
- A Fényes-források lefolyó vizére épült a Réti-malom.
- A középkori Tata közepén, az ún. Burgundián működött a Wéber malom malomfője és rekesztője Burgundia-, későbbi nevén Kotyogó-malom.
- A Kismosó és a Kertaljai-völgy forrásainak lefolyó vize hajtotta a Wéber-malmot.



32. ábra: A Nepomucenus-malom 2023-ban

Az 1930-as évekre ezekből már csak négy (a Cifra-, a Miklós-, a Pötörke- és a Wéber malom) működött. 1949-ben az egyre nagyobb méreteket öltő tatabányai szénbányászat, és az ezzel járó karsztvíz kiemelés, a Pokol-forrás elapadását okozta, de ez még nem veszélyeztette a vízimalmok létét. 1950-ben a mezőgazdaság átalakítása és a vele járó államosítás egyre több vízimalom leállítását eredményezte.

1961. a tatabányai XV/b akna súlyos vízbetörése, végleg megszüntette az angolkert két forrását és a Tata területén feltörő forrásokat, a Fényes forrással együtt. Ezzel megpecsételődött a még vízi erővel működő tatabányai malmok sorsa.



33. ábra: A tatabányai Cifra-malom kerekei

A források széleskörű ismertsége ellenére az első lejegyzett vízhozam mérésre 1919-ig kellett várni. Horusitzky Henrik „Tata város hévforrásainak hidrogeológiai és közgazdasági jövője” című 1923-ban megjelent munkájában 43 forrásról és 6 kútról tesz említést, és többek között vízhozamra vonatkozó adatokat is közölt (HORUSITZKY, 1923). Művében ezeken kívül ad egy teljes képet a terület földrajzi viszonyairól, történelméről és a város közgazdasági jövőjéről.

Tata fontosabb (egykori és jelenlegi) forrásai a következők:

Ssz.	Név	EOVy	EOVx	Z(mBf)	Miből fakad	Víz hőmérséklet ³⁹
Fényes-források						
1	Katona-forrás	594508	258650	116.00	Dachsteini Mészkö	22.0
2	Körtefás-forrás	594389	258557	117.00		
3	Sarki-forrás	594394	258437	118.00		
4	Védett-forrás	594233	258403	118.00		
5	Feneketlen-tó forrása	594123	258458	101.00		
Angolpark forrásai						
6	Tükör-forrás	596395	256481	139.18	Dachsteini Mészkö	20.0
7	Pokol-forrás/Angyal-forrás	596197	256489	140.41		20.5
A Nagy-tó forrásai						
8	Vár alatti-nagyforrás (Nagy-tavi-f.)	595309	256306	122.70	Tatabányai Mészkö	21.0
9	Nagy-tavi ikerforrás	596167	255921	122.70	Mez. mészkö	19.0
A tatabányai szirt forrásai						
10	Várforrás	595258	256333	132.01	Tatabányai Mészkö	
11	Török-fürdő forrása	595007	256162	132.93	Mez. mészkö	20.9

³⁹ Megjegyzés: 2019. évi érték

Ssz.	Név	EOVy	EOVx	Z(mBf)	Miből fakad	Víz hőmérséklet ³⁹
12	Lo Presti-forrás	594936	256035	138.35	Mez. mészkő	20.9
13	Csorgó-forrás	595412	255613	143.57	Mez. mészkő	15.0
14	Oroszlános-kút	595123	256084	134.83	Jura mészkő	18.4
15	Piarista kerti-forrás	594830	256220	128.00	Mez.mészkő	15.0
16	Zsidó iskola kútja	594840	256185	130.35	Mez. mészkő	20.4
17	Menich kút	594820	256167	130.27	Mez. mészkő	19.5
18	Szalay-kút	594880	255980	138.00	Mez.mészkő	17.0
Kertalja-völgy forrásai						
19	Kismosó-forrás	594664	255420	135.56	Mez. mészkő	17.1
20	Komáromi utcai-források				Mez. mészkő	15-20
21	Kőkúti-forrás	594573	255639	133.85	Mez. mészkő	18.0
Lapokerti-források						
22	Plébánia kerti-forrás	594517	256236	126.00	Mez.mészkő	
23	Komáromi u. 37.	594530	256011	128.00	Mez.mészkő	17.0
24	Komáromi u. 33.	594576	255860	132.00	Mez.mészkő	15.0
Hidroztatikus nyomás alatt álló kutak						
25	A piarista rendház kútja	595340	255592	152.00	Mez.mészkő	15.0
26	Bartha-kút	595235	255827	151.00		
27	Vörös-kút	595144	255776	149.00		
28	Szolgabírótság előtti közkút	595102	256055	137.00		17.0
29	Piactéri kút	594903	255717	142.00		12.0
30	Nagykerti u.53.	594320	255844	130.00		13.0
31	Tejszővetkezet kútja					14.0
Kénhidrogénes-források						
32	Büdös-(Csorgó)-kút	595499	256526	129.09	Holocén tavi ül.	18.9
33	Büdös-kút II.	594832	256706	124.00	Holocén tavi ül.	12.5

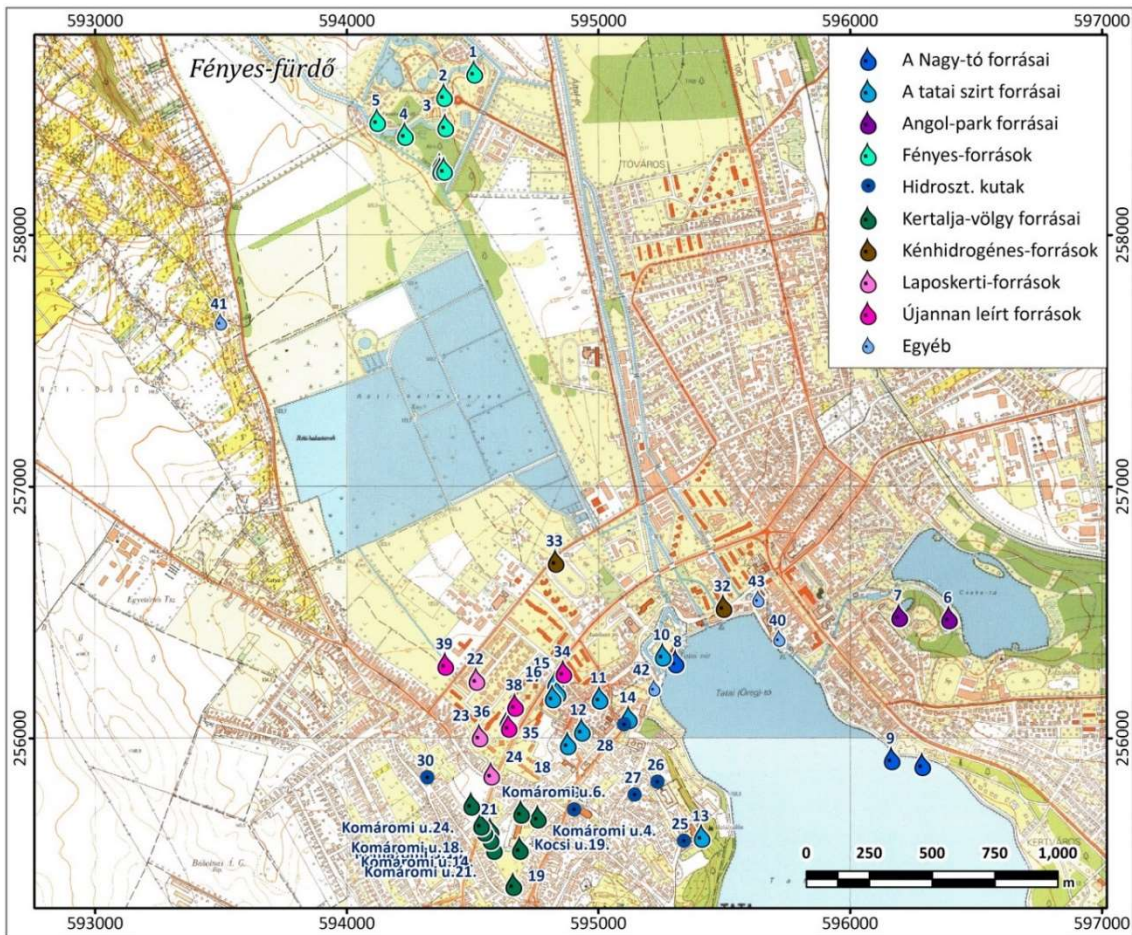
13. táblázat: Tata fontosabb forrásai 1.

Ssz.	Név	EOVy	EOVx	Z(mBf)	Miből fakad	Víz hőmérséklet ⁴⁰
Újonnan leírt források						
34	Vadászbolt-forrása	594863	256265	124.00		
35	Május 1. út 45 sz. I.	594641	256077	127.71	Mez. mészkő	20.9
36	Május 1. út 45 sz. II.	594640	256065	128.00	Mez. mészkő	20.6

⁴⁰ Megjegyzés: 2019. évi érték

37	Május 1. út 45 sz. III.	594646	256050	128.42	Mez. mészkő	21.5
38	Május 1. út 43 sz.	594671	256133	126.88	Mez. mészkő	20.0
39	Lelkes-forrás	594394	256296	123.81	Mez. mészkő	15.5
Egyéb						
40	Lakóparki-forrás	595719	256399	130.62	Mez. mészkő	20.3
41	Fekete-forrás	593500	257657	131.00	Plei Homok	
42	Platán-forrás=TÉ-1 (B-47) figyelőkút	595223	256202	130.88	Jura mészkő	20.5
43	Névtelen-forrás	595636	256555	128.89	Újholoc.feltöltés	

14. táblázat: Tata fontosabb forrásai 2.



15. táblázat: Tata fontosabb forrásainak elhelyezkedése⁴¹

A források jellemző hozamadatai a különböző évtizedekből a szövegtáblázatban láthatóak. A természetes hozamokról elég eltérő adataink vannak. Nehezen összehasonlíthatók, mert különböző időszakokban és különböző módszerrel mérték, becsülték őket. A korai méréseket a területen dolgozó kutatók később megvizsgálták, és mérés technikai okokra hivatkozva Horusitzky méréseit mintegy 40 %-ban (CSEPREGI, 1993), az 1950-es évek felméréseit mintegy 10 %-ban (LORBERER, 1999) eltúlzottnak tartják, de ettől függetlenül hivatalos mérésnek elismerik és az eredeti adatokat fel is használják (FOGARASI, 2001).

⁴¹ Megjegyzés: A sorszámokhoz tartozó nevek az előző táblázatokban láthatóak

Tata Város Integrált Települési Vízgazdálkodási Terve

Ssz.	Név	Fakadási szint (mBf)	Mért hozam (l/p)				
			1919 Horusitzky	1950 VITUKI	1960-1990	2012-2013	2019 SMARAGD
1-5	Fényes-források	118.51	81000	25200	0	3000	10277
6	Tükör-forrás	139.18	33000	17400	0	0	157
7	Pokol / Angyal-forrás	140.41	27000		0	0	0
8	Vár alatti-nagyforrás (Nagy-tavi-forrás)	122.70	10998	3400	0	25	fakad
9	Nagytavi ikerforrás	122.70	996	340	0	2	fakad
10	Várforrás	132.01	60		0	40	360
11	Török-fürdő forrása	132.93	210	60	0	135	325
12	Lo Presti-forrás	138.35	600	340	0	120	fakad
13	Csorgó-forrás	143.57	6		0		
14	Oroszlános-kút	134.83	56		0	40	43
15	Piarista kerti-forrás	128.00	36	1	0	0	
16	Zsidó iskola kútja	130.35	18		0	23	32
17	Menich kút	130.27	15		0		fakad
18	Szalay-kút	138.00	15		0		
19	Kismosó-forrás	135.56	504	236	0	0	337
20	Komáromi utcai-források	133-135	1778	1440	0	0	fakad
21	Kőkúti-forrás	133.85	32	4	0	0	fakad
22	Plébánia kerti-forrás	126.00	180				
23	Komáromi u. 37.	128.00	36				
24	Komáromi u. 33.	132.00	30				
25	A piarista rendház kútja	152.00				70	1
30	Nagykerti u.53.	130.00	6				
31	Tejszövetkezet kútja		8				
32	Büdös-(Csorgó)-kút	129.09	9			4	5
33	Büdös-kút II.	124.00				14	15
35	Május 1. út 45 sz. I.	127.71				70	1
36	Május 1. út 45 sz. II.	128.00					3
37	Május 1. út 45 sz. III.	128.42					27
38	Május 1. út 43 sz.	126.88				478	492
39	Lelkes-forrás	123.81				18	15
40	Lakóparki-forrás	130.62					443
41	Fekete-forrás	131.00					0

16. táblázat: A Tatai források hozamadatai (liter/perc)

Tatabányán már a XIX. század végén megkezdődött a szénbányászat. A II. világháború után a bányászati vízkivétel már érintette a legmagasabban fekvő angolparki források (Tükör-forrás, Pokol-forrás) hozamát. 1953-ban a Síkvölgyi aknában bekövetkezett vízbetörés a 134 mBf felett fakadó források hozamát lényegesen lecsökkentette, majd az 1962-es XV/b jelű akna vízbetörése elapasztotta az összes 125 mBf szinten fakadó forrás vizét és felére csökkentette a Fényes forráscsoport hozamát (MALLER M., 2012). 1953 és 1962 között a Fényes források kivételével valamennyi forrás elapadt.

A XIV/A vízakna üzembe helyezése 1967-ben történt, a Fényes-források három év múlva, 1972-ben apadtak el. A források a szénbányászat és a bányászati vízkiemelések leállása után kezdtek visszatérni (elsőként a legalacsonyabban fekvő Fényes-források).

1.3.0.5.1.1 Tata belvárosi források

A tatai források első részletes leírása és hidrogeológiai jellemzése Horusitzky Henrikhez köthető (1919). A későbbiekben az akkor leírt elnevezésekkel hivatkoznak a forrásokra, bár a források egy része ma már nem azonosítható az elapadásukat követő beépítések miatt. A karsztvíztároló visszatöltődése miatt a 2010-es évek elejétől kezdődően az egykori források feltételezett helyez közelében új források is megjelentek.

Angolpark forrásai

Az Angolpark két forrása a Tükör-forrás (Nagy-) és a Pokol/Angyal (Kis-)-forrás. A két forrás kb. 139-140 mBf magasságú homokbuckás térszínen található, ahol az 5-8 m pleisztocén üledék alatt kb. 35-40 m mélységig pannóniai homokos rétegek települnek, fekében a felső-triász Dachsteini Mészkövel. A karsztos alaphegységéből egy kb. É-D-i csapású vető mentén, a fedő jó vízvezető üledékeken keresztül tört fel a karsztvíz, melynek finom homokja megjelent a források vizében.

A Tükör-forrás 1919-ben még 33000 l/p hozammal táplálta a forrástó (Cseke-tó) vizét, 1961-ben apadt el. A 2017-2019 között a karsztvízszint feltöltődés (2018-ban 138,5 mBf volt a max. vízszint) utáni maximumakor kis hozammal ismét működésbe lépett és a Vizimadár-tavat és azon keresztül a Malompatakot táplálta. Hozama a 2019-es felmérés 157 l/p volt. Jelenleg (2023-ban) nem fakad.



34. ábra: Az Angyal (Pokol)-forrás lefolyása a romokon keresztül 1919-ben

A Cseke-tó pótlása jelenleg a Vizimadár-tó mellett található termelőkútból ill. jórészt az Öreg-tóból történik.

Az Angyal-forrás vagy más néven Pokol-forrás korábban 39 millió liter vízzel látta el a várost naponta. Horusitzky leírása alapján a XX. század elején a forrás körül kialakított medencefenéken a víz lábszárvastagságú sugárban oly erővel szökött fel, hogy a mintegy 2 m-es vízréteget áttörve 2-3 cm-re víztükör fölé nyomult. A tavacskában egy kis angyal („najád”) szobrocska teljesítette kötelességét: „védte” a forrást és gyönyörködtette a park látogatóit (ALMÁDY, 2022).

A forrás 1953 és 1962 között apadt el, jelenleg sem fakad. A forrás mellett található egykori vízmű aknában a vízszint jelenleg pár méterrel a felszín alatt található.

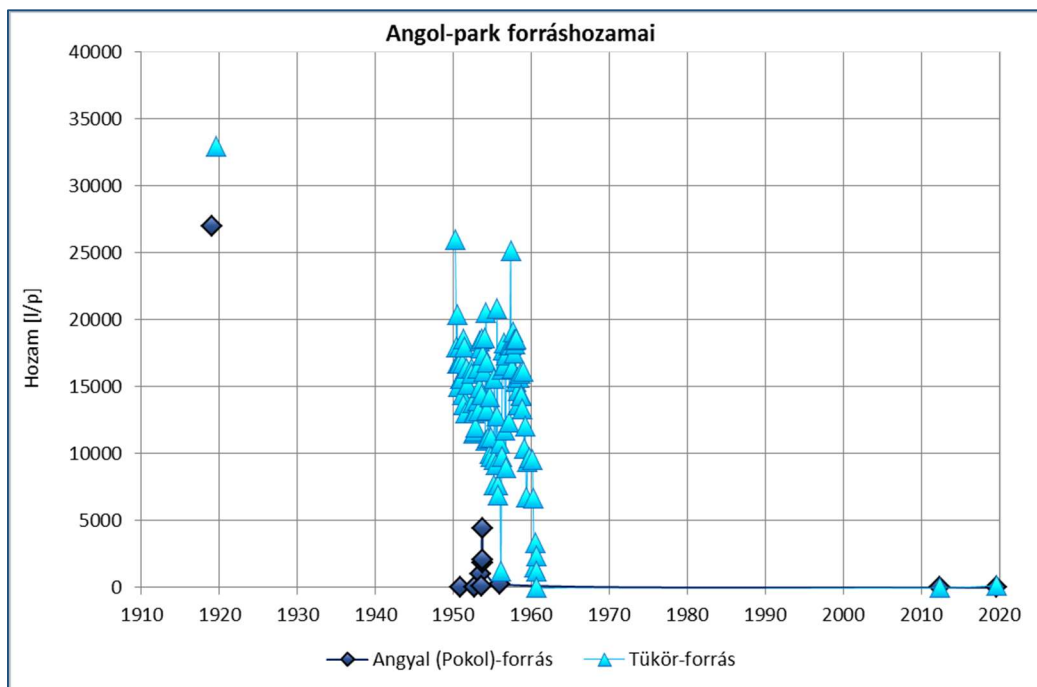
Horusitzky leírása alapján a források már korábban is száradtak ki rövidebb időre: a szájhagyomány szerint a 19. század közepén az egyik forrás teljesen el is apadt, és csak egyhavi szünetelés után kezdett újra működni.



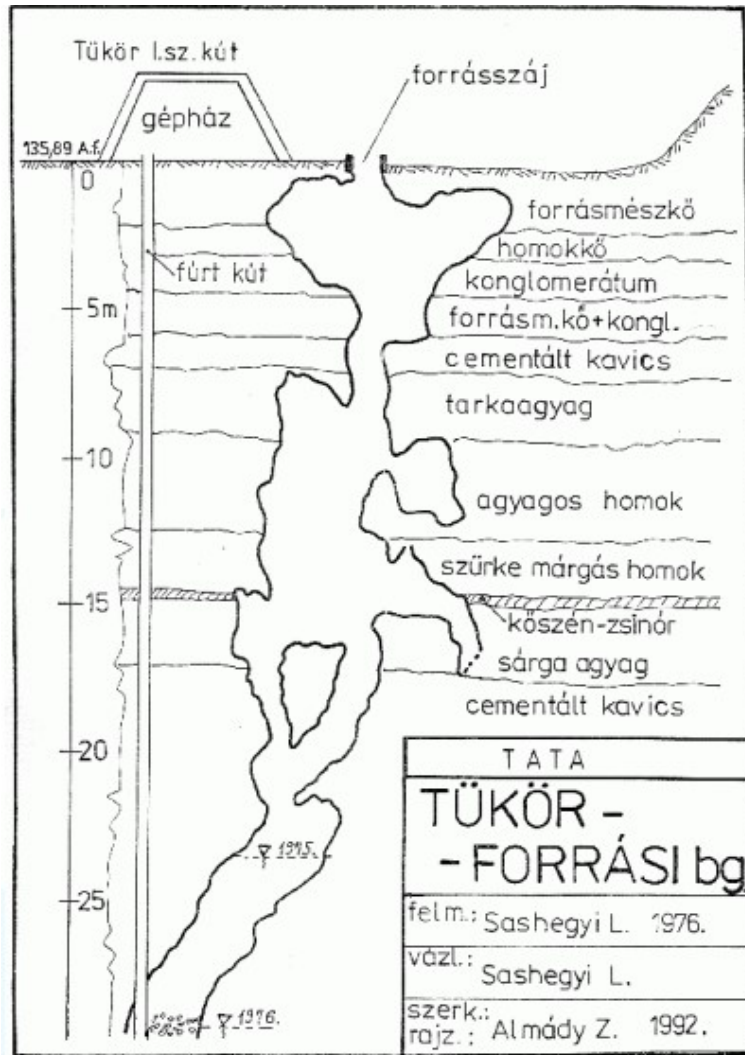
35. ábra: A díszítő-rendszer egyik medre 2023 decemberében

Az egykor nagy hozammal feltörő angolparki források a karsztot fedő pleisztocén és pannóniai kavics-homokrétegben felszín alatt barlangocskákat hoztak létre. A laza üledéket a karsztvízből kicsapódó kalcium-karbonát cementálta. A Tükör-forrás forráskürtője közel 30 m mély, csaknem függőleges, váltakozó szelvényű kürtő-jellegű barlang. A feltörő víz a korróziós és eróziós hatást a kőzetminőség függvényében tudta kifejteni. A járatszelvény is eszerint hol szűkebb, hol pedig tágabb. Vázlatos rétegsora alulról felfelé: cementált kavics, sárga agyag, vékony lignittelep, szürke márgás homok, agyagos homok, tarka agyag, cementált kavics, forrásmészke, konglomerátum, majd egy kb. 2 m vastag édesvízi mészkőréteg.

A lazább rétegekben a forrás által nagy energiával felhozott keményebb szemcsék eróziós úton 3 nagyobb termet hoztak létre. A kutatók találtak néhány visszaoldott cseppkőképződményt is, ami arra enged következtetni, hogy Tata térségében a karsztvíznívó bizonyos változásokat mutatott, de sajnos ennek időbeli viszonyait még nem ismerjük (ALMÁDY, 1992).



36. ábra: Az Angolpark forráshozamai 1919-2020 között



37. ábra: A Tükör-forrás forrásbarlang rajza

A Nagy-tó forrásai

A mesterséges gáttal felduzzasztott Tatai-(Nagy/öreg)-tóban annak őszi lecsapoláskor válnak láthatóvá a tófenéken feltörő források. Közülük a legnagyobb a vár alatt a vízzárógát szomszédságában tör fel, mely mesterséges foglaltságban részesült (Vár alatti-nagyforrás). A forrástölcsér szája kb. 117 m tengerszint feletti magasságban fekszik, rendes körülmények közt 4-5 m-el a víztükör alatt.

Horusitzky (1919) leírása alapján a forrás vár alapzatát alkotó krétakori mészkőből látszott fakadni, és a forrás körül mésztufa lerakódások voltak, mely abból az időből származik, mikor még a forrásnak szabad lefolyása volt ÉNy-i irányban. A forrás hozama Horusitzky mérései szerint 180-200 l/s, azaz 10800-12000 l/p volt a múlt század elején, hőmérséklete 21 °C. Jelenlegi hozama nem ismert.

A Tatai-tó ÉK-i partjának kiöblösödésében még további két forrás fakad fel a fenékről, egymástól alig 100 m-es távolságban (Nagy-tavi ikerforrások). A források az angolparki forrásokhoz hasonlóan egy vetőzóna mentén a pár 10 m vastag pleisztocén és pannon homokos rétegeken keresztül törnek fel a mezozoos alaphegységéből. A két forrás vízhozama Horusitzky mérési alapján 1919-ben 16-17 l/s (960-1020 l/p) volt, hőmérsékletük 19 °C. Jelenlegi hozamuk nem ismert.



38. ábra: A Vár alatti-nagyforrás 2023-ban



39. ábra: Édesvízi mészkő lerakódások az Öreg-tó medrében az Ikerforrásoknál

A Lo Presti-forrás

A Lo Presti-forrás a Fürdő utca 11. sz. alatt, egy raktárhelyiségben található (korábban apácázárda volt a telken). Jura és kréta kori rögök elhatároló törésvonalon, viszonylag magas térszínen fakad. Köréje már a rómaiak idejében egy 20X6 m méretű négyzetű medence épült, melyből az akkori Brigetio (mai Szőny) kapta vizet. A medence ~60 cm magas kőből rakott fala a területen még fellelhető. Utóbb e helyen egy bencéskolostor épült, minek emléket őrizi a „Barátfürdő” elnevezés (HORUSITZKY, 1923).

A forrás vízhozama az 1900's évek elején elérte a napi 864 m³-t, hőfoka a 19 °C-ot. A nagymennyiségű túlfolyó forrásvíz a közeli Wágner ház irányába került elvezetésre. A Wágner ház korábban vízimalomként (Kotyogó-malom) üzemelt, melynek kerekét a Lo Presti-forrás vizével hajtották meg. Ezt követően a forrás által megtáplált vízfolyás a Hajdú utcai telkek hátsó végében, majd az Esterházy-kastély parkján haladt keresztül, egyesülve a közeli Törökfürdő forrásának vizével. Innen a kastély hátsó udvarán keresztül az úgynevezett Ghiczy-kert felé, majd a Tatai-tó levezető csatornájába folyt.

Dornay (1925) szerint a forrást a spanyol származású báró Lo Presti családról nevezték el, akik a kérdéses terület tulajdonosai voltak. Sok más előkelő családhoz hasonlóan a Lo Presti család is az Esterházyak miatt települt Tatára.

A forrás elapadásáig Tata ivóvizének egy részét is a Lo Presti szolgáltatta, annak idején a vízmű szivattyút telepített ide. Tehát a forrásfoglalást egy 4 x 4 m-es vasbeton medence formájában már akkoriban kialakították, viszont később, az elapadás után, építési törmelékkel töltötték fel, és egészen 2010-ig nyoma sem volt látható az egykori forráskürtőnek. 2010-ben azonban a terület tulajdonosa önkéntes munka segítségével felkutatta a forrás egykori helyét és hatalmas mennyiségű beton-és fémtörmelékkel távolított el a műtárgyból. Ezután nem sokkal megjelent a kürtőben a víz.



40. ábra: A Lo Presti karsztakna 2019 októberében

A forrásfoglaláson elhelyezett fedlap szintje 138.04 mBf. A forrás vízszintjét a tervezés során 2018 októberében bemérték, az mintegy 30 cm-rel a forrásfoglalás pereme alatt, ~137.75 mBf volt. Korábban, csapadékosabb időszakban viszont már előfordult, hogy a vízszint kilépett a fedlapon és az egykori medence területét 10-15 cm magasságban elárasztotta. Az utóbbi csapadékszegény időszakban viszont csökkent a vízszint, ezért a korábban elárasztott terület ismét szárazra került.



41. ábra: Az egykori fürdőmedence falai a Lo presti-forrás körül 2019-ben

A hosszútávú előrejelzések alapján azonban a vízszint további emelkedése várható, ezért a forrás vízvezetését meg kell oldani. Mivel a forrás vizét elvezető eredeti elvezető hálózat az elmúlt évtizedekben kialakított beépítések miatt már nem állítható vissza, ezért a forrás vízvezetését a korábbiaktól csak eltérő nyomvonalon építik meg, a 1652/1 hrsz-ú telken keresztül, a Malom-köz, illetve a Rákóczi utca irányába vezetik el.

Törökfürdő forrása

A Törökfürdő forrása a Fürdő utca és a Rákóczi út által közrefogott területen található, a mai reumatológia fürdőjének épületében. Dornay (1925) szerint a régebben „Öregkirályné fürdőjének” ismert forrás – akárcsak a Barátfürdő – valószínűleg már a római időkben kedvelt fürdőhely volt. A törökök vélhetően csak újraépítették és használhatóvá tették ezeket.

A régi medence fölé az 1700-as években, az Esterházy időkben barokk stílusú épületet emeltek, melyet egy sétánnyal összekötöttek a szomszédos Esterházy kastéllyal. A fürdő felújításakor egy márványtábla került elhelyezésre az épület bejárata felett:

„Amore nationis Hungaricae - ut sanitati illius provideatur - salubria ista balnea Tatensis Comes Josephus Eszterhazy e rudibus erigit.” A telken található épületegyüttest 1945-ben kórházzá alakították át.



42. ábra: A Törökfürdő forrása

A medencét tápláló forrás, a város többi forrásához hasonlóan, a tatabányai szénbányászathoz kapcsolódó drasztikus karsztvízszint süllyesztés miatt, az 1900-as évek második felében elapadt. A bányászat megszüntetésével a karsztvízszint emelkedni kezdett, melynek következtében a fürdő medencéjének egyik gépészeti aknájában 2010-ben megjelent a forrásvíz. Kezdetben folyamatos szivattyúzással oldották meg az akna víztelenítését, ma azonban már gravitációs úton vezetik a forrásvizet az épület előtt található szennyvízknába.

A forrás emelkedő hozamára tekintettel azonban egyre nagyobb terhelést jelentett a befogadó szennyvízcsatorna hálózatra, ezért megépült a forrás városi csapadékvíz elvezető hálózatba történő átkötése (MALLER ET AL, 2013).

A forrás hozamát 1919-ben Horusitzky Henrik 210 l/p-re becsülte. A 1950-es években elvégzett mérések alapján, a forrás vízhozama 60-240 l/p között ingadozott. A forrás 2019-ben mért hozama 325 l/p volt,

amely már elérte múlt század elején mért fakadási hozamot.

Csorgó-forrás

Az egykori piarista rendház, ma gimnáziumnál a sziklafal tövében húzódó út mellett fakadt. A forrás jura és kréta mészkövek határán tört a felszínre lerakva azt a hatalmas mésztufaréteget, mely a gimnázium alatt ma is jól látható. A mésztufa alatt pleisztocén homok, majd pannóniai rétegek következnek. A karsztos alaphegység pár 10 m mélységben lehet itt. A forrás víz hőmérséklete 1919-ben kis 6-7 l/p hozam mellett 15 °C volt.

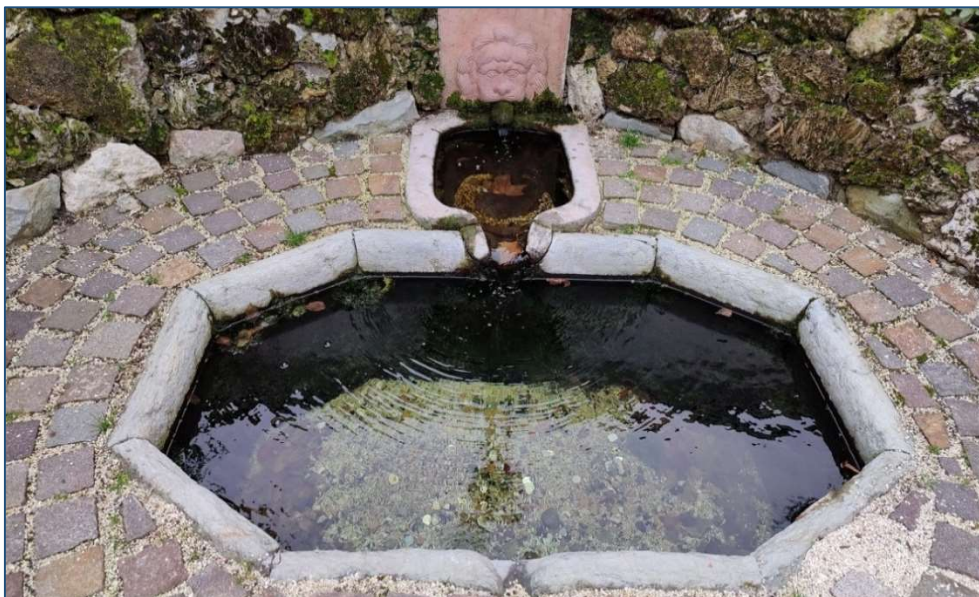
Jelenleg nem fakad, a 2019-es felméréskor helyén két aknát találtak, mely közül valamelyik a forrás valószínűsíthető helye (SMARAGD, 2019).

Piarista kerti-forrás

Horusitzky idejében a kegyestanítórend kertjének D-i szegletében (mai Május 1. út 24. sz. tömbház nyugati sarkánál) egy gyenge forrás fakadt, kb. 35-36 l/p hozammal, 15 °C hőmérséklettel, mely akkoriban egy kis fürdőmedencét táplált. A Piarista kert forrásának nyomait a lakótelep építése során valószínűleg teljesen eltüntették. Ebben szinte biztosak lehetünk, hiszen ezen a területen mintegy 2 m vastagságú feltöltés a fedő rétegsor (MALLER & HAJNAL, 2013). Ezen a helyen a mai napig még nem jelent meg forrástevékenységre utaló jel.

Oroszlános-kút

A forrás az Eszterházy-kastély DNy-i szárnya alatt található, a vizét egy túlfolyón keresztül vezetik el az ún. Oroszlános-kúthoz, ahol a mérés is történt. Hőmérséklete 15 °C, vízhozama 40-60 l/p.



43. ábra: Az Oroszlános-kút az Esterházy-kastélyban

Zsidó iskola kútja



44. ábra: A Zsidó-iskola kútjának forrása a 2013 évi beavatkozások előtt és után⁴²

⁴² Forrás: MALLER ET AL, 2013

A Zsidó iskola kútjának forrása a Katona utca 4. sz. ház udvarán található. Horusitzky (1923) feljegyzései szerint az 1920-as években ez egy teljesen elhanyagolt forrás volt, csekély hozammal, 18.5 °C kifolyó vízhőmérséklettel. Az 1999-es cselekvési program készítésekor a helyszíni bejárásán még nem tapasztaltak itt forrástevékenységet (HYDROSYS KFT. ET AL. 1999), 2010-ben azonban az épület alagsori kazánházában víz jelent meg.

Menich kút

A Menich-kút forrása a Május 1. út 24-26-28. sz. tömbházak mögött, a Kis Fürdő utca végén, a játszótér mellett található. E kutat 1898-ban dr. Menich János tatai körorvos szépen kifalaztatta, ezért nevezték el róla. Hozama 1919-ben 15 l/p körül volt, hőfoka 17 °C. 2011 tavaszán a műtárgyat kitakarították, a forrás ma egy lelakatolt akna fedlap alatt tör fel.

Szalay-kút

A Szalay-kút forrása a múlt század elején a mai Fürdő utca 6. sz. ház udvarán fakadt (Szalay asztalosmester tulajdona), de itt a mai napig még nem tapasztaltak olyan jelenséget, ami karsztvíz újbóli megjelenésére utalna. Horusitzky (1923) szerint ez a forrás a fent említett ház udvarán lévő sziklapartból fakadt, és egy „szépen falazott kútba” ömlött, csekély vízhozammal.

Kertalja völgy forrásai

A Kálvária-domb alaphegységi kiemelkedést DNy-ről határoló vető mentén Horusitzky leírása alapján legalább 10 langyosvízű forrás eredt, melyek a Kismosó-patakot táplálták.

A Kismosó-forrás 135.5 mBf magasságban, triász és jura korú mészkövek határán fakad. Nevét onnan kapta, hogy egy 6x5 m méretű mosómedencét építettek köré. 1919-ben hozama kb. 500 l/p, hőfoka 18.5 °C volt. Jelenleg a Nagykert u. és a Sportcsarnok közötti sétaút mellett két medence, folyamatosan jön fel a víz.

A Kismosó-csorgókútja az előbbtől alig néhány lépésre fakad, vízhozama erősen ingadozó volt, hőfoka 18 C° (Horusitzky, 1923).



45. ábra: A Kismosó-forrás felújított medencéje 2023-ban

Jelentősebb források még:

- **Komáromi utca 14.:** vízhozama 60 l/p körüli volt, hőfoka 15 °C;
- **Komáromi utca 16.** (Pócze-forrás): hozam 240 l/p, hőfoka 20.5 °C volt. Egy falazott fürdőmedencét táplált, vizéből tetemes mennyiségű szén-dioxid szállt fel (HORUSITZKY, 1919).
- **Komáromi utca 18.** (Mihályi-forrás): kb. 540 l/p hozamú, hőmérséklete 20 °C körül volt;
- **Komáromi utca 24.:** A Kertalja-völgy legnagyobb forrása v. inkább forráscsoportja volt. A forráscsoport vize egykoron egy 18x10 m területű medencében gyűlt össze, melyet egy 20.5 °C-os főforrás, mellette egy 19 °C-os kisforrás, és egy gyengén szivárgó 16 °C-os forrás táplált. Hozamuk kb. 900 l/p volt.
- **Kőkúti-forrás:** A Sportcsarnok sarkánál, a csarnok melletti kiskertben található, jelenleg aknafedlappal lezárva. Hozama alacsony, 30 l/p körüli volt, 18 °C kifolyó víz hőmérséklettel. Egykoron falazott medencéjéből 2 csövön át állandó túlfolyással működött.

Kisebb hozamú források találhatóak még a Kocsi u. 19., Nagykert u. 21, Komáromi u. 4., 6. sz. telkeken. A Komárom utcai források vize jelenleg egy felszín alatti drénrendszer segítségével kerül elvezetésre.

Laposkerti-források

A tatai szirt ÉNy-i peremén fakadt langyosvízű források tartoztak ide:

- **Plébániakert forrása:** a Kertalja-patak mentén két törésvonal kereszteződésénél fakadt, egy 6x7 m-es fürdőmedencéből kifolyva, hőfoka kb. 20.5 °C, hozama 180 l/p volt (HORUSITZKY, 1923)
- **Komáromi u. 37:** az előbbtől D-ra fakadt, vizét nem használták. Hőmérséklete 17 °C körül volt.
- **Komáromi u. 33:** kis falazott medencében fakadt, öntözésre használták. Hőfokát 15 °C-nak mérték.

A Lapos-kert volt Tata egyik legmélyebben fekvő része, és a korabeli beszámolók szerint szinte minden telken fakadtak kisebb-nagyobb vízhozamú források. Ezek később elapadtak, a források vizeinek elvezetésére szolgáló árkokat és csatornákat betemették, valamint a tereprendezés után sorra megépültek a városközpont mai képét is meghatározó panelházak. Ennek megfelelően az egykori lapos-kerti források nyomai mára teljesen eltűntek, így pontos helyüket nem ismerjük.

Hidrosztatikus nyomás alatt álló kútvezetek

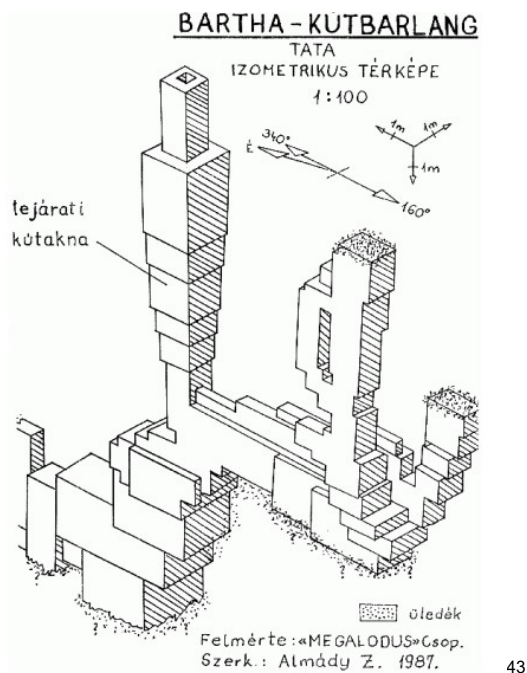
A vizsgált területen több olyan hidrosztatikus nyomás alatt álló kút helyezkedett el a múltban, melyeket jura-és krétakori mészkőbe vésték, és HORUSITZKY (1923) szerint ezekben a kutakban – a tengerszint feletti magasságuktól függetlenül – a víztükör mindig azonos szinten állt. A következő kutakról közölt részletes leírást:

- **A piarista rendház** udvarán kb. 154 mBf magasságban 1838-ban egy 20 m mély vésett kút mélyült kréta vagy jura korú mészkőbe. A kút alján az elmondások szerint egy fúrást is eszközöltek, mire hirtelen oly erős forrásra akadtak, mely a kút vízoszlopát 10 m magasságig felemelte. Ez a vízoszlop semmiféle szivattyúzással sem volt lesüllyeszthető, és kb. 144 mBf magasságban állandósult. Hőfoka 15 °C volt.
- **A Vörös-kút** a Fazekas utcában található ásott kutak egyike volt. Egykori elhelyezkedése nem azonosítható be pontosan. Az 1999-es cselekvési program készítésekor a kút helyét még egy kis kőrákás jelezte a Fazekas utca 18. számú ház előtt, mára azonban ez sem található meg (MALLER ET AL, 2013). Horusitzky szerint a Vörös-kutat 10 m mélyen vésték a mészkőrétegbe, és 17 °C-os vizét norton kúttal emelték ki.
- **A Szolgabíróság előtti közkút** a Bláthy Ottó Szakközépiskolával (régén ez volt a Szolgabíróság épülete) átellenes oldalon található. A jura kori mészkőbe vésett kút vizének hőmérséklete 5 °C levegőhőmérséklet mellett 12 °C volt Horusitzky idején.



46. ábra: A Szolgabíróság előtti közkút

- A **Bartha-kút** a gimnázium régi épülete közelében létesült. Ennek feke is a mezozoos mészkőbe ért le, vizét egy, a kútfenéken nyíló nagyobb tavas barlangból nyeri. A Hőfokát 15 °C-nak mérték. A kút néhány méterig van kiépítve, a sziklába vésett kútakna 14 m mély. A szárazra került forrásbarlangot a karsztvízszint süllyedés időszakában 1987-ben barlangászok részben felmérték.



47. ábra: A tatai Bartha-kútbarlang izometrikus ábrázolása

⁴³ Forrás: ALMÁDY, 1987

- A **Piactéri kút** elnevezés tulajdonképpen két falikutat takar. Ezek a mai nevén Kossuth-téren található katolikus Nagytemplom udvarának támfalában, a bejárat két oldalán helyezkednek el. Horusitzky (1919) szerint a Piactéri kút annakidején bővizű volt, a víztükör a felszín alatt állandó két méteren állt, és a kút vizének hőmérséklete 13 °C volt.
- A **Nagykert utca 53.** és a **tejszövetkezetenél ásott** 5-6 m mély kutak csak a fedő pannóniai üledékbe mélyültek, de vizük bőséges volt és állandó túlfolyással rendelkeztek. A tejszövetkezet csorgó kútjának vize vastartalmú volt, hozama 8 l/p körüli. Mindkét kút vízhőmérsékletét 14 °C-nak mérte Horusitzky.

Kénhidrogénes források

Horusitzky dokumentációjában két kénhidrogénes forrásról ír részletesebben:

Büdös-kút (Büdös-Csorgó-kút): a Bartók Béla u. 9. háztömb sarkánál található, egy mezozoos vető mentén ered. Kénhidrogén tartalma valószínűleg a karsztot fedő pleisztocén-holocén mocsári szervesanyag dús üledék és a nitrátdús talajvíz reakciójának eredménye. Hőfoka 18-19 °C. A Tatai-tó lecsapolásakor a forrás túlfolyása szünetel.

A másik **Büdös-kút** néven említett forrás az Új út mentén, az Interspar mögött helyezkedett el. Horusitzky leírása alapján a forrás vizének szintje a XX. század elején a felszín alatt 0.5-1.0 m-en állt. Lehetséges, hogy karsztos eredetű, de az is elképzelhető, hogy a talajvizes forrás. Kénhidrogén tartalma a talajban bomló szerves anyagokból származhatott. Annyi azonban bizonyos, hogy a Büdös-kút vizét a környéken lakók annak idején előszeretettel fogyasztották. E forrás jelenlegi helye 2012 szeptemberéig nem volt ismeretes.

A forrásokat kereső kutatók arra figyeltek fel arra, hogy a forrás feltételezett helyén az aszályos időszak ellenére jelentős mennyiségű víz áll az út menti árokban. A területet részletesebben szemügyre véve felfedezték, hogy az árokban álló víz az ÉGÁZ-DÉGÁZ Földgázelosztó Zrt. aknájának fedlapja alól, illetve az ettől csupán 50-60 cm-re lévő apró forráskürtöből tör fel. A forrástevékenység minden bizonnyal az egykori Büdös-kút vizének megjelenésére utal. Nem csak a forrás elhelyezkedése bizonyítja ezt, hanem a mintavételek során tapasztalt kénhidrogén szag, és az elvégzett vízkémiai vizsgálatok eredményei is (MALLER ET AL, 2013).



48. ábra: A Büdös-Csorgó-kút 2023 decemberében, mely jelenleg nem fakad

Újonnan leírt források

A Tata területén már régóta ismert karsztforrásokon kívül a 2010-es, rendkívül csapadékos év folyamán, a vizsgált városközponti rész több pontján is jelentkezett karszttevékenység. Ezek az újonnan megjelent források kivétel nélkül az egykor Lapos-kertnek nevezett, régen vizenyős területen fakadnak.

A Harmónia **Vadászbolt forrása** és közvetlenül a Május 1. út mellett helyezkedik el. A vadászbolt épületét 1998 nyarán kezdték el építeni. A rendelkezésre álló adatok alapján a kérdéses terület alatt a karsztvíz szintje akkoriban 110 mBf volt. A vadászbolt épülete körül 127 mBf az átlagos terepszint, tehát az alagsori helyiségek padló-szintje kb. 124 mBf abszolút magasságban lehet. Látható tehát, hogy az építkezés megkezdésekor a karsztvízszint mintegy 14 m-rel volt mélyebben az alagsor padlójánál. A visszatöltődési folyamat eredményeként viszont 2010 májusa óta a Harmónia Vadászbolt pincéjébe folyamatosan szivárog a víz. Az alagsor padlóját több helyen fel kellett bontani, hogy zompokat alakítsanak ki, az ezekben összegyűlő vizet pedig folyamatos szivattyúzással juttatják a parkolóban lévő csapadékvíz elvezető aknába. Ezen kívül nagyméretű ventilátorokat és páramentesítő készülékeket is alkalmaznak az alagsori helyiségek szárazon tartására (MALLER ET AL, 2013).

Május 1. út 45. szám alatti tömbház pincéjében ugyancsak 2010 tavaszán jelentkezett forrástevékenység. A probléma észlelése után azonnali beavatkozásként 2010 nyarán szivárgókat építettek, melyek az épület környékéről összegyűjtött vizet a közeli csapadékvíz elvezető hálózatba juttatják. Az épület DNy-i oldalán kialakítottak egy aknát, ide vezetik be az épület alatt összegyűjtött vizet, és innen vezették tovább azt a csapadékvíz elvezető rendszerbe. Az innen származó vízhez még további két-három aknában keveredik olyan forrásvíz, ami ugyancsak a Május 1. út 45. számú tömb alatt fakad (MALLER ET AL, 2013).

Május 1. út 43. számú tömbház az előbbi északi szomszédja. A forrástevékenység ebben az esetben is 2010-ben jelentkezett, a ház előtti aszfaltburkolat alatt. A burkolatot a víz megjelenésekor felbontották, és megoldották az elvezetést az innen csupán néhány méterre található csapadékvíz aknába. A meglepően nagy hozammal feltörő víz először ide ömlik, innen folyik át egy bukóaknába, ahol keveredik a Május 1. út 45. felől érkező vizekkel, majd a csapadékvíz elvezető rendszeren keresztül tovább folytatja útját.



49. ábra: A Május 1. úti források vizét befogadó akna

A **Lelkes-forrás** a Kismosó patak mellett, egy családi ház udvarán, egy kútból ered. A terepadottságoknak köszönhetően a telekről kilépve, a Kismosó patak rézsűjén közvetlenül a befogadóba folyik. Mivel magánterületen található, a Lapos-kerti források esetén már régen is alkalmazott analógiát követték: az itt tapasztalt karsztjelenséget a tulajdonos nevével azonosították (MALLER ET AL, 2013).

A Lelkes-forrás az előbbi háromhoz hasonlóan 2010-ben jelent meg, ebben az esetben viszont a víz megjelenése nem csupán természetes folyamatok eredménye volt. A tulajdonos kutat szeretett volna fúrni az udvarában, amikor azonban elkészültek a munkálatokkal a kút azonnal pozitívvá vált. Ennél a forrásnál szerencsére nem okoz különösebb gondot az állandó túlfolyás, hiszen a telek a Kismosó patak felé lejt, így a víz gravitációsan közvetlenül a befogadóba jut. A forrás hozammérésére 2012. szeptember elején egy PVC csövet építettek be, a forrás vize azóta ezen keresztül ömlik a patakba. A csövön kifolyó víz hőmérséklete 2023 decemberében 14 °C volt.



50. ábra: A Lelkes-forrás vízhozam mérésére beépített PVC cső 2023-ban

1.3.0.5.1.2 A Fényes-források

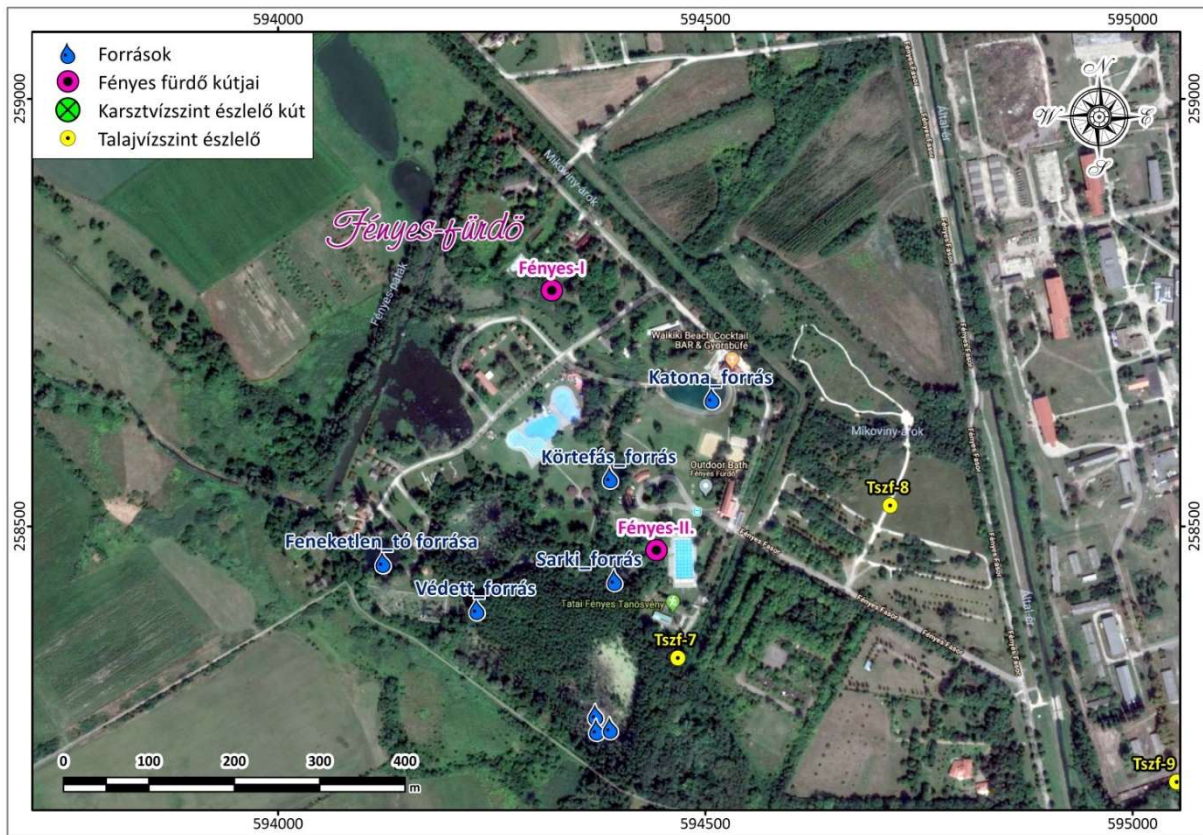
Tata legnevezetesebb és legbővizűbb forrásai a Fényes-források, melyek a városban legalacsonyabban, kb. 118 mBf magasságú térszínén fakadnak. A források fakadását a Tata belvárosi forrásokhoz hasonló földtani helyzet idézi elő, azaz hogy a több ezer m vastag mezozoos korú karbonátokból álló főkarszt a Gerecse lábánál a mélybe bukik, majd a Fényes-fürdő területén 25-30 m-re megközelíti a felszínt, a terepszintnél nagyobb nyomású karsztvíz pedig a fedő agyagos-homokos üledékeken át a felszínre tör.

A 22 °C-os karsztforrások 0.5-5 m mélységű tavak fenekén, illetve az összekötő árkokban fakadnak. A legbővizűbb források a Katona vagy Grófi-tóban fakadnak és a Fényes-források hozamának kb. 2/3-át adják. A Katona-tó vize a Körtefás, Sarki, Védett és Feneketlen forrásokat, tavakat összekötő árkokon keresztül folyik ki a területről (HYDROSYS, 2018).

A Fényes-források nevüket onnan kapták, hogy a forrástavakban a tiszta vízben szabad szemmel is jól látható fehér kvarchomokréteg bugyogott föl, s ezernyi buborék szállt fel a forrás felszínére.

A tatabányai bányászati vízkiemelések hatására előbb a magasabban fakadó tatai források, majd 1972-re a Fényes-források is teljesen elapadtak. A karsztvízszint 1990-re érte el mélypontját, eddigre Fényes-fürdő területén kb. 46 m-t süllyedt, és 26 m-el volt a terepszint alatt (94 mBf).

A rendszerváltás után az ágazat összeomlásával a bányászati célú karsztvíz kitermelés gyakorlatilag megszűnt, a vízkivétel (immáron főleg ivóvíz célra) a korábbi érték 10-15 %-ra esett vissza, így megindulhatott a karsztvíztároló regenerálódása. A Fényes-források működése a 2000-es évek elején indult meg újra, a fakadási magasságuk függvényében.



51. ábra: A Fényes-források elhelyezkedése



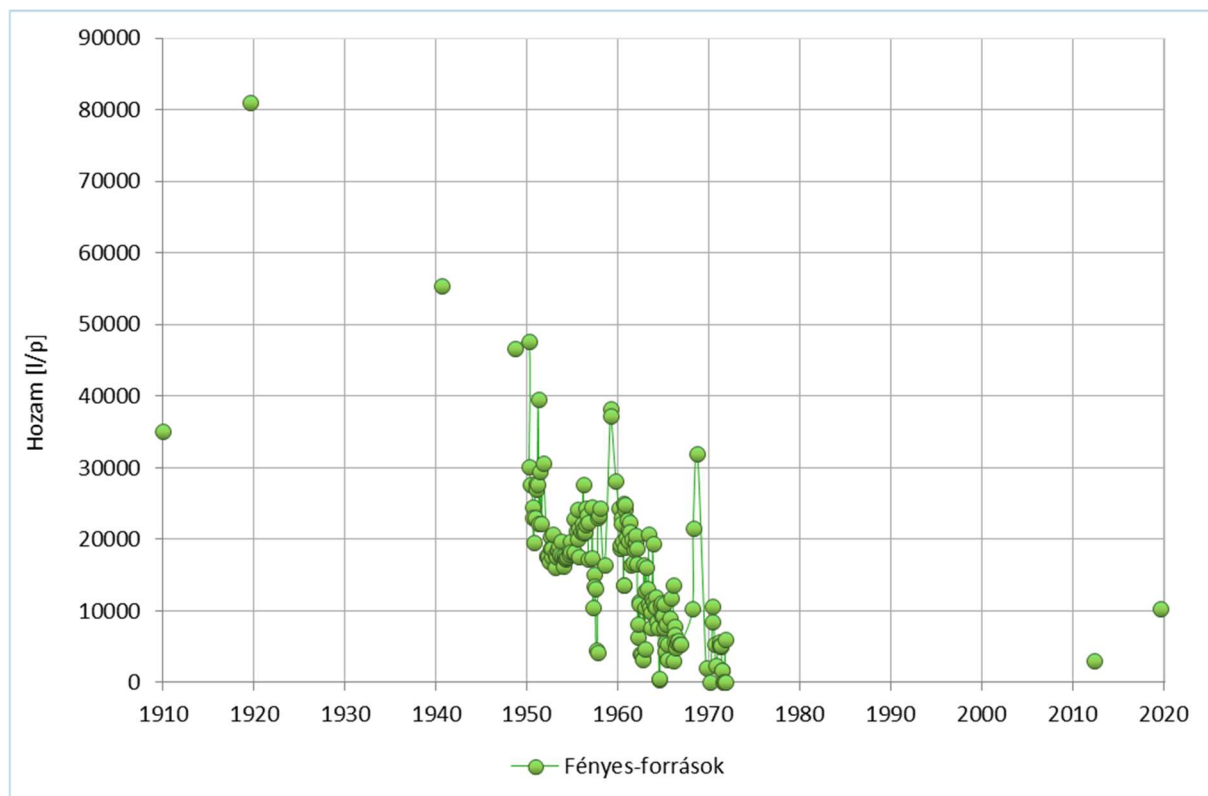
52. ábra: A karsztvíz feltörése a Katona-tó alján



53. ábra: A Források feltörése a Fényes-fürdő déli részén

A Fényes-fürdő területén a karsztvízszint 2017-2019 között érte el a 138-139 mBf közötti maximumát. Ekkor a karsztvízszint a tavak fenekén kb. 1.8-1.9 bar nyomással, 14000-20000 m³/nap 9700-13900 l/p hozammal tört fel a felszínre.

Ez a hozam csak töredéke a Horusitzky által 1919-ben mért 81000 l/p hozamnak, és jóval elmarad az 50-es évek elején jellemző 30000-50000 l/p-es értékektől. Jelenleg (2023 november) a karsztvízszint a 2019 óta tartó aszályosabb időszaknak és a térségbeli vízkivételeknek köszönhetően visszaesett a 2011-es szintekre (134.7-134.9 mBf).



54. ábra: A Fényes-források hozamadatai 1910-2019 között

A Fényes kutak

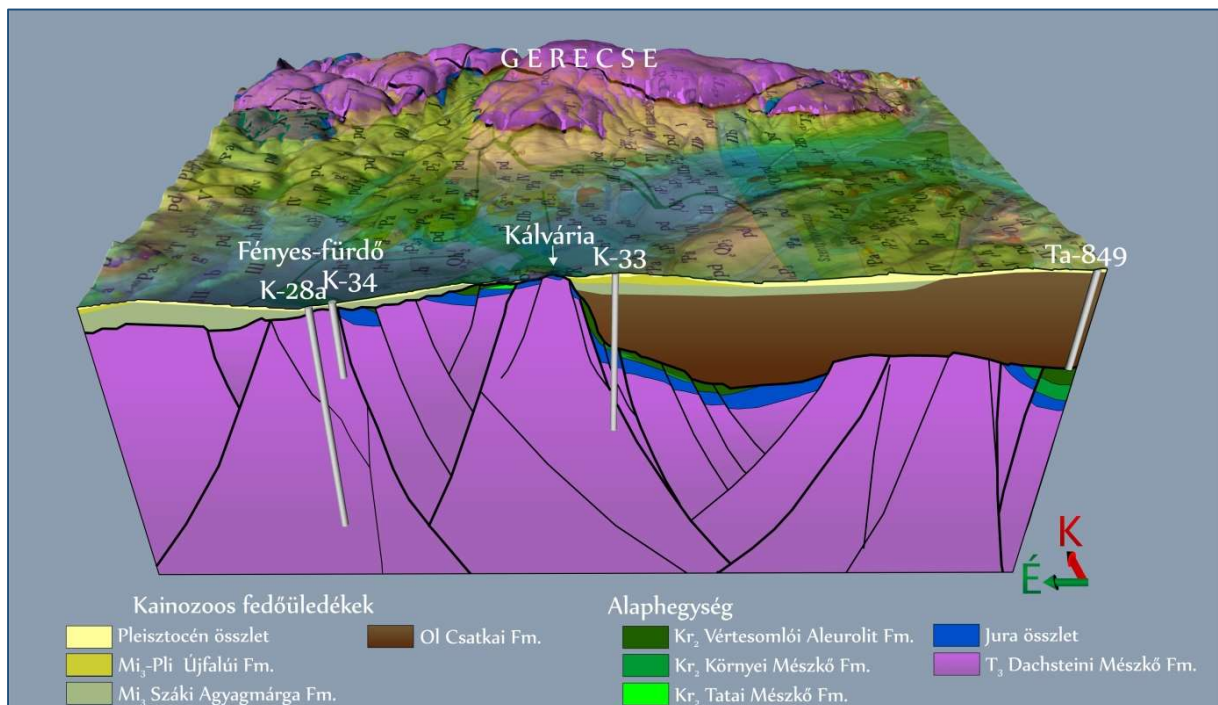
A Fényes-I. jelű (K-28/a) 1272 m mély karsztkutat a bányakár terhére fúrták. Az akkori tanácsi szervek indítványozására a Tatabányai Szénbányászati Tröszt az elapasztott karsztvizek, mint természeti értékek pótlására mélyíttette 1966-67-ben. A fúrólukat 0.0-565.2 m között az OVFV (Országos Vízkutató és Fúró Vállalat), fúrta (K-28), melyet egy évvel később az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat Dunántúli Üzemvezetőség Tatabányai Kirendeltsége fejezett be 1270 m-es talpmélységgel (K-28/a vagy K-29). A végleges kút víz hőmérséklete 23.5 °C lett, szabadon kifolyó vízhozama elérte a 2580 l/p-et (3715 m³/nap). A kút vízszintje a források elapadásával egyidőben 1972-1973-ban csökkent terepszint alá, a szabad kifolyás megszűnt.

A kiszáradó tavak vízellátásra ill. fenntartására és a megfelelő vízcseré biztosítására a Vízügyi Tervező Vállalat 3000 l/p (4320 m³/nap) vízmennyiséget irányzott elő. Mivel ezt a mennyiséget akkoriban nem találták kitermelhetőnek az I.-es kútból, 1973-ban még egy kutat létesítettek. Ezt a Fényes-II (K-34) jelű kutat a Vízkutató és Fúró Vállalat Győrszemerei Üzemvezetősége fúrta, talpmélysége 400 m lett, szivattyúval 2920 l/p (4205 m³/nap) 22 °C-os vizet termeltek belőle.

A források elapadását követően a forráskürtők és az összekötő árkok vízpótlása a továbbiakban mesterségesen történt, elsősorban a Fényes-II mélyfúrású kútból. A karsztrendszer vízminőségének védelme érdekében, az egész rendszert agyagpaplannal bélelték ki, hogy a tavak ne működhessenek nyelőként, ne kerülhessen szennyeződés a karsztvíztárolóba.

A források elapadása után a legnagyobb forrástóban nyelőképesség-vizsgálatot is végeztek: a beleengedett 4 000 m³ víz 48 óra alatt tűnt el a karsztban.

A fokozódó bányavízemelés következtében a '70-es évektől a térségi mélyfúrású kutak vízadó képessége jelentősen lecsökkent, ezért kidolgozásra került egy új regionális vízellátási koncepció.



55. ábra: Vázlatos földtani blokkszelvény és a Fényes-I, -II (K-28/a, K-34) kutak helyzete

Lényege az volt, hogy Tatabányáról a bányaművelés során kitermelt ivóvíz minőségű vizet regionális vezetékrendszeren juttassák el a tatai ivóvíz hálózatba, így biztosítva a lakossági és közületi vízigényeket. 1978-tól Tata város vízellátását részben a helyi kutak, (így a Fényes-I, Pokol 1 és Pokol 2), részben a tatabányai XIV/A vízakna biztosította. 2002-től az ivóvízellátás már szinte teljes egészében Tatabányáról történik, a helyi kutak már csak tartalék vízbázisként szerepelnek (HYDROSYS, 2018).

A Fényes-I (K-28/a) jelenleg az ÉDV Zrt. tartalék vízmű kútja, míg a Fényes-II kutat a fürdő üzemeltetésére hasznosítják.

A Fényes-kutak a felső-triász korú Dachsteini Mésző Formáció rétegeit nyitják meg, melynek települési mélysége a Fényes-I kútban 42.8 m (74.5 mBf), a Fényes-II kútban 29.4 m (91.7 mBf). Horizontális vastagsága 1000 m-nél is nagyobb, a Fényes-I kútban ferde, repedezett, karsztosodott rétegei 42.8 m-től legalább 1272 m mélységig megtalálhatóak. Feküje rendszerint a Fődolomit Formáció, valamint a középső-triász karbonátok, melyekkel együtt a főkarszt vastagsága a 3000 m-t is meghaladhatja.

A Fényes-fürdő területén sasbércszerűen kiemelkedő, jó vízvezető képességű mészkőösszlet felett a fúrások dokumentációja szerint pannóniai korú, kb. 9 millió éve képződött meszes agyagréteg található (Száki Agyagmarga Formáció), majd a rétegsor felső 2-4 m-ét negyedidőszaki homokréteg borítja. Korábban két kisebb, a feltörő karsztvízből keletkezett édesvízi mészkő barlangocskát is leírtak a területen. Az egyik az un. Erdei-forrás tápláló ürege volt, a másik pedig a feszített tükrű sportmedence gépháza helyén húzódtott, ezt sajnos az építkezés során tönkretették. Kb. 5-8 m hosszú és 2-3 m magas víz alatti üreg volt, melynek főtáján néhány sztalaktit függött. Ez annak a bizonyítéka, hogy a karsztvíz bizonyos időtávlatokban tatai térségben is ingadozott, és a kis mésztufa barlang huzamosabb ideig szabad légtéres volt.

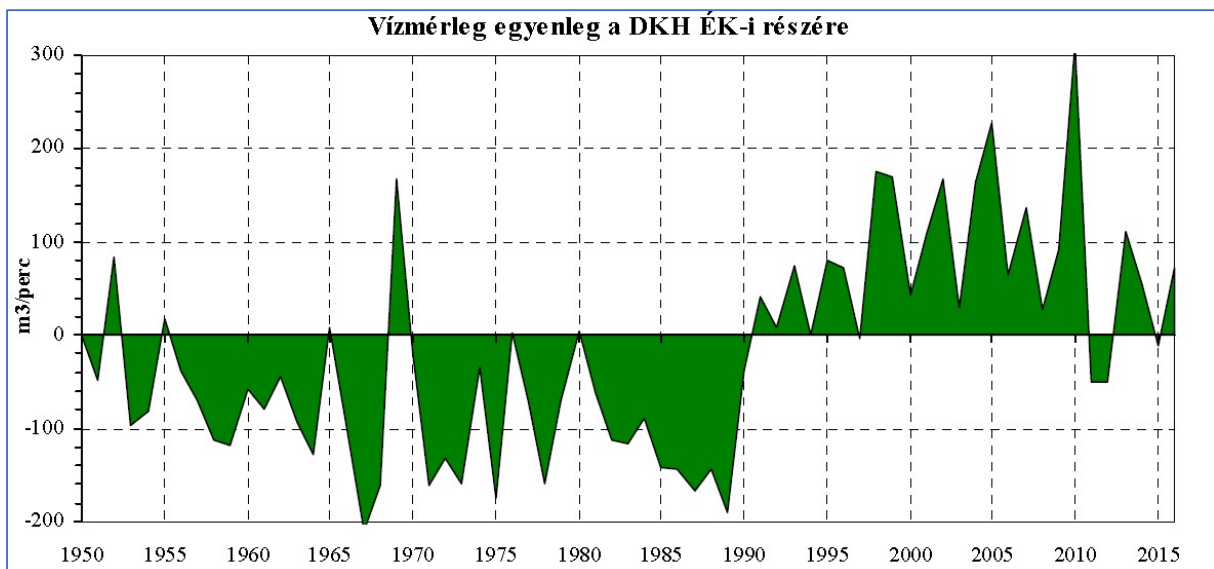
1.3.0.5.2 A karsztvíztárolóból történő termelés

A Dunántúli-középhegységben a felszín alóli vízkivételek az 1960-as évektől kezdve felülírták a természetes megcsapolás mennyiségét, a kettő együtt pedig a természetes beszivárgásból származó utánpótlást (VITUKI Rt.– Hydrosys Kft., 2002).

Az elmúlt 70 év vízkivételére a következő vízhasználatok voltak jellemzők a térségben:

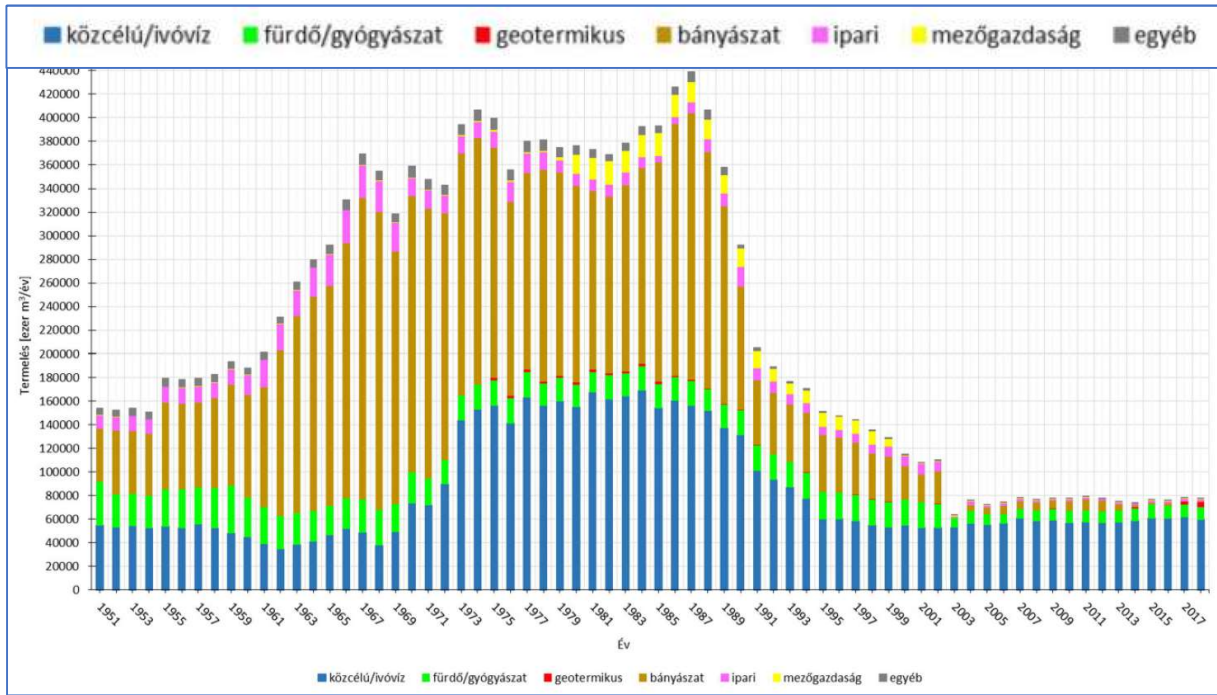
- Bányászati vízkivétel;
- Közcélú és ivóvízellátás. Ebbe a kategóriába tartozik a saját célú, valamint a gazdasági ivóvízellátás is;
- Mezőgazdasági vízellátás. Az előző vízhasználatokhoz képest ez nagyon csekély. Ebbe a kategóriába tartozik az öntözés, állattartás, és a locsolás.

A karsztvízkészletet csökkentő bányászati tevékenységet már felszámolták, a közüzemi, ivóvízellátás céljára történő termelés azonban ma is jelentős (SMARAGD. 2019).

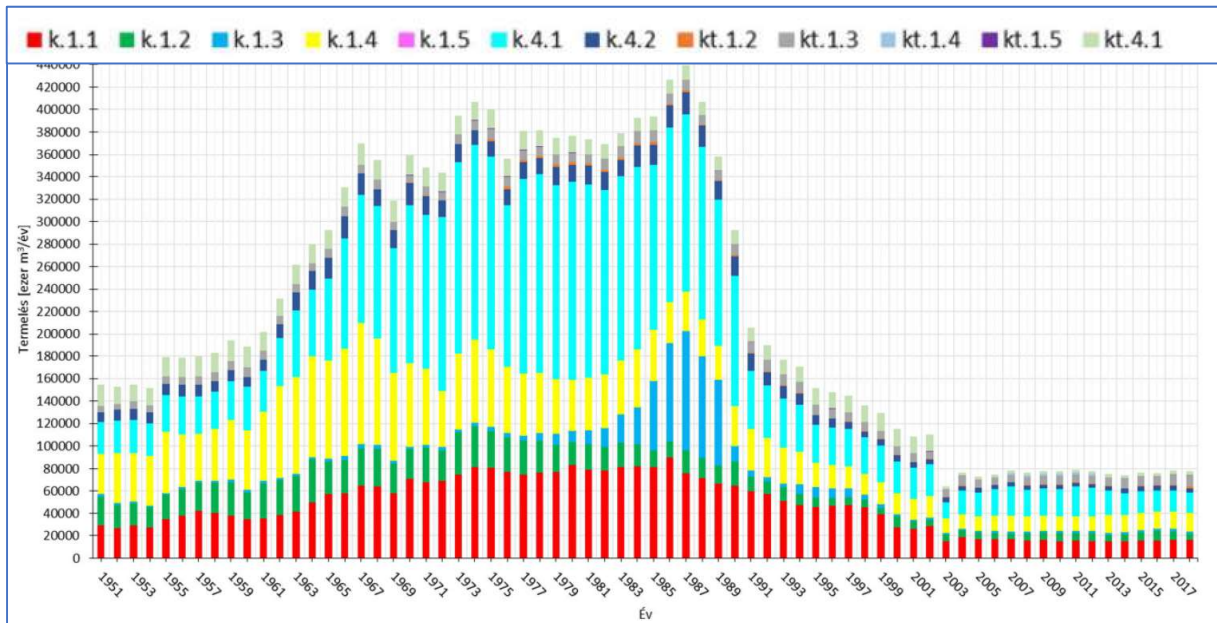


56. ábra: A víz mérleg egyenlege a Dunántúli-középhegység ÉK-i részére⁴⁴

⁴⁴ Forrás: HYDROSYS, 2018



57. ábra: A DKH karsztos víztestjeiből termelt karsztvíz mennyisége a felhasználás szerint⁴⁵



58. ábra: A DKH karsztos víztestjeiből⁴⁶ termelt karsztvíz mennyisége víztest szerint⁴⁷

1.3.0.5.2.1 Bányászati vízkivétel

A bányászati tevékenységeket szinte a bányászat kezdetétől kísérte vízkivétel. Ez kezdetben - mivel a bányászkodás jellemzően a felszínhez közelebbi ásványi nyersanyag lelőhelyekhez kötődött - csak nagyon kis mennyiséget jelentett.

Ahogy a felsőbb szintek nyersanyagkészlete elfogyott, úgy haladtak egyre mélyebbre. Ez magával vonta az egyre nagyobb mennyiségű vízkivételt, de az 1950-es évekig ezek a vízemelések még továbbra sem voltak számottevőek, és jellemzően az időszakonkénti vízbetörések elhárítására korlátozódtak. Lokális

⁴⁵ Forrás: SMARAGD. 2019

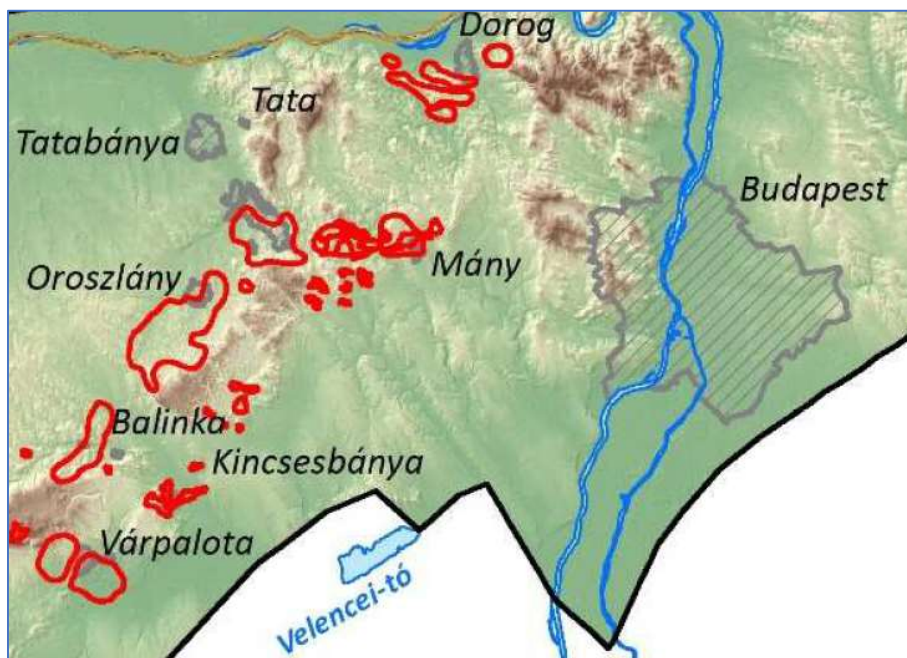
⁴⁶ Megjegyzés: Tata városa a k.1.2 karsztvíztestre esik

⁴⁷ Forrás: SMARAGD. 2019

jelleggel, kisebb területi elterjedésben azonban pl. Dorog térségében már érzékelhető volt a vízelések vízszintsüllyesztő hatása.

Az 1950-es évek közepétől kezdődött az ún. aktív vízelések időszaka a bányászatban. Az aktív vízelés során olyan mértékű vízelést hajtottak végre a bányászati létesítményeknél, hogy az adott mélységben levő nyersanyag gyakorlatilag „szárazra” került, azaz vízbetörésekkel a termelés során nem kellett számolni. Ez ugyan jelentős biztonságot adott a bányászokhoz, de ezáltal a karsztvíztároló vízkészlete jelentősen csökkent, hiszen a vízkitermelés mértéke jóval meghaladta az utánpótlódását (SMARAGD. 2019).

A középhegység területén ilyen aktív víztelenítést leginkább a bauxit mélyművelésű kitermelése során alkalmaztak (Nyirád, Halimba, Iszkaszentgyörgy-Kincsesbánya, de szénbányászattal érintett területeken is használták (Várpalota, Ajka, Balinka-Dudar, Tatabánya-Csordakút-Mány, Dorog-Lencsehegy).



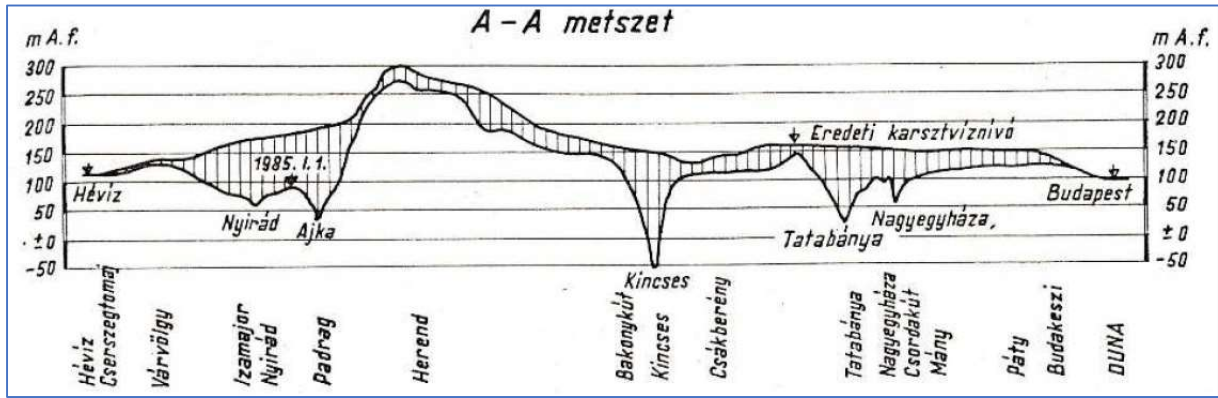
59. ábra: A bauxit és szénbányászat által érintett területek a vizsgált térségében⁴⁸

Az 1960-80-as évek bányászati vízeléséhez kapcsolódó karsztvízszint süllyedés eredményeképpen az 1990-es évek elejére DKH főkarsztvíztárolójának vízháztartása felborult:

- a főkarsztvíztároló egészére kiterjedő átlagosan 35 m karsztvízszint süllyedés alakult ki;
- sok forrás hozama lecsökkent, vagy teljesen elapadt. Gyakorlatilag csak a Hévízi-tó, a budapesti termális források, a Balaton-felvidéki és a Veszprém-Öskü környéki források nem apadtak el, bár hozamuk időnként kritikusan alacsonyra csökkent. Csökkent a Hévízi-tó hőmérséklete;
- a karsztlápok kiszáradtak.
- megváltoztak a főkarsztvíztároló áramlási viszonyai, módosult a karsztvíztároló nyomásállapota;
- egyes régiókban romlott a vízminőség;
- csökkent a karsztvíztárolóval kommunikáló talaj és rétegvíz utánpótlódása;
- csökkentek vagy elapadtak a karsztkutak és forrásvízművek hozamai;
- csökkent a tároló statikus vízkészlete.

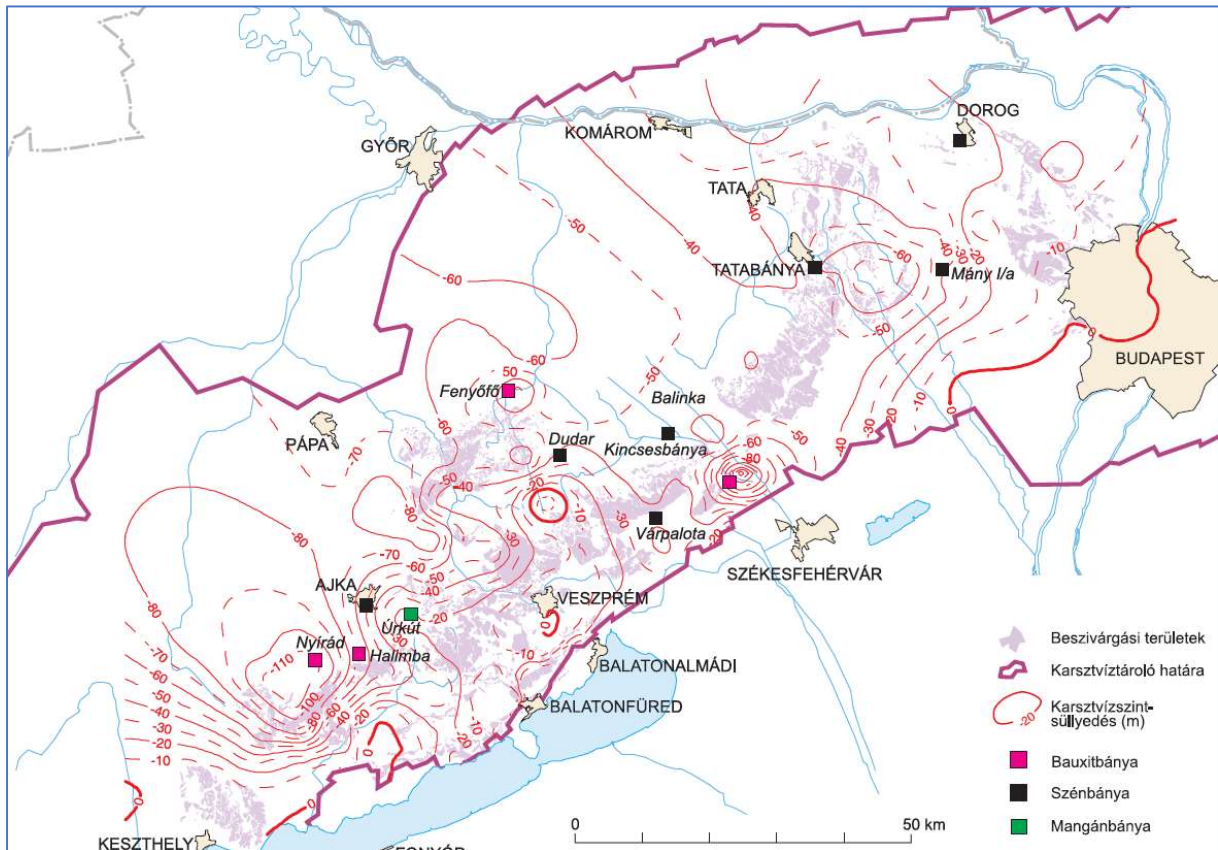
A bányászati centrumokban létrejött depresszió mértékét mutatja be a következő ábra.

⁴⁸ Forrás: SMARAGD, 2019



60. ábra: A bányászati centrumokban létrejött depresszió mértéke⁴⁹

A regionális karsztvízszint csökkenés a fedetlen nyílt karsztos területeken a vízszint, a fedett területeken a piezometrikus nyomás (hidraulikus potenciál) csökkenésében nyilvánult meg. A nyomásviszonyok átrendeződése a természetes állapotokat jellemző áramlási viszonyokat is megváltoztatta, valamint eltolódtak a felszín alatti vízvázlatok is. A Dunántúli-középhegységi főkarsztvíztároló területén csak a Balatonfelvidék, a Keszthelyi-hegység és a Budai-források vízgyűjtőterületén nem volt lényeges karsztvízszint csökkenés (SMARAGD, 2019).



61. ábra: A DKH főkarsztvíztárolójának karsztvízszint süllyedése 1990-ig, méterben⁵⁰

A középhegységi karsztvíztároló történetében az 1990-es év hozott fordulatot, amikor részben környezetvédelmi nyomásra, részben a rendszerváltáskor lezajló politikai, gazdasági, társadalmi, ipari szerkezeti átalakulás következtében a nyírádi bauxit bányát bezárták, valamint megtörtént a magyar

⁴⁹ Forrás: SCMEIDER AT AL, 1986

⁵⁰ Forrás: CSEPREGI IN ALFÖLDI&KAPOLYI, 2007

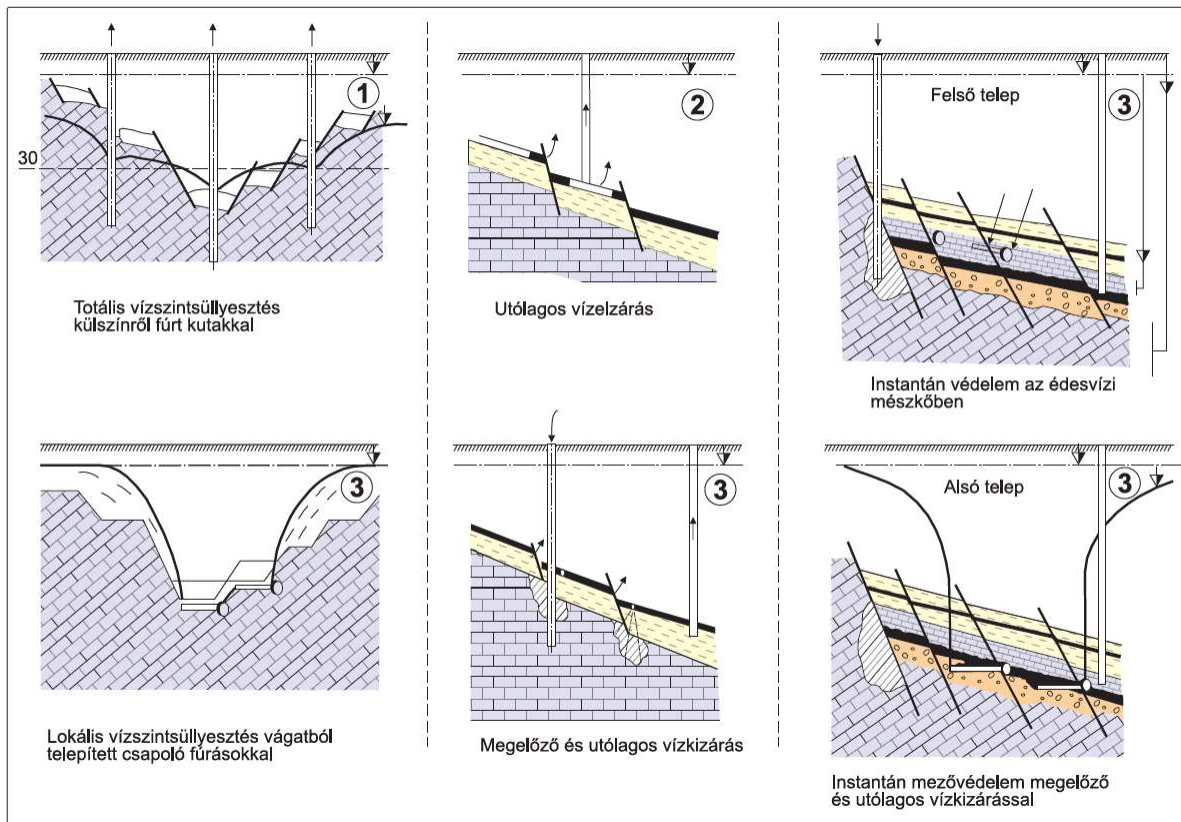
szénbányászat szanálása: a működésre alkalmasnak ítélt bányák többé-kevésbé konszolidált körülmények közé kerültek, a többi pedig beszüntette a termelését (ALFÖLDI&KAPOLYI, 2007).

1990-ben tehát bezárult az a három évtizedes szakasz, amit a főkarsztvíztároló túltermelése jellemezett, és megkezdődött a tároló nyomásállapotának regenerálódása.

A Tatabányai szénbányászathoz kapcsolódó vízkivétel

A Tatabányai-medencében az 1896-ban indult bányászkodásnak a karsztvíz még nem jelentett problémát. Az eocén Dorogi Fm. széntelepes összletének bányászatát a MÁK Rt. kezdte meg, a karsztvíznívó felett, nagy vastagságú védőréteggel kísérve. A Tatabányai-medence három tektonikus egységre bontható (Ny-i, K-i tektonikai egységekre és a kettő közötti nagy tektonikai árok). A Ny-i és K-i egység területén jellemzően a Dorogi Formáció agyagos, széntelepes összlete közvetlenül a triász karbonátos képződményekre települt. A nagy tektonikai árokban a triász fölött a kréta korú márgás képződményeket találunk, így Dorogi Fm. fekéjében vízzáró jellegű képződmények vannak.

Az 1906-ig terjedő időszakban a fejtések telepítése felülről lefelé történt, a felhagyott bányatereket iszappal tömedékelték, ekkor még jelentéktelen vízemelés jelentkezett, főképpen a fedő és öregségi műveletekből történt a vízfakadás, összesen 9 m³/perc mennyiséggel. Passzívan védekeztek a víz ellen (SMARAGD, 2019).



62. ábra: A karsztvízszint alatti bányászkodáshoz alkalmazott és tervezett⁵¹ módszerek⁵²

1930-ig a termelés már karsztvíznívó alatt, de jelentős védőréteg mellett történt. A feké felöli vízveszély mellett az erős tektonizáltság is komoly vízveszélyt jelentett a vetők mentén gyakori és nagy mennyiségű vízbetörések miatt. A védekezés ebben az időszakban is passzív, de már preventív cementálással megpróbálták vízjáratokat eltömedékelni.

⁵¹ Jelmagyarázat: 1 = aktív karsztvízszint-süllyesztés; 2 = passzív-preventív védekezés; 3 = kombinált védekezés

⁵² Forrás: Husz N. , Schmieder A. BKI kéziratos tanulmány, 1987

Ebben az időszakban a vízemelés 12 m³/perc volt. (A passzív-preventív módszernél, amikor a széntelep nem az alaphegységre települ, valamint vastagabb-vékonyabb rossz vízvezető vagy vízrekesztő képződmény, az ún. védőréteg választja el az alaphegységtől, a szénbányászat gyakorlata szerint a karsztvízszintet csak annyira csökkentették, hogy a művelési mezőre nehezedő talpnyomást a védőréteg fel tudja fogni. Ez az eljárás nem mentesített az időszaki vízbetörésektől, ami védőréteg elvékonyodás és/vagy törések és vetődések mentén be is következett - Alföldi&Kapolyi, 2007).

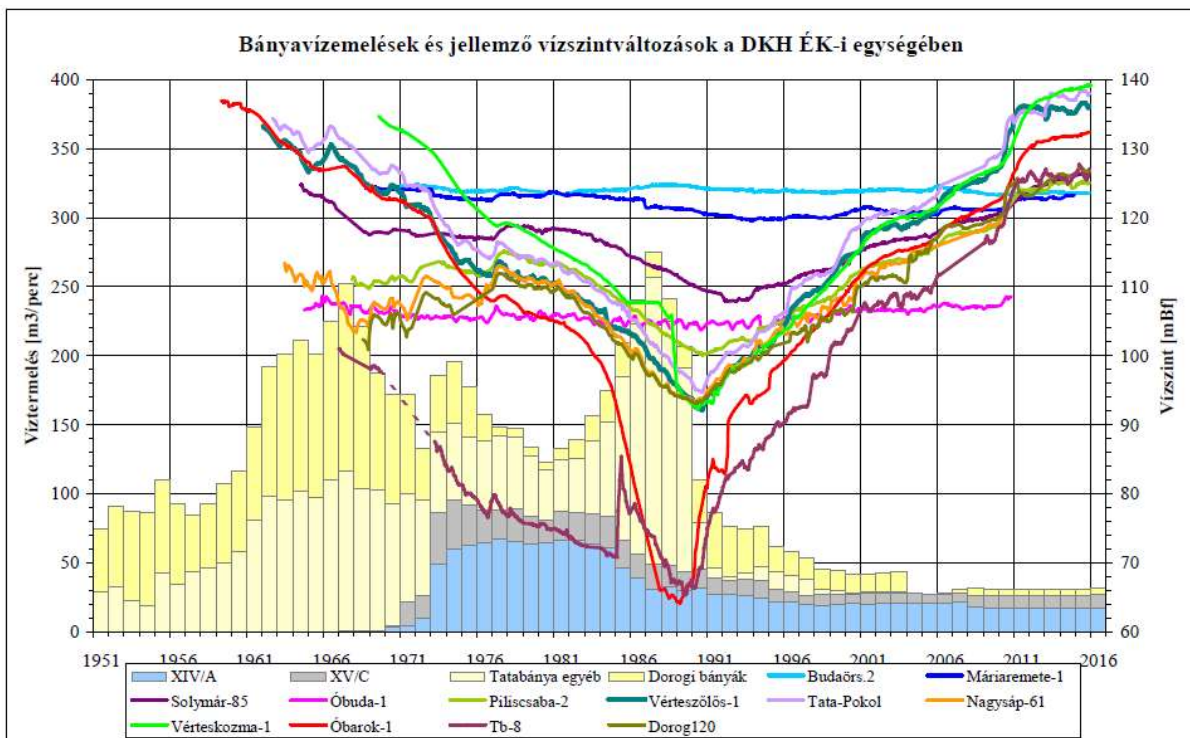
Az 1936-37-ben a K-i tektonikai egység területén kezdték meg a Tatabánya-medencében a XIV. akna művelését. Ez a telep jelentős szénvagyonnal rendelkezett, itt volt az egész tatabányai térség legvastagabb (34 méter) főtelepe (SMARAGD, 2019).

Ugyanakkor az állandó vízveszély nehezítette a bányászatot. Így idővel, már ismerve a bauxitbányászatban alkalmazott aktív vízvédelmet, felmerült annak lehetősége. Erre a célra kezdték kiépíteni 1960-ban a **XIV/A** vízaknát. Az akna 1964-ben kezdte meg üzemelését, 1967-1972 között csak bányászati vízemelési feladatokat látott el, 1973-tól a bányászati célok mellett vízellátási célra is felhasználták az emelt karsztvizet. A kitermelt vizet az Által-ér vízpótlására is alkalmazták kb. 1.0 m³/perc hozammal.

A Tatabányai-medencében még egy vízaknát (**XV/C** vízakna) telepítettek aktív vízvédelmi céllal. 1965-ben kezdték a mélyítést, a csapoló vágatokat a szivattyúkamra szintjéből 1970-1975 között telepítették. A tatabányai vízkivételek 1973-1985 között érte el a maximumát, évi 42-53 millió m³ vízkivételekkel.

Ezután a tatabányai aknák termelése fokozatosan csökkent, majd a szénbányák 1989-ben véglegesen bezártak, a két vízakna víztermelése már csak ivóvízellátás céljára folytatódott.

Korábban a nagyarányú víztermelés jelentős hányada felszíni vízfolyásokba került, a termelt vizek mintegy 70%-a folyt el hasznosítatlanul (TÓSNÉ LUKÁCS J., 1997). Jelentős környezeti kárt okozott az Által-ér közvetítésével a tatai Öreg-tóba kerülő széniszap. A károk enyhítése érdekében építette meg a bánya Tatán az Ülepítő tavat.



63. ábra: A térségi⁵³ bányavízemelések és a karsztvízszintek változása 1951-2016 között⁵⁴

⁵³ Megjegzés: A „Tatabánya egyéb” 1974-től tartalmazza a Nagygyeházi-Mányi-Csordakúti vízkivételt

⁵⁴ Forrás: HYDROSYS, 2018

Nagyegyházi-Csordakúti-Mányi bányászathoz kapcsolódó vízkivétel

Tatán legnagyobb mértékű karsztvízszint-süllyedés a '80-as években következett be, mikor a dorogi és tatabányai szénkészletek a kimerülés határához közeledtek és a fogyóban lévő készletek pótlására elindították az „eocén programot” a környező medencékben (Nagyegyháza, Csordakút, Mány).

Ekkoriban már a szénfelhasználással kapcsolatos piaci igénycsökkenés az egész magyar szénbányászat létét kezdte fenyegetni. A kialakuló veszélyhelyzetben az MSZMP Gazdaságpolitikai Osztálya javaslatot tett az egyre elterjedtebbé váló földgáz erőművi felhasználásának korlátozására, a széntermelés csökkenésének megállítására, a termelés konszolidálására. A javaslatban nem szerepelt a lakossági földgázfelhasználás visszafogása, miközben az alacsonyan tartott ár a lakossági földgáz felhasználását ösztönözte.

A hazai széntermelés gazdaságosságát kezdetektől fogva csak úgy tudták fenntartani, hogy a termelés centrumában vagy ahhoz közel saját fogyasztóbázist létesítettek (széntüzelésű erőművet, cementgyárat, kerámia üzemet stb.) a lakossági, tüzelésre alkalmatlan (porszén, apró törmelékes szén) bányatermék felhasználására (ALFÖLDI&KAPOLY, 2007).

A '70-es évek elején Tatabánya kezdeményezésére a Komárom-megyei pártbizottság akció-egységbe kovácsolta az eocén korú széntelepeket művelő három megyei bányavállalatot (Tatabánya, Dorog, Oroszlány) és kidolgozták a Bicskei erőmű (2000 MW), valamint az ezt szénrel ellátó bányák építési, termelési terveit, az u.n. „Eocén program”-ot.

A túlméretezett, 2000 MW-osra tervezett Bicskei Hőerőmű termeléséhez szükséges szénmennyiséget Tatabánya és akkor épülő Csordakút szénvagyona nem tudta volna kielégíteni, szükség volt a Nagyegyházi- és Mányi-medencékben felfedezett eocén szénvagyon kiaknázására is. Nagyegyházán ráadásul a széntelep alatt műrevaló mennyiségű bauxitot is találtak, ezért komplex kutatást végeztek, a telepekről, a fedő és fekvő kőzetekről is újabb ismereteket szereztek. Az Aluterv 1972-ben el is készítette azt a beruházási javaslatot, ami aktív vízszintsüllyesztést és 10 millió tonna kitűnő minőségű bauxit kitermelését is előírta (BEKE, 2011).

A Bicskei Hőerőmű termeléséhez szükséges szénmennyiség 1/3-át, évente 4 millió tonnát pedig Mányról kellett volna kitermelni. Az eocén program elindításához hozzájárult, hogy a pártbizottság szerint Tatabányán a szénbányászat leépítése a bányászok lázadását váltotta volna ki.

A Vértessomló-feltolódási vonal északi oldalán található, kelet felé dőlő félárok szerkezetű Nagyegyházi-, Csordakúti- és Mányi-medencéket a triász alaphegység kiemelt helyzetű blokkjai választják el egymástól. Ezekre a medencékre is jellemző, hogy a triász alaphegység közvetlen fedőjében települt az eocén széntelepes ösztön.

Csordakút térségében sok helyen a triász felszínén bauxit (Gánti Bauxit Formáció) települt és annak közvetlen fedőjében találjuk a széntelepeket. Fedőviszonyaik hasonlóak a Tatabányai-medencéhez, de Mány-Csordakút térségében nagyobb területeken az oligocén képződmények fölött megjelennek a miocén (szarmata) képződmények is.

Az eocén bányákban a szabadalomnak számító instantán vízvédelmet próbálták megvalósítani. A széntelepeket fekvőoldalról, kapcsolt rendszerű vízvágatos kombinált védekező rendszerrel látták el. Az aktív védekezésnek ez a módja nem egész bányaterületeket volt hivatva vízteleníteni, csak helyi fejtések, kisebb bányamezők védelme volt a cél. Ez a vízvédelmi rendszer azonban az erőltetett víztermelés miatt nem tudott teljesen megvalósulni (TÓSNÉ LUKÁCS J. 1997).

Az 1974-ben indult **csordakúti bányában** a legnagyobb vízemelés **17 ezer m³/nap** (11.8 m³/perc) körül volt. Itt a bányászat 1988-ban fejeződött be, a bányát fokozatosan elárasztották.

A **Nagyegyházán** 1981-ben nyitott bányában 1989-ben fejeződött be a termelés, ekkor a bánya vízemelése elérte a **245 ezer m³/nap** (170 m³/p) mennyiséget.

A szintén 1981-től üzemelő **mányi bánya** legmagasabb vízemelése meghaladta a **30 ezer m³/nap** (21 m³/p) mennyiséget.

A bányák bezárása

Mányon az eocén Dorog Fm. széntelepeinek mikrotektonizáltsága, a gyakran 1-6 m-es elvetési magasságú vetők miatt, a fejtési-frontok kialakítása nagy nehézségekbe ütközött. Rendszeres vágatállékonysági problémák jelentkeztek, a fejtések csak igen nagy ráfordítással haladtak a siklómezőben. Más bányánál a vízbetöréseknél a porló dolomit és a dolomittörmelékeny alsó-eocén benyomult a vágatba és iszapfrontként haladt előre (ALFÖLDI&KAPOLY, 2007).

A tervszerűen emelt vízmennyiség mellett sorra történtek 30-60 m³/perc nagyságrendű vízbetörések, amelyek embert, bányatereket egyaránt veszélyeztettek. Emiatt a Mányi-bánya termelését sosem tudták felfuttatni, a tervezett évi 4 millió tonna helyett 900 kt/év kapacitású bánya lett: csak a Mány I/a akna készült el, az is csak a karsztvízszint feletti rétegekből termelt és csak a lakosság ellátására. A bányát véglegesen 2004-ben zárták be.

Nagygyházán lemélyült az Aluterv által tervezett vízakna és megkezdődött a vízemelés. Elkezdett süllyedni a vízszint és a környéken jelentkeztek a vízkárok. Mivel az ivóvíz-tisztaságú „bányavíz” nem volt hasznosítható, elkezdődtek a tiltakozások a bányászat okozta károk miatt. A tatabányaiak mérsékeltek a vízemelést, a nagygyházán pedig a feltárást nem az eredetileg tervezett édesvízi mészkőben hajtották ki, hanem szénben és márgában.

A sűrű és drága acélbiztosítás mellett a vágatok hónapokon belül tönkrementek, emiatt kellett végül a széntermelést már 1989-ben befejezni. Bent maradt a teljes bauxitvagyron és a szénvagyron nagyobbik fele.

A Bicskei Hőerőmű megépítésére vonatkozó határozatát már az ÁTB 5001/1981. évi határozatában visszavonta, de a beruházás keretében azért Bicskei MSZMP Bizottság székházát 2 Mrd Ft-ért megépítették és elkezdték felhúzni az erőmű dolgozóinak épített lakótelepet a város szélén.

A bányák költségeit 1976-ban 16.8 milliárd forintra, a bicskei hőerőműét 8.4 milliárd forintra tervezték. Az 1981-es áttervezéskor a bányákra már 22.2 milliárd forintot szántak, amit el is költöttek. Eközben a tervezett kitermelés mennyiségét közel 20%-kal csökkentették, de az eredeti tervekben szereplő mennyiségnek is csak 53%-a tudták a felszínre hozni. Az egységnyi tömegű szénre jutó költségek többszörösen meghaladták a tervezettet.

A bicskei erőmű leállított beruházása 4 milliárd forintot emésztett fel. Beke I. szerint a rendszerváltáskor fennálló, 20 milliárd dollárt kitevő államadósságunk 20-25%-áért az eocén program volt a felelős.

1.3.0.5.2.2 Ivóvíztermelés és egyéb ipari vízkivétel

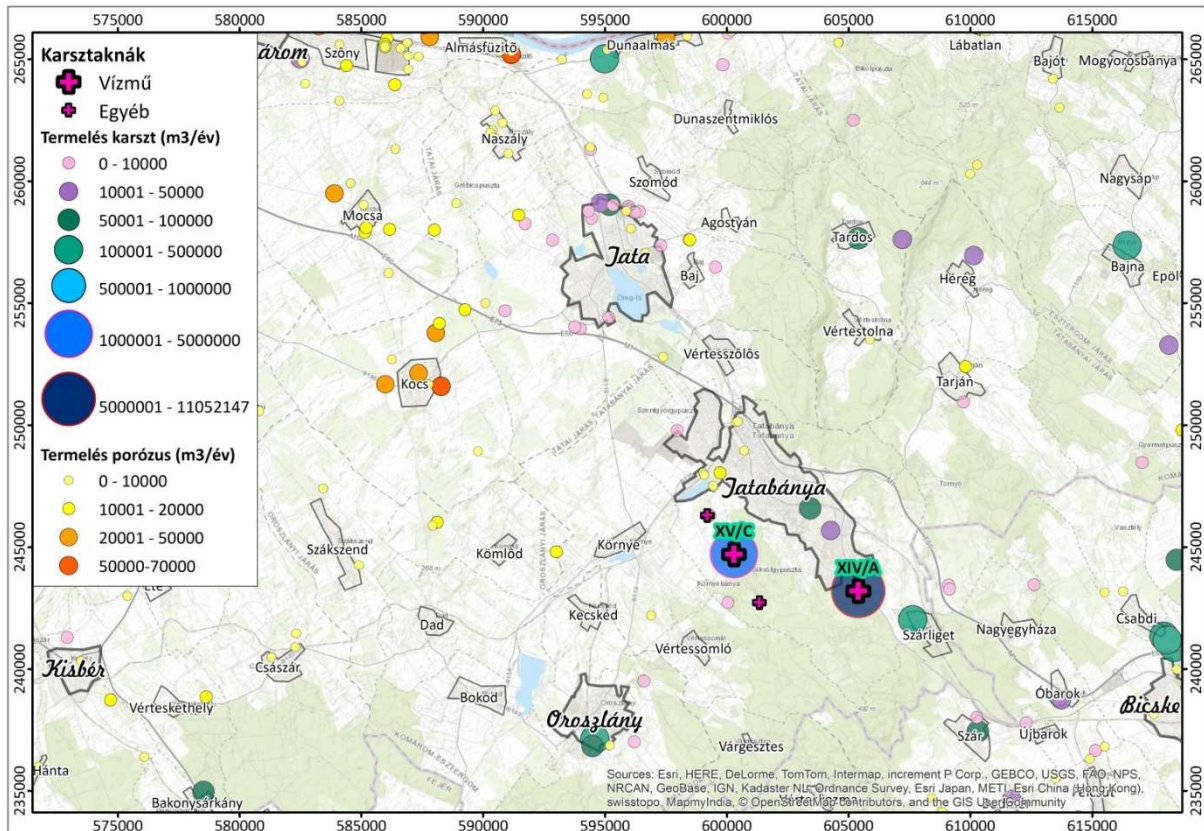
A bányászati vízemelés során – mivel többnyire nagyon jó minőségű vizeket termeltek ki – a kiemelt víz egy jelentősnek mondható részét a közüzemi vízhálózatba továbbították, a többit a felszíni vízfolyásokba vezették. A bányászati víztelenítés befejezéséig a rendelkezésre álló adatbázisokból nehéz elkülöníteni, hogy az aknákon kiemelt vízmennyiségből mennyit használtak fel ivóvízként és mennyit eresztettek felszíni vízfolyásba (SMARAGD, 2019).

Tatabánya térségében a vízellátás jelentős részét napjainkban is a nagykapacitású XIV/A és XV/C vízaknák adják, melyhez jóval kisebb hozamú egyedi termelőkutak is bekapcsolódnak.

A XV/C akna átalakítása, biztonságba helyezése 2015-ben fejeződött be, ma is mintegy 250 m mélységből emeli a karsztvizet a közüzemi vízellátás részére. A XV/C akna jelenlegi termelése az utóbbi években átlagosan 4.73 millió m³/év, míg a XIV/A aknáé évi 11 millió m³ /év körül van.

A tágabb térségben nagyobb kapacitású vízkivételek a Bicske-Csabdi vízbázisához köthetők (450-570 ezer m³/év).

Tata területén a karsztos vízáradóból a legális bevallott vízkiemelés kb. 105.000 m³/év. Ennek 90%-a Tata északi részén a Klapka laktanya két kútjához köthető: a 200 m mély K-35 kútból átlagosan 65.000 m³, míg a 255 m mély K-42 jelű kútból 29.000-30.000 m³ vizet vesznek ki évente. A Fényes-fürdő Fényes-II (K-34) kútjának éves víztermelése 5.500-8.700 m³ között mozog. A többi tatai kút bevallott karsztvízkivétele nem haladja meg a 3.400 m³/év-et.



64. ábra: Vízkivételek karsztos és a fedő porózus összletekből Tata térségében

A város területén két új kút létesült, melynek nem ismerjük a pontos termelési adatait, ezek:

- a 225 m mély B-67 jelű kút a város déli részén a Gázgyár úton az M1 autópálya mellett létesült 2021-ben, karsztvizét betonkeverésre használják;
- a tatai langyos források utánpótlódási területén, a Fényes-fürdőtől 1.5 km-re a szőlőhegyen 2019-ben mélyült a 180 m-es K-66 jelű kút, ahol Tata legmelegebb (24.2 °C-os) karsztvizét szőlő öntözésére használják.

1.3.0.5.3 Kisvízfolyások és a karsztvíztároló kapcsolata

Tata legjelentősebb vízfolyása az Által-ér, mely a Vértes hegység északnyugati oldalának vizeit gyűjti össze, Császártól délre, Pusztavámtól nyugatra ered. Pusztavámig délkeleti irányba folyik, majd Pusztavámtól megkerülve északkeletnek veszi útját. A vízfolyás áthalad a Bokodi-hűtő tavon, a Környei tavon, a Bánhidai hűtő tavon, Tatabányánál, a Galla-patak befolyása után észak-északnyugati irányba fordul. A tatai Öreg-tó közepén halad keresztül, Dunaalmásnál hagyja el a víztestet és a Dunába torkollik. A patak hossza 50.9 km. Az Által-ér teljes vízgyűjtő területe 521 km², a Galla-patakkal és az Óroszlány-Kécskéd vízfolyással.

A patak forrása pleisztocén üledékekből fakad, mely alatt egészen Tatáig nagy vastagságú oligocén képződmények találhatók. Tatánál az alaphegység jóval közelebb van a felszínhez, az Öreg-tavat és így az Által-eret is több mezozoos mészkőből fakadó forrás táplálja. Tata után ismét vastag oligocén, illetve pannon képződményeken folyik, egészen a Dunáig, a patakon potenciálisan nyelő szakaszok nem találhatók.

Az Által-ér legnagyobb mellékága a Galla-patak Tatabányától délkeletre ered, kezdetben északi irányba halad, majd a Csákány-patak befolyása után északnyugati irányba fordul. A patak Tatabánya Dózsakert és Kertváros városrészeinél ömlik az Által-érbe. A vízfolyás hossza 10.2 km, vízgyűjtő területe 90.2 km². A patak forrása gyakorlatilag a tatabányai XIV/A jelű karsztakna, a vízmű felett az eredeti fakadásig a patak száraz. Vízbánya lévén a plafonból és a vágatszelvény szinte minden részéből folyamatosan csöpög, folydogál, vagy épp spriccel a víz. Ezeket a csurgalékvizeket, melyek a függőleges akna

falazatából és a vágatokból a bányatérsebbe kerülnek, nem ivóvízként összevezetve zompokba gyűjtik, majd onnan szivattyúval a felszínre juttatják, ahonnan a helyi vízfolyásokba vezetik. Jelenleg a XIV/A jelű aknából 3.5 m³/perc mennyiségű csurgalékvíz kerül egy mesterséges vízelvezető árkon keresztül a Galla-patakba. A vízfolyás egészen az Által-érig holocén-pleisztocén üledékeken folyik, melyek alatt nem karsztos eocén, majd a Csákány patak befolyása után már oligocén képződmények találhatók. A vízfolyáson potenciálisan nyelő szakaszok nincsenek.

Az Által-éren három hozammérő állomás található, Bokodon, Tatabányán és Tatán, míg a Galla-patakon egy darab hozammérő állomás van Tatabánya alsón. Az Által-ér hozamai a patakon lefelé haladva növekedést mutatnak, a tatabányai állomás hozamainak éves átlaga 5700 és 146 000 l/p, a tatai állomás hozamainak éves átlaga 30 500 és 130 500 l/p közötti volt.

A tatabányai állomásoknál a mért időszakban a vízfolyás 1964-ben, valamint 1967-1978 közötti időszakban volt száraz több alkalommal. A tatai állomásnál a patak 1988-ban, 1992-1993-ban, valamint 2008-ban volt száraz néhány alkalommal (SMARAGD, 2019).

1.3.0.6 A Karsztvízszint hosszú távú változása Tata térségében

1.3.0.6.1 A monitoring kutak

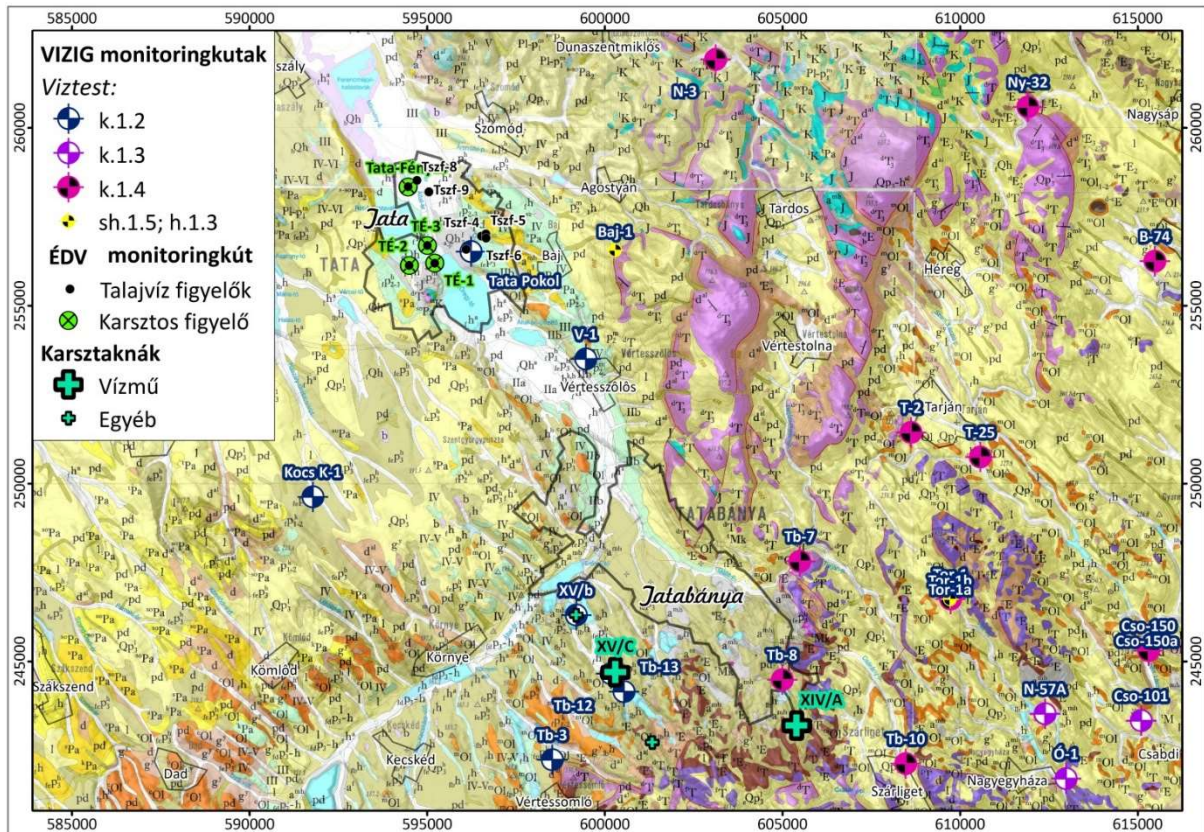
Tata térségében a karsztvízszint változását a VIZIG törzshálózati, és az ÉDV Zrt. figyelőkútjai alapján mutatjuk be.

Név	Rövid név	EOVY	EOVX	Kút-perem (mBf)	Talp-mélység (m)	Kezelő szervezet	Észlelés kezdete	Észlelt víztest
Tata K-26/Pokol	Tata Pokol	596232.81	256518.90	141.41	58.50	EDUVIZIG	1970.01.04	k.1.2
Tata Fényes-figyelő	F-1	594467.00	258341.00	123.06	70.00	ÉDV Zrt.	1964	k.1.2
Tata B-47, TÉ-1	TÉ-1	595218.06	256199.02	130.88	70.00	ÉDV Zrt.	2002	k.1.2
Tata B-50 talajvsz.figyelő	Tszf-1a	595217.37	256197.21	131.00	10.00	ÉDV Zrt.	2002	sp.1.4.1
Tata B-48, TÉ-2	TÉ-2	594500.55	256134.07	127.21	60.00	ÉDV Zrt.	2002	k.1.2
Tata B-51 talajvsz.figyelő	Tszf-2a	594499.14	256135.37	127.20	20.00	ÉDV Zrt.	2002	sp.1.4.1
Tata B-52 talajvsz.figyelő	Tszf-2b	594497.85	256136.56	127.22	5.80	ÉDV Zrt.	2002	sp.1.4.1
Tata B-49, TÉ-3	TÉ-3	595009.80	256696.82	123.07	75.00	ÉDV Zrt.	2002	k.1.2
Tata B-53 talajvsz.figyelő	Tszf-3a	595008.26	256698.16	123.72	10.80	ÉDV Zrt.	2002	sp.1.4.1
Tata K-54 talajvsz.figyelő	Tszf-4	596532.12	256960.30	143.98	11.00	ÉDV Zrt.	2001	sp.1.4.1
Tata K-55 talajvsz.figyelő	Tszf-5	596652.98	257019.64	146.04	14.00	ÉDV Zrt.	2001	sp.1.4.1
Tata K-56 talajvsz.figyelő	Tszf-6	596658.90	256900.67	144.90	24.50	ÉDV Zrt.	2001	sp.1.4.1
Tata K-57 talajvsz.figyelő	Tszf-7	594467.95	258345.44	122.10	9.20	ÉDV Zrt.	2001	sp.1.4.1
Tata K-58 talajvsz.figyelő	Tszf-8	594716.32	258524.24	121.26	6.40	ÉDV Zrt.	2002	sp.1.4.1
Tata K-59 talajvsz.figyelő	Tszf-9	595051.62	258201.15	122.95	7.00	ÉDV Zrt.	2002	sp.1.4.1
Tata B-60 talajvsz.figyelő	Tszf-10	596100.65	256588.27	137.44	9.70	ÉDV Zrt.	2003	sp.1.4.1
Kocs K-1	Kocs-1	591781.83	249619.19	160.45	506.00	EDUVIZIG	1970.10.14	k.1.2
Vértesszőlős B-1	V-1	599481.98	253526.76	145.53	95.10	EDUVIZIG	1970.01.04	k.1.2
Neszmély-3	N-3	603116.91	261924.18	293.50	170.50	EDUVIZIG	1970.01.02	k.1.4

Tata Város Integrált Települési Vízgazdálkodási Terve

Név	Rövid név	EOVY	EOVX	Kút-perem (mBf)	Talpmélység (m)	Kezelő szervezet	Észlelés kezdete	Észlelt víztest
Baj-1	Baj-1	600299.00	256560.00	235.38	130.00	EDUVIZIG	1970.01.02	h.1.3
Tatabánya XV/b karsztakna	XV/b	598960.00	246465.00	161.10		EDUVIZIG	1990.02.22	k.1.2
Tatabánya Tb-3	Tb-3	598522.38	242232.68	193.26	210.00	EDUVIZIG	1990.01.31	k.1.2
Tatabánya Tb-7	Tb-7	605494.56	247809.03	173.00	105.60	EDUVIZIG	2013.11.25	k.1.4
Tatabánya Tb-8	Tb-8	605000.49	244480.38	193.64	240.00	EDUVIZIG	1990.01.31	k.1.4
Tatabánya Tb-10	Tb-10	608475.42	242124.05	224.04	254.00	EDUVIZIG	1990.01.26	k.1.4
Tatabánya Tb-12	Tb-12	600176.00	244651.00	177.99	164.51	EDUVIZIG	1990.01.31	k.1.2
Tatabánya Tb-13	Tb-13	600542.77	244144.39	185.09	206.10	EDUVIZIG	1990.01.31	k.1.2
Óbarok-1	Ó-1	612988.00	241699.00	183.02	250.00	KDTVIZIG	1959.04.27	k.1.3
Nagygyháza- 57/a	N-57A	612397.00	243522.00	221.38	650.00	KDTVIZIG	1985.01.16	k.1.3
Bicske, Tornyópuszta 1 (Tor-1)	Tor-1	609738.48	246752.08	251.35	272.30	EDUVIZIG	1990.01.01	k.1.4
Bicske, Tornyópuszta 1/a (Tor-1/a)	Tor-1a	609730.97	246748.08	251.39	115.00	EDUVIZIG	1990.01.01	h.1.5
Bicske, Tornyópuszta 1/b (Tor-1/b)	Tor-1b	609723.12	246743.76	251.70	44.00	EDUVIZIG	1990.04.09	sh.1.5
Tarján-2	T-2	608621.51	251432.16	210.72	222.00	EDUVIZIG	1990.01.08	k.1.4
Tarján-25	T-25	610573.45	250744.65	178.78	262.00	EDUVIZIG	1998.01.26	k.1.4

17. táblázat: A Tata térségében található fontosabb monitoring kutak alapadatai



65. ábra: A fontosabb monitoring kutak elhelyezkedése Tata térségében

A tágabb térség legrégebbi monitoring kútja a Tatabányától 8 km-re DNy-ra található 250 m mély Óbarok-1, melyben 1959 áprilisa óta mérik a főkarsztvíztároló vízszintjét. A '70-es évek elejétől működnek a tatai, vértesszőlősi, kocsi, neszmélyi figyelőkutak, a többi kút jórészt a bányászati vízkiemelés leállítása után 90's évek elején létesült, a főkarsztvíztároló feltöltődésének vizsgálatára.

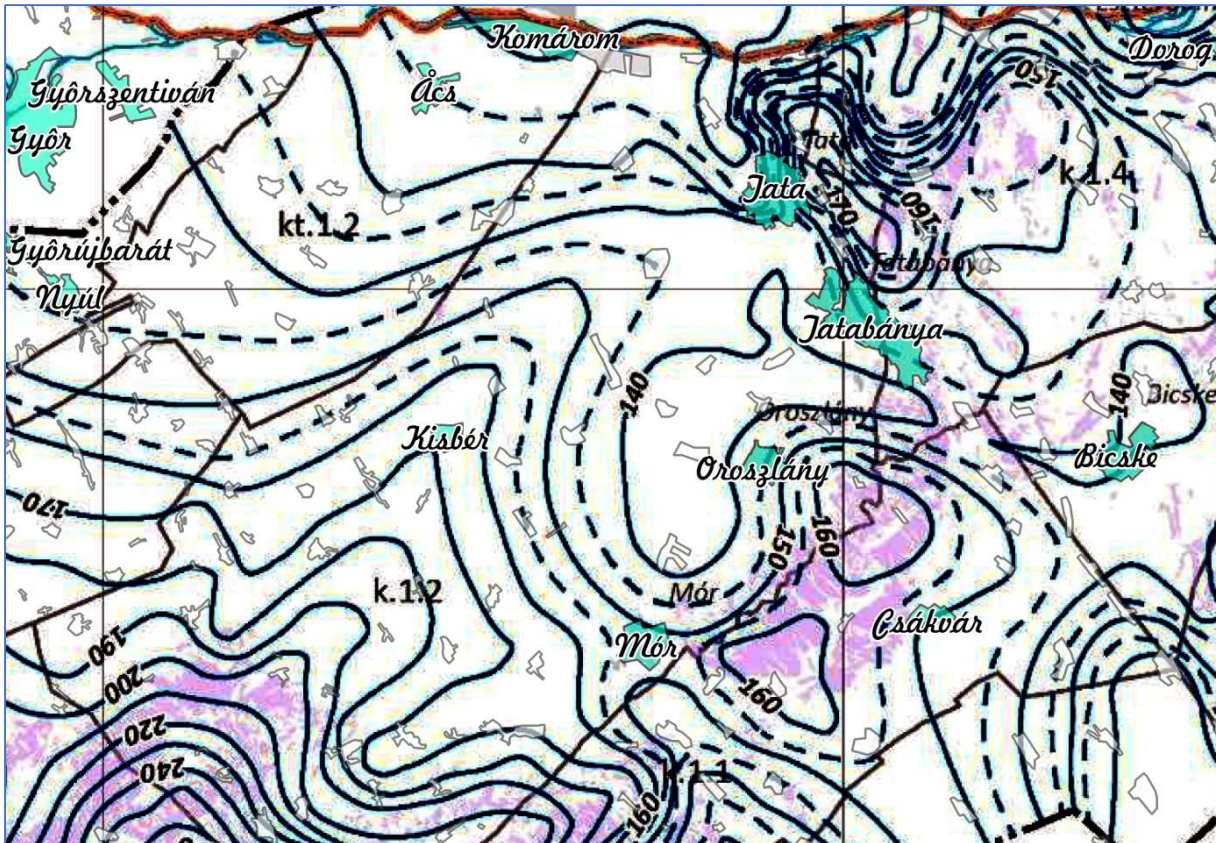
1.3.0.6.2 A karsztvízszint adatok

Tata városának karsztvízeit a k.1.2 víztestbe sorolják, ahol a vízszintek a Bakony 200-240 mBf szintjeiről, DNy-ról É-ÉK felé csökkennek a Dunáig, mint erózió bázisig. A dunaalmási karsztforrások kb. 110 mBf szinten fakadnak. A víztest nagy része nyomás alatti fedett karszt.

A karsztvíztároló 1950-es évekre jellemző vízszintjét a korábban létesített kutak, források fakadási szintjei stb. alapján Lorberer Árpád készítette el.

A tatai karsztvízszintekre a regionális hatáson kívül leginkább a tatabányai karsztaknak vízkivételei, valamint a 80-as években a nagygyeházi erőteljes víztelenítés volt hatással.

Tatán a szénbányászat előtti karsztvízszintekről nagyon kevés az információnk, de az Angolkertben a 139.1-140.4 mBf magasságban, a XX. század elején még bővízű (több ezer l/p) hozammal fakadó Tükör és Pokol-források alapján a nyomásszint a belvárosban elérhette a 143-150 mBf-et. A piarista rendház mészkőbe vésett kútjában (a gimnázium udvarán) 1838-ban 144 m t.sz.f-nél állt be a karsztvíz nyomásszintje.



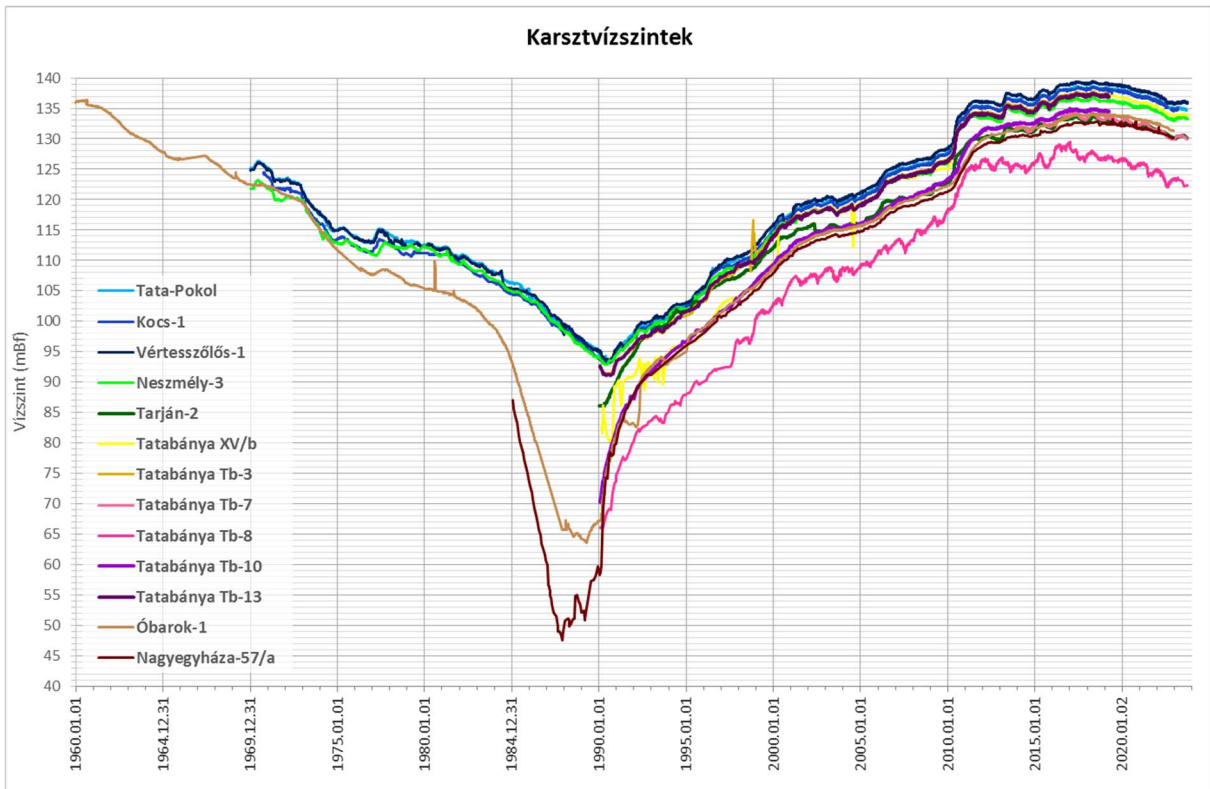
66. ábra: A főkarsztvíztároló vízszintjei 1950-ben⁵⁵

A karsztvízszintek alakulásáról a XX. század első feléből nincs sok információnk. A vízszint csökkenése a rendszeres mérések megkezdése után a '60-as években erősödött fel, 1970-re a ~125 mBf-re, 1980-ra ~112 mBf-re, 1990-ra 93.4 mBf-re süllyedt a jellemző szint. (A XV/C karsztakna mellett a Tb-12 észlelőkútban a vízszint 1990 februárjában 49.57 mBf volt.)

⁵⁵ Szerkesztette: Lorberer Árpád

A bányászati célú vízkivételek leállítását követően 1990 májusától a visszatöltődés gyorsan megindult, és 2006 év végére elérte a 1970-es évek elején mért szinteket. A karsztvíztároló visszatöltődésében legjelentősebb esemény az izlandi Eyjafjallajökull vulkán kitöréséhez köthető 2010-es extrém csapadékos év volt. Tatán 2010-ben 10 hónap alatt 5.65 m-t, másfél év alatt kb. 7.6 m-t emelkedett a vízszint.

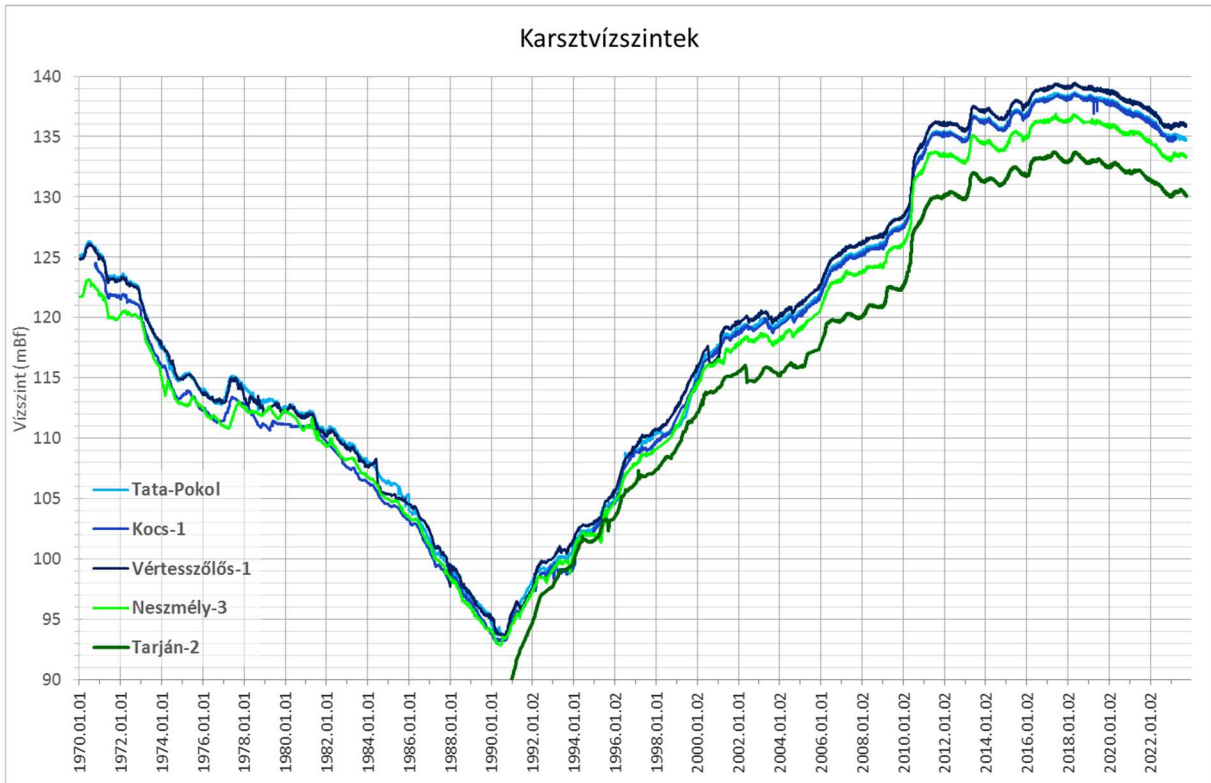
A karsztvíztároló a közel 30 évig tartó feltöltődési fázis során a térségben 2018 áprilisában érte el a maximumát (a Tata-Pokol megfigyelőkútban 138.672 mBf-et), utána viszont az aszályosabb évek miatt a kutak többségében a vízszintek több métert csökkentek. A 2023-as év ismét több csapadékot hozott, így a karsztvízszint csökkenés megállt, a Tata-Pokol és Kocs-1 kutakban jelenleg (2023-ban) 135 mBf körül, a Vértesszőlős-1 kútban 136 mBf körül ingadozik. Az tatai langyos források közül a legmagasabban (139-140 mBf) fekvő Angyal-forrás és a Tükör-forrás fakadási szintje a jelenlegi karsztvízszint felett vannak, így ezek a források nem működnek.



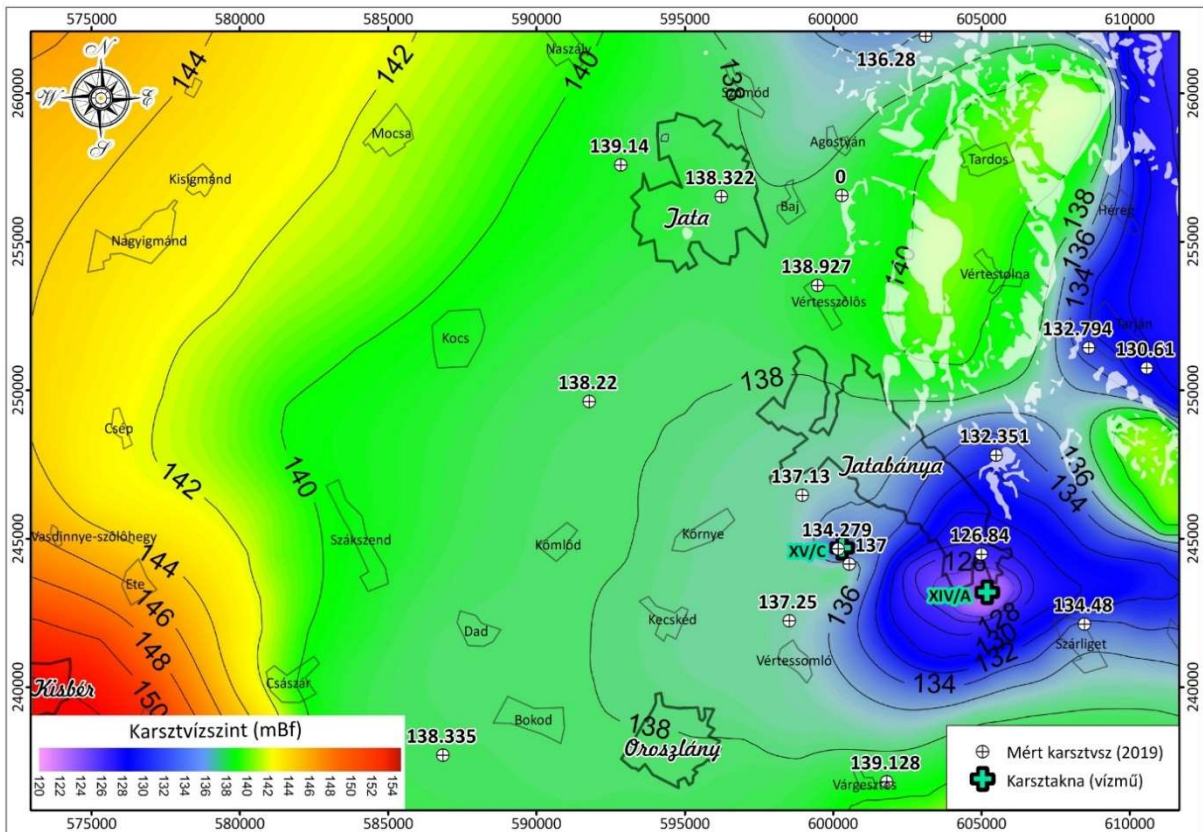
67. ábra: A monitoring kutak karsztvízszint adatai Tata tágabb térségében

A tatai karsztvízszintekre (így a források hozamára) a csapadékon kívül jelenleg a tatabányai karsztaknál vízkivétel van legnagyobb hatással. Jelenleg a térség legalacsonyabb vízszintjei a XIV/A karsztaknál köthetők, ahol az átlag évi 11 millió m³ vízkivétel mellett a karsztvízszint 79-81 mBf-re csökken. A XIV/A aknától kb. 1.2 km-re ÉNy-ra található Tb-8 monitoring kútban a vízszint 2017 januárjában érte el maximumát (kb. 129.51 mBf), azóta (a nyári félévek nagyobb vízkivétele miatt) ciklikusan csökken, 2022 és 2023 nyarán 122.2 mBf körüli nyomásszintet mutatott.

A XV/C karsztakna az évi kb. 4.7 millió m³-es vízkivételével 129-132 mBf-re csökkenti a karsztvízszintet. A depressziós tölcser kiterjedése itt nem olyan nagy, a közeli Tb-13 megfigyelőkútban és XV/b figyelő karsztaknában a 2018 áprilisi maximumkor 137.37-137.47 mBf, míg 2023-ban 133.9-134 mBf körül alakultak a nyomásszintek.



68. ábra: A monitoring kutak karsztvízszint adatai Tata környékén



69. ábra: A karsztvíztároló tetőzónájának karsztvízszintjei 2019 januárjában

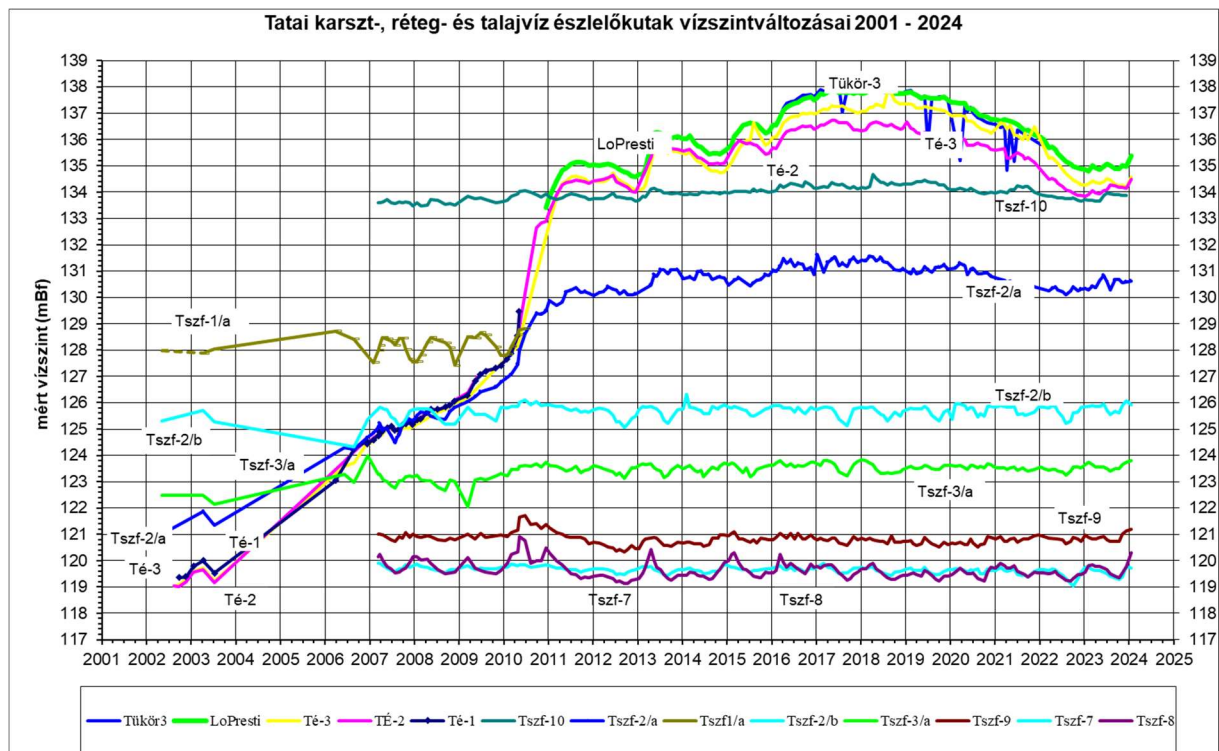
1.3.0.6.3 A fedőképződmények nyomásviszonyai

Az eocén, oligocén, felső-pannóniai és pleisztocén korú fedőledekekben tárolt víz nyomása Tata területén szinte mindenhol alacsonyabb a karsztvíztároló jelenlegi nyomásánál. Ez azonban nem volt

mindig így, a bányászati karsztvízszint-süllyesztés maximumakor a 1989-90-ben a karsztvíztároló nyomása 27-40 m-el volt alacsonyabb, mint a fedő üledékeké.

Ez azokon a területeken volt problémás, ahol a karsztot vékony fedőüledék borítja - pl. Tata belváros, Fényes-fürdő területe, itt a szennyezett talajvíz beszivárgott a karsztos tárolóba, hosszú időre elszennyezve azt. Helyenként koncentrált beszivárgás is előfordult. A Tükör-forrás 30 m mély kürtőjének 1986-os bejárásakor a szennyezett vízű Cseke-tó közelségéből adódható beszivárgási nyomokat észleltek (ALMÁDY, 2022).

A karsztos tározó visszatöltődése, és a vízszint emelkedése 2006-2011 Tata nagy részén megfordította a nyomásviszonyokat, azóta a karsztvíz ismét felfelé áramlik a jó vízvezető porózus üledékekbe, majd felszínre tör a források képében. Így az elszennyeződött karsztvíz idővel majd megtisztul, és a feláramló víz magasabb nyomása miatt pedig a talajvíz a felszín közelében ragad, és nem szennyezi tovább a karsztvíztárolót.



70. ábra: Talajvízszint figyelő és karsztvízszint figyelő kutak adatai Tatán⁵⁶

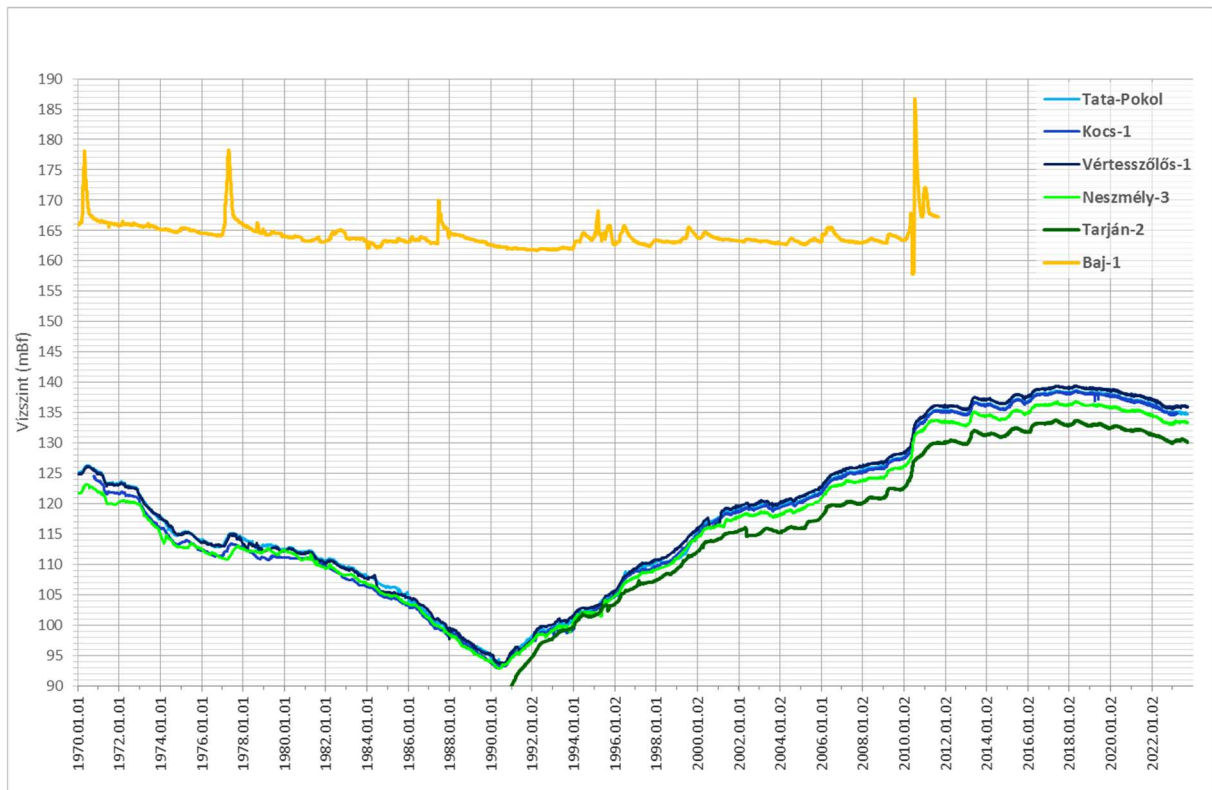
Jelenleg a karsztvíztárolónál nagyobb nyomású talaj- és rétegvizeket a Gerecse lábánál (pl. Baj térsége) ill. a hegység területén találunk 200-430 mBf szinteken. Ezeken a területeken, ahol a karsztot fedő üledék vékony és jó vízvezető, a talajvíz a karsztba szivárog (pl. Tardosi medence peremei). Tata belvárosában a Kálvária-domb és az Eötvös Gimnázium környékén szivároghat le szennyezett csapadékvíz a főkarsztba.

A főkarsztnál magasabb nyomásszintet mértek továbbá Baj-1/K-7 megfigyelőkútban, mely karsztos figyelőkútként Bajtól keletre a Gerecse Kereszt-hát hegyének tövében létesült 235 mBf magasságban.

A fúrás a leírás szerint 6.5 m-től 130 m mélységig repedezett triász mészkőben haladt, melyet 77-101 m között szűrőzték. A kút nyugalmi vízszintje azonban már az 1969-es létesítésekor is jóval az akkor karsztvíznívó felett volt (167.2 mBf), és a bányászati vízkivételek időszakában sem süllyedt 160 mBf alá. A kút vízszintje a csapadékesemények után gyorsan megugrott, majd visszasüllyed az eredeti szintre. Mindezek alapján egyértelmű, hogy a kút a Gerecse lábánál felhalmozódott mészkőtömbökből

⁵⁶ Forrás: KOVÁCS ET AL, 2016

álló lejtőtormelékét nyitott meg, mely az azt körbevevő porózus üledékek miatt a főkarszttal nincs kapcsolatban.



71. ábra: A Baj-1 és a Tata környéki karsztos monitoring kutak vízszintjei

1.3.0.6.4 A város által üzemeltetett monitoring rendszer

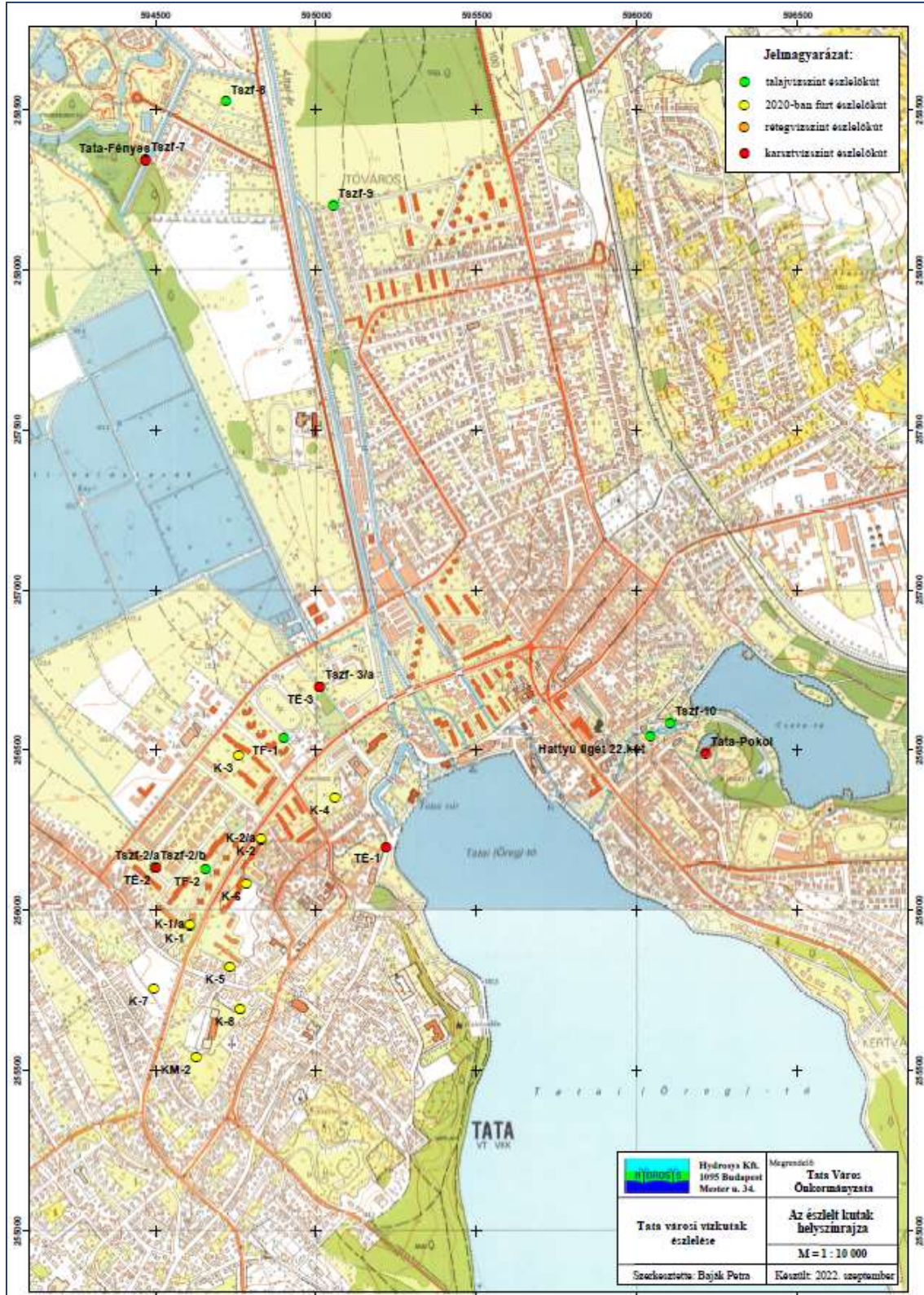
Jelen fejezetet a HYDROSYS Víz- és Környezetvédelmi Fejlesztő Szolgáltató Kft. által készített „A Tata városi talaj- réteg és karsztvízészlelő kutak idősorainak értékelése 2021-2023” című dokumentum alapján készítettük el.

2020-ban került sor Tata Város területén a karsztvízszint emelkedést megfigyelő megalapozó vizsgálatok és szakértői feladatok ellátására. A munkálatokat az MBFSZ, a Geoszféra Kft. és a Hydrosys Kft. konzorciuma végezte. A terepi építési munkák keretében 8 fúrás és 8 db, további észlelésre alkalmas talajvízkút létesült, valamint egy rétegvíz és egy karsztos tároló feltáró kút is mélyült a Geoszféra Kft. kivitelezésében. A talajvízkutak mélysége jellemzően 7-8 m. A fúrások közül a TF-1 és TF-2 szintén megmaradó, észlelésre alkalmas mérőhelyeknek lettek kiképezve, előbbi 18 m talpmélységgel a túlnyomásos Kisbéri Kavicsot tárta fel, míg a TF-2 jelű fúrás 10.5 m mélységgel elérte az alaphegységi főkarsztvíztároló Dachsteni Mészövet. Végeredményben a projekt során összesen 12 db megfigyelő kút készült.

- 1) A K1 - K1/a talaj- és rétegvízút pár a Május 1. út 49. szám D-i oldalán, a Május 1. úttól mintegy 15 m-re, füves területen
- 2) K2 - K2/a talaj- és karsztút a Május 1. út K-i oldalán, a Harmónia Vadász-bolttól D-i irányban a füves területen
- 3) K3. talajvízkút Keszthelyi utca 12., a lakótömb park felöli (DNy-i) oldalán, a lakótelepi játszótér mellett mintegy 20 m-rel
- 4) K4. jelű talajvízkút a Penny Market áruház parkolójának szélén
- 5) K5. jelű talajvízkút a Komáromi u-ra merőleges Kosztolányi u sarkán, a Komáromi u-tól mintegy 50-re
- 6) K6 talajvízkút A Bláthy O. utca 7-tel szemben, a Május 1. úti sorház K-i oldalán parkosított területen
- 7) K7. talajvízkút a Május 1. út 55 mögött a Kis Mosó patak mellett a feltöltésen

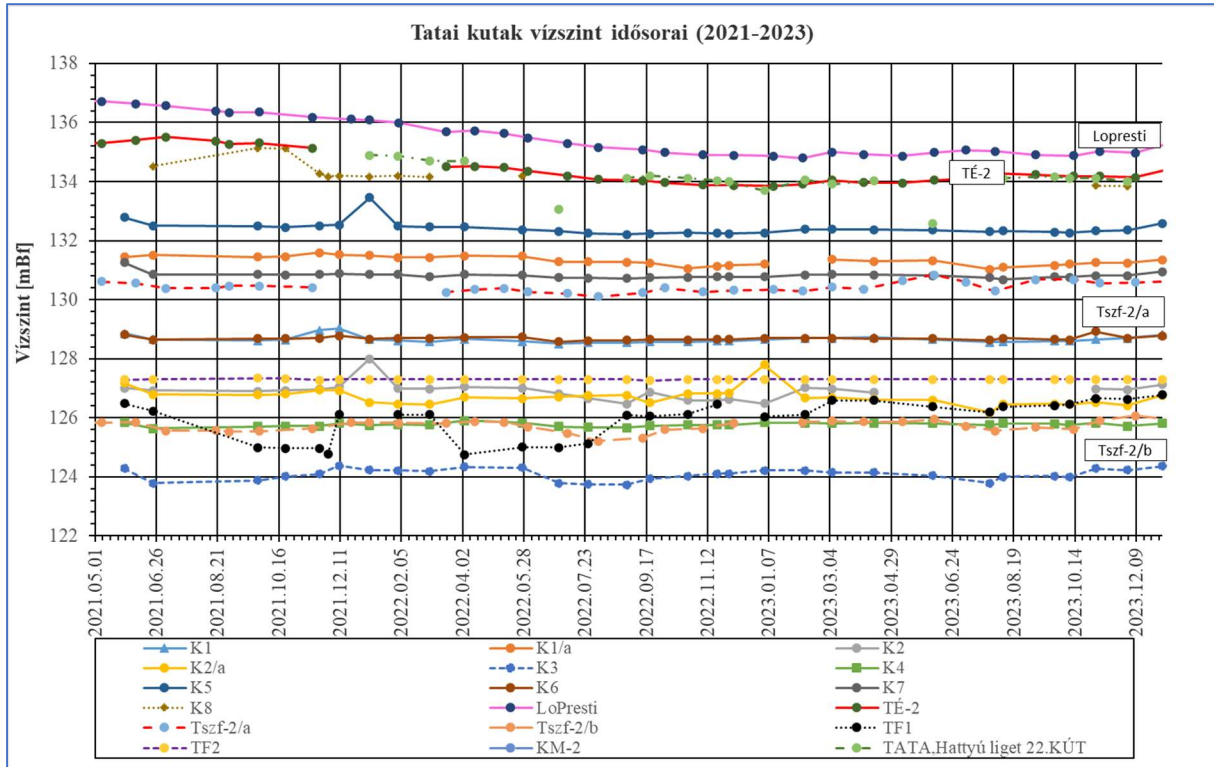
- 8) K8 talajvízkút a Református Gimnázium bejárata előtt, a parkoló szélén
- 9) TF-1 észlelésre kiképzett fúrás A Keszthelyi u 3. parkolója melletti füves területen
- 10) TF-2 észlelésre kiképzett fúrás A Május 1. út 43. és a Kazincbarcikai úti lekerített sportpálya közötti füves területen

A megfigyelőkutak helyzetét az alábbi helyszínrajzon mutatjuk be.



72. ábra: A megfigyelő kutak helyzete

A 2021. május és 2023. február közötti időszak mért vízszint idősorait az alábbi ábra mutatja be. Az ábrán feltüntettük az ÉDV Zrt. üzemeltetésében lévő néhány karsztvízszint észlelőkút vízszint idősorát is.



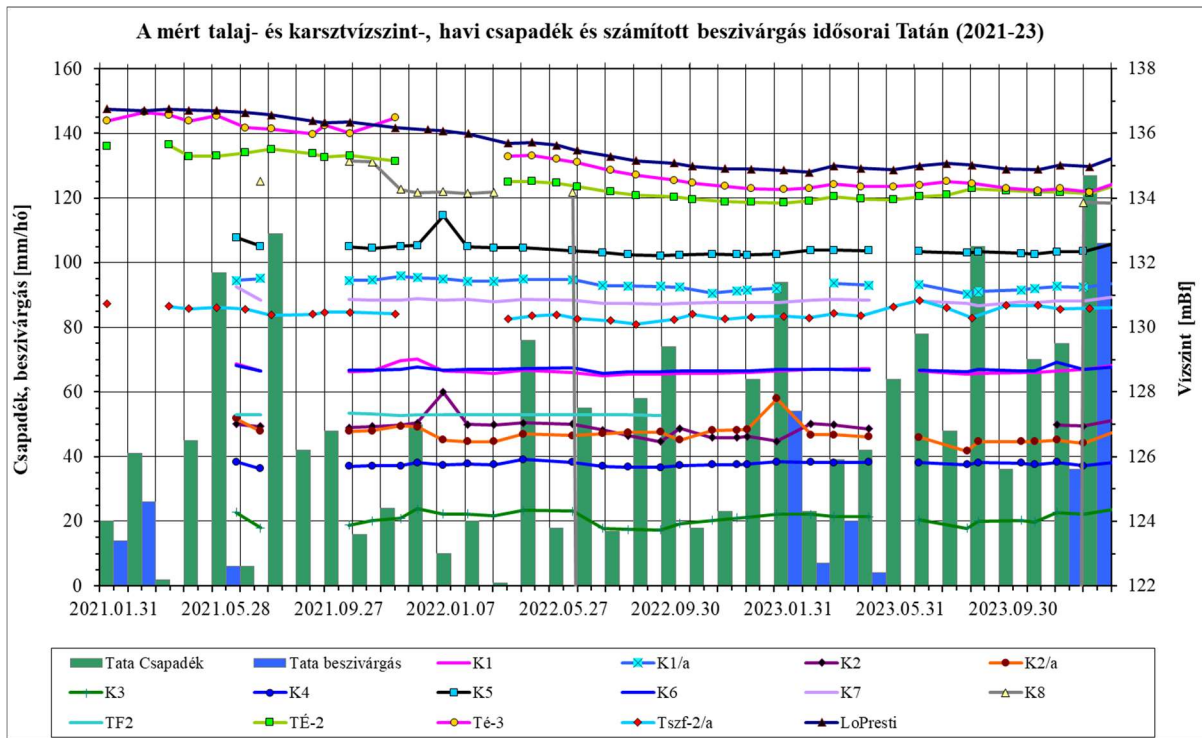
73. ábra: A 2021. május és 2023. február közötti időszak mért vízszint idősorai

A mért talajvízszintek abszolút magassága megerősíti a már előzetesen kialakított áramlási képet, miszerint a talajvizek Tata területén nagyjából D-ről É-felé süllyednek. Vertikálisan a talajvíztartó a fekvő rétegvíztartó Kisbéri Kavics, és a karsztvíztároló felől utánpótlódik, vizét az Által-ér, a Kis-Mosó-patak csapolja, valamint a területi evapotranszpiráció is fogyasztja. A rétegvíztartó vízszintje, a kevés függélymenti mérési adatpár alapján (K1-K1/a és a Kazincbarcikai úti Tszf 2/a-Tszf-2/b) 1.5 – 4.0 m-rel haladja meg a talajvíz szintjét.

A 2020-ban elkészült észlelőhálózat kútjaiból most már 2021. májusa óta, közel két éves mérési időszorral rendelkeznek. Ez alatt az időszak alatt, mind a talaj- mind a rétegvízszintek változása kicsi volt. A kutak vízszint ingadozásának átlaga 0,86 m volt. Az időszak végi és a kezdeti vízszinteket összehasonlítva, a talajvízszintek 2 kút (K2, KM-2) kivételével mindenhol kis mértékben süllyedtek, az átlagos vízszint csökkenés 0,23 m volt.

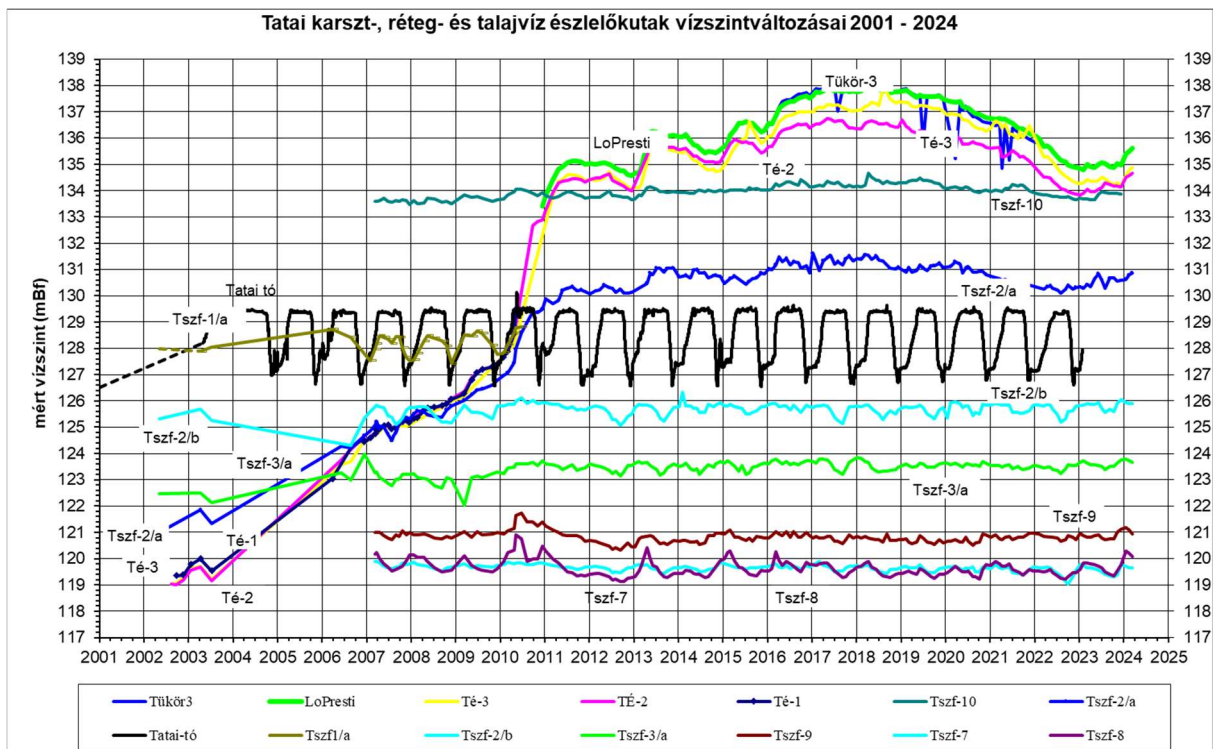
A talajvíztartó vízszintjét, a területen átfolyó Által-ér, Kis-Mosó-patak, erózióbázisként stabilizálják, így a talajvíz észlelőkutakban jelentős ingadozásokra a továbbiakban sem lehet számítani. Az ÉDV Zrt. üzemeltetésében 2007. óta észlelt talajvíz észlelőkutak hosszú idejű adatsorai szintén a talajvíztartó vízszintjében csak minimális, jellemzően 1 m-nél kisebb vízszint ingadozásokról tanúskodnak.

Az alábbi ábrán az észlelt vízszint idősorok mellett, feltüntettük a 2021. januári - 2023. februári intervallum tatai havi csapadék és számított karsztos beszivárgás adatait is. A csapadékot tekintve a 2021. évi 500 mm mintegy 17 %-kal marad el, az 1950 utáni átlagtól (605 mm.) 2022. év az egész országban, így Tatán is kifejezetten száraz volt, a 436 mm évi csapadék összeg 28 %-kal maradt el a sokévi átlagtól. A csaknem az egész évre jellemző szárazság következtében a számított karsztos beszivárgás 0 mm volt. Ennek megfelelően a karsztvízszintek az év egészében süllyedtek, amire a tároló regenerálódásának kezdete, a 90-es évek eleje óta nem volt példa.



74. ábra: Mérési adatok és a számított beszivárgás

Az elmúlt év végén már több volt a csapadék, a sokévi decembertől 33%-kal meghaladta. Még nedvesebbnek bizonyult 2023. január, 94 mm esett, ami Tatán az elmúlt 73 évet tekintve január havi rekord, 135%-kal haladta meg a sokévi havi átlagot (40 mm).



75. ábra: Tatai karszt-, réteg- és talajvíz észlelőkutak vízszintváltozásai 2001-2023

A február újra szárazabb lett, a sokévi átlag 2/3-a volt a csapadék. Összességében a három téli hónap nagyobb csapadékanak köszönhetően a felszínközeli rétegek feltöltődését követően, a számított karsztos beszivárgás január-februárban 55 mm volt. Ennek megfelelően a tatai és környékbeli

karsztvízszint észlelőkutak mért karsztvízszintjei több évig tartó süllyedés után, februárban újra emelkedtek, mintegy 0,15 -0,20 m-t.

Meg kell jegyezni, hogy a térségi karsztvíztároló utánpótlódásában nem annyira Tata, mint a Magas-Bakony-Vértes, Ny Gerecse csapadékvizszonyai a meghatározóak, ezért a továbbiakban a csapadék adatok feldolgozását és a beszivárgás számítását a hegységi karszterületekhez közelebb fekvő csapadékmérő állomások adatsoraira is kiterjesztjük.

1.3.0.6.5 A karsztkutak vízáradó képessége

Tata területén a vízáradó kutak többsége a felső-triász karsztosodott Dachsteini Mészke repedezett zónáit nyitja meg. Az egyes kutak vízáradó képessége a harántolt repedések számától és vízvezető képességétől függően szélsőséges értékek (10-5000 l/p) közt változik. A legnagyobb kitermelhető vízmennyiséget az 1272 m mély Fényes-I (K-28/a) adta, ahol megfelelő hozam eléréséig majdnem 640 m-t kellett fúrni a mészkeben. E kútból 1969-es létesítéskor 2580 l/p vízmennyiség folyt ki szabadon (254 l/p/m fajlagos hozam), de szivattyúval 5000 l/p is kivehető lenne. A közeli Fényes-II (K-34) fúrásakor 370 m-t haladtak a karsztban mire jó vízvezető repedést találtak: a kút 400 m mélységet elérve szivattyúzással 2920 l/p vizet adott 153 l/p/m fajlagos hozam mellett.

Hasonlóan jó hozamot adott a Fényes-I-től 950 m-re keletre a Honvédség K-35 jelű kútja, ahol már a főkarszt tetején (135-200 m közt) feltárt repedezett zónákat szűrőzték, a kútból szivattyúval 2000 l/p vizet termeltek (196 l/p/m fajlagos hozam)

Tatán a legnagyobb fajlagos hozammal a Mirelta Kft. K-63 kútja rendelkezik, ahol a 452.4-850.67 m közt megnyitott Dachsteini Mészkeből 1204.5 l/p/m fajlagos hozammal, 88 cm depresszió mellett 1060 l/p karsztvizet szivattyúztak.

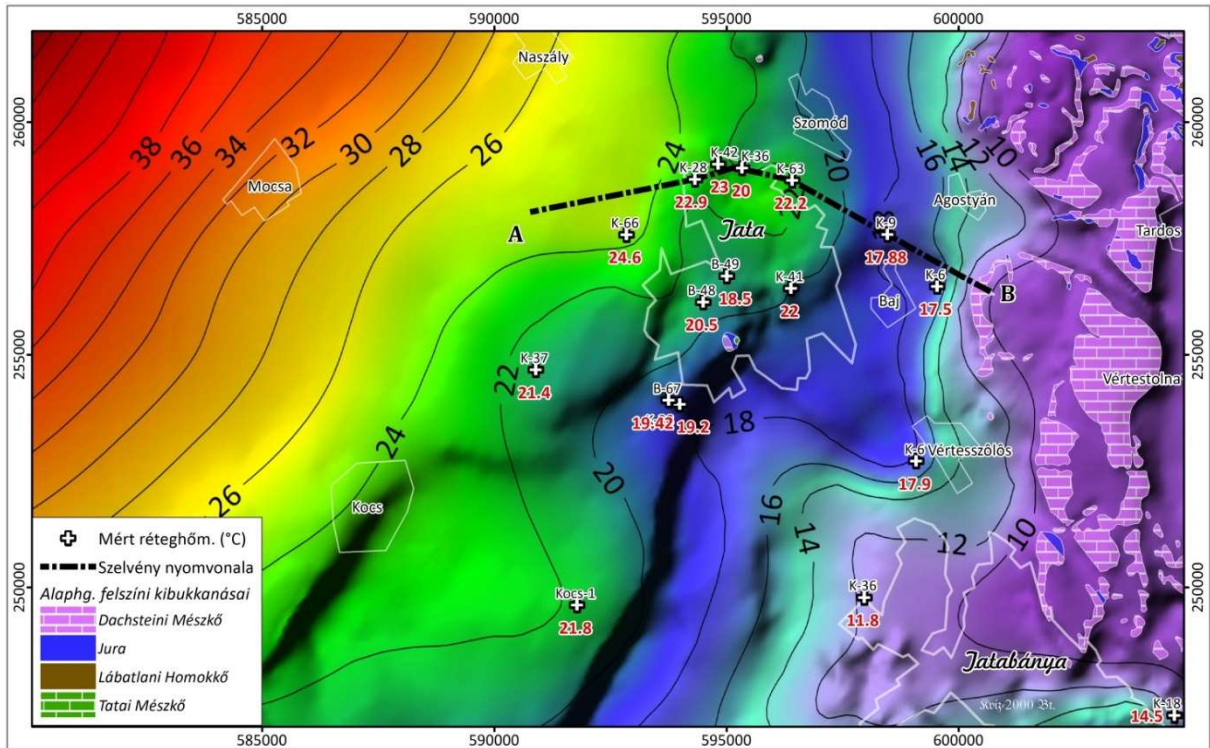
A legalacsonyabb hozamokat a megfigyelőkútnak készült és jura mészkevek 3-4 m-es szakaszát beszűrőző TÉ-1 (B-47)/Lelkes-forrás és TÉ-3 (B-49) kutakban mérték (6 l/p, 0.1-0.2 l/p/m).

1.3.0.7 A geotermikus viszonyok és a karsztvízáramlások

Tata térségében a több 1000 m vastag főkarszt hőmérsékleti viszonyairól többnyire csak az összlet felső részét megnyitó kutak ill. források révén van információnk, a karszt mélyebb zónáiról nagyon korlátozott adatokkal rendelkezünk.

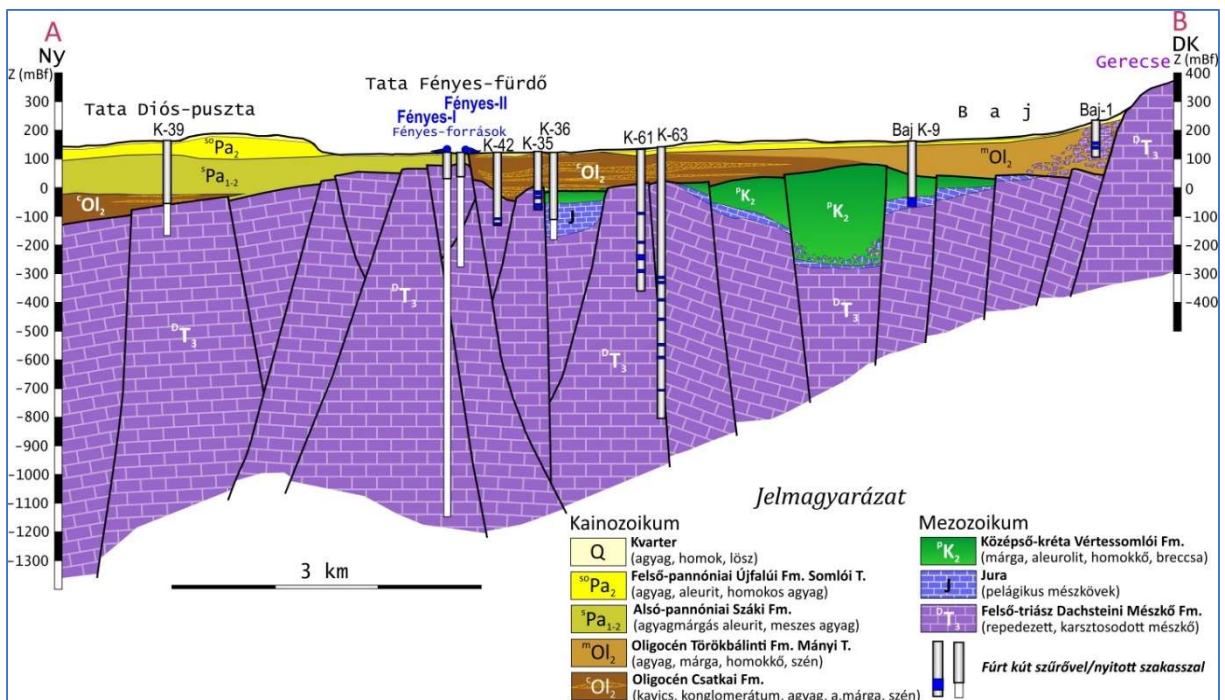
A Gerecsében beszivárgó friss csapadékvizek miatt a karsztvíz hőmérséklete hegységben az évi átlaghőmérsékletnek megfelelően 9-12 °C-os. A karsztvíztároló felszínének hőmérséklete Ny-ÉNy-i irányban a főkarszt mélyülésével növekszik, a Gerecse lábánál Baj-Vértésszőlősnél 15-16 °C-os, Tata belterületén 20 °C körüli, a Fényes-fürdőnél és a Kocs-1 fúrás környékén 22 °C, Tata külterületének nyugati részén 24-26 °C, Szőnyénél 44 °C, Komárom Ny-i részén 63 °C, Ácsnál 95-100 °C. Utóbbi helyen a főkarszt felszíntől számított tetőzónája már 1700-2000 m mélységben települ.

A geotermikus viszonyokat a geotermikus gradienssel jellemzik, mely megmutatja, hogy milyen gyorsan növekszik a hőmérséklet a föld belseje felé haladva. Ennek az értéke hazánkban átlagosan 50-55 °C/km, azaz 1 km mélységben 50-55 °C-al van melegebb átlagban, mint a felszínen. Viszont a karsztos tárolókban, így Tatán is nagyon szélsőséges értékeket mérhetünk. A főleg homok-agyag-aleurit-agyagmárga üledékekből álló porózus rendszerektől eltérően ugyanis a karsztban a hőfok a mélységgel nem növekszik lényegesen, itt a hőmérsékletben elsősorban horizontális változások jellemzőek, az áramlási pályán elfoglalt helyzetből fakadóan. A karsztos hegységekben pl. a Gerecsében a karsztvíztároló tetején a hőmérséklet 9-12 °C, itt a repedezett kőzeteknek és az intenzív leáramlásnak köszönhetően még 1000 m mélységben sem találunk sokkal melegebb vizet, így a geotermikus gradiens a Gerecse alatt 1000-1500 m mélyséig gyakorlatilag nulla.



76. ábra: A főkarstvíztároló tetőzónájának hőmérséklet eloszlása

A Gerecse alatti hideg karstvíz egy része nyugati irányba szivárog. A tatai langyos források létrejöttét egy speciális földtani környezet teremtette meg, a Gerecse Ny-i lábánál a főkarst mélybe süllyed (akár 300-450 m-re), utána viszont Tata város belterületén ill. Fényes-forrásoknál újra kiemelkedik.



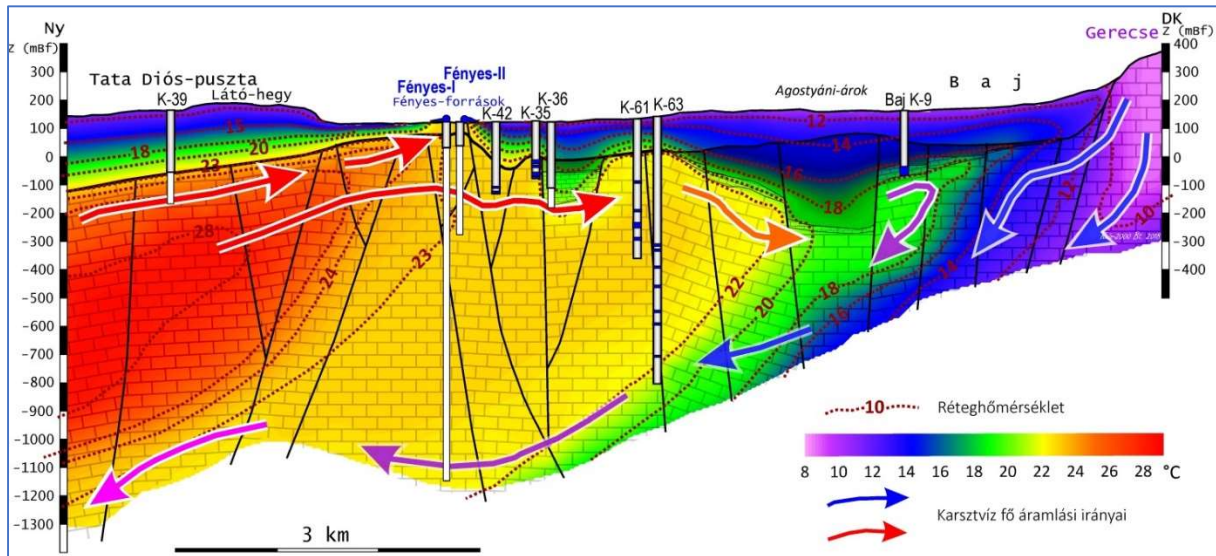
77. ábra: Vázlatos földtani szelvény a tatai Fényes-forrásokon keresztül⁵⁷

A Gerecseben beszivárgó hideg, sűrűbb csapadékvíz - ahelyett, hogy a karst teljes terjedelmében áramolna - a hegység lábánál a rossz vízvezető, kréta korú üledékekkel kitöltött árok a mélybe kényszeríti, és innen indul nyugat felé. Tatán jóval túlhaladva a karstvíz egy része egy jelenleg

⁵⁷ Megjegyzés: A szelvény nyomvonala az előző ábrán látható

fúrásokkal fel nem tárt szerkezeti, földtani akadály (árok, márgás összlet) miatt immáron felmelegedve visszafordul keletre (egyesülve a Bakony felől érkező vizekkel) és Tata területén a felszínre/ill. felszín közelébe emelkedett karsztjárólóban langyos vízként a felszínre tör. Itt a 10-11 °C-os átlaghőmérséklet mellett a felszín közelében megjelenő 20 °C-os vizek több ezer °C/km geotermikus gradienst jelentenek.

A Tata belvárosában feltörő források hőmérséklete 12-21 °C közt változik, a hőmérsékletet az határozza meg, hogy a fedő kainozoos porózus üledékeken áttörő karsztvízhez mennyi hidegebb talaj- és rétegvíz keveredik.



78. ábra: Áramlási irányok és vertikális réteghőmérsékletek a Fényes-fürdő környezetében⁵⁸

A Gerecséből induló hidegvizes áramlási rendszer miatt Tata nagy részén a főkarsztban legalább 1300-1500 m mélységig nem növekszik, hanem csökken a hőmérséklet (negatív geotermikus gradiens). Ezt a Fényes I. (K-28/a) és a Szomódi/Barcsay Jenő út mentén létesített K-61 és K-63 kutak mérési eredményei is igazolják.

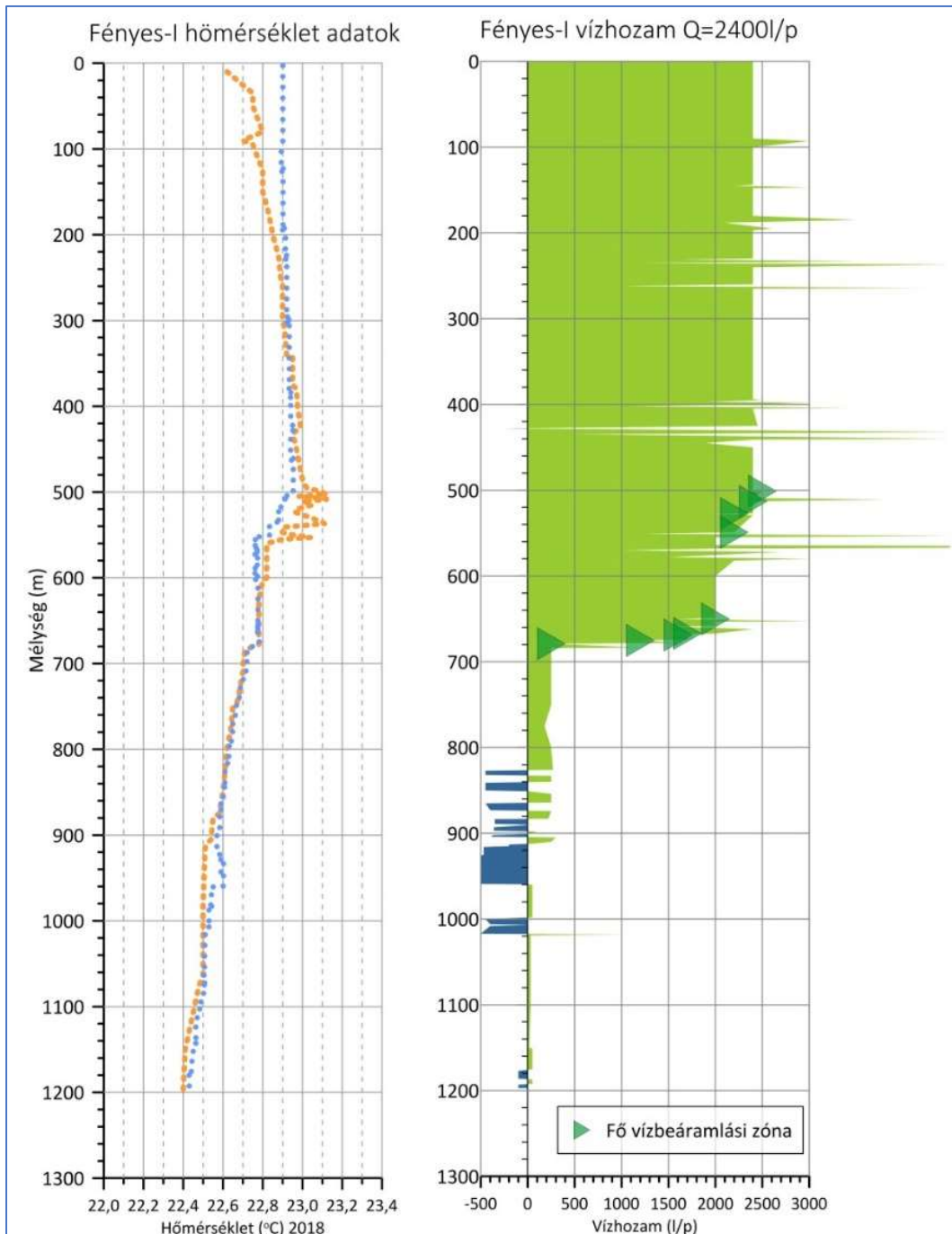
A **Fényes-I (K-28/a)** kút egy 1272 m mélységű, 90 m-ig csövezett, alatta a talpig nyitott fúrólyuk a Dachsteini Mészköben. A kút nagy hozammal szabadon kifolyva működött. A kútban az 1967-es létesítésekor és 2018-ban pontosabb, modern eszközökkel is mértek réteghőmérsékletet. A 2018-as vizsgálatokat álló és termelő kútban is elvégezték, utóbbinál a kút vize +6.57 m magasan 2400 l/p hozammal folyt ki szabadon.

Az áramlásmérések szerint a hozam 75 %-a a 653.2-683.5 m közötti zónából jutott a kútba. A víz 10 %-a az 502.1-562.7 m közötti repedezett zónából, a fennmaradó 15 %-a pedig a 683.5 m alatti mélységtartományból származik, több kisebb repedésen keresztül áramolva a kútba (Geo-Log, 2018). A kútban a maximális hőmérsékletet, 23.12 °C-ot, legfelső aktív zónánál (502.1-540 m között) mérték, zárt kútnál (Q=0 l/p). A megnyitott kútban 2400 l/p szabad kifolyásos termeltetés során a legmagasabb hőmérséklet ennél némileg alacsonyabb volt: 460-503 m között 22.96 °C volt mérhető, a kifolyó víz hőmérséklete pedig alig hűvösebb, 22.9 °C volt. A legalacsonyabb hőmérsékletet, 22.4 °C-ot a járható kúttalp alján 1197 m-ben mérték. Az 1197 m mélységben mért talphőmérséklet alapján számítható geotermikus gradiens 10.3 °C átlagos talajhőmérsékletet feltételezve $G_g=10.11$ °C/km.

Tata K-61 és K-63 kutak a Fényes-fürdőtől 1.8-1.9 km-re helyezkednek el (a Mirelta Kft. kútjai). A 495.5 m mély K-61 jelű kutat 2004-ben fúrták, talphőmérséklete 490 m-ben 23.2 °C volt (kifolyó víz 21.8 °C). A mélyebb 1216 m-es K-63 kút 2008-ban készült, hőmérsékletei az előbbinél alacsonyabbak voltak: 777 m-ben 22.2 °C-ot mértek, kifolyó víznek 21 °C-ot kaptak. A mélyebb kút fiatalabb vízkorát a kémiai összetétele és a vízében mért jelentős trícium tartalom is megerősíti. A fenti adatok megerősítik, hogy

⁵⁸ Megjegyzés: A szelvény nyomvonalát az előző ábrán látható

a Tata területén a karszt felsőbb szintjén nyugatról melegebb, míg a mélyebb szakaszokban keletről hűvösebb karsztvíz áramlik.



79. ábra: Hőmérséklet mérések a Fényes-I (K-28/a) fúrólukban 2018-ban⁵⁹

Mindez azt jelenti, hogy Tata belterületén 30 °C-nál melegebb termásvíz nem tárható fel, még egy 1800-2000 m mély fúrás esetén sem valószínűsíthető 25 °C-nál magasabb vízhőmérséklet, nem beszélve a fúrás technikai megvalósításának nehézségeiről.

Tatán a legmagasabb karszthőmérsékletek a település külterületének nyugati Ny-i, ÉNy-i részén Diópuszta és a Grébcsi-tó között várhatóak, itt a réteghőmérséklet a 26-28 °C-ot is elérheti, a főkarszt mélysége pedig 215-300 m-t. Jelenleg Tatán a legmagasabb hőmérsékleti adatot a 2019-ben, a Fényes-fürdőtől 1.5 km-re DNy-ra fúrt K-66 kútban mérték: 180 m mélységben 24.6 °C-ot. A kút vizét szőlő

⁵⁹ Megjegyzés: Narancssárga görbe = álló kút; Kék görbe = termelő kút. Jobb oldalt a termelés (2400 l/p szabadon kifolyás) melletti áramlásmérés eredményei láthatók

öntözésére használják. Érdekességként meg kell említeni, hogy a Fényes-I (K-28/a) fúrásakor 1966.12.04 és 1967.05.26 között legalább 8 alkalommal végeztek talphőmérséklet mérést különböző személyek és szervezetek, és rendre 29-35 °C közötti hőmérsékleteket mértek: 668 m-ben 29 °C-ot, 820 m-ben 31.5 °C, 1178.8 m-ben 35 °C-ot, 1270 m-ben 34 °C-ot.

Mindeközben 2000 l/p hozamnál 23.5 °C volt a kifolyó víz hőmérséklet (némileg magasabb mint most). Hasonlóan magas, a kifolyó víznél jóval magasabb talphőmérsékleteket mértek a Fényes-II-ben, a vízadó repedések alatt 325 m-ben 26 °C volt 1973-ban. Ugyancsak a kifolyó víz hőmérsékleténél jóval magasabb talphőmérsékletet tapasztaltak a Tata K-30 kútban 1968-ban: 34 °C/546 m-ben (kifolyó víz hő 20 °C), vagy a Tata K-33-ban: 1971-ben 27.5 °C/870 m (kifolyó víz 19 °C).

Természetesen ezen értékek lehetnek hibás műszerek túlzó adatai, de a magasabb réteghőmérséklet értelmezhető a bányászati vízkivételekkel összefüggésben is. Ezek az anomáliák magyarázhatóak azzal, hogy a karsztvíz termelés intenzív időszakában (a '60-as évektől kezdve) a jelenlegitől eltérő áramlási rendszerek uralkodtak, a tatabányai vízkivételek miatt a Gerecsében leszálló és a mélyben K→Ny irányba áramló hidegvizes ág jelentősen legyengült, helyére a tároló kevésbé megbolygatott részéből, nyugatról melegebb víz érkezett, így a '90-es évek elejéig a jelenleginél magasabb karsztvíz hőmérsékletek uralkodhattak a térségben.

1.3.0.8 A főkarszt vízkémiai jellemzői

A főkarszt utánpótlódási területein, így Tatától keletre a Gerecsében is a karsztvizek Ca-HCO₃-os fációsúek 450-650 mg/l összes oldottanyag (TDS) tartalommal (Na⁺=5-15 mg/l Ca²⁺=100-200 mg/l, Mg²⁺=20-30 mg/l, HCO₃⁻=240-470 mg/l, Cl⁻=2-25 mg/l, SO₄²⁻=20-60 mg/l). Csapadékesemények után a karsztvíztükör tetején az oldottanyag tartalom jelentősen lecsökken (Ca²⁺ 6-10 mg/l, HCO₃⁻ 60-100 mg/l, TDS 90-120 mg/l). A Gerecsében eltérő kémiai jelleggel ott találkozhatunk, ahol a vékony kainozoos fedővel borított nyílt karsztos területek felett mezőgazdasági területek, zártkertek, településrészek találhatóak (pl. Tardos környéke), és a szennyezettebb talajvíz a nagyobb nyomása révén leszivárog a karbonátos tárolóba.

A felszínről származó szennyezőanyagokra a karsztvizek megnövekedett a nátrium, klorid, szulfát és nitrát koncentrációja utal. A Gerecsében beszivárgó csapadékvízből táplálkozó hideg karsztvíz sugárirányban áramlik az alacsonyabb területek felé. A hegység nyugati lábánál kialakult rossz vízvezető agyagos üledékekkel kitöltött medencék miatt a nyugat felé áramló karsztvíz a mélybe kényszerül. Áramlása során a különböző kémiai reakciók (oldódás, kicsapódás, ioncsere stb.) kalciumtartalma némileg csökken, a magnézium tartalom nő (főként mélyben települő dolomitos kőzettestekkel való érintkezés miatt), hidrogén-karbonát mennyisége lassan növekszik. A kréta márgákban, eocén és oligocén fedőrétegekben tárolt sós, fosszilis vizek vetőzónák mentén leszivárogva a főkarsztvíz nátrium, klorid és szulfát koncentrációját növelhetik meg. Az áramlás során a mélyebb karbonátos tárolórészek nyomás alatti anchimetamorfózisa során felszabaduló CO₂ miatt a karsztvíz gáztartalma is növekszik.

1.3.0.8.1 A Tatai langyosvízű kutak vízminősége

A Tata alatt a mélyben nyugat felé áramló hidegvizes ág egy része a várostól nyugatra felmelegedve felemelkedik és (részben egyesülve a Bakony felől érkező karsztvizekkel) visszafordul kelet felé. A visszatérő ág vizének összetétele többnyire Ca-Mg-HCO₃-os 650-800 mg/l sótartalommal. Ott, ahol fedőből fosszilis víz szivárog a karsztvíz összetétele eltolódik a kloridos-szulfátos fációs irányába, oldottanyag tartalma pedig megnő 900-1400 mg/l-re. Ilyen vizet tártak fel pl. a Dióspusztai K-39 kútban: a fúrás ugyan 108 m-t haladt a Dachsteini mészkőben, de repedezett zónát csak a karszt tetején 218 m-ben talált: innen fedővízzel kevert, magas (245 mg/l) kloridtartalmú karsztvíz áramlott be kútba alacsony hozammal. Hasonló kevert vizeket találtak még a Kocs-1 (K-43) és K-61 (Mirelta Kft.) kutakban.

Tata Város Integrált Települési Vízgazdálkodási Terve

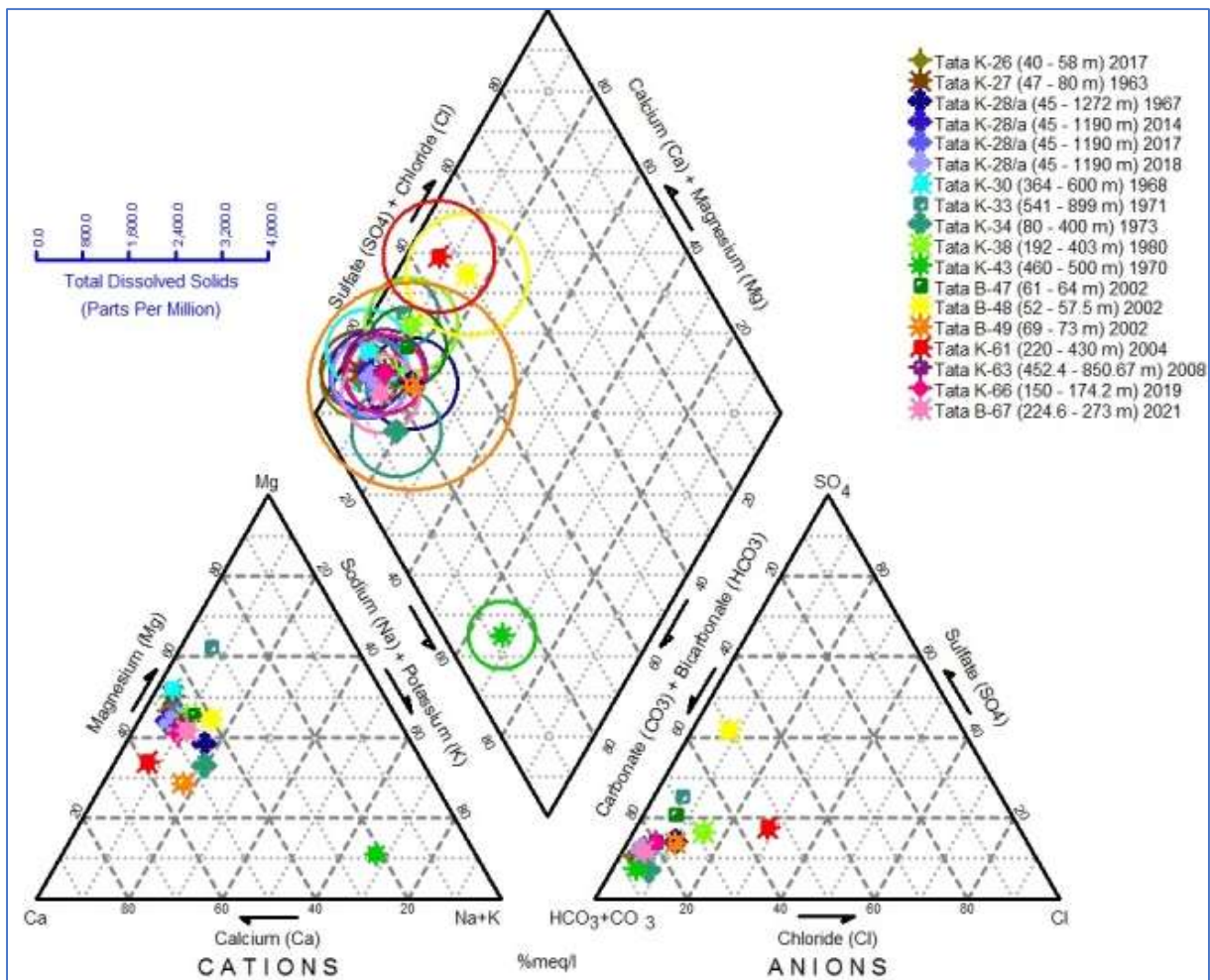
Kataszteri szám	K-26	K-28/a	K-30	K-33	K-34	K-39	K-43	B-47	B-48	B-49	K-61	K-63	K-66
Megjegyzés	Pokol-1	Fényes-I	Tégla- gyár	Kör-nyei út	Fényes-II	Diós puszta 4.	Kocs-1	TÉ-1	TÉ-2	TÉ-3	Mirelta Kft. 1.	Mirelta Kft. 2.	Szőlő- hegy
Fúrás mélység (m)	231.4	1272.0	600.0	899.1	400.0	326.0	506.0	70.0	60.0	75.0	495.5	1216.0	300.0
Szűrőzés (m)	40 alatt	90-1197	364-600	541-899	80-400	216-326	460-500	61-64	52-575	69-73	220-430	452.4- 850.67	150- 174.2
Szűrő talp (m)	?		600	899	80	326	500	64	57.5	73	430	850.67	174.2
kifolyó víz hőm (°C)	20	22.9	20	19	22	22	21.8	20.5	20.3	18.2	21.8	21	24.2
Dátum	2017	2018	1968	1970	1973	1983	1970	2002	2002	2002	2004	2008	2019
Na ⁺ (mg/l)	9.3	13.8	6.9	12.56	31.51		110.17	22.8	40.4	63.5	20	19	19.3
K ⁺ (mg/l)	2.22	2.6					nyom	4.2	17.6	25.8	3.7	2.8	2.8
Ca ²⁺ (mg/l)	85	88	83.6	51.46	91.9		30.4	83	115	213	160.6	88.4	88
Mg ²⁺ (mg/l)	49.9	47.2	59.1	62.54	52.2		9.5	53	77.5	68.2	56	48.6	44.2
NH ₄ ⁺ (mg/l)	<0.02	<0.02	0.4	0	0.4	4.1	4.9	0.46	0.02	0.48	0.55	0.08	0.14
Fe ²⁺ (mg/l)	0.04	0.05	1.2	0.02	0.19	1.25	0.57	0.09	0.04	150	3.5	0.9	0.88
Mn ²⁺ (mg/l)	<0.002	<0.02	kim.a.	0	kim.a.	0.11		0.05	0.07	0.5	0.27	0	0.02
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	451	451	463.6	341.6	524.6		390.4	403	458	1150	458	470	439
Cl ⁻ (mg/l)	9	14	19.1	18	31.3	245	13.8	23	43	92	140	21	20
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	44	52	60	100	38	40	26	92	300	165	118	65	59
NO ₃ ⁻ (mg/l)	<0.5	<1	0.7	4	0.45	1	0.5	1	1.5	1.3	<1	<1	<1
NO ₂ ⁻ (mg/l)	<0.02	<0.02	0.03	0.02	0.1		0.04	0.13	0.03	0.07	<0.02	<0.02	<0.02
Br (mg/l)		0.08											0.13
I ⁻ (mg/l)		0.01											<0.01
F ⁻ (mg/l)	0.32	0.26		0			0.8						0.35
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	0.05	<0.05						0.14	0.02	0.04			<0.05
H ₂ SiO ₃ (mg/l)				42.6			24.4						
HBO ₂ (mg/l)		0.07											
Szabad CO ₂ (mg/l)			58.4		44		37.2						
Összesen	650.8	669.1	753.0	632.8	770.7	kb.1300	611.5	682.9	1053.2	1929.9	960.6	715.8	673.8
pH	6.9	7.3	7.2		7.4		7.35	7.3	7.1	6.4	7.44	7.12	7.3
mlug (mmol/l)	7.4	7.4	7.6	5.6	8.6	8.4	6.4	6.6	7.5	18.9	7.5	7.7	7.2
CaOkem mg/l	233	232	254	216	230	324	64	237	330	456	354	236	225
KOI mg/lO ₂	<0.4	0.42	1.6		1.6	1.3	3.95	0.84	1.29	24	3.6	1.1	0.67

18. táblázat: A Tatai langyosvízű karsztkutak vízkémiai adatai⁶⁰

⁶⁰ Megjegyzés: Barnával az antropogén szennyezést mutató, míg bordó színnel a fedőből leszivárgó fosszilis vagy rétegvízzel kevert karsztvízminták

A bányászati karsztvízszint-süllyesztés időszakában, főleg az 1970-2000-es évek közt ahol a karsztot vékony fedő borítja (pl. Fényes-fürdő), vagy kibukkan a felszínre (Kálvária) leszivároghatott a szennyezett talajvíz.

A karsztvíz szennyeződését Tata belvárosában a 2000-es évek elején fűrt megfigyelőkutak (Tata B-48/TÉ-2, B-49/TÉ-3) vízminőségi adatai is megerősítik. A kutak vizében a nitrát is megjelent kis mennyiségben, az Öreg- tó és a Réti-halastavak közt létesült, jura mészkövet megnyitó TÉ-3 vízének oldottanyag tartalma az 1900 mg/l-t, a szulfát tartalma 165 mg/l-t, klorid koncentrációja a 92 mg/l-t is elérte. Ezek a mérések 2002-ben készültek, azóta a karsztvízszint emelkedésével a leszivárgott szennyezett víz részben távozik az újrainduló forrásokkal és idővel a karsztvíztároló a belváros alatt is tisztább lesz. Jelenleg Tata belvárosának vékony fedőréteggel borított, 135 mBf-nél magasabb részei jelentenek veszélyt a karsztvíztároló minőségére: Kálvária-domb - Fekete-út - Kocsi út/Rákóczi út és az Eötvös Gimnázium által határolt területeken lehulló csapadékvizek a felszínről továbbra is szennyezőanyagokat (só, nitrogénszarmazékok, olajszarmazékok, permetszerek stb.) moshatnak be közvetlenül a karsztvízbe.



80. ábra: A Tatai karsztkutak vízének kémiai összetétele és a fő ionkomponensek⁶¹

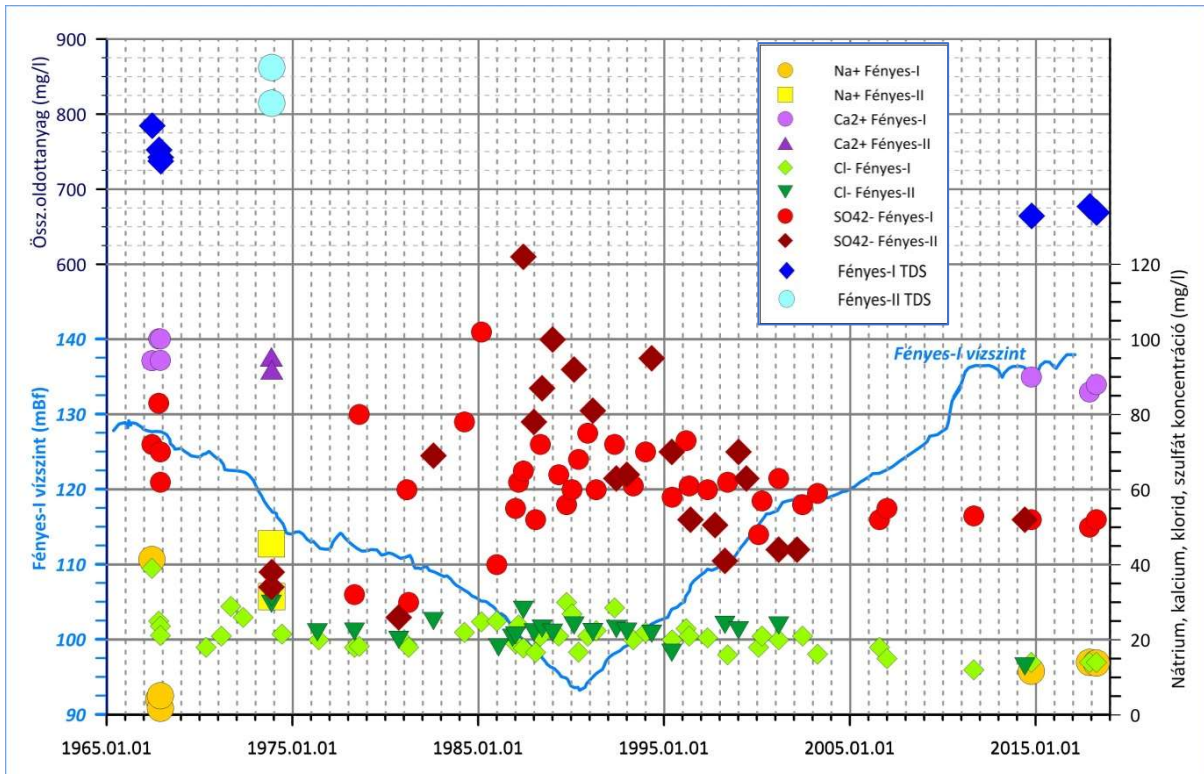
1.3.0.8.2 A Fényes fürdő kútjainak és forrásainak vízminősége

A Fényes-fürdő területén található az 1272 m mély 90 m alatt csövezetlen nyitott Fényes-I (K-28/a), a 400 m mély, 80-400 m között nyitott Fényes-II (K-34) kút, valamint a Fényes-források, így a főkarszt különböző mélységeiben áramló karsztvizekről van információnk.

⁶¹ Megjegyzés: Piper diagram, a körök sugara az összes oldottanyag tartalommal arányos. A jelmagyarázatban zárójelben a kutak szűrőzési mélysége és a mérés dátuma

A karsztvizek a Fényes-fürdő területén Ca-Mg-HCO₃-os fáciesűek, 660-800 mg/l között változó oldottanyag tartalommal (a nátrium 2-14 mg/l, kalcium 87-100 mg/l, magnézium 47-62 mg/l, hidrogén-karbonát 445-488 mg/l, klorid=14-25 mg/l, szulfát=40-83 mg/l. A források jelenlegi vízminősége az 1886-os mérésekkel megegyezik – leszámítva a mérés technika fejlődéséből adódó különbségeket – (a nátrium, kalcium, magnézium, klorid hasonló mennyiségű).

A Fényes kutak esetében a vízminőségük változásáról hosszabb adatsorok is rendelkezésre állnak. A Fényes-források 1972-es elapadását követően a fürdő ellátására 1973-ban készült Fényes-II és a vízmű 1966-1967-ben létesült Fényes-I kútjában is rendszeresen végeztek vízkémiai méréseket. Az adatok alapján a karsztvízszint csökkentés intenzívebb időszakában megváltozott a kutak kémiai jellege: az összes oldottanyag (TDS), s vele a Ca²⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻ ionok koncentrációja növekedett. Főként a szulfát koncentrációja emelkedett meg jelentősebben.



81. ábra: A Fényes-i (K-28/a) és a Fényes-II (K-34) kutak vízkémiaja⁶²

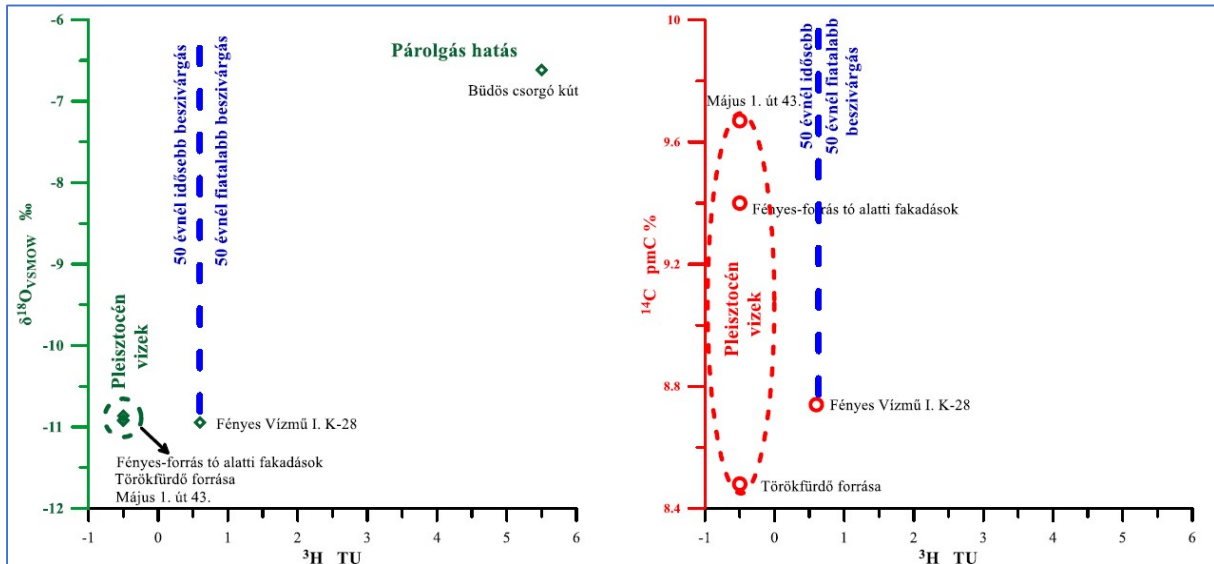
A vízkémiai váltás feltételezhető oka a kitermelés hatására fellépő gradiens inverzió és az áramlási irányok megváltozása volt – a karsztvíz nyomása kisebb lett, mint a fedő kainozoos tározóké, ami lehetővé tette a szennyezett talajvíz leszivárgását.

A karsztvíztároló visszatöltődésével a Fényes-kutak vízkémia jellegei is visszarendeződtek, a meginduló forrásokkal szennyezett víz nagyrészt távozott.

A főkarszt 500-1190 m mélységben települő részéből termelő Fényes-I és a Fényes-források vízösszetétele hasonló, azonban az izotópgeokémiai vizsgálatok némi különbségre is rámutattak: míg a ¹⁴C és δ¹⁸O mérések alapján a Fényes-források vízkora 11000-13000 év körüli (pleisztocén korú), addig a trícium vizsgálatok a Fényes-I kút vizében 1953 után beszivárgott fiatal csapadékvíz komponenst is kimutattak.

A trícium a víz korának becslésére alkalmas. 1953, vagyis a hidrogénbomba kísérletek megkezdése előtt a csapadék természetes trícium tartalma 5 TU (TU=0.12 Bq/l) körül mozgott, míg 1953 után jelentősen megnőtt, és a légkörbe került mesterséges trícium a mai napig is megjelenik a csapadékban.

⁶² Megjegyzés: A fő ionkomponensek (nátrium, kalcium, klorid, szulfát) és az összes oldottanyag tartalom (TDS) mennyiségnek változása a Fényes-I (K28/a) és Fényes-II (K-34) kutakban 1967-2018 között



82. ábra: A Fényes-források és a Fényes-I (K-28) kút vizének izotópgeokémiai jellemzői⁶³

Ez a fiatal vízkomponens származhatott a korábban leszivárgott szennyezett talajvízből, de nagyobb valószínűséggel a kút alsóbb (800 m alatti) szakaszából áramlott be. Míg Fényes-források Ny-i irányból a mészkő tároló tetején áramló langyos karsztvizekből kapják utánpótlódásukat, addig tárolót több mint 1000 m vastagságban harántoló Fényes-I kút alsóbb szakaszán Gerecse irányából érkező 60-65 évnél fiatalabb, hidegebb karsztvíz is áramlik. Ezt erősíti meg a Fényes-I kútban a Geo-Log Kft. által 2018-ban végzett folyadék-ellenállás mérés is: a mélységgel az ellenállás nő, a főbb ugrások 687 m-ben, majd 1078 m-ben és 1141 m-ben vannak: vagyis a fő repedésrendszer (502-687 m) alatt egyre alacsonyabb vezetőképességű karsztvizek áramlanak a kútba. A karszt alsóbb szakaszának keleti irányú utánpótlódását megerősíti az is, hogy a Fényes-I kúttól két km-re keletre található K-63 kútban 2008-ban 0.2 Bq/l (1.7 TU) tríciumot mértek 452-851 m mélységközben.

A Fényes-I kút vizének természetes eredetű szennyező (vas, mangán, ammónium, arzén) koncentrációja nagyon alacsony, rendszerint kimutatási határérték alatti, egyesül a vas koncentrációja haladja meg néha az ivóvízre vonatkozó határértéket ($Fe^{2+}=0.04-0.24$ mg/l; hat.ért.: 0.2 mg/l).

A Fényes-I kút gáztartalma a 2018-as mérések alapján 54.5 NI/m³, ennek kb. 61 %-a szén-dioxid, többi 34 % nitrogén és 5 % oxigén is van a vízében.

1.3.0.8.3 Tata belvárosi források vízminősége

Tata belvárosi langyos források is a nyugat felől áramló karsztvízből kapják utánpótlódásukat. E vízminőség nagyon hasonló a Fényes-forrásokéhoz, de ott ahol a karszt felett vastagabb fedőledek települ, a feltörő karsztvíz összetétele módosul a talaj/rétegvízzel való keveredés miatt.

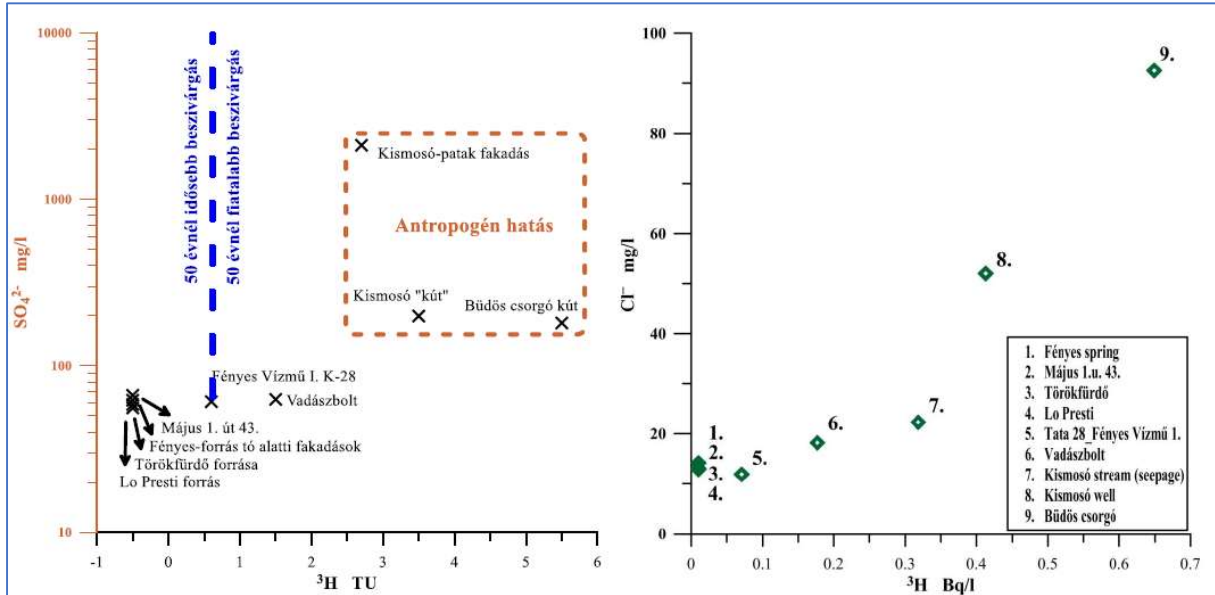
Tiszta karsztvízes forrásnak tekinthető a Lo Presti-, Törökfürdő, Pokol-forrás, Zsidó iskola kútja. A Laposkerti-források helyén újonnan feltörő Vadászbolti-forrás, a Május 1. út 43. és 45. forrásai is nagyrészt tiszta karsztvizek, de vízükhöz időnként számottevő talajvíz is keveredik (pl. Május 1. 45. forrásban a nitrát 0.5-5.2 mg/l, a klorid 14-54 mg/l között ingadozott).

Jelentősebben keverednek a talaj/rétegvizekkel az Oroszlános-kút, Kismosó-kút vizei. Az Esterházy-kastély udvarán található Oroszlános-kút vizének fajlagos el. vezetőképessége 2019 szeptemberében 890 μ S/cm (vízhő 18.4 °C), 2023 decemberében 1050 μ S/cm (vízhő 15.1 °C) volt. A vezetőképesség növekedés a magasabb oldottanyag tartalmú talajvíz korábinál nagyobb arányú hozzákeveredésére utal. (Ez a térségbeli karsztvízszint csökkenés és az utolsó mérés időpontja előtt lehullott sok csapadék következménye).

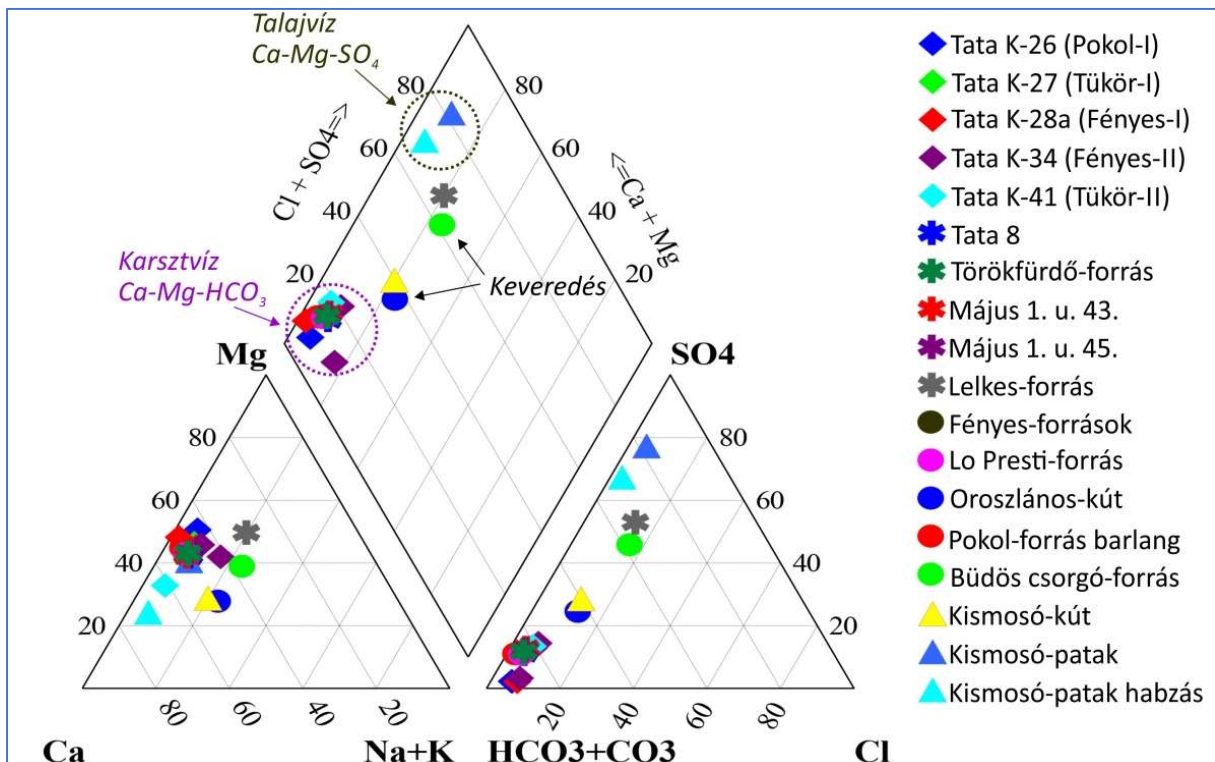
⁶³ Megjegyzés: KOVÁCS ET AL, 2016

Külön csoportba sorolhatók a Lelkes-forrás és Büdös-csorgó kénhidrogénes források: itt a feltörő karsztvíz a mocsári üledékekben keresztül halad át és keveredik a szennyezett talajvízzel: víztípusuk Mg-Ca-SO₄-HCO₃-osre módosul, karsztvíznél alacsonyabb hidrogén-karbonát, jóval magasabb szulfát is klorid tartalom jellemző. A Lelkes-forrás fajlagos el. vezetőképessége 2023 decemberében 1340 μS/cm volt, 14 °C kifolyó víz hőmérséklet mellett (levegő 2 °C). A forrás vizéből vasas üledék válik ki.

A forrásokban feltörő karsztvíz a Fényes-forrásokhoz hasonlóan a belvárosban is pleisztocén korú (11000-13000 éves). A talajvíz hozzákeveredést a trícium (³H) megjelenése jelzi a forrásvizekben.



83. ábra: Források izotópgeokémiai jellemzői⁶⁴



84. ábra: Tatabánya-források vízösszetétele a fő ionkomponensek alapján⁶⁵

⁶⁴ Forrás: KOVÁCS ET AL, 2016

⁶⁵ Forrás: KOVÁCS ET AL, 2016.

A tatai belváros területén teljes területén a '70-es évektől 2008-2010-ig a talajvíz nyomása nagyobb volt a karbonátos tárolónál, így a szennyeződések a jó vízvezető fedőrétegeken keresztül leszivárogtak a főkarsztba. Ez a szennyezett víz a források megindulása óta folyamatosan távozik a rendszerből, és a vízkémiai egyensúly helyreállításával a források vízminősége javul.

1.3.0.8.4 Termálvizek Tata térségében

Tata területén a jelenlegi áramlási viszonyok mellett 30 °C-nál melegebb termálkarsztvízre nem számíthatunk (város külterületének ÉNy-i részén a karszt hőmérséklete megközelítheti ezt az értéket). A termálvizek Tatától nyugatra, Almásfüzitő-Naszály-Mocsa körzetétől kezdődően találhatók.

A vizsgált területhez legközelebb, a (kataszterben Dunaalmás K-15 néven szereplő) termálkút Szőnyben található, mely 1145-1235 m között szűrőzve 43.5 °C talphőmérséklet mellett igen kis (2.8 l/p/m) fajlagos hozammal 37 °C-os karsztvizet szolgáltat. Vize kémiaileg Ca-Na-Mg-HCO₃-os fációsú 830 mg/l körüli oldottanyag tartalommal. Nyugatabbra a komáromi termálkutak részben a fedő miocén rétegekből származó 41-60 °C-os termálvizet adnak Na-HCO₃-(Cl-SO₄)-os fáciessel és 1300-6700 mg/l TDS-el, míg Bábólnán a 1274 méteres kútban a Szőnyihez hasonló, de már 54 °C-os termálkarsztvíz található 900 mg/l oldottanyag koncentrációval.

Még nyugatabbra haladva Ácson a karsztos tároló mélysége már 1800 m, itt Na-HCO₃-SO₄-Cl-os karsztvíz tárolódik, alig magasabb, 1100-1200 mg/l oldottanyag tartalommal. Jelenleg a beszivárgási területtől legtávolabb a győri (Bőny-Pér) karsztkutak helyezkednek el, ahol 2400 m mélység alatt a 100 °C feletti hőmérsékletű, Na-Cl-HCO₃-os, fosszilis komponensekben dús karsztvíz található 5200-5400 mg/l oldottanyaggal. A víz CO₂ tartalma eléri 3600-4000 NI/m³-t is. A szén-dioxid a karsztos tároló mélyebb részeinek anchimetamorfózisából származik.

1.3.0.9 A fedő képződmények hidrogeológiai jellemzői

Tata területén a kutak nagy része nem véletlenül mélyült főkarsztra, a fedő képződmények sokkal rosszabb vízádók és a vízkémiai paramétereik sokkal kedvezőtlenebbek.

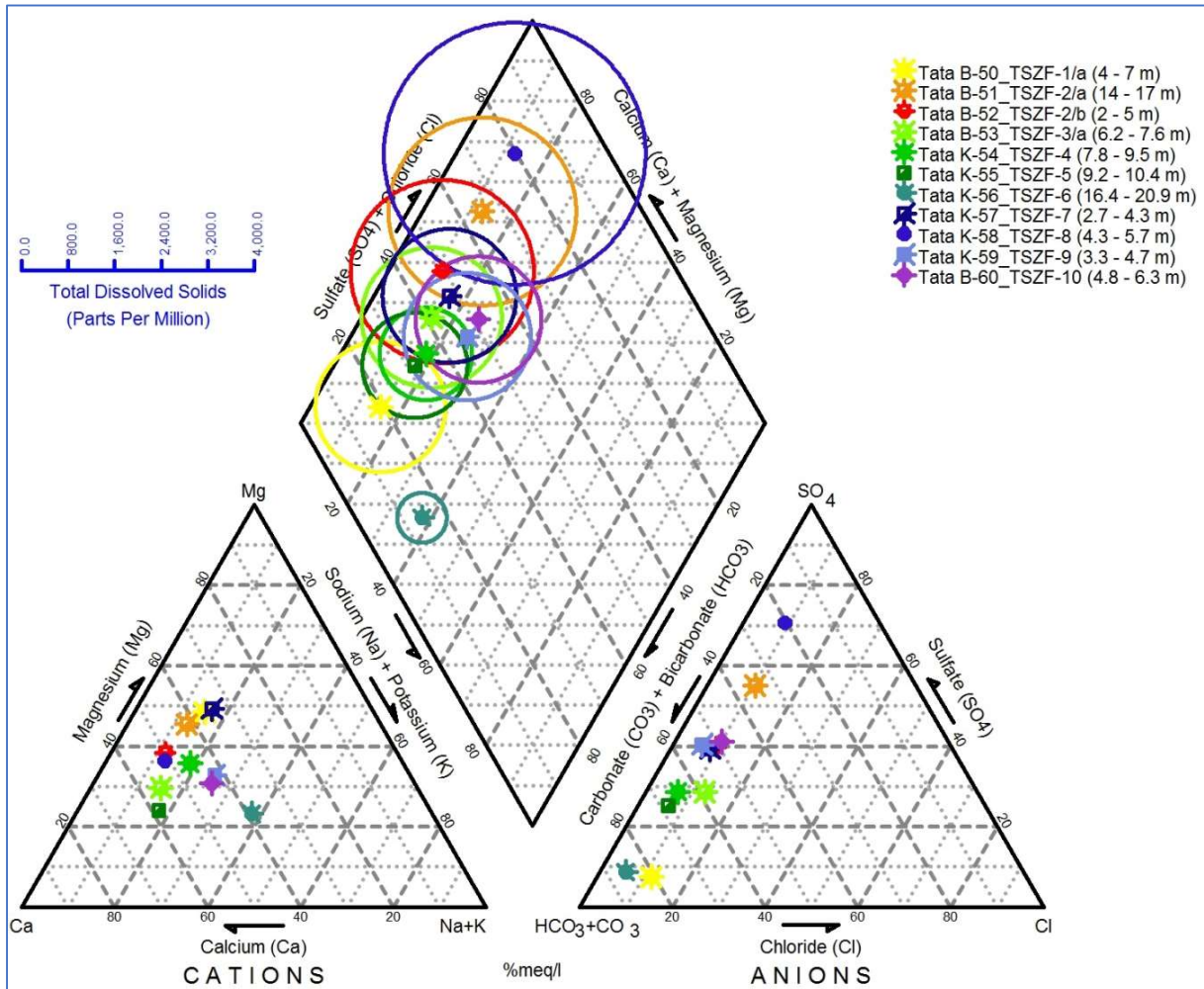
Tatán a **talajvízadó** rendszerint pleisztocén üledékekben ill. pannónai vagy az oligocén Mányi Tagozat homokosabb rétegeiben alakult ki. A talajvízszint mélysége csillapítva követi a topográfiát, az Által-ér völgyében a felszín közelében elérhető, míg völgyoldalokban, magasabban fekvő területeken a mélysége a felszíntől 5-10 m körül alakul. A dombokon általában „függő-talajvíz” alakul ki egy agyagosabb szint felett, mely alatt a rétegvizek több tíz m mélységben következnek. A „függő talajvíz” az aszályos időszakokban teljesen el is tűnhet.

Tata területén talajvízből nagy mennyiség nem termelhető ki, az agyagos homokos rétegek vízádó képessége 5-80 l/p között változik (a jó vízvezető, de magasan lévő pleisztocén kavicssteraszok nagyrészt szárazak).

A talajvizek minősége általában rendkívül rossz, részben a mezőgazdasági területekről származó, részben a kommunális szennyezések miatt. A víztípusok a Ca-Mg-Na-HCO₃-ostól a Ca-Mg-Na-SO₄-os típusig változnak, oldottanyag tartalmuk 500-2400 mg/l közötti. A talajvizek akár az 1200 mg/l mennyiséget elérő szulfát koncentrációja a nitrát (szennyvíz, műtrágya) szennyezés eredménye, az agyagos közegbe kerülő nitrát a talaj pirittartalmával reakcióba lépve gyorsan nitrogénné bomlik, miközben a szulfidokat oxidálja.

A reakció során keletkező savak oldják a talaj mésztartalmát így a kalcium és magnézium tartalom is megnő (Ca²⁺ akár 250, Mg²⁺ akár 150 mg/l-re). Ahol a rétegek nagy mennyiségű szerves anyagot tartalmaznak (pl. az Öreg-tő északi partjai) a redukzív körülmények a H₂S (kénhidrogén) képződésének is kedveznek (ld. Bűdös-kutak).

A talajvizekben a permetszerekből származó peszticidek koncentrációja is jelentős lehet, belterületi részeken a Na-Cl és az olajszármazékok mennyisége is megnőhet.



85. ábra: A talajvizek kémiai összetétele Tata térségében⁶⁶

Azokon a területeken, ahol a főkarsztra vastagabb porózus fedőüledékek települnek, a talajvízadó alatt **rétegvizeket** találunk. A rétegvizek Tata K-i-oldalán a kréta Vértesomlói Aleurolit Fm. felső homokkő rétegében, az oligocén Törökbálinti Fm. Mányi Tagozatában, a város Ny-i felén a Csatkai Fm.-ban, és a fedőjében települő ÉNy-i irányban vastagodó Újfaluí Fm. (Somlói és Tihanyi T.) homokrétegeiben áramlanak. E formációk mindegyike rossz, esetleg közepes vízadó, homokrétegeik vékonyak, sokszor nem összefüggőek, lencsés szerkezetűek. A belőlük kitermelhető vízmennyiség 60-200 l/p között változik (1-30 l/p/m fajlagos hozam mellett).

Tata területén a rétegvizek Ca-Na-Mg-HCO₃-os, mélyebben Na-HCO₃-os faciesűek 500-750 mg/l oldottanyag tartalommal, sokszor a felszínről származó szennyeződések gyenge nyomaival (nitrát: 1-6 mg/l, szulfát: 40-90 mg/l). A rétegvizek ammónium tartalma általában ivóvízre vonatkozó határérték feletti (NH₄⁺=1-4 mg/l).

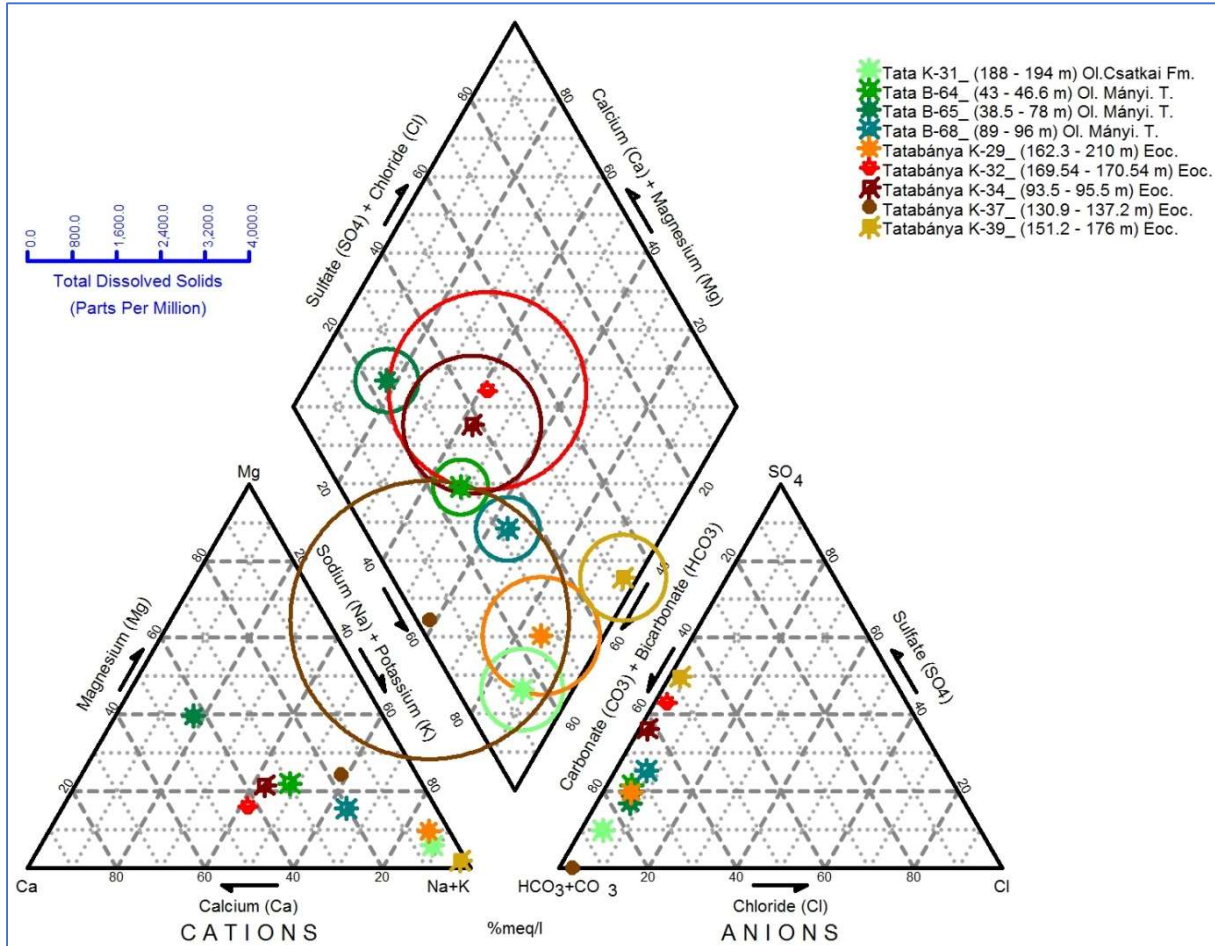
A felszínről származó szennyeződések a magasabb terepszint és erősebb negatív hidraulikus gradiens miatt elsősorban Tata K-i részén képesek akár 90 m mélységbe is leszivárogni.

Tata külterületének D-i részén a -200 – -500 mBf mélységbe süllyedt alaphegységi medencéket a Csatkai Formáció agyagos – kavicsos rétegei, alatta helyenként eocén rétegek töltik ki. Ezen zömében rossz vízvezető összetételűek, bennük a felszínről induló áramlási rendszerek egyre lassulnak a mélységgel. A hosszú tartózkodási idő miatt a porózus rétegekből kioldott ásványok miatt a tárolt vizek nátrium, hidrogén-karbonát koncentrációja és összes sótartalma nő, és helyenként a rétegekben megmaradt fosszilis felsős vizek is megjelennek (megnövekedett klorid, szulfát tartalom). A mélyebb medencékben

⁶⁶ Megjegyzés: Piper diagram, a körök sugara az összes oldottanyag tartalommal arányos.

a víztípusok Na-HCO₃-ostól a Na-HCO₃-Cl-osig változnak 1000-2000 mg/l oldottanyag tartalommal. E vizek jelenlétéről csak közvetett adataink vannak, pl. a főkarszt felső szakaszában megjelenő, a fedőből leszivárgó magas klorid tartalmú vizek révén.

A Tatától D-re található medencék alján a karsztot fedő eocén rétegekbe korábban feláramlott és csapdázódott karsztvíz a hosszú idő alatt sok oldott anyaggal gazdagodott. A víztípusok az eocén összletekben jellemzően Na-HCO₃-os-tól a Na-Ca-HCO₃-SO₄-ig változnak, 800-2600 mg/l összes oldottanyag tartalom. Az ilyen „öregségi” vizekről a tatabányai fúrásokból van információnk.



86. ábra: A tatabányai rétegvizek és az eocén öregségi vizek kémiai összetétele⁶⁷

1.3.0.10 Védőidomok, védőterületek

Az Északdunántúli Vízmű Zrt. (2800 Tatabánya, Sárberkek 100.) tatabányai vízbázisának először 2005-ben, a H-16272-5/2005. számú határozatban jelöltek hidrogeológiai védőövezeteket, melyet 2012-ben vizsgálták felül (3523-5/2012 számú határozat). Az ÉDV Zrt. tatabányai vízbázisa 5 kutat foglal magában:

- a Fényes-fürdő két kútját (Fényes-I/K-28a és Fényes-II/K-34);
- és az Angolpark 3 kútját: Pokol-I (K-26), Pokol-II (Tükör-forrás-II/K-27a); Tükör-III (K-41).

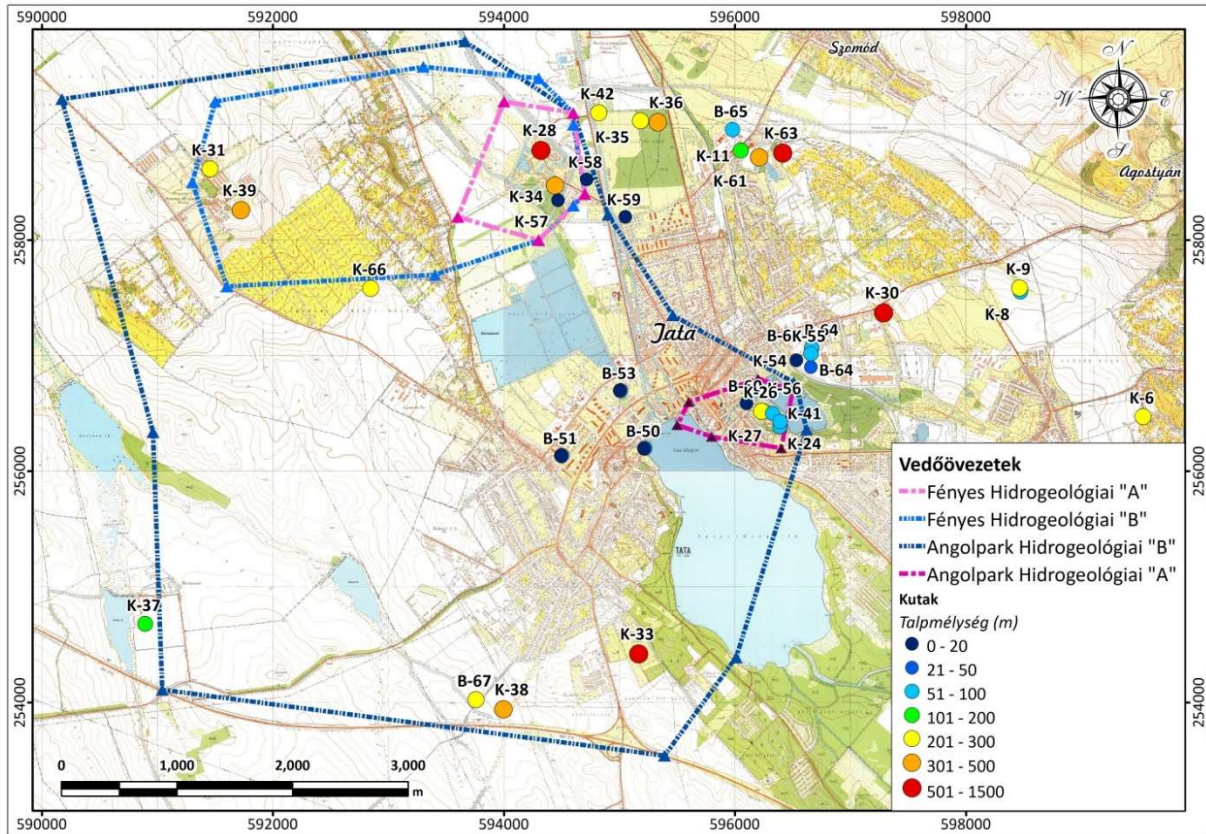
A kutak közül csak a Fényes-II van használatban, átlag 16.6 m³/nap vízkivétellel. A vízbázis védendő víztermelését 3000 m³/napban határozták meg, a védőidomok kiterjedését az ábra szemlélteti.

A védőidomok közül a külső védőidomnak van felszíni metszete az Angolparkban ill. hidrogeológiai „B” védőidomnak Kálvária környéki alaphegység kibukkanás környékének 1.29 km² nagyságú részén. A

⁶⁷ Megjegyzés: A fő ionkomponensek alapján készült Piper diagram. A körök sugara az összes oldottanyag tartalommal arányos. Zárójelben a kutak szűrőzési mélysége és a szűrőzött réteg kora (Ol=oligocén; Eoc=eocén)

védőidomok felszínét az Angolparkban 130 mBf, a Fényes-fürdőnél 120 mBf magasságban, míg az alsó felületét több ezer mBf mélységben a triász karbonátok fekéjében húzták meg.

A védőidomokra és védőterületekre a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízellátási létesítmények védelméről szóló 123/1997. (VII. 18.) korm. rendeletben felsorolt tiltások és korlátozások vonatkoznak.



87. ábra: A tatai vízbázis védőidomainak kiterjedése

1.3.0.11 A karsztvízszint változásának előrejelzése

A karsztvíztároló visszatöltődése nagyrészt befejeződött, nyomásállapota közel van az egyensúlyi állapothoz, így a tatai karsztvízszinteket és a források hozamát a jövőben az éghajlati hatás, a csapadék és karsztos beszivárgás, valamint a mesterséges vízkivételek mennyisége fogja meghatározni.

A vízigények az ipari parkok bővítése miatt emelkednek a térségben, ezért az ÉDV Zrt. a víztermelő kapacitását növelni kívánja, amit a Fényes-I kút újbóli termelésbe állításával és a tatabányai karsztaknak vízkivételének növelésével fedeznének. A többlet vízkivételek hatásait szivattyúeszközökkel és hidrodinamikai modellekkel vizsgálták (HYDROSYS, 2015, 2017, 2018). A tanulmányok eredményeit röviden összefoglaljuk a következőben.

A Smaragd GSH 2019-es veszélyeztetettség vizsgálata alapján, egy csapadékos évtized következtében várható karsztvízszint emelkedések által negatívan érintett területek nagyságát is előre jelezték.

1.3.0.11.1 A Fényes-I kút termelésbe állításának vizsgálata

Az 1272 m mély Fényes-I (K-28/a) kút Tata városának legmélyebb fúrása. A kút a jövőben a Komáromi Ipari Park vízellátása céljából állítanák termelésbe, 6000 m³/nap hozammal. Mindez a várhatóan jelentősen befolyásolná a tatai karsztvízszinteket, így az újra megindult Fényes-források, a Tata belvárosi-források hozamát is. A hatások elemzésére és a kút állapotának felmérésére 2018-ban kútvizsgálatokat és próbatermeltetést végeztek (GEO-LOG, 2018). A vizsgálatok után pedig hidrodinamikai transzport modellezéssel próbálták meghatározni a termelésbe állítás hatásait (HYDROSYS, 2018).

A kútvizsgálat az alábbi táblázatban foglaltak szerint zajlott (GEO-LOG, 2018). A vizsgálat alatt a kút szabadkifolyással termelt.

Dátum	Idő	Hozam [l/min]	Tevékenység, megjegyzés
2018.04.10.	10:00–14:00	0	Lyukátmérő-, hőmérséklet- és természetes gamma szelvényezés
	14:00–19:00	2400	Áramlás-, hőmérséklet-, folyadék ellenállás és folyadék átlátszóság szelvényezés
2018.04.11.	09:00–10:25	2400	Nyomásgradiens-mérés
	10:25–12:00	0	Nyomásemelkedés-mérés
	12:00–13:00	570	Q1 kapacitáslépcső
	13:00–14:00	1275	Q2 kapacitáslépcső
	14:00–16:00	2400	Qmax kapacitáslépcső, vízmintavétel
	16:00–18:00	10	Gázszeperálás
2018.04.12.	09:00–15:00	0	Kútkamerázás

19. táblázat: A Geo-Log által végzett vizsgálatok menete a Fényes-I kútban

1.3.0.11.1.1 Kútszerkezet

A kútban jelenleg csak 90 m mélységig van 363/350 mm (külső/belső) átmérőjű acélcső, ez alatt nyitott. A mért szakaszok egyes tartományain, különösen 429.1–431.0 m (516 mm) és 679.8–682.8 m (378 mm) mélységben jelentős méretű kavernák tapasztalhatóak a karbonátban.

A kút csövezése eltér a dokumentációjában foglaltaktól: aszerint 45 m mélységig 318/302 mm-es, majd 565.9 m-ig 159/151 mm átmérőjű acélcső lett beépítve. A fúrás ezután 565.9 m-től 1036 m-ig 138 mm-es, ez alatt 114 mm-es fúróval végezték, ill. az utolsó 3 méteren, 1267-1270 m között 86 mm-es fúrót használtak. A továbbfúrás után azonban mindkét beléscsövet eltávolították, és 90.0 m-ig a most megmért nagyobb átmérőjű csövet tették be, de ez a beavatkozás nem került dokumentálásra.

A kút fúrását 1967.06.08.-án fejezték be. Az 1967.10.10.-12. között végzett kútvizsgálatokra a talp már 21 m-t feltöltődött (1249 m volt a járható mélység). A 2011 évi mérésekre a kút mélysége 1197 m-re csökkent, de azóta nem változott érdemben. A kút talpának a feltöltődését a repedésekből, kavernákból lehulló törmelék okozza, ill. a kútba dobált egyéb szemétnek köszönhető.

A következő táblázat összefoglalva tartalmazza a kút tényleges szerkezetét és az egyes mélységközökben jellemző minimum-maximum átmérőjét:

Szakasz	Pozíció (m)		Átmérő (mm)	Típus
	teteje	alja		
I.	0	90.0	363/350	Acél
II.	90	147.6	247-285	Nyitott
III.	147.6	566.2	224-255	Nyitott
IV.	566.2	1036.0	155-190	Nyitott
V.	1036.0	1151.6	140-150	Nyitott
VI.	1151.6	1197.0	117-121	Nyitott
VII.	1197.0	1270.0	(86-114)	Feltöltődött

20. táblázat: A Fényes-I kút átmérője különböző mélységközökben⁶⁸

1.3.0.11.1.2 Kútkamerás vizsgálatok

A kút szerkezetének ellenőrzésére kútkamerás vizsgálatokat is végeztek CAM-01 színes videokamerával. Kútkamerás vizsgálatok szerint a kb. 90 m-ben kezdődő nyitott szakaszban a kútfal

⁶⁸ Forrás: GEO-LOG, 2018

többnyire simára koptatott, megállapodott felületű, de több nagyobb repedés, kaverna is megfigyelhető. Kb. 687 m-ben találtak egy fadarabot, amit a kamera folyamatosan lökdösött lefelé, majd 787.2 m-ben végleg megszorult, így a vizsgálatot abba kellett hagyni.

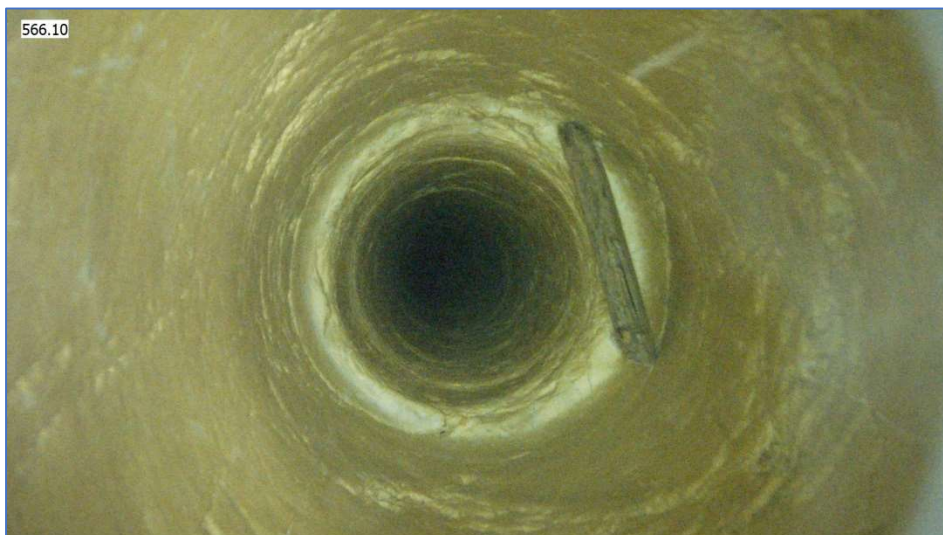
Az alábbiakban a Geo-Log Kft. által készített videóból kivágott képeken látható a kút belső szerkezete, a fontosabb repedések és történések:



88. ábra: Kaverna 429.1-431 m között



89. ábra: Repedések 553 m-ben a felső vízbeáramlási zónában



90. ábra: Fúróátmérő váltás 566 m-től. Egy fadarab megült a peremen



91. ábra: Gumilap 571 m-ben



92. ábra: Kavernák 682 m körül a fő vízbeáramlási zónában



93. ábra: A fő vízbeáramlási zóna 683 m-ben



94. ábra: Vízfeláramlás és behullott fadarab 686 m-ben



95. ábra: Megszorult fadarab 782 m-ben, a kamera nem tudott mélyebbre menni

1.3.0.11.1.3 Hőmérsékletmérés

A kútban hőmérsékletmérést végeztek, először álló kútban, majd 2400 l/p víztermelés mellett. A hőmérsékletgörbéket összehasonlítva megállapították, hogy a kúttalp (22.4 °C) és a kifolyó víz hőmérséklete (22.7-22.9 °C) között nincs lényeges különbség. A kútban maximális hőmérsékletet, 23.12 °C-ot, legfelső aktív zónánál (502.1-540 m között) mérték, mikor nem volt víztermelés. A 2400 l/p termelés során a legmagasabb hőmérséklet ennél némileg alacsonyabb volt: 460-503 m között 22.96 °C volt mérhető, a kifolyó víz hőmérséklete pedig alig hűvösebb, 22.9 °C volt. A legalacsonyabb hőmérsékletet, 22.4 °C-ot a járható kúttalp alján 1197 m-ben mérték.

Az 1197 m mélységben mért talphőmérséklet alapján számítható geotermikus gradiens $G_g=10.11$ °C/km a reciprok geotermikus gradiens értéke $RG_g=98.91$ m/°C. A geotermikus gradiens értéke jóval az országos átlag (50-55 °C/km) alatti, amit a karsztrendszerekre jellemző speciális áramlási viszonyok határoznak meg.

1.3.0.11.1.4 Áramlásmérés

Az áramlás-, a hőmérséklet, a folyadék ellenállás és folyadék átlátszóság szelvények szerint 2400 l/min termeltetés mellett a hozam 75 %-a a 653.2-683.5 m közötti zónából jut a kútba. A víz 10 %-a az 502.1-562.7 m közötti repedezett zónából, a fennmaradó 15 %-a pedig a 683.5 m alatti mélységtartományból származik, több kisebb repedésen keresztül jutva a kútba (GEO-LOG, 2018). A jelentős kavernák és átmérőkülönbségek miatt az aktív szakaszok kijelölését az áramlásmérésből nehezen lehetett megoldani, ezért ezek pontosításához a hőmérsékletgörbéket vették alapul.

Az 1999. évi mérésekhez képest a mélyebb szakaszok termelése csökkent, a jelenleg legaktívabb II. szakasz relatív hozama 31%-ról 75%-ra nőtt (GEO-LOG, 2018).

Szűrő	Aktív szakaszok			Hozam	
	teteje [m]	alja [m]	hossza [m]	[l/min]	[%]
I.	502.1	562.7	60.6	240	10
II.	653.2	683.5	30.3	1800	75
III.	>683.5			360	15
Összesen:	90.9			2400	100

21. táblázat: A fő beáramlási zónák a kútban⁶⁹

A 2018-as áramlásmérést és az 1967-es (jóval pontatlanabb) létesítéskori beáramlási adatokat összevetve is az látszik, hogy a kút fúrásakor a fő beáramlási zóna az I., 502.1-563 m közti szakasz volt, míg ma a hozam nagy része a 682-683 m-ben lévő repedésből, kavernából jön. A fő aktív szakaszok eltolódását okozhatják a termeltetés hatására a repedések változásai (eltömődés, kinyílás), valamint évtizedes távlatban a karsztvízszint változásával az áramlási pályák módosulásai.

A 700 m feletti szakaszon a számított hozamváltozás ingadozásokat az átmérő váltások okozzák, azonban mélyebb rétegekben, főként a 827-1017 m közötti szakaszon több helyütt is negatív értékeket láthatunk – ez a diagram alapján azt jelenti, hogy az ott található repedések nyelik a vizet. Érdekes lenne, álló kútban is áramlásmérést végezni, annak megfejtésére, hogy nyugalmi helyzetben milyen átfertődések, vízáramlások zajlanak az egyes szintekben.

1.3.0.11.1.5 Egy órás kúthidraulikai mérések, kapacitásvizsgálat

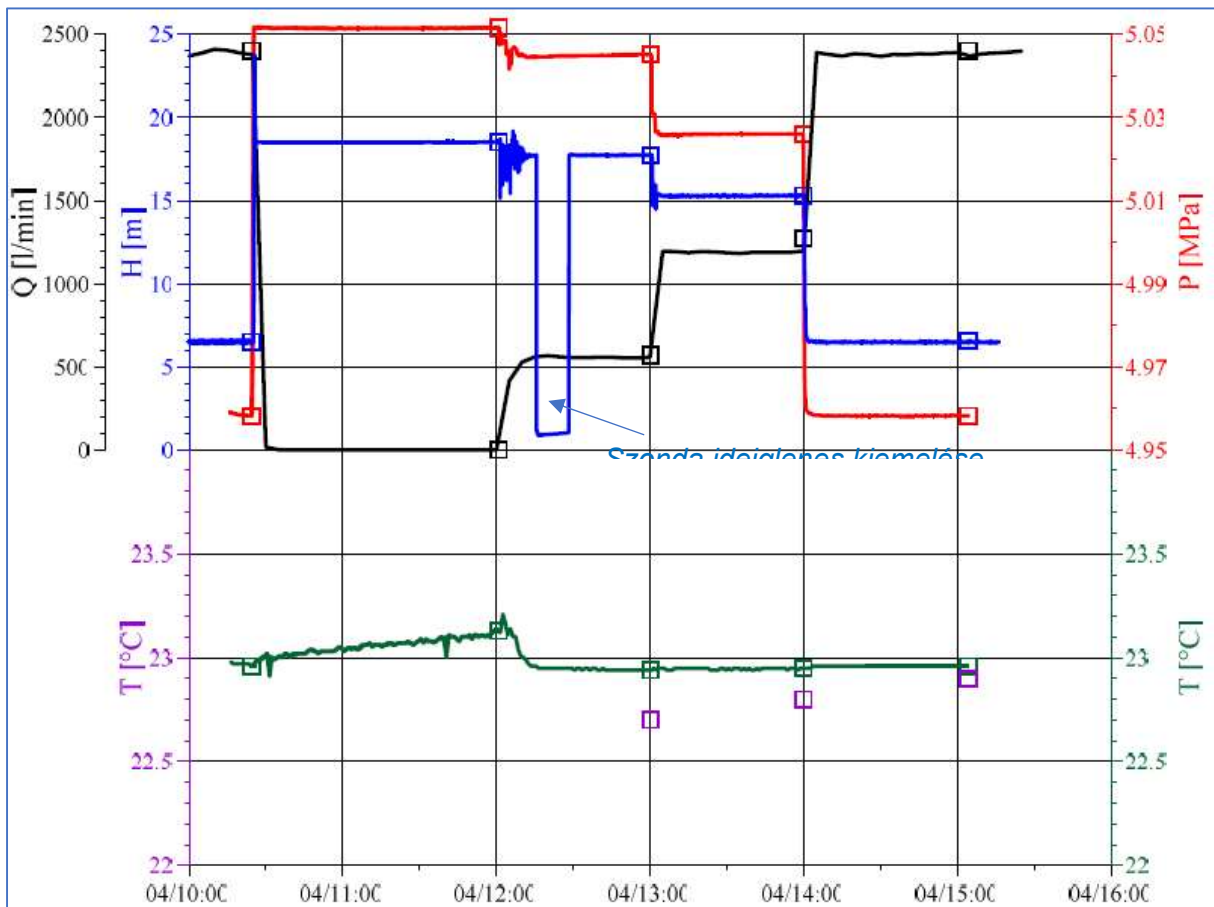
A kapacitásvizsgálat során a kutat szabad kifolyással 3 különböző hozammal termeltették egy óras időlépcsőkkel. A tesztelés során mélységi nyomásmérést is végeztek, 500 m-ben. A kút a próbatermeltetés során mindvégig pozitív maradt, a nyugalmi vízszint a kezdeti +18.53 m-ről +6.57 m-

⁶⁹ Forrás: GEO-LOG, 2018

re csökkent 2400 l/p-es vízhozamnál. A kút 2018-as nyugalmi és üzemi vízszintje a mindenkori legmagasabb értéket mutatja, még a kútmegnyitáskor mért értékeket is meghaladta. (GEO-LOG, 2018).

Kifolyó szelvény	Időtartam	Vízhozam		Vízszint	Mélyégi nyomás (500 m)	Kifolyó víz hő	Mélyégi víz hő (500 m)	Felszíni depresszió	Mélyégi depresszió (500 m)
	[min]	[l/min]	[m ³ /nap]						
Zárt	95	0	0	+18.53	5.0515	–	23.1	–	–
Q ₁	60	570	821	+17.75	5.0452	22.7	22.9	0.0076	0.0064
Q ₂	60	1275	1836	+15.31	5.0260	22.8	23.0	0.0316	0.0255
Q _{max}	65	2400	3456	+6.57	4.9583	22.9	23.0	0.1172	0.0933

22. táblázat: Egy óra időlépcsőjű kúthidraulikai vizsgálatok során mért adatok Fényes-I-ben⁷⁰



96. ábra: Az egy óra időlépcsőjű kúthidraulikai mérések⁷¹ során felvett vízszint és hozam adatok⁷²

A kapacitásmérések alapján a kút fajlagos vízhozama kiemelkedően nagy, melynek értéke a vízhozamgörbék alapján a termelés növelésével erősen csökken a megjelenő turbulens veszteségek miatt.

⁷⁰ Forrás: GEO-LOG, 2018

⁷¹ Forrás: GEO-LOG, 2018

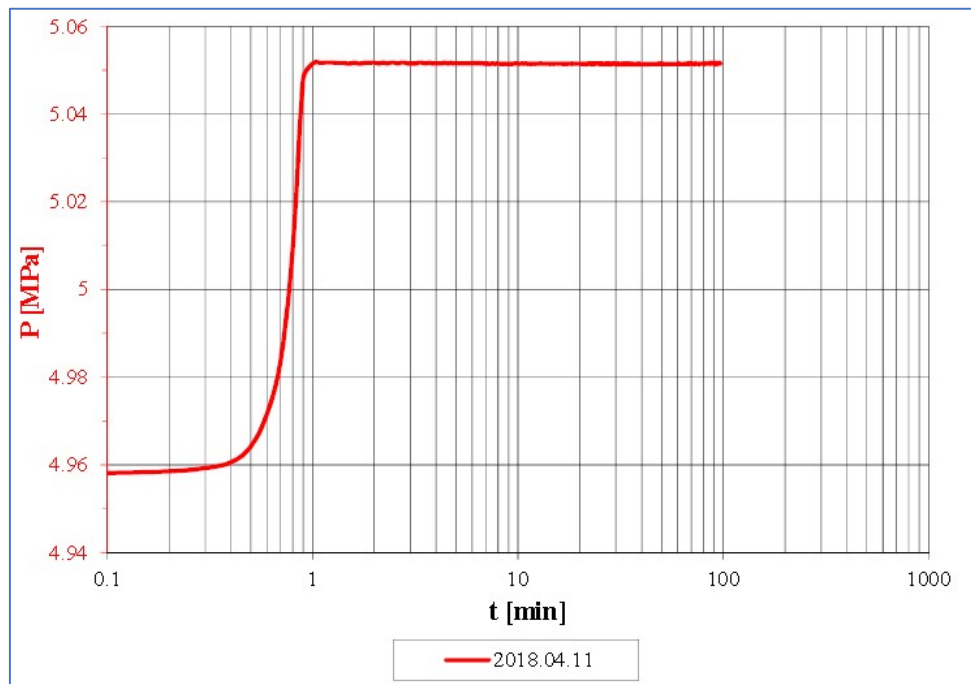
⁷² Megjegyzés: A vízszint kék, a hozam fekete az 500 m-ben felvett mélyégi nyomás adatai piros, a mélyégi hőmérséklet zöld színnel ábrázolva. A lila pontok a kifolyó víz hőmérsékletét jelölik.

A kút fajlagos vízhozama a legnagyobb termelési szint mellett 200.8 l/p/m (289.1 m³/nap/m) a felszíni vízszintmérés szerint, illetve 25729 l/p/MPa (37049 m³/nap/MPa) a mélységi nyomásmérés alapján (GEO-LOG, 2018).

A mérésekből számolt adatok alapján 6000 m³/nap feltételezett hozammal számolva a depresszió 3.1103 MPa, azaz kb. 31.7 méternyi vízoszlop lenne. A kútvizsgálatkor mért nyugalmi szintet – +18.53 m terep felett – figyelembe véve -13.2 m terep alatti vízszint adódik (HYDROSYS, 2018).

1.3.0.11.1.6 Nyomásemelkedés mérés

A felszíni vízszint-, valamint a mélységi nyomásemelkedési görbét állandósult üzemi vízszint után a kifolyó elzárását követően vették fel. A felszíni vízszintemelkedés mérése Levelogger műszerrel történt. A következő ábrák a felszíni visszatöltődési és a mélységi nyomásemelkedési görbét mutatja. Mind a visszatöltődés, mind a nyomásemelkedés a repedezett karbonátos tározókra jellemző módon pillanatszerűen, 1 percen belül zajlott le (GEO-LOG, 2018).



97. ábra: A Fényes-I kút mélységi nyomásemelkedési görbéje⁷³

A nyomásemelkedési görbéből kiszámították a kút közvetlen környezetének, azaz a kút kiépítésével megzavart zónának a hidraulikai paramétereit:

Kút közvetlen környezetének effektív paramétere			
		Aktív szakaszra	
Áteresztőképesség	k_s	$6468 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$	6468 mD
Szivárgási tényező	K_s	$6.81 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$	5.89 m/nap
Transzmisszivitás	T_s	$6.19 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$	535 m ² /nap

23. táblázat: A Fényes-I kút közvetlen környezetének számított hidrodinamikai paramétere⁷⁴

Nyomásgradeins méréssel megállapították a gázkiválás zónáit – a felfelé áramló vízoszlopból a nyomás csökkenése miatt az addig oldott gáz (főleg CO₂) kiválik, és több lépcsőben csökkenti mérhetően a víz sűrűségét. Ezek a buborékpontok 170, 70 és 40 m mélységben voltak kijelölhetőek.

⁷³ Forrás: GEO-LOG, 2018

⁷⁴ Forrás: GEO-LOG, 2018

1.3.0.11.2 A Fényes-I kút három napos próbatermeltetése

A Fényes-I vízműkúton 2018. április 23. és 26. között az ÉDV Zrt. szakemberei a Geo-Log Kft. közreműködésével 3 × 24 órás próbatermeltetést végeztek, vagyis 3 különböző hozammal egy-egy napig termeltették a kútát. A termelés befejezésekor a kútát lezárták és még 6 napig figyelték a vízszinteket a kútban. A próbatermeltetés és az ezt követő visszatöltődés idején a vízszint-, és vízhozam mérések az alábbiak szerint folytak:

- A Fényes-I kúton nyomásregisztrálóval és vízmennyiség mérővel ötpercenként rögzítették a vízhozam- és vízszintváltozásokat.
- Az ÉDV Zrt. tatai vízszintészlelő kútjain (**Tata TÉ-2, Tszf-2/a, TÉ-3**) a műszerek mérési gyakoriságát 1 órától 10 percre állították át. A Fényes fürdő **Tszf-7** talajvízkútján hasonló gyakoriságú vízszintmérések történtek a talajvízre gyakorolt depresszió kimutatására.
- Az ÉDUVIZIG Tatai szakaszmérnöksége a Fürdő területén működő **Tata Fényes**, és az Angolparkban lévő **Tata-Pokol** kutak mérésének gyakoriságát 10 percre állította át.
- A Fényes-forrásokra gyakorolt hatás megállapítása érdekében a próbaszivattyúzás előtt, közben és után az ÉDUVIZIG felszíni vízhozam mérőcsoportja hozamméréseket végzett. 2018.04.09-én a termeltetés előtt, a vízműkút lezárt állapotában a Fényes fürdő térségében 8 ponton mérték meg a vízfolyások és források hozamát, majd ugyanezt megismételték 2018.04.25.-én a Fényes I. 2970 l/p (4300 m³/nap) termelése mellett (HYDROSYS, 2018).

Hozam- lépcső	Szivattyúzási idő	Fényes-I vízműkút hozama	Fényes-I vízszint tereptől [m]	Fényes-I vízszint [mBf]	Fényes észlelő kút [mBf]	TSZF-7 talajvíz észlelő kút [mBf]
1.	04.23. 11:05- 04.24. 06:55	972 l/p 1400 m ³ /d	+16.64	137.55	138.51	119.67
	04.24. 06:55- 07:45	1346-3287 l/p 1939-4733 m ³ /d	+18.16- -1.87	139.07- 119.04	138.50	119.67
2.	04.24. 07:50- 04.25. 07:40	1958 l/p 2819 m ³ /d	+10.84	131.75	138.50	119.67
3.	04.25. 07:45- 04.26. 08:00	2967 l/p 4272 m ³ /d	+1.62	122.53	138.53	119.67
4.	04.26. 08:05 05.02. 09:40	0	+18.92	139.83	138.54	119.65

24. táblázat: A próbatermeltetés során mért vízhozam és vízszintadatok átlaga⁷⁵

A próbatermeltetés első napján 972 l/p (1400 m³/nap), második napján 1958 l/p (2819 m³/nap) átlagos hozammal termeltek.

A második nap elején nem sikerült a hozamot rögtön a tervezett értékre beállítani, így rövid ideig 3200-3300 l/perccel is üzemelt a kút. Ez azonban a méréseket nem befolyásolta, mivel a vízszint nagyon gyorsan reagál a hozamváltozásra, pár percen belül visszaállt egy konstans értékre.

A vizsgálat harmadik napján átlagosan 2967 (4272 m³/nap) volt a vízkivétel mértéke, és a hozamingadozás mindössze 0.7-0.8 % volt.

A kitermelt vizet a kút melletti vízvezető árokba pumpálták, melynek mennyisége beleszámított a források összhozamának mérésébe.

A víztermelés és a vízszint alakulása között szoros és stabil kapcsolat van, ezért lehetőség volt megbízható vízhozam-vízszint, vagyis a Q-H görbék felvételére és elemzésre (HYDROSYS, 2018).

A két (1 órás és 1 napos időlépcsőjű) próbatermeltetés során a nyomásszint rögtön elérte a kvázi steady-state állapotot, vagyis a vízszintek a hozamnövelés után 1-2 percen túl gyakorlatilag nem változtak (a kis vízszintingadozásokat a szivattyú teljesítmény ingadozása, az árapályjelenség és egyéb természetes vagy mesterséges hatások okozták). A két termeltetésből származó Q-H adatpárok nagyon

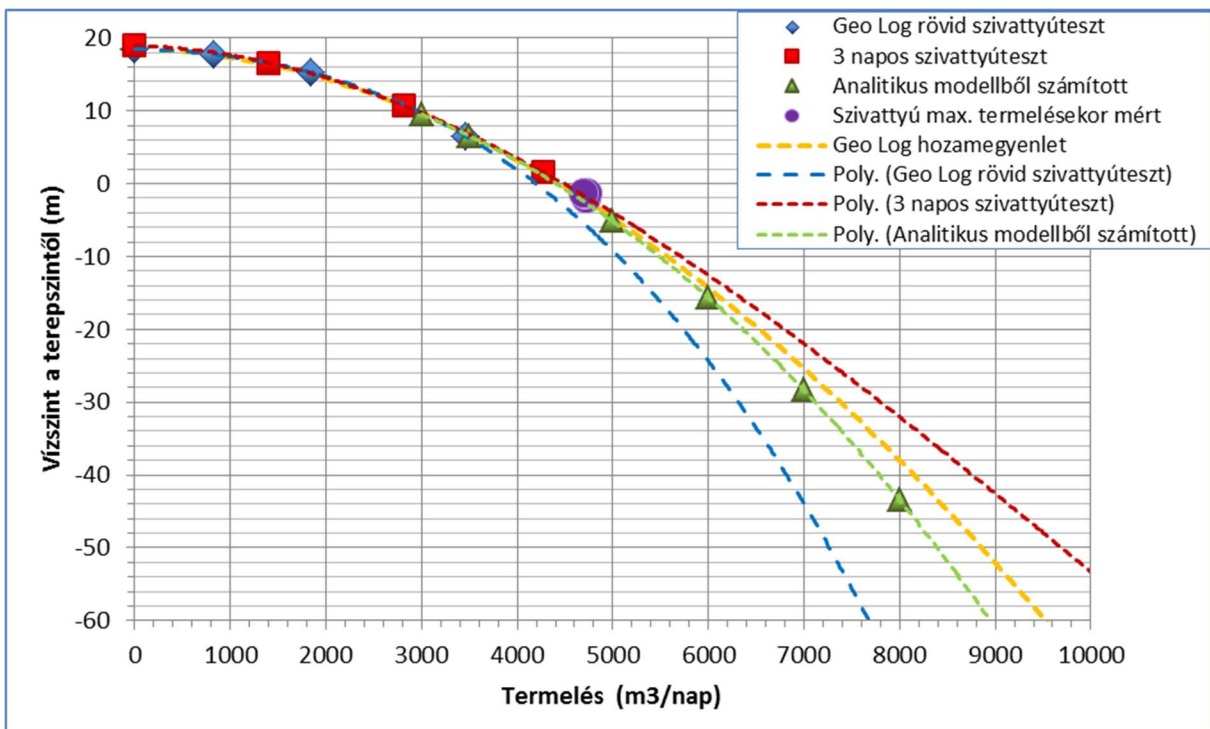
⁷⁵ Forrás: HYDROSYS, 2018

hasonló görbékét követnek és az ívük a korábbi (1967 és 1999 évi) termeltetésekéből származó adatoktól sem tér el, vagyis a kút vízadóképessége évtizedek alatt gyakorlatilag nem változott.

A Hydrosys Kft. tanulmányában és a Geo-Log Kft. jelentésében is megállapítják, hogy a kút fajlagos hozama a víztermelés növekedésével csökken, amit a kút kis átmérője miatt az egyre növekvő hozamú termeléssel fokozódó turbulencia okoz. A 2018. évi hosszabb, 3 napos próbatermeltetés vízhozamgörbéjére illeszthető harmadfokú hatvány függvény szerint (a 2018 tavaszi nyugalmi vízszint mellett) 5000 m³/nap hozamnál -3.8 m (117.1 mBf), 6000 m³/nap (4167 l/p) hozamnál -12.4 m (108.5 mBf), 8000 m³/napnál -32.1 m (88.8 mBf) vízszint lenne a kútban. Az egy órás lépcsőjű vizsgálathoz tartozó regressziós egyenlettel viszont lényegesen nagyobb depressziók adódnának: 5000 m³/napnál -9 m (111.9 mBf), 6000 m³/napnál -24 m (96.8 mBf), 8000 m³/napnál pedig -68.7 (52.2 mBf) üzemi vízszint lenne a kútban.

A vízhozam-vízszint görbékre illesztett trendvonalakkal egyszerűen adható előrejelzés, a két szivattyúteszt során felvett Q-h adatok nagyjából egy görbére illeszkednek, a kis apró különbségek miatt azonban az előrejelzés a termelés fokozódásával egyre nagyobb bizonytalanságot okoz.

A számítások eredményeit, valamint a kútvizsgálat során meghatározott felszíni vízhozam egyenlet adatait összefoglalva a vonatkozó ábra mutatja. A rövid, 1 órás időlépcsőjű termeltetéssel adott előrejelzés (kék vonal) elvethető, mivel a 3 napos szivattyúteszt tényadataira nem illeszkedik. A 3 napos szivattyúteszt Q-h görbéjére illesztett (piros), a Neumann-Witherspoon és Hantush-Jacob analitikus modellel számított értékek (zöld), valamint a Geo-Log Kft. által meghatározott felszíni hozamegyenletből számított (narancs) előrejelzések közel vannak egymáshoz. A három vonal kb. 5000 m³/nap termelésnél válik el, innentől nő az előrejelzések bizonytalansága, de 6000 m³/nap termelésnél még nem túl nagy különbségű, 31.32-34.18 m közötti depressziót jósólnak (a 2018 tavaszi vízszintadatok alapján így az üzemi vízszint -12.4 – -15.2 m lenne a terepszint alatt, azaz kb. 103.3-108.5 mBf).



98. ábra: A Fényes-I kút mért és becsült vízszintjei magasabb hozamoknál

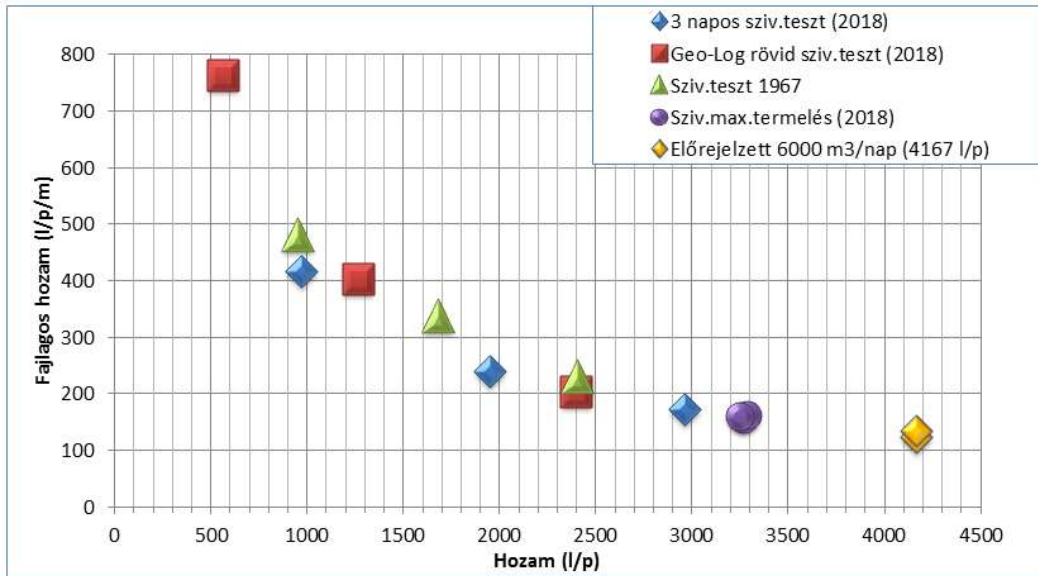
A fenti számítások nem vették figyelembe a csapadék, ill. távolabbi vízkivételek hatását. A fenti vízszintek a kútra vonatkoznak, ahol a turbulens veszteségek miatt sokkal nagyobb a depresszió, mint a kút körül, ahol a mészkő vízadóban 6000 m³/nap termelés esetén is csak kb. 5.4 m vízszintcsökkenés várható.

A Hydrosys Kft. tanulmányában kiszámolták a 3 napos próbatermeltetés során a legnagyobb 4272 m³/nap (2967 l/p) hozamlépcsőnél kialakuló maximális áramlási sebességet: 172 mm-es átlag lyukátmérővel számolva $v=Q/A=0.008417\text{m}^3/\text{s} / ((0.172\text{ m})^2\pi/4) = 2.13\text{ m/s}$.

A sebességet figyelembe véve a kút maximális elvi igénybevétele kúthidraulikai számításokkal:

5 132 m³/nap.

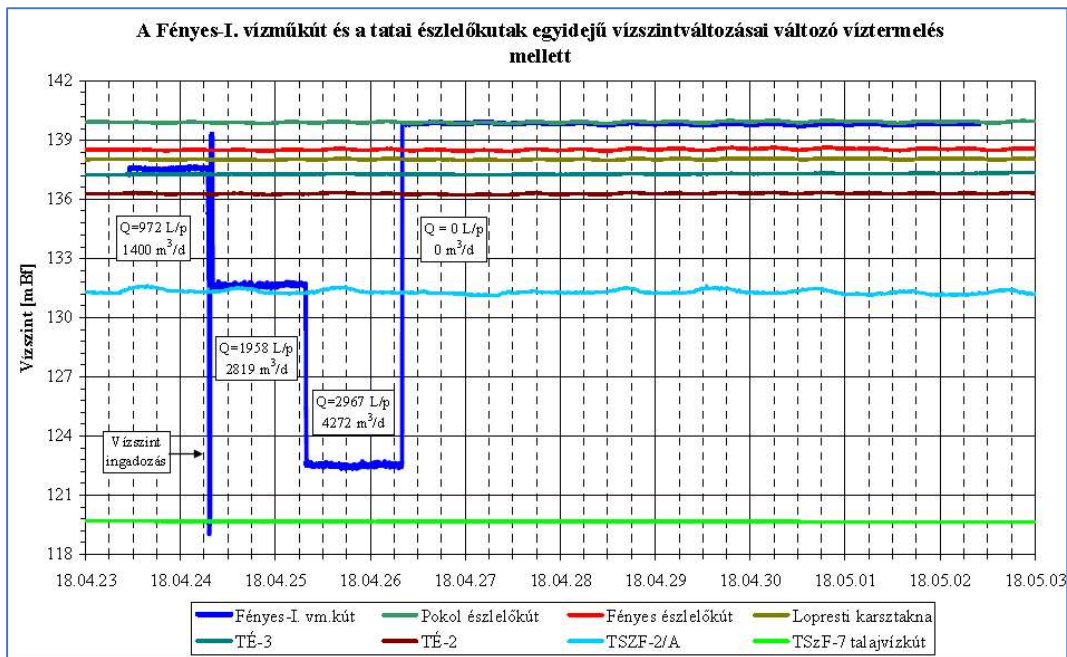
A turbulencia a nyitott szakaszban kb. 2500 l/p (3600 m³/nap)-nál, a szivattyút is tartalmazó csövezett szakaszban 3700 (5328 m³/nap) hozamnál erősödik fel jelentősen.



99. ábra: A Fényes-I kút fajlagos hozama a víztermelés függvényében

1.3.0.11.2.1 A Fényes-I kút próbatermelésének hatása a monitoring kutakra

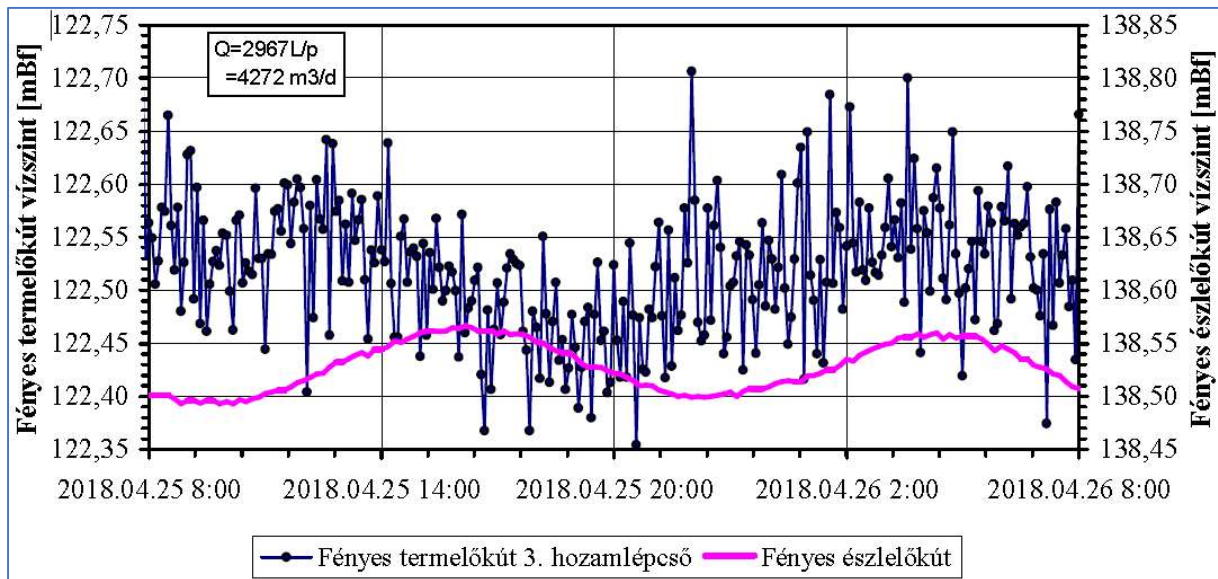
A Fényes-I kút rövid, 3 napos próbatermeltetése a megfigyelő kutakra nem volt érzékelhető hatással.



100. ábra: A Fényes-I és a tatai észlelőkutak vízszintváltozásai a próbatermeltetés alatt⁷⁶

⁷⁶ Forrás: HYDROSYS, 2018

Ez azt jelenti, hogy a 3×24 órás 1400, 2819, 4272 m³/nap (átlagosan 2924 m³/nap) vízkivétel nem okozott akkora depressziós tölcsért a kút körül a karsztvízszintben, hogy az elérje a legközelebbi, 457 m távolságban lévő Fényes-megfigyelőkút környezetét, azaz a megfigyelőkutak vízszintjei a természetes ingadozásokat leszámítva gyakorlatilag végig azonos nyomásszintet mutatnak a termeltetés folyamán.



101. ábra: Vízszintváltozások⁷⁷ a próbaszivattyúzás harmadik hozamlépcsője alatt⁷⁸

A fenti ábrákon látható – a karsztkutak vízszintjére jellemző – hullámzást az árapály jelenség okozza: a Hold váltakozó irányú tömegvonzása miatt a karbonátos kőzetek repedései ciklikusan, 6 óránként tágulnak és összehúzódnak, emiatt a vízszintek is hasonló módon ingadoznak. Az árapály okozta vízszintingadozás mértéke eléri a 10-15 cm-t. Erre rakódnak még nagyobb hullámhosszú, de alacsonyabb amplitúdójú (a Nap-Hold elhelyezkedéséből adódó) szabályos, és nem szabályos regionális vízszintingadozások – utóbbiakat a csapadék, távolabbi vízkivételek változásai okozzák. Ezek az ingadozások elfedik azt a minimális (pár cm) hatást, amit a termeltetés okozna a Fényes megfigyelőkútban.

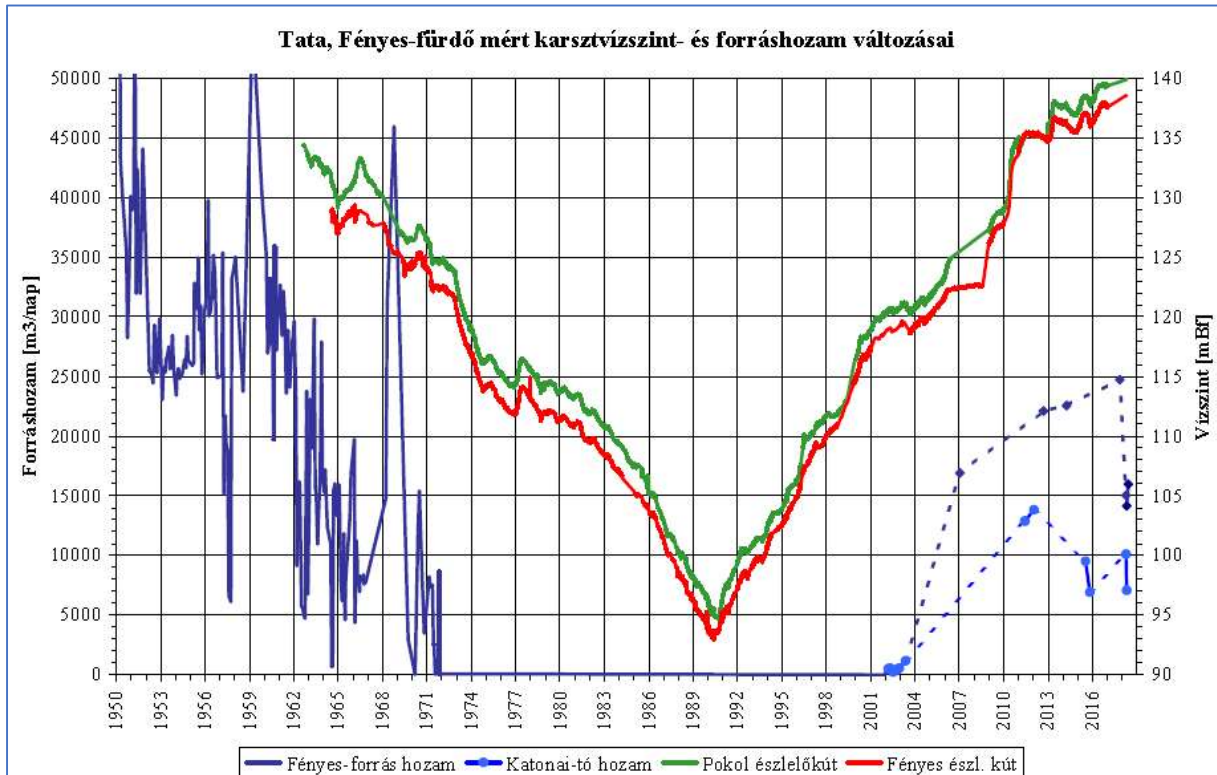
1.3.0.11.2.2 Fényes-I kút vízkivételének hatása a Fényes Forrásokra

A Tatai források hozamát elsőként dokumentálva Horusitzky Henrik mérte meg 1919 körül, még a bányászati karsztvízkitermelés megkezdése előtt. A „Tata város hévforrásainak hidrogeológiája és közgazdasági jövője” című, 1923-ban megjelent tanulmányában a Fényes-források hozamára 81.000 l/p (116.640 m³/nap) érték szerepelt. Ezt a hozamot Csepregi András 1993-ban mintegy 40 %-ban túlzónak minősítette, de még így is 3-4-szer nagyobb a jelenlegi adatoknál.

A tatai Fényes-források hozamát a VITUKI az 1950-es évektől 1971-ig rendszeresen mérte. A mérések kezdetétől a térségi bányászati vízemelés következtében csökkenő hozamokat rögzítettek. A Fényes-források hozamváltozása követte a térségi karsztvízszint változásokat (HYDROSYS, 2018). A 177 mérésből álló vízhozam idősorra jellemző a nagymértékű ingadozás, ez a mérések pontatlanságára utal. A mérések szerint az ötvenes évtized 30.000 m³/nap átlagos hozama a hatvanas évtizedben már csak 18.000 m³/nap volt. 1972-re teljesen elapadtak a források.

⁷⁷ Megjegyzés: A Fényes-I (K-28/a) termelőőkút és a Fényes észlelőkút vízszintváltozásai a próbaszivattyúzás 3. hozamlépcsője (2967 l/p) közben

⁷⁸ Forrás: HYDROSYS, 2018



102. ábra: A Fényes-fürdő mért karsztvízszint és forráshozam változásai⁷⁹

A tároló visszatöltődésével 2002-ben indult újra 3-400 m³/nap hozammal a Grófi-tó forrása, amelynek a jelenlegi 119.9 mBf túlfolyó szintje a források közül a legmagasabb. Az itt fakadó vizek keresztülfolytak a másik négy forrástávon is. A karsztvízszint emelkedésével a többi kisebb forrástóban is beindult a forrásműködés (HYDROSYS, 2018).

A Fényes-források rendszeres korábban nem volt megoldott. Közvetlenül csak a Grófi-tó hozama mérhető, itt 2015-ben folyamatos vízhozammérést végeztek egy bukóél és egy Dataqua (automata vízszintregisztráló) segítségével (Kovács et al, 2016). A mérések szerint a Katona-forrás vízhozama 2015 júliusa és novembere között kb. 9700-ról 5900 m³/napra csökkent, de egyik napról a másikra akár 800-1200 m³/nap hozamváltozás is megfigyelhető volt. Az Önkormányzat kérésére 2022-től évi 4 alkalommal végeznek méréseket az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság szakemberei. A legelfogadhatóbb elvi mérési módszer (Maller Márton Hidrológiai Közlöny 2018. 98. évf. 4. sz.) a Fényes-források mellett elfolyó Mikovinyi-árokhoz és Fényes-patakhoz a források feletti és alatti mederszélvényeinek hozam különbségéből meghatározható érték lehet. 2023-ban 3 alkalommal mérték forráshozamot, melyek eredményei az alábbiak:

	Fényes források összes hozama (m ³ /nap)	Grófi-tó hozama (m ³ /nap)
2023. március 29.	16 502	11 059
2023. augusztus 22.	14 515	12 614
2023. november 23.	12 960	11 578

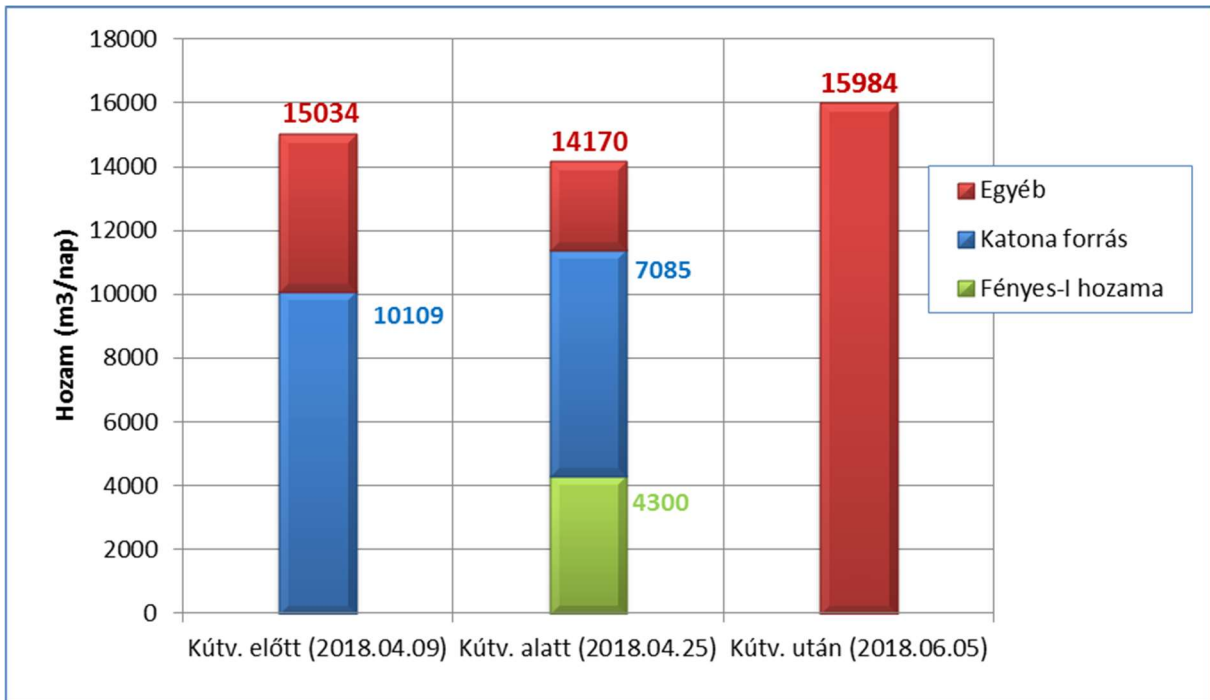
A 2023 évi mérések alapján az összes vízhozam átlagosan 80 %-a származik a Grófi-tóból.

A többi forrás hozama csak a Fényes-fürdő területére befolyó, és az onnan kifolyó patakvizek, vízlevezető árkok hozamának különbségeként határozható meg. A források hozamában szerepel a

⁷⁹ Forrás: HYDROSYS, 2018

Fényes-II (K-34) vízműkút néhány száz l/p (nem mért) túlfolyó hozama is, amely a Sarki-tó rendszerét táplálja.

A Fényes-I kút termelési hatásának megállapítására a kút három napos próbatermeltetése előtt, a maximális hozamú termelés közben, majd a szivattyúteszt után kb. 1 hónappal az ÉDUVIZIG mérőcsoportja végzett mérést az összes forráshozam ill. a Katona-forrás hozamváltozásának meghatározására. Az adatokat a Grófi-tó kifolyásánál, valamint a fürdőt átszelő patakokban összesen 8 helyen mérték, melyekből a tényleges vízhozamokat a tatai források visszatérését vizsgáló, BME PhD hallgató Maller Márton szóbeli közlése alapján határozták meg (HYDROSYS, 2018). Az utolsó mérésnél csak az összhozamot vizsgálták. Az összes hozam mérések tartalmazzák a Fényes-II kút hozamát, valamint a szivattyúteszt alatt a Fényes-I-ből kitermelt vízmennyiséget is.



103. ábra: Forráshozamok változása a kútvizsgálat előtt, alatt és után⁸⁰

A mérések eredménye szerint Fényes-I kút ~4.300 m³/nap termeltetése esetén a Katona-tó forrásának hozama kb. 3.000 m³/nappal csökkent, 10.109-ről 7.085 m³/napra. A források összhozama több mint 5.100 m³-el, 15.034 m³/napról kb. 9.894 m³/napra csökkent. Vagyis az adatok – hibahatáron belül – azt mutatják, hogy a Fényes-I kútból kitermelt víz mennyisége források hozamát arányosan csökkenti (HYDROSYS, 2018).

1.3.0.11.3 A Fényes-I termelésbe állításának hidrodinamikai hatásvizsgálata

A Hydrosys Kft. 2018-ban készült modellje a tatai Fényes-fürdő területén a Fényes-I kút tervezett napi 6000 m³ ipari vízkivételének hatásait vizsgálta a karsztvíztároló nyomásállapotára, valamint Tatán fakadó források hozamára nézve. A várható hatásokat 2030-ig jelezte előre.

A faladatra készített modell kiterjedése 15 × 15 km volt (délen Tatabánya északi részéig, északon Álmásfüzitőig, Ny-on Kocsig, K-en Vértesszőlősig terjedt.). A modell a tatabányai karsztaknak vízkivételét csak peremfeltételként tartalmazta. A szimulációs időszak 1951-2016, míg az előrejelzési időszak 2017-2030 évekig tartott. Az előrejelzésnél az 1970 – 2016 évi átlag beszivárgási értékeket vették alapul, ami Tardoson 213 mm (Tatán 139 mm).

A modellben a Fényes-I kút kapacitásvizsgálatának eredménye alapján a 6000 m³/nap víztermelés depressziós hatását vizsgálták. A depressziós hatást két, 2017-2030-as időszakra vonatkozó előrejelzési változat különbségeként kapták meg. Az elsőben a karsztos tároló vízkivétele (a Fényes-I.

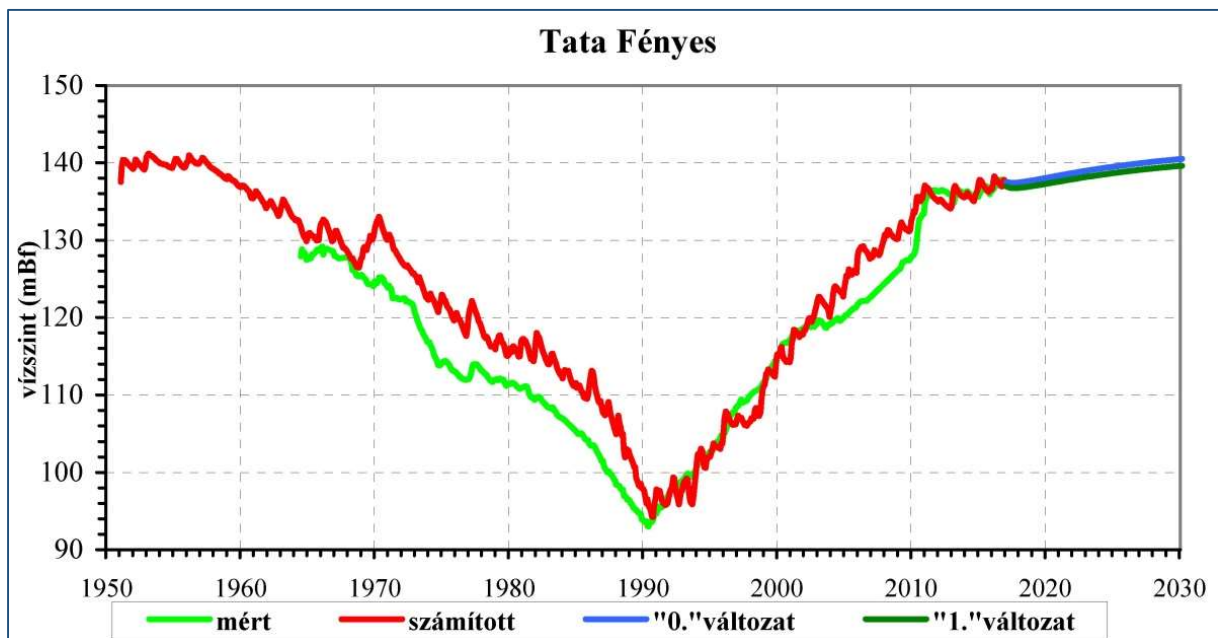
⁸⁰ Megjegyzés: A piros számok a rendszer mért összhozamát (források+Fényes-I, II kutak) jelölik

kúté is) a 2016-os szinten van befagyasztva („0” változat), míg a másodikban a Fényes-I. kút termelése 6 000 m³/nap volt („1” változat), a többi vízkivételi hely változatlan hozammal termelt (HYDROSYS, 2018).

A modellezés alapján „0” és az „1.” változatban előrejelzett karsztvízszint idősorok alapján a Fényes-I kút tervezett 6000 m³/nap-os víztermelésének depressziós hatása viszonylag kicsi, a legközelebbi Fényes észlelőkúton 0.87 m vízszintcsökkenést okoz, a Tata TÉ-1 (jelenleg Platán-forrás), TÉ-2 kutaknál viszont már nem éri el a 0.5 m-t (HYDROSYS, 2018).

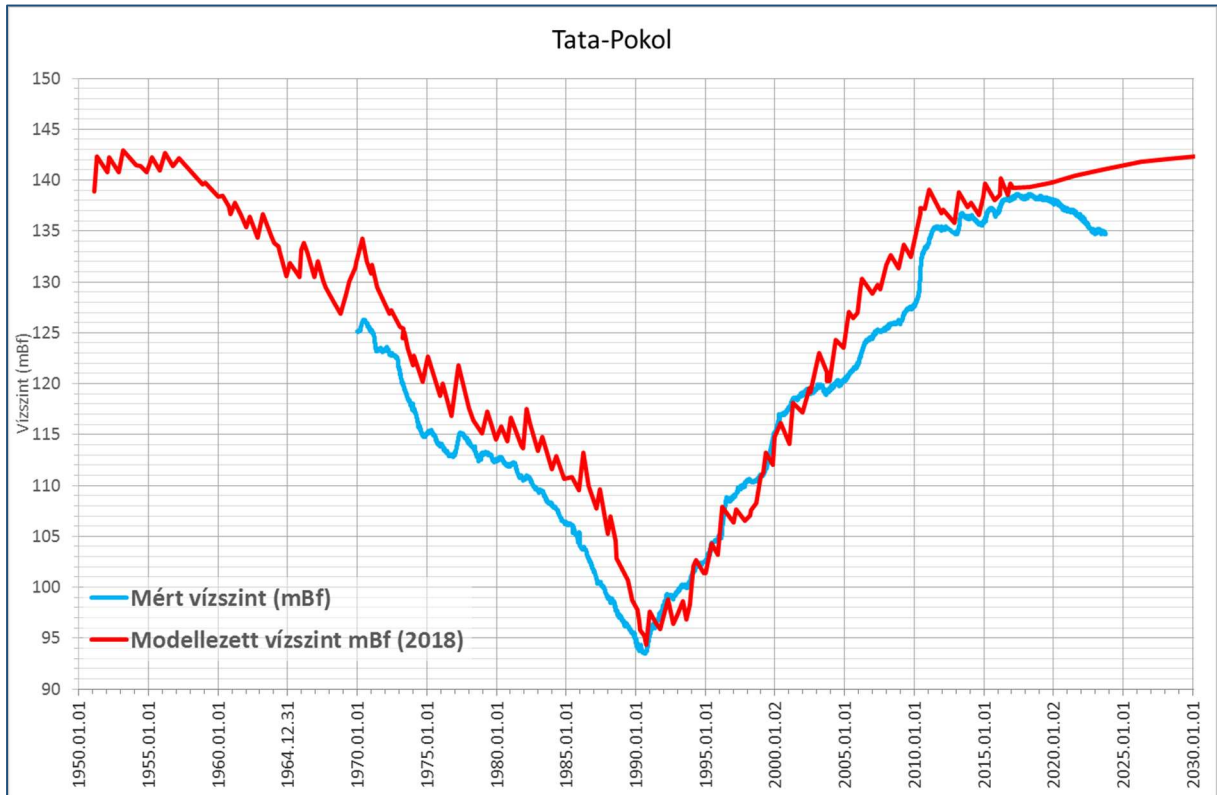
A Fényes-I. kút 6000 m³/d termelése mellett („1” változat) a modellel 2030-ra előrejelzett karsztvízszint eloszlás az ábrán látható. A modell szerint Tata térségében a 2016 évi értékekhez képest további mintegy 4-6 m-es karsztvízszint emelkedést jelzett előre. Így 2030-ra a modell szerint 142-144 mBf karsztvízszint várható, tehát a már működő források hozama növekedhet, a legmagasabban fekvő (pl. az Angolparki források) is megindulhatnak.

A 2023-ra előrejelzett adatok jelenleg jelentősen eltérnek a ténylegesen mért karsztvízszintektől. Ennek fő oka, hogy az előrejelzéshez használt 1970-2016 évek átlag beszivárgásnál a 2019 június-2022 december közötti csapadékszegény időszak jóval kisebb utánpótlódást eredményezett, valamint és az aszályos időszak miatt a vízkivételek is megnöttek a tárolóból.



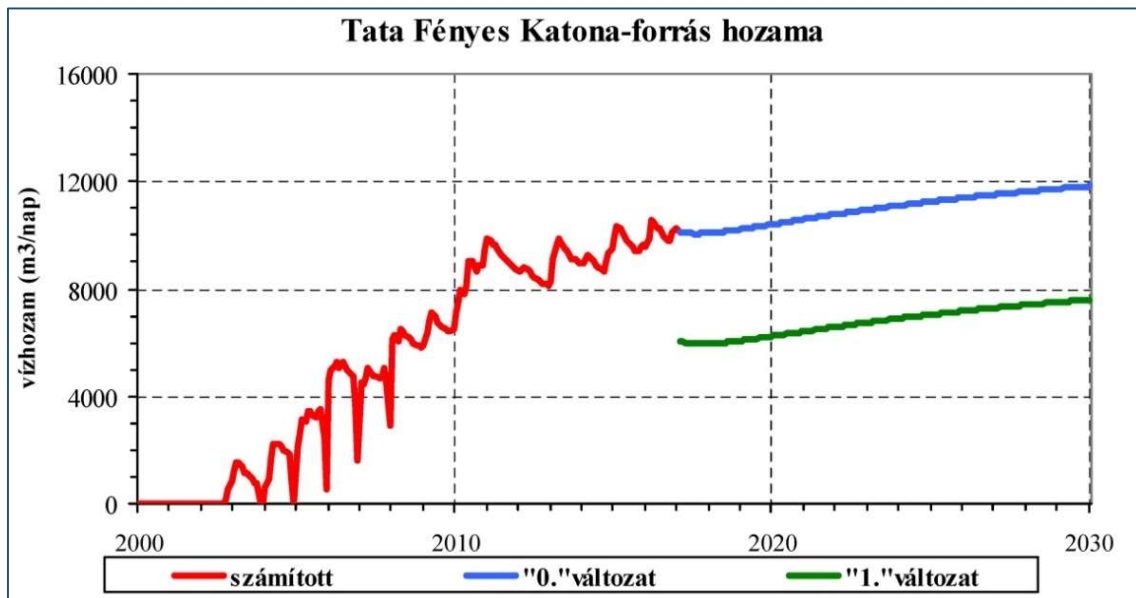
104. ábra: A Fényes-I kút mért és modellezett szintjei 2030-ig tartó előrejelzéssel⁸¹

⁸¹ Forrás: HYDROSYS, 2018



105. ábra: Tata-Pokol megfigyelőkút 2023-ig mért és 2016-ban modellezéssel előrejelzett szintjei

A modellvizsgálat alapján a Fényes-I. kút termelése elsősorban a Katona-forrás hozamára lesz hatással. A modell előrejelzése szerint a víztermelés következtében várhatóan a forrás hozama 40 %-kal, a 2018-as adatokat tekintve 10.000 m³/nap-ról 6.000 m³/nap-ra csökkenne. A hozamcsökkenés következtében a Katona-tó 7000 m³-es tározótérfogata vízcseréjének időtartama 28 h-ra növekedne. A további regenerálódás mellett, 2030-ig a Katona-forrás hozama 7700 m³/nap-ra emelkedhet vissza (HYDROSYS, 2018).

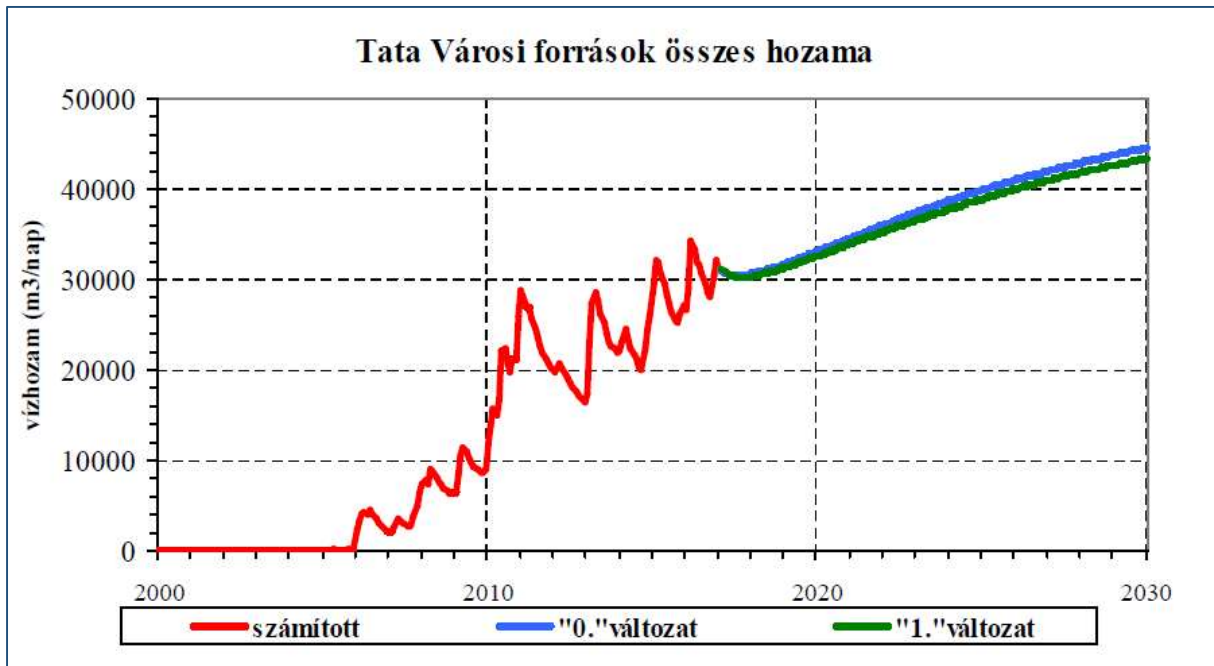


106. ábra: A Katona-forrás számított és előrejelzett⁸² forráshozamai 2030-ig⁸³

⁸² Jelmagyarázat: Kék vonal=a Fényes-I nem termel, zöld vonal =Fényes-I hozama 6000 m³/nap

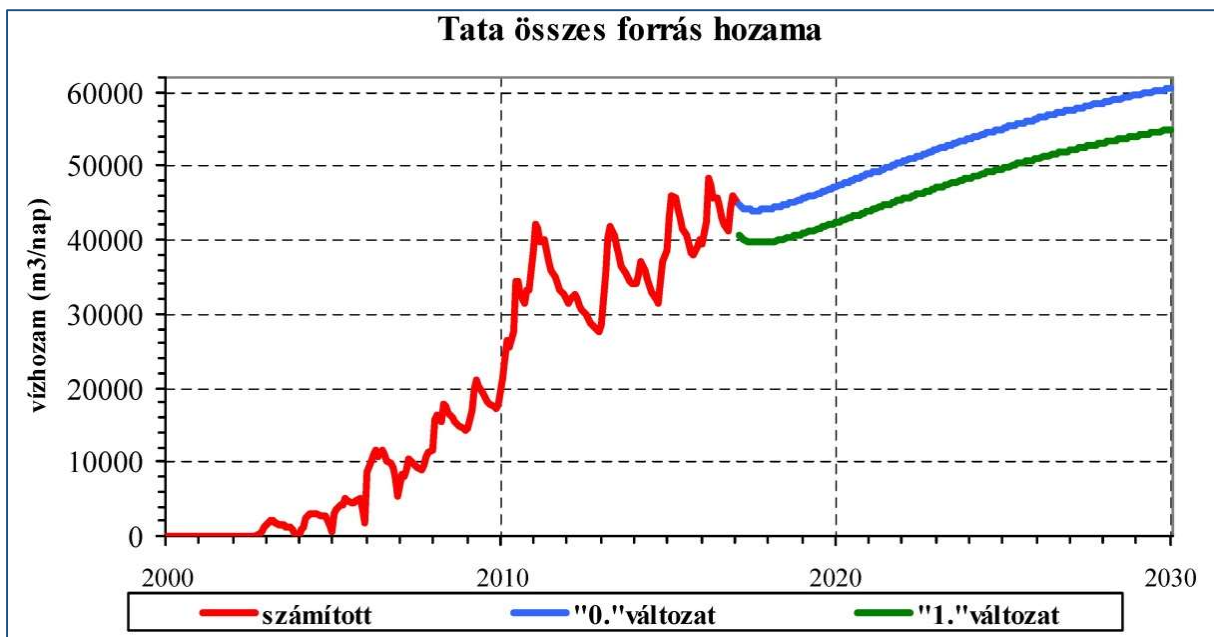
⁸³ Forrás: HYDROSYS, 2018.

A modell szerint a távolabbi (Körtefás-, Sarki-, Védett-, Feneketlen-) forrásainak hozamát várhatóan alig érinti a kút depressziója, a számított csökkenés a 4 db forrásnál összesen 400 m³/nap.



107. ábra: Tata számított és előrejelzett⁸⁴ forráshozamok Tata belvárosban⁸⁵

A modell szerint valamivel nagyobb, 1200 m³/nap hozamcsökkenés várható a modell alapján a Tata belvárosi források hozamában (HYDROSYS, 2018). A belvárosi források összhozama mérések híján csak modellezéssel becsülhető.



108. ábra: Számított előrejelzett⁸⁶ forráshozamok Tatán 2030-ig⁸⁷

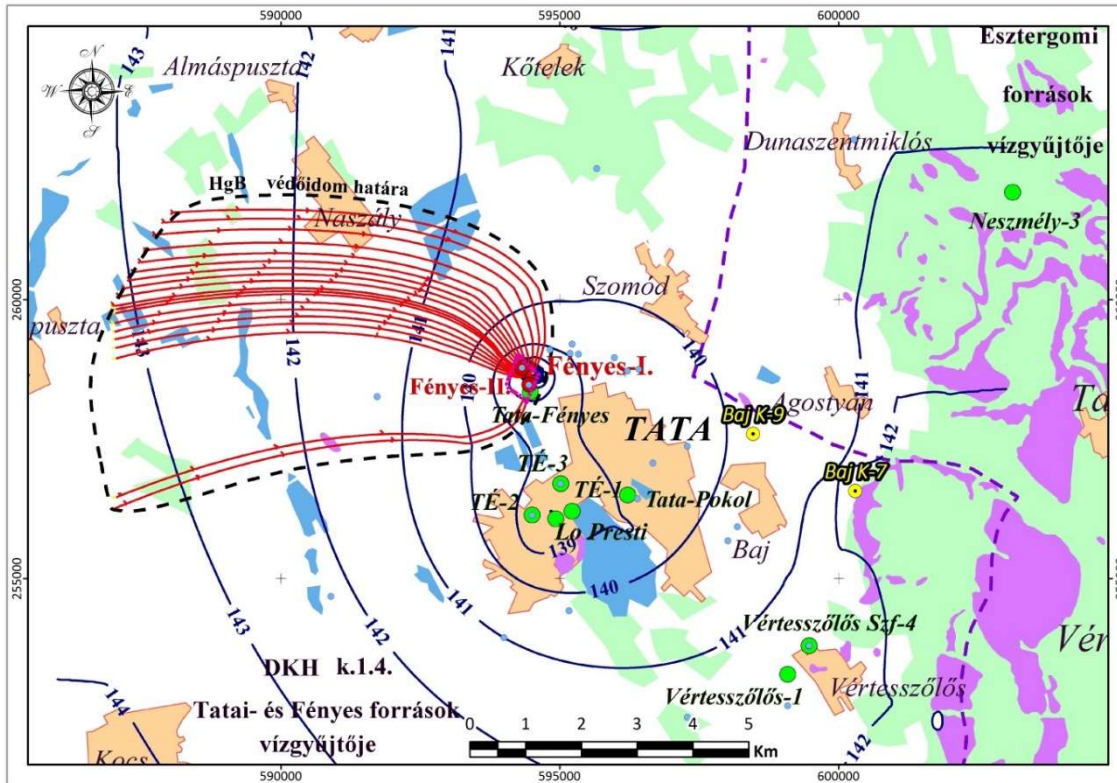
⁸⁴ Jelmagyarázat: Kék vonal=a Fényes-I nem termel, zöld vonal =Fényes-I hozama 6000 m³/nap

⁸⁵ Forrás: HYDROSYS, 2018.

⁸⁶ Jelmagyarázat: Kék vonal=a Fényes-I nem termel, zöld vonal =Fényes-I hozama 6000 m³/nap

⁸⁷ Forrás: HYDROSYS, 2018.

Az összeállított Tata lokális hidraulikai modellel kiszámították a Fényes-I (K-28/a) kút 6000 m³/nap termelése mellett kialakuló áramvonalképet.



109. ábra: A Fényes-I. kút 50 éves - Hidrogeológiai „B” - védőidomának⁸⁸ áramvonalképe⁸⁹

A hidraulikai modellben a térségi alaphegységi tárolórész hatékony hézagterfogata 0.04, hatékony rétegvastagsága 200 m, szivárgási tényezője (K) pedig 20 - 40 m/d ($2.3-4.6 \times 10^{-4}$ m/s). Az 50 éves elérési idővel, tehát a hidrogeológiai „B” védőidomnak megfelelő számított áramvonalkép felszíni vetülete a következő ábrán látható. A dokumentum szerint előzetes védőidom vetületének kiterjedése mintegy 35.8 km² (a jelenleginél hétszer nagyobb) irányultsága a Fényes-fürdő térségére jellemző Ny-K-i áramlási iránynak megfelelő. A terület földtani felépítése (az vízadó fedőjében mintegy 40 m vastag vízzáró pannon agyag réteg), és vertikális nyomásviszonyai alapján, a kút külső és hidrogeológiai védőidoma – várhatóan a tervezett 6000 m³/d vízkivétel mellett - sem fogja elérni a felszínt (HYDROSYS, 2018).

Fényes-I. kút 50 éves (Hidrogeológiai „B”) védőidomának áramvonalképe

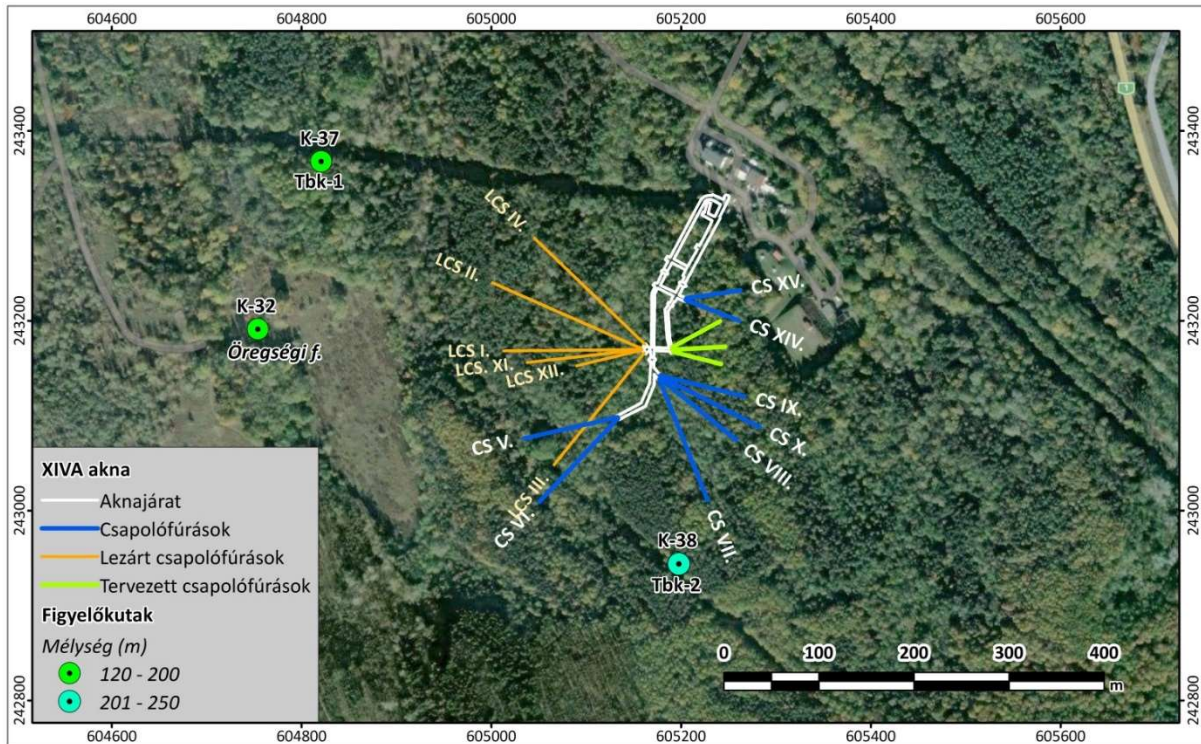
1.3.0.12 A tatabányai karsztaknak vízkivételnövelésének hatása

1.3.0.12.1 Tatabánya XIV/A vízakna kapacitásvizsgálata

Az ÉDV Zrt. által üzemeltetett XIV/A karsztakna Tatától 16 km-re DK-re, Tatabánya déli részén az 1-es főút mentén található. A XIV/A vízakna -9 mBf szintről induló vízvágatai és a csapoló fúrásai a Földolomit Formációból a főkarszt hideg vizes rendszeréből (T=10-12 °C) nyerik a vizüket.

⁸⁸ Megjegyzés: a 2030-ra előrejelzett karsztvízszint eloszlás a Fényes-I. kút 6000 m³/d termelése mellett

⁸⁹ Forrás: HYDROSYS, 2018.



110. ábra: A XIV/A karsztakna elhelyezkedése és felszíni vetülete

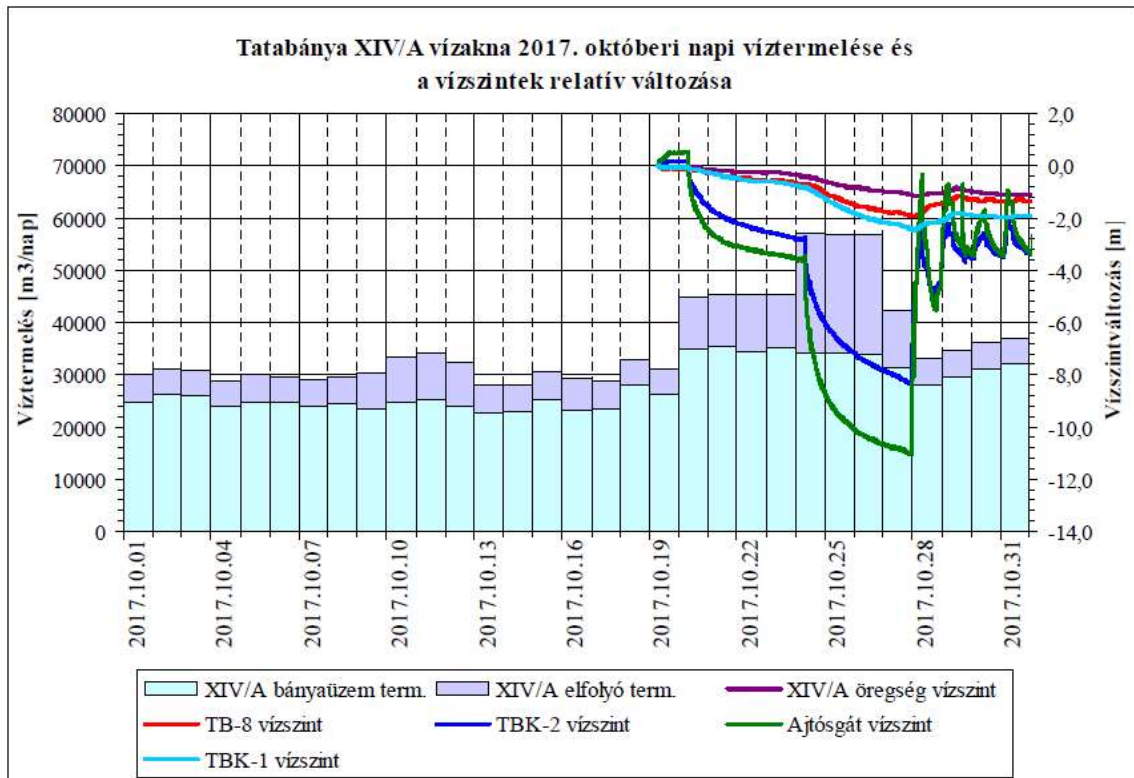
A XIV/A vízakna 1967-ben létesült, a XIV-es bánya vízvédelme céljából, de az itt kiemelt víz 1972-től a vízellátást is szolgálta. 1985-től, amikor a Tatabányai medencében megszűnt a szénbányászat, a XIV-es vízakna már csak vízellátási céllal üzemel. A Bicskei Regionális Vízellátó Rendszer fő vízbázisaként közel 170.000 embert lát el jó minőségű karsztvízzel.

A vízakna üzemeltetési rendszerében a '90-es évek végétől jelentős fejlesztések történtek. 1998-ban az öregségek irányába nyúló magas vastartalmú vizet csapoló fúrásokat (I-IV, XI, XII) elzárták, 1999-ben pedig a csapoló fúrások, csapoló vágat vízének szabályozható kiemeléséhez építettek egy ajtós gátat, így a kényszer vízemelés lényegesen kisebb lett. Ehhez kapcsolódva, az ivóvízminőségű víz túlnyomó részét zárt rendszerben vezették a szivattyúkhoz, kisebb részét, valamint az aknában, vágatokon fakadó csurgalékvizeket zompokba gyűjtik, és onnan emelik a felszínre (nyitott rendszer).

2002-ben elkészült a zompvágat első keresztvágatából a K-i irányban húzódó XIV., majd 2004-ben ugyanitt a XV. csapolófúrás. A két fúrás révén a vízakna kapacitása mintegy 8 - 10 m³/perc-el növekedett. A fúrások a vízaknától és vágatoktól K-re mélyültek, amerre már nincsenek öregségi területek, így a kitermelt víz minősége javult. Az elvégzett beavatkozások, és az egyenletesebbé vált víztermelés következtében a vastartalom az ivóvízbázis vízében nem emelkedett határérték fölé (HYDROSYS, 2017).

A karsztakna éves vízkivételének átlaga az elmúlt években kb. 11 millió m³ (átlag 30.259 m³/nap) volt. A térségbeli ipari vízigények növekedése miatt a vízkivétel növelését tervezik a jelenlegi hozam 2.5-szeresére, **75.000 m³/nap**-ra, melyhez a EDUVIZIG vagyonkezelői hozzájárulását már 2017-ben megkapták.

A XIV/A vízakna kapacitásnövelésének vizsgálata céljából 2017. október 19.-től egy 10 napos rövid idejű próbatermeltetésre került sor (HYDROSYS, 2017). A próbatermeltetés célja a vízakna körüli karsztos tárolórész szivárgáshidraulikai modelljének pontosításával, a vízakna kapacitásának meghatározása volt. Az előzetes tervnek megfelelően három hozamlépcső -, 27 ezer, 39 ezer, és végül valamennyi szivattyú üzemeltetésével 58 ezer m³/nap vízaknai vízkivétel depressziós hatását regisztrálták a vízaknában kialakított nyomásmérő helyen és a környező karsztvízszint, illetve öregségi észlelőkutakon, összesen 5 ponton. A próbatermeltetés során napi 3 alkalommal vízmintavétel és vízminőség vizsgálat is történt (HYDROSYS, 2017).

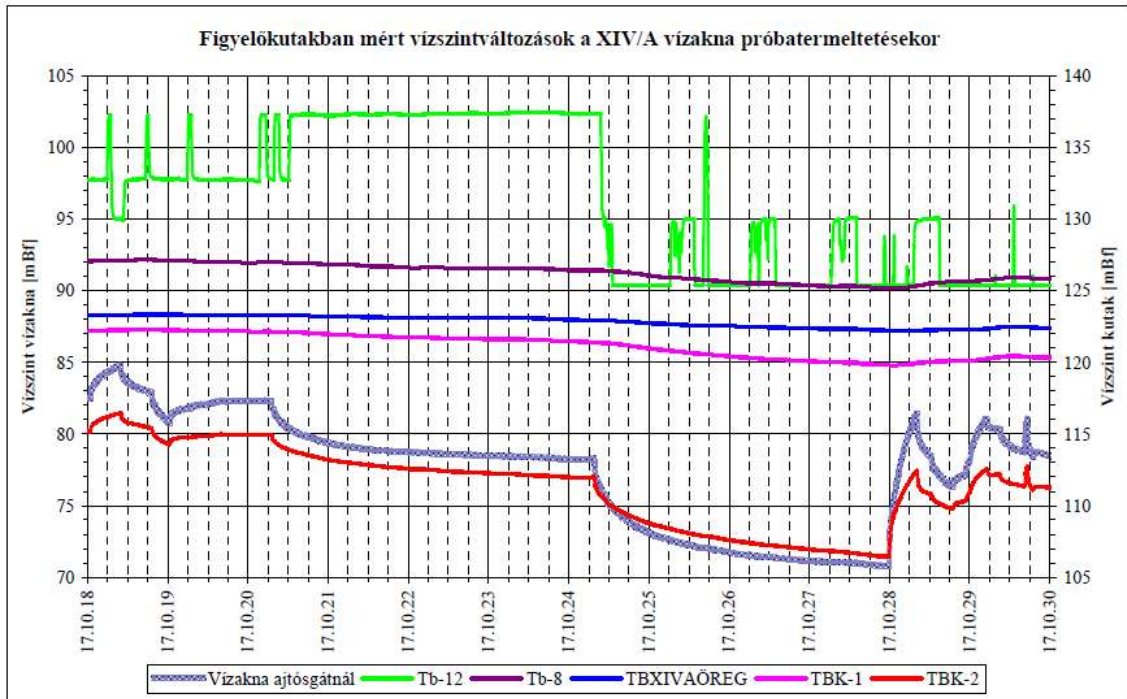
111. ábra: Tatabánya XIV/A vízakna 2017. októberi próbatermeltetése⁹⁰

A 10 napos próbatermeltetés során a legjelentősebb hatás a vízakna déli VII. csápjának végénél található, a Földolomitban 228.7-230 m mélységben szűrőzött Tbk-2 kútban jelentkezett, összesen kb. 8 m-es vízszintsüllyedés, a vízaknában mért kb. 11.5 m süllyedés hatására.

A Tb-12 kútban a XIV/A vízakna próbatermelésének hatása nem, csak a közeli XV/C vízaknáé volt kimutatható. A K-32 öregségi kútban 1.1 m, a Tbk-1-ben 2.4 m vízszintsüllyedést mértek. A főkarsztos, a vízaknától kb. 1300 m-re É felé található Tb-8 kútban a termelés hatására 1.9 m vízszintcsökkenés jelentkezett. Az idősorok alapján az is megállapítható volt, hogy a rövid idejű, közel négy napig tartó 58 000 m³/d maximális termelés alatt nem alakult ki állandósult állapot, kb. 0.5 m/nap volt a süllyedés mértéke a Tbk-2 kútban és a vízaknában a termelés végén.

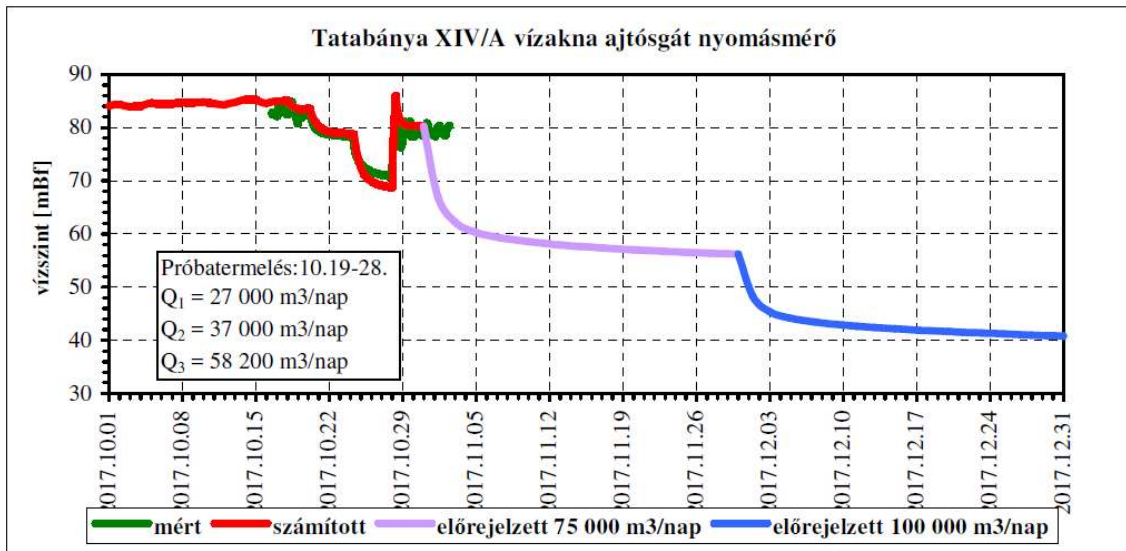
A távolabbi tatai, kocsi, vértesszőlősi megfigyelőkutakban érdemi vízszintváltozások nem voltak kimutathatóak 10 napos teszt során.

⁹⁰ Forrás: HYDROSYS, 2017



112. ábra: A figyelőkutakban mért vízszintváltozások a XIV/A vízakna próbatermeltetések⁹¹

A tesztek elvégzését a szivattyúk kapacitása korlátozta, így a vízkivétel további növelését (75.000 majd 100.000 m³/napra) a próbatermeltetés eredményeit felhasználva hidrodinamikai modellezéssel becsülték meg. A hidraulikai modellszámítások szerint, 100.000 m³/nap vízkivétel csak további jelentős nyomáscsökkenés mellett valósítható meg. Az Ajtósgátnál, ahol a nyomásregisztráló alapján a jelenlegi üzemiállapotban 85 mBf karsztvízszint mérhető, **75.000 m³/nap** vízkivétel mellett **57 mBf**-re, 100.000 m³/nap-nál **40 mBf**-re süllyedne a vízszint. A Búvócsöves gát mögött további 10 m-rel mélyebb karsztvízszint kialakulására lehetne számítani.



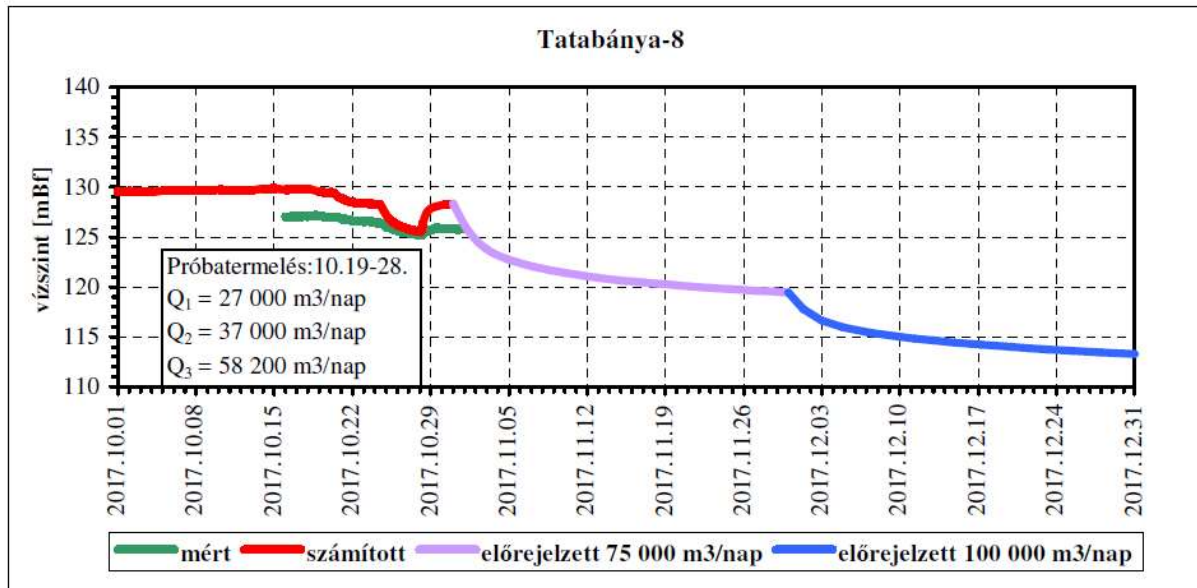
113. ábra: A vízakna próbatermeltetése során mért, számított és jelzett vízszintváltozások⁹²

A XIV/A vízaknabeli nyomásregisztráló és a közeli megfigyelőkutak mért-, és az észlelés helyére számított, illetve előrejelzett vízszint idősorai a következő ábrákon láthatók. Az ábrák a vízakna egy-egy hónapig tartó 75.000 és 100.000 m³/napos vízemelésének hatására a környező észlelőkutakban

⁹¹ Forrás: HYDROSYS, 2017.

⁹² Forrás: HYDROSYS, 2017.

várható karsztvízszint csökkenés idősorát tartalmazzák. A vízaknától mintegy 1200 m-re É-ra fekvő Tatabánya-8. észlelőkútnál 75.000 m³/nap termelés mellett a jelenlegi állapothoz képest mintegy 8 m-es süllyedés, 100.000 m³/nap mellett pedig 14 m-es karsztvízszint süllyedés várható (HYDROSYS, 2017).



114. ábra: Mért, számított és előre jelzett vízszintváltozások a Tb-8 figyelőkútban⁹³

Összefoglalva megállapították, hogy XIV/A vízakna alkalmas a 75.000 m³/nap kitermelésére. A vízaknából kitermelhető vízmennyiség 75.000 m³/nap-nál nagyobb is lehet, de bővítés nélkül a meglévő és működő csapolófúrásokkal a 100.000 m³/nap vízígény nem garantálható.

1.3.0.12.2 Tatabánya XIV/C vízakna kapacitásvizsgálata

Az ÉDV Zrt. által üzemeltetett XV/C karsztakna Tatától 12.5 km-re DK-re, Tatabánya DNy-i részén a Síkvölgyben, a XIV/A aknától 5 km-re ÉNy-ra található. A XIV/A aknától eltérően, a XV/C vízakna vizét a szételepek fekvésében található felső-triász Dachsteini Mészkből, a főkarszt idősebb langyos vizes ágából kapja ($T_{\text{viz}}=15-16$ °C). A csápok 9.4 mBf magasságból (a felszíntől számítva kb. 170 m mélységből) indulnak nyugat-délnyugati irányba.

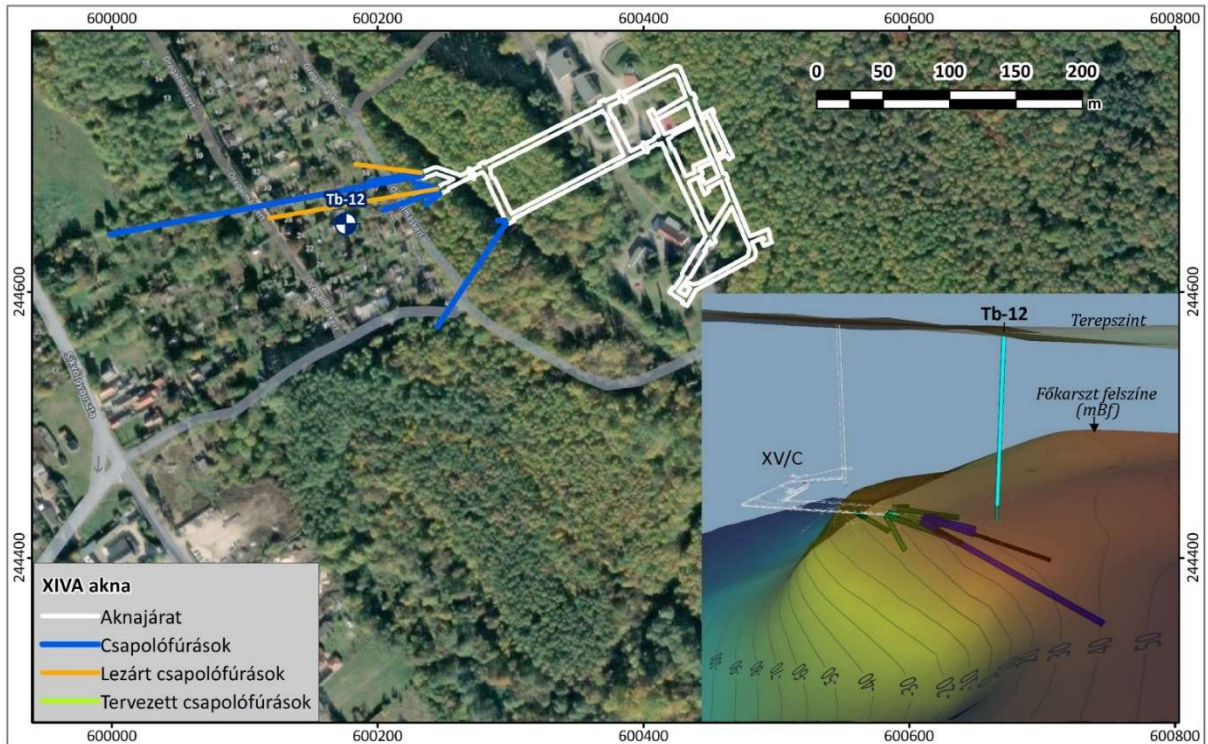
A XV/C vízaknát 1965-ben mélyítették, elsősorban a XV/C bányamező víztelenítésére, de 1975-től a tatabányai térség vízellátására is felhasználták a kitermelt víz ivóvíz minőségű részét.

Az akna létesítéskori kapacitása 70.000 m³/nap (kb. 49 m³/perc) volt, kb. 125-130 mBf karsztvízszint mellett. Ez a kapacitás a kb. 60 m-es vízszintsüllyedés során jelentősen lecsökkent 20-25 m³/percre, a nem ivóvíz minőségű csurgalékvíz átlagos mennyisége 5 m³/perc volt.

2013-2015 közt felújították a bányatérsegi, aknabeli csővezetékeket, villamos és gépészeti berendezéseket, új irányítástechnikai rendszert alakítottak ki, és a vízellátás biztonságának növelésére két új csapolófúrást létesítettek.

Az új csapolófúrások próbatermeltetésére 2015. október 1 – november 10 között került sor (HYDROSYS, 2015). A szivattyúteszt során a közölt vízhozamokat a vonatkozó ábra szemlélteti. Míg a vízakna termelési teszt előtt átlagosan 8.8 m³/perc (12.630 m³/nap) volt a hozam, az október 1-18. időszak során átlagosan 25.5 m³/percre (36.720 m³/nap) nőtt.

⁹³ Forrás: HYDROSYS, 2017.

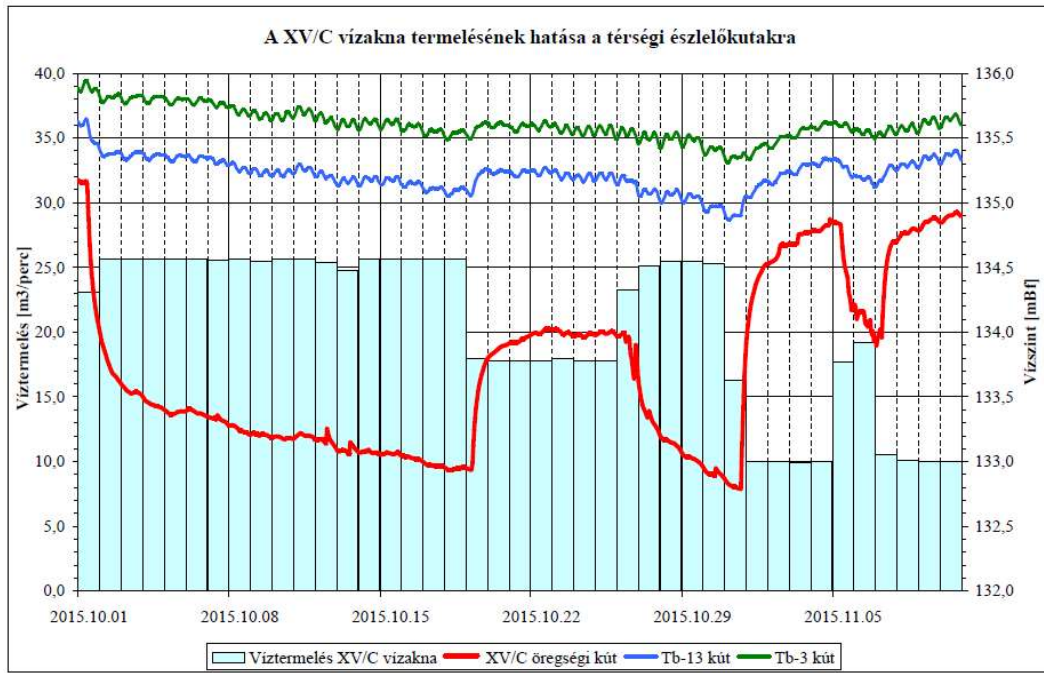


115. ábra: A XV/C karszakna elhelyezkedése és térbeli helyzete



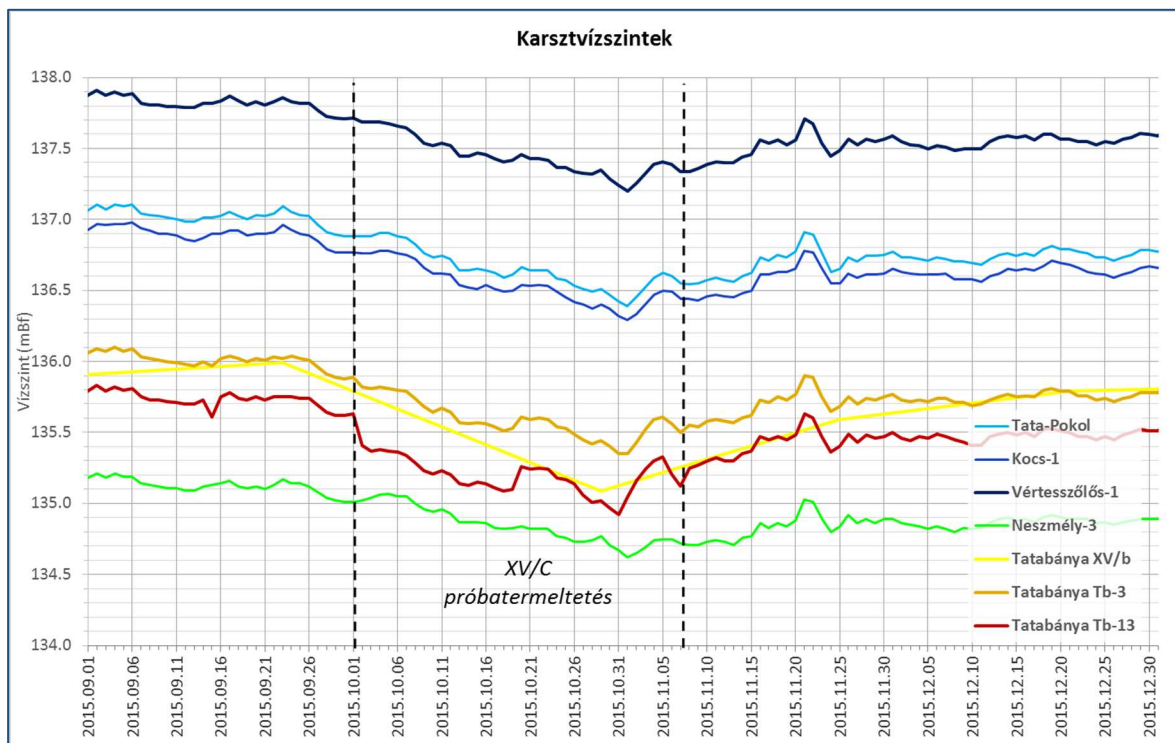
116. ábra: A XV/C karszakna új csapolófúrásai

A karsztvíztároló szintjét a csapolófúrásoknál mérő Tb-12 figyelőkútban a teszt utolsó fázisában (2015.11.05-07 között) 15 m³/perc hozamlépcső emelésénél 30 m-es leszívást mértek. A figyelőkutak közül legnagyobb depresszió a vízaknától Ny-ÉNy-ra, 8-900 m távolságban lévő K-34, jelű, eocén fedőre szűrőzött XV/C öregségi kútban jelentkezett (kb. -2.4 m), a kb. DK-re 600 m-re lévő Tb-13 kútban -0.7 m, a kb. 3 km-re DNy-ra a Tb-3 kútban -0.55 m volt a vízszintsüllyedés. A többlet termelés leállása után a vízszintek kb. 2 nap alatt érték el a vizsgálat előtti állapotukat, a Tb-12 kút esetében ez kb. 2 óra alatt megtörtént.



117. ábra: Az XV/C akna próbatermeltetése és a vízszintek alakulása a közeli figyelőkutakban⁹⁴

A XV/C akna próbatermeltetése nemcsak a tatabányai, hanem a távolabbi a kocsí, tatabányai vértesszőlősi és neszmélyi kutakban is azonnal érezte a hatását. Az 2015 október havi (2015.10.01-11.01.) intenzívebb termeltetés (átlag 33600 m³/nap ill. 23.3 m³/p; maximumok 25 m³/perc felett) alatt a Tata-Fényes kútban a kb. 0.8 m-t, a Tata-Pokol kútban és Vértesszőlősön kb. 0.5 m-t, Neszmélyen kb. 0.4 m-t csökkent a vízszint. Az akna hozamának 10.3 m³/percre (14800 m³/napra) csökkentésével a karsztos tárolóban Tata térégében is azonnal emelkedés kezdődött, de a november 5-7 közt zajló újabb teszt hatására (17.5-25-5 m³/perc vízkivételek) ismét csökkent.

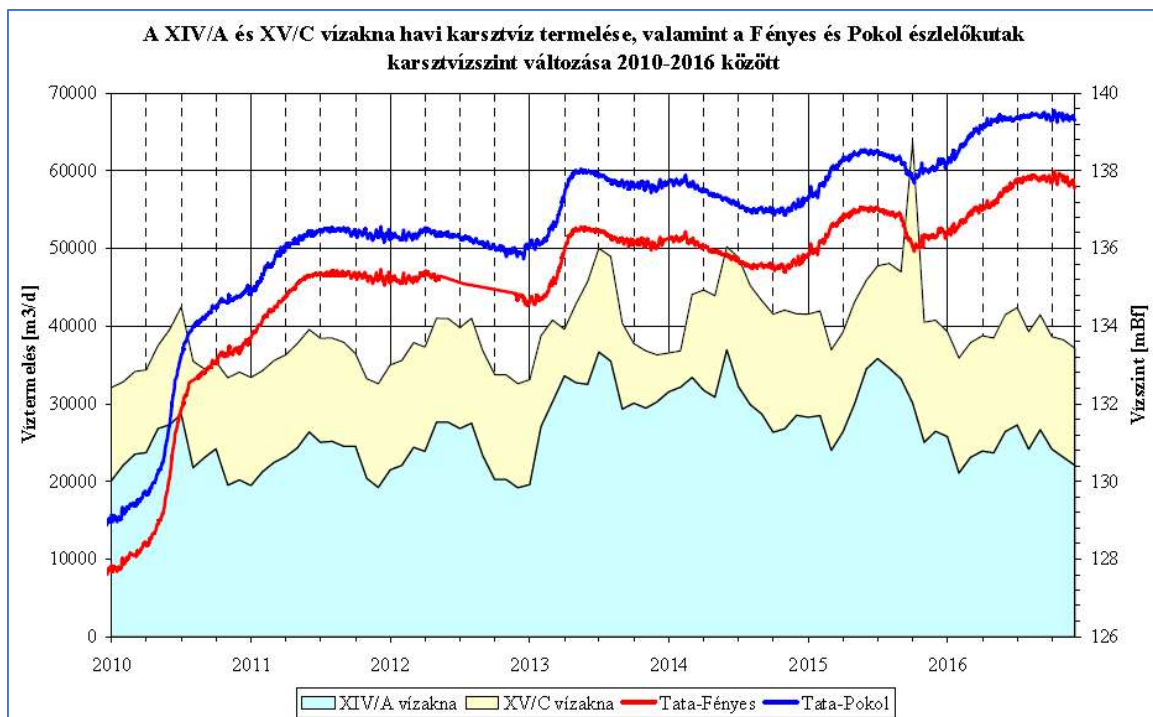


118. ábra: Karsztvízszintek a térségbeli figyelőkutakban a XV/C akna próbatermeltetése során

⁹⁴ Forrás: HYDROSYS, 2015.

Az XIV/A és XV/C aknák 2010-2015. évi termelési és vízszint adatokból több következtetés is levonható:

- 40-50 000 m³/nap (27-35 m³/perc) nagyságrendű térségi víztermelési értékig Tatán és a Fényes-fürdő térségében nem változik érdemben a karsztvízszint, még emelkedni is tud a beszivárgástól függően.
- 50 000 m³/napot meghaladó termelés esetén a vízszint (és a forráshozam) stagnál, vagy csökkenhet az utánpótlástól függően.
- Egy hónapi 33 000 m³/nap XV/C vízaknai termelés – 20 000 m³/nap növekmény – aminek következtében az összes vízkivétel meghaladta a 60 000 m³/nap értéket, 0.8 m-es vízszintsüllyedés okozott a Fényes-fürdő térségében, ami kb. 900 m³/nap forráshozam csökkenéssel is járt.
- A XV/C vízakna depressziós hatása a Fényes-fürdőn, a vízaknától nagyobb távolságban jobban érvényesült, mint a Pokol-kút térségében, ahol egykor a legmagasabban fakadó tatai források fakadtak (HYDROSYS, 2018).



119. ábra: A XIV/A, XV/C akna termelése és az észlelőkutak szintváltozása 2010-2016 között⁹⁵

1.3.0.12.3 A karsztaknak hozamnövelésének vízkészletekre gyakorolt hatása

A tatabányai karsztaknak a szivattyútesztnél nagyobb hozamú vízkivételeinek hatását hidrodinamikai modellezéssel vizsgálták (HYDROSYS, 2017).

A modellel 3 esetet vettek figyelembe:

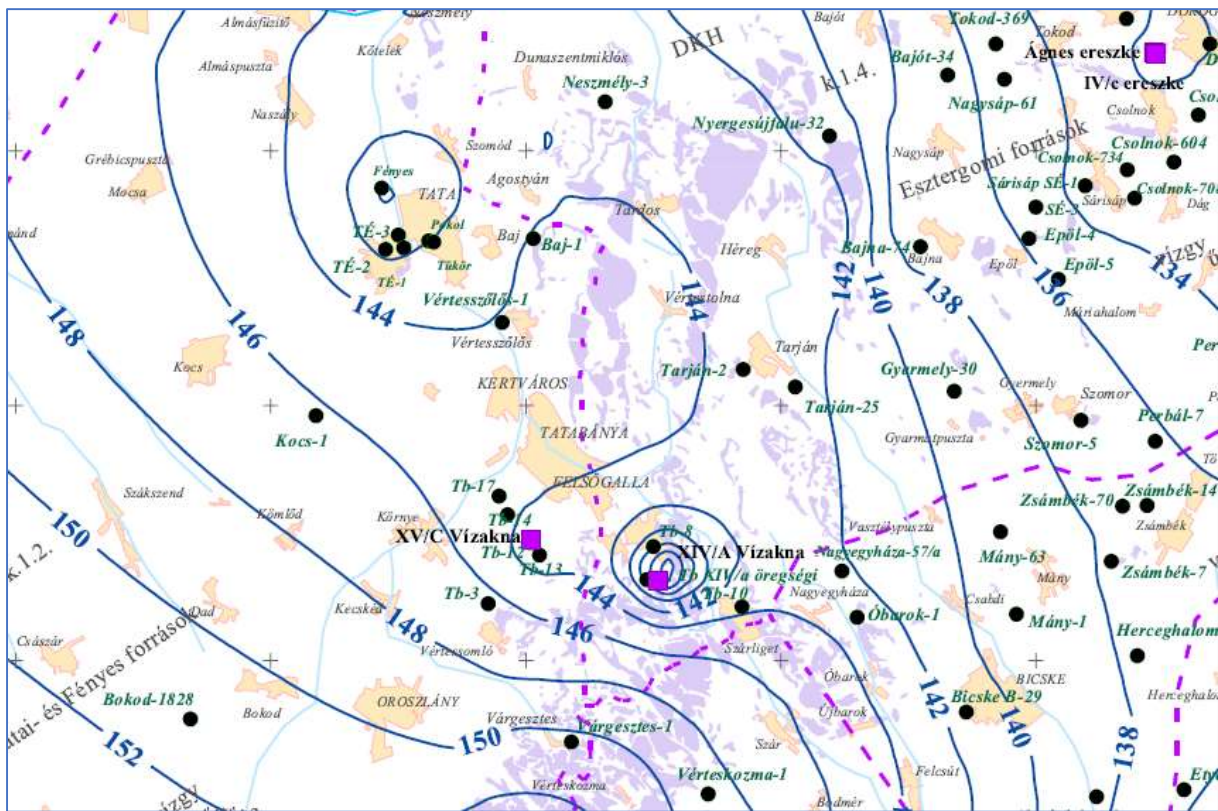
- **0. változat:** a karsztaknak hozama nem emelkedik, XIV/A évi kb. 10.5 millió m³=28.700 m³/nap=20 m³/perc; XV/C=évi kb. 3.8 millió m³=10.500 m³/nap=7.3 m³/perc hozammal (összesen **39.207 m³/nappal**) termel a modellben;
- **1. változat:** az XIV/A akna hozama 45.000 m³/napra, az XV/C termelése 30.000 m³/napra nő (**összesen 75.000 m³/nap**);
- **2. változat:** az XIV/A akna hozama 75000 m³/napra nő, az XV/C termelése marad 10500 m³/nap (**összesen 85.000 m³/nap**).

⁹⁵ Forrás: HYDROSYS, 2018.

A „DKH” hidraulikai modellel a 2017 – 2030 közötti időszakot jelezték előre, úgy hogy a tatabányai vízaknak vízkivétel növelésének belépését elejétől, 2017 elejétől feltételezték. A modellben valamennyi kút és egyéb víztermelő hely vízkivétele a 2016-os értéken volt befagyaszva.

A modellben az előrejelzésnél az 1970 – 2016 évi átlag beszivárgási értékeket vették alapul (Várgesztesre 148 mm, Tatabányára 155 mm). A néhány éves száraz és nedves periódusok váltakozása következtében az évi karsztos beszivárgásban jelentős az ingadozás, a hosszabb idejű, 40 vagy 60 éves időszakra vonatkozó beszivárgás átlag értékek az elmúlt 20 évben keveset változtak, kis mértékben nőttek. A globális felmelegedéssel együtt emlegetett szárazodási tendenciákat eddig nem támasztották alá sem a mért csapadék-, sem a számított beszivárgás adatok (HYDROSYS, 2017).

A „0” változatban 2030-ra előrejelzett karsztvízszint eloszlás az ábrán ábrán látható. Az előrejelzés szerint a Tatabányai-medence, Tata, és a Vértes-hg. térségében további mintegy 4 m-es karsztvízszint emelkedés várható. Tata térségében 142 - 144 mBf várható, tehát a már működő források hozama növekedhet, és megszólalnak az angolparki források is. A Vértes-hg. területén a karsztvízszint meghaladhatja a 152 mBf szintet.



120. ábra: 2030-ra előrejelzett karsztvízszintek⁹⁶ a 0. változat esetében⁹⁷

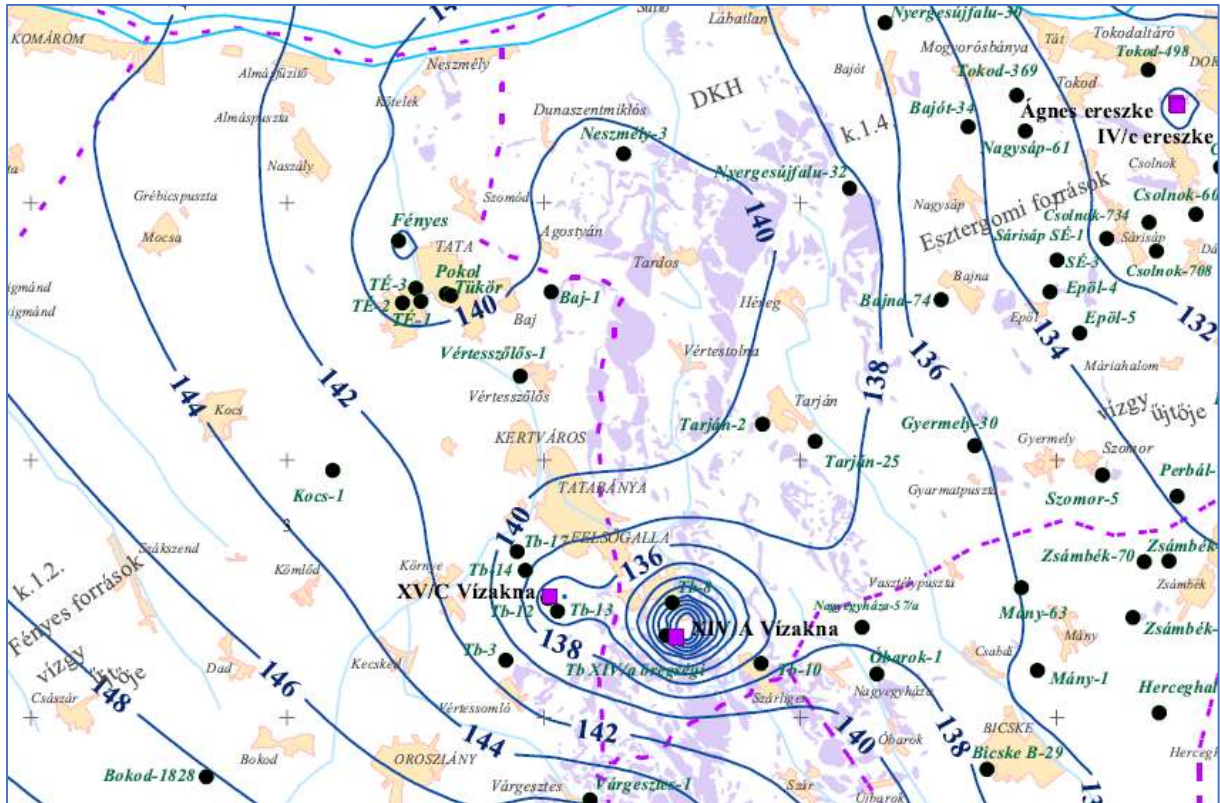
Az **1. változat** tervezett 45.000 m³/nap XIV/A, és 30.000 m³/nap XV/C vízaknai termelése mellett várható karsztvízszint eloszlás a vonatkozó ábrán látható. A jelenlegihez képest, mintegy 36.000 m³/nap vízkivétel növekmény hatására a Vértesben 150 mBf körüli, Tata térségében és a Gerecsében 140 mBf körüli karsztvízszintek stabilizálódására lehet számítani.

A „tervezett” 75.000 m³/nap (52.1 m³/perc) víztermelés esetén, a Tatabányai-medencében 1-2 m-es, a XIV/A vízaknál (45 000 m³/nap) mintegy 10 m-es vízszint csökkenés várható a 2017 januári szintekhez képest. Ugyanígy, a 2017-es vízszinteket viszonyítási alapként tekintve, a depressziós hatás „0” vonala, a Vértes É-i peremére, a Tatabányai-medencére, és a Gerecsé részére terjed ki. A tároló előrejelzett nyomásállapot változásának megfelelően a már működő források hozama a 2017-es szint

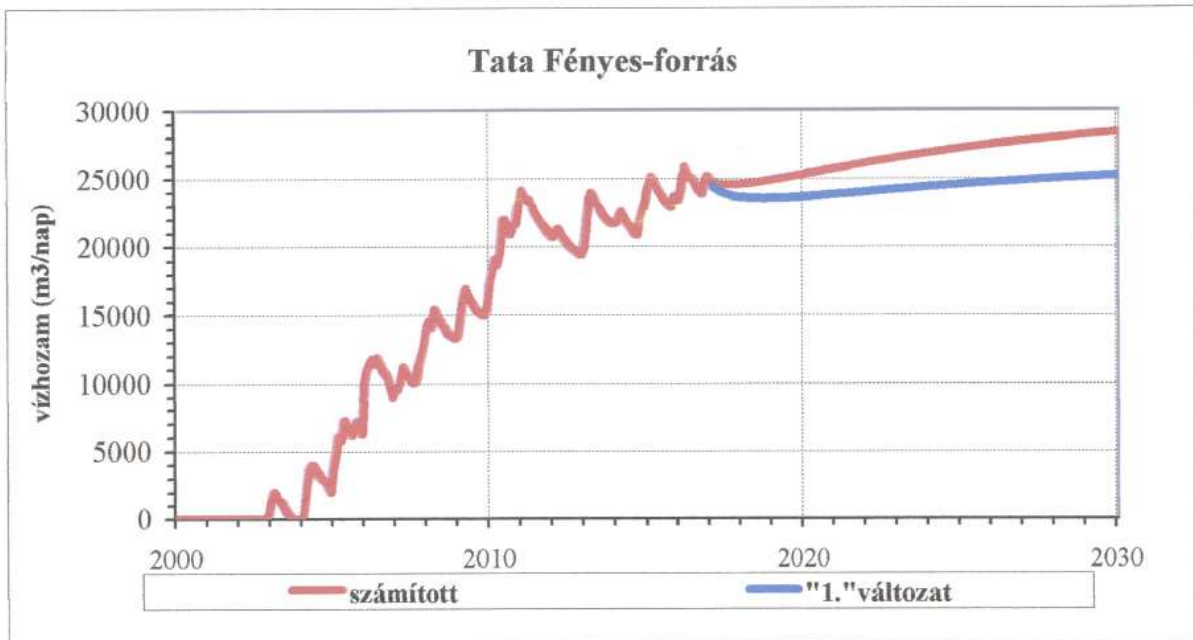
⁹⁶ Megjegyzés: a 2016-os termelések mellett

⁹⁷ Forrás: HYDROSYS, 2017.

körül fog stabilizálódni. Ez egyaránt érvényes a tatai Fényes- és az ún. belvárosi forrásokra, tehát az Öreg-tavi, Komárom-utcai, és a többi, fakadó forrás összes hozamára (HYDROSYS, 2017).



121. ábra: 2030-ra előrejelzett karsztvízszintek⁹⁸ az 1. változat esetében⁹⁹

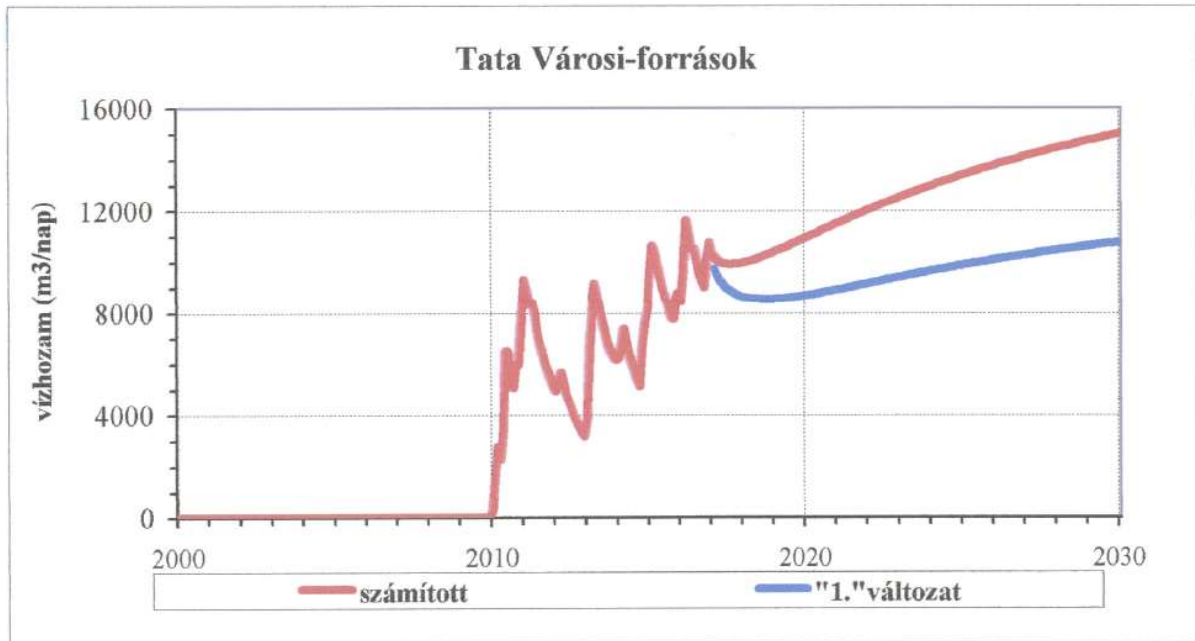


122. ábra: A Fényes-források hozamának előrejelzése a karsztaknak hozamnövelése esetén¹⁰⁰

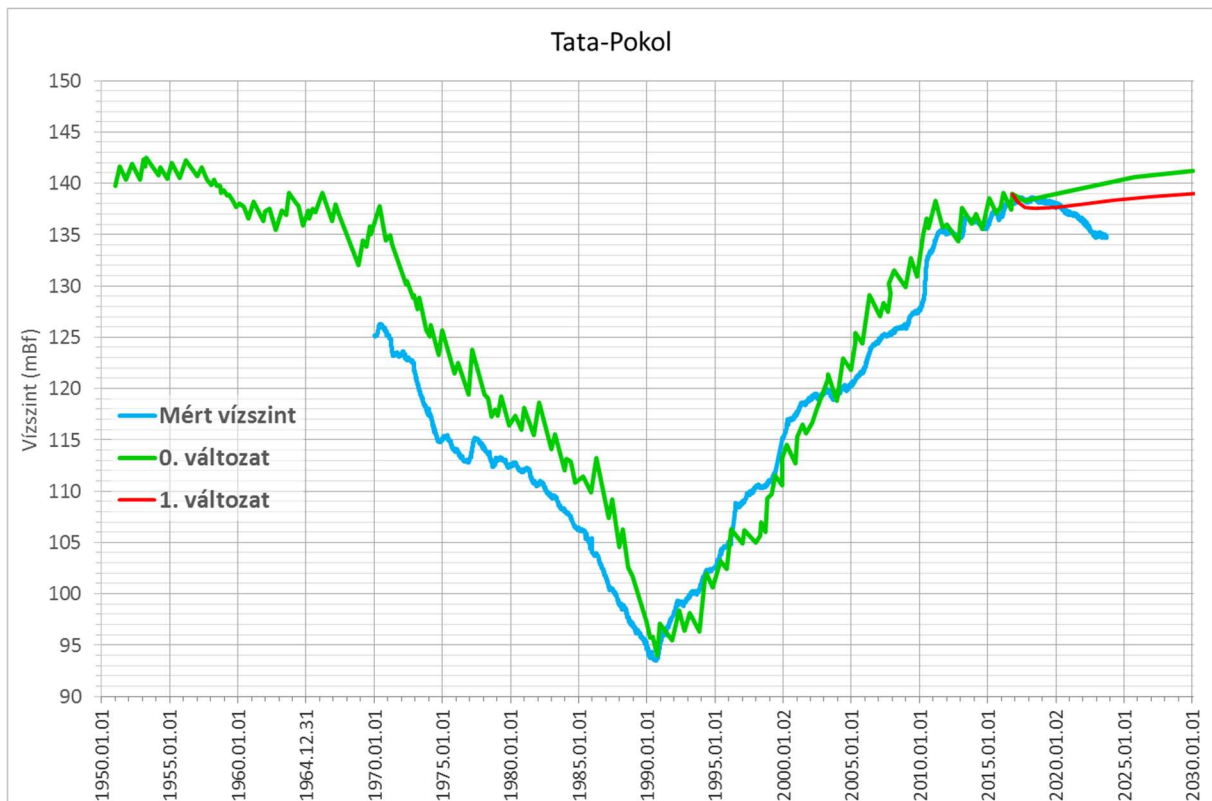
⁹⁸ Megjegyzés: Termelés XIV/A=45.000 m³/nap, XV/C=30.000 m³/nap

⁹⁹ Forrás: HYDROSYS, 2017.

¹⁰⁰ Forrás: HYDROSYS, 2017.



123. ábra: A Tata belvárosi források hozamváltozása a karsztaknak hozamnövelése esetén¹⁰¹



124. ábra: Modellezéssel előrejelzett vízszintek a Tata-Pokol kútban¹⁰²

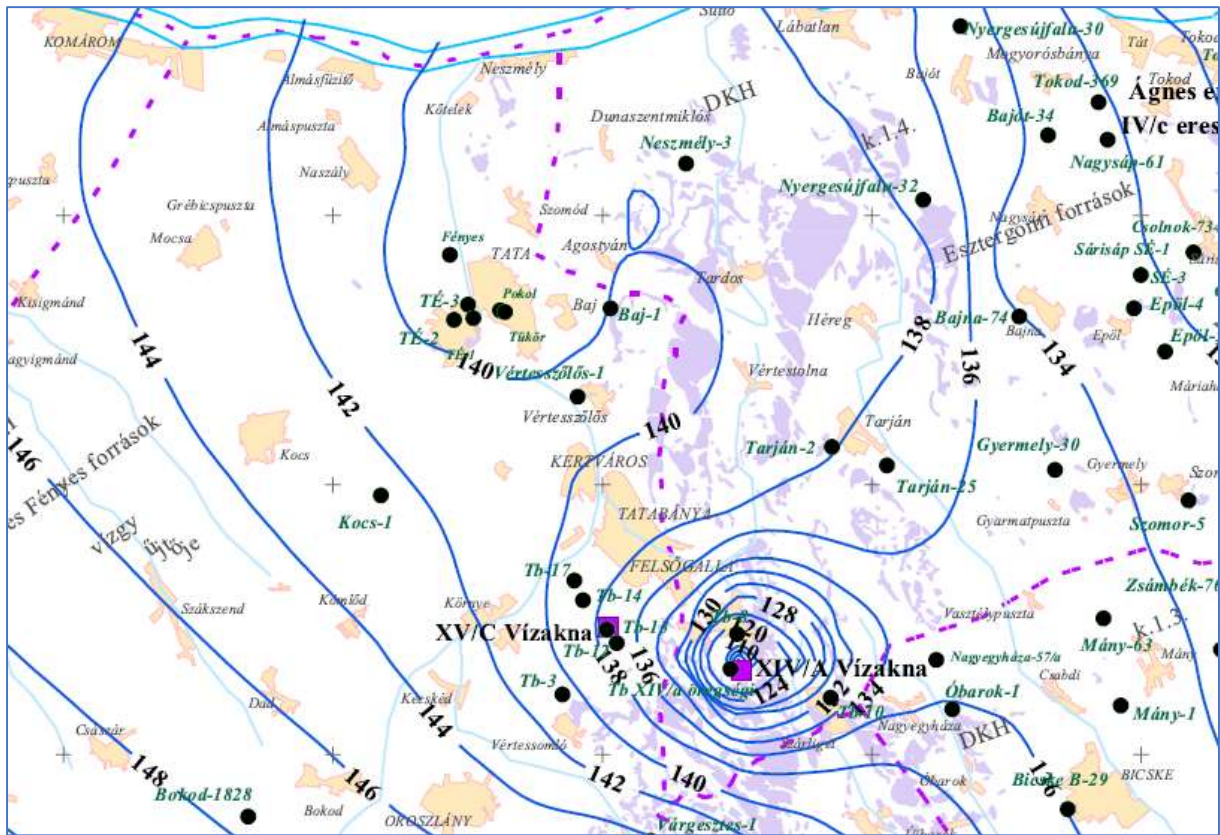
A **2. változat**ban a XIV/A vízakna termelése, az eddigi igénybevételt jelentősen meghaladva, 75.000 m³/nap-ra növekszik, míg a XV/C vízakna vízkivétele gyakorlatilag nem változik, 10.500 m³/nap marad.

A 2030-ra előrejelzett karsztvízszintek a vonatkozó ábrán láthatók. A vízkivétel növekmény ebben a változatban kizárólag a XIV/A vízaknánál van. Közvetlen környezetében a vízszintsüllyedés meghaladja a 20 m-t a 2017-es szinthez képest. A Tatabányai-medence peremi részén a depressziós hatás 2-3 m-

¹⁰¹ Forrás: HYDROSYS, 2017.

¹⁰² Megjegyzés: 0.változat=karsztaknak hozama 39.207 m³/nap, 1.változat=karsztaknak hozama 75.000 m³/nap

re csökken. A depresszió É felé, a Gerecse irányába terjed, ahol átlagosan 1 m-es karsztvízszint süllyedés várható. A „0” vonal Tata – Környe – Vértessomló – Szár – Nagyegyháza – Lábatlan vonalában húzható meg, tehát a vízszintek Tata térségében a 2017-es szinten fognak ingadozni.



125. ábra: 2030-ra előrejelzett karsztvízszintek¹⁰³ a 2. változat esetében¹⁰⁴

A tanulmány megállapítja, hogy a „DKH” regionális modell alapján az átlag beszivárgás és a jelenlegi termelések mellett, 2030-ig még várható a tároló karsztvízszintjében néhány méteres további emelkedés. A két változatot tekintve a karsztvíztárolóra gyakorolt hatásban nincs számottevő különbség. A XIV/A vízakna tervezett termelésnövekedéséhez a szükséges vízmennyiség a térségben a készlet szintjén rendelkezésre áll, amennyiben a térségben hasonló mértékű egyéb vízkivételi igények nem lépnek fel.

A DKH főkarsztvíztároló ÉK-i egységének dinamikus vízkészlete a DNY-i rész felől beáramló – modellszámítások alapján – 40 m³/perc vízhozamot is figyelembe véve, eléri a 174 m³/perc-et. A tényleges vízkivétel a 2016. évi adatok alapján 56 m³/perc, a modell vízmérleg számítása szerint a források hozama, a dunai megcsapolás, a fedőrétegekbe átadódás hozama összesen mintegy 80 m³/perc, a kilépő vízhozam tehát összesen 136 m³/perc. A fentiek alapján a meglévő termeléshez képest kb. 25 - 32 m³/perc termelésnövekedéshez a szükséges vízmennyiség a térségben a készlet szintjén rendelkezésre áll, amennyiben a térségben hasonló mértékű egyéb vízigények nem lépnek fel (HYDROSYS, 2017). A modell szerint a főkarsztvíztároló ÉK-i részének vízmérlege az előrejelzett időszakban mindvégig pozitív marad.

A tanulmány megállapítja továbbá, hogy a XIV/A vízaknából történő vízemelés hatással van a tatai forrásokra, így a tervezett nagyobb mennyiségű vízemelés jótékony hatással lehet a tatai karsztforrás problémára is.

¹⁰³ Megjegyzés: XIV/A=75.000 m³/nap, XV/C=10.500 m³/nap termelés

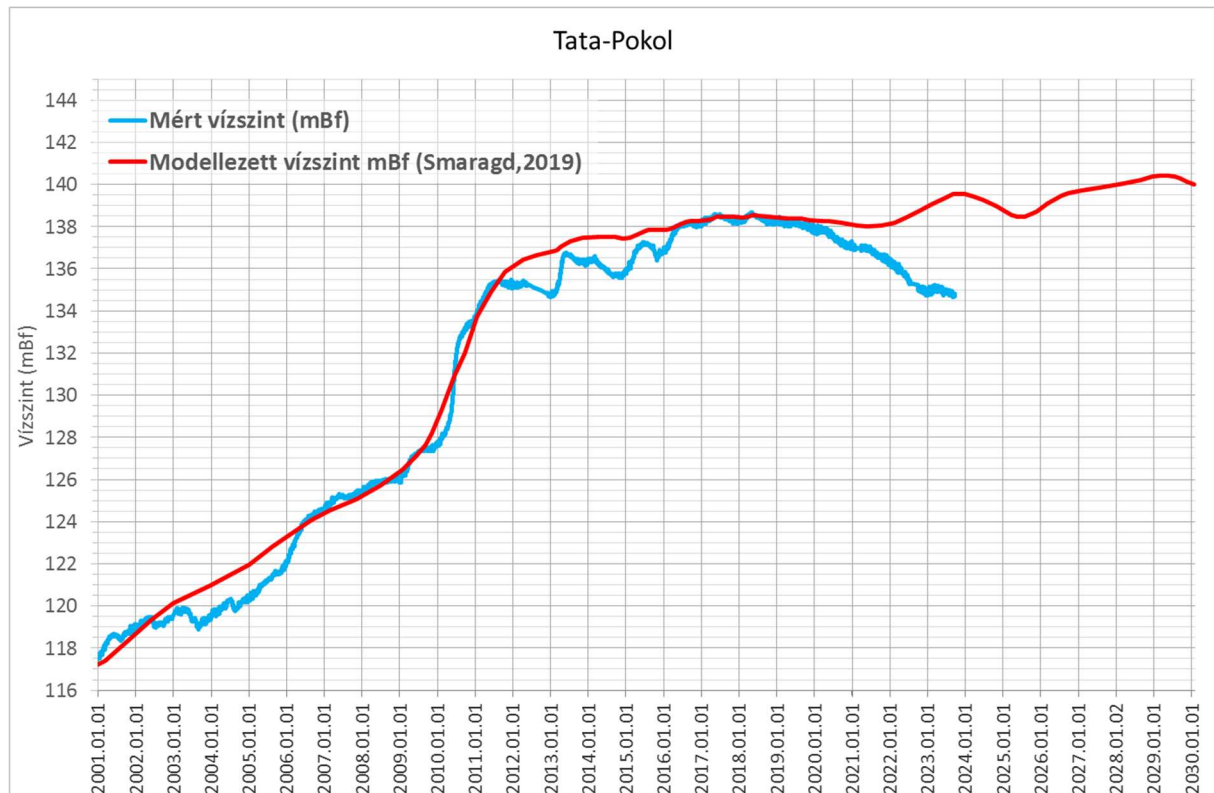
¹⁰⁴ Forrás: HYDROSYS, 2017.

1.3.0.13 A karsztvízszint emelkedés okozta veszélyeztetettség Tatán

A Smaragd-GSH Kft. „A Dunántúli-középhegységi karsztvízszint emelkedés okozta jelenségek állapotörögztítése, a várható emelkedés modellezése” KEHOP-1.1.0-15-2017-00010 project kapcsán készített Tata területére egy lokális modellt 2019-ben. A projekt célja a karsztvízszint emelkedése miatt jelentkező problémák ismeretében, az emelkedő karsztvízszint okozta jelenségek felmérése, környezetvédelmi, természetvédelmi, földtani értékelő feladatok ellátása, vízkészlet-gazdálkodási célkitűzések és feladatok megfogalmazása volt (SMARAGD, 2019).

A 2019-ben készült 2. Vízyűjtő-gazdálkodási terv elkészítése során, a Dunántúli-középhegység állapot értékelése megállapította, hogy a visszatöltődés 2015 végére már közel 90%-ban lezajlott, a forráshozamokban azonban még emelkedés várható (Hydrosys Kft.-Smaragd-GSH Kft. 2015). A főkarsztvíztároló regenerációja a túlzott kitermelés időszaka után önmagában tekintve kívánatos jelenség, ugyanakkor az emelkedési folyamat problémákat is okozott. A karsztvízszint emelkedésével a rétegvizek és talajvizek felé vízáradás történik, így nemcsak a főkarsztvíztároló területén, hanem a szomszédos területeken is jelentkezik a feltöltődés hatása, amely főképpen települési környezetben károkat is okozott (SMARAGD, 2019).

A lokális modell Tata körül egy 15.62 × 13.75 km-es környezetét foglalta magában, az előző modellhez hasonlóan Ny-on Kocsig, Keleten Vértesszőlősig, délen Tatabánya északi részéig terjed. Nem tartalmazta a tatabányai karsztaknak vízkivételének hatásait.



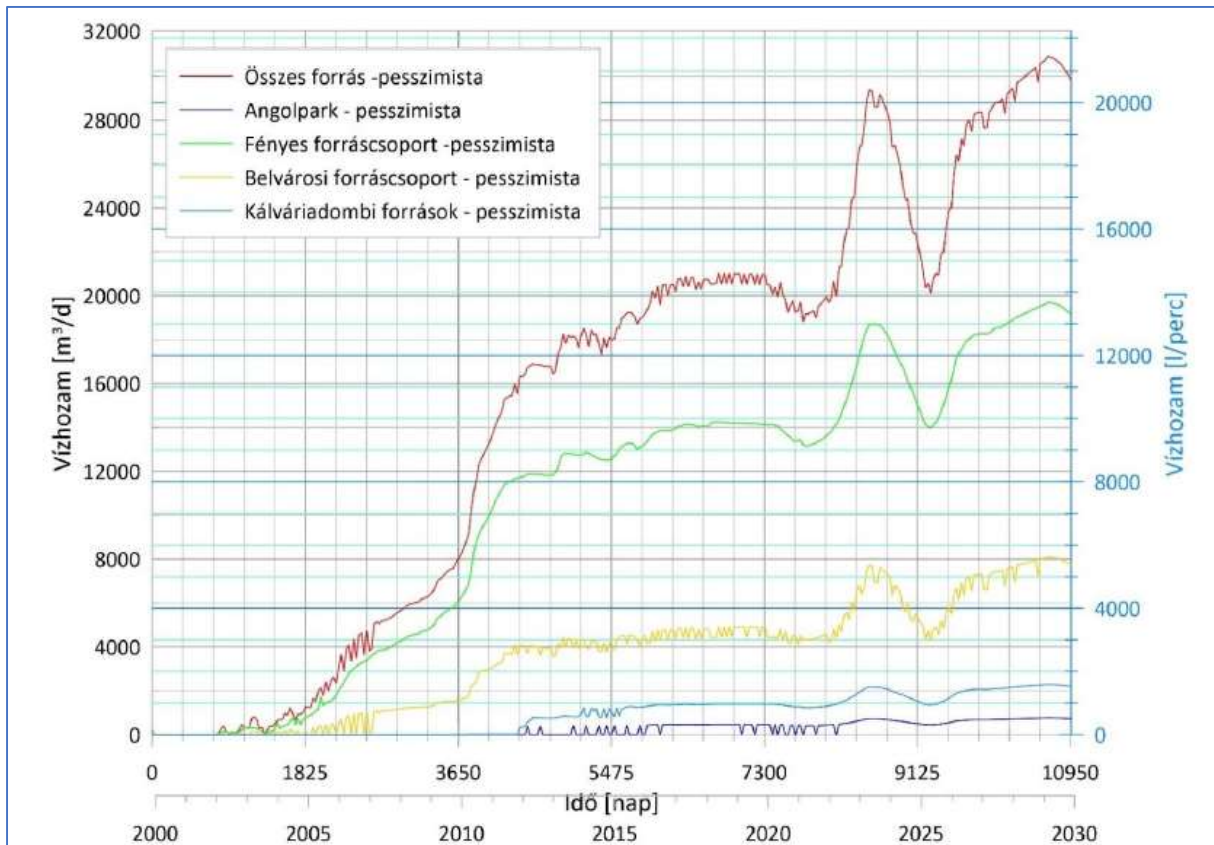
126. ábra: A Tata-Pokol kút mért és modellezett vízszintjei pesszimista forgatókönyv esetén¹⁰⁵

A lokális tranzien modell a 2000 és a 2030 közötti időszakot öleli fel. Mivel a modell célja épített környezetre vonatkozó veszélyeztetettség előrejelzése volt, a jövőben beszivárgáshoz a sok évtizedes átlaghoz képest magasabb beszivárgással számoltak (**pesszimista** változat).

A pesszimista változat a legnagyobb beszivárgású időszak (2007-2018) + 2018 év tényvízkivételei alapján készült. A 2007-2018 időszakon belül található a 2010-es év is, amely Magyarországon az egy vulkánkitörés miatt extrém magas csapadék mennyiséget produkált. Megvizsgáltak még egy

¹⁰⁵ Forrás: SMARAGD, 2019.

ultrapesszimista változatot is, mely 2029-től a 2010 évi extrém beszívargásokkal számolt. Ezen adatok alapján a Tata-Pokol kútra számított karsztvízszint 2030-ra 140 mBf körül fog alakulni.



127. ábra: A modellezett karsztvízhozamok a forráscsoportokban¹⁰⁶

A pesszimista esetben a modell a forráshozamok a 2019-ben becsült 20.700 m³/nap hozamról 30.700 m³/nap hozamra történő emelkedésével számolnak, ami 48%-os emelkedés, ráadásul az emelkedés a fényes-fürdői- és az alacsonyabban fekvő Tata belvárosi forráscsoportot érintené elsősorban. A magasabban fakadó Kálvária-dombi forrásfakadások hozama csak kis mértékben, az angolparki források (Pokol- és Tükör-források) hozama is csak kis mértékben emelkedne meg (SMARAGD, 2019).

2030-ra a 2019-es értékekhez képest Tata belvárosában 1.2-1.8 m, a Fényes-fürdő területén 1.2 m-el magasabb szinteket jeleztek előre.

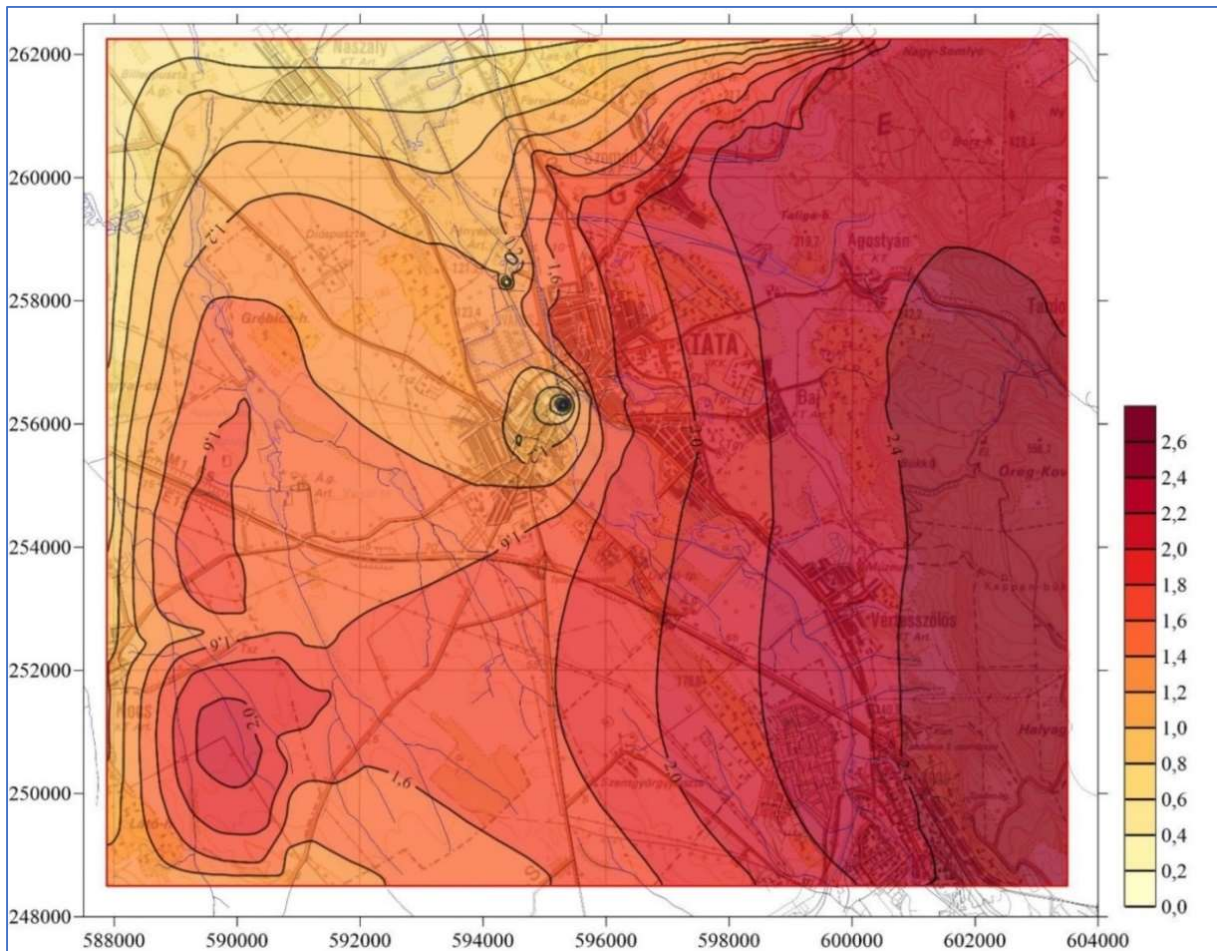
A karsztvízszint emelkedésével a rétegvizek és talajvizek felé vízáradás történik, így nemcsak a főkarsztvíztároló területén, hanem a szomszédos területeken is jelentkezik a feltöltődés hatása, amely települési környezetben károkat is okozott.

A projekt részfeladata volt a veszélyeztetett területek lehatárolása a tényleges állapotfelmérés, illetve a regionális hidrodinamikai modell alapján. Veszélyeztetett az a terület lehet, ahol a karsztvíz szintje vagy nyomásfelszíne magasabb, mint a terepfelszín. A fedett karsztok esetében, ha a fedő agyagos porózus, márgás vagy aleuritos kőzet, a rétegek képesek ellenállni a karsztvíz nyomásának, és a karsztvíz nem tud a felszínre lépni. A fedő réteg alája viszont nyomást fejt ki. Előfordul az is, hogy a fedőréteg vastagsága és minősége megfelelő, de a fedőréteget vetők és törések gyengítik. A fedőréteg védő képességét az emberi beavatkozás is csökkenteni tudja.

A veszélyeztetett területek kijelölése során lehatárolták azokat a térrészeket, ahol a fedő vastagsága kisebb vagy egyenlő, mint 50 méter, és a karsztvíztároló felszínén jelentkező nyomás (méterben

¹⁰⁶ Megjegyzés: Pesszimista forgatókönyv esetén

kifejezve) meghaladja a fedő vastagságát, ezzel megadva azokat a területeket, ahol a fedő minőségétől függetlenül egyáltalán a felszínre jöhet a karsztvíz.



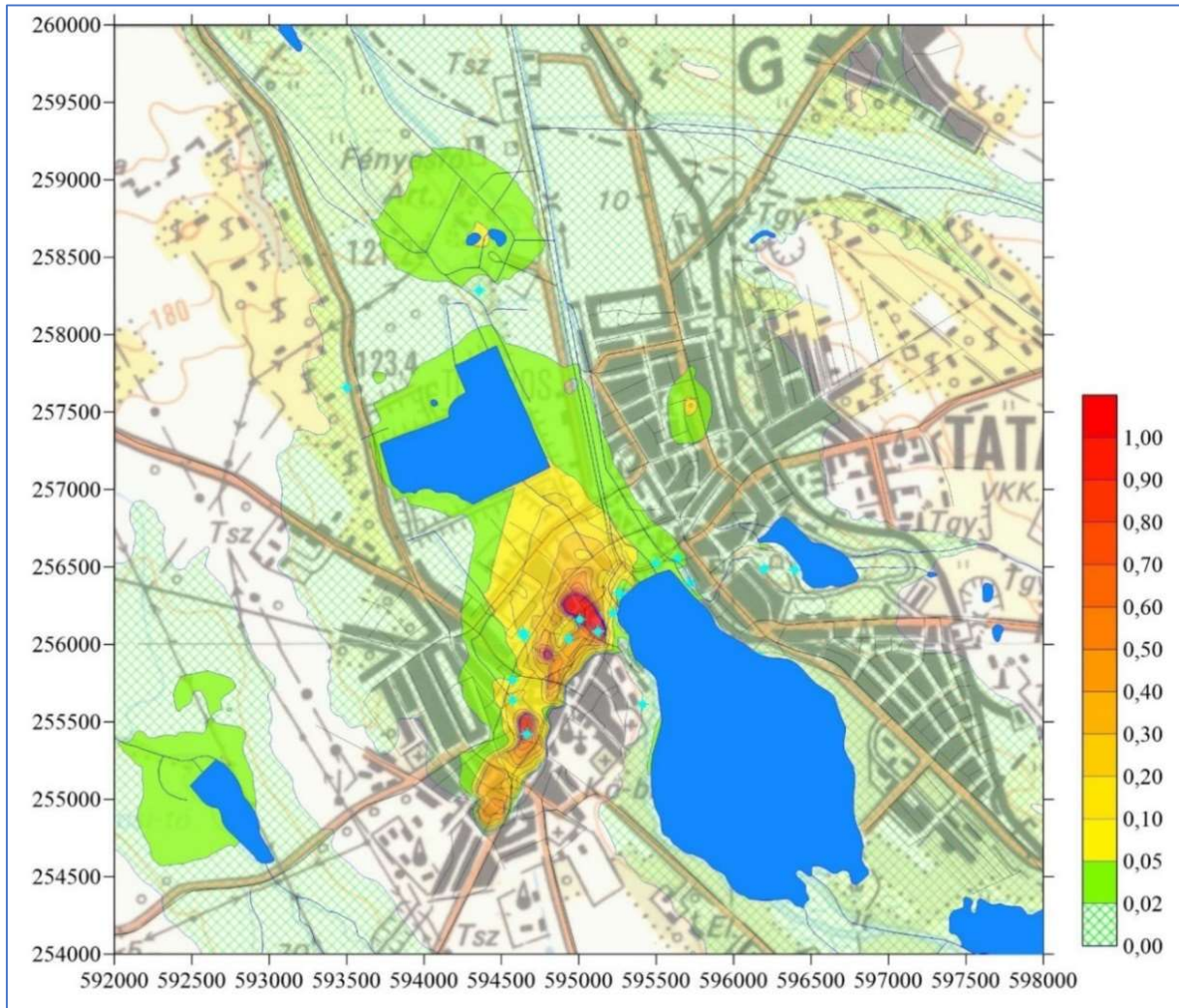
128. ábra: A 2030-as és a 2019-es karsztvízszintek különbsége a pesszimista szcenárió esetén¹⁰⁷

A veszélyeztetettség mértékét úgy számolták ki, hogy a vízoszlop-magasságban értelmezett potenciális terepszint feletti túlnyomást osztották a fedőréteg vastagságával. Úgy számoltak, hogy a számított karsztvízszintek hibája a legproblémásabb területeken kb. 0.5 m, illetve hogy a pesszimista verzió esetén a 2019. évi karsztvízszintekhez képest kb. 2.5 m vízszintemelkedés alakulhat ki, azaz a 2019. évi számított karsztvízszintekhez képest 3 m-rel magasabb reprezentatív karsztvízszinteket használtak. Ezzel a módszerrel számolták a **veszélyeztetettségi index**nek nevezett értéket, amelyből következtethetünk a veszélyeztetettség. A 0.02 m/m feletti területrészt elvileg veszélyeztetett (a karsztvíz a felszín fölé jöhet), az e feletti térrész veszélyeztetettségének mértéke pedig arányos a vertikális hidraulikus gradiens nagyságával. Ez tekinthető egy veszélyeztetettségi alapállapotnak (SMARAGD, 2019).

Ugyanakkor az is elképzelhető – tekintettel arra, hogy egy erősen beépített térrészről van szó –, hogy pl. építési céllal a fedőréteget megbontják, ami átlagos helyzetben a terepszint alatti 3 m-es zónát érinti. Ilyen módon a terepszint ideiglenes vagy végleges csökkentése miatt további 3 m korrekcióval érdemes számolni. Ebben az esetben egy nagyobb biztonságra történő számítás végezhető el, értelemszerűen nagyobbá válnak a veszélyeztetett területek is.

Az ábra azon helyeket mutatja, ahol jelenleg is forrásfakadási helyek vannak, és ahol ennek alapján a jövőben, vagy a potenciálok emelkedése miatt, vagy a fedőréteg megbontása okán karsztvíz feltörésekre számolhatunk egy következő csapadékos évtized során.

¹⁰⁷ Forrás: SMARAGD, 2019.



129. ábra: A veszélyeztetettség index értéke a forrásfakadások környezetében¹⁰⁸

Ezen veszélyeztetettség számítással le lehet határolni szintén azokat a területeket, ahol elvi lehetőség lehet a karsztvízszint terepszintre vagy beavatkozással módosított terepszintre jutásának, de a bar/m vagy a m/m érték alapján az eltérő veszélyeztetettségű zónák is kijelölhetők.

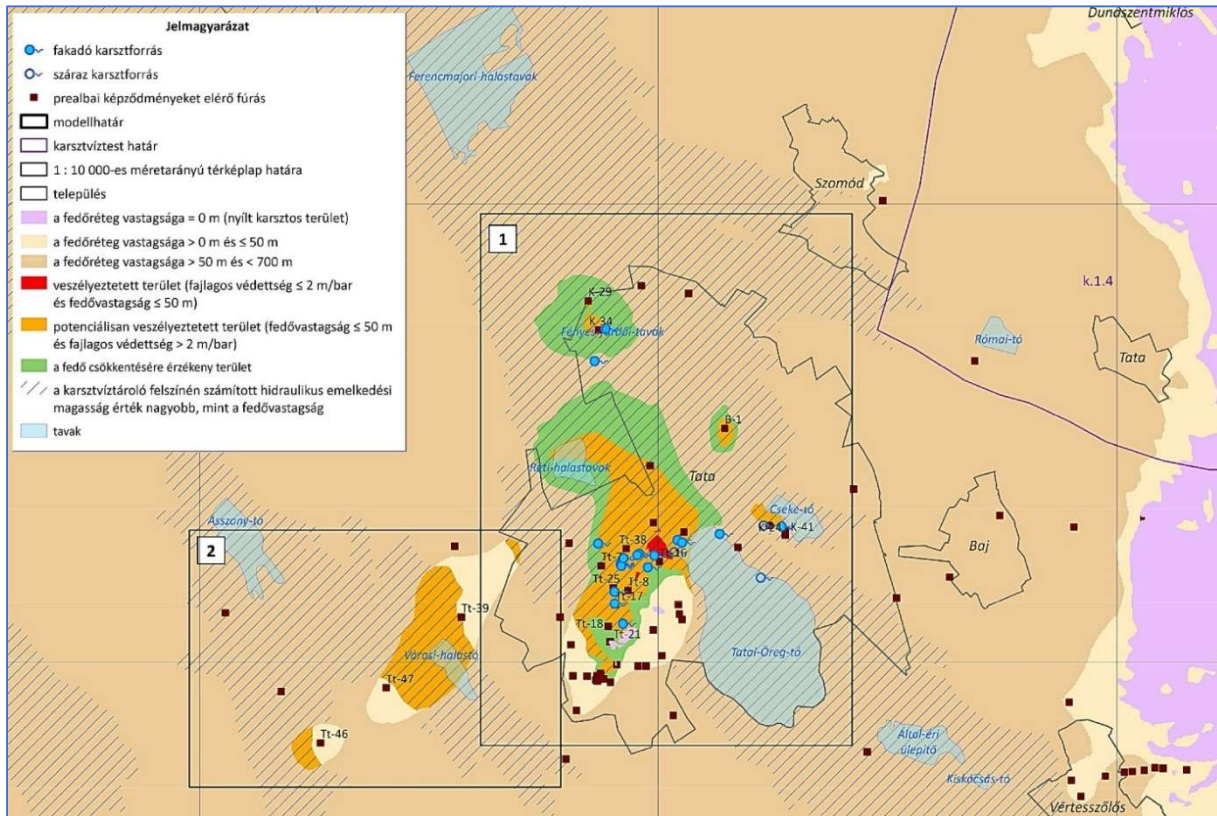
A két módszer alapján lehatárolt veszélyeztetett térrészek jelentős részben átfednek egymással. A módszerek együttes alkalmazásával azonban nem csak azok a területek váltak kijelölhetővé, ahol a fedővastagság és a karsztvízszint alapján veszélyeztetett területek alakulnak ki, hanem azok a területek is, ahol a vizesedés megjelenése elsősorban műszaki beavatkozás következtében (3 méter mélységig végzett földmunka) jelentkezhet.

Az ábrán az alábbi kategóriák kerültek feltüntetésre:

- Területek, ahol „a karsztvíztároló felszínén számított hidraulikus emelkedési magasság érték nagyobb, mint a fedővastagság”: Azokat a területeket jelöli ki, ahol függetlenül a fedő vastagságától adott (kalkulált) hidraulikus emelkedési magasság mellett a relatív karsztvízszint nagyobb, mint a fedő, tehát a vízszint egyáltalán a felszín fölé jöhet.
- Veszélyeztetett területek, ahol a fedővastagság ≤ 50 m és fajlagos védettség >2 m/bar. Ezeken a területeken a víz megjelenését a felszínen elsősorban a fedőképződmények anyagi minősége befolyásolja, azok agyagtartalmának pontos meghatározása alapján lehet a veszélyeztetettség tényét egyértelműen meghatározni.

¹⁰⁸ Megjegyzés: A vertikális hidraulikus gradiens elvén értelmezett veszélyeztetettség index értéke a forrásfakadások környezetében max. 3 m mélységig végzett földmunka figyelembevételével

- Veszélyeztetett területek, ahol a fedővastagság ≤ 50 m és a fajlagos védettség ≤ 2 m/bar. Ezek a területek a fedő anyagi minőségétől függetlenül veszélyeztetettnek tekinthetők, mivel a fajlagos védettség értéke abban az esetben sem haladja meg a 2 m/bar értéket, ha a teljes fedővastagságot agyagos képződmények alkotják.
- A fedő csökkentésére érzékeny terület: veszélyeztetett területek, ahol a vizesedéshez kötődő problémák elsősorban műszaki beavatkozás következtében jelentkezhetnek, a területen található fedő agyagi minőségének függvényében.



130. ábra: Forrásfakadással veszélyeztetett területek a modellezés alapján¹⁰⁹

Ezek a területek emberi beavatkozás előtt a fedőrétegek további részletesebb feltárását szükséges elvégezni. Amennyiben a fedő megfelelő minőségű, de azt valamilyen okból (pl.: építkezés) megbolygatják, szintén megjelenhet lokálisan vizesedés. Bár a területen található, prealbai rétegeket elérő fúrások feldolgozása megtörtént, a potenciálisan veszélyeztetett területeken egy esetleges műszaki beavatkozást megelőzően szükséges lehet a fedő anyagi minőségének további vizsgálata.

A modellezéssel meghatározott potenciális veszélyeztetett területeket a helyi építési szabályozásban kell jelölni és egy esetleges új beruházás esetén a potenciálisan megjelenő karsztvízre, vizesedés lehetőségére a figyelmet fel kell hívni.

Ezek a területek érdemes az építkezéseket megelőzően geotechnikai szakvéleményt kérni, ugyanis a fedő porózus közegben megemelkedő karsztvízszint hatására megnő a pórusnyomás, amely a szemcsék közötti összetartó erő lecsökkenését és az összlet állékonyságának csökkenését eredményezi, amely akár építésföldtani problémákhoz is vezethet. Tehát a karsztvíz nemcsak vízszigetelési, hanem statikai problémákat is okozhat.

Már meglévő épületek fenntartása és új létesítmények tervezése esetén e megváltozott körülményeket is figyelembe kell venni.

¹⁰⁹ Forrás: SMARAGD, 2019.

1.3.0.14 Az előrejelzések összefoglalása, az eredmények pontossága

Napjainkra a karsztvíztárolóban **új egyensúly alakult ki**, ahol a feltöltődés folyamatát felülírja a beszivárgás természetes változása, és a helyi vízkivételek nagysága. A karsztvíztároló működését a földtani folyamatok során kialakult dinamikus egyensúly jellemzi. Csapadékszegény időszakban a beszivárgásból eredő hiányt részben a vízszintcsökkenésből származó tárolt vízkészlet változása, részben a források hozamcsökkenése egyenlíti ki. Csapadékosabb időszakban a karsztvízszint ismét megemelkedik, és a két szélső helyzet között ingadozva a főkarsztvíztároló vízforgalma, víz- és hőkézlete, nyomás- és mozgásállapota hosszú idő átlagában egyensúlyban marad (SMARAGD, 2019).

A tervezett új vízkivételek (Fényes-I, tatabányai karsztaknák) hatásainak elemzésére (HYDROSYS, 2015, 2017, 2018) és a veszélyeztetettség mértékének megállapítására (SMARAGD, 2019) készített modellek az előrejelzésekhez a múltbeli beszivárgási értékeket veszik alapul és vetítik ki a jövőre nézve. Ezek alapján mindegyik modell (kis visszaeséstől eltekintve) a karsztvízszintek és így a források hozamának emelkedését mutatja 2030-ig.

A Tata belvárosára vonatkozó modellek a jelenlegi vízkivételek mellett 2023-ra 139.5-140 mBf, 2030-ra 140-142.3 mBf vízszintet jósoltak. A Fényes-I kút termelésbe állítása 6000 m³/nap hozammal a Fényes-fürdőnél 0.87 m, Tata belvárosában 0.5 m, a karsztaknák jelenlegi 43.000-ról 75.000 m³/napra történő hozamnövelése Tatán további 2-2.2 m-es vízszintcsökkenést eredményezne. A modellekben ezeket a vízszintsüllyedéseket elfedte a karsztvízszint töretlen emelkedése.

A modellek előrejelzései alapján Fényes-I termelésbe állításával a Fényes-források hozama 4.400 m³/nappal, a tata belvárosi források hozama 1.200 m³/nappal csökkenne. A karsztaknák hozamnövelése a Fényes-források esetében további kb. 3.500 m³/nap, a tata belvárosi forrásoknál kb. 4.100 m³/nap hozamcsökkenést eredményeznének. A Fényes-források összhozama a 2018-as maximumkor 15.000-16.000 m³/nap volt. A Tata belvárosi források összes hozama mérés híján nem ismert, az egyes modellek igen nagy szórással becsülik: 7.000-30.000 m³/nap közti értékeket számítottak a 2017-2019-es évekre.

A modellek előrejelzésével szemben 2023 szeptemberére a Tata-Pokol kútban a karsztvízszint 134.71 mB-re, az modellezettnél 4.8-5.3 m-nél mélyebbre, a 2012 végén mért szintekig esett vissza, úgy hogy a tervezett plusz vízkivételek még nem valósultak meg. Ha jelenleg növelnék meg a karsztaknák vízkivételét a tatai szirt forrásainak egy része is elapadna (köztük a Török-fürdő-forrása, Oroszlános-kút Kismosó-forrás, Komárom utcai források), és az angolparki források újraindulására sem lehetne számítani.

Természetesen, ha az elmúlt évek csapadékszegény időjárását extrém csapadékos évek követik, a karsztvízszint emelkedés elérheti az előrejelzett szinteket 2030-ra. Biztató, hogy 2023 november-decemberében az átlagnál több csapadék hullott a DKH térségében.

Mindenesetre szükséges lenne az új vízkivételek hatástanulmányait megalapozó modellek felülvizsgálata az aktuális adatok figyelembevételével, valamint az összes tervezett vízkivétel együttes hatásának vizsgálata.

A tatabányai karsztaknák közül a karsztos áramlási rendszer langyos vizes ágából termelő XV/C akna termelése van jelentősebb hatással a tatai forrásokra, ezért annak hozamnövelésétől el kellene tekinteni.

A Fényes-források és a források által táplált karsztláp védelmében a Fényes-I termelésbe állítását is el kellene vetni, a kiváló minőségű pleisztocén korú karsztvizek ipari célú használata környezetvédelmi szempontból nem kívánatos.

A tatai források a modellek előrejelzései alapján a jelenlegi vízkivételek mellett sem fogják megközelíteni a múlt század elején, az intenzív bányászati víztelenítés előtt mért hozamaikat. Az angolparki Tükör- és Pokol-források eredeti vízhozamuk max. 0.8 %-ával (pár száz l/p-el) működhetnek a modellek szerint. A tatai vízimalmok valószínűleg szárazon fognak maradni a jövőben is.

1.3.1. Ivóvízellátás, vízbázis védelem

Tata városa az Északdunántúli Vízmű Zrt. ellátási területén található és a Tatabánya-Tata Vízmű Üzem részét képezi. Tata város vízellátása a Tatabánya XV/C és XIV/A vízbányában termelt és a Tatabányai Regionális Rendszeren továbbított vízzel történik.

1.3.1.1. A vízbázis jellege

Tata vízellátása alapvetően a tatabányai XIV/A vízaknai vízbázisról biztosított. Emellett Tata Városa önálló vízbázissal rendelkezik, melyen mélyfúrású kutak biztosítják a vízvételzési lehetőséget. A város helyi vízbázisa jelenleg tartalék státuszban van, a város a tatabányai vízaknákból termelt vizet – vízátadással – regionális rendszeren keresztül kapja.

Víznyerő helyek:

- A XIV/A (vagy XV/C) vízaknáról - Tatabánya - Tata regionális vezetékről - átvett napi átlagos vízmennyiség mintegy 4.500 m³/d (2023-ban a napi csúcscsökkentés 7.020 m³/nap volt)
- Mélyfúrású csökutak (Pokol I-II. és Fényes I. kút), melyek jelenleg tartalék vízbázisként funkcionálnak

Tatabányai vízaknák

A Tatabánya-Tata Vízmű Üzem területén működő vízbázis, a Tatabánya XV/C és XIV/A vízbányában termelt és a Tatabányai Regionális Rendszeren továbbított vízzel történik a felhasználók vízellátása, így Tata települése is. A térség vízellátása elsődlegesen a Tatabánya XV/A vízaknán termelt vízzel történik.

Az ÉDV Zrt. üzemeltetésében lévő vízaknák (XIV/A és XV/C vízaknák) a Dunántúli-középhegység ÉK-i részén, a Tatabányai-medence D-DNy-i peremén található. A medencét a Vértes- és Gerecse-hegységek három oldalról határolják.

A vízaknák tágabb vízgyűjtőjét a Dunántúli-középhegység, mint nagy vízföldtani egység fő karsztvíz-tárolója képezi, alrendszerei a Móri-árokktól K-re eső Vértes, Gerecse, Pilis, Budai-hegység nyílt karsztja és a Duna-balparti karsztrög. A vízakna közvetlenül a Vértes és Gerecse-hegységek hidraulikai alrendszerhez kapcsolódik.

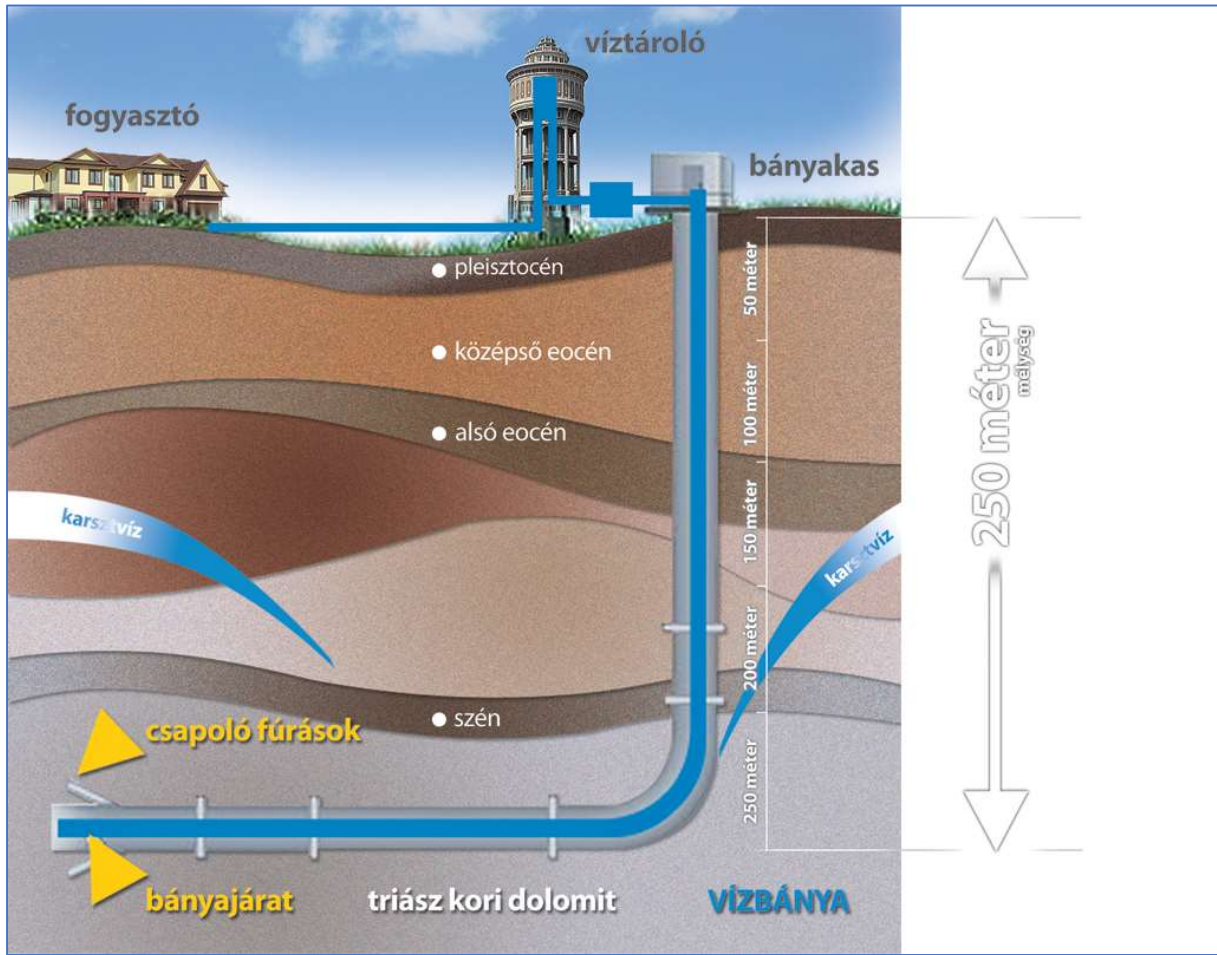
A szénmedence alaphegysége, az azt körül ölelő hegységek kiemelt vonulatainak mélybe zökkenő tömbjei, Ny-on a felső triász Dachsteini Mészakő (XV/C vízakna), K-en a Fődolomit (XIV/A vízakna).

Az ivóvízellátás és a bányászat története szorosan összekapcsolódik a tatabányai szénmedencében, illetve Tatabánya térségében.

1894. december 4-én a Magyar Általános Kőszénbánya Részvénytársulat és a tatabányai Esterházy hitbizomány képviselői aláírták azt a szerződést, amelynek alapján a bányavállalat mintegy 56 ezer kát. holdnyi területen jogot kapott szénkutatóra és -kitermelésre. Ezzel az eseménnyel kezdődött meg a tatabányai szénbányászat története.

A gróf Esterházy Ferencről elnevezett I. sz. lejtős akna mélyítését 1896. aug. 1-én kezdték, és december 23-án érték el a széntelepet, így ez év karácsonyán fel is hozták az első csille szenet. A roppant jelentős szénvagyon, amelynek kitermelését 100 évre becsülték, hatalmas változásokat hozott a térségben¹¹⁰.

¹¹⁰ Forrás <https://www.vgfszaklap.hu/lapszam0k/2011/januar-februar>



131. ábra: A víztermelő aknák szerkezeti kialakítása

A vízaknák elsődleges célja az akna környezetében, a nyugalmi karsztvízszint alatt található szénbányák és a kitermelhető szénrétegek időleges víztelenítése volt. Az aknákat a szénbányászati tevékenység idején, aknamélyítési eljárással hozták létre.

Ez egy függőleges vágatot jelent, ami 200-250 méterrel nyúlik a föld alá. Az aknák alján vízszintes irányban, vágathajtással alakítottak ki olyan bányatérseget, amely gépi berendezések és egyéb létesítmények üzemeltetésére, biztonságos ipari tevékenységre alkalmas. Az aknák fontos jellemzője, hogy hosszú ideig (évtizedekig) jelentős alaki és szerkezeti károsodás nélkül fennmaradnak.

Tata település tartalék vízbázissal rendelkezik. A vízműutak az Angolparkban, valamint a Fényes-fürdő területén található. A létesítmények ugyancsak a főkarsztvíztároló karbonátos kőzetek karsztvizét termelik ki üzemelés esetén.

Mélyfúrású csökutak

- Pokol I-II. kút: Tartalék, leállítva.
 - helye: Tata Angolkert
- Fényes I-es kút: Tartalék, leállítva.
 - helye: Tata, Fényes fürdő

1.3.1.2 A vízbázis kapacitása

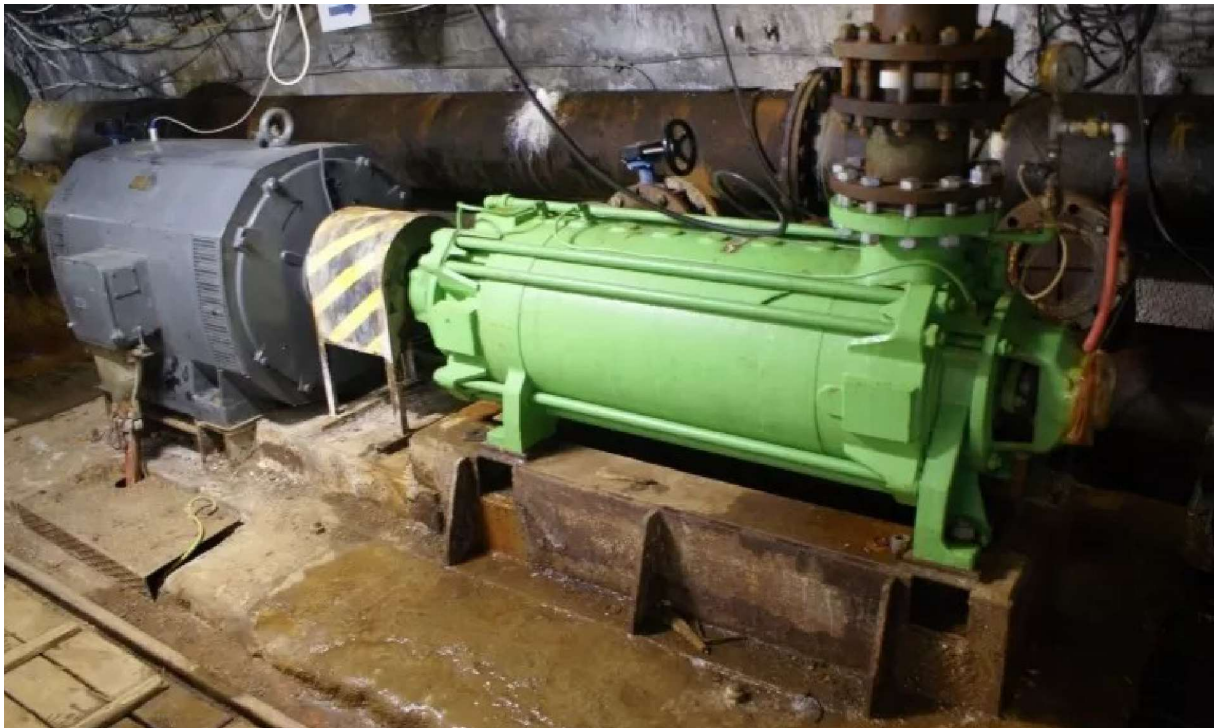
A Tatabányáról induló vízellátó rendszer két legfontosabb víztermelő létesítménye a XIV/A és a XV/C vízaknák.

A XIV-es bányát a tatabányai medence legkeletibb üzemeként 1936-37-ben építették. A termelés a tatabányai medence legvastagabb széntelepéből történt, viszont az értékes szénvagyon kitermelését hátráltatta a nagyfokú vízveszély. A bánya víztelenítésére és a karsztvízszint süllyesztése érdekében

épült meg 1960-64 között a XIV/A jelű vízakna. A vízakna 1964-70 között a szivattyúkamra részleges, majd 1972-től teljes üzemével működött. A vízakna a +233,0 méteres szintről indul, az aknarakodó talpszintje -11,0 méter, szelvényátmérője kb. 4,1 méter. A vízakna 1967-72 között csak bányászati, 1973-1985 között bányászati és vízellátási feladatokat is ellátott.

A XV/C vízaknát a XV/C-1 jelű bányamező aktív vízvédelmére hozták létre 1965-ben. A vízakna a +194,5 méterről indul, az aknarakodó talpszintje +8,58 méter, szelvényátmérője kb. 4,8 méter.

Mindkét akna kezdettől fogva fontos szerepet töltött be az alapfeladat, az aktív víznívó-süllyesztés mellett a vízellátásban is, így az időközben kiépült regionális vízellátó rendszeren keresztül a térség vízigényét is biztosította. Ebben a kapcsolatban is az elsődleges szempont a bányaterek víztelenítése volt, de a vízgazdálkodás is elfogadható biztonsággal jutott az igényelt minőségű ivóvízhez. A helyzet 1985-ben változott meg alapvetően, mikor a bányabezárások következtében a főkarsztvíztároló túlterhelése megszűnt, viszont a regionális rendszer vízellátását továbbra is fenn kellett tartani.



132. ábra: Víztermelő szivattyú a vízakna géptermében

A tatabányai XIV/A és XV/C jelű vízaknák a szénbányászatot kiszolgáló létesítményként készültek, ám ma már csak vízellátási igényeket szolgálnak ki. A dolomitból kitermelt víz, mely egykoron a szénbányászat mellékterméke volt, mára főtermékké vált. A szénbányászati tevékenység befejezését követően a vízaknák termelését és a földalatti létesítmények biztonságát a korábbinál lényegesen alacsonyabb vízkiemelésnek és alapvetően az ivóvízszolgáltatás céljának megfelelően átalakították.

A felszín alatti 200-250 méteres mélységből kitermelt kiváló minőségű és ízű - együttesen 58 ezer m³/nap technikai termelőkapacitású aknákból termelt - karsztvíz képezi a tatabányai ivóvízellátó rendszer tulajdonképpeni vízbázisát. A kiemelt víz mennyisége töredéke a korábbi szénbányászat idején kiemelt vízének, így a karsztrendszer a jelen időszakra szinte teljesen feltöltődött a bányászatot megelőző időszak eredeti szintjére. Ma lényegesen kevesebb víz kerül kiemelésre, mint ami a csapadékból a karsztrendszerbe bejut, így annak vízmélege tartósan pozitív.

A bányabeli berendezések 0,4 és 6 kV-os feszültségen üzemelnek, a külszíni 35 kV-os kétirányú betáplálás az üzembiztonságot növeli. Ezen túl áramszünetek esetén MS-650 típusú aggregátor biztosítja átmeneti jelleggel a bányabeli talpi szivattyúk üzemeltetését. A helyi áramtermeléssel történő tartalék-, vagy vészüzemmód a bányatársaságok, különösen a legmélyebben fekvő szivattyúkamrának a bányatársaságban fakadó vízzel való elöntését, elárasztását akadályozza meg.

1.3.1.3 Vízbázisvédelem

A tatabányai karsztvizet termelő vízaknák vízbázisvédelmi kérdései nem érintik Tata Város területét.

A hidrogeológiai és vízbázisvédelmi feladatokat a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízi létesítmények védelméről szóló 123/1997. (VII.18.) Kormányrendelet, a védőidomokat kijelölő határozatok (XV/C vízakna: 35800/2352-8/2021.ált.; XIV/A vízakna: 35800/1737-14/2016.ált.; Tata vízbázis: 35800/2277-12/2016.ált.), valamint a Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben meghatározott irányelvek és feladatok szerint, továbbá a vízbázisokra vonatkozó egyéb jogszabályok és utasítások betartásával látja el az Üzemeltető.

1.3.1.4 Vízműtelep és vízkezelés

A tatabányai vízbázis tartalék státuszban van, jelenleg nem üzemel, az ott lévő víztermelő kutak tartalék státuszban vannak. A település teljes vízellátása az Északdunántúli Vízmű Zrt. által üzemeltetett regionális vízellátó rendszerből, vízátvétellel történik.

A XIV/A vízakna a karsztvizet felszíni víztároló medencékbe nyomja fel, ahonnan a vizet nyomásfokozó szivattyúk nyomják a regionális vízellátóhálózatba. Jelenleg folyamatban van az akna komplex rekonstrukciója, mely során a csapoló fúrások egy része megújul, új csapolófúrásokat hajtanak, megtörténik a vízgépészeti rendszer rekonstrukciója, a bányaműszaki berendezések felújítása, cseréje, a villamos rendszer és az irányítástechnika felújítása. Emellett felújításra kerülnek a felszíni tisztavíz puffermedencék, a nyomásfokozás, az udvartéri vezetékek, valamint az ivóvíz nyomóvezetékek.

A XV/C akna esetében részarámú vastalanítás történik, egy 10 000 m³/nap kapacitású Culligan technológia segítségével. Jelenleg egy 2×500 m³ kapacitású tisztavíz puffermedence egyenlíti ki a fogyasztási különbségeket. A tisztavíz pufferről folyik rá a víz a hálózati nyomásfokozó szivattyúkra. Tervben van a rendszer bővítése, mely során mind a vastalanító technológia, mind a tisztavíz puffer kapacitása jelentősen nőni fog.

A Tatabánya - Tata regionális vezetékről 3 átadási ponton (Remeteség, Ipari Park, Kálvária medence) kerül a víz Tata elosztóhálózatára. Tata folyamatos, kiegyenlített vízellátását és a megfelelő víznyomásokat 3 víztároló biztosítja.

A vízellátó rendszer üzemeltetésére vonatkozó, többször módosított vízjogi üzemeltetési engedély száma 35800/58-28/2016. ált.

1.3.1.5 Vízhálózat

A Tata városában található helyi hálózat nagyrészt körvezetékes és elágazó rendszerű. Anyagát tekintve azbesztcement, KM-PVC, KPE, acél, öntöttvas vezetékek. A vízátadási, ill. átvételi pontokon, továbbá az átemelőknél, nyomásfokozóknál, üzemviteli vízmérők rögzítik az átfolyó vízmennyiséget. Az ágas, végvezetékes hálózat kevés, és kis átmérőjű (NA80 - NA100).

Az ivóvízvezeték átmérők NA60 - NA400-as vezeték közöttiek.

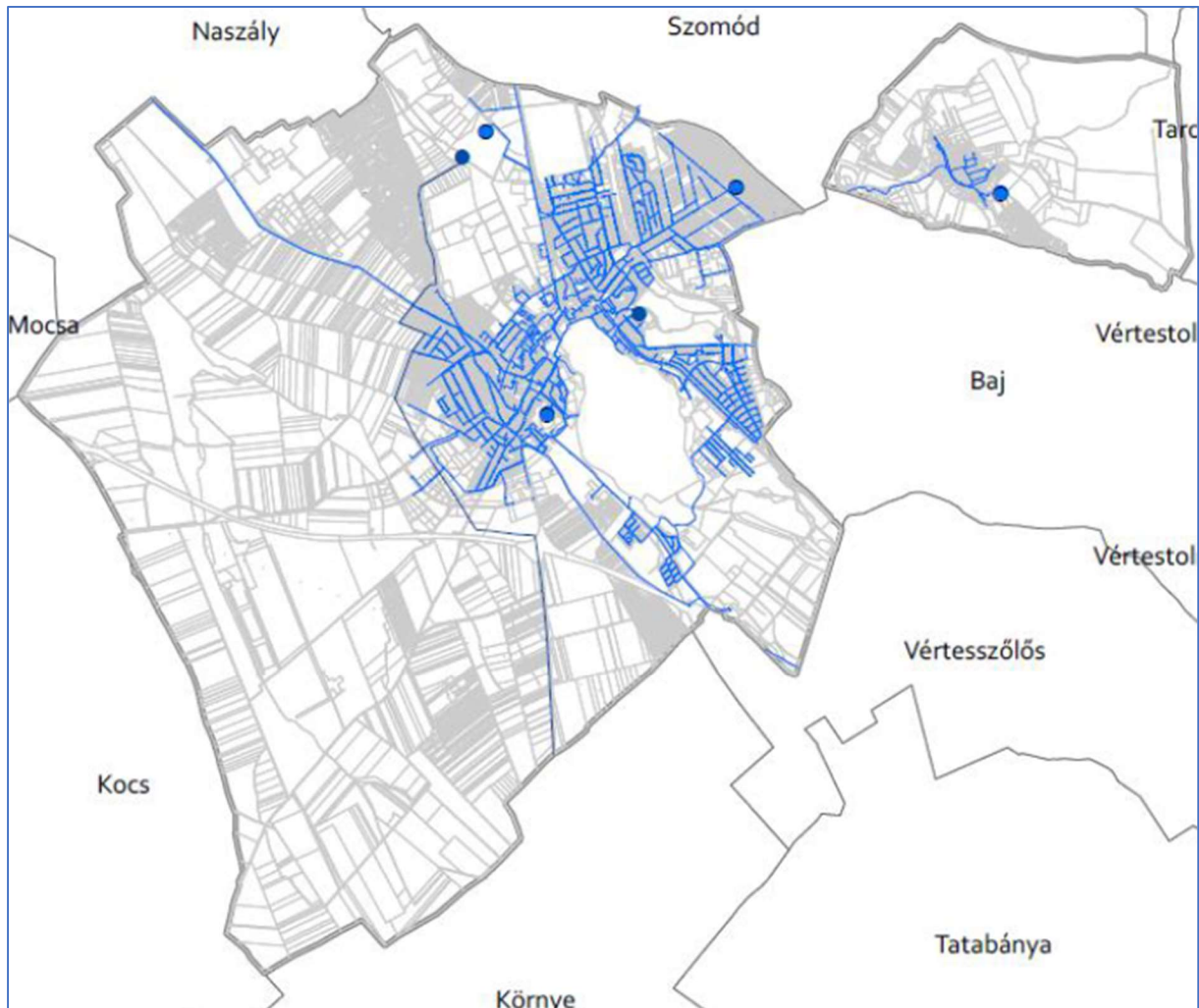
A tatabányai ivóvíz vezetékhalozaton jelentős meghibásodás nem tapasztalható, de évről évre növekszik a meghibásodások száma, amit a vezetékek üzembe helyezési évét vizsgálva (1950-es évektől) a rendszer öreg kora magyaráz. 2023-ban az alábbi utcákban tervezett a vízközmű szolgáltató vezeték felújítást: Honvéd utca, Akácfa utca és Egység utca.

A vízvezeték hálózaton a tűzvédelmi előírásoknak megfelelően kb. 400-500 méterenként földfeletti, illetve altalaj tűzcsapok kerületek beépítésre.

Tűzcsapok, tolózárok, bekötések cseréje jellemzően meghibásodás esetén történik, tervezett csere forráshiány miatt jelenleg nem valósul meg, de a közép- és hosszútávú gördülő fejlesztési tervben szerepel.

Az Északdunántúli Vízmű Zrt. kiemelt kormányzati beruházás keretében a vármegyét érintően több víz főnyomóvezeték-fejlesztést és -építést valósít meg. Ezen munkák keretében új DN600 GÖV

főnyomóvezeték létesül Tatabánya és Tata között is. A kivitelezési munkák már elkezdődtek, jelenleg is folynak.



133. ábra: Tata város ivóvízhálózati gerincvezeték rendszere

Tata város területén a közüzemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások száma 2022-ben 10.182 db, vagyis az ellátottság 99%-os, így teljes körűnek tekinthető. Ellátatlan területként az újhegyi IX. dűlő (Hársfa u.) és X. (Szőlősor u.) dűlő jelenik meg.

A közüzemi ivóvízvezeték-hálózat hossza 2000-ben 103 km volt, 2022-ben cca. 110 km. A város területén 2000-ben még 15 db közkifolyó üzemelt, 2022-ben már csak 6 db. A város átlagos vízigénye 3.100-3.200 m³/nap.

1.3.1.6 Víz tárolás

A Tatabánya - Tata regionális vezetékről 3 átadási ponton (Remeteség, Ipari Park, Kálvária medence) kerül a víz Tata elosztóhálózatára. Tata folyamatos, kiegyenlített vízellátását és a megfelelő víznyomásokat 3 víztároló biztosítja, melyek az alábbiak:

- 2 × 1500 m³ tározó kapacitású mélyszintű puffertároló funkciójú ivóvíz medence, telepítési magassága 167 mBf. (Kálvária-domb)
- 1 × 500 m³ tározó kapacitású víztorony, telepítési magassága 182 mBf. (Kálvária-domb)
- 1 × 300 m³ tározó kapacitású víztorony, telepítési magassága 197,7 mBf.

A 2 × 1500 m³ tározó kapacitású mélyszintű medencéből az ivóvíz csak átemeléssel lehet a helyi hálózatba juttatni.

Az 500 m³-es víztorony 1968-ban épült. Tervezője Csajó Imre volt. Jellegzetes tömbszerű, sokszögű, vakolatlan téglafalazatú torony, 30 méteres magasságával hozzátartozik a Kálvária domb látványához. Napjainkban a torony műemléki védeltséget kapott. A torony belső nagyterében alkalmanként kiállításokat, sőt az épület kiváló akusztikájának köszönhetően hangversenyeket is rendeznek.

A víztorony mellett egy 2 × 1500 m³ kapacitású medence található a védterületen. Tatabányáról a XIV/A vízaknáról gravitációs úton DN400 azbesztcement ivóvíz távvezetékén jut el a víz a Kálvária dombi védterületre. Az itt található víztározóból történik Tata, Szomód, Baj, Mocsá, Naszály, Agostyán és Dunaszentmiklós vízellátása.

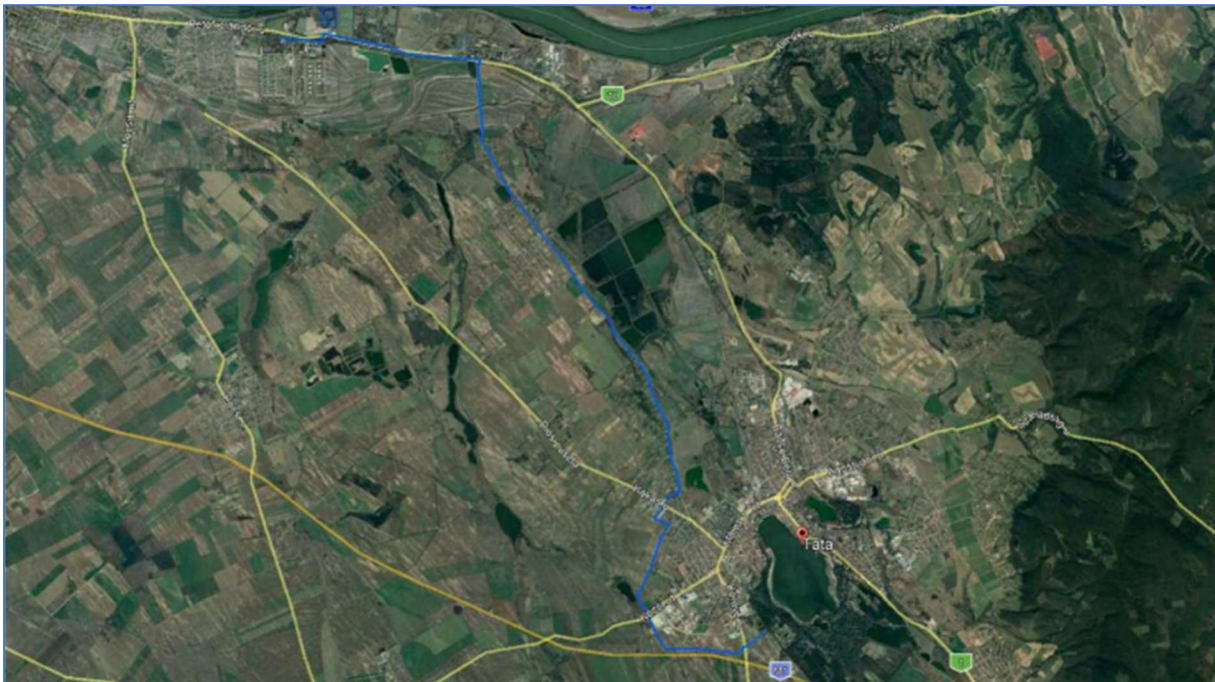
Az ÉDV Zrt. Tatabányai Regionális Vízellátó Rendszer Tatai terület irányítási rendszere az ÉDV Zrt. egységes irányítástechnikai rendszerének szerves része, amely központilag szabályozott. Automata rendszerben üzemel. Az automatikus felügyeletet az irányítástechnikai rendszer biztosítja. A telephelyeken üzemelő programozható logikai vezérlő feladata, hogy az értékeket az adott határok között tartva vezérelje a technológiai berendezéseket. A rendszerbe bevont főművekről telekommunikáció útján érkeznek a diszpécserközpontba az információk. A műszaki, technológiai problémák elhárítása érdekében beavatkozásra az irányítástechnikába bevont főműveken a központi diszpécserközpontnak az irányítástechnikai rendszeren keresztül van lehetősége.

Tata vízellátását 3 db nyomásfokozó végzi, egy a Kálvária medencénél 1500 l/perc, egy az Újhegy IV-es dűlőben 228 l/perc és egy a Naplókert utcában 283 l/perc kapacitással.

Tata és térsége vízellátó rendszere a medenceszintek alapján automatikus üzemmódban működik. Ezen irányítástechnikai rendszer felügyelete, működtetése az ÉDV Zrt. tatabányai diszpécserközpontjából történik.

1.3.1.7 A regionális hálózat fejlesztése

Komárom térségében jelentősen megnövekedtek a vízigények az utóbbi időszakban, melyet a parti szűrésű vízbázis korlátozott kapacitása miatt más vízbázisról kell biztosítani. A Tata-Tatabánya térségében rendelkezésre álló nagy mennyiségű, kiváló minőségű (víztisztítást nem igénylő) karsztvíz lehetővé teszi Komárom megnövekedett vízigényének kielégítését, melyhez egy távvezeték építése szükséges Tata és Komárom városok között, amelyen keresztül Tata és Tatabánya karszt-vízbázisaiból naponta 10.000 m³ ivóvíz juttatható el a komáromi ivóvízellátó rendszerbe.



134. ábra: A Tata-Komárom távvezeték tervezett nyomvonala

Év	Átvett/termelt ivóvíz (m ³)		Számlázott ivóvíz (m ³)	
	éves átlag	napi átlag	éves átlag	napi átlag
2000	1 336 914	3 633	1 155 035	3 164
2005	847 677	2 322	1 060 719	2 906
2010	1 228 920	3 367	1 001 462	2 744
2015	1 229 178	3 368	1 006 713	2 758
2020	1 493 844	4 093	1 155 557	3 166
ITVT készítést megelőző év 2022	1 684 298	4 615	1 220 210	3 343

26. táblázat: A település ivóvízellátására vonatkozó főbb adatai 2.¹¹²

A település 2023. évi legnagyobb vízfogyasztóit az alábbi táblázat mutatja be.

Fogyasztási hely neve	napi vízfogyasztás [m ³]	lekötött vízfogyasztás [m ³ /nap]
Nemzeti Sportügynökség Nonprofit Zrt.	32,3	75,4
ESÉLY Budapest Alapítvány	10,1	27,1
Tata Város Önkormányzata	21,3	21,4
Tatabányai Tankerületi Központ	18,9	19,2
Tatai Kistérségi Időskorúak Otthona	8,5	15,0
Kisalföldi ASzC Jávorka Mg-ÉI Tech	7,7	13,8
Tatai Kistérségi Időskorúak Otthona	3,5	8,0
Tatabányai Tankerületi Központ	0,0	5,0
Országos Mentőszolgálat	0,5	4,9
Csillagsziget Bölcsőde	4,1	4,5

27. táblázat: A település tíz legnagyobb intézményi vízfogyasztója¹¹³

Fogyasztási hely neve	napi vízfogyasztás [m ³]	lekötött vízfogyasztás [m ³ /nap]
Place Rent Kft.	0,0	206,5
Tatai Mezőgazdasági Zrt. "FA"	3,8	154,0
GÜNTNER-TATA Hűtőtechnika Kft.	0,0	120,0
BAZALT Út-, Híd- és Parképítő Kft.	0,0	100,0
Kész-Kiút Kft.	1,6	81,2
BIO BEST HUNGARY Kft.	2,0	81,0
KLH-MASTERS Kft. Társasház képviselő	12,4	80,0
DAL-TIM Kft.	0,7	80,0
Vértess-Út Kft.	3,2	50,0
NHK Spring Hungary Kft	70,7	47,3

28. táblázat: A település tíz legnagyobb gazdasági vízfogyasztója¹¹⁴

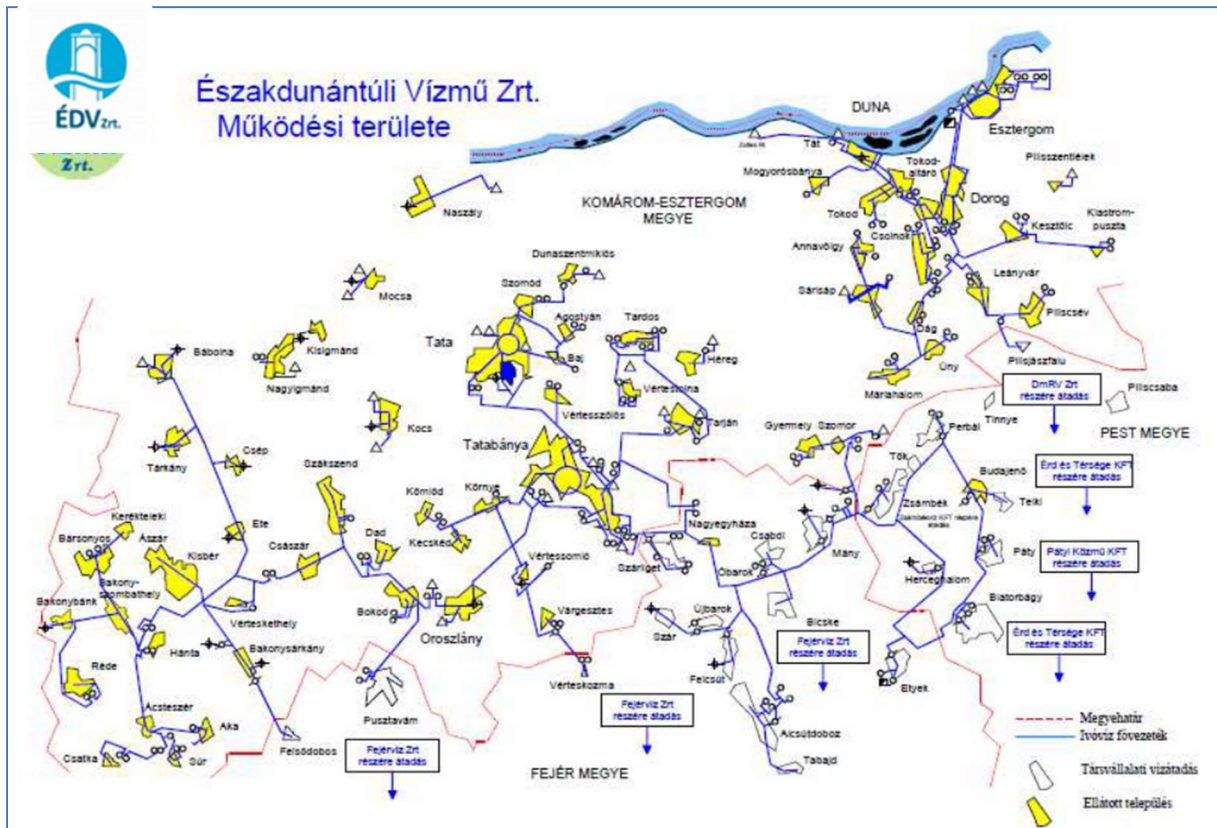
¹¹² Forrás: Északdunántúli Vízmű Zrt.

¹¹³ Forrás: Északdunántúli Vízmű Zrt.

¹¹⁴ Forrás: Északdunántúli Vízmű Zrt.

1.3.1.9 A vízmű üzemeltetője

Tata város ivóvíz szolgáltatását az Északdunántúli Vízmű Zrt. végzi.



136. ábra: Az Északdunántúli Vízmű Zrt. működési területe

Az Északdunántúli Vízmű Zrt. tulajdonosi szerkezet az alábbi:

- Magyar Állam: A tulajdonosi jogokat A Nemzeti Vízművek Zrt. gyakorolja 2021. január 1. napjától. (részesezés mértéke 91,67%).
- Tatabánya Megyei Jogú Város Önkormányzata: A tulajdonosi jogokat gyakorolja Tatabánya Megyei Jogú Város mindenkori polgármestere (székhely: 2800 Tatabánya, Fő tér 6., PIR-törzsszám: 384489000, részesezés mértéke: 8,26 %).
- 60 db egyéb önkormányzat összeseége, köztük Tata Város Önkormányzata

Tulajdonosi szerkezet:

- Magyar Állam 91,67%
- Tatabánya Megyei Jogú Város Önkormányzata: 8,26%
- 60 db települési önkormányzat összesen: 0,04%
- ÉDV Zrt. (saját részvény) 0,03%

Irányítóközpont

- Címe: 2800 Tatabánya, Sárberék utca 100.
- Postacím: 2800 Tatabánya, Pf.: 117.
- E-mail: posta@edvrt.hu
- Telefon: +36-80-555-222
- Fax: +36-34-311-595
- Irányítóközpont: +36-34-311-766

Tatabánya-Tata Vízmű Üzem

- Címe: 2800 Tatabánya, Táncsics Mihály út 1
- Telefon: +36-34-888-901, +36-34-888-906
- Fax: +36-34-310-461
- Üzemvezető: Gáspár Ferenc
- Ügyfélszolgálat: +36-80-555-222
- Hibabejelentés: +36-80-426-426

Az ÉDV Zrt. legfontosabb ivóvíz termelési mutatói

Mutató	2020.	2021.	2022.
Vízbázisok kapacitása (m ³ /nap)	150 448	150 448	110 258
Kitermelt víz mennyisége (m ³ /év)	19 988 325	19 708 394	19 325 005
Átvett víz mennyisége (m ³ /év)	3 881 903	4 197 523	4 915 712
Értékesített ivóvíz mennyisége (m ³ /év)	18 910 444	19 095 903	20 163 860
Számlázott szennyvíz mennyisége (m ³ /év)	15 324 414	15 396 441	16 110 260
Hálózati vízvesztesség (m ³ /év)	3 976 664	3 804 648	3 077 812

29. táblázat: Az ÉDV Zrt. legfontosabb ivóvíz termelési mutatói

1.3.1.10 A vízellátó művek állapota

A város elosztó és bekötő vezetékain napi gyakorisággal fordulnak elő kisebb nagyobb meghibásodások. A hibák jellemzően a vezeték hálózat korára és anyagára vezethetők vissza. Az elosztó vezetéken a meghibásodások főleg AC. anyagúaknál történik, jellemzően kereszt irányú törések, ritkábban palást szerű törés.

A bekötő vezetékek hibáinak nagyobb része vízmérő aknában lévő hiba, kisebb része a közterületen lévő béklyó meghibásodás, valamint maga a vezeték anyagösszetételéből adódó hiba. Meghibásodások vonatkozásában előfordulnak hálózati szerelvények (tolózárak, tűzcsapok, közkifolyók) hibái is.

A város ivóvízellátása a viszonylag magas meghibásodási számokat figyelembe véve folyamatosan biztosított, az egész települést érintő vízhiány nem jellemző. A szolgáltatás folyamatosságához nagyban hozzájárul a regionális rendszerről történő ivóvíz ellátás. A hálózati veszteség a még elfogadott kategóriába sorolható, azonban mindenképpen csökkentendő.

Fő problémaként említhető, hogy a város elosztó és bekötő vezetékének nagy hányada régi korszerűtlen anyagú szállító vezetékekből áll, valamint nagyon sok csomópont kiépítés szerelvényeit, valamint a hálózati szerelvényeket fel kell újítani vagy cserélni. Ezeket a lehetőségekhez mérten, a Gördülő Fejlesztési Terv keretein belül próbálják folyamatában végezni.

Az ágazat részéről elkészített Gördülő Fejlesztési Terv keretében a szolgáltató ütemezetten rögzítette az ivóvíz ellátás hálózatának és létesítményeinek rekonstrukciós és fejlesztési igényeit. Fejlesztési célkitűzés az ivóvízellátó hálózat javítása, korszerűsítése, az azbesztcement vezetékek fokozatos cseréje, valamint az új utcanyitásoknál a burkolat építése előtt a vízvezeték kiépítése.



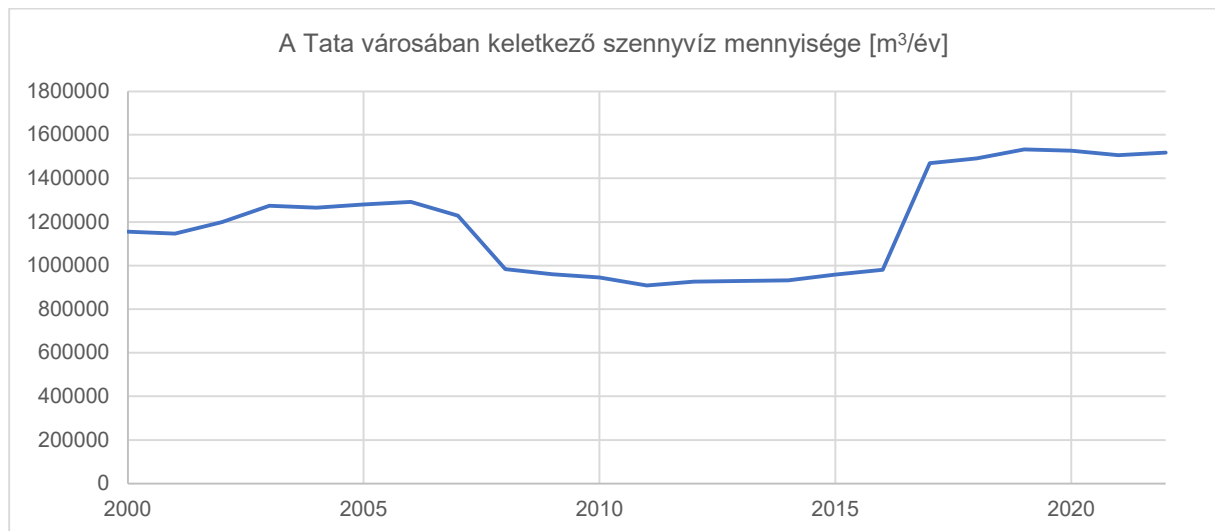
137. ábra: Elamortizálódott, csőtörést szenvedett vezetékszakasz, Tata város, Akácfa utca

1.3.2. Szennyvízelvezetés és tisztítás

Tata városában döntően gravitációs üzemű és teljes mértékben elválasztott rendszerű szennyvízelvezető hálózat működik. A közüzemi szennyvízgyűjtő hálózat hossza 107,0 km, mely 2008-ban érte el a mai hosszúságát. Tata szennyvízeinek tisztítását az ÉDV Zrt. az állami tulajdonú tatabi szennyvíztisztító telepen végzi (2896 Szomód, 0203/10 és 0204 hrsz.).

A településen a csatornázottság (közcsatornába bekapcsolt lakások száma/lakásállomány) mértéke magas, a szinte teljes ellátottságot 2014-ben érte el a város. Környezetvédelmi szempontból kedvező, hogy a csatornázással csökkent az egyedi közműpótlók száma és ebből adódóan a talajba jutó szennyvíz mennyisége.

A közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózatában elvezett összes, illetve háztartásokból származó szennyvíz mennyisége 2013-2023 között változó tendenciájú növekedést mutat, a legjelentősebb változás 2017-ben történt, amikor az összes elvezetett szennyvíz mennyisége a másfélszeresére növekedett. Az összes elvezetett szennyvíznek megközelítőleg a fele származik a háztartásokból.



138. ábra: Az elvezett szennyvíz mennyisége [m³/év]

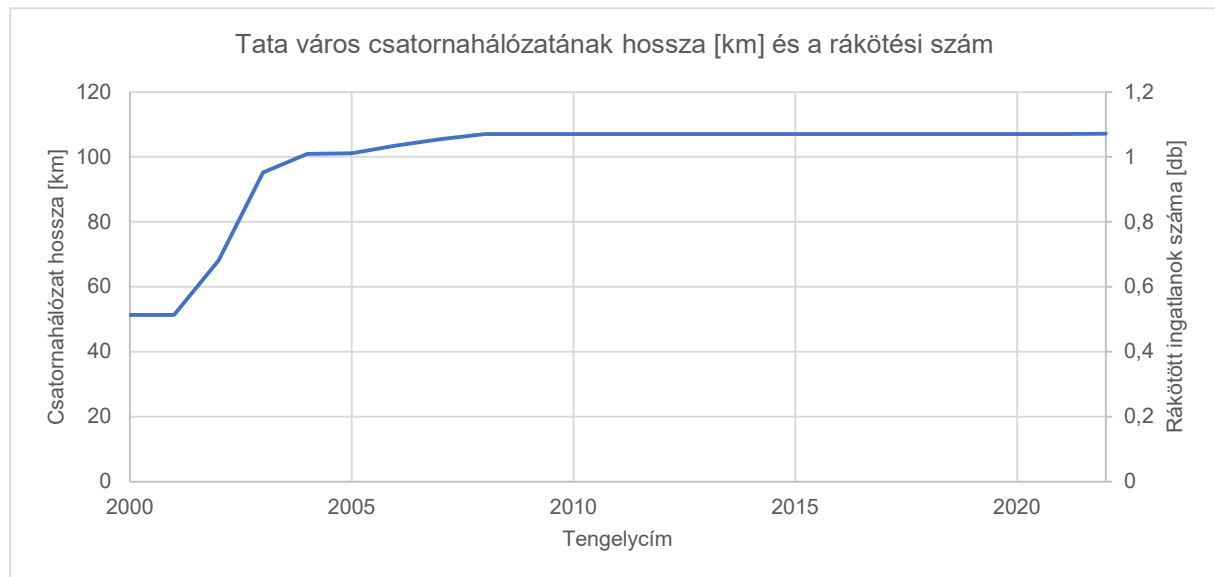
A Tatabánya központú Északdunántúli Vízmű Zrt. Tatai Üzemzetősége üzemelteti Tata település szennyvízelvezető hálózatát és az összegyűjtött szennyvizek kezelését szolgáló Tatai regionális szerepkörű szennyvíztisztító telepet. A telepet 2013-ban újították fel, ekkor épült ki a nitrogén és foszfor eltávolítását végző úgynevezett III. fokozat.

A szennyvíztisztító telep kapacitása 6000 m³/nap, jelenleg a szennyvíztisztító-telepre érkező szennyvízmennyiség átlagosan 4000-4500 m³/nap. Csapadékos időszakokban a szennyvízcsatorna hálózatba az infiltrációval bejutó csapadékvíz a telepet hidraulikailag jelentősen terheli.

1.3.2.1 A szennyvízelvezető hálózat

Tata városában a szennyvíz elvezetésére elválasztott rendszerű közcsatorna hálózatot létesítettek az elmúlt évtizedekben. A szennyvízcsatorna hálózat a belterületen 107 km hosszban épült ki, ezzel a csatornahálózat a Belváros és az ahhoz kapcsolódó városrészek legnagyobb hányadában kiépítésre került, a peremrészekon kisebb hányadban áll rendelkezésre, míg a külterületi városrészek jellemzően nem rendelkeznek közcsatorna hálózattal.

A hálózati rendszerhez csatlakozik Agostyán és Baj szennyvízcsatorna hálózata is. Meg kell jegyezni, hogy a közcsatorna hálózatra nem csatlakozó ingatlanokból a szennyvíz egy részét a talajba szikkasztják. Az ezzel okozott szennyezés a csatornahálózat fejlesztésének és a rácsatlakozás növelésének eredményeként az elmúlt évtizedekben jelentősen csökkent.



139. ábra: Tata Város csatornahálózatának hossza és a rákötési szám 2000-2022 között¹¹⁵

A csatornahálózat hossza összesen 132,6 km a Tata-Agostyán rendszerben.

- Ebből gravitációs vezeték: 107,0 km
- Ebből nyomóvezeték: 9,9 km
- Ebből a bekötővezeték: 15,7 km

Tata város szennyvíz csatorna átemelői

- Fényes fasori szennyvíz átemelő telep

A Fényes fasori átemelő a szennyvíztisztító telepre nyomja a szennyvizet. Technológiai berendezései:

- gépi durva rács
- hidraulikus rácsszemét prés
- nyers szennyvíz feladó búvár szivattyú (átemelő): 4 db
- nyers szennyvíz feladó búvár szivattyú (átemelő): 2 db

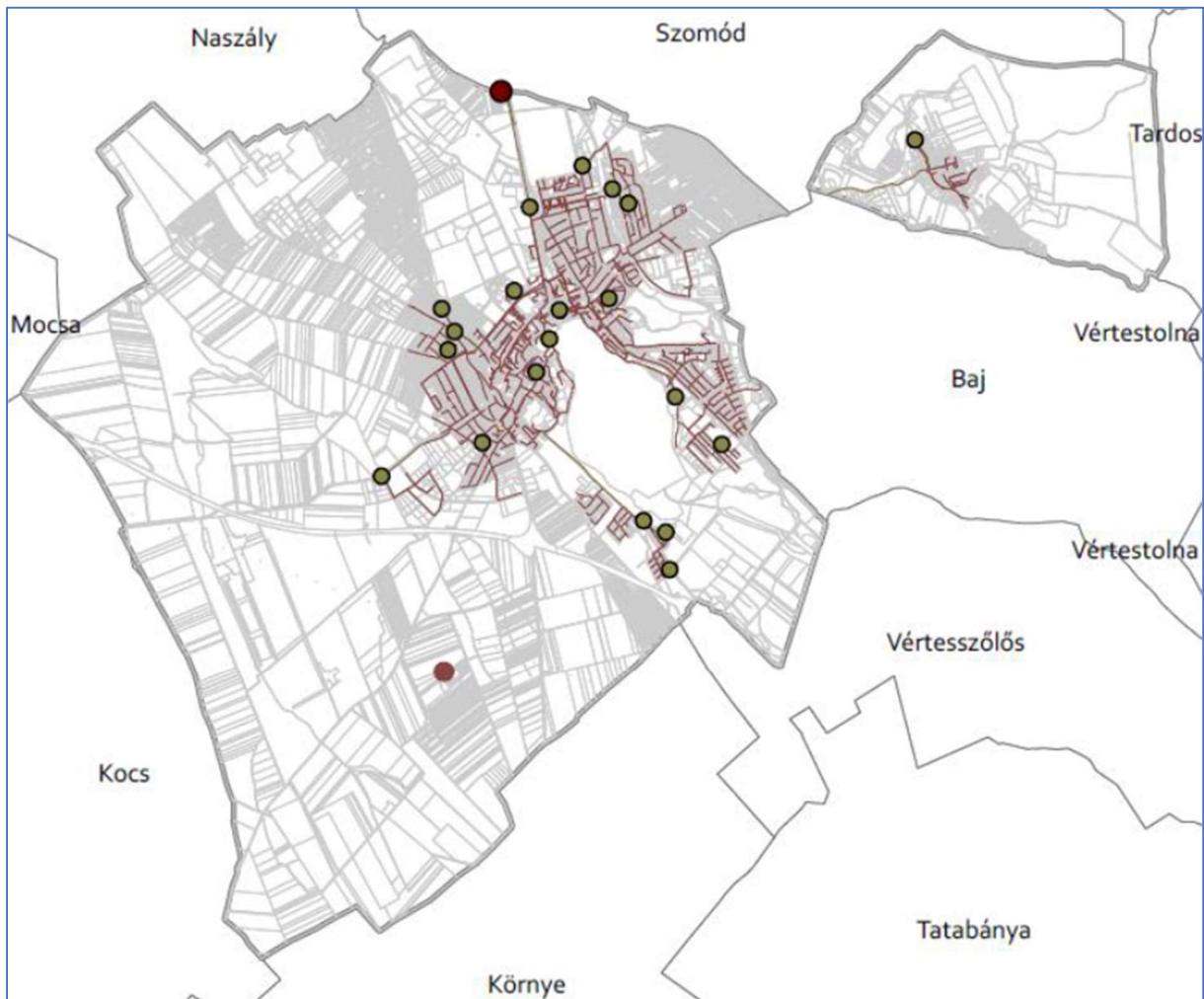
¹¹⁵ Forrás: Központi Statisztikai Hivatal Tájékoztatási Adatbázis 2024.

- Indukciós áramlásmérő: 1 db
- biofilter és ventilátor: 1 db
- Tóparti átemelő
 - 1 db FLYGT NP 3153 MT 431 típusú szivattyú
 - $Q = 225,3 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=13 \text{ m}$
 - 1 db Grundfos SE típusú szivattyú
 - $Q_{\max} = 206 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\max} = 19,7 \text{ m}$ $P = 6,5 \text{ kW}$
- Komáromi utcai átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 MT 460 típusú szivattyú
 - $Q = 156,4 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 6,1 \text{ m}$
- Dobroszláv utcai átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 MT 430 típusú szivattyú
 - $Q = 79,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=5,5 \text{ m}$
- Őz utcai átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 HT 250 típusú szivattyú
 - $Q = 62,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 15 \text{ m}$
- Szarvas utcai átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 HT 250 típusú szivattyú
 - $Q = 62,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 15 \text{ m}$
- Margit utcai átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 HT 250 típusú szivattyú
 - $Q = 75,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 13 \text{ m}$
- Tünde utcai átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 HT 250 típusú szivattyú
 - $Q = 75,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 13 \text{ m}$
- Vörösmarty utcai átemelő
 - 2 db FLYGT MP 3068 HT 214 típusú szivattyú
 - $Q = 29,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 9,9 \text{ m}$
- Naszályi utcai átemelő
 - 2 db FLYGT MP 3068 HT 214 típusú szivattyú
 - $Q = 29,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 9,9 \text{ m}$
- Móra utcai átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 HT 250 típusú szivattyú
 - $Q = 62,2 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 15 \text{ m}$
- Balassi utcai átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 HT 250 típusú szivattyú
 - $Q = 75,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 13 \text{ m}$
- Mindszethy téri átemelő
 - 2 db FLYGT CP 3085 HT 250 típusú szivattyú
 - $Q = 75,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 13 \text{ m}$
- Kastély téri átemelő:
 - 1 db FLYGT DP 3057 MT 238 típusú szivattyú
 - $Q = 18 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=6,5 \text{ m}$ $P = 1,5 \text{ kW}$
- Honvéd utcai átemelő
 - 1 db Kontroll AKD-02 típusú szivattyú
 - $Q = 13,7 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 4,5 \text{ m}$
- Vasúti átjáró átemelő
 - 1 db NOCCHI PRIOX 800/18T típusú szivattyú
 - $Q_{\max} = 41 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\max} = 14 \text{ m}$ $P = 3 \text{ kW}$
- Csever utcai átemelő
 - 2 db FLYGT NP 3085 MT 460 típusú szivattyú
 - $Q = 156,4 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 6,1 \text{ m}$
- Ipari parki átemelő

- 2 db FLYGT CP 3127 HT típusú szivattyú
- $Q = 64,8 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 21 \text{ m}$
- Tavasz u. 58-62. átemelő
 - 1 db NOCCHI PRIOX 420/11M típusú szivattyú
 - $Q_{\text{max}} = 33 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_{\text{max}} = 12,8 \text{ m}$ $P = 1,2 \text{ kW}$

Tata-Agostyán átemelője

- Kossuth utcai végátemelő
 - 2 db FLYGT CP 3127 HT 250 típusú szivattyú
 - $Q = 158,9 \text{ m}^3/\text{h}$ $H = 19,1 \text{ m}$



140. ábra: Tata város szennyvízelvezető hálózata, átemelőkkel

1.3.2.2 A szennyvíztisztítás

A tatai szennyvíztisztító telep Tata, Baj és Agostyán települések szennyvizét fogadja és tisztítja. A szennyvíztisztító telep $6\,000 \text{ m}^3/\text{nap}$ névleges befogadó képességgel rendelkezik, mely kb. 27-30 000 fő napi szennyvizét jelenti.

A szennyvíztisztító telep 1970-ben épült, modernizálása pedig 2011 és 2013 között történt meg a Környezet És Energia Operatív Program (KEOP) keretében nyert támogatásnak köszönhetően. A kibocsátott tisztított szennyvíz mennyisége cca $1,5 \text{ millió m}^3/\text{év}$. A megtisztított szennyvíz minősége a vonatkozó előírásoknak minden tekintetben megfelel, elsődleges befogadója az Által-ér, melynek a befogadó vízteste a Duna. A szennyvíztisztítás során keletkezett szennyvíziszap víztelenítés után hasznosításra kerül.

Az elavult szennyvíztisztító telep korszerűsítésével, gyakorlatilag egy új szennyvíztisztító telep valósult meg, kiegészítve egy új csatornahálózati végátemelő megépítésével. Mindez, a környező településrészek közegészségügyi biztonsága szempontjából jelentős és végleges megoldást eredményezett. A végátemelő létesítmény komplexumban elhelyezésre került egy 220 l/s hidraulikai kapacitású gépi durvarács.

A telepen a korszerűtlen műtárgyak helyett egy új kétvonalas, mély légbefúvós, finombuborékos levegőztető rendszerrel ellátott biológiai műtárgy épült. A technológia ammónia és szervesanyag lebontást, váltakozó denitrifikációt, kiegészítő vegyszeres foszforeltávolítást, valamint egy új utóülepítő medencében a tisztított szennyvíz fázis-szétválasztását tartalmazza.

A szennyvíztisztító telep napi biológiai terhelése 28.300 LE, a hidraulikai terhelése 6000 m³/d. Az Által-ér, mint befogadó védelme érdekében az elfolyó víz összes foszfor tartalma 2 mg/l-nél, az összes nitrogén tartalma 15-25 mg/l-nél egész évben nem lehet nagyobb.



141. ábra: A rekonstrukciós munkálatok során épült biológiai medence

A szennyvíztisztító telep kapacitása:

- szárazidei szennyvíz mennyiség esetén
 - $Q_{max} = 612 \text{ m}^3/\text{h}/\text{db} = 170 \text{ liter}/\text{sec}$
- csapadékidei szennyvízmennyiség esetén
 - $Q_{max} = 792 \text{ m}^3/\text{h}/\text{db} = 220 \text{ liter}/\text{sec}$
- A telep biológiai kapacitása: 28 983 LE.

Szennyvíztisztítási műtárgyak és berendezések üzemeltetése:

- **Mechanikai tisztítás - gépi finomrács**

Szerepe a darabos mechanikai szennyeződések eltávolítása a biológiai medencékre érkező szennyvízből és csurgalékvízből. A fogadó térbe belépő szennyvíz az iker kialakítású vályúba jut, melynek egyik ágán gépi, a másik ágán egyedi tartalék kézi rács található. Típusa: MEVA DS 17-80-3.

A kifogott rács-szemetet a rácshoz tartozó gépi berendezés préseli össze, és a rács-szemét ejtőcsővel juttatja a rácsgéptér alatti homokvíztelenítő gépházában elhelyezett 4 m³-es rács-szemét konténerbe.

- **Tartalék (megkerülő) kézi rács: 10 mm résméret**

A rácson megszűrt szennyvíz a vályú végében található csővezetékkel fordul be a homokfogó műtárgy előtt lévő osztóműbe.

- **Levegőztetett zsír- és homokfogó**

Darabszáma: 2 db

homokfogó tér (2 db) szélesség :	2,0 m/db
homokfogó medence hosszúság :	2 × 11,0 m
zsírfogó tér szélessége:	1,60 m/db
medence vízmélység :	4,0 m (középfalnál)
homokfogó térfogata :	2 x 63 m ³ = 126 m ³

A gépi finomrácsból érkező szennyvíz a zsír- és homokfogó műtárgy előtt elhelyezett osztóműbe kerül. A homokfogó műtárgyban a vízszintet a kimeneti osztómű átvezető nyílására épített bukóél tartja.

Beépített gépek:

- légfúvó berendezés: 1 db
- homokleválasztó berendezés: 1 db
- homokfogó gépészet (iker kialakítású kotró): 1 db

A párhuzamos kialakítású, levegőztetett zsír- és homokfogó műtárgy a szennyvíz szervesen jellegű kiülepedő anyag tartalmát tartja vissza. A befűjt levegő egyrészt biztosítja, hogy csak a szervesen anyagok (homok) ülepedjenek ki, másrészt pedig a levegőbuborékokra tapadó zsír és uszadék eltávolítását eredményezi.

➤ **Osztómű**

Az osztási irányok:

- 1. jelű anaerob medence
- 2. jelű anaerob medence
- Bécsi medence

A mechanikailag tisztított szennyvizet technikailag három irányba lehet osztani, de mennyiségileg azonban csak kétfelé kell és szabad osztani. Az osztás felülről szabályozható zsiliptolózárak állításával történik.

➤ **Bécsi medence**

A szennyvíztisztítás során alkalmazhatók, úgynevezett körpályás rendszerek, melyekben a csőreaktort önmagába zárva gyakorlatilag egy „lóversenypálya” alakú áramlási rendszert alakítanak ki. Ebben a levegőztetés egy, vagy több ponton is megvalósítható, amivel lokálisan eltérő levegő-ellátottságú zónákat tesz lehetővé, melyben az áramlás és a folyamatos rátáplálás (azaz a friss tápanyag bejuttatása) is biztosított, így ebben a rendszerben a nitrifikáció mellett már részben a denitrifikáció is megvalósítható. Az ilyen rendszereket oxidációs ároknak nevezik.

A tatai szennyvíztisztító telepen az oxidációs árok nagyobb méretű, vasbeton elemekkel biztosított oldalfalú változatát nevezik bécsi medencének. Ebben a levegőztetést hidakon elhelyezett, vízszintes tengelyű rotorokkal oldják meg. Térfogata 2500 m³.

➤ **Anaerob medencék**

Az osztóműből a szennyvíz 50 % - 50 % osztást követően a biológiai műtárgy anaerob medencéibe vízfelszín alatti bevezetéssel, gravitációsan folyik. Az anaerob térben zajlik a szennyvíz foszfortartalmának biológiai úton történő eltávolítása.

Jellemző adatok:

- Mennyiség: 2 db
- térfogat: 2 × 390 m³ = 780 m³
- vízmélység: 5,30 m

A medencék víztömegének folyamatos áramlását, lebegésben tartását víz alatti keverő berendezések biztosítják. Az anaerob medencékből a szennyvíz méretezett bukótálcákon keresztül, vízfelszín alatti bevezetéssel folyik át az intermittáló rendszerben működő nitrifikáló-denitrifikáló medencékbe.

➤ **Vas-só oldat adagolás**

Beépített berendezések:

- Vas-só adagoló szivattyú: 3 db
- Vas-só tartály: 2 db

A vas-só jellemzően vas(III)-szulfát. A vas(III)-szulfát hatásosan alkalmazható az ipari és kommunális szennyvizek kezelésére foszforkicsapás, üleptetés és flotálás területén.

➤ **Aerob és anoxikus medencék**

Jellemző adatok:

- térfogat: $2 \times 3300 \text{ m}^3 = 6600 \text{ m}^3$
- vízmélység: 5,0 m

Aerob és anoxikus körülmények között, a nitrifikáló - denitrifikáló medencében, 4,0 - 4,2 kg/m³ iszapkoncentráció biztosítása mellett történik meg a szennyvíz szerves anyag tartalmának lebontása és nitrogén tartalmának eltávolítása.

A medencében lezajló technológiai folyamatok, levegőztetett (nitrifikáló) és nem levegőztetett (denitrifikáló) folyamatosan térben elválasztott váltakozó térrészéből áll. A nitrifikáló/denitrifikáló medencék ún. „lóversenypálya” kialakításúak.

Ezeknek az idő intervallumoknak a hossza, valamint a levegő bevitel ideje és mennyisége, a szennyvíz-eleveniszap elegyben lévő oldott oxigéntartalom alapján automatikusan szabályozott.

➤ **Légbefúvás**

Jellemző adatok:

- Légfúvó gépek: 3 db
- Típus: KAESER FB 620 C FC
- Névleges teljesítmény: 75 kW

Az intermittáló rendszerben működő technológiában külön nitrát-recirkuláció nincs, azt csak a denitrifikációs időszakokban is folyamatosan működő víz alatti keverők biztosítják.

A beépített víz alatti keverők:

- víz alatti „banánkeverő” 2 × 2 db

A biológiailag megtisztított szennyvizet üzemszerű állapotban mind technikailag, mind mennyiségileg két irányba kell osztani. Az osztás megfelelő hosszúságú bukó éllel és zsiliptolózárak szabályozásával történik az osztóműben.

➤ **Utóüleptetés, iszapelvétele**

A biológiailag megtisztított víz az osztást követően az utóüleptető medencék felé folyik. Az utóüleptető medencékben történik meg a tisztított szennyvíz-eleveniszap elegy fázis-szétválasztása. A tisztított szennyvíz merülő, uszadék fogó előtét lemezzel ellátott, fogazott bukó vályún keresztül folyik el a meglévő fertőtlenítő medencébe. Az utóüleptetőben peremhajtású körforgó kotróhídra szerelt kotrólapok juttatják az iszapzsombokba a kiülepedett iszapot.

Az utóüleptető körforgó kotróhídjain uszadékterelő lemez gyűjti össze a vízfelszínen összegyűlt uszadékot. Az uszadékélvételi csőszakaszra az aknában egy motoros laptolózár került beépítésre. Az uszadékélvételt a motoros tolózárr nyitásával és zárásával (automatikus, vagy kézi indítással) lehet üzemeltetni.

➤ **Tisztított szennyvíz elvezetés**

Az utóüleptető tisztított szennyvize a műtárgyba épített bukóvályún keresztül jut a műtárgyon kívül lévő meglévő vasbeton vályúba.

➤ **Szennyvíziszap kezelés**

Fázisai:

- Gravitációs iszapsűrítés
- Iszaphomogenizálás
- Homogenizált iszap átemelő akna
- Iszapvíztelenítés Hiller gyártmányú centrifugával

A szennyvíziszap elhelyezése során, a víztelenített szennyvíziszap engedéllyel rendelkező hulladékkezelőnek kerül végleges átadásra.

➤ **Települési folyékony hulladék kezelés**

A szippantott szennyvíz egy durva rácson és bukóélen keresztül jut be a biológiai előkezelőbe. Az előkezelőben kezelt szennyvizet átemelő továbbítja a szennyvíztelepi nyomócsövön keresztül a szennyvíztisztító telepre.

➤ **A tisztított szennyvíz fertőtlenítése és elvezetése**

A fertőtlenítés a fertőtlenítő műtárgyban történik hypo adagolásával eseti jelleggel. A tisztított szennyvíz felszíni befogadója az Által-ér 7+303 fkm szelvénye.

1.3.2.3 Mennyiségi adatok

A tatabi szennyvíz csatornahálózat és szennyvíztisztítás adatait az alábbi táblázatok foglalják össze.

ITVT készítését megelőző 5 év adatai	Település összes ingatlan száma (db)	Szennyvíz bekötéssel rendelkező lakásszámok (db)	Rákötési arány (%)	Településen elvezetett szennyvíz mennyisége (m ³ /év)	Háztartásokból elvezetett szennyvíz mennyisége (m ³ /év)	Egyéb; intézményi, gazdasági jellegű elvezetett szennyvíz mennyisége (m ³ /év)
2018	10 140	9 850	96	1 057 930	713 739	320 163
2019	10 162	9 877	97	1 065 499	712 824	328 345
2020	10 199	9 877	97	1 064 566	759 051	278 870
2021	10 234	9 877	97	1 029 441	707 974	299 585
2022	10 304	9 910	97	1 106 999	754 813	323 523

30. táblázat: A település szennyvízelvezetésére vonatkozó főbb adatok 1

	Elvezetett szennyvíz mennyiség (m ³)		Elvezetett szennyvíz és számlázott ivóvíz mennyiség aránya (%)
	éves átlag	napi átlag	
2003	1 155 000	1 336 914	86%
2005	1 280 500	847 677 ¹¹⁶	---
2010	944 800	1 228 920	77%
2015	959 180	1 229 178	78%
2020	1 527 120	1 493 844	102% ¹¹⁷
2022	1 518 140	1 684 298	90%

31. táblázat: A település szennyvíz elvezetésére vonatkozó főbb adatok 2

¹¹⁶ Megjegyzés: Vízmű adatszolgáltatásából származó kiugró érték

¹¹⁷ Megjegyzés: Vízmű adatszolgáltatásából származó kiugró érték

Maximum napi (szárazidei) szennyvíz (m ³ /d)	3 851
Maximum napi (csapadékos) szennyvíz (m ³ /d)	7 662

32. táblázat: A település szennyvíz elvezetésére vonatkozó főbb adatok 3

Szvt megnevezése	Tata települési szennyvíztisztító telep
Kapacitása (m ³ /d)	6 000
Tisztító kapacitása (LEÉ)	28 983
Szippantott szennyvíz átlag (m ³ /d)	n.a.

33. táblázat: A település szennyvíz elvezetésére vonatkozó főbb adatok 4

A település legnagyobb szennyvíz kibocsátóit az alábbi táblázat mutatja be.

Fogyasztási hely neve	napi vízfogyasztás [m ³]	lekötött vízfogyasztás [m ³ /nap]
Nemzeti Sportügynökség Nonprofit Zrt.	32,0	75,4
Tatabányai Tankerületi Központ	18,9	19,2
Tatabányai Tankerületi Központ	0,0	5,0
Csillagsziget Bölcsőde	2,7	4,5
Tata Város Önkormányzata	0,6	4,0
Tatabányai Tankerületi Központ	1,0	4,0
Csillagsziget Bölcsőde	0,6	3,7
Tatabányai Tankerületi Központ	6,2	3,5
Szociális Alapellátó Intézmény	1,6	3,0
Tatabányai Tankerületi Központ	1,4	2,5

34. táblázat: A település tíz legnagyobb intézményi szennyvíz kibocsátója¹¹⁸

Fogyasztási hely neve	napi vízfogyasztás [m ³]	lekötött vízfogyasztás [m ³ /nap]
GÜNTNER-TATA Hűtőtechnika Kft.	20.752,0000000	128,2
BIO BEST HUNGARY Kft.	2,0	81,0
KLH-MASTERS Kft. Társasház képviselő	12,4	80,0
DAL-TIM Kft.	0,7	80,0
NHK Spring Hungary Kft	70,7	47,3
Tesco-Global Áruházak ZRT. Fenntartási osztály	21,4	45,0
Taewoong Precision Hungary Kft.	9,8	42,0
Coldmatic-Generál Kft.	0,4	40,0
KEMOBIL Kft.	1,3	32,0
JH 100 Kereskedelmi. és Szolgáltató Kft.	0,0	25,0

35. táblázat: A település tíz legnagyobb gazdasági szennyvíz kibocsátója¹¹⁹

¹¹⁸ Forrás: Északdunántúli Vízmű Zrt.

¹¹⁹ Forrás: Északdunántúli Vízmű Zrt.

1.3.2.4 A szennyvízrendszer állapota

A tatai csatornahálózat és a szennyvíztisztító telep üzemeltetése 35800/7405-4/2018.ált. számon rendelkezik vízjogi üzemeltetési engedéllyel.

Az Északdunántúli Vízmű Zártkörűen Működő Részvénytársaság, KEOP-1.2.0/2F/09-2010-0034 számon, a Tatai szennyvíztisztító-telep fejlesztése címen, 1.193.927.856 Ft értékben hajtott végre fejlesztést, mely támogatás tartalma 1.086.364.691 Ft volt.

A Tatai szennyvízelvezető és tisztító rendszer az Északdunántúli Vízmű Zrt. kezelésében mintegy 27 ezer ember szennyvizének elvezetését és tisztítását végzi el. Az 1970-es években épült telep az akkori előírásoknak megfelelően, csak szerves anyag eltávolításra tervezték, tápanyag (nitrogén, és foszfor) eltávolító fokozat nem épült ki. A tatai szennyvíztisztító telep volt a kincstári tulajdonú telepek közül a legkorszerűtlenebb, legelavultabb technológiával rendelkező és legrosszabb állapotban lévő telep a felújítást megelőzően.

A fejlesztés előtt a kibocsátási határértékeknek való megfelelés minden racionalitásnak, műszaki számításnak ellentmondott. A Tatán összegyűjtött szennyvizeken túl a tisztító telep Baj és Agostyán szennyvizét is fogadja.

A tatai szennyvíztisztító telep kivitelezési munkálata tizenöt hónapig tartott, melyet hat hónap próbaüzem követett. A szennyvíztisztító telep üzemeltetése és karbantartása folyamatosan történik, a Gördülő Fejlesztési Tervben foglaltaknak megfelelően.

A szennyvíz csatornahálózat esetében rosszabb a műszaki állapot. Az 1970-es és az 1990-es évek között fektetett beton, illetve azbesztcement típusú csövek élettartama lejárt. Ebből kifolyólag egyre gyakoribbak a csőtörések. Ezeknek a vezetékek a kiváltása lenne az elsődleges feladat. Fejlesztési igény a területfejlesztéseknél a csatornahálózat bővítése a szükséges helyeken, valamint a hálózaton az infiltráció megakadályozása, a csapadékvizek hálózatba jutásának mérséklése

1.3.3. Települési csapadékvíz-gazdálkodás, helyi vízkárelhárítás

Tata a csapadékvíz-elvezető hálózat állapota vegyes képet mutat. Tata belső részein jellemzően zárt csapadékelvezető rendszer került kiépítésre, míg a külső, családi házas területeken túlnyomórészt nyílt árkos kialakítású, gyepes medrű csapadékelvezető és szikkasztó rendszer hivatott a lehulló csapadék elvezetésére. A város néhány szűk utcájában egyáltalán nem épült ki vízvezető rendszer. A település felszíni vizeit az Által-ér és külterület nyugati részén a Naszály-Grébicsi-vízfolyás fogadja be.

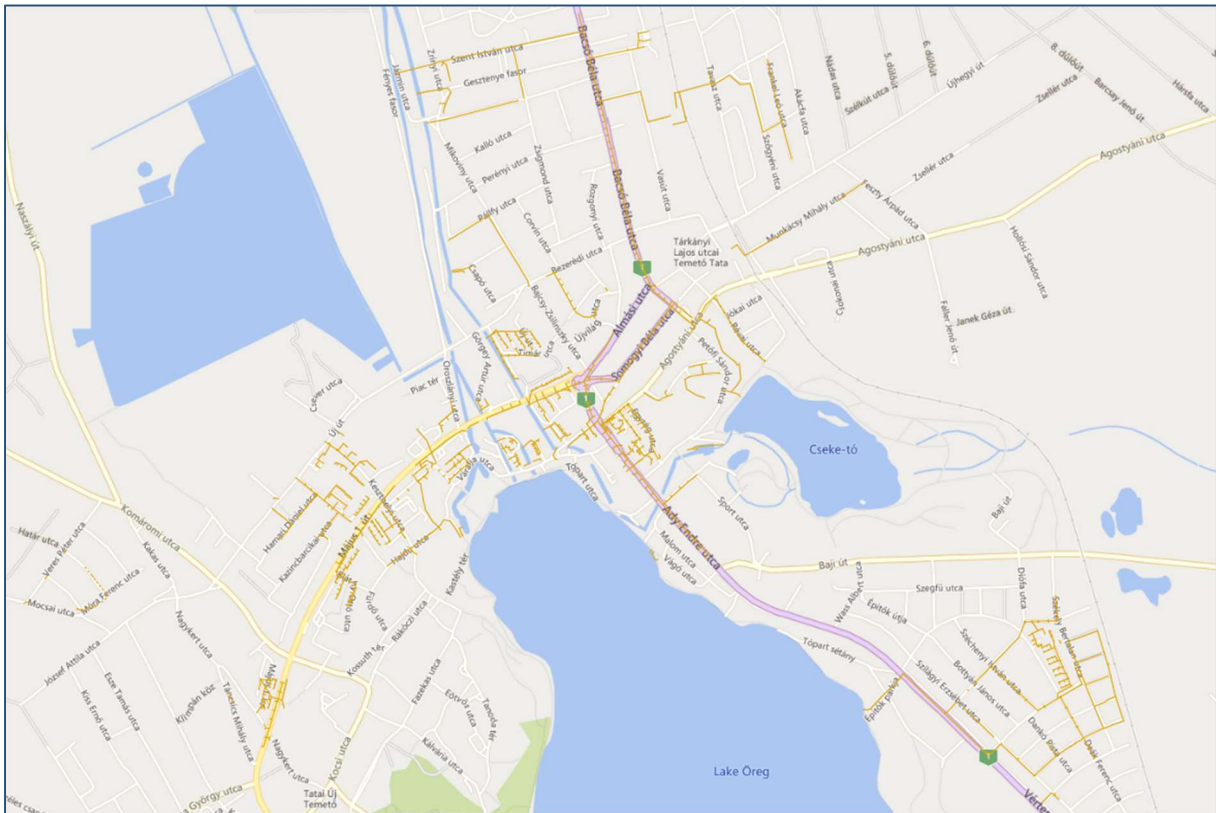
A zárt szakaszok a város központi részein (kis keresztmetszetű utcákban), illetve a viszonylag újabb fejlesztésű kertvárosias területeken jellemzőek. Nagyobb egybefüggő területek, ahol zárt csapadékvíz-elvezető hálózat található: Tóvároskert Diófa u. és Lóverseny u. közötti területe, Május 1. út mellékutcai, Szent István u. és Jázmin u., Vasút köz és Frankel Leó u. környezete, Egység u. és Révai u. környezete.

A családi házas övezetben, a nyílt árokkal ellátott utcákra jellemző, hogy az árokrendszer állapota rendkívül változatos. Előfordul, hogy az egykori egységes földmedrű elvezető árkot akár egy utcán belül nagyon nagy mértékben átalakították.

Akár néhány méteren belül váltják egymást a földmedrű szikkasztó árkok, a mederellemekkel ellátott szakaszok, a kis keresztmetszetű átvezetők (autóbehajtók) a kis keresztmetszetű csövekkel ellátott és lefedett hosszú szakaszok, illetve a teljes egészében betemetett, feltöltött és megszüntetett szakaszok. A gyökeresen eltérő kapacitású, funkciójú és adott esetben eltérő esésű elvezetők a nagycsapadékok kármentes elvezetésére nem minden esetben képesek.

Az elmúlt néhány évben jelentős fejlesztések indultak el ütemezett módon a város csapadékvíz-elvezetésének és a fakadóvízek ártalommentes elvezetésének érdekében.

A Gesztenye sor, Bacsó Béla u. és Vasút u. területén végrehajtott fejlesztés. A projekthelyszínen korábban elvezetési kapacitáshiány jelentkezett, ami miatt az Újhegyi úti vízfolyás visszaduzzadásával és a környező területek elöntésével járt. A fejlesztés megvalósulásával a vasút melletti árok vizeit a lehető legrövidebb idő alatt a Malom-patakba lehet vezetni, megszüntetve a lakóövezeti elöntéseket.



142. ábra: Tata zárt csapadékvíz-elvezető hálózata



143. ábra: Nyílt és zárt szakaszok váltakozása a Kiss Ernő utcában

A II. ütem keretében a II. János Pál pápa tér és a Kazincbarcikai u. környezetének vízrendezését valósítja meg. A Május 1. út 43. szám alatti forrás az ITVT készítése előtt néhány évvel került befoglalásra. Fakadóvizét a zárt csapadékvíz-elvezető rendszer szállította el, amely így nagycsapadék idején kapacitáshiánnyal küzdött. A fejlesztés eredményeként a korábban kialakított drénrendszer fejlesztése valósul meg, valamint a forrás vizét egy új csőrendszer vezetné el az Új úti árokig. A Thury György utcai parkoló elvezető rendszere is megújul.

A területről elvezetett csapadékvizek a Réti tavak területére vezethető, így megvalósul a vizek helybentartása.

A II. János Pál pápa tér korábban nem rendelkezett zárt elvezető rendszerrel. A fejlesztésnek köszönhetően a területre hulló csapadékvizek zárt rendszeren kerülnek elvezetésre és bekötésre a szomszédos területek már meglévő zárt rendszerébe.

A belterületi vízrendezési fejlesztések további ütemekkel fognak bővülni.

Az elvezető rendszer 2023. évben kiegészült az első közterületi esőkerttel is, ami a Nádas utcában megnövekedett szilárdburkolatokról származó csapadékvizeket gyűjti és hasznosítja.



144. ábra: Víznyelőrács a Hajdú utca zárt csapadékvíz elvezető rendszerén¹²⁰



145. ábra: Nádas utcai esőkert egy szakasza

1.3.3.1. Domborzati viszonyok, belterületi öntésveszélyes területek, vízkárelhárítás

A domborzati adottságok markánsan két részre osztják a kezelendő problémákat. A nagy esésű területeken a nagy áramlási sebesség következtében kialakuló elragadó erő okoz közvetlen vízkárokat és nagy mennyiségű hordalék elszállítását teszi lehetővé, míg a befogadók kisebb esése

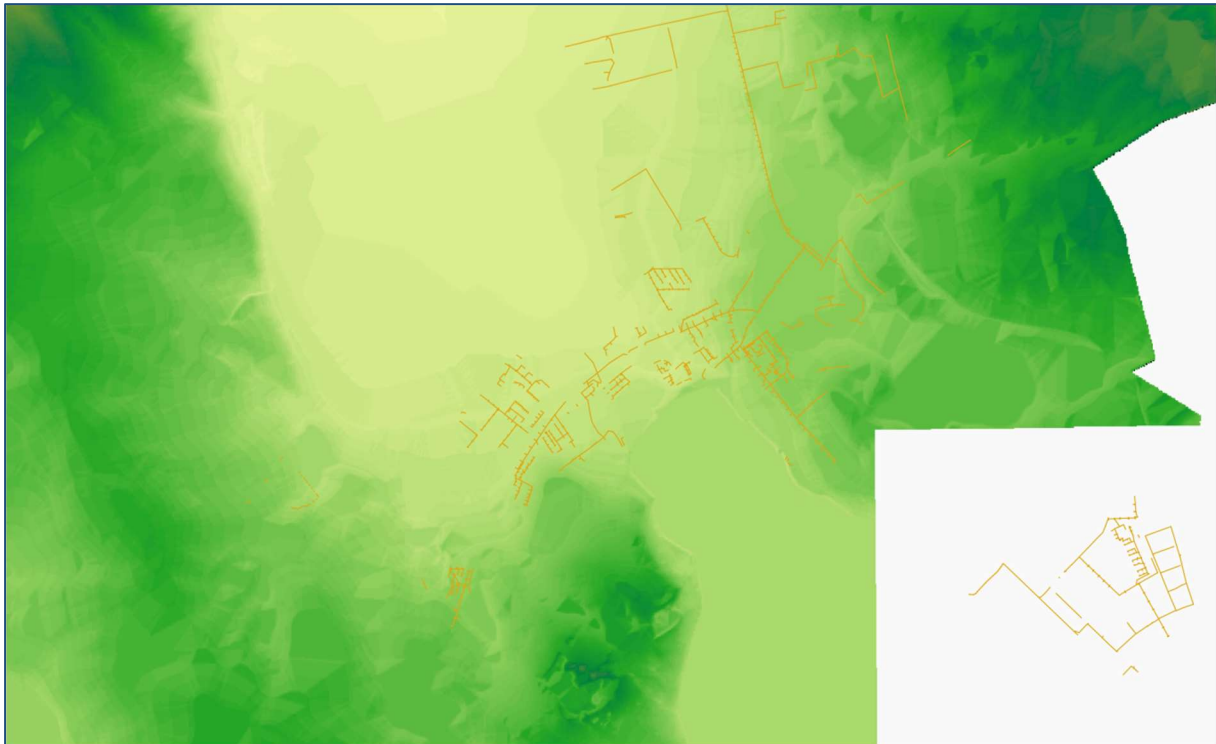
¹²⁰ Megjegyzés: Az utca két oldalán keskeny zöldfelületi szikkasztósávok

vízszállítókapacitás problémákat eredményezhet. A jellemző problémákat tehát a vízgyűjtő, illetve a vízvezető (vízfolyás, árok, kiemelt szegély, padka) esése határozza meg. A felsőbb szakaszokon a kimosódás, míg az esésváltás környezetében a sebesség csökkenésével a hordalék lerakódása okoz nehézségeket. Az említett folyamatok Agostyán településrészen jellemzőek.

A befogadó vízfolyások, árkok esésváltásánál a hordalék kiülepedése szinte folyamatos. Nagyobb vízhozamok esetén a görgetett hordalék, míg kisebb vízhozamoknál a lebegtetett hordalék kiülepedése jelentkezik. A mederfenék töltődése, emelkedése az esést tovább csökkenti, amely a vízfolyás lassulásához, a feltöltődési folyamat gyorsulásához vezet. Ennek megakadályozásához - a VKI-vel összhangban lévő beavatkozásokkal - biztosítani kell a meder egészséges, lehetőleg önfenntartó esését, a hordalék mozgás egyensúlyát. A meder kimosódásra hajlamos szakaszait elsősorban természetes anyagokkal (rőzsefonat, rőzsepaplan, fűzdugványok) kell védeni.

A belterületet érintő lefolyási viszonyokat két fő tényező befolyásolja. A dombvidéki domborzat, illetve a település döntő hányadát kitevő új beépítések szilárd burkolatai, továbbá a már ismert tény, hogy a szilárd burkolat-fejlesztések ütemét nem követte a csapadékvíz-elvezető infrastruktúra fejlesztésének sebessége.

A település domborzati modelljére helyezett csapadékvíz elvezető hálózat alapján látható, hogy Tata városában jellemzően a mélyebben fekvő térszíneken valósultak meg a zárt elvezetők.



146. ábra: Tata területének domborzatmodellje és a zárt elvezető hálózat

A településen vízkár az elmúlt években több alkalommal történt. Visszatérő jelenségént tapasztalható, hogy a 2010. évtől újra megjelenő felszínközeli karsztvizek és azok felszíni felfakadásaiból származó többletvizek okoztak károkat. A károk közvetlenül a fakadóvizek felszíni kártételeiből, illetve a karsztvizek csapadékhálózaton történő elvezetéséből adódó kapacitáshiányok miatt alakultak ki.

A jelentősebb, előtételekből, fakadóvizekből származó korábbi káresemények az alábbiak:

- Május 1. út 26-28. mögötti parkolók: Menich-kút felett kb. 50 m-es szakaszon fakadóvíz.
- Aradi vértanúk utca, magán ingatlanon fakadóvíz megjelenése (Lelkes-forrás).
- Kosztolányi út 1. előtti parkoló, fakadóvíz jelenléte (igtalna állagromlás, elvezető rendszer kapacitásának terhelése).

- Várkút, Várforrás: megnövekedett vízhozam a töltéstestet veszélyeztette, sétány burkolatának károsodása, megrogyása.
- Harmónia vadászbolt: épület pincéjébe betörő karsztvíz.
- Május 1. út 43: karsztvíz fakadása. Drénnel történő összegyűjtése az elvezető rendszer kapacitását terheli.
- Május 1. út 45 panelház: karsztvíz fakadása a pincében. Drénnel összegyűjtve, elvezetve.
- Kocsi utca és Május 1. út közötti ingatlanok: karsztvíz betörése a pincékbe, épületek állagromlása. Fakadóvíz mederbe történő átvezetése 2018-19-ben valósult meg.
- Törökföldő-forrás: a fürdő gépészeti aknájába nagy hozammal megjelenő karsztvíz – később csapadécsatornába vezetve.
- Május 1. út buszmegálló: burkolat süllyedése a fakadóvíz kimosó hatása miatt.
- Kőkút-forrás: a megnövekedett vízhozam és a fakadóvizek a Május 1. út felé áramlanak, állékonysági problémák.
- Fényes-fürdő 50 m-es medencéje: a medence alatt található fakadóvízes alámosás miatt állékonysági problémák kialakulása, építmény repedések.
- Belterületi időszakos csapadékvíz elöntések: 2023. augusztus 30 (Komáromi út környéke); 2020. 08.17.; 2019. június 22. (Május 1. út környéke)
- Rendszeres elöntések voltak a Deák, Esze Tamás és Székely Bertalan utcákban



147. ábra: Kazincbarcikai u. parkoló elöntése¹²¹



¹²¹ Forrás: Tata Város Önkormányzata

148. ábra: Thúry György u. parkoló elöntése¹²²

1.3.4. Termálvíz, fürdővíz, geotermikus-energia, rekreáció

1.3.4.1 Földtani és vízföldtani viszonyok

A földtani és vízföldtani viszonyok bemutatása az **1.3.0 fejezetben** található.

1.3.4.2 Termálvíz gazdálkodás

Tata belterületén 30 °C-nál melegebb termálvíz nem tárható fel, még egy 1800-2000 m mély fúrás esetén sem valószínűsíthető 25 °C-nál magasabb víz hőmérséklet, nem beszélve a fúrás technikai megvalósításának nehézségeiről.

1.3.4.3 Fürdővíz gazdálkodás

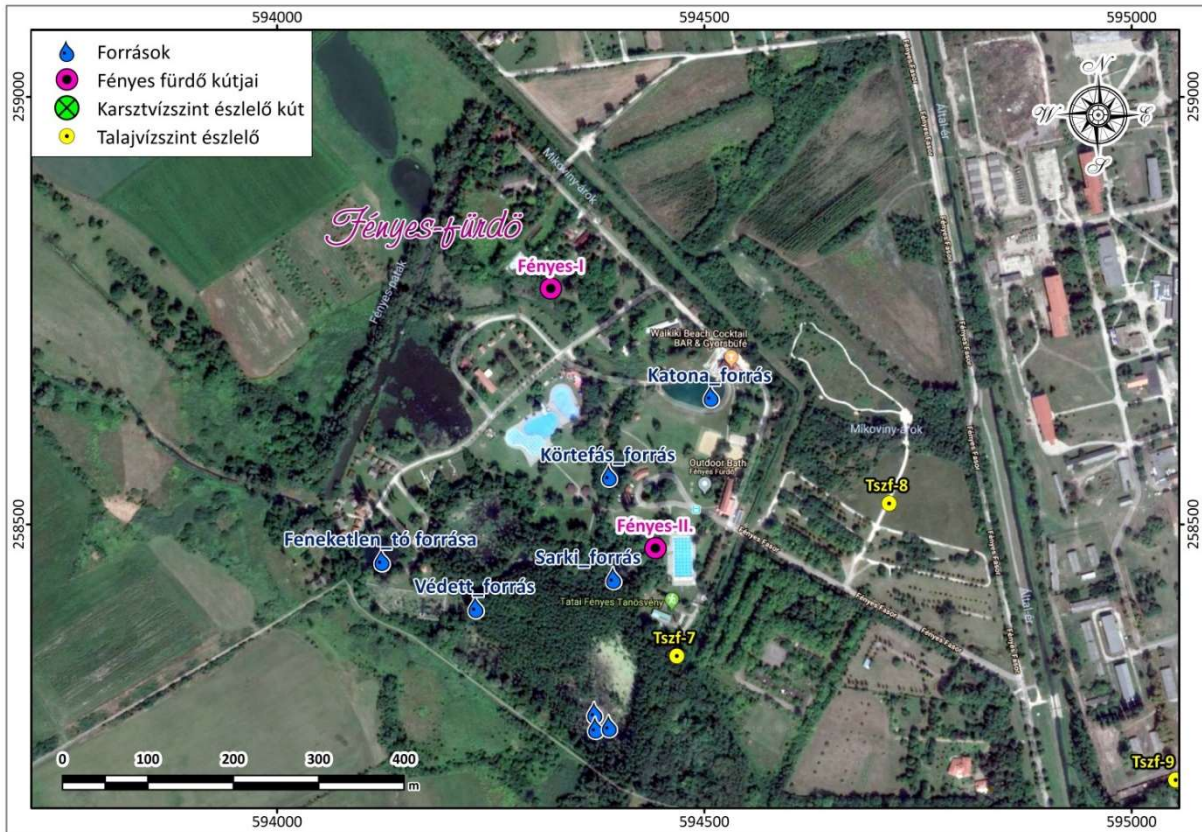
A tatai Fényes Forrásvidék hazánk egyik izgalmas természeti jelensége, ami a látványon kívül a szabadidő eltöltésére is megfelelő lehetőségeket kínál.

A Fényes-forrásvidék Tata város központjától mintegy 3 km-re található közel 25 hektáros természetvédelmi terület. A naponta több ezer m³ vízhozammal feltörő, minden évszakban 20-22 °C-os források által táplált tavak, a strandfürdő, a szállás és szabadidőpark, a természetvédelmi szempontból is fontos lápvilág, valamint a tanösvény, a nyári és a téli szezónban is különleges kikapcsolódásra nyújt lehetőséget.

A fürdő közvetlen szomszédságában található Tatai Fényes Tanösvény 2015-ben került a látogatók számára kialakításra. 1350 m hosszú cölöpsétányról csodálhatják a forrásvidékre látogatók az állandóan aktív forrásokat, találkozhatnak a tanösvényen élő, minden évszakban nyüzsgő állat- és növényvilágával, mindezt vezetett, vagy akár éjszakai túrák keretén belül.

A 22 °C-os karsztforrások 0.5-5 m mélységű tavak fenekén, illetve az összekötő árkokban fakadnak. A legbővizűbb források a Katona, vagy Grófi-tóban fakadnak és a Fényes-források hozamának kb. ⅓-át adják. A Katona-tó vize a Körtefás, Sarki, Védett és Feneketlen forrásokat, tavakat összekötő árkokon keresztül folyik ki a területről.

¹²² Forrás: Tata Város Önkormányzata



149. ábra: A Fényes-források elhelyezkedése

A Fényes-források nevüket onnan kapták, hogy a forrástavokban a tiszta vízben szabad szemmel is jól látható fehér kvarchomokrég bugyogott föl, s ezernyi buborék szállt fel a forrás felszínére.



150. ábra: A karsztvíz feltörése a Katona-tó alján

A Fényes-fürdő területén a karsztvízszint 2017-2019 között érte el a 138-139 mBf közötti maximumát. Ekkor a karsztvízszint a tavak fenekén kb. 1.8-1.9 bar nyomással, 14.000-20.000 m³/nap, 9.700-13.900 l/p hozammal tört fel a felszínre. Ez a hozam csak töredéke a Horusitzky által 1919-ben mért 81.000 l/p hozamnak, és jóval elmarad az '50-es évek elején jellemző 30.000-50.000 l/p-es értékektől. Jelenleg

(2023. november) a karsztvízszint a 2019 óta tartó aszályosabb időszaknak és a térségbeli vízkivételeknek köszönhetően visszaesett a 2011-es szintekre (134.7-134.9 mBf).

Vízgazdálkodási szempontból az alábbi megállapítások relevánsak fürdővíz gazdálkodási és turizmusfejlesztési szempontból:

- Tata területén jelenleg nincsen bejegyzett természetes gyógytényező a Nemzeti Népegészségügyi Központ nyilvántartásában¹²³ (ásványvíz, gyógyvíz, gyógyhely, gyógyiszap stb.)
- A Fényes Fürdő alapját a Fényes forrásvidék adja, melyek 20-22 °C vízhőmérsékletű karsztforrások, ásványvíz, gyógyvíz, vagy gyógyiszap minősítéssel nem rendelkezik
- Tata belterületén 30 °C-nál melegebb termálvíz nem tárható fel, még egy 1800-2000 m mély fúrás esetén sem, vagyis Tatán termálvízre alapozott szolgáltatások nem alakíthatók ki, ezért a Fényes-források turisztikai hasznosítását nem a klasszikus gyógyfürdőkre jellemző egészségturisztikai szemléletmódra és fejlesztési elképzelésekre kell alapozni.
- Mivel a karsztvizek hőmérséklete nem haladja meg a 20-22 °C vízhőmérsékletet, így nem, vagy csak nagyon korlátozottan lehetséges a vizek energetikai hasznosítása egy turisztikai fejlesztés keretén belül
- A karsztforrások fürdővíz hasznosítása strandszolgáltatások keretében lehetséges és szükséges
- A Fényes-források, vagy a kutak vize ásványvíz minőségű, ásványvízzé minősíthető

1.3.4.4 Geotermikus energia hasznosítás

A geotermikus viszonyok részletes bemutatása az **1.3.0.11 fejezetben** található.

Tata belterületén 30 °C-nál melegebb termálvíz nem tárható fel, még egy 1800-2000 m mély fúrás esetén sem valószínűsíthető 25 °C-nál magasabb vízhőmérséklet, nem beszélve a fúrás technikai megvalósításának nehézségeiről.

A legmagasabb karszthőmérsékletek a település külterületének nyugati Ny-i, ÉNy-i részén Diópuszta és a Grébicsi-tó között várhatóak, itt a réteghőmérséklet a 26-28 °C-ot is elérheti, a főkarszt mélysége pedig 215-300 m-t.

Jelenleg Tatán a legmagasabb hőmérsékleti adatot a 2019-ben, a Fényes-fürdőtől 1.5 km-re DNy-ra fúrt K-66 kútban mérték: 180 m mélységben 24.6 °C-ot. A kút vizét szőlő öntözésére használják.

Tata területén nem lehetséges a geotermikus energia hasznosítása, mivel termálvíz nem tárható fel és termelhető ki.

1.3.4.5 Rekreációs vízfelületek

Tata városa nagy hangsúlyt fektet a felszíni vizeire alapozott rekreációs érték megőrzésére és fejlesztésére. A Tata város település fejlesztési koncepció 2021-2050 dokumentum egyik meghatározó átfogó célja a természeti és épített értékek védelemcentrikus fejlesztése.

A dokumentum szerint a tatai táj/természeti helyszín és épített környezet fokozott és együttes védelme és ezek fejlesztése révén, valamint a jobban érvényesülő értékek felmutatásával és létrehozásával elérhető a Világörökségi Helyszín minősítés a tatai történelmi vízrendszerre alapozva.

¹²³Megjegyzés: A 74/1999. (XII.25) EüM rendelet határozza meg a természetes gyógytényezők fogalmát, melyek lehetnek természetes ásványvíz, gyógyvíz, gyógyiszap, gyógygáz, gyógyfürdőintézmény, gyógyhely



151. ábra: A Tatai Vár és az Öreg-tó látképe

A tatai történelmileg kialakult rendkívüli értékű vízrendszer a város egyik legnagyobb értéke. A források, patakok, vízfolyások, tavak összefüggő rendszert alkotnak. Ezek rehabilitációja, egyes elemeiben revitalizációja a vízrendszer ökológiai, táji és esztétikai értékét egyaránt erősítheti. Az erre a vízrendszerre települt vízimalmok a vízhasznosítás kiváló műszaki, építészeti és ipartörténeti példái.

Mindezek alapján a Tatai Brand lényegi eleme az Élő Vizek Városa meghatározás. A város erdőségei, parkjai, zöldfelületei fejlesztésük révén egy egységes területi és hálózati elemekkel bíró zöld ökológiai rendszerré teljesebben ki. Ez az alapja az itt élők magas életminőségének, az egészségmegőrzésnek, a minőségi turizmusnak egyaránt. A város az ország egyik legjelentősebb műemléki és helyi védelemre érdemes együttesével rendelkezik. A kiemelkedő építészeti értékek rekonstrukciója azok kisugárzó hatásával váljanak a nagyobb térségek esztétikai, városképi jelentőségének erősítőivé. Ezek együttesen – mindenekelőtt a vízrendszerre alapozva – elővételezhetik Tata először Világörökség Várományosi, majd Helyszínné válását.

A Tatai vízrendszer rekreációs potenciáljának növelése érdekében az alábbi fejlesztéseket és tevékenységeket tervezi az önkormányzat¹²⁴:

Tatai vízrendszer rekonstrukciója, fejlesztése

- Öreg-tó rehabilitáció II. ütem – a vízminőség javítása szennyvíziszap kotrás, az Által-ér torkolat további rekonstrukciója
- Öreg-tó környezetének fejlesztése: Ramsari Központ és Bemutatóhely; szabadstrand; madármegfigyelő helyek, ez egy Tatai Madarak Útjává állhat össze
- Fényes-források fejlesztése és rehabilitációja, a cél egy természetközeli komplex fürdő- és rekreációs hely kialakítása.
- Réti tavak rekonstrukció II. ütem – a 8-as jelű tó felújítása után a többi hét tó együttes rehabilitációja
- Források kezelése a Május 1 út – Komáromi út – Új út – Oroszlányi út közötti területen

¹²⁴ Forrás: Tata város település fejlesztési koncepció 2021-2050

- A Ramsari térséget kiegészítő további vízfolyások és tavak, pl. Ferencmajori-halastavak rekonstrukciója
- A tatai malmok vizét biztosító medrek feltöltése vízzel, a megújuló malmok tartalommal való megtöltése
- A Várárok vizes és tájépítészeti rekonstrukciója az tatai Vár rekonstrukciójával párhuzamosan
- Tata Élővizek Városa című applikáció készítése

1.3.5. Árvízvédelem

A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelete Tatát nem sorolta egyik ár- és belvízveszélyességi kategóriába sem, árvízi- és belvízi kockázattal nem érintett a közigazgatási terület.

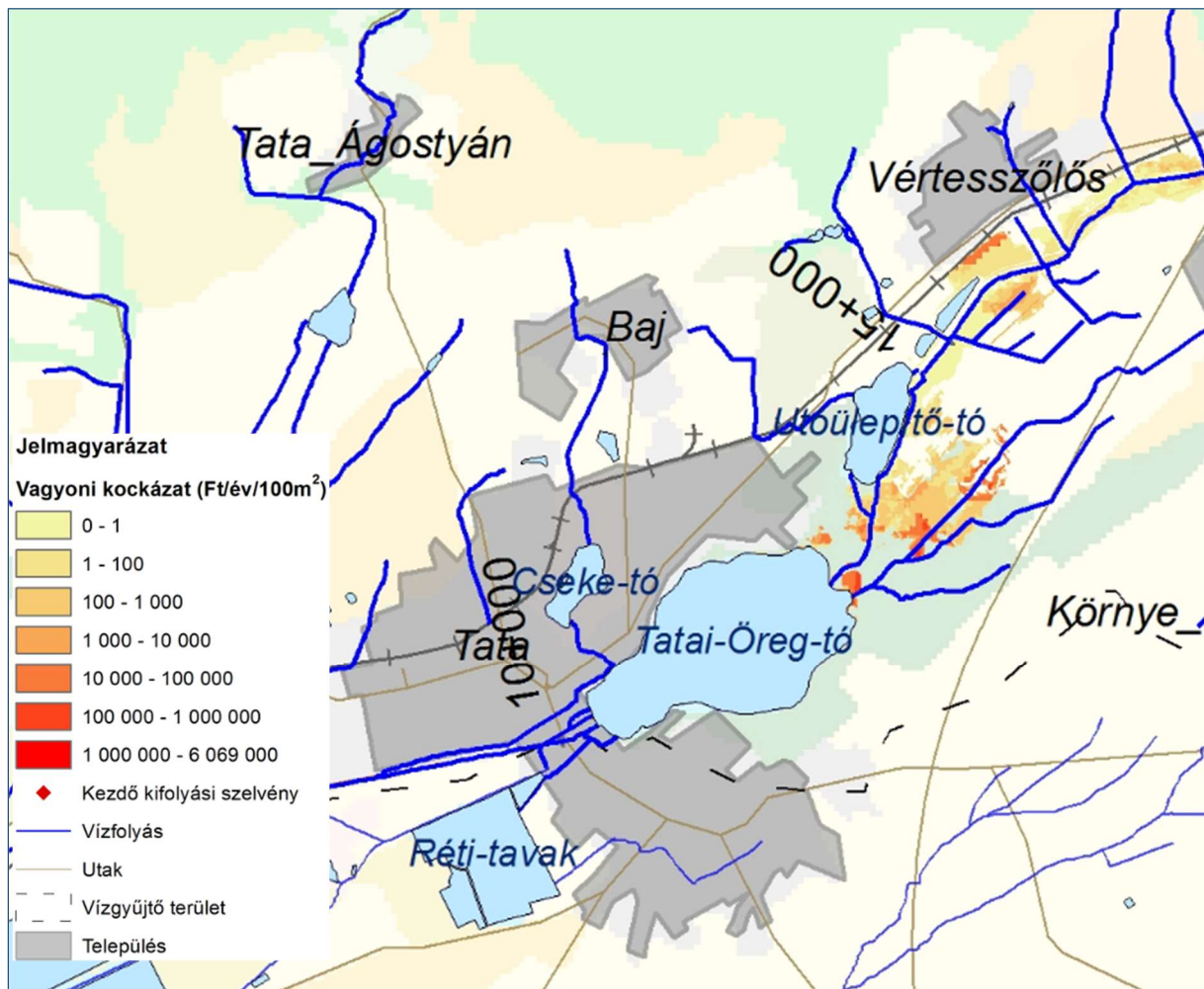
Az árvíz kockázatok értékeléséről és kezeléséről szóló, 2007. október 23-i 2007/60/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv (a továbbiakban: EU Árvíz Irányelv) szerinti árvízi kockázati térképek és a kockázatkezelési tervek készítésére 3 ütemben került sor. A KEOP – 2.5.0.B Vízgazdálkodási tervezés konstrukció B) komponense, az „Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázatkezelési terv készítése” keretein belül az I. ütemben elkészült az „Árvízi veszély- és kockázati térképezés és kockázatkezelési tervezés tartalmi és formai követelményeinek meghatározása, a végrehajtás megalapozása és eszközrendszerének kialakítása” c. munka. Ennek során kidolgozták a veszély és kockázati térképek készítésének és a kockázatkezelés tervezésének módszerét.

A II. ütemben elkészült az előzetes kockázati értékelés, az előzetes kockázatbecslés, meg kellett valósítani a III. ütem veszélytérképezési feladatainak végrehajtásához szükséges adatgyűjtést, az adatok adattári elhelyezését. Kidolgozásra került továbbá az Országos Árvíz kockázat-kezelési Irányelv, mely tartalmazza az országos szintű árvízi kockázatkezelési célkitűzéseket és alapelveket. Az I. ütem megállapításai szerint a II. ütemben további alapozó vizsgálatokra volt szükség néhány területen a megfelelő színvonalú kockázatkezelési tervezéshez. Az alapozó vizsgálatok alátámasztották mind az Irányelvet, mind a minta vízgyűjtő tervezést, továbbá az árvíz kockázat-kezelési tervezés III. ütemének szakmai feladatait.

Tata területe – jelentősebb vízfolyás hiányában – nem érintett klasszikus árvízi kockázattal. Ugyanakkor az árvízi kockázatkezelési tervezés során olyan **kisvízfolyások is** azonosításra kerültek, amelyek egyes szakaszai érintettek lehetnek olyan időszakos elöntésekkel, amelyek során **vagyoni kockázat** azonosítható.

Az Által-ér Derítő-tó környezetében és a Tatai-Öreg-tó torkolati szakaszán (Tófarok) kerültek azonosításra olyan területek, amelyek az Által-ér áradása során érintettek lehetnek és vagyoni kockázat merül fel. A következő ábrán látható vagyoni kockázat mértéke 2015. évi árszinten lett kalkulálva, tehát az ITVT dokumentum készítésének időszakában (2023-2024) már jelentősen nagyobb összegekkel (Ft/m²) kell kalkulálni egy esetleges elöntés következtében kialakuló káresemény során.

A belterület egyéb részein nem került azonosításra árvízi kockázat, ami a Tatai-Öreg-tó árvízi tározó funkciójának köszönhető.

152. ábra: Vagyoni kockázat az Által-ér tatabi szakaszán¹²⁵

Az Által-ér jelenlegi évi átlagos vízhozama $1 \text{ m}^3/\text{s}$ alatt van a Tatai Öreg-tó belépési szelvényében. Ugyanerre a szelvényre számított árvízi hozamok különböző valószínűségi szinteken az alábbiak szerint alakulnak: 100 éves: $47 \text{ m}^3/\text{s}$, 33 éves: $25 \text{ m}^3/\text{s}$, 10 éves: $13 \text{ m}^3/\text{s}$. Látható, hogy az 1%-os valószínűséghez tartozó árhullám nagysága közel ötszerezese az átlagos vízhozamnak. Ezek az adatok az Által-ér szélsőséges vízjárását jelzik, aminek oka a csapadékviszonyokon kívül a vízgyűjtő morfológiai adottságaiban is keresendő. Jelentős problémát okozott a 2010-ben a térségi vízfolyásokon, így az Által-éren is lezúduló nagycsapadékból származó mértékadó árhullám.

A Tatai Öreg-tónak az árvizek kezelésében nagy szerepe van. A tó tározó kapacitása vízsztintől függően $1,26\text{-}2,7$ millió m^3 közötti. A zsilipek vízáteresztő képessége $130,3 \text{ mBf}$ és $127,0 \text{ mBf}$ között $74,5\text{-}7,20 \text{ m}^3/\text{s}$ tartományban változik. Látható tehát, hogy az Öreg-tó zsiliprendszere még az 1%-os árhullámot is képes biztonsággal átengedni. A probléma ott jelentkezik, hogy a Tata alatti meder vízáteresztő képessége nem haladja meg a $25 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot káros elöntések nélkül. Ezt a gondot elvileg meg lehetne oldani úgy, hogy a tóban előürítést végeznek az árvíz érkezése előtt. Az árhullám fogadásához ebben az esetben viszont $3,9$ millió m^3 tárolóteret kellene biztosítani (teljes térfogat $4,3$ millió m^3), melyhez a megengedhető árvízszintnél ($130,5 \text{ m}$) 44 óra szükséges. A csapadék és az árhullám tetőzése között azonban csak $30\text{-}35$ óra telik el, ami azt jelenti, hogy a szükséges előürítést nem lehet megfelelően elvégezni. A fentiekből következik, hogy az árvízi biztonság az Öreg-tónál és az alatti szakaszon nem megfelelő a meder szűk keresztmetszete miatt. Az árvizek előrejelzése nehézségekbe ütközik a rendkívül kis időelőny miatt. A 2012-ben lezárult "Tatai Öreg-tó és Által-ér vízgyűjtő rehabilitációja" című projekt többek között e probléma mérséklését is célozta.

¹²⁵ Forrás: Árvízi Kockázatkezelési Terv

1.3.6. Dombvidéki, síkvidéki vízrendezés

Tata külterületén dombvidéki és síkvidéki vízrendezéshez kapcsolódó vízhálózat alakult ki. A területen a természetes vízfolyások különböző mértékű átalakításával történik a felszíni vizek elvezetése és a vízkészletekkel történő gazdálkodás. A dombvidéki vízrendezés egyik legjellemzőbb műszaki megoldása a dombvidéki tározók kialakítása, amelyek jellemzően völgyzárógátas megoldással kerülnek létesítésre. A völgyzárógátas tározók, céljukból és üzemeltetésükből adódóan gyakran teljes egészében visszatartják a tápláló vízfolyáson érkező vizeket, így az alvízi szakaszra kisvízi időszakban nem jut elegendő víz. A tározás vízjárást módosító hatása a dombvidéki kis és közepes vízfolyások 20%-ánál okoz jelentős problémát. Ugyanakkor problémát jelent, hogy a vízkészlet megőrzése, tartalékolása érdekében alig történik vízvisszatartás Magyarországon. Az alegységi vízgyűjtő víztestein lévő völgyzárógátas halastavak és tározók duzzasztó művek, vízkormányzó művek esetében nem biztosított a hosszirányú átjárhatóság. Elkerülő csatorna és hallépcső sehol sem épült. Ez meggátolja a fajok szabad hosszirányú vándorlását és ez által rontja a jó ökológiai állapotok kialakulását.



153. ábra: A Baji tározó Agostyán határában¹²⁶

Kisvízfolyásokon a tározókat nem minden esetben üzemeltetik a vízjogi engedélynek megfelelően, ezért az ennek alapján kötelezően tovább engedendő élővíz nem minden szakaszon biztosított. A Tata területén található tározók, tavak közül a Baji tározó VOR szám: AIR950), Tata-Agostyán határában minősül dombvidéki tározónak, ami az Árendás-patak vizét duzzasztja vissza. A tó eredetileg nem árvízi tározóként létesült, jelenleg horgásztóként üzemel.

Általános problémaként kell említeni a mederszabályozási beavatkozások következményeként a dombvidéki vízfolyásoknál a vizek gyors levezetése miatt előálló vízhiányt, az ökológiai szempontból sivár mederformákat, melyek gátjai a változatos élőhely-mozaikok kialakulásának, természetközeli társulások megtelepedésének a parti zónában.

Tata közigazgatási területe nem tartozik az ÉDUVIZIG belvízvédelmi szakaszához, nem része egyik belvízvédelmi öblözetnek sem. A belvízvédelmi kockázatokat feltáró térképezési munka (ÁKK) sem sorolta Tatát területét a belvízkockázatos térségek közé. Mivel a külterületen jellemzően nem csatornák, hanem vízfolyások találhatóak, ezért az ezek mentén kialakuló elöntések nem belvíznek, hanem helyi vízkárnak minősülnek.

¹²⁶ Forrás: saját szerkesztés, alaptérkép: google earth pro

Korábbi káresemények

Tata területén az elmúlt évtizedből nem került regisztrálásra belvízkár.

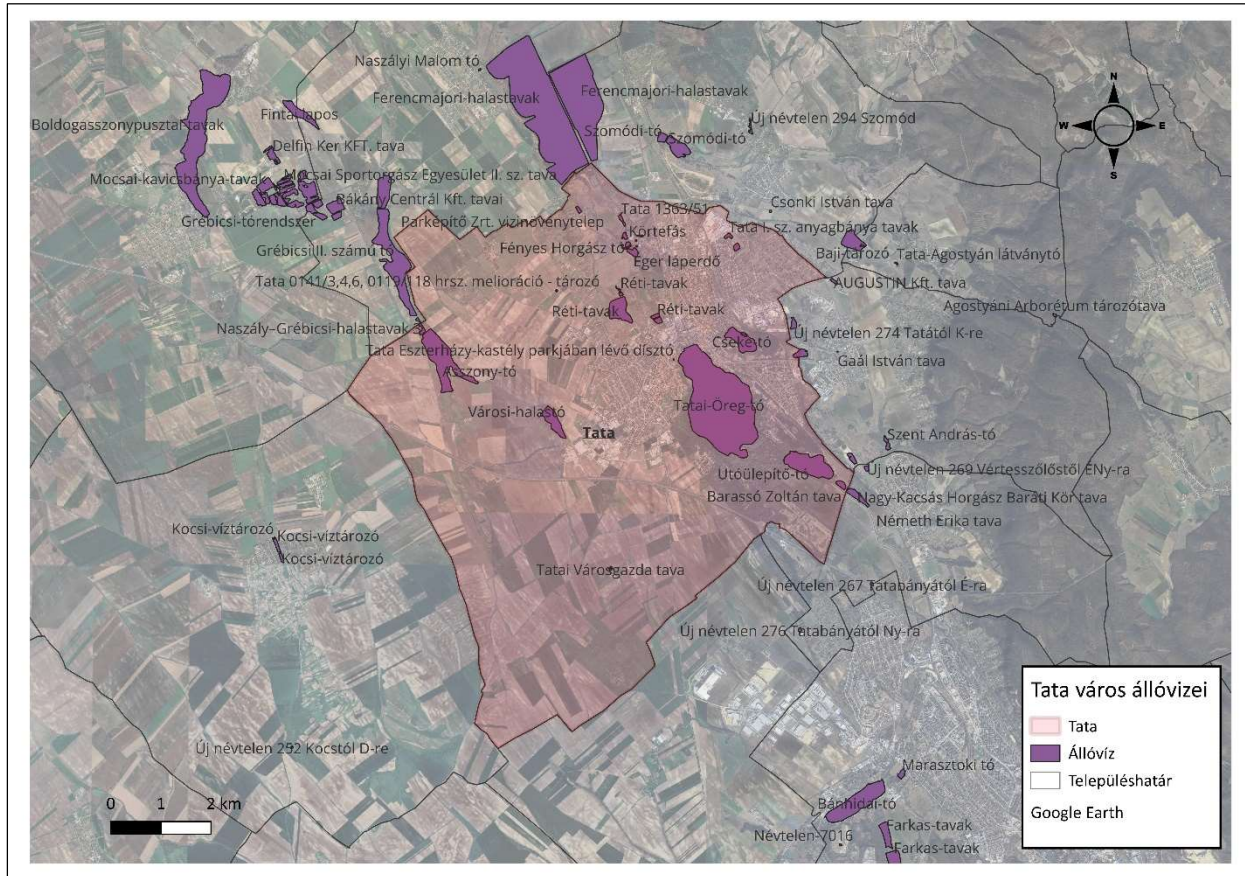
A vízkárelhárítás egyéb vonatkozásait (pl. korábbi belterületi káresemények, védekezési feladatok stb.) az 1.3.3. Települési-csapadékvíz-gazdálkodás c. fejezet és a 2.2.4. Települési vízkárelhárítási terv c. fejezet mutatja be.

1.3.7. Területi vízvisszatartás, térségi vízelosztás, tógazdálkodás

Tata területén a térségi vízelosztást gyakorlatilag csak az Által-ér vízrendszerén van lehetőség megvalósítani.

A térségi vízvisszatartás és a tógazdálkodás Tata esetében ugyanazt jelenti a gyakorlatban. A nagyobb léptékű vízvisszatartásra csak a tavakban van lehetőség, igaz, hogy ezek tározókapacitása – magyarországi viszonyok között – nagynak számítanak. Az Által-ér vízfolyás alsó szakaszán és mellékvízfolyásain számos tározó, átfolyásos halastó és horgásztó található. A legjelentősebb vízigénnyel a 10+558 fkm szelvényben elhelyezkedő Tatai Öreg-tó rendelkezik. A tó vízigényét a tó rendszeres, évenkénti leürítését követő téli-tavaszi feltöltés vízigénye, ill. a tófelszín párolgási veszteségének pótlását szolgáló vízmennyiség adja, melynek mértéke száraz időszakokban eléri, ill. meg is haladhatja az Által-ér tisztított szennyvizek nélküli vízhozamát. A Tatai Öreg-tó az ÉDUVIZIG üzemeltetésében és vagyonkezelésében van. Az üzemeltetés során kiemelt jelentőséggel bír a tó lehető legkomplexebb hasznosítása, azonban az árvízvédelem elsődleges.

A tározás mellett, amely a vízkészletek időbeli átcsoportosítását szolgálja, a vízpótlás másik lehetséges megoldása a vízátvétel, amely a készletek térbeni átrendezését teszi lehetővé. A tervezési területen vízátvételi lehetőség az Által-érnek a Tatai Öreg-tó alatti szakasza, illetve a Fényes-patak és a Mikovényi-árok között épült ki 1969-ben, mégpedig a Fényes-források elapadása miatt, az azon engedélyezett vízhasználatok ellátására. A Csever-árkon átvezetett vízkészletből 0,4 m³ /s a Ferencmajori halastavak vízpótlására szolgál, 0,2 m³ /s pedig az Oroszlányi Hőerőmű pótvíz ellátására. A ténylegesen átvezetett mennyiség az utóbbi években 0,30-0,86 m³ /s között változott. Az Oroszlányi Hőerőmű vízellátásának biztonsága érdekében, az 1960-as években zárt távvezetékes pótvíz ellátó rendszer épült ki a Fényes-patak vízkészletére alapozva, Tata és Oroszlány között. A rendszer érdemben nem működött, de 1994-ben felújításra került, jelenleg működőképes és használatban is van.



154. ábra: Tata és térsége állóvizei

A Tatai Öreg-tó az árvízvédelmi funkciója mellett a Ferencmajori és Réti tavak vízszolgáltatását, valamint a Bokodi-tó vízpótlását szolgálja.

Tatai Öreg-tó

A Tatai Öreg-tó Magyarország egyik legidősebb mesterséges tava, amely még a honfoglalás előtt készült az Által-éren épített völgyzárógát segítségével. A tavat a középkorban is használták, és folyamatosan bővítették. A tó és a hozzá tartozó mocsárrendszer a Tatai vár védelmét szolgálta, vizében kezdetben a Dunából származó halakat tárolták. Tata a 13-14. században keletkezett nagyobb település, mezőváros a tó körül. Zsigmond és Mátyás királyok alatt Tata királyi birtok, a Tatai vár királyi nyaraló, a török időben végvár. Tata 1727-től az Esterházy család birtokközpontja és a 18. században alakult ki a környék mocsarainak lecsapolásával ma is meglévő tórendszere. Az Öreg-tó maihoz hasonló formáját Mikoviny Sámuel neves vízrendezési mérnök tervei alapján alakították ki 1747-ben. A tó akkori területe ~600 hold (~345 ha) volt az Esterházy uradalom részeként halastóként használták, de voltak a tavon vízimalmok és egy vízi vágóhíd is.

A tó „öreg” jelzője ma egyértelműen időset, régit jelent. Nem így volt ez évszázadokkal ezelőtt, amikor az „öreg” kifejezés inkább nagyot jelentett, ami illik is a 200 ha-os vízfelületre. Tatai Öreg-tó felülete 201,5 ha, térfogata 4,37 millió m³. A tó megengedhető legmagasabb vízszintjéhez (árvízszintjéhez) tartozó térfogat 5,8 millió m³. A tó állami tulajdonú, fő funkciója az árvíz tározása, kezelője 1965 óta az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, a konkrét üzemeltetési munkákat az Igazgatóság Tatai Szakasztechnéje végzi.

A Tatai Öreg-tó üzemrendjét a természetvédelmi, halászati, horgászati, társadalmi és vízgazdálkodási érdekek összehangolásával igyekeznek kialakítani. Az üzemrend gyakori módosításával valósul meg, hogy a vízhasználati érdekek minden oldalról kielégítésre kerüljenek. Ugyanakkor az eltérő érdekek néha gyökeresen ellentétes üzemeltetési gyakorlatot kívánna meg, tehát bizonyos szintű vízhasználati konfliktus a jövőben is várható a tóval kapcsolatosan.

Az ITVT készítésének időszakában a Tatai Öreg-tó levezető rendszerének üzemeltetését az egységes szerkezetbe foglalt 10298-22/2012. számú vízügyi hatósági határozat tartalmazza, amelyek legutóbbi módosítását a 35800/1578-8/2023. számú határozat tartalmazza. Az engedély értelmében a tó üzemrendjének fő paraméterei az alábbiak:

- Üzemvízszint 129,36 mBf. (+183 cm)-129,46 mBf. (+193 cm)
- Ökológiailag szükséges minimális üzemvízszint 129,06 mBf. (+153 cm)
- Leeresztés szükséges mértéke október 1-től 126,60 mBf. (-93 cm), november 10-ig úgy, hogy október 15-ig a szint ne legyen alacsonyabb 128,96 mBf. (+143 cm) - nél
- Visszatöltés november 12-től -93 cm-ről 126,60 mBf. (-93 cm)-ről úgy, hogy december 1-re a tó vízszintje 127,20 mBf. (-33 cm), december 01-december 31-ig 127,20 mBf. (-33 cm), január 01-től február 01-ig kell elérni a téli vízszintet 129,36 mBf (+175 cm), május 01-ig a cél vízszint 129,36 mBf (+183 cm)-129,46 mBf, június 01-től szeptember 30-ig -129,46 mBf (+193 cm)
- Völgyzárógát szintje 131,32 - 132,83 mBf.
- Zsigmond borozó ablaka 130,37 mBf.
- Keleti partfal szintje 130,32 mBf
- Nyugati partfal szintje 129,82 mBf.
- Legnagyobb észlelt tóvízszint (1953) 130,63 mBf.
- Árvízszint 130,10 mBf. (+257 cm)
- Árvízi előürítés megengedett szintje 128,80 mBf. (+127 cm)
- Új úti duzzasztó vízszállítása 122,89 mBf. 18 m³/s, 123,29 mBf. 26 m³/s

A különböző előfordulási valószínűségű árhullámok esetén az alvízi medrek terhelése az alábbiak szerint alakul:

- 10-20%-os előfordulási valószínűségű árvízi helyzetben a vízeresztés 7 m³/s
- 5-10%-os előfordulási valószínűségű árvízi helyzetben a vízeresztés 7-13 m³/s
- 3-5%-os előfordulási valószínűségű árvízi helyzetben a vízeresztés 13-28 m³/s
- 1-3%-os előfordulási valószínűségű árvízi helyzetben a vízeresztés 28 m³/s
- fokozat: Előürítés megkezdése 7 m³/s értékkel.
- II. fokozat: Előürítés növelése 13 m³/s értékre.
- III. fokozat: A Tatai Öreg-tó felett az érkező vízhozam adatai, a tó alatti medrekben pedig vízszint és vízhozam adatok alapján abban az esetben, ha elöntések várhatók az alvízi levezető rendszer mentén.

Az Öreg-tó leeresztő rendszer műtárgyait és létesítményeit az alábbi táblázat mutatja be.

VOR	Objektum név
AUL036	Közúti és vasúti zsilipes "áteresz"
AUL048	2. Parshall duzzasztó Fényes-patak duzzasztó 1.
AUL050	1. Parshall duzzasztó Fényes pataki duzzasztó 11.
AUL054	Erőmű duzzasztó
AUL064	Fényes-patak Nyi-i ág osztómű
AUL072	Csele>er zsilip
AUL066	Mikóvényi-árok osztómű
AUL074	Közúti-vasúti zsilip
AUL076	Árvízvédelmi zsilip
AÖLI 20	Víz kivételi zsilip (Régi Altal-ér)
AUL184	Dunaalmási ág vízpótló műtárgy
A ÖL 122	Új úti duzzasztó
A ÖL 126	Pötörkemalmi zsilip
AÖLI 28	Fenekleürítő zsilip
AÖLI 30	Czifframalmi zsilip
AOT798	Vecserei zsilip

VOR	Objektum név
AÖLI 34	Szent János zsilip
AÖL 186	2.sz. vízszintszabályozó duzzasztó
AUL190	1.sz. vízszintszabályozó duzzasztó
AUL192	3.sz. vízszintszabályozó duzzasztó
AUL200	1.sz. vízszintszabályozó duzzasztó
AÖL202	2.sz. vízszintszabályozó duzzasztó
A ÖL204	3.sz. vízszintszabályozó duzzasztó
AÖL028	Gravitációs zsilip

36. táblázat: Az Öreg-tó leeresztő rendszer műtárgyai és létesítményei

Az Által-ér és az Öreg-tó jelentősebb rehabilitációs beavatkozása 2012-ben valósult meg. A projekt indokoltságának és tartalmának rövid kivonata:

„A vízgyűjtő terület fő vízfolyásai és a Tatai Öreg-tó az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság vagyonkezelésébe tartoznak. Az 1990-2010 közötti időszak káros hatású emberi tevékenységei következtében, a medrek természetes lefolyási viszonyai és környezeti állapota megváltozott, az Által-ér és a Tatai Öreg-tó vízminősége, valamint a műtárgyak állaga leromlott. A levezető rendszer így nem volt alkalmas az árvizek biztonságos levezetésére.

A fenti problémák hatására elengedhetlenné vált a vízgyűjtő területen elhelyezkedő vízgazdálkodási létesítmények rehabilitációja, melyet környezeti szempontból az a tény is megerősített, hogy az Által-ér völgye fontos és érzékeny természeti terület. A Vértesszőlős, Tata részterület a Natura 2000, az Öreg-tó és az Által-ér tatai, szomódi, naszályi és dunaalmási völgye pedig Ramsari Egyezmény hatálya alá tartozó nemzetközi jelentőségű vizes élőhely. Ezáltal nemcsak hazai részről, hanem a nemzetközi szakmai szervezetek oldaláról is lényeges elvárás volt a komplex rekonstrukció végrehajtása. Az Igazgatóság a rehabilitáció megvalósítása érdekében Európai Unió támogatására pályázott, melyet az Új Széchenyi Terv Közép-Dunántúli Operatív Programja (KDOP-4.1.1/D-2008-0001) keretében sikeresen hajtott végre. A közel 1,370 milliárd forint támogatásból a vízfolyások ökológiai potenciáljának, a növény- és állatvilág életfeltételeinek javítását, a Ramsari Egyezmény hatálya alá tartozó nemzetközi jelentőségű területen vizes élőhely bővítését, a Tatai Öreg-tó ökológiai állapotának javítását, a szűkös vízkészletekkel való takarékos gazdálkodás biztosítását, a vízgyűjtőn lévő fő vízfolyások vízszállító képességének helyreállítását, valamint az árvízi biztonság növelését valósította meg. A helyreállított levezető rendszer biztosítani tudta az árhullámok károkozás nélküli levezetését, vízhiányos időszakban a hatékony vízkészlet gazdálkodásra adott lehetőséget a kiépített vízkormányzó műtárgyak.” Az I. ütemben megvalósult a természetvédelmi célú vizes élőhely a Tófarokban. A rehabilitáció II. ütemének előkészítése megkezdődött.

Cseke-tó

A Cseke-tó mesterséges vízfelület (25 ha), amely nevét egy Cseke nevű birtokosról kapta (ma horgászparadicsom). Kialakítása Magyarország első angol típusú kertjével együtt történt. A kertet Böhm Ferenc uradalmi mérnök a tó mellé tervezte és telepítette 1783-tól. Az angolpark területén több forrás fakadt, amelyek vize a Cseke-tót is táplálták. A tó fő táplálója a szélsőséges vízjárású Baji vízfolyás. A tó fenntartható vízpótlása már nem tud kizárólag a vízfolyás vízkészletére támaszkodni.

Réti tavak

Jellegzetes síkvidéki körtöltéses halastó rendszer, ami 8 tagból áll, összesen 65 ha felületű. A tórendszer legnagyobb, 8-as tavát 2015-ben alakították át enyhe rézsúkkal övezett, szigetekkel tagolt vizes élőhellyé. A helyreállítás részeként kialakított tanösvény 17 információs táblája nemcsak a tó növény- és állatvilágáról, hanem az egykori tatai mocsarokról, a forrásokról, a természetvédelem mai kihívásairól és még számos más érdekességről nyújt információkat. A tó délkeleti sarkában álló 10 méter magas kilátóból kiváló rálátás nyílik az egész területre, a tó másik oldalán pedig egy betekintő is az érdeklődők, megfigyelők kényelmét szolgálja. A halászati hasznosítás mellett a tavakon dísznövény termesztés is zajlik. A Réti tavak fontos részét képezik a város vízgazdálkodásának, hiszen a belterület

egy jelentős részére hulló csapadékvizek végső befogadója. A közeljövő fejlesztéseinek köszönhetően a belterületi karsztos eredetű fakadóvizek egy része is a tórendszerbe kerül bevezetésre, amivel megvalósul a vizek helybentartása, ami a Víz Keretirányelv és a VGT egyik legfontosabb célkitűzése. A Réti tavak még több lehetőséget rejt magában, hogy Tata fakadóvizeinek még nagyobb hányada kerüljön a tórendszerbe és ne kerüljön elvezetésre a város folyóvizein keresztül.



155. ábra: A Réti-tavak és a rehabilitáció létesítményei

Asszony-tó

A Naszály-Grébicsi halastavak víztest része. A Naszály-Grébicsi-vízfolyás táplálja.

Derítő-tó

Körülbelül 50 évvel ezelőtt a tatabányai szénbányák az Öreg-tó védelme miatt építették ezt a biológiai szűrőmezőt. Az elsődleges szempont az volt, hogy az Által-ér itt tegye le a hordalékát. A mesterséges gát megépítése után alakult ki az egykor fás, ligetes terület állandó vízborítása.



156. ábra: A Derítő-tó látképe, mögötte az Öreg-tóval

Városi-tó

A Pokkerdülői-árok vízfolyáson található duzzasztott állóvíz, nem önálló víztest. Hasznosítása halastó.

Római-tó (Baji tározó)

A tó 12 ha vízfelületű, partja zömében sás, nádas és hínárfoltokkal tarkított. Az átlag mélysége 1,5 – 3 m, de a legmélyebb részén elérheti a 7 - 8 m-t is. Eredetét a római korra teszik. az 1960-70-es években mezőgazdasági öntözővíz szolgáltatása volt az elsődleges funkciója, de a gyakorlatban soha nem történt mezőgazdasági vízkivétel a vízkészletéből.

Tatai 1. sz. agyagbányatavak

Tata északi területén található, egykori külszíni bányatelek tájseibeiben található, két különálló vízfelszínű tó.

Fényes források tavai

Ld. 1.3.9.2. Vizes élőhelyek, védett területek fejezet

1.3.8. Mezőgazdasági vízgazdálkodás, belvízgazdálkodás, aszálykárelhárítás

Tata közigazgatási területén mezőgazdasági öntözési célú vízkivétel nem történik, vegyes mezőgazdasági célú vízkivétel mennyisége elhanyagolható (240 m³).

A felszíni vízkészletekből történő ismert vízkivételek az alábbiak:

- Által-ér 10,28 fkm rekreációs célú vízkivétel. Engedélyezett mennyiség: 150.450 m³/év, 60 l/sec. Vízkivétel módja: gravitációs. Tényleges vízkivétel az elmúlt években nem történt.
- Északi összekötő-csatorna 0,15 fkm, vegyes mezőgazdasági célú vízellátás. Engedélyezett mennyiség: 1000 m³/év. Vízkivétel módja: gravitációs. Az utolsó ismert tényleges vízkivétel: 240 m³.
- Által-ér 15,3 fkm halgazdasági vízkivétel. Engedélyezett mennyiség: 35.875,4 m³/év. Vízkivétel módja: gravitációs. Az utolsó ismert tényleges vízkivétel: 6636 m³.
- Fényes-patak 0,516 fkm halgazdasági vízkivétel. Engedélyezett mennyiség: 1.950.302 m³/év, 50 l/sec. Vízkivétel módja: gravitációs. Az utolsó ismert tényleges vízkivétel: 275.000 m³.

- Fényes-patak 21,7435 fkm energiaipari hűtővíz kivétel. Engedélyezett mennyiség: n.a., 200 l/sec. Vízkivétel módja: szivattyús. Az utolsó ismert tényleges vízkivétel: 0 m³.
- Árendás-patak 3,905 fkm halgazdasági vízkivétel. Engedélyezett mennyiség: 9.250 m³/év. Vízkivétel módja: gravitációs. Az utolsó ismert tényleges vízkivétel: n.a.
- Naszály-Grébics-vízfolyás 5,375 fkm halgazdasági vízkivétel. Engedélyezett mennyiség: 1.461.200 m³/év, 25 l/sec. Vízkivétel módja: gravitációs. Az utolsó ismert tényleges vízkivétel: 425.000 m³.

A felsorolásból is látható, hogy a felszíni vizekből történő mezőgazdasági célú vízkivétel nem jellemző a területen.

A meliorációs tevékenységek a talajok termőképességének megőrzését, fenntartását és javítását célozzák, ill. a kedvezőtlen természeti tényezők – elsavasodás, talajtömörödés és beiszapolódás, vagy belvíz, ill. aszály – hatásainak kiküszöbölésére, vagy mérséklésére irányulnak. A meliorációs technológiákkal a talaj szerkezetének és kémhatásának helyreállítását, a vízbefogadó képességének vagy éppen a vízelvezetés javítása végezhető el. A talajban végzett következő beavatkozásokat és azok gépeit sorolják a meliorációs műveletek közé:

- rigolirozósos talajforgatás,
- mélyítő szántás, lazító szántás,
- mélylazítás, talajjavító szerek és műtrágyák kijuttatása,
- mészsórás, meszezés,
- ideiglenes és tartós vízelvezető árok nyitása,
- alagcsövezés a felesleges talajvíz elvezetésére, aszály esetén a talaj vízfeltöltésére.

A mezőgazdasági talajokon végzett talajmunkák pontos típusairól és gyakoriságáról nem áll rendelkezésre adat, az adott területen gazdálkodók aktuális agrártevékenységének függvénye. Az ITVT szempontjából a vízelvezető árkoknak, illetve az alagcsövezésnek van relevanciája. Tatán meliorált, drénezett terület található a külterületen, de pontos elhelyezkedése és állapota nem ismert.

A terület kedvező vízgazdálkodású talajain, illetve a domborzati sajátosságoknak köszönhetően belvízi védekezésre nincs szükség.

1.3.9. Vízminőség, vizes élőhelyek védelme

1.3.9.1 Vízminőség

A felszíni víztestek mennyiségi és minőségi állapotát a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés során határozták meg. A víztestekre előírt célkitűzések a Víz keretirányelv célkitűzéseivel van összhangban.

Víztest neve		Tatai-Öreg-tó
Víztest kódja		ANS559
Vízjárás		-
Vízgazdálkodási besorolás		erősen módosított
Jellemző hasznosítás		tározó (árvízi)
Víztestek minőségei állapota		
o biológiai elemek szerinti állapot		gyenge
o fizikai-kémiai állapot		gyenge
o specifikus szennyezők szerinti állapot		jó
o hidromorfológiai elemek szerinti állapot	morfológiai minősítés	jó
	átjárhatóság minősítés	mérsékelt
	hidrológiai minősítés	kiváló
o ökológiai minősítés		gyenge

Víztest neve	Tatai-Öreg-tó
o kémiai állapot	nem jó
Víztestre előírt célkitűzések	
o ökológiai célkitűzés	jó állapot elérendő 2027+
o kémiai célkitűzés	jó állapot elérendő 2027+

37. táblázat: A Tatai-Öreg-tó felszíni víztest állapota, célállapota

Víztest neve	Által-ér alsó	
Víztest kódja	AEP273	
Vízjárás	állandó vízszállítású	
Vízgazdálkodási besorolás	erősen módosított	
Jellemző hasznosítás	vízvezetés, vízellátás	
Víztestek minőségei állapota		
o biológiai elemek szerinti állapot	mérsékelt	
o fizikai-kémiai állapot	mérsékelt	
o specifikus szennyezők szerinti állapot	jó	
o hidromorfológiai elemek szerinti állapot	morfológiai minősítés	mérsékelt
	átjárhatóság minősítés	kiváló
	hidrológiai minősítés	kiváló
o ökológiai minősítés	mérsékelt	
o kémiai állapot	nem jó	
Víztestre előírt célkitűzések		
o ökológiai célkitűzés	jó potenciál elérendő 2027+	
o kémiai célkitűzés	jó állapot elérendő 2027+	

38. táblázat: Az Által-ér alsó felszíni víztest állapota, célállapota

Víztest neve	Fényes-patak	
Víztest kódja	AEP487	
Vízjárás	vízátvezetés miatt állandó vízszállítású	
Vízgazdálkodási besorolás	erősen módosított	
Jellemző hasznosítás	vízvezetés, vízellátás	
Víztestek minőségei állapota		
o biológiai elemek szerinti állapot	mérsékelt	
o fizikai-kémiai állapot	mérsékelt	
o specifikus szennyezők szerinti állapot	jó	
o hidromorfológiai elemek szerinti állapot	morfológiai minősítés	mérsékelt
	átjárhatóság minősítés	kiváló
	hidrológiai minősítés	jó
o ökológiai minősítés	mérsékelt	
o kémiai állapot	jó	
Víztestre előírt célkitűzések		
o ökológiai célkitűzés	jó potenciál elérendő 2027+	

Víztest neve	Fényes-patak
o kémiai célkitűzés	jó állapot fenntartandó

39. táblázat: A Fényes-patak felszíni víztest állapota, célállapota

Víztest neve	Árendás-patak	
Víztest kódja	AEP283	
Vízjárás	időszakos	
Vízgazdálkodási besorolás	erősen módosított	
Jellemző hasznosítás	vízvezetés	
Víztestek minőségei állapota		
o biológiai elemek szerinti állapot	kiváló	
o fizikai-kémiai állapot	jó	
o specifikus szennyezők szerinti állapot	jó	
o hidromorfológiai elemek szerinti állapot	morfológiai minősítés	mérsékelt
	átjárhatóság minősítés	kiváló
	hidrológiai minősítés	jó
o ökológiai minősítés	jó	
o kémiai állapot	jó	
Víztestre előírt célkitűzések		
o ökológiai célkitűzés	jó potenciál fenntartandó	
o kémiai célkitűzés	jó állapot fenntartandó	

40. táblázat: Az Árendás-patak felszíni víztest állapota, célállapota

Víztest neve	Naszály-Grébicsi-vízfolyás alsó	
Víztest kódja	AOC824	
Vízjárás	időszakos	
Vízgazdálkodási besorolás	erősen módosított	
Jellemző hasznosítás	vízvezetés, tározás	
Víztestek minőségei állapota		
o biológiai elemek szerinti állapot	mérsékelt	
o fizikai-kémiai állapot	rossz	
o specifikus szennyezők szerinti állapot	jó	
o hidromorfológiai elemek szerinti állapot	morfológiai minősítés	mérsékelt
	átjárhatóság minősítés	kiváló
	hidrológiai minősítés	jó
o ökológiai minősítés	mérsékelt	
o kémiai állapot	jó	
Víztestre előírt célkitűzések		
o ökológiai célkitűzés	jó potenciál elérendő 2027+	
o kémiai célkitűzés	jó állapot fenntartandó	

41. táblázat: A Naszály-Grébicsi-vízfolyás alsó felszíni víztest állapota, célállapota

A településen található egyéb vízfolyások a VGT3 alapján nem önálló víztestek, ezért a VGT3-ban nem került minősítésre az állapotuk.

A VGT3-ban meghatározott, víztestek esetében a célok elérése érdekében elvégzendő intézkedéseket a 2.2.1. fejezet mutatja be részletesen.

A településen a vízfolyások minőségét befolyásoló vízkivételek az 1.3.8. fejezetben kerültek bemutatásra.

A vízminőséget befolyásoló, felszíni vizekbe történő bevezetések Tatán:

- Által-ér 7,303 fkm, felszíni eredetű vegyes ipari és kommunális szennyvíz bevezetése. Engedélyezett mennyiség: 2.190.000 m³/év. Utolsó ismert ténylegesen bevezetett mennyiség: 1.614.768 m³. A VGT3 dokumentum a bevezetést jelentős egyedi terhelésnek minősítette az Által-ér alsó víztestre vonatkozóan.
- Árendás-patak látványtő leeresztéséből származó bevezetés. Engedélyezett mennyiségről és ténylegesen bevezetett mennyiségről nem áll rendelkezésre adat.
- Mikovinyi-árok 5,96 fkm, felszíni eredetű használtvíz bevezetés. Engedélyezett mennyiség: 13.844 m³/év. Utolsó ismert ténylegesen bevezetett mennyiség: 0 m³.
- Diána ág 1,216 fkm, felszíni eredetű kommunális szennyvíz bevezetése. Engedélyezett mennyiség: 12,6 m³/év. Utolsó ismert ténylegesen bevezetett mennyiség: 12 m³.

Vízminőség kárelhárítási hely

2004-ben vízminőségi kárelhárítási hely kiépítésére került sor az Által-ér derítő-tó feletti szakaszán. Tatán az Öreg-tó felett az Által-ér Üzemvízcsatorna 0+030 fkm szelvényében található egy vízminőségvédelmi kárelhárítási hely (5. kép). Ez az a pont, mely a Tatabánya felől érkező vízszennyezéseket meg lehet fogni mielőtt a Tatai Öreg-tóba kerülnének. A kármentő helyszín már többször bizonyított szénhidrogén szennyezések esetében.

Új szerep is társítható működéséhez, mivel az invazív növények Tatai Öreg-tó fele történő terjedésének megakadályozásában is kulcsszerepe van.



157. ábra: vízminőség kárelhárítási hely az Által-éren

Invazív növények terjedése

Az emberi gondatlanság, illetve tudatos betelepítés következtében elszaporodó nagyvirágú tóalma és más özönnövények olyan ütemben képesek elszaporodni, hogy annak nemcsak természetvédelmi, hanem egyre súlyosabb halélettani, sőt vízgazdálkodási vonatkozásai is vannak. Az egyre súlyosbodó problémával az Által-ér egyre hosszabb szakaszán és a Fényes-patakon, Mikovinyi-csatornában is számolni kell.

Az Által-ér völgyében 2018 óta zajlik a küzdelem az inváziós vízi növény fajokkal szemben. 2020-ban az eddig elfertőződött Által-ér vértesszőlősi szakasza és a Fényes patak naszályi II.-es duzzasztó feletti böge mellett újabb területeken jelentek meg, illetve terjedtek tovább az özön növények. Az első erőfeszítéseink a nagyvirágú tóalma (*Ludwigia grandiflora*) visszaszorítására összpontosultak, de újabb területeken és újabb növényfajokkal is fel kellett venni a harcot. A természetvédelmi hatóság felszólítására kb. 6 km-en kellett eltávolítani mederkaszával, vagy kotrógéppel illetve 1 km-es duzzasztott térből úszó mederkaszával (truxor) a vízinövényeket. A nagyvirágú tóalma terjedése nem állt meg, megjelent pontszerűen már Kecskéd, Tatabánya, Környe és a Tatai Öreg-tó feletti Által-ér szakaszokon is. Észlelése után legtöbbször kézi erővel eltávolításra kerülnek a kisebb növény csoportok.

Új növényként megjelent a hévízi gázló (*Hydrocotyle ranunculoides*) a Fényes patak I.-es duzzasztó alatti szakaszán. Először még csak foltokban, de 2020-ban 2 hónap alatt teljesen benőtte mintegy 550 m hosszban a medret. Itt gyökérvágás kotrással tudtuk a növényt eltávolítani.

Sajnos az invazív növényekkel szembeni csatánk szélmalomharc jellegű, az intenzív növekedésű idegenhonos fajok újból és újból visszahódítják a medreket.

A projekt keretében módszertanokat és technológiákat kell kidolgozni az invazív növények visszaszorítására, terjedésük megakadályozására. Több vízfelület is jól szakaszolható, így lehetőség adódik kísérleti módszerek végrehajtására is.

1.3.9.2 Vizes élőhelyek, védett területek

Tata integrált települési vízgazdálkodási tervének készítése szempontjából meghatározó városökológiai adottság a vizekben, vizes élőhelyekben való gazdagság. Ez országosan is figyelemre méltó, hiszen - eltekintve a Balaton, Velencei-tó, Fertő vagy Tisza-tó parti települések óriási kiterjedésű vízfelületeitől - Tata területén kiemelkedően sok forrástó, halastó és egyéb vizes élőhely található, melyek összes kiterjedése több mint 410 hektár. Ezek sorában a legnagyobb az Öreg-tó (220 ha), Réti-halastavak (65 ha), Asszony-tó (39 ha), Derítő-tó (30 ha) és a Cseke-tó (18 ha).

A vizes élőhelyek túlnyomó többsége valamilyen szintű védelem alatt áll, ezt mutatja be az alábbi táblázat:

Megnevezés (ha)	Helyi TT	Ex lege láp	Ramsari Egyezmény	Natura 2000	Országos Ökológiai Hálózat
Tatai Öreg-tó (220)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Réti-halastavak (65)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Asszony-tó (39 ha)					<input checked="" type="checkbox"/>
Derítő-tó (30)	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cseke-tó (18)	<input checked="" type="checkbox"/>				
Mária-tó (11)					<input checked="" type="checkbox"/>
Városi-tó (11)					<input checked="" type="checkbox"/>
Fényes-források (8)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Római-tó (5)					<input checked="" type="checkbox"/>
Kis-Kacsás-tó (2)	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Téglagyári-tavak (2)					

42. táblázat: A vizes élőhelyek védettsége

A felszíni vizek többségének védettsége a vízminőség vonatkozásában is fokozott előírásokat, intézkedéseket tesz szükségessé, mely szempontokat az ITVT-ben is stratégiai feladatként kell nevesíteni. A fenti víztestek mindegyike tágabb környezetével együtt áll védelem alatt, így pl. a tatai Öreg-tó és a körülötte elterülő erdő- és parkterületek összesen 632 hektáron alkotják a helyi jelentőségű természetvédelmi területet. A Réti-tavak környékén 151 hektár áll helyi védelem alatt, a Cseke-tó 70 hektáros védett területen helyezkedik el, a Fényes-források pedig 26 hektáros természetvédelmi terület részét képezik. Tatán a helyi védelem alatt álló területek nagysága mintegy 1091 hektár, ami országosan is figyelemre méltó.

Tata – a környező településekkel együtt – kiemelten érzékeny felszín alatti vízminőség-védelmi területen helyezkedik el. A Gerecse erősen karsztosodott mészkővidéke, illetve a tatai és környező vízbázisok a felszíni szennyeződések tekintetében speciális környezetvédelmi szabályozást tesznek szükségessé. Tata egyúttal nitrátérzékeny területen helyezkedik el.

A Dunántúli-középhegység tekintetében a klímaváltozással összefüggésben felállított különböző scenáriók a csapadékok csökkenő arányú beszivárgásával számolnak, ami sajnos csökkenő forráshozamok irányába mutat. Ez természetesen vízminőségi szempontból is egyre érzékenyebbé teszi a forrásvizek táplálta vizes élőhelyeket is (Öreg-tó, Réti-halastavak, Fényes-források). Ezt a sérülékenységet részben vízminőségi, részben vízmennyiségi oldalról is csökkenteni szükséges.

Tatán az elmúlt években több helyszínen került sor vizes élőhelyek rehabilitációjára (Által-éren, Öreg-tavon a Tófarokban és a fővényes parton, a 8-as tavon, a Kismosó-pataknál, Tükör-forrásnál). Ezek a helyreállított vizes élőhelyek egyre értékesebb részei a védett területeknek.

Tata – a biodiverzitás fővárosaként, és a világ 43 Ramsari Városának egyikeként – rendkívül gazdag flórának és faunának ad otthont. Több megritkult fajnak Tata az egyik utolsó menedéke, és világviszonylatban is egyedülálló az urbánus környezet és a természeti értékek egymás mellett élése. Természetesen Tatán is számos olyan ökológiai probléma üti fel a fejét, amelyre a világ legtöbb részén is fel kell készülni. Ezekre nyilván országos vagy nemzetközi szinten összehangolt programok keretében lehet eredményes választ adni, de a hatékonyság helyi összefogás révén még eredményesebbé tehető. Példaként álljon itt néhány vizekhez köthető probléma, amelyre Tatán különösen fel kell készülni, és amelyekre az ITVT szintjén is lépéseket kell tenni.

Tata langyos karsztforrásai, vízrendszere különösen alkalmas egyes trópusi, szubtrópusi vízinövény fajok megtelepedésére, és ezt egyes vállalkozások nagy mértékben segítették is elő az elmúlt évtizedekben. A helyzet súlyosságára tekintettel Tatán több alkalommal került sor széleskörű egyeztetésre az invazív fajok témakörében. A helyzet valóban nem elhanyagolható, hiszen már jelenleg is súlyos milliókban mérhető az okozott gazdasági kár és a kármentesítésre fordított összeg. Elsősorban a **nagyvirágú tóalma** (*Ludwigia grandiflora*) jelent olyan mértékű fertőzöttséget az Által-ér vízrendszerén, amelynek kezelése meghaladja a város lehetőségeit.



158. ábra: Által-éri szakasz korábban

Az Által-ér Derítő-tó feletti szakaszán néhány éve még csupán nyomokban fordultak elő adventív hínárfajok.



159. ábra: Által-éri szakasz jelenleg

Napjainkban ugyanazon a folyószakaszon már nem látható szabad vízfelszín a nagyvirágú tóalma robbanásszerű elterjedése miatt

A kontroll és kezelhetőség alól kikerült vízinövények nem csupán a teljes Tatabánya-Tata Által-ér szakaszon történő horgászatot lehetetlenítették el, hanem esetenként komoly kezelési problémákat, árvízvédelmi kockázatot is jelentenek, nem beszélve az őshonos növény- és állatfajok kiszorításáról. Ez a közép- és dél-amerikai elterjedésű vízinövényfaj tartósan megváltoztathatja a hínárközösségek összetételét, árnyékolásával elnyomja a honos fajokat, megváltoztathatja a víz szervesanyag-összetételét, csökkentheti az oldott oxigén mennyiségét. Rendkívüli mértékű szaporodó képességével nemcsak az Által-eret és Fényes-patakot fertőzte el, hanem veszélyt jelent a többi tatai kispatakra és a tavakra is. Amennyiben megjelenne a Derítő-tavon és az Öreg-tavon, jelentős mértékű gazdasági és természeti károkat idézne elő, éppen ebből kifolyólag minden lehetséges eszközzel meg kell akadályozni a tovább terjedését, sőt az érdekelt szervezetekkel együttműködve hatékony eszközöket szükséges keresni az eddig elfertőzött víztesteken a visszaszorítására.

A Tatán is megfigyelhető **idegenhonos vízinövényfajok** jelentős része szerepel az Európai Unió által tiltott fajok jegyzékén is.

Az **invazív állatfajok** köréből a cifrarák (*Orconectes limosus*), razbóra (*Pseudorasbora parva*), naphal (*Lepomis gibbosus*), ékszerteknős (*Trachemys scripta*), pészmapocok (*Ondatra zibethicus*) és nutria (*Myocastor coypus*) problémaköre igényel fokozott odafigyelést Tatán. A tervszerű beavatkozás mindenképpen szükséges Tata kiemelkedő értékű vizes élőhelyein.



160. ábra: Nutria (*Myocastor coypus*)

A nutria szinte valamennyi tatai víztest állandó lakója.



161. ábra: Ékszerteknős (*Trachemys scripta*)

Az eredetileg Észak-Amerikában honos vörösfülű ékszerteknős egyre több tatai vizes élőhelyen figyelhető meg

A tatai vizek mentén egyre inkább elterjedőben van egy nem idegenhonos, hanem őshonos állatfaj is, amely által okozott problémákra szintén fel kell készülni. Az **eurázsiai hód** (*Castor fiber*) hosszú évekkel ezelőtt telepedett meg Tatán, és bár a védett faj kifejezetten hasznos élőhelyalakító tevékenységet is folytat, elszaporodásával egyre több műszaki és gazdasági probléma keletkezik. A Réti-halastavaknál, a Csever-árokknál, Malom-pataknál él mintegy 15 hódcsalád a környező ingatlanokra nézve egyre több kárt okoz, részben a rágó tevékenységével, részben a hódgátak, hódvárak megépítésével. Egy-egy hódgát akár több hektár terület elárasztását idézheti elő, jelentős veszteségeket, műszaki problémákat is okozva az ingatlan tulajdonosoknak. Természetesen a hódoknak Tatán is helyet kell biztosítani, erre vonatkozóan külön projektet is indított az önkormányzat. A vizes élőhelyek megőrzésében kulcs jelentősége van e fajnak. A hód általi gátépítés hozzájárul a táji szintű vízviisszatartáshoz, a klímaváltozás negatív hatásainak mérsékléséhez, a biológiai sokféleség megőrzésében fontos sekély vizű mocsarak, élővizek kialakulásához. A mindezen hatásokkal való átgondolt tervezéshez és a konfliktusok szakszerű kezeléséhez cselekvési terv, városi szintű hódstratégia kidolgozására szükséges, amelyet az ITVT-ben is szükséges megjeleníteni. Tatán léteznek olyan vizes élőhelyekhez kötődő védett fajok is, amelyek fennmaradásáért szükséges intézkedések szintén helyet kell kapjanak az ITVT-ben.



162. ábra: Nagy aggófű (*Senecio umbrosus*)

Tata emblematikus fokozottan védett növényfaja a **nagy aggófű** (*Senecio umbrosus*), mely Magyarországon csupán két helyen fordul elő, de itt, a Fényes Lakópark mögötti lápréten található a hazai állomány 98%-a. Élőhelyének szakszerű kezelése a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság koordinálásával – és több civil szervezet részvételével, a város támogatásával – évek óta zajlik. A láprét megfelelő vízellátottságát az ITVT szintjén is rögzíteni szükséges.

A mintegy 2000 töves állomány mintaszerű kezelése révén a láprét egésze is egyre jobb állapotba kerül, és ma már tanösvény is segíti az idelátogatók megfelelő tájékoztatását, és a növény védelmét. A faj megőrzése érdekében megfontolandó lenne a láprét szélén húzódó Csever-árok fenékszintjének megemlése és egykori kanyarulatainak kisebb mérvű visszaállítása. Ezt természetesen részletesen szükséges kidolgozni.

A mintegy 2000 töves állomány mintaszerű kezelése révén a láprét egésze is egyre jobb állapotba kerül, és ma már tanösvény is segíti az idelátogatók megfelelő tájékoztatását, és a növény védelmét. A faj

megőrzése érdekében megfontolandó lenne a láprét szélén húzódó Csever-árok fenékszintjének megemlése és egykori kanyarulatainak kisebb mérvű visszaállítása. Ezt természetesen részletesen szükséges kidolgozni.

A Tatáról az 1970-es években (a források elapadásával) kipusztult **fekete bödöncsiga** (*Theodoxus prevostianus*) visszatelepítése jelentheti azt a nagy jelentőségű lépést a biodiverzitás növelése érdekében, amelynek Magyarországon leginkább Tatán lehet realitása. Az egykor az Angolkert és a Fényes vizeiben élő vízciga faj csaknem kipusztult Magyarországról, napjainkban már csupán a Kács környéki langyos forrásokban fordul elő. Innen lehetne elindítani azt a fajmegőrzési programot, amelynek keretében a faj a Fényes-források vizeibe kerülhetne visszatelepítésre. Természetesen – fokozottan védett faj lévén – megfelelő hatósági engedély birtokában kerülhet sor a visszatelepítésre.

Tatán természetesen az Öreg-tavon telelő **több tízezres vadlúd állomány megőrzése** tekinthető egyfajta „zászlóshajó”-projektnek, amelynek ma már különleges hagyománya, kultúrája van a városban. Ezt szolgálja a 2001 óta megrendezésre kerülő Tatai Vadlúd Sokadalom, és ugyancsak ez kell, hogy természetvédelmi szempontból meghatározza az Öreg-tó kezelésének elveit és a tó rehabilitációjának irányát is. Az Öreg-tavi vadlúd vonulás Tatát oly mértékben teszi világszinten is unikálissá, hogy e természeti jelenség élőhelyi feltételeinek biztosítása nemcsak Tata, hanem Magyarország számára is kiemelkedően fontos természetvédelmi feladat. Ennek vízgazdálkodási vonatkozása is van, hiszen a vadludak számára optimális vízszintet biztosítani szükséges az itt tartózkodásuk időszakában. Ez nem kíván különleges intézkedéseket, csupán a tóüzemeltetés megfelelő koordinációját (a télen leeresztett vízű Öreg-tó szintjét a -20 cm és -50 cm közötti tartományban szükséges tartani, ami összhangban van a hosszú évek óta működő gyakorlattal). Az Öreg-tó vízszintjét a hatályos vízjogi üzemeltetési engedély szerint szabályozza a kezelő ÉDUVIZIG.

A Tata vízgazdálkodásában és természetvédelmében tán legfontosabb feladat a **karsztvizek védelme**. A karsztvizek folyamatosan emelkedő vízszintje 2018-ban érte el az eddigi maximális értékét (138,5 mBf), és ekkor a legmagasabban elhelyezkedő angolkerti források is pozitívvá váltak. Ezt követően azonban a csapadékmennyiség (és a karsztos beszivárgás) visszaesésével 2023 februárjáig mintegy 3 méterrel csökkent a karsztvíz szintje a városban, és emiatt nemcsak a Tükör-forrás apadt el, hanem a Kismosó-forrás és a Fényes-források hozama is jelentősen csökkent. Mindez természetesen erősen kihat a vizes élőhelyek állapotára is, ezért az ITVT stratégiai céljainak meghatározásakor kiemelten szükséges kezelni a karsztvizek mennyiségi védelmét. Ez természetesen lokálisan nem kezelhető, csupán térségi, regionális szintű összefogással (a vízkivételek és a mindenkori beszivárgás közötti, a Dunántúli-középhegység egészére kiterjedő dinamikus egyensúlyi állapot megteremtésével).

A Fényes-források összes hozama 2023-ban 13.000-16.500 m³/nap közé csökkent az elmúlt évek csökkenő beszivárgásai miatt, de ezt nem követte a vízkivételek mértékének csökkentése, sőt a tatabányai vízaknák vonatkozásában további jelentős hozamnövelési tervek vannak előkészítés alatt. Ez nyilvánvalóan ki fog hatni a tatai vizes élőhelyek, valamint környező rétek állapotára is.

Vizes élőhelyeket érintő megvalósult fejlesztések

Tata mintegy 410 hektár kiterjedésű vizes élőhelyrendszerén az elmúlt 15 évben jelentős rekonstrukciók valósultak meg. Ezek legfontosabb elemei:

- Által-ér teljes hosszán (így az Öreg-tó fölötti és alatti szakaszon is) mederkostrási munkálatok elvégzése 2009-2012. között (kiemelt állami beavatkozás keretében);
- Fényes-patak mederkostrása 2009-2012 között (kiemelt állami beavatkozás keretében);
- Öreg-tó, Tófarok délnyugati öböl rekonstrukció elvégzése 2009-2012 között (kiemelt állami beavatkozás keretében);
- Öreg-tó keleti oldalán a főnyes partok helyreállítása mintegy 2 km hosszúságban 2009-2012 között (kiemelt állami projekt keretében);
- Fényes Tanösvény élménytávéjának kialakítása 2014-ben;
- Réti-8. halastó rekonstrukciója 2015-ben (Európai Unió KEOP önkormányzati projekt keretében);

- Angolkert Tükör-forrási tó rekonstrukciója 2015-ben;
- Fényes-források Grófi-tavának rekonstrukciója 2016-ban;
- Kismosó-forrásmedence és levezető árok rekonstrukciója 2019-ben;

Az elvégzett rehabilitációs munkák mellett Tata vizes élőhelyein további jelentős rekonstrukciós elképzelések körvonalazódnak. Ezek sorában mind léptékében, mind jelentőségében az **Öreg-tó rehabilitációja** tekinthető a legfontosabbnak. A tó ugyan állami tulajdonban van, és átfogó rehabilitációja alapvetően állami és európai uniós forrásokból kell hogy megvalósuljon, de – hasonlóan az Által-ér vízgyűjtő 2009-2012. évi állami rekonstrukciós beavatkozásaihoz – nem nélkülözheti az önkormányzati (és Által-ér Szövetségi) előkészítő műveleteket.

Az Által-ér Szövetség az elmúlt években – a tőrekonstrukció 2. ütemének előkészítéseként – részletes vizsgálatokat végzett a tóiszap mennyiségi és minőségi paramétereire vonatkozóan. Ezek során megállapítást nyert, hogy az nem tartalmaz környezetre káros koncentrációban szennyező anyagokat. Elsősorban a szerves anyag tartalma és mikrobiológiai összetevői jelentenek szennyező hatást a tóra nézve, melyet egy átfogó ökológiai rekonstrukció révén jelentősen csökkenteni lehet.



163. ábra: A tatai Öreg-tó iszapvastagság térképe¹²⁷

¹²⁷ Forrás: Által-ér Vízgyűjtő Helyreállítási és Fejlesztési Szövetség

A tóban az elmúlt évtizedek során felhalmozódott iszap legnagyobb részét eltávolítani szükséges, kisebb részét pedig ökológiai-természetvédelmi célból – mesterségesen kialakítandó zátonyrendszer formájában – a mederben kell tartani, összhangban a Ramsari Egyezmény elvárásaival. Szintén helyreállítandó a tó egykori délkeleti öble is, amely sajnos a korábbi évtizedekben feltöltésre került. Itt egy 5 hektáros lagúnarendszer kialakításával tovább fokozható a tóba érkező vizek tisztítása.

A tó átfogó megújításával együtt szükséges gondoskodni a tó több mint 600 éves völgyzáró gátjának (és magának a várfalnak) a megújításáról, és a vízszabályozó műtárgyak fejlesztéséről.

A rekonstrukciót követően átgondolandó a tó üzemrendje is, hiszen a jelenlegi gyakorlat szerint a tó teljes vízkészlete leürítésre kerül ősszel, és ezt követően évente gondoskodni szükséges a feltöltésről. Az említett ökológiai beavatkozások lehetővé tennék, hogy a tavat a jövőben jóval víztakarékosabb módon, csupán részlegesen leürítve üzemeltessék.

A tó átfogó rehabilitációjához további tájrekonstrukciós elemek is szükségesek (pl. szigetek és parti sétány, erdei utak és egykori tájkerti részletek helyreállítása), miként az Által-ér vízgyűjtőjén is szükségesek lennének vízgazdálkodási és vízminőségjavító intézkedések is.

Tata másik nagy kiterjedésű vizes élőhelye a **Réti-halastórendszer**, melynek 8 tóegysége közül csak a 8-as számú (önkormányzati tulajdonban lévő) tagja került megújításra 2015-ben. A többi 7 tóegység vonatkozásában az Által-ér Szövetség készített 2021-ben koncepciótervet. Ez alapján olyan vizes élőhelyrekonstrukció körvonalazódik, amelynek során a ma még jórészt szárazon álló tómedrek különböző mértékben kerülnének kotrásra, egyes tóegységek összenyitásával további ökológiai előnyök érhetőek el, és a terület nagyrészen akár egy több kilométer hosszú élményútvonal is kialakítható lenne. A projekt keretében megfontolható a Csever-árok ezen szakaszának rekonstrukciója is, amelynek eredményeként a patak fenékszintje – egykori kanyarulatok visszaalakításával párhuzamosan – megemelésre kerülhet, ami által a környező láprétek (így a nagy aggófü termőhelye) vízellátottsága jelentősen javítható lenne. A tórendszeren élő hódállomány tekintetében szintén szükségessé válnak kisebb beavatkozások.

Kiseb mértékű beavatkozás javasolható még a **Fényes-patak menti réteken**, ahol szintén a vízellátottság javítása a cél. Ezen a területen egykor a Fényes-források elfolyó vize kalandozott, és a lecsapolást követően jelentős szárazodásnak, átalakulásnak indult a táj. Ezek a rétek megannyi védett növény- és állatfajnak nyújtanak élőhelyet, így helyreállításuknak jelentős természetvédelmi hozadéka lenne.

1.3.10. A folyók menti települések és a folyók vízgazdálkodási és rekreációs kapcsolata

Tata nem minősül folyó menti településnek, így jelen fejezet kidolgozása nem releváns.

1.4. Intézmények, partnerség

1.4.1. Vízügyi hatóság

A vízgazdálkodásért, a vízügyi igazgatási szervek irányításért és a vízvédelemért a Belügyminisztérium felel, szervezetileg a közfoglalkoztatásért és vízügyért felelős helyettes államtitkárság. Az állam operatív központi feladatait az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) végzi.

A mezőgazdasági vízgazdálkodás (az öntözővíz szolgáltatás és vízkormányzás kivételével), a földtani közeg (a föld, mint környezeti elem) védelme, a talajvédelem, illetve a környezet komplex védelme (stratégiai környezeti vizsgálat, előzetes vizsgálat, környezeti hatásvizsgálat, egységes környezethasználati engedélyezés) az Agrárminisztériumhoz tartozik.

A víziközmű-fejlesztés és működtetés szakterületi szabályozása a BM feladata, a víziközműszolgáltatás elkülönült szabályozási feladatait (gazdasági és szolgáltatási szabályozás) a Technológiai és Ipari Minisztérium és a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) látják el. A MEKH a szolgáltatási tevékenység hatósága. A víziközmű-szolgáltatás többségében az önkormányzatok

felelőssége, amit ténylegesen gazdasági társaságok látnak el. Az ivó- és fürdővíz közegészségügyi vonatkozásai az Belügyminisztérium alá tartoznak.

A területi vízgazdálkodást vízügyi igazgatási szervek – a 12 vízgyűjtőre szervezett területi vízügyi igazgatóságok – látják el. Az igazgatóságok feladata az állami művek kezelése, ideértve az ár- és belvíz elleni védekezést, valamint a vízminőségi károk elhárítását is.

A települési vízgazdálkodás területi kulcsszereplői az ellátásért felelős önkormányzatok, valamint a víziközmű-szolgáltató gazdasági társaságok. A vízügyi és vízvédelmi területi szintű hatósági feladatokat a jogszabályban kijelölt 12 vármegyei (fővárosi) katasztrófavédelmi igazgatóság látják el, kivéve a jegyzői hatáskörbe utalt feladatokat.

Az elsőfokú vízügyi és vízvédelmi hatóságok illetékességi területe két kivétellel egybeesik a vízgyűjtőre szervezett vízügyi igazgatóságok területével, szervezetileg a vízügyi igazgatóság székhelye szerinti vármegyei katasztrófavédelmi igazgatósághoz tartozik.

A másodfok a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság. Az állami felelősségű vízvédelmi monitoring feladatokat a vármegyei kormányhivataloknál működő környezetvédelmi laboratóriumok látják el, a környezetvédelemért felelős Agrárminisztérium és a kormányhivatalokat irányító Miniszterelnökség felelősségi köréhez tartozóan.

A vízvédelmi monitoring feladatok szakmai irányítása ugyanakkor a BM-hez tartozik. Ugyancsak ez a hatósági mérőhálózat látja el a vízügyi és vízvédelmi hatóságok és igazgatási szervek egyéb vizsgálati igényeinek kielégítését.

A vízgazdálkodással kapcsolatos helyi önkormányzati hatósági hatáskörök

Az önkormányzati (jegyzői) hatáskörbe tartozó vízügyi hatósági jogköröket a 72/1996. (V. 22.) Korm. rendelet a vízgazdálkodási hatósági jogkör gyakorlásáról szabályozza.

A települési önkormányzat jegyzőjének engedélye szükséges:

- kút létesítéséhez, üzemeltetéséhez, fennmaradásához az alábbi feltételek mellett
 - a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízilétesítmények védelméről szóló kormányrendelet szerint kijelölt, kijelölés alatt álló, illetve előzetesen lehatárolt belső, külső és hidrogeológiai védőidom, védőterület, valamint karszt- vagy rétegvíz-készlet igénybevétele, érintése nélkül, és legfeljebb 500 m³/év vízigénybevétellel kizárólag talajvíz-készlet vagy parti szűrésű vízkészlet felhasználásával üzemel,
 - épülettel vagy annak építésére jogosító hatósági határozattal, egyszerű bejelentéssel rendelkező ingatlanon van, és magánszemélyek részéről a házi ivóvízigény vagy a háztartási igények kielégítését szolgálja, pontban szereplő házi ivóvízigény kielégítését szolgáló kúthoz tartozó, víztisztítási feladatokat ellátó vízilétesítmény létesítéséhez, üzemeltetéséhez, fennmaradásához és megszüntetéséhez,
 - nem gazdasági célú kút.
- az 500 m³/év mennyiséget meg nem haladó, kizárólag háztartási szennyvíz tisztítását (CE megfelelési jelöléssel rendelkező szennyvízkezelő berendezések kivételével) és a tisztított szennyvíz elszikkasztását szolgáló vízilétesítmény létesítéséhez, üzemeltetéséhez, fennmaradásához és megszüntetéséhez.

Tata város közigazgatási területét érintő vízügyi hatósági jogköröket - a fent ismertetett ügykörökben - az alábbi szervezetek látják el.

A vízügyi igazgatási és a vízügyi, valamint a vízvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 223/2014. (IX. 4.) kormányrendeletben foglaltak szerint a vízügyi hatósági feladatokat 2014. szeptember 10-től a katasztrófavédelem látja el.

Tata a Komárom-Esztergom Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatósághoz tartozik

- Székhely: 2800 Tatabánya, Szent Borbála út 16.
- Postacím: 2800 Tatabánya, Szent Borbála út 16.
- Telefonszám: +36-34-512-070,
- E-mail: komarom.titkarsag@katved.gov.hu
- Honlap: <https://komarom.katasztrofavedelem.hu>

Területi Vízügyi Hatóság a Győr-Moson-Sopron Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság

Az Észak-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség, illetve az Észak-dunántúli Vízügyi Hatóság jogutódja a Győr-Moson-Sopron Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság.

- Székhelye: 9021 Győr, Munkácsy u. 4.
- Postacím: 9002 Győr, Pf. 184.
- E-mail cím: gyor.titkarsag@katved.gov.hu

Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal

- Cím: 1051 Budapest, Bajcsy-Zsilinszky út 52.
- Postacím: 1388 Budapest, Pf. 89
- Központi telefonszám: +36 1 459 7777
- Faxeszám: +36 1 459 7766
- Központi e-mail: mekh@mekh.hu
- Web: www.mekh.hu
- KRID-azonosító: 318983938

Komárom-Esztergom Vármegyei Kormányhivatal Tatabányai Járási Hivatal Népegészségügyi Osztály

- Illetékességi terület: Tatabányai Járás, Oroszlányi Járás és Tatai Járás
- Cím: 2800 Tatabánya, Bárdos L. u 2.
- E-mail: nepeu.tatabanya@komarom.gov.hu
- Telefon: 06-34-795-869
- Fax: 06-34-795-927

Tata Város jegyzője:

- Jegyző: dr. Horváth József
- Jegyző címe: 2890 Tata, Kossuth tér 1., I. emelet 109. iroda
- Jegyző telefon: +36-34-588-616
- Jegyző e-mail: jegyzoititkarsag@tata.hu

1.4.2. Illetékes vízügyi szakigazgatási szerv

Tata városa az **Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság** illetékességi területére esik. Az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság a Belügyminisztérium irányítása alá tartozó államigazgatási szerv, munkáját a vonatkozó, hatályos jogszabályok és szakmai normák szerint végzik. Legfontosabb tevékenységük a kizárólagos állami és állami műveken a felszíni és felszín alatti vizek vízgazdálkodási feladatok ellátása, az árvíz, a jeges árvíz, belvíz, a vízhiány és a helyi vízkár elleni védekezés.

- megnevezése: Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság
- nevének rövidítése: ÉDUVIZIG
- székhelye: Győr
- címe: 9021 Győr, Árpád út 28-32.
- telefonszám: 06-36-95-500-000
- E-mail: titkarsag@eduvizig.hu
- ügyeleti telefonszám: 06-30-959-4388

Az Igazgatóság alaptevékenysége körében:

- ellátja a vizek kártételei elleni védelemmel, a vízkárelhárítással (árvíz- és belvízvédekezéssel, vízhiány kárelhárítással, valamint a vízminőségi kárelhárítással) összefüggő - külön jogszabályban meghatározott - feladatokat, ennek keretében
 - végzi az elsőrendű árvízvédelmi létesítmények fejlesztését és fenntartását, azokon a védekezést, az árvízmentesítést, ha az kettőnél több települést érint, továbbá a védelmi szakfelszerelés karbantartását és fejlesztését,
 - irányítja és ellátja a vízkárelhárítás műszaki, igazgatási teendőit,
 - tervezi, szervezi és szakmailag irányítja a védekezés területi feladatainak ellátását,
 - irányítja a helyi önkormányzatok, valamint a vízitársulatok vízkárelhárítási tevékenységét, ebben a jogkörében eljárva - elrendelt védekezési készülség esetén - a vízkárelhárítási szakmai feladatok tekintetében utasítási jogkörrel rendelkezik,
 - adatokat szolgáltat a helyi önkormányzatok számára a vizek kártételei elleni védelemmel összefüggő, a közigazgatási feladatok ellátásához szükséges tervek elkészítéséhez, vagy törvény felhatalmazása alapján elkészíti, felülvizsgálja a terveket,
 - összehangolja a védőművek építését, fejlesztését, továbbá lebonyolítja a beruházási tevékenységeket,
 - végzi a vízhiány kárelhárítást az állami tulajdonú vízellétesítmények tekintetében,
 - végzi a vízminőségi kárelhárítást, ideértve a tevékenység műveleti (operatív) irányítását, valamint - szükség és technikai lehetőség esetén - annak végrehajtását,
- üzemelteti és fejleszti a vízrajzi észlelőhálózatot, ennek részeként víztest monitoringot tart fenn, vízrajzi adatokat gyűjt és feldolgoz,
- ellátja a VÍZIR területi nyilvántartásának és vízgazdálkodási adatgyűjtésének üzemeltetési és fejlesztési feladatait, a gyűjtött adatokat feldolgozza, értékeli és tárolja, továbbá együttműködik az országos vonatkozású feladatok teljesítésében,
- ellátja a távlati ivóvízbázisok vízkészletének felhasználható állapotban tartásával kapcsolatos feladatokat,
- ellátja a vizeink állapotértékelésével kapcsolatos területi feladatokat,
- ellátja a közműves vízellátással és szennyvízkezeléssel, ideértve a települési ivóvízminőség-javítással, valamint a települési szennyvizek tisztításával és ártalommentes elhelyezésével kapcsolatos nemzeti és regionális programok elkészítésével kapcsolatban a feladatkörébe utalt feladatokat,
- részt vesz a vízügyi tárgyú nemzetközi kapcsolatok fenntartásával összefüggő feladatok ellátásában,
- ellátja az egyes európai uniós források felhasználásával megvalósuló projektek tervezésével, a források felhasználásával megvalósuló központi, pályázati, valamint kiemelt kormányzati projektek megvalósításával kapcsolatos feladatokat,
- ellátja a vízitársulatok szakmai felügyeletével kapcsolatos feladatokat,
- szervezi és irányítja a vízügyi igazgatás keretén belül megvalósuló közfoglalkoztatási programok végrehajtását,
- múzeumi, levéltári, oktatási tevékenységgel kapcsolatos feladatokat lát el,
- ellátja az egyéb jogszabály vagy a miniszter által a feladatkörébe utalt feladatokat.

1.4.3. Víziközmű szolgáltató

Tata város víziközmű szolgáltatását az **Északdunántúli Vízmű Zrt.** végzi.

Irányítóközpont

- Címe: 2800 Tatabánya, Sárberék utca 100.
- Postacím: 2800 Tatabánya, Pf.: 117.
- E-mail: posta@edvrt.hu
- Telefon: +36-80-555-222
- Fax: +36-34-311-595
- Irányítóközpont: +36-34-311-766

Tatabánya-Tata Vízmű Üzem

- Címe: 2800 Tatabánya, Táncsics Mihály út 1
- Telefon: +36-34-888-901, +36-34-888-906
- Fax: +36-34-310-461
- Üzemvezető: Gáspár Ferenc
- Ügyfélszolgálat: +36-80-555-222
- Hibabejelentés: +36-80-426-426

1.4.4. Önkormányzat vízgazdálkodással összefüggő feladatai és hatáskörei

Az önkormányzat vízgazdálkodással kapcsolatos feladatait és hatáskörei bemutatását I. 6.3. és a III. 2.2. fejezetek tartalmazzák. A vízgazdálkodással kapcsolatos feladatokat és hatásköröket befolyásoló - nem szakágazati - jogszabályok a következők:

- Magyarország Alaptörvénye
- 2011. évi CLXXXIX. törvény Magyarország helyi önkormányzatairól
- 991. évi XX. törvény a helyi önkormányzatok és szerveik, a köztársasági megbízottak, valamint egyes centrális alárendeltségű szervek feladat- és hatásköreiről
- 2011. évi CXCV. törvény az államháztartásról

1.4.5. Egyéb vízgazdálkodással érintett szervezetek

Jelen fejezete tárgya az egyéb a vízgazdálkodási tevékenységhez kapcsolódó szervezetek bemutatása, amelyek kihatással vannak a település vízgazdálkodására. Ilyenek lehetnek például az egyes részterületeken érintett vízhasználó szervezetek, természetvédelmi szervezetek, a vízgazdálkodásban érintett szakterületek érdekegyeztetésben résztvevő szakmai szervezetek is.

1.4.5.1 Nemzeti parkok

A nemzeti park a Természetvédelmi Világszövetség meghatározása szerint olyan terület, amelynek ökológiai egységessége megőrzendő a jelen és a jövő generációi számára, amely megvédendő mindenfajta mezőgazdasági és ipari hasznosítástól, és amelyen lehetőség nyílik nemcsak tudományos, hanem oktatási és szabadidős tevékenységek végzésére is.

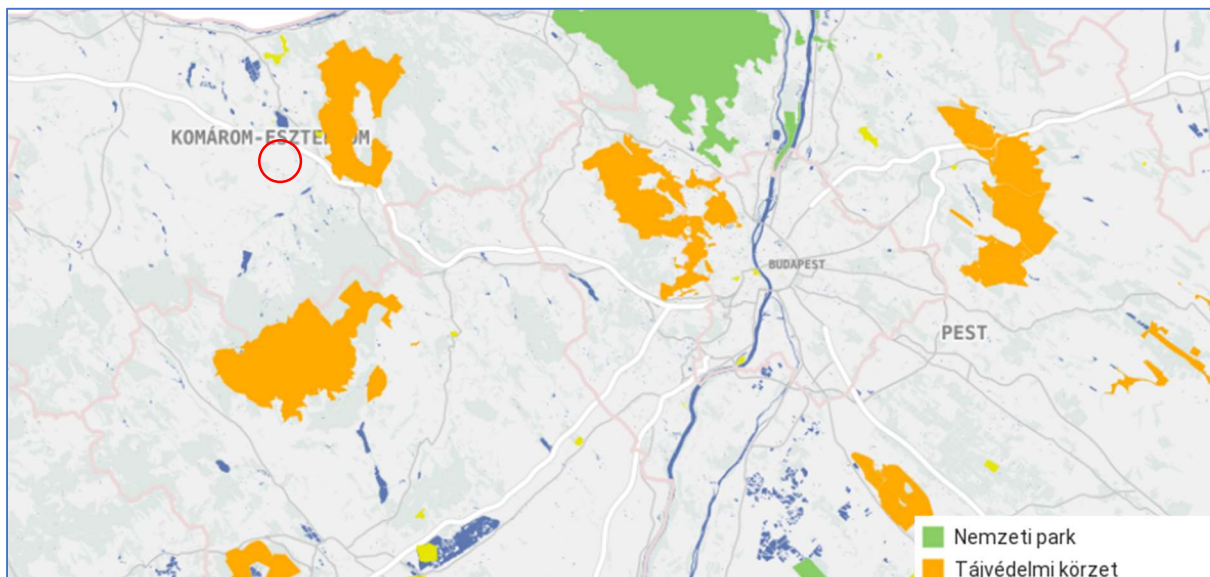
Magyarországon 10 db Nemzeti Park található, melyek az alábbiak.

Nemzeti park	Alapítva	Területe (km ²)	Székhelye
Hortobágyi Nemzeti Park	1973	809,572	Debrecen
Kiskunsági Nemzeti Park	1975	506,41	Kecskemét
Bükk Nemzeti Park	1977	422,834	Eger
Aggteleki Nemzeti Park	1985	201,837	Jósvafő
Fertő–Hanság Nemzeti Park	1991	238,913	Sarród
Duna–Dráva Nemzeti Park	1996	497,516	Pécs
Körös–Maros Nemzeti Park	1997	512,465	Szarvas
Balaton-felvidéki Nemzeti Park	1997	570,19	Csopak
Duna–Ipoly Nemzeti Park	1997	606,76	Budapest/Esztergom
Őrségi Nemzeti Park	2002	440,483	Őriszentpéter

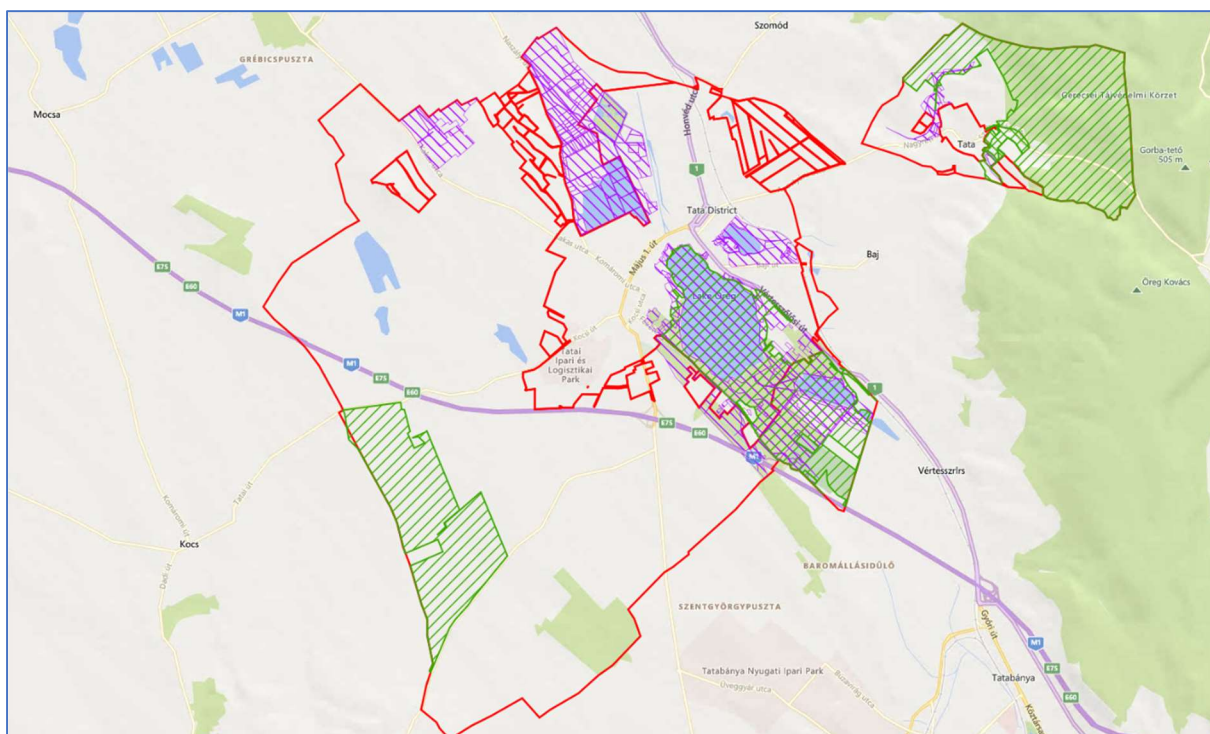
43. táblázat: A magyarországi Nemzeti Parkok

Tata Város Önkormányzat Képviselő-testületének 1/2012. (I.30.) önkormányzati rendelete alapján helyi jelentőségű természetvédelmi területek:

- Tatai Öreg-tó Természetvédelmi Terület
- Réti-tavak és Réti-tavak környéke Természetvédelmi Terület
- Fényes-patak menti rétek Természetvédelmi Terület
- Angolkert Természetvédelmi Terület
- Fényes-fürdő Természetvédelmi Terület
- Kálvária-domb Természetvédelmi Terület
- Agostyáni Tojás-hegy Természetvédelmi Terület
- Dióspusztai kastélypark Természetvédelmi Terület
- Árendás-patak völgye Természetvédelmi Terület



164. ábra: Nemzeti parki, táj- és természetvédelmi területek Tata térségében



44. táblázat: Helyi jelentőségű természetvédelmi területek Tatán¹²⁸

¹²⁸ Forrás: <https://tataintra.mapburger.hu/>

1.4.5.2 Ramsari Területek

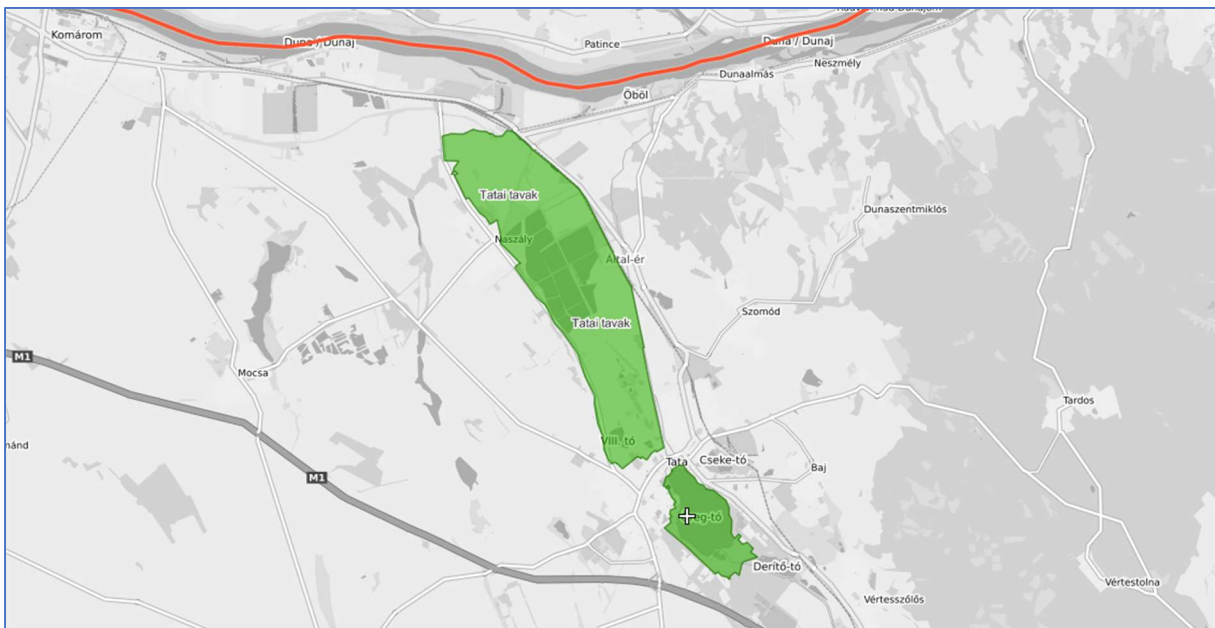
1971. február 2-án az iráni Ramsar városában írták alá a nemzetközi jelentőségű vizes élőhelyekkel kapcsolatos Ramsari Egyezményt, mely 1975-ben lépett hatályba. A Ramsari egyezmény célja a vizes élőhelyek megőrzésének elősegítése, és az ehhez szükséges jogi, intézményi keretek megalapozása.

Magyarország az 1979-ben történt csatlakozása óta 29 olyan jelentős vizes élőhely felvételét kezdeményezte a nemzetközi jegyzékbe, amely az egyezmény kritériumainak megfelel. A tatai Öreg-tavat 1989-ben vették fel a rangos jegyzékre. A 2006-ban történt jelentős bővítés óta a „Tatai tavak” Ramsari területhez hozzátartozik a Réti-tavak, a Fényes-források és Ferencmajori-halastavak térsége is, összesen 1.897 hektáron.

A Ramsari Egyezmény nemzetközi titkársága 2017-ben első ízben hirdette meg a „Wetland City” (Magyarországon „Ramsari Város”-ként jegyzett) pályázatot, melyre Magyarország Tata városát akkreditálta, tekintettel a tatai Ramsari területek (főleg az Öreg-tó) megóvása, rehabilitációja és turisztikai, oktatási, gazdálkodási szerepükben kialakított jó gyakorlata miatt. Ebben az Önkormányzat mellett nem kis szerepet játszanak azok a közösségek, civil szervezetek, gazdálkodók és oktatási-nevelési intézmények is, melyek tevékenységük során a természetvédelmi területek, vizes élőhelyek megőrzésére, bemutatására kiemelt figyelmet fordítanak.

Az Által-ér Szövetség által összeállított pályázat Tatát, mint a „Vadludak Városát” mutatja be, hiszen az egyezmény szempontjából ez az a kulcs motívum, amely Tatát és a Tatai tavak Ramsari területet európai szinten is kiemeli. A pályázatban természetesen helyet kaptak a megújuló energiák alkalmazása terén elért eredmények, a környezeti nevelésben elért sikerek (pl. öko-osztály működése) vagy az elmúlt években kiépített tanösvények (Által-ér völgyi kerékpárút mentén, Öreg-tó körüli sétaút, Fényes Tanösvény, Réti-tó Tanösvény) és a tó partján felépült Ökoturisztikai Központ is.

2018-ban Tata mellett 17 városnak ítéltek oda a kitüntetett címet, melyek között 6 kínai, 4 francia, 4 dél-koreai, valamint 1-1 madagaszkári, sri lankai és tunéziai település szerepelt.¹²⁹



45. táblázat: A tatai Ramsari-területek lehatárolása¹³⁰

1.4.5.3 Natura2000 területek

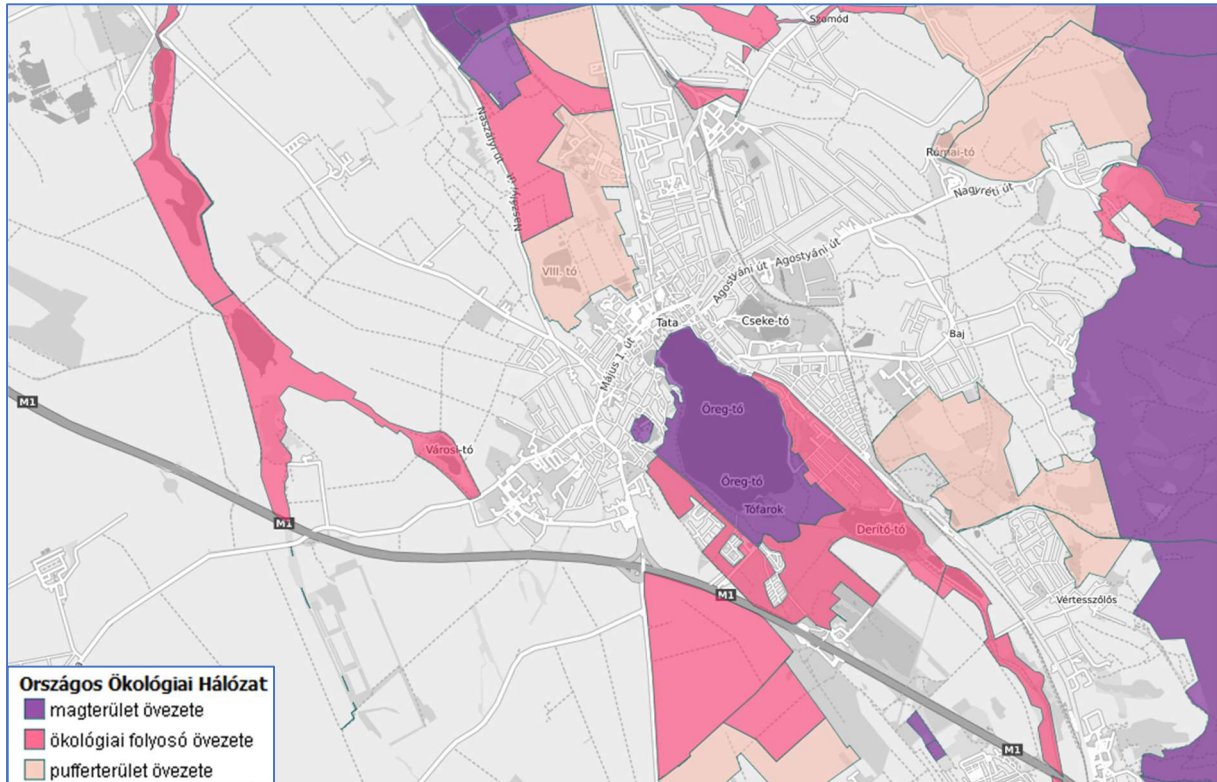
Az Európai Unió által létrehozott Natura 2000 területek egy olyan összefüggő európai ökológiai hálózat, amely a közösségi jelentőségű természetes élőhelytípusok, vadon élő állat- és növényfajok védelmének

¹²⁹ Forrás: tata.hu

¹³⁰ Forrás: web.okir.hu

Ökológiai hálózat ökológiai folyosójának övezete: az OTrT-ben megállapított, kiemelt térségi és megyei területrendezési tervben alkalmazott övezet, amelybe olyan területek - többnyire lineáris kiterjedésű, folytonos vagy megszakított élőhelyek, élőhelysávok, élőhelymozaikok, élőhelytöredékek, élőhelyláncolatok - tartoznak, amelyek döntő részben természetes eredetűek, és amelyek alkalmasak az ökológiai hálózathoz tartozó egyéb élőhelyek - magterületek, puffertületek - közötti biológiai kapcsolatok biztosítására.

Ökológiai hálózat puffertületének övezete: az OTrT-ben megállapított, kiemelt térségi és megyei területrendezési tervben alkalmazott övezet, amelybe olyan rendeltetésű területek tartoznak, amelyek megakadályozzák vagy mérséklék azon tevékenységek negatív hatását, amelyek a magterületek és az ökológiai folyosók állapotát kedvezőtlenül befolyásolhatják vagy rendeltetésükkel ellentétesek.



166. ábra: Az Országos Ökológiai Hálózat elemei Tata város környezetében

Tata város közigazgatási területét ökológiai magterületek, ökológiai folyosók és ökológiai puffertületek érintik, melyek főként a vizes élőhelyekhez köthetők.

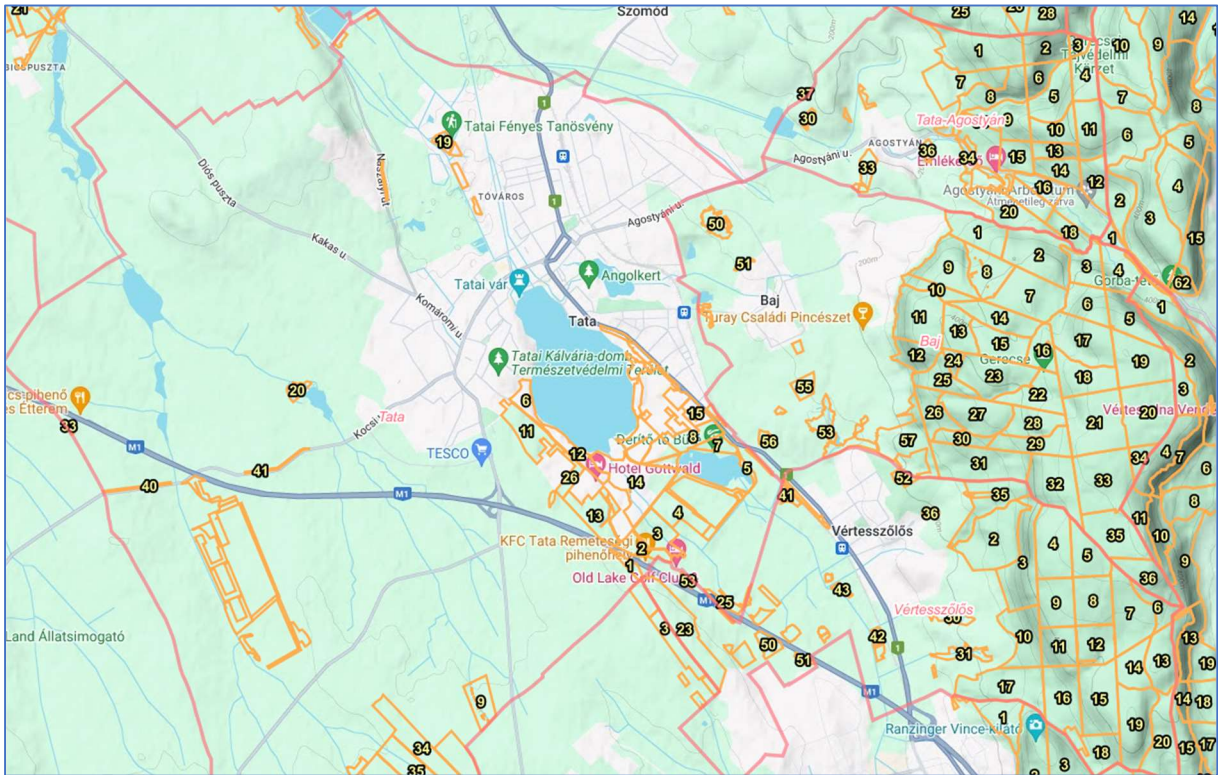
Erdő területek

Magyarország területének több mint 20%-át erdő borítja, az itt végzett tudatos emberi tevékenységet összefoglaló néven erdőgazdálkodásnak, erdészetnek nevezzük. Ma a kormányzati távlati célkitűzések közt szerepel, az erdőterület 25%-ra növelése. Ebbe a tevékenységbe alapvetően az erdő folyamatos növekedése által megtermelt famennyiség kitermelése, használata tartozik.

A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Erdészeti Igazgatósága az erdőgazdálkodási tevékenység megismerésének érdekében a NÉBIH honlapján a hazai erdők térképen történő megjelenítésével vizuális formában nyújt információt.

A NÉBIH honlapján, lényegét tekintve, egy általános, időszakosan frissített térkép érhető el szabadon bárki számára. A térképen a GoogleMaps háttérét használva, megfelelő nagyítással megjelenik a magyarországi erdők igazgatási beosztása.

Tata város és környezetében nagy számban található erdőtagok, főleg az Öreg-tó D-i oldalán, valamint a Gerecse felé haladva.



167. ábra: Erdő területek elhelyezkedése Tata város területén

1.4.5.4 Területi Vízgazdálkodási Tanács

A vízgazdálkodási tanácsok működését az 1587/2018 (XI.22.) Korm. határozat szabályozza.

A Kormány - a központi államigazgatási szervekről, valamint a Kormány tagjai és az államtitkárok jogállásáról szóló 2010. évi XLIII. törvény 30. § (1) bekezdése alapján, figyelemmel a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény 5. §-ára - a vízgazdálkodás országos és részterületeit érintő vízgazdálkodási és vízvédelmi feladatainak, koncepcióinak, valamint a vízgyűjtő gazdálkodási tervezésének szakmai és tudományos megalapozottsága, valamint a társadalmi részvétel biztosítása érdekében Területi Vízgazdálkodási Tanácsot hoz létre és működtet.

A vízgazdálkodási tanácsok a Korm. határozat, az OVT elnöke által jóváhagyott szervezeti és működési szabályzat, valamint a TVT elnöke által jóváhagyott éves munkaterv alapján működnek. A vízgazdálkodási tanács az üléseit szükség szerint, de évente legalább két alkalommal tartja. A TVT működési területe megegyezik a vízügyi igazgatóságok működési területével.

A vízgazdálkodás országos és részterületeit érintő vízgazdálkodási és vízvédelmi feladatainak, koncepcióinak, valamint vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésének szakmai és tudományos megalapozottsága, valamint a társadalmi részvétel biztosítása érdekében az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság 1998. július 19-én megalakította az Észak-dunántúli Területi Vízgazdálkodási Tanácsot.

Működési területe megegyezik az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság külön jogszabály (223/2014 (IX.4.) Korm. rendelet) szerinti működési területével. A Tanács 23 tagból áll.

A Tanács ülésén a tagokon kívül tanácskozási joggal részt vehetnek állandó és a napirend függvényében eseti meghívottak, szakértők.

A Tanácsnak három állandó meghívott tagja van:

- Vas Vármegyei Önkormányzati Hivatal
- Veszprém Vármegyei Önkormányzati Hivatal
- Kulturális örökség védelméért felelős miniszter által kijelölt személy

A Tanács feladatai teljesítésének elősegítése érdekében állandó vagy eseti bizottságokat hozhat létre.

A Tanács elősegíti a területi szintű vízgazdálkodás szakmai feladatainak egységes végrehajtását, valamint a vízügyi tervezés, a vízépítés és szolgáltató tevékenység összehangolt működését.

1.4.6. Civil szervezetek

Tata városában igen gazdag, sokszínű és sokrétű a civil élet. A civil szervezetek között szép számmal található a vízgazdálkodással, a felszíni és felszín alatti vizekkel, természetvédelemmel, környezetvédelemmel, tájvédelemmel foglalkozó szervezetek.

Több szervezetnek is a tatai Öreg-tó és vízgyűjtőjének, tágabb térségének helyreállítására, zöld szemléletű fejlesztése a célja, melyben a térség önkormányzatai mellett, számos gazdasági és civil szervezet működik együtt.

A helyi civil szervezetek figyelemmel kísérik az ismert természeti értékeket, terepbejárásokat, táborokat szerveznek, felkutatják és feltérképezik a már ismerteken túli, védelmet igénylő területeket. Jelzéssel élnek minden olyan esetben, amikor a természeti értékek veszélyeztetését, pusztítását észlelik. Együttműködnek más, hasonló célokra alakult szervezetekkel, illetve a hatósággal.

A helyi civil szervezeteket és tevékenységüket az önkormányzat nyomon követi, támogatja, szervezi, a civil szervezetekkel szakmai kapcsolatot tart.

A városban rendszeresen ülésezik a **Zöld Kerekasztal**, emellett rendszeresen ülésezik a Tata és térsége **Éghajlatváltózási Kerekasztal**, amely tevékenységébe online klímaplatform formájában kapcsolódhattak be az érintett szervezetek.

Tata Város Önkormányzat Képviselő-testületének 19/1999. (VI.4.) számú rendelete döntött a helyi **környezet- és természetvédelmi alap** létrehozásáról, mely a Tatán folyó környezet- és természetvédelmi tevékenység kiemelten fontos mozgatója.

A helyi civil szervezetekkel kapcsolatos információk a város honlapján érhetők el:

<https://tata.hu/mindennapok/civil-szervezetek/egyesuletek/>

A tataiak mindig is büszkék voltak a város természeti és építészeti értékeire, hagyományaira és a helyi polgárok jelentős részben magukévá tették a lokálpatriótizmust, a környezettudatosságot. Ez a fajta civil együttműködés jóval erősebb, mint az országban tapasztalható átlagos érték.

Vélhetően ez is nagy szerepet játszik abban, hogy Tata társadalmi szervezetei, közösségei esetenként sokkal kritikusabban, hangosabban hallatják hangjukat az olyan fejlesztések esetében, amelyek zöldterületeket, vizes élőhelyeket, a helyi, vagy térségi vízrendszereket, vagy éppen műemlékeket érintenek. Tata azon kevés város egyike, ahol a környezet- és természetvédelmi kérdésekkel kapcsolatban helyi népszavazás volt.

Tata természeti és épített értékeinek alakításában számos esetben a városi, vagy állami szervezetek kezdeményeznek közösségi összefogást, és a kezdeményezésükhöz megannyi civil szervezet, közösség is csatlakozik, így Tatán a környezetet érintő kezdeményezések száma igen magas.

A lakosság környezeti információkkal történő ellátásában fontos szerep hárul a Tatai Közös Önkormányzati Hivatalra, valamint a Képviselő-testület tagjaira. A Hivatal havonta beszámolót készít a testület számára felszíni és felszín alatti vizekről, vízgazdálkodási témákról.

2. SZABÁLYOZÁSI KÖRNYEZET, KÖVETELMÉNYEK ÉS KÖTELEZETTSÉGEK

2.1. Terület-rendezési és fejlesztési tervek

2.1.1. Országos területrendezési terv

Komárom-Esztergom Vármegye Területrendezési Terve az OTrT övezeti besorolásai és előírásai alapján készült el. A vármegye településeire vonatkozó OTrT előírásokat a megyei dokumentum érvényesíti, ezért külön bemutatásuk nem indokolt. A megyei Trt bemutatását a következő 2.1.2. fejezet tartalmazza.

2.1.2. Megyei fejlesztési tervek

Az OTrT alapján meghatározott vármegyei övezetek közül az alábbi vízgazdálkodással kapcsolatos övezetek érintik Tata területét.

Vízgazdálkodási övezetek: valamennyi vízfolyás, tó és vízgazdálkodási létesítmény területe, amelyeket a helyzetelemzés vonatkozó fejezetei mutatnak be.

Vízminőség-védelmi terület övezete

Tata területének jelentős részét érinti a vízminőség-védelmi övezet.



168. ábra: Vízminőség-védelmi övezet¹³¹

Az övezet területén a tisztított szennyvizek befogadóba való közvetlen bevezetésére a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló KvVM rendeletben foglalt kibocsátási határértékeket kell alkalmazni.

A vízminőség-védelmi terület övezetében keletkezett szennyvíz övezetből történő kivezetésével és az övezeten kívül keletkezett szennyvizek övezetbe történő bevezetésével, illetve a szennyvíz övezeten belüli kezelésével kapcsolatosan Vármegyei rendezési Terv további előírásokat nem fogalmaz meg, az ágazati jogszabályok betartására hívja fel a figyelmet.

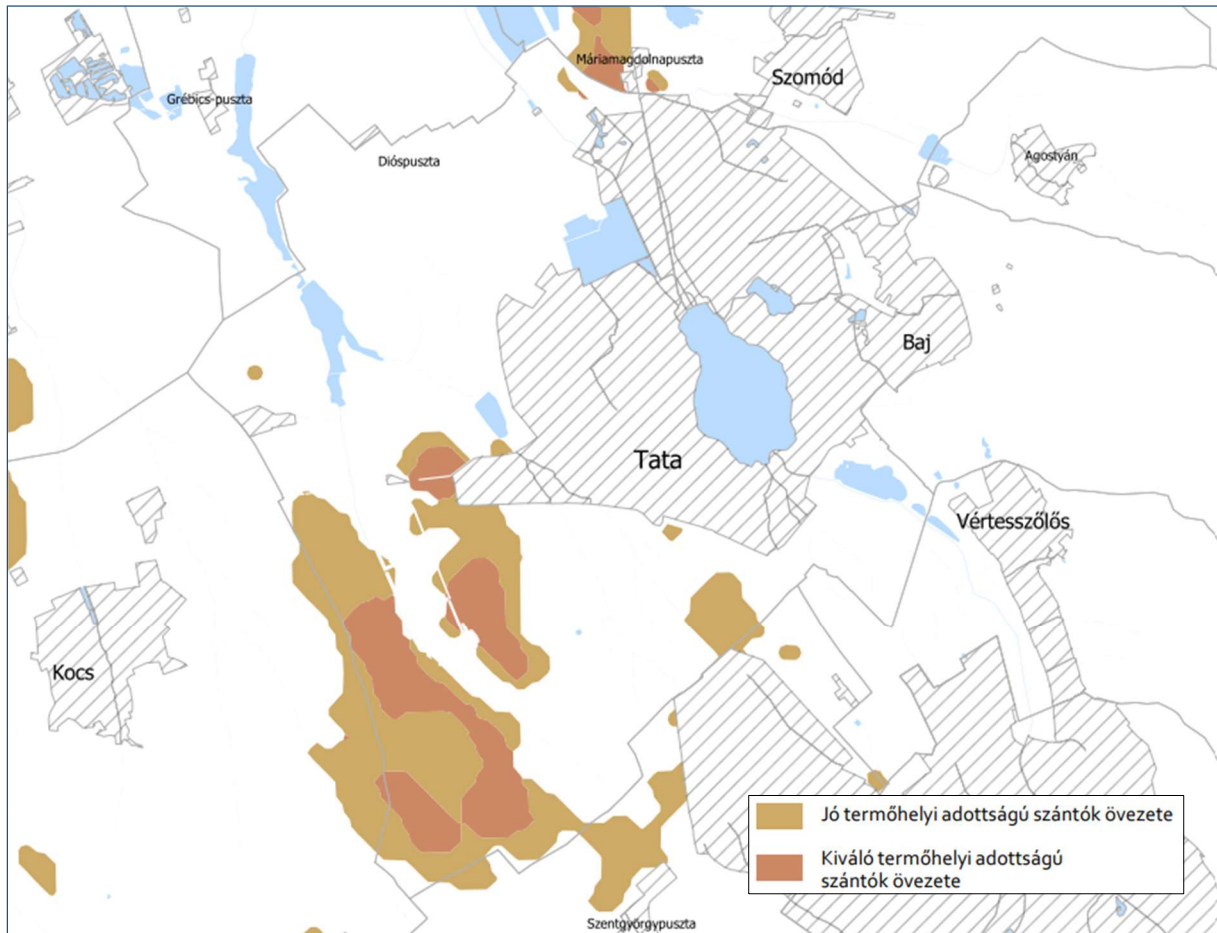
¹³¹ Forrás: Komárom-Esztergom Vármegye Területrendezési Terve

Földtani veszélyforrás terület övezete

Tata teljes közigazgatási területe a földtani veszélyforrás terület övezetével érintett. A Vármegyei rendezési Terv az ágazati jogszabályok betartásán túl további előírásokat nem fogalmazott meg az övezettel kapcsolatban. Az OTrT övezetre vonatkozó előírásai csak a beépíthetőségre vonatkoznak, azonban – hasonlóan a Balaton Kiemelt Üdülőkörzetre vonatkozó előírásokhoz – célszerű az övezetbe tartozó területeken a megfelelő felszíni- és felszín alatti vízvezetésre vonatkozó előzetes terveket készíteni, jelentősebb beruházás esetén.

Kiváló termőhelyi adottságú szántók övezete

Az övezetre vízgazdálkodási szabályok nem vonatkoznak, csak területhasználati korlátozások érvényesek. Tata esetében nem szabályozási kérdés miatt érdemes vizsgálni az övezeti érintettséget, hanem a mezőgazdasági vízhasznosítás, tábla szintű vízvisszatartás és az esetleges irányított felszín alatti vízpótlások ideális helyszínei lehetnek a legjobb minőségű szántóföldek.



169. ábra: Kiváló termőhelyi adottságú szántók övezete¹³²

Tata közigazgatási területének nyugati-dél-nyugati külterületén található az övezet által érintett legjobb minőségű szántóföldek.

2.1.3. Települési tervek

HÉSZ: 13 § (2) Vízfolyások partjainak parti sávjában, valamint vízfolyások természetközeli állapotot mutató 50 méteres sávjában új épületet, építményt egyéb jogszabályi követelmények betartásával lehet elhelyezni. A vízfolyások 6 méteres sávjában beépítetlen telken új épület, építmény – az árvízvédelmi, átkelési célokat szolgáló, valamint a közmű létesítmények kivételével – nem helyezhető el.

¹³² Forrás: Komárom-Esztergom Vármegye Területrendezési Terve

15.§ (4) A vízbázis védőövezettel érintett ingatlanok hasznosítása kizárólag a kijelölt határozatban, valamint a vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízilétesítmények védelméről szóló 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendeletében foglalt előírások betartásával lehetséges.

Fakadóvízzel érintett területek esetében a HÉSZ 17.§ fogalmaz meg előírásokat:

- (1) Tata 138 m.Bf szint alatt fekvő területe fakadóvízzel veszélyeztetett területnek minősül.
- (2) A területen mélyalapozás csak talajmechanikai szakvélemény alapján végezhető.
- (3) A területen belül kút nem létesíthető.
- (4) A kiépített geotermikus szondák védelméről gondoskodni kell az ingatlan tulajdonosának.
- (5) A területen építkezés során történő vízfakasztás esetén: a) forrásfoglalást kell kiépíteni, valamint b) a víz elvezetését meg kell oldani.
- (6) A szabályozási tervlapokon jelölt, fakadó vízzel veszélyeztetett területeken a terepszint alatti építés az illetékes vízügyi hatósággal vagy a vízügyi igazgatósággal történő egyeztetés alapján végezhető.

Közművek esetében a vízgazdálkodást érintő szabályozási pontok az alábbiak:

25. § (4) Tata teljes közigazgatási területén tilos a szennyvizek szikkasztása.

(5) Tata teljes közigazgatási területén teljes közművesítettséget kell megvalósítani. Közüemi szennyvízcsatornával nem ellátott területen, amennyiben az övezeti előírás megengedi, csak zárt rendszerű egyedi közműpótló üzemeltethető. A szennyvizeket szigorúan -ellenőrzötten- zárt szennyvízgyűjtő medencébe kell összegyűjteni és szippantó kocsival a kijelölt lerakóhelyre szállítani. A szennyvízgyűjtő medence szippantó-kocsival történő megközelítését biztosítani kell.

(6) Belterületen a szennyvíz ártalmatlanítására közműpótló berendezés nem alkalmazható.

(8) 300 m²-nél nagyobb alapterületű épület elhelyezését lehetővé tevő telken a csapadékvíz helyben tartását, és helyben történő felhasználását biztosítani kell.

A HÉSZ szabályozza a vízgazdálkodási területeken elhelyezhető létesítményeket, illetve külön szabályozza az övezetben a stégek, kikötők elhelyezhetőségét.

2.1.4. Egyéb a település vízgazdálkodását érintő szakpolitikai kötelezettségek

2.1.4.1. Települési környezetvédelmi program

Tata városa rendelkezik Települési Környezetvédelmi Programmal. Az ITVT készítésének időszakában zajlott a város 2023-2028 periódusra vonatkozó programja. Az ITVT szempontjából releváns intézkedések az alábbiak.

Vízbázis – és vízminőségvédelem, szennyvízkezelés

- A szennyvízcsatorna-hálózatra történő további rákötések szorgalmazása (akár az ÉDV Zrt-vel együttműködve lakossági kampány formájában), a még mindig 156 szennyvízcsatornázás nélküli fogyasztási hely mennyiségének további csökkentése érdekében (a vízfelhasználás tekintetében a 6-7% csatornázatlansági arány lehetőség szerinti további csökkentése);
- A klímaváltozással is mindinkább előtérbe kerülő vízrendezési munkálatok elvégzése. Az Újhegyi úti vízfolyás 2022-2023-ban történt rendezésével (Gesztenye fasor, Vasút utca) jelentős lépés történt, de ezt további beruházásoknak kell követniük;
- Az ismert szennyezőforrások felszámolása, a környezetterhelés csökkenése;
- A kevésbé vízigényes technológiákra való átállás elősegítése, a vízigény csökkentése;
- Az Által-ér, Árendás-patak, Baji-vízfolyás vízminőségének megőrzése, a vízfolyások mentének rendszeres kaszálása, esetleges szennyezőforrások megszüntetése;
- Települési csapadékvíz-gazdálkodás. Egyaránt szolgálja a felszíni és a felszín alatti vizek minőségének és mennyiségének védelmét, a belterületi vízvisszatartás elősegítését, a csapadékat is elvezető hálózatok (egyesített szennyvíz és csapadék elvezetés, ill. csapadékvíz gyűjtés) tehermentesítését. Egyéb járulékos pozitív hatásai is vannak a csapadékvíz

visszatartásának, a technológiától függően pl. mikroklíma javítása, biodiverzitás előmozdítása, megőrzése - ezek a hatások jelentős gazdasági értékkel és életminőség javulással is bírnak.

Klímavédelem

- A térségben már most is jelentkező, de 2050-ig várhatóan erősödő szélsőséges időjárási jelenségekkel szembeni adaptív kapacitás növelése (hőhullámok, viharok, csapadék, aszály)
- A lakossági tájékoztatás növelése a jövőben várható gyakoribb hőhullámokkal, illetve egyéb, az egészséget veszélyeztető szélsőséges időjárási jelenségekkel kapcsolatban
- A helyi természeti és épített értékek hosszú távú megőrzésére vonatkozó intézkedések megfogalmazása
- A villámárvizek okozta sérülékenységek csökkentése, az ivókapacitás növelése, a meglévő ivóvízkészlet megtartása
- Az aszálykárok csökkentése érdekében a mezőgazdasági vállalatok és egyéni gazdaságok adaptációs kapacitásainak fejlesztése
- A települések vízelvezető rendszerének felújítása, a vízelvezető kapacitás növelése.
- A helyi vízgűjtőterületek felmérése, a vízszennyezettség elleni épített védelem kialakítása az ivóvízkészlet megtartása érdekében.
- Vízmegtartó megoldások népszerűsítése.

2.1.4.2. Fenntartható Energia és Klíma Akcióterv (SECAP)

Tata városa 2023-ban készítette el **SECAP** dokumentumát, amelynek végleges elfogadási dátuma: 2024. április. Az ITVT tartalmával kapcsolatos intézkedések az alábbiak.

- Hőhullámok elleni védekezés (ivóutak, szökőkutak, mikroklíma javítása)
- Csapadék és villámárvíz program (víz visszatartás, esőkeretek, vízbázisvédelem stb.)
- Vizes élőhelyek védelme alprogram
- Aszály elleni védekezés alprogram (vízgazdálkodási és zöldfelületgazdálkodási intézkedések)
- Folyami és villámárvíz védelem
- Szennyvízkezelés alprogram

2.1.4.3 Tata városi klímastratégia 2018

Tata városi klímastratégiával is rendelkezik a 2018-2030 időtávra vonatkozóan. A stratégia- a Polgármesterek Szövetsége által kiadott – útmutatónak megfelelően tárgyalja a város mitigációs helyzetét és feladatait, valamint az alkalmazkodáshoz kapcsolódó témaköröket. Az ITVT egyéb fejezeteiben bemutatott aszály, hőmérsékletváltozás, csapadékviszonyok, villámárvíz témaköröket a klímastratégiai is tárgyalja. Azon elfogadott intézkedések, amelyek az ITVT szempontjából is relevánsak az alábbiak:

Fenntartható vízgazdálkodás megteremtése

- Szennyvíz elvezető rendszer/hálózat fejlesztése (gyökérmezős szikkasztás, tisztítóközpontos rendszer, háztáji egyedi víztisztítók telepítése stb.)
- Esővíz elvezető rendszer/hálózat fejlesztése
- Felszíni vízelvezető rendszerek fejlesztése, víz visszatartás, hasznosítás
- Esővíz elvezető rendszer/hálózat fejlesztése
- Települési esővíz vagy öntözővíz tározó rendszer kiépítése
- Csatornahálózat fejlesztése, bővítése
- Csapadékvíz elvezetése, megtartása
- Vízimalmok tangazdasággá alakítása
- A feltörő források okozta műszaki problémák kezelésére akcióterv készítése és kivitelezése
- A klimatikus szerep biztosítása érdekében a zárt szelvényben folyó (történelmi múltú) vizek felszínre hozása
- A vízfolyások természetes medrekbe terelése
- Réti-tavak kotrása a lezúduló csapadékvíz és a feltörő, valamint elfolyó vizek befogadási potenciáljának növelése érdekében
- Szökőkutak számának növelése a városban

- Közterületeken feltörő karsztvíz vételezésének biztosítása a lakosság számára
- Karsztvíz palackozása (csak ha szükséges)
- A két tatai kút (Pokol 1. és 2) megtartása a hosszú távú biztonsági fejlesztésekhez (pótívóvízellátás biztosítása)
- Tatai, városi szintű „Vásárhelyi-terv” készítése integrált szempontrendszer alapján (milyen beavatkozások milyen logikus sorrendben kövessék egymást) a lakosok felkészülése céljából, helyi vízfelhasználás szabályozásának lefektetése vízkiemelésre és vízhasználatra
- A Városgazda Nonprofit Kft. alkalmassá tétele a tatai vízfelületek tisztítására (személyi és eszközállomány)
- Térinformatikai rendszer létrehozása a vízgazdálkodási adatokra a tervezés megfelelő információs hátterének biztosítása érdekében
- Vízi és szárazföldi tanösvények fenntartása az Öreg-tó és a Fényes környékén a vizes élőhelyek népszerűsítése céljából
- A karsztforrások táplálta természetközeli élőhelyek és a társadalmi, gazdasági karsztvízhasználatok folyamatos elemzése, értékelése és felülvizsgálata továbbá szükség esetén vízpótlások megoldása (például: Angolpark, Réti-tavak és térségük)

2.1.4.4. Közlekedésfejlesztési - Mobilitási terv.

Tata városa SUMP dokumentummal nem rendelkezik, de önálló kerékpárút hálózati fejlesztési tervvel, parkolási koncepcióval és intermodális közösségi közlekedés fejlesztési tervvel igen. A közlekedési tematikájú fejlesztési koncepciók vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedéseket, célkitűzéseket nem tartalmaznak.

2.1.4.5. Tájkép védelmi terv (tájrendezési terv)

Tata Településképi Arculati Kézikönyve tartalmaz tájkép védelmi irányelveket. Tájképi, építészeti és városszerkezeti szempontból védett látványelemek, amelyek kapcsolatosak a felszíni vizekkel:

- Elsődleges a természeti adottságokat hasznosító, azzal együttélő városrészek látványa, a tó és a városrészek, a tó és a gercsei háttérpanoráma Tata városszövetével és a távolabbi településrészek falusi struktúráinak együttlátása, tájképi megjelenése.
- Tatai Öreg-tó és partvonala mentén húzódó településszövet történeti látványa és várossziluetta a Tatai várral a Kálváriadombról és a tópart sétány épület és parkrendszerével.
- Cseke-tó és környékének minden irányból való zavartalan feltárulkozása.

2.2. A település érintettsége a vízgazdálkodási tervekben

2.2.1. Vízgyűjtő gazdálkodási tervi követelmények (KJT, VGT)

VGT

A Víz Keretirányelv (VKI)2000. december 22-én lépett hatályba az EU tagországaiban. Az Európai Unióhoz való csatlakozásunk óta Magyarországra nézve is kötelező az ebben előírt feladatok végrehajtása.

A VKI célja, hogy a felszíni és felszín alatti vizek, valamint a vizekkel kapcsolatban lévő védett területek „jó állapotba” kerüljenek. Emellett a következő általános célokat is kitűzi:

- a vízi és vizes élőhelyek romlásának megakadályozása, védelme, állapotok javítása
- a fenntartható vízhasználat elősegítése a hasznosítható vízkészletek hosszú távú védelmével
- a vízminőség javítása a szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentésével, veszélyes anyagok fokozatos kiiktatása
- a felszín alatti vizek szennyezésének fokozatos csökkentése és további szennyezésük megakadályozása
- az árvizek és aszályok kedvezőtlen hatásainak mérséklése

A kitűzött cél, vagyis a vízfolyások, állóvizek jó ökológiai, valamint a felszín alatti vizek jó kémiai és mennyiségi állapotának vagy potenciáljának elérése összetett és hosszú folyamat. E célok eléréséhez szükséges intézkedéseket a vízgyűjtő-gazdálkodási terv foglalja össze.

A Kormány az 1042/2012. (II. 23.) Korm. határozattal tette közzé Magyarország első vízgyűjtő-gazdálkodási tervét (VGT1), amely a 2010–2015 közötti időszak intézkedési programját tartalmazta. 2015-ben elkészült a VGT1 felülvizsgálata (VGT2), a 2016–2021 közötti hat év cselekvési programja, amelyet a Kormány az 1155/2016. (III. 31.) Korm. határozattal tett közzé. A VKI által előírt VGT felülvizsgálati kötelezettségnek megfelelően, Magyarország második felülvizsgált, 2022–2027 időszakra vonatkozó, harmadik vízgyűjtő-gazdálkodási tervének összefoglalóját (VGT3) jelen dokumentum tartalmazza, a teljes terv a www.vizeink.hu honlapon érhető el.

A VKI célkitűzések teljesítésének döntő intézkedéseit az érintettek, várható megvalósítók szempontjából a következő csoportokba oszthatjuk, amelyek a társadalmi, gazdasági hatások és feltételek vonatkozásában is különböznek:

- Mezőgazdaságot érintően a tápanyagszennyezést csökkentő, valamint a vízkivételeket, ezen belül öntözési vízigényt mérséklő intézkedések
- Településfejlesztést és üzemeltetést érintő, jellemzően a szennyvízkezelést és kisebb részben a belterületi köz- és magánterületet érintő intézkedések
- A VKI előírásoknak is megfelelő árvízvédelem, a vízfolyások és állóvizek medrét és partját érintő hidromorfológiai állapotjavító beruházások, beavatkozások
- Fenntartható termásvíz-hasznosításra vonatkozó intézkedések (rekreáció, fűtés, mezőgazdaság)
- Veszélyes anyag kibocsátás csökkentése (ipar, mezőgazdaság, szennyvízkezelés).

A VGT3 országos dokumentuma összesíti a korábbi VGT tervidőszakok óta megvalósult fejlesztéseket, összesíti a víztestek állapotában történt változásokat és meghatározza a további intézkedéseket.

A VGT3 az intézkedéseit víztestekre is meghatározza (felszíni vízfolyás víztestekre, felszíni állóvíz víztestekre és felszín alatti víztestekre). Fontos kiemelni, hogy a települési vízgazdálkodást érintő vízfolyások, infrastrukturális elemek nem mindegyike önálló víztest, ezért a VGT3 nem fogalmaz meg rájuk intézkedéseket. Például az Által-ér alsó szakasza egy önálló víztest, de egyes mellékcsatornái már nem felelnek meg a víztest definíciónak (vízfolyás víztest alsó méretkorlátja 10 km² vízgyűjtő terület).

A VGT3 tervezési folyamatában elvégezték a Jelentős Vízgazdálkodási Problémák vizsgálatát is, amely során víztestenként azonosításra kerültek a víztestek jó állapotát leginkább negatívan befolyásoló folyamatok, beavatkozások.

A VGT3-ban a víztestekkel kapcsolatos környezeti célkitűzések teljesülése érdekében meghatározott intézkedések közül az alábbiakat szükséges figyelembe venni a települési vízgazdálkodás tervezése során területi érintettség miatt.

Felszíni vízfolyás víztestekre vonatkozó intézkedések

Által-ér alsó (AEP 273)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
1.SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ÉPÍTÉSE ÉS KORSZERŰSÍTÉSE	
1.5.	Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni, vagy felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken
2. MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ TÁPANYAGSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE	
2.1.	Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlatok alkalmazásának ösztönzésével (nitrátérzékeny területek)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
12. MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE	
12.1.	Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás
12.2.	Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás
12.3.	Területi víz visszatartási, tájgazdálkodási tanácsadás
12.4.	Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás
Javasolt kémiai intézkedések	
14.2	Monitoring rendszerek, információs rendszerek fejlesztése
Javasolt természetvédelmi intézkedések	
2.4.	Művelési ág váltás (szántó-gyep, szántó-erdő, szántó-vizes élőhely konverzió), valamint a meglévő gyep, erdő, vizes élőhelyek területének fenntartása
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását <ul style="list-style-type: none"> • Szivattyútelepek és zsilipek megfelelő kiépítése és üzemeltetése, beleértve zöld energia alkalmazását • A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve medertározási lehetőségek fejlesztését
23.2.	Területi víz visszatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében

Fényes-patak (AEP 487)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
1.SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ÉPÍTÉSE ÉS KORSZERŰSÍTÉSE	
1.5.	Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni, vagy felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken
1.6.	Szennyvíziszap kezelés és hasznosításra előkészítés fejlesztése
2. MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ TÁPANYAGSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE	
2.1.	Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlatok alkalmazásának ösztönzésével (nitrátérzékeny területek)
12. MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE	
12.1.	Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
12.2.	Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás
12.3.	Területi vízvisszatartási, tájgazdálkodási tanácsadás
12.4.	Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás
Javasolt kémiai intézkedések (jó állapot fenntartása érdekében)	
14.2	Monitoring rendszerek, információs rendszerek fejlesztése
Javasolt természetvédelmi intézkedések	
2.4.	Művelési ág váltás (szántó-gyep, szántó-erdő, szántó-vizes élőhely konverzió), valamint a meglévő gyep, erdő, vizes élőhelyek területének fenntartása
5.1.	A vándorló élőlények hosszirányú mozgását/vándorlását és/vagy a vízi élőhelyek állapotának javítását elősegítő intézkedések <ul style="list-style-type: none"> • Átjárhatóság javítása, illetve megoldása a műtárgy módosított üzemeltetésével, valamint ivadékok betelepítésével • Átjárhatóság megoldása halátjárók, megkerülő csatornák átalakításával, újak kialakításával • Átjárhatóság javítása, illetve megoldása a műtárgyak átépítésével • Hódgátak kezelése a természetvédelmi és emberi igények összehangolásával
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását <ul style="list-style-type: none"> • Szivattyútelepek és zsilipek megfelelő kiépítése és üzemeltetése, beleértve zöld energia alkalmazását • A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve medertározási lehetőségek fejlesztését
23.2.	Területi vízvisszatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében

Árendás-patak (AEP 283)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
1.SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ÉPÍTÉSE ÉS KORSZERŰSÍTÉSE	
1.1.	Új szennyvíztisztító telep létesítése, meglévő szennyvíztisztító telepek korszerűsítése 2000 LE feletti agglomerációkban a szennyvíz irányelvnek való megfeleléssel
1.3.	Szennyvíztisztítás kiegészítő intézkedései környezeti szempontból összességében kedvezőbb megoldások megvalósítása a befogadó felszín alatti vagy felszíni víztest jó állapotának veszélyeztetése nélkül <ul style="list-style-type: none"> • Szennyvíztisztító telepek a szennyvíz irányelv követelményein túlmutató korszerűsítése a befogadóra vonatkozó határértékek betartása érdekében • Tisztított szennyvíz hasznosítása • Átvezetés másik befogadóba

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
	<ul style="list-style-type: none"> • Települési szennyvíz bevezetés miatt felszíni befogadóban felhalmozódott iszap, növényzetburjánzás kezelése
1.5.	Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni, vagy felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken
1.6.	Szennyvíziszap kezelés és hasznosításra előkészítés fejlesztése
2. MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ TÁPANYAGSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE	
2.1.	Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlatok alkalmazásának ösztönzésével (nitrátérzékeny területek)
2.2.	Mezőgazdasági termelés tápanyagterhelés és veszteség csökkentésére, a tápanyag hasznosulásának növelésére vonatkozó további intézkedések
2.3.	Egyéb talajjavító és talajvédelmi beavatkozások
2.4.	Művelési ág váltás (szántó-gyep, szántó-erdő, szántó-vizes élőhely konverzió), valamint a meglévő gyep, erdő, vizes élőhelyek területének fenntartása
2.7.	Mezőgazdasági területről származó belvizek szűrése a befogadóba történő bevezetés előtt
6. HIDROMORFOLÓGIAI VISZONYOK JAVÍTÁSA A HOSSZIRÁNYÚ ÁTJÁRHATÓSÁGON KÍVÜL (VÍZFOLYÁSOK ÉS ÁLLÓVIZEK MORFOLÓGIAI SZABÁLYOZOTTSÁGÁNAK CSÖKKENTÉSE)	
6.4.	Vízfolyásokon és állóvizekben felhalmozódott iszap és mederbéli növényzet egyszeri eltávolítása, hasznosítása
12. MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE	
12.1.	Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás
12.2.	Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás
12.3.	Területi vízviisszatartási, tájgazdálkodási tanácsadás
12.4.	Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás
14.2	Monitoring rendszerek, információs rendszerek fejlesztése
17. TALAJERÓZIÓBÓL ÉS/VAGY FELSZÍNI LEFOLYÁSBÓL SZÁRMAZÓ HORDALÉK- ÉS SZENNYEZŐANYAG- TERHELÉS CSÖKKENTÉSE	
17.1.	Szennyezőanyag és hordalék-lemosódás csökkentése növénytermesztési technológiák alkalmazásával
17.2.	Talajerózió elleni védekezés növényzet telepítésével
17.3.	Talajerózió elleni műszaki létesítmények, terepalakulatok kialakítása (vízmosások megkötése, hordalékfogó gátak stb.)
20. A HALÁSZAT ÉS EGYÉB OLYAN TEVÉKENYSÉGEK KÁROS HATÁSAINAK MEGELŐZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA, AMELYEK ÁLLATOK ÉS NÖVÉNYEK ELTÁVOLÍTÁSÁVAL JÁRNAK	

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
20.3.	Halastavak létesítésének és működésének szabályozása
Javasolt természetvédelmi intézkedések	
2.4.	Művelési ág váltás (szántó-gyep, szántó-erdő, szántó-vizes élőhely konverzió), valamint a meglévő gyep, erdő, vizes élőhelyek területének fenntartása
2.7.	Mezőgazdasági területről származó belvizek szűrése a befogadóba történő bevezetés előtt
6.11.	A természetesnél mélyebb meder, illetve az ebből adódó kis- és középvízszint, valamint talajvízszint-süllyedés hatásának csökkentése
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását <ul style="list-style-type: none"> • Szivattyútelepek és zsilipek megfelelő kiépítése és üzemeltetése, beleértve zöld energia alkalmazását • A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve medertározási lehetőségek fejlesztését
23.2.	Területi vízviszatarítás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében

Naszály-Grébicsi-vízfolyás alsó és felső (AOC 824, AOC 825)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
2. MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ TÁPANYAGSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE	
2.1.	Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlatok alkalmazásának ösztönzésével (nitrátérzékeny területek)
2.7.	Mezőgazdasági területről származó belvizek szűrése a befogadóba történő bevezetés előtt
6. HIDROMORFOLÓGIAI VISZONYOK JAVÍTÁSA A HOSSZIRÁNYÚ ÁTJÁRTHATÓSÁGON KÍVÜL (VÍZFOLYÁSOK ÉS ÁLLÓVIZEK MORFOLÓGIAI SZABÁLYOZOTTSÁGÁNAK CSÖKKENTÉSE)	
6.4.	Vízfolyásokon és állóvizekben felhalmozódott iszap és mederbéli növényzet egyszeri eltávolítása, hasznosítása
12. MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE	
12.1.	Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás
12.2.	Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás
12.3.	Területi vízviszatarítási, tájgazdálkodási tanácsadás
12.4.	Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás
14.2.	Monitoring rendszerek, információs rendszerek fejlesztése
17. TALAJERÓZIÓBÓL ÉS/VAGY FELSZÍNI LEFOLYÁSBÓL SZÁRMAZÓ HORDALÉK- ÉS SZENNYEZŐANYAG- TERHELÉS CSÖKKENTÉSE	

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
17.1.	Szennyezőanyag és hordalék-lemosódás csökkentése növénytermesztési technológiák alkalmazásával
17.2.	Talajerózió elleni védekezés növényzet telepítésével
17.3.	Talajerózió elleni műszaki létesítmények, terepalakulatok kialakítása (vízmosások megkötése, hordalékfogó gátak stb.)
Javasolt természetvédelmi intézkedések	
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását <ul style="list-style-type: none"> • Szivattyútelepek és zsilipek megfelelő kiépítése és üzemeltetése, beleértve zöld energia alkalmazását • A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve medertározási lehetőségek fejlesztését
23.2.	Területi vízvisszatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében

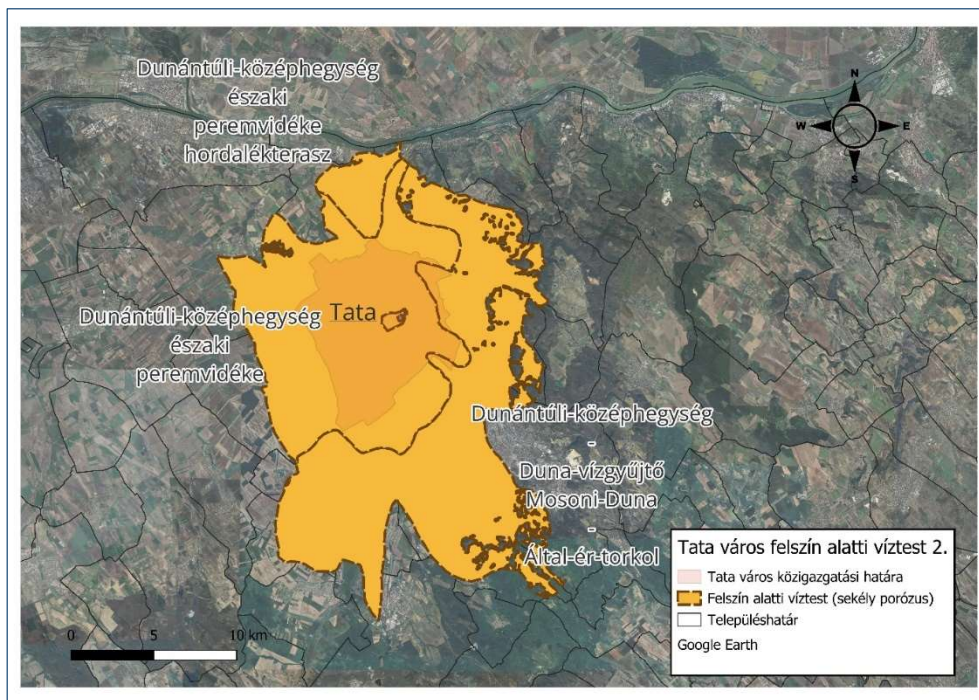
Felszíni állóvíz víztestekre vonatkozó intézkedések

Tatai Öreg-tó (ANS 559)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
2. MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ TÁPANYAGSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE	
2.1.	Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlatok alkalmazásának ösztönzésével (nitrátérzékeny területek)
12. MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE	
12. 1.	Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás
12. 2.	Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás
12. 3.	Területi vízvisszatartási, tájgazdálkodási tanácsadás
12. 4.	Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás
Természetvédelmi célú intézkedések az állóvízen és annak vízgyűjtőjén	
2. MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ TÁPANYAGSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE	
2.4.	Művelési ág váltás (szántó-gyep, szántó-erdő, szántó-vizes élőhely konverzió), valamint a meglévő gyep, erdő, vizes élőhelyek területének fenntartása
6. HIDROMORFOLÓGIAI VISZONYOK JAVÍTÁSA A HOSSZIRÁNYÚ ÁTJÁRTHATÓSÁGON KÍVÜL (VÍZFOLYÁSOK ÉS ÁLLÓVIZEK MORFOLÓGIAI SZABÁLYOZOTTSÁGÁNAK CSÖKKENTÉSE)	

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
6.3	<ul style="list-style-type: none"> • Mederrehabilitáció kategóriától és típustól (nagy folyó, kis és közepes vízfolyások, állóvizek, mesterséges víztestek) függő módszerekkel a környezeti és emberi igények együttes érvényesítése mellett • A mederforma természetest megközelítő átalakítása, az elismert emberi igények egyidejű kielégítésével • A meder vonalvezetésének a természetest megközelítő átalakítása, az elismert emberi igények egyidejű kielégítésével • A spontán kialakult mederforma és medervonal természetességének megőrzése, az elismert emberi igények egyidejű kielégítésével
6.4.	Vízfolyásokon és állóvizekben felhalmozódott iszap és mederbeli növényzet egyszeri eltávolítása, hasznosítása
7. A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA	
7.1.	<p>A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szivattyútelepek és zsilipek megfelelő kiépítése és üzemeltetése, beleértve zöld energia alkalmazását • A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve medertározási lehetőségek fejlesztését
23. A TERMÉSZETES VÍZVISSZATARTÁST ELŐSEGÍTŐ INTÉZKEDÉSEK	
23.2.	Területi vízviSSZatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében

Felszín alatti víztestekre vonatkozó intézkedések



170. ábra: Sekély felszín alatti víztestek¹³³

¹³³ Forrás: OVF adatközlés alapján saját szerkesztés

sh.1.3 Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Mosoni-Duna - Által-ér-torkolat sekély hegyvidéki víztest, talajvíz (AIQ548)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
Víztest jó mennyiségi állapotát fenntartó intézkedések	
7. A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA	
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását
7.3.	Völgyzárógátas tározók üzemeltetése, fejlesztése és szabályozása
7.5.	A vízmegosztás módosítása az ökológiai vízigény biztosítása érdekében
7.6.	Ökológiai szempontok érvényesítése a fenntartható vízhasználatok megvalósításában
7.7.	Termálvizek hasznosítása, a használt termálvizek visszasajtolásának szabályozása, ösztönzése és korszerűsítése
23. A TERMÉSZETES VÍZVISSZATARTÁST ELŐSEGÍTŐ INTÉZKEDÉSEK	
23.1.	Települési csapadékvíz-gazdálkodás
23.2.	Területi vízviSSZatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében
23.3.	VízviSSZatartás tározással dombvidéki területeken, kisvízfolyásokon záportározókban, esetleg állandó tározókban
23.4.	VízviSSZatartás tározással síkvidéken belvíztározókban, illetve medertározás kiszélesített szakaszokon
27. BESZIVÁROGTATÁS, VISSZASAJTOLÁS KORSZERŰSÍTÉSE, SZABÁLYOZÁSA	
27.1.	Célzott felszín alatti vízutánpótlás <ul style="list-style-type: none"> • Célzott felszín alatti vízutánpótlás szabályozása • Célzott felszín alatti vízutánpótlás alkalmazása, fejlesztése
27.2.	Szénhidrogén-termeléshez, -feltáráshoz használt kutakból kitermelt folyadék visszasajtolásának szabályozása
28. KÁROSODOTT VÉDETT VÍZI, VIZES ÉS SZÁRAZFÖLDI ÉLŐHELYEK VÉDELME A VÍZJÁRÁST BEFOLYÁSOLÓ HATÁSOKKAL SZEMBEN AZ EGYÉB INTÉZKEDÉSEKEN FELÜL	
28.1.	A víz mennyiségét érintő intézkedések a NATURA 2000 irányelvekkel összhangban
28.2.	A védett természeti területek állapotát javító speciális hidromorfológiai intézkedések, beleértve a vízkivételek speciális szabályozását, vízkormányzás és vízpótlás megoldását a természetvédelmi igények kielégítésére
Víztest jó kémiai állapotát fenntartó intézkedések	

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
1. SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ÉPÍTÉSE ÉS KORSZERŰSÍTÉSE	
1.1.	Új szennyvíztisztító telep létesítése, meglévő szennyvíztisztító telepek korszerűsítése 2000 LE feletti agglomerációkban a szennyvíz irányelvnek való megfeleléssel
1.2.	Szennyvizek kezelése azonos céllal, mint 1.1, 2000 LE alatti településeken
1.3.	Szennyvíztisztítás kiegészítő intézkedései környezeti szempontból összességében kedvezőbb megoldások megvalósítása a befogadó felszín alatti vagy felszíni víztest jó állapotának veszélyeztetése nélkül <ul style="list-style-type: none"> • Szennyvíztisztító telepek a szennyvíz irányelv követelményein túlmutató korszerűsítése a befogadóra vonatkozó határértékek betartása érdekében • Tisztított szennyvíz hasznosítása • Átvezetés másik befogadóba • Települési szennyvíz bevezetés miatt felszíni befogadóban felhalmozódott iszap, növényzetburjánzás kezelése
1.5.	Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni, vagy felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken
17. TALAJERÓZIÓBÓL ÉS/VAGY FELSZÍNI LEFOLYÁSBÓL SZÁRMAZÓ HORDALÉK- ÉS SZENNYEZŐANYAG- TERHELÉS CSÖKKENTÉSE	
17.1.	Szennyezőanyag és hordalék-lemosódás csökkentése növénytermesztési technológiák alkalmazásával
17.2.	Talajerózió elleni védekezés növényzet telepítésével
17.4.	Vízfolyások és tavak melletti vízvédelmi sávok, pufferzónák kialakítása
17.5.	Szélerózió elleni védekezés a légköri kiülepedésből eredő terhelés csökkentése érdekében
17.6.	A legeltetés és a takarmánygazdálkodás jó gyakorlata
17.7.	Az erózió és a lefolyás csökkentése erdőterületeken a jó erdőgazdálkodási gyakorlat részeként
20. A HALÁSZAT ÉS EGYÉB OLYAN TEVÉKENYSÉGEK KÁROS HATÁSAINAK MEGELŐZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA, AMELYEK ÁLLATOK ÉS NÖVÉNYEK ELTÁVOLÍTÁSÁVAL JÁRNAK	
20.3.	Halastavak létesítésének és működésének szabályozása
21. TELEPÜLÉSEKRŐL, ÉPÍTETT INFRASTRUKTÚRÁBÓL ÉS KÖZLEKEDÉSBŐL SZÁRMAZÓ SZENNYEZÉSEK MEGELŐZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA	
21.1.	Települési hulladéklerakók megfelelő kialakítása, működtetése és ellenőrzése
21.12.	Elválasztott rendszerrel összegyűjtött csapadékvíz kezelése a befogadóba történő bevezetés előtt
29. KÁROSODOTT VÉDETT VÍZI, VIZES ÉS SZÁRAZFÖLDI ÉLŐHELYEK VÉDELME VÍZMINŐSÉGI HATÁSOKKAL SZEMBEN AZ EGYÉB INTÉZKEDÉSEKEN FELÜL	

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
29.1.	A víz minőségét érintő intézkedések a NATURA 2000 irányelvekkel összhangban
29.2.	A természetvédelmi szempontból megkövetelt vízminőség biztosítása az egyéb vízminőség-védelmi intézkedéseken felül
vízbazisvédelmi intézkedések	
13. IVÓVÍZBÁZISOK VÉDELME T SZOLGÁLÓ INTÉZKEDÉSEK (VÉDŐTERÜLETEK, PUFFERZÓNÁK)	
13. 1.	Ivóvízminőség biztosítása a csapnál a hatályos ivóvíz irányelvnek megfelelően
13.2.	Ivóvízbázisok védelme az új ivóvíz irányelv figyelembevételével <ul style="list-style-type: none"> • Vízbázis védőterületek kijelölése, felülvizsgálata • Ivóvízbázis-védelmi tevékenységek szabályozása, módosítása • A vízbázisvédelmi szabályozáson kívüli megoldások (egyedi megoldások, vízbázisvédelem szempontjából kedvező területhasználat-váltás, jó gyakorlatok ösztönzése, területhasználókkal való megegyezés)
13.3.	Vízbiztonsági tervek végrehajtása, az új ivóvíz irányelvnek megfelelő továbbfejlesztése

sp. 1.4.1. Dunántúli-középhegység északi peremvidéke sekély porózus víztest, talajvíz (AIQ560)

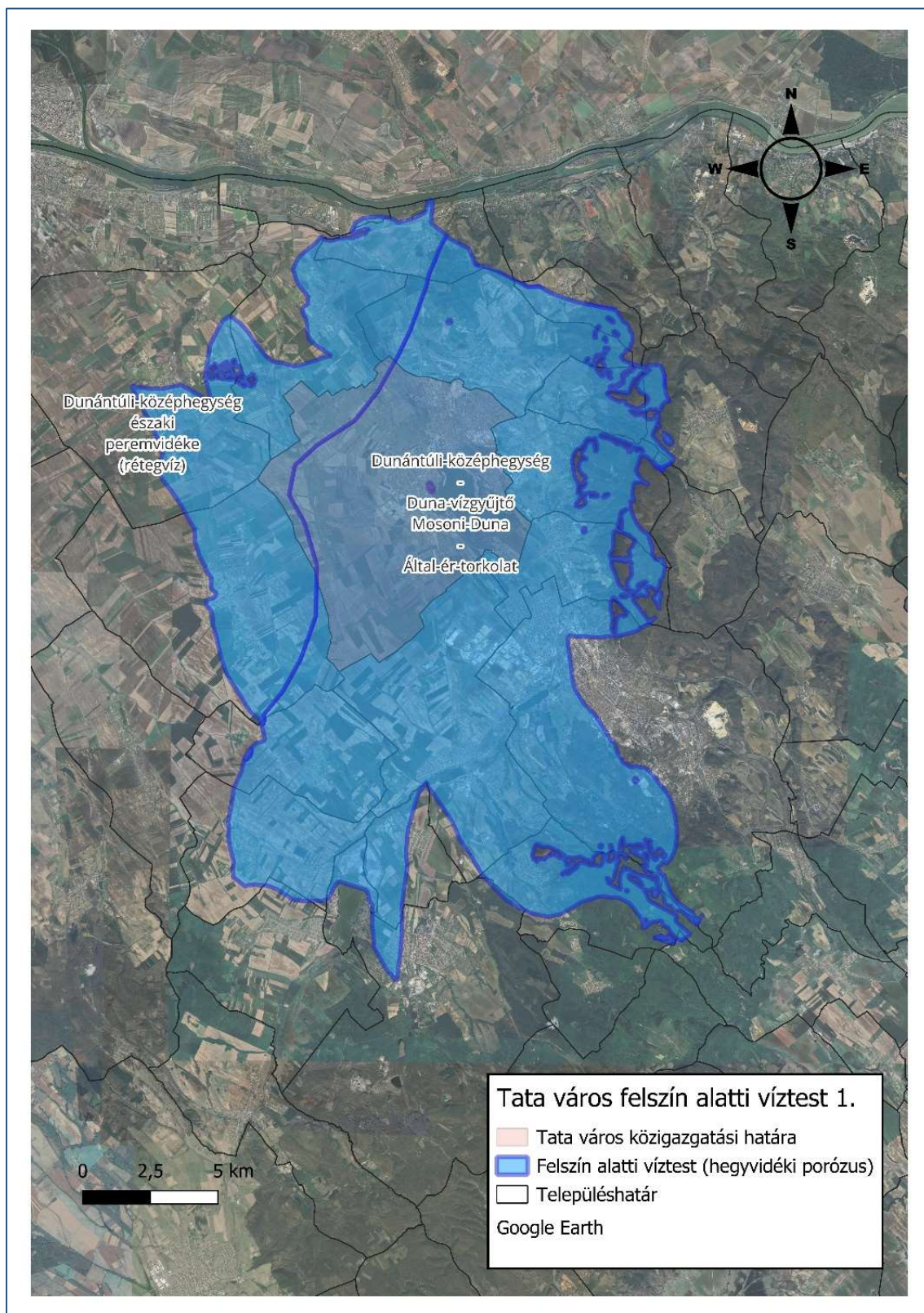
VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
Víztest jó mennyiségi állapotát fenntartó intézkedések	
6. HIDROMORFOLÓGIAI VISZONYOK JAVÍTÁSA A HOSSZIRÁNYÚ ÁTJÁRTHATÓSÁGON KÍVÜL (VÍZFOLYÁSOK ÉS ÁLLÓVIZEK MORFOLÓGIAI SZABÁLYOZOTTSÁGÁNAK CSÖKKENTÉSE)	
6.9.	A felszíni és felszín alatti víz természetes kapcsolatának rehabilitációja <ul style="list-style-type: none"> • Kisvízfolyások és csatornák vonalvezetésének rehabilitációja vízrendezési eszközökkel a felszíni és felszín alatti víz kapcsolatának helyreállítása érdekében • Talajvízszint-süllyedés kompenzációja vízpótlással felszíni vízből, csapadékvízből, tisztított szennyvízből
6.11.	A természetesnél mélyebb meder, illetve az ebből adódó kis- és középvízszint, valamint talajvízszint-süllyedés hatásának csökkentése <ul style="list-style-type: none"> • Mederszint emelés fenékgátakkal és fenékbordákkal, a közöttük lévő meder feliszapoltatásával • Vízsintemelés duzzasztással, zöld energia alkalmazása • Máshol kotort anyaggal történő mederfeltöltés
6.13.	Mesterséges csatornák kialakítása és átalakítása, amelyek közvetve segítik valamilyen VGT cél elérését (árapasztó csatorna, vízpótló csatorna, megkerülő csatorna)
7. A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA	
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását
7.3.	Völgyzárógátas tározók üzemeltetése, fejlesztése és szabályozása

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
7.5.	A vízmegosztás módosítása az ökológiai vízigény biztosítása érdekében
7.6	Ökológiai szempontok érvényesítése a fenntartható vízhasználatok megvalósításában
7.7.	Termálvizek hasznosítása, a használt termálvizek visszasajtolásának szabályozása, ösztönzése és korszerűsítése
8. A VÍZ HATÉKONY FELHASZNÁLÁSÁT ELŐSEGÍTŐ MŰSZAKI INTÉZKEDÉSEK, AZ ÖNTÖZÉS, AZ IPAR, AZ ENERGIATERMELÉS ÉS A HÁZTARTÁS TERÜLETÉN	
8.1.	Víztakarékos és zöld energia megoldások alkalmazása a növénytermesztésben (növénykultúra, öntözési technológia, energiahatékonyság)
8.2.	Alternatív vízhasználatok ösztönzése a mezőgazdaságban <ul style="list-style-type: none"> • Tisztított szennyvíz hasznosítás • Vízhasználat hatékonyság növelése a vízhasználók közötti együttműködéssel (kaskádrendszer, vízátadás, önkéntes megállapodás a lekötött mennyiségek egymás közti átadásáról) • Áttérés a felszín alatti vízhasználatról felszínre
8.3.	Víziközmű-rekonstrukció, a technológiai és hálózati veszteségek csökkentése, beleértve zöld energia megoldások alkalmazását <ul style="list-style-type: none"> • Közüzemi ivóvízhálózat rekonstrukció • Hatékony vízkivételi és víztisztítási technológia alkalmazása a víziközműveknél, beleértve zöld energia alkalmazását
8.4.	Víz hatékony felhasználása a háztartásokban <ul style="list-style-type: none"> • Víz- és energiatakarékos eszközök alkalmazása a háztartásokban • Csapadékvíz-gazdálkodás, víz újrahasonosítás a háztartásokban • Házi és háztartási vízigények kielégítése jó gyakorlatok alkalmazásával • Képességfejlesztés és szemléletformálás a háztartások vízgazdálkodásával kapcsolatosan
12. MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE	
12.1.	Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás
12.2.	Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás
12.3.	Területi vízvisszatartási, tájgazdálkodási tanácsadás
12.4.	Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás
14. KUTATÁS, TUDÁSBÁZIS-FEJLESZTÉS A BIZONYTALANSÁG CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN	
14.1.	Kutatás, fejlesztés, innováció
14.2.	Monitoring-rendszerek és információs rendszerek fejlesztése és működtetése <ul style="list-style-type: none"> • Monitoring rendszerek fejlesztése és működtetése • Információs rendszerek fejlesztése és működtetése

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
14.3.	Jó gyakorlatok kidolgozása
14.4.	Szemléletformálás, tudástranszfer <ul style="list-style-type: none"> • K+F+I eredmények gyakorlatba való átültetésének előmozdítása • Képességfejlesztés és szemléletformálás
23. A TERMÉSZETES VÍZVISSZATARTÁST ELŐSEGÍTŐ INTÉZKEDÉSEK	
23.1.	Települési csapadékvíz-gazdálkodás
23.2.	Területi vízviSSZatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében
23.3.	VízviSSZatartás tározással dombvidéki területeken, kisvízfolyásokon záportározókban, esetleg állandó tározókban
23.4.	VízviSSZatartás tározással síkvidéken belvíztározókban, illetve medertározás kiszélesített szakaszokon
24. ÉGHAJLATVÁLTOZÁSHOZ TÖRTÉNŐ ALKALMAZKODÁS	
24.1.	Mitigációs intézkedések <ul style="list-style-type: none"> • Vízügyi ágazat energetikai korszerűsítése • Üvegházgázok, illetve savasodást okozó gázok légköri koncentrációját közvetlenül csökkentő (kibocsátást csökkentő, vagy gázmegkötést/elnyelést növelő) intézkedés • Üvegházgázok, illetve savasodást okozó gázok légköri koncentrációját közvetetten csökkentő (kibocsátást csökkentő, vagy gázmegkötést/elnyelést növelő) intézkedés • Szemléletformálás az éghajlatváltozás mérséklése érdekében
24.2.	Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás <ul style="list-style-type: none"> • Közvetlenül adaptációs hatású intézkedés • Közvetett adaptációs hatású intézkedés • Szemléletformálás az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás érdekében
27. BESZIVÁROGTATÁS, VISSZASAJTOLÁS KORSZERŰSÍTÉSE, SZABÁLYOZÁSA	
27.1.	Célzott felszín alatti vízutánpótlás <ul style="list-style-type: none"> • Célzott felszín alatti vízutánpótlás szabályozása • Célzott felszín alatti vízutánpótlás alkalmazása, fejlesztése
27.2.	Szénhidrogén-termeléshez, -feltáráshoz használt kutakból kitermelt folyadék visszasajtolásának szabályozása
28. KÁROSODOTT VÉDETT VÍZI, VIZES ÉS SZÁRAZFÖLDI ÉLŐHELYEK VÉDELME A VÍZJÁRÁST BEFOLYÁSOLÓ HATÁSOKKAL SZEMBEN AZ EGYÉB INTÉZKEDÉSEKEN FELÜL	
28.1.	A víz mennyiségét érintő intézkedések a NATURA 2000 irányelvekkel összhangban

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
28.2.	A védett természeti területek állapotát javító speciális hidromorfológiai intézkedések, beleértve a vízkivételek speciális szabályozását, vízkormányzás és vízpótlás megoldását a természetvédelmi igények kielégítésére
Víztest jó kémiai állapotát fenntartó intézkedések	
1. SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ÉPÍTÉSE ÉS KORSZERŰSÍTÉSE	
1.1.	Új szennyvíztisztító telep létesítése, meglévő szennyvíztisztító telepek korszerűsítése 2000 LE feletti agglomerációkban a szennyvíz irányelvnek való megfeleléssel
1.2.	Szennyvizek kezelése azonos céllal, mint 1.1, 2000 LE alatti településeken
1.3.	Szennyvíztisztítás kiegészítő intézkedései környezeti szempontból összességében kedvezőbb megoldások megvalósítása a befogadó felszín alatti vagy felszíni víztest jó állapotának veszélyeztetése nélkül <ul style="list-style-type: none"> • Szennyvíztisztító telepek a szennyvíz irányelv követelményein túlmutató korszerűsítése a befogadóra vonatkozó határértékek betartása érdekében • Tisztított szennyvíz hasznosítása • Átvezetés másik befogadóba • Települési szennyvíz bevezetés miatt felszíni befogadóban felhalmozódott iszap, növényzetburjánzás kezelése
1.5.	Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni, vagy felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken
A 12. és 14. sz. intézkedések a táblázat korábbi soraiban ismertetésre kerültek, de a víztest kémiai állapotának javítása érdekében is meghatározott intézkedések.	
17. TALAJERÓZIÓBÓL ÉS/VAGY FELSZÍNI LEFOLYÁSBÓL SZÁRMAZÓ HORDALÉK- ÉS SZENNYEZŐANYAG- TERHELÉS CSÖKKENTÉSE	
17.1.	Szennyezőanyag és hordalék-lemosódás csökkentése növénytermesztési technológiák alkalmazásával
17.2.	Talajerózió elleni védekezés növényzet telepítésével
17.4.	Vízfolyások és tavak melletti vízvédelmi sávok, pufferzónák kialakítása
17.5.	Szélerózió elleni védekezés a légköri kiülepedésből eredő terhelés csökkentése érdekében
17.6.	A legeltetés és a takarmánygazdálkodás jó gyakorlata
17.7.	Az erózió és a lefolyás csökkentése erdőterületeken a jó erdőgazdálkodási gyakorlat részeként
20. A HALÁSZAT ÉS EGYÉB OLYAN TEVÉKENYSÉGEK KÁROS HATÁSAINAK MEGELŐZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA, AMELYEK ÁLLATOK ÉS NÖVÉNYEK ELTÁVOLÍTÁSÁVAL JÁRNAK	
20.3.	Halastavak létesítésének és működésének szabályozása
21. TELEPÜLÉSEKRŐL, ÉPÍTETT INFRASTRUKTÚRÁBÓL ÉS KÖZLEKEDÉSBŐL SZÁRMAZÓ SZENNYEZÉSEK MEGELŐZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA	

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
21.1.	Települési hulladéklerakók megfelelő kialakítása, működtetése és ellenőrzése
21.12.	Elválasztott rendszerrel összegyűjtött csapadékvíz kezelése a befogadóba történő bevezetés előtt
29. KÁROSODOTT VÉDETT VÍZI, VIZES ÉS SZÁRAZFÖLDI ÉLŐHELYEK VÉDELME VÍZMINŐSÉGI HATÁSOKKAL SZEMBEN AZ EGYÉB INTÉZKEDÉSEKEN FELÜL	
29.1.	A víz minőségét érintő intézkedések a NATURA 2000 irányelvekkel összhangban
29.2.	A természetvédelmi szempontból megkövetelt vízminőség biztosítása az egyéb vízminőség-védelmi intézkedéseken felül
vízbázisvédelmi intézkedések	
13. IVÓVÍZBÁZISOK VÉDELMÉT SZOLGÁLÓ INTÉZKEDÉSEK (VÉDŐTERÜLETEK, PUFFERZÓNÁK)	
13. 1.	Ivóvízminőség biztosítása a csapnál a hatályos ivóvíz irányelvnek megfelelően
13.2.	Ivóvízbázisok védelme az új ivóvíz irányelv figyelembevételével <ul style="list-style-type: none"> • Vízbázis védőterületek kijelölése, felülvizsgálata • Ivóvízbázis-védelmi tevékenységek szabályozása, módosítása • A vízbázisvédelmi szabályozáson kívüli megoldások (egyedi megoldások, vízbázisvédelem szempontjából kedvező területhasználat-váltás, jó gyakorlatok ösztönzése, területhasználókkal való megegyezés)
13.3.	Vízbiztonsági tervek végrehajtása, az új ivóvíz irányelvnek megfelelő továbbfejlesztése



171. ábra: Hegyvidéki porózus felszín alatti víztestek¹³⁴

¹³⁴ Forrás: OVF adatközlés alapján saját szerkesztés

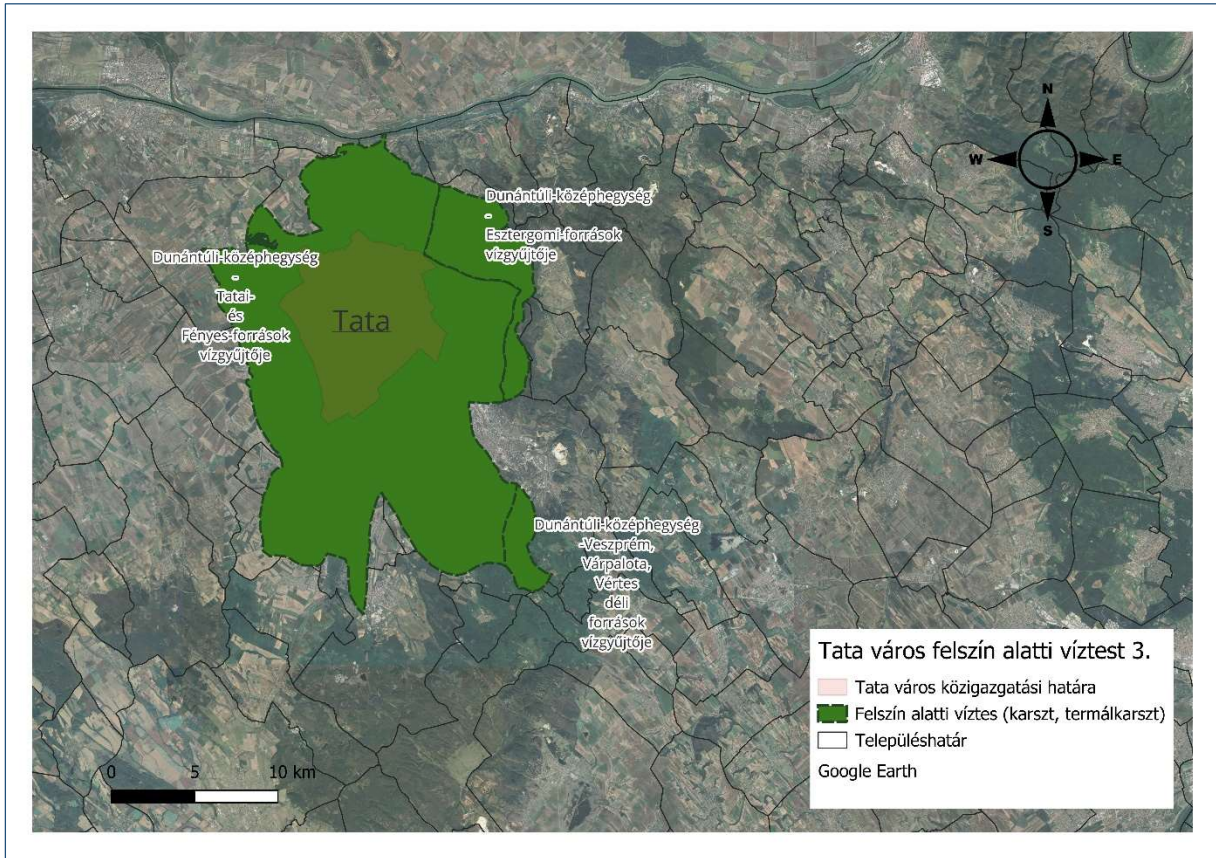
h. 1.3. Dunántúli-középhegység - Duna-vízgyűjtő Mosoni-Duna - Által-ér-torkolat hegyvidéki porózus felszín alatti víztest (AIQ549)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
Víztest jó mennyiségi állapotát fenntartó intézkedések	
7. A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA	
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását
7.3.	Völgyzárógátas tározók üzemeltetése, fejlesztése és szabályozása
7.5.	A vízmegosztás módosítása az ökológiai vízigény biztosítása érdekében
7.6	Ökológiai szempontok érvényesítése a fenntartható vízhasználatok megvalósításában
7.7.	Termálvizek hasznosítása, a használt termálvizek visszasajtolásának szabályozása, ösztönzése és korszerűsítése
23. A TERMÉSZETES VÍZVISSZATARTÁST ELŐSEGÍTŐ INTÉZKEDÉSEK	
23.1.	Települési csapadékvíz-gazdálkodás
23.2	Területi vízviSSZatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében
23.3.	VízviSSZatartás tározással dombvidéki területeken, kisvízfolyásokon záportározókban, esetleg állandó tározókban
23.4.	VízviSSZatartás tározással síkvidéken belvíztározókban, illetve medertározás kiszélesített szakaszokon
vízbázisvédelmi intézkedések	
13. IVÓVÍZBÁZISOK VÉDELMÉT SZOLGÁLÓ INTÉZKEDÉSEK (VÉDŐTERÜLETEK, PUFFERZÓNÁK)	
13. 1.	Ivóvízminőség biztosítása a csapnál a hatályos ivóvíz irányelvnek megfelelően
13.2.	Ivóvízbázisok védelme az új ivóvíz irányelv figyelembevételével <ul style="list-style-type: none"> • Vízbázis védőterületek kijelölése, felülvizsgálata • Ivóvízbázis-védelmi tevékenységek szabályozása, módosítása • A vízbázisvédelmi szabályozáson kívüli megoldások (egyedi megoldások, vízbázisvédelem szempontjából kedvező területhasználat-váltás, jó gyakorlatok ösztönzése, területhasználókkal való megegyezés)
13.3.	Vízbiztonsági tervek végrehajtása, az új ivóvíz irányelvnek megfelelő továbbfejlesztése

p. 1.4.1. Dunántúli-középhegység északi peremvidéke (rétegvíz) porózus felszín alatti víztest (AIQ561)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
Víztest jó mennyiségi állapotát fenntartó intézkedések	
7. A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA	
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását
7.3.	Völgyzárógátas tározók üzemeltetése, fejlesztése és szabályozása
7.5.	A vízmegosztás módosítása az ökológiai vízigény biztosítása érdekében
7.6.	Ökológiai szempontok érvényesítése a fenntartható vízhasználatok megvalósításában
7.7.	Termálvizek hasznosítása, a használt termálvizek visszasajtolásának szabályozása, ösztönzése és korszerűsítése
12. MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE	
12.1.	Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás
12.2.	Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás
12.3.	Területi vízvisszatartási, tájgazdálkodási tanácsadás
12.4.	Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás
14. KUTATÁS, TUDÁSBÁZIS-FEJLESZTÉS A BIZONYTALANSÁG CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN	
14.1.	Kutatás, fejlesztés, innováció
14.2.	Monitoring-rendszerek és információs rendszerek fejlesztése és működtetése <ul style="list-style-type: none"> • Monitoring rendszerek fejlesztése és működtetése • Információs rendszerek fejlesztése és működtetése
14.3.	Jó gyakorlatok kidolgozása
14.4.	Szemléletformálás, tudástranszfer <ul style="list-style-type: none"> • K+F+I eredmények gyakorlatba való átültetésének előmozdítása • Képességfejlesztés és szemléletformálás
27. BESZIVÁROGTATÁS, VISSZASAJTOLÁS KORSZERŰSÍTÉSE, SZABÁLYOZÁSA	
27.1.	Célzott felszín alatti vízutánpótlás <ul style="list-style-type: none"> • Célzott felszín alatti vízutánpótlás szabályozása • Célzott felszín alatti vízutánpótlás alkalmazása, fejlesztése
27.2.	Szénhidrogén-termeléshez, -feltáráshoz használt kutakból kitermelt folyadék visszasajtolásának szabályozása

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
28. KÁROSODOTT VÉDETT VÍZI, VIZES ÉS SZÁRAZFÖLDI ÉLŐHELYEK VÉDELME A VÍZJÁRÁST BEFOLYÁSOLÓ HATÁSOKKAL SZEMBEN AZ EGYÉB INTÉZKEDÉSEKEN FELÜL	
28.1.	A víz mennyiségét érintő intézkedések a NATURA 2000 irányelvekkel összhangban
28.2.	A védett természeti területek állapotát javító speciális hidromorfológiai intézkedések, beleértve a vízkivételek speciális szabályozását, vízkormányzás és vízpótlás megoldását a természetvédelmi igények kielégítésére
Víztest jó kémiai állapotát fenntartó intézkedések	
A 12. és 14. sz. intézkedések a táblázat korábbi soraiban ismertetésre kerültek, de a víztest kémiai állapotának javítása érdekében is meghatározott intézkedések.	
29. KÁROSODOTT VÉDETT VÍZI, VIZES ÉS SZÁRAZFÖLDI ÉLŐHELYEK VÉDELME VÍZMINŐSÉGI HATÁSOKKAL SZEMBEN AZ EGYÉB INTÉZKEDÉSEKEN FELÜL	
29.1.	A víz minőségét érintő intézkedések a NATURA 2000 irányelvekkel összhangban
29.2.	A természetvédelmi szempontból megkövetelt vízminőség biztosítása az egyéb vízminőség-védelmi intézkedéseken felül
vízbázisvédelmi intézkedések	
13. IVÓVÍZBÁZISOK VÉDELMÉT SZOLGÁLÓ INTÉZKEDÉSEK (VÉDŐTERÜLETEK, PUFFERZÓNÁK)	
13. 1.	Ivóvízminőség biztosítása a csapnál a hatályos ivóvíz irányelvnek megfelelően
13.2.	Ivóvízbázisok védelme az új ivóvíz irányelv figyelembevételével <ul style="list-style-type: none"> • Vízbázis védőterületek kijelölése, felülvizsgálata • Ivóvízbázis-védelmi tevékenységek szabályozása, módosítása • A vízbázisvédelmi szabályozáson kívüli megoldások (egyedi megoldások, vízbázisvédelem szempontjából kedvező területhasználat-váltás, jó gyakorlatok ösztönzése, területhasználókkal való megegyezés)
13.3.	Vízbiztonsági tervek végrehajtása, az új ivóvíz irányelvnek megfelelő továbbfejlesztése



172. ábra: Karszt felszín alatti víztestek¹³⁵

k. 1.2. Dunántúli-középhegység - Tatai- és Fényes-források vízgyűjtője karszt felszín alatti víztest (AIQ558)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
Víztest jó mennyiségi állapotát fenntartó intézkedések	
7. A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA	
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását
7.3.	Völgyzárógátas tározók üzemeltetése, fejlesztése és szabályozása
7.5.	A vízmegosztás módosítása az ökológiai vízigény biztosítása érdekében
7.6	Ökológiai szempontok érvényesítése a fenntartható vízhasználatok megvalósításában
7.7.	Termálvizek hasznosítása, a használt termálvizek visszasajtolásának szabályozása, ösztönzése és korszerűsítése
vízbázisvédelmi intézkedések	
13. IVÓVÍZBÁZISOK VÉDELMÉT SZOLGÁLÓ INTÉZKEDÉSEK (VÉDŐTERÜLETEK, PUFFERZÓNÁK)	

¹³⁵ Forrás: OVF adatközlés alapján saját szerkesztés

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
13. 1.	Ivóvízminőség biztosítása a csapnál a hatályos ivóvíz irányelvnek megfelelően
13.2.	Ivóvízbázisok védelme az új ivóvíz irányelv figyelembevételével <ul style="list-style-type: none"> • Vízbázis védőterületek kijelölése, felülvizsgálata • Ivóvízbázis-védelmi tevékenységek szabályozása, módosítása • A vízbázisvédelmi szabályozáson kívüli megoldások (egyedi megoldások, vízbázisvédelem szempontjából kedvező területhasználat-váltás, jó gyakorlatok ösztönzése, területhasználókkal való megegyezés)
13.3.	Vízbiztonsági tervek végrehajtása, az új ivóvíz irányelvnek megfelelő továbbfejlesztése

k. 1.4. Dunántúli-középhegység - Esztergomi-források vízgyűjtője karszt felszín alatti víztest (AIQ552)

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
Víztest jó mennyiségi állapotát fenntartó intézkedések	
7. A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA	
7.1.	A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását
7.3.	Völgyzárógátas tározók üzemeltetése, fejlesztése és szabályozása
7.5.	A vízmegosztás módosítása az ökológiai vízigény biztosítása érdekében
7.6	Ökológiai szempontok érvényesítése a fenntartható vízhasználatok megvalósításában
7.7.	Termálvizek hasznosítása, a használt termálvizek visszasajtolásának szabályozása, ösztönzése és korszerűsítése
23. A TERMÉSZETES VÍZVISSZATARTÁST ELŐSEGÍTŐ INTÉZKEDÉSEK	
23.1.	Települési csapadékvíz-gazdálkodás
23.2.	Területi vízviSSZatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében
23.3.	VízviSSZatartás tározással dombvidéki területeken, kisvízfolyásokon záportározókban, esetleg állandó tározókban
23.4.	VízviSSZatartás tározással síkvidéken belvíztározókban, illetve medertározás kiszélesített szakaszokon
vízbázisvédelmi intézkedések	
13. IVÓVÍZBÁZISOK VÉDELMÉT SZOLGÁLÓ INTÉZKEDÉSEK (VÉDŐTERÜLETEK, PUFFERZÓNÁK)	
13. 1.	Ivóvízminőség biztosítása a csapnál a hatályos ivóvíz irányelvnek megfelelően
13.2.	Ivóvízbázisok védelme az új ivóvíz irányelv figyelembevételével

VGT azonosító	Intézkedések rövid leírása, megnevezése
	<ul style="list-style-type: none"> • Vízbázis védőterületek kijelölése, felülvizsgálata • Ivóvízbázis-védelmi tevékenységek szabályozása, módosítása • A vízbázisvédelmi szabályozáson kívüli megoldások (egyedi megoldások, vízbázisvédelem szempontjából kedvező területhasználat-váltás, jó gyakorlatok ösztönzése, területhasználókkal való megegyezés)
13.3.	Vízbiztonsági tervek végrehajtása, az új ivóvíz irányelvnek megfelelő továbbfejlesztése

Kvassay Jenő Terv

Az ENSZ-ben 2015 szeptemberében elfogadott Fenntartható Fejlődési Célok között a víz kiemelt hangsúlyt kap 2030-ig, a következő területeken:

- a vízminőség javítása a szennyezés csökkentése, a veszélyes anyagok és kemikáliák lerakásának megszüntetése, illetve kibocsátásuk minimalizálása révén, valamint a nem tisztított szennyvíz jelenlegi arányának megfelezése és az újrahasznosított víz arányának növelése,
- a vízhatékonyság növelése minden ágazatban, a vízkivétel és -szolgáltatás fenntarthatóvá tétele a vízhiány problémájának kezelése érdekében,
- integrált vízgazdálkodás megvalósítása minden szinten, megfelelő esetben beleértve a határokon átívelő együttműködést is,
- a vízi ökoszisztémák védelme, beleértve a hegyeket, az erdőket, a vizes területeket, a folyó- és állóvizeket, valamint a felszín alatti vízadókat,
- a nemzetközi együttműködés kibővítése és a fejlődő országok kapacitásfejlesztéseinek támogatása a vízzel és szanitációval kapcsolatos tevékenységekben és programokban,
- a helyi közösségek részvételének támogatása és erősítése a vízgazdálkodás és a szanitáció javítása érdekében.

A vízproblémák jelentős részének kiváltó oka a hagyományos vízgazdálkodáson kívüli. A megoldásukhoz ma már nem elegendők a hidrotechnikai eszközök, hanem ágazatközi együttműködés, a társadalmi tudatosság növelése és az értékrend kedvező irányú befolyásolása szükséges.

A területi vízgazdálkodás több, szakmailag sajátos szakterületet fed le (árvízmentesítés és árvíz elleni védekezés, síkvidéki vízrendezés, belvíz elleni védekezés, dombvidéki vízrendezés; mezőgazdasági vízgazdálkodás; térségi vízszétosztás, folyógazdálkodás, vízi utak, vízenergia-hasznosítás). Ezek alapinfrastruktúrája jórészt kiépült, de nem hasznosítáorientáltak, defenzív jellegűek és rugalmatlanok (különösen a klímaváltozás fényében).

Vissza-visszatérően milliárdokat fordítunk árvíz- és belvízvédekezésre, ugyanakkor elszenvedjük az aszályok ugyancsak milliárdos kárait. Ezért az egységes vízgazdálkodás keretében a vízelvezetés (árvizek és belvizek elvezetése) és a vízhasznosítás összekapcsolása szükséges a vízvisszatartás eszközeivel (és ennek részeként a vizes élőhelyek rehabilitációjával és fejlesztésével, tekintettel arra, hogy a biológiai sokféleség megőrzésében rendkívüli jelentősége van a vizes élőhelyek szegényedése, az ökoszisztéma-szolgáltatások további hanyatlása megállításának), ami egyben a vízválság elkerülésének legjelentősebb eszköze is (és amihez a térségi vízszétosztás létesítményeinek bővítése és az okszerű területhasználat kell, hogy kapcsolódjék).

A jövő vízgazdálkodásának legnagyobb szakmai kihívása, hogy miként legyen megelőző és miként tegyen szert rugalmas eszközökre. Ez az évszázados „létesítményes” (hard) vízépítés mellett a vízigényt és vízkibocsátást is szabályozó, a területhasználatot befolyásoló integrált (soft) vízgazdálkodás.

A részfeladatok ütemezése során élvezzenek elsőbbséget a súlyponti feladatokat egyaránt szolgáló, kiemelt szakterületi és térségi vízgazdálkodási kérdések, különösen: a vízkészletekkel való gazdálkodás korszerű eszközeinek és feltételeinek a megteremtése, az öntözési igények kielégítését szolgáló, vízkormányzást támogató vízhiány (aszály) monitoring és előrejelző rendszer létrehozása, a folyók nagyvízi vízszállító képességének a helyreállítása és stabilizálása a nagyvízi mederkezelési tervekben foglaltakkal, a térségi vízgazdálkodási-vízszétosztó rendszerek kérdésének kezelése.

Tata települési vízgazdálkodásával kapcsolatosan releváns intézkedések listája a Kvassay tervből (az intézkedések eredeti számozásának feltüntetésével).

1. Vízvisszatartás a vizeink jobb hasznosítása érdekében

1.2. A vizek területen tartását ösztönző szabályozásra és az ehhez alkalmazkodó agrárgazdálkodási formák támogatására van szükség. – a stratégia az országos szintű szabályozást célozza az intézkedéssel, de a települési szabályozáson keresztül is lehetséges az intézkedés végrehajtása, támogatása

1.3. Tározóleltár készítése, a potenciális tározóhelyek megőrzése érdekében a vonatkozó területfejlesztési tervek felülvizsgálata és módosítása. – az ITVT-ben megvalósul az intézkedés

1.4 A vízszolgáltatási rendszerek (belvízi és öntözési vízhálózat) felülvizsgálata, indokolt esetben azok átalakítása, felújítása, fejlesztése, újak építése. A többfunkciós vízrendszerek számának növelése (belvízelvezetés, medertározás, vízpótlás). Összehangolt projektszervezés és a források megteremtése, érdekeltségi alapon szerveződő közösségek támogatása

1.7 Helyi meder- és területi vízvisszatartás, a természetes lehetőségek kiaknázása, a tározási lehetőségek megőrzése, kis tározók építése, kialakítása, a KEHOP és egyéb operatív programokban előirányzott tározóépítések megvalósítása.

1.8 A VGT2-ben is elő vannak irányozva természetes vízvisszatartási intézkedések belvíz visszatartási célból. Fel kell gyorsítani a vízrendezési művek vízelvezetésre és vízvisszatartásra egyaránt alkalmas kialakítását (például szakaszoló műtárgyak beépítését), illetve rekonstrukcióját, valamint a rendszerek ilyen irányú átalakítását szervesen meg kell kezdeni.

2. Kockázat-megelőző vízkárelhárítás

2.2. Helyi jelentőségű közcélú vízellátási létesítmények fogalmának a bevezetése, továbbá a vízfolyások és csatornák fenntartásába a helyi érdekeltek bevon

2.9. A legjobb gyakorlat útmutatójának kidolgozása a táblaszintű vízgazdálkodásra az üzemi és a főművi belvízvédekezés összhangjának megteremtésére.

2.10. A szükséges források biztosításával a megelőző vízkárelhárítás megtervezése a költségesebb veszélyhelyzeti kezelések csökkentése érdekében.

3. A vizek állapotának fokozatos javítása, a jó állapot elérésére

3.4. A vízkészlet, mint természeti elem egységes mennyiségi és minőségi kezelésének megteremtése

3.6. A vizek hidromorfológiai állapotát befolyásoló beavatkozások támogatását szigorú ökológiai követelmények kielégítéséhez kell kötni.

4. Minőségi víziközmű-szolgáltatás (ivóvízellátás, szennyvízelvezetés, szennyvíztisztítás), csapadékvíz-gazdálkodás elviselhető fogyasztói teherviselés mellett.

4.2. A Nemzeti Szennyvízelvezetési és tisztítási Program ütemes végrehajtása.

4.5. A Szennyvíziszap-kezelési és -hasznosítási Program megvalósítása, a korszerű szennyvíziszap-kezelés megvalósítása, regionális szennyvíziszap-feldolgozó, -hasznosító technológiák fejlesztése az Országos Intézkedési Terv alapján, valamint az Irinyi Terv figyelembevételével.

4.6. A települési vízgazdálkodási tervek módszertanának kialakítása, bevezetése és integrálása a településtervezésbe (314/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet módosítása) – települési terv vízgazdálkodási munkarészein keresztül

4.9. A települési önkormányzatok döntési jogköre lehessen – természetesen a víziközműszolgáltatókkal való konzultációt követően –, hogy a csapadékvíz-gazdálkodást a Vksztv. hatálya alatti víziközmű szolgáltatáshoz kapcsolódva közüzemi szolgáltató végezze, vagy önkormányzati feladatként a víziközmű-szolgáltatástól teljesen függetlenül az önkormányzat más módon lássa el. A döntés meghozatala előtt adatgyűjtés és részletes vizsgálatok elvégzése (díjra, költségelemre, műszaki feltételekre, stb.) is szükséges.

4.10. A víziközmű ellátás fejlesztésére vonatkozó beruházások során figyelemmel kell lenni a fenntarthatósági szempontokra. Az optimális üzemeltetési struktúra kialakításán túl a gazdaságos és energiahatékonyságot célzó beruházási elemeket is be kell építeni, mint például az alternatív energiatermelő eszközök alkalmazását a magasabb energiaigényű technológiai elemek beépítésekor, mert így elkerülhető a közműterhek szükségszerű növekedése a beruházásokhoz kapcsolódóan. Az eddigi csapadékvíz-vezetés központú gyakorlat helyett a vízvisszatartásra, a vízhasznosításra és a csapadékvíz-gazdálkodásra koncentrálni szemléletű fejlesztés megvalósítása.

5. A társadalom és a víz viszonyának a javítása (mind egyéni, mind gazdasági, mind döntéshozói szinten).

5.4. A hatékony és takarékos vízhasználat népszerűsítése a lakossági, ipari és mezőgazdasági használók körében, az ÚJ VÍZ, mint tisztított szennyvíz hasznosítása.

5.5. Konzultáción, partnerségen, együttműködésen alapuló párbeszéd kialakítása a civil szervezetekkel, a társadalom bevonása a döntéshozatalba és a végrehajtásba

5.8. Egyes intézkedések érdekében célzott szemléletformálási programok indítása, a vízmegtartási módszerek általános ismertetése, elfogadtatása az érintettekkel.

6. A tervezés és irányítás megújítása

6.11. Integrált szemlélettel szükséges kezelni az öntözésfejlesztést, a vízrendszereket egységes rendszereket, nem vízilétesítményenként kell fejleszteni (belvízelvezetés, vízvisszatartás, vízátervezések, öntözőrendszerek kiépítése), komplex vízgazdálkodási stratégiát kell kidolgozni amelynek része kell hogy legyen a táji, vízgyűjtői szemlélet és természetes mélyedések árasztásának mérlegelése, illetve a természetes vízfolyásjelleg (hidromorfológia) és a művelt és nem művelt területek ökoszisztémaként történő kezelése.

6.13. A termálvíz kitermelésére vonatkozó jogi szabályozás átgondolása, különösen annak a tükrében, hogy az ország ezen energiaforrással, vízkivétellel hosszú távon tervez. A bányafelügyelet hatáskörébe tartozó (2500 m alatti, koncesszió alapján kitermelhető) geotermikus energiahasznosítás is áttekintést igényel.

7. A vízgazdálkodás gazdaság-szabályozási rendszerének a megújítása

7.1. A területi vízgazdálkodási infrastruktúra új ösztönző rendszerének kialakítása, az államra háruló, a helyi közösségi feladatok és a magán érdekek igényeit kiszolgáló tevékenységek szétválasztásával. A helyi jelentőségű vízgazdálkodási közfeladatok kategóriájának és finanszírozási rendjének megteremtése, kidolgozása.

7.2. A gazdasági viszonyoktól, a területfejlesztéstől és az éghajlatváltozástól függő vízigényekre, illetve problémákra való válaszadás. (igénygazdálkodás bevezetése, vízhiányos területek egyedi kezelése, gazdasági válság kezelése, engedmények egyedi vizsgálatok alapján, az éghajlatváltozás rugalmas kezelése).

7.3. A gazdálkodói fizetési kötelezettség törvényi keretének megteremtése, a térítésmentes vízgazdálkodási szolgáltatás megszüntetése

7.4. A felhasznált vízkészlet mérésének megszervezésével az érték alapú vízgazdálkodás, a használati díj kialakítása a költségvetés kímélése érdekében. A vízkészletjárulék rendszerének átalakítása úgy, hogy közvetlenül finanszírozza a vízügyi felügyeleti, hatósági és igazgatási rendszer költségeit.

7.6. Az öntözés finanszírozásának rendszerét újra kell gondolni az EU által előírt ex-ante (költségmegtérülés és víztakarékosságra való ösztönzés) feltételek teljesítése céljából. Megtérülési számításokra van szükség annak érdekében, hogy csak a gazdaságos esetekben és lehetőleg.

2.2.2. Nagyvízi mederkezelési terv (NMT)

A "nagyvíz mederkezelési terv" intézményét a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény (a továbbiakban: Vgtv.) létrehozta. A javaslat a végrehajtás feltételeit rendezi azzal, hogy megalkotja a folyók nagyvízi medrére vonatkozó kezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokat. Ezen szabályok lefektetésére a nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadóvizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendje és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló 83/2014. (III. 14.) Kormányrendeletben került sor. A 83/2014. (III. 14.) Kormányrendeletben meghatározásra kerültek az egyes tervezési szakaszok a folyók tekintetében. Így országos szinten összesen 67 Nagyvízi mederkezelési terv kijelölésére került sor.

Tata területét nem érinti nagyvízi meder.

2.2.3. Árvízi kockázatkezelési terv (ÁKK)

Az árvíz kockázatok értékeléséről és kezeléséről szóló, 2007. október 23-i 2007/60/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv (a továbbiakban: EU Árvíz Irányelv) szerinti árvízi kockázati térképek és a kockázatkezelési tervek készítésére 3 ütemben került sor. A KEOP – 2.5.0.B Vízgazdálkodási tervezés konstrukció B) komponense, az „Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázatkezelési terv készítése” keretein belül az I. ütemben elkészült az „Árvízi veszély- és kockázati térképezés és kockázatkezelési tervezés tartalmi és formai követelményeinek meghatározása, a végrehajtás megalapozása és eszközrendszerének kialakítása” c. munka. Ennek során kidolgozták a veszély és kockázati térképek készítésének és a kockázatkezelés tervezésének módszerét. A II. ütemben elkészült az előzetes kockázati értékelés, az előzetes kockázatbecslés, meg kellett valósítani a III. ütem veszélytérképezési feladatainak végrehajtásához szükséges adatgyűjtést, az adatok adattári elhelyezését. Kidolgozásra került továbbá az Országos Árvíz kockázat-kezelési Irányelv, mely tartalmazza az országos szintű árvízi kockázatkezelési célkitűzéseket és alapelveket. Az I. ütem megállapításai szerint a II. ütemben további alapozó vizsgálatokra volt szükség néhány metodikai területen a megfelelő színvonalú kockázatkezelési tervezéshez. A metodikai alapozó vizsgálatok alátámasztották mind az Irányelvet, mind a minta vízgyűjtő tervezést, továbbá az árvíz kockázat-kezelési tervezés III. ütemének szakmai feladatait.

Az ÁKK nem fogalmazott meg végrehajtandó feladatokat Tata területére vonatkozóan. Az Által-érre készült vagoni kockázatok felmérése.

2.2.4. Települési vízkárelhárítási terv

A 232/1996. (XII. 26.) Korm. rendelet határozza meg a vízkár elleni védekezés szabályait. E szerint: a védekezésre való felkészülés során a védekezésre kötelezettek (köztük a települési önkormányzatok) feladatai a védekezési tervek és nyilvántartások elkészítése, kiegészítése, rendszeres, évenkénti felülvizsgálata.

A település nem rendelkezik érvényes vízkár elhárítási tervvel.

Tatán árvízi kockázat nem áll fenn. Vízkárt helyi vízkárok, a rendkívüli csapadékesemények okozta elöntések és a fakadóvizek tudnak okozni.

Jelentős múltbeli fakadóvízes problémák leírása

ld. 1.3.3. fejezet.

2.2.5. Az önkormányzat vízkárelhárítási szervezete

Tata nem rendelkezik vízkárelhárítási tervvel, ezért jelen ITVT dokumentum készítése során került meghatározásra, hogy a településen belül miként épül fel a vízkárelhárítási szervezet.

Fő szabályként a védekezési időszak főbb feladatai:

- I. fok: A védelemvezető telefonon, vagy személyesen riasztja a helyettesét, illetve a szakcsoportok vezetőit, gondoskodik a 12 órás nappali őrszolgálat meg szervezéséről.
- II. fok: 24 órás éjjel nappali ügyfélszolgálat megszervezése.
- III. fok: intézkedik a beavatkozási szakaszokra meghatározott feladatok végrehajtásáról.

Védelemvezető

Polgármester

Feladata: parancsnok

- Figyelemmel kíséri a várható rendkívüli meteorológiai helyzetre kiadott riasztásokat, valamint a VIZIG által készített hidrometeorológiai tájékoztatókat. (www.met.hu; www.ovisz.hu)
- A védelmi helyzetnek megfelelően védelmi készültséget rendel el a településen
- A védekezés állandó figyelemmel kísérése, a védekezési tevékenység központi szervezése és irányítása
- A védekezési helyek ellenőrzése. Az ellenőrzés idejének és megállapításainak rögzítése a védelmi naplóban
- Felügyeli a védekezésben résztvevőket
- A védekezéshez szükséges munkaerő mozgósítása, anyag és felszerelés irányítása, utánpótlása
- Tájékoztatja a lakosságot a kialakult helyzetről és a várható intézkedésekről
- Tájékozódik a hidrometeorológiai helyzetről az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóságnál
- A védekezési költségek elszámolásához szükséges adatok, különösen a védekezésnél dolgozók munkájának, a védekezéshez igénybevett gépek, felszerelések és anyagok felhasználásának folyamatos nyilvántartása.
- Folyamatosan vezesse/vezettesse a védekezési naplót, minden intézkedést, utasítást és esetlegesen keletkező számlát aláírásával és bélyegzőjével hitelesítsen.
- Gondoskodik a védekezésbe bevont állomány munka- és balesetvédelmi felkészítéséről, s azt dokumentálja.
- Napi jelentést készít és küld a Vármegyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságnak, és a VIZIG Vízkárelhárítási ügyeletének
- Fényképfelvételekkel dokumentálja az esetleges károkat és a védekezési mozzanatokot
- Helyi vízkárelhárítás műszaki feladatait a szomszédos önkormányzatokkal, területileg illetékes Vízügyi Igazgatósággal és Vízgazdálkodási Társulattal rendszeres kapcsolatot tartva és egyeztetve kell ellátnia. A védekezés felelős vezetőinek kölcsönösen tájékoztatniuk kell egymást
- A vízállások leolvastatása, feljegyzése a meglévő vagy ideiglenes vízmércéken, és ezen adatok igény szerinti továbbítása.
- Ha az elvezetendő vízmennyiség meghaladja a levezető csatornahálózat vízelvezető (emésztő) képességét, a vízelvezetés sorrendiségének megállapítása a mentesítendő területek figyelembevételével.

- A lakók, továbbá berendezések, felszerelések, vagyontárgyak elszállítása veszélyeztetett épületekből és létesítményekből, és az erre a célra kijelölt épületekben való elhelyezése (a mentést, kiürítést, visszatelepítést a köztársasági megbízott rendeli el).

- Ha a védelem vezető helybeli szakemberrel nem tudja a műszaki irányítást ellátni, kérheti az illetékes Vízügyi Igazgatóságtól műszaki tanácsadó kirendelését a védekezés műszaki irányítására.

- A védekezés során a csatlakozó vízfolyás- vagy csatornaszakaszokra, illetőleg területekre és az azokon levő létesítményekre is kiható nagyobb arányú műszaki beavatkozásokhoz (töltésátvágás, síkvidéken mederelzárás, vésztározás, stb) előzetesen meg kell szerezni az ÉDUVIZIG illetve egyéb hatóság engedélyét.

- Az Önkormányzat székhelyén, a védekezés idején műszaki ügyeletet kell tartani. Az ügyeleten naplót kell vezetni, melybe be kell jegyezni a védekezés minden eseményét, a velük kapcsolatos valamennyi adott és kapott utasítást, jelentést.

Védelemvezető-helyettes

Jegyző

Feladata: védelemvezető helyettesítése, annak akadályoztatása esetén

Szakaszvédelem vezető(k)

1 fő

Feladata:

A védelem vezető által meghatározott szakaszon, vagy területen dolgozik. A védekezés helyi irányítói és felelős vezetője, aki a védekezés műszaki feladatait a védelmi szakasz beosztott és kinevezett dolgozók bevonásával szervezi és vezényli. A szakasz-védelem vezető közvetlenül a védelem vezetőnek van alárendelve. A védekezés alatt minden nap 18 órakor jelentést ad a település műszaki ügyeletének a végzett munkáról, felhasznált anyagokról, létszámról, gépekről, eseményekről.

Műszaki ügyelet

1 fő

Feladata:

Napi jelentéshez szükséges adatok begyűjtése.

- Védekezéshez szükséges tájékoztatók összeállítása és továbbítása az ÉMVIZIG Vízkár-elhárítási Ügyeletének
- Katasztrófa-riasztás jelzésének vétele, folyamatos továbbítása a védelemvezetőnek.
- Kapcsolattartás a védekezésben résztvevő szervezetekkel, sajtóval.
- Lakosság tájékoztatása, riasztása.

Logisztikai szakaszcsoport

Közvetlenül a védelem vezető irányítása alá tartozik.

1 fő

Feladata: logisztikai megbízott

Megszervezi a gépek berendezések zavartalan üzemelését és hibaelhárítását. Gondoskodik a védekezéshez igényelt gépek, járművek, szivattyúk gépkezelők szerelők biztosításáról. Intézi a védekezéshez szükséges anyagok beszervezését és kiszállítását, nyilvántartja a felhasznált anyagokat, gépek üzemórát. Minden nap jelentést ad 18 órakor a település műszaki ügyeletének a felhasznált anyagokról, gépekről, igénybe vett létszám adatairól.

Segíti a szakaszvédelem vezetők munkáját, kapcsolatot tart a többi szakaszcsoportok vezetőivel.

Elhelyezési és élelmiszer ellátó szakcsoport

Közvetlenül a védelemvezető irányítása alá tartozik.

1 fő

Feladatai: lakosságvédelmi megbízott

Az összesített napi jelentések és az Irodai szakaszcsoport nyilvántartásai alapján megszervezi a védekezésben résztvevők ellátását, ételmezését, munka és védő ruházattal való ellátását. Intézi és szervezi a kitelepített lakosok és az érkező idegen beavatkozó erők elhelyezését, ellátását.

Naponta 18 óráig a műszaki ügyeletnek jelentést kell adnia az elhelyezettek és az ellátottak létszámáról, a felhasznált anyagokról.

Iroda szakcsoport

1 fő

A napi jelentések alapján nyilvántartja a védekezésben résztvevő dolgozókat. Ellenőrzi a munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi szabályok betartását. A védekezési elszámolásokat begyűjti, ellenőrzi, és a kifizetésekről gondoskodik. Napi jelentést ad 18 óráig az ügyeletnek a védekezésben résztvevő irodai létszámáról.

2.2.6. Polgármester felkészítése

Cselekvési program

A védekezés felelős vezetője a Polgármester, mint védelem vezető vagy akadályoztatása esetén az általa kijelölt személy (védelemvezető) aki a védekezést személyes felelősséggel irányítja és vezeti.

A védelemvezetőt munkájában a védelemvezető helyettes és szakcsoportok segítik. Minden a védekezés végrehajtását érintő lényeges intézkedés a Védelemvezetőtől indul ki, illetve oda érkezik.

A védelemvezető a védekezés operatív irányítója a döntések utasítások kiadója a végrehajtás számonkérője, döntései szakmai megalapozására kérheti a területileg illetékes Vízügyi igazgatóságtól műszaki segítségnyújtó kirendelését, és annak szakvéleményét.

A Vízügyi Igazgatóságtól az önkormányzati védekezéshez kirendelt műszaki irányító nem veszi át a védelemvezető (polgármester) feladatát, felelősséget, de szakmai tudásával segít felelősségteljes, műszakilag megalapozott döntést hozni.

Az állami kezelésű belterületi vízfolyások mentén kiépített víztartó létesítményeken az Önkormányzat köteles védekezni, viszont a védekezés alatt a védművekben keletkező károkat és a véd képességet a tulajdonos/fenntartónak kell helyreállítani.

A védekezési időszak feladatait képezik:

- A védekezésre való felkészülés
- Az operatív védekezés
- A védekezés megszűnését követő intézkedések

A felkészülési időszak feladatai és preventív jellegű beavatkozások

Tájékozódás a vízkár—elhárítási eseményt megelőző, azt kiváltó hidrometeorológiai és hidrológiai helyzetről (www.omsz.hu, www.met.hu; www.vizugy.hu). A vízkár-elhárítási feladatok zavartalan ellátása érdekében a védekezést megelőző felkészülési időszakban el kell végezni a védelmi terv felülvizsgálatát és aktualizálását. Az önkormányzati védelmi létesítmények, védelmi gépek, eszközök állapotának ellenőrzése, és a szükséges preventív jellegű beavatkozások, fejlesztések elvégzése:

- Töltések, vízvisszatartó depóniák, medrek, és beavatkozási helyek kaszálása a jelenségek megfigyelhetőségé és a beavatkozások végrehajthatósága érdekében.
- A medrekből a víz levezetését gátló akadályok eltávolítása.
- A töltéskoronák, depóniák, valamint a beavatkozási helyeket és védvonalakat megközelítő utak járhatóságának biztosítása.

- Műtárgyak felülvizsgálata, az elzáró szerkezetek üzemképességének biztosítása
- Védelmi eszközök (világító eszközök, kéziszerszámok, stb.), anyagok (homokzsák, homok, fólia, stb.), gépek (szivattyúk, aggregátorok; stb.) meglétének ellenőrzése.
- Hírközlés és adattovábbítás módjának megszervezése
- Védelmi szervezet és a védekezésben részt vevők értesítése riasztása
- Vízyűjtőn el helyezkedő ipari, mezőgazdasági és vízgazdálkodási létesítmények riasztási, értesítési, kárelhárítási terveinek áttekintése, kapcsolódó intézkedések megfogalmazása.

A Védekezési időszak főbb feladatai

Időelőny a település belterületére lezúduló nagymennyiségű csapadék esetében gyakorlatilag nincs, de a késleltetés (beszivárgás, kiépítendő tárolók) segítségével a szükséges intézkedések megtételére várhatóan elegendő idő marad. Az időelőny hiányában és a településre jellemző belvízkáresemények ismeretében operatív kárelhárítás végrehajtása várhatóan így sem lesz lehetséges.

A teljes vízkárelhárítási tervet a várható fejlesztések és az elfogadott Integrált települési vízgazdálkodási terv ismeretében kell majd elkészíteni és aktualizálni.

A védekezés megszűnését követő főbb feladatok

- A védekezés során kialakított ideiglenes védművek felmérése, dokumentálása, átvezetése a védelmi tervbe.
- Állandó vagy megmaradó védvonalak felülvizsgálata és helyreállítása
- Az ideiglenes védművek visszabontása (homokzsákürítés, ártalmatlanítás, deponálás stb.)
- Védelmi eszközök, felszerelések karbantartása, raktározása, az induló készlet visszapótlása
- Védekezési költségek elszámolása
- Összefoglaló jelentés készítése
- Védekezési tapasztalatok kiértékelése, fejlesztési igények megfogalmazása
- A vízkár-elhárítási terv aktualizálása (tetőző vízszintek, beavatkozási helyek, elöntési határvonalak, eszköz anyag igény-korrekció stb.)

A vonatkozó szabályozás szerint a védelmi felkészülés adatszolgáltatásban és tervkészítésben nyilvánul meg. A vizek kártételei elleni védekezés szabályairól szóló 232/1996. (XII. 26.) Kormányrendelet a védekezésre való felkészülés során a védekezésre kötelezettek feladatai között említi:

- védekezési tervek és nyilvántartások elkészítése, kiegészítése;
- saját védelmi szervezetek megszervezése és felkészítése,
- az előző pontokban felsoroltak rendszeres, évenkénti felülvizsgálata;
- védekezési gyakorlatok tartása.

A védekezési terveket a védekezésre kötelezettek minden év december 10-ig felül kell vizsgálnia és a változásokat a terveken át kell vezetnie.

2.3. Klímaváltozás és klímaalkalmazkodás

2.3.1. A klímaváltozás várható területi hatásai

A klímaváltozás és a hozzá kapcsolódó veszélyeztetettség szinte valamennyi vízgazdálkodási ágazatot érint, sőt a vízgazdálkodáson keresztül mezőgazdasági-, városüzemeltetési-, természetvédelmi vonatkozásai is vannak. A tervezési területen az alábbi témakörökben már jelenleg is érezhető hatását a klímaváltozás, illetve számos esetben a jövőbeli tendenciák ismeretében szükséges felkészülni az alkalmazkodáshoz. A fejezet fókuszában a hazánkra alkalmazott klimatikus modellek segítségével kerülnek bemutatásra azok a folyamatok, amelyek az elkövetkező évtizedekben a legnagyobb kihívás elé fogja állítani a városvezetőket, döntéshozókat, városüzemeltetésben résztvevőket.

A hazai klimatikus modellezésekhez több nemzetközi klímamodell magyarországi adaptációja készült el. A fejezetben tematikus térképek jellemzően két klímamodell alapján kerültek megszerkesztésre

(ALADIN-modell és RegCM modellek), de néhány specifikus térkép, más egyéb modellek eredményei alapján készültek.

Az ALADIN-modell a Kárpát-medence térségére a hőmérséklet éves átlagának változásában északnyugatról délkelet felé egyre nagyobb mértékű növekedést prognosztizál. Évszakos átlagokat tekintve a hőmérséklet-változás télen nem jelenik meg, a legnagyobb változás a nyári évszakban mutatkozik. Az éves és évszakos átlagok időbeli menetében a hőmérséklet hosszabb időszakon emelkedő tendenciát mutat, ugyanakkor az egyes évek átlagait nagyobb ingadozások jellemzik. Tehát a melegedés ellenére a jövőben is szép számmal lesznek az átlagosnál hűvösebb évek. Az évszázad közepe felé haladva a változékonyság megnő, és a legnagyobb változékonyság egyöntetűen a nyári időszakban mutatkozik. A csapadékkal kapcsolatban a modell Magyarország keleti és délkeleti részén szárazodást prognosztizál, míg a nyugati területek nedvesebbé válhatnak. Az éves csapadékösszegek kismértékű csökkenést jeleznek, de az évszakos eltérések jelentősek. Az átmeneti évszakokban csapadéknövekedés várható, télen és nyáron csökkenés, a változékonyság növekedésére pedig nyáron és ősszel lehet számítani.

A RegCM-modell adaptálása és Magyarországra vonatkozó előrejelzései A RegCM (Regional Climate Model) regionális éghajlati modellt az amerikai Légköri Kutatások Nemzeti Központjában fejlesztették ki. A modellt regionális klímakutatásokhoz és évszakos előrejelzésekhez használják világszerte. A modell 21. századra vonatkozó hőmérsékleti előrejelzése emelkedő tendenciát mutat. Az átlaghőmérséklet várható emelkedése természetesen nem azt jelenti, hogy minden rákövetkező év átlaghőmérséklete melegebb lesz az azt megelőzőnél, hanem hogy a vizsgált 30 éves időszakok (2021–2050; 2071–2100) átlagban várhatóan melegebbek lesznek az azt megelőző 30 év átlagánál. A felmelegedés várhatóan a 21. század végére ölt drasztikus mértéket, amikor 3°C körüli éves középhőmérséklet-emelkedés valószínűsíthető a Kárpát-medencében és közvetlen környezetében.

Magyarország a szárazabbá, illetve csapadékosabbá válás képzeletbeli határzónáján helyezkedik el. Az éves csapadékösszeggel ellentétben az évszakos csapadékösszegekben jelentős változások várhatók. A 2021–2050 közötti időszakban a legjelentősebb változás nyáron, míg a legkisebb télen valószínű. Télen és tavasszal a csapadékösszeg csökkenése egyöntetű, azonban nyáron és ősszel egy nyugat–kelet megosztottság mutatkozik.

Röviden összefoglalva: Magyarországon az 21. század végén enyhébb, de csapadékosabb telek, valamint forróbb és szárazabb nyarak valószínűsíthetőek az A1B éghajlati forgatókönyv alapján integrált RegCM regionális klímamodellel szerint. A hőmérsékleti extrémumok alakulásával kapcsolatban a modell nagymértékű emelkedést mutat. A 21. század közepére a nyári napok (napi hőmérsékleti maximum > 25 °C) számának növekedése közel 29%, míg a század végére 200%-ot is meghaladó lehet. A várhatóan legnagyobb fokú melegedésnek kitett területek az ország déli részén, a legkisebb fokú változást elszenvedő területek az ország északi részén lesznek. A fagyos napok (napi hőmérsékleti minimum ≤ 0 °C) száma ugyanakkor várhatóan csökkenni fog, a 2021–2050 közötti időszakban az 1961–1990 időszakhoz viszonyítva országos átlagban 24%-kal, az évszázad végére közel 66%-kal. A csapadékkal kapcsolatos szélsőségek egyik markáns mutatója a száraz napok (napi csapadékösszeg nem haladja meg az 1 mm-t) várható alakulása. A RegCM-modell alapján a század közepére az ország déli részén várható az egymást követő száraz napok maximális számának növekedése, a század végére pedig már az ország teljes területén az egymást követő száraz napok maximális számának emelkedésével kell számolni.

Az eredmények azt mutatják, hogy az évenkénti csapadékos napok átlagos száma kismértékben csökkenni fog az évszázad közepére, közel 10%-kal. A 21. század végére a csökkenő tendencia folytatódni, illetve valamelyes erősödni fog, mértéke várhatóan 13% körülire tehető.

A RegCM-modell tehát azt valószínűsíti, hogy a jövőben kevesebb alkalommal, de több csapadék fog hullani napi átlagban Magyarország területén. A RegCM modell esetében feltétlenül meg kell említeni, hogy a csapadék éves változását prognosztizálja, de a csapadék éven belüli eloszlásának változását nem tudja leírni.

A települési szintű tervezés egyik alapja, a klímaváltozás hatásaira való felkészülés során a csapadékok éven belüli eloszlásának becslése, prognosztizálása, hiszen az elkövetkező évtizedek egyik legnagyobb településüzemeltetési kihívása az lesz, hogy a hirtelen lezúduló csapadékmennyiségeket ártalommentesen elvezesse, kezelje és a felesleget tározza, majd az aszályos időszakokban felhasználja azt.

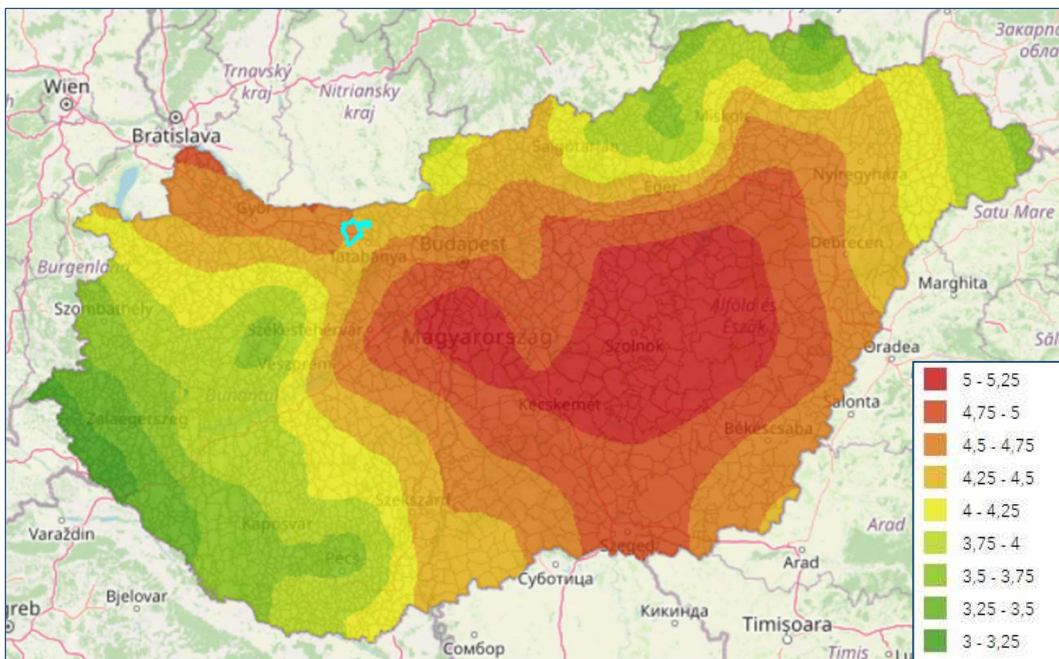
A lokális éghajlati hatások a társadalmi-gazdasági-környezeti térben egyaránt jelentkeznek (pl. aszály, terméshozam-kiesés, mezőgazdasági jövedelmek csökkenése). A Magyarországon futtatott klímamodellek – bizonyos esetekben egymásnak ellentmondó megállapításaikkal is – együttesen arra hívják fel a figyelmet, hogy már a 21. század közepére olyan éghajlati változásokkal kell számolni, amelyek a társadalmi-gazdasági folyamatokra is erőteljes hatást gyakorolnak (Hoyk).

A klímaváltozás társadalmi-gazdasági hatásainak vizsgálatokor célszerű onnan elindulni, hogy az egyes területek – országok, régiók, kistérségek vagy járások – az őket érő hatásokra különbözőképpen reagálnak, eltérő jellegzetességeket mutatnak az éghajlatváltozással kapcsolatban.

Tata és közvetlen környezetének esetében, a következő klímaváltozással kapcsolatos témakörök vizsgálata indokolt, amelyek eredményei jelentősen befolyásolják a települési vízgazdálkodással kapcsolatos közép- és hosszútávú stratégiai tervezést.

Aszály

Aszály szempontjából Tata a legveszélyeztetettebb települések közé tartozik. A város esetében a Kisalföld peremterületén való elhelyezkedés döntően befolyásolja a terület aszályindexét, ami vetekszik néhány dél-alföldi településre jellemző értékkel.



173. ábra: A módosított Pálfi-féle aszályindex az 1961-1990 közötti időszakban¹³⁶

A tervezési területen korábban nem volt jellemző a vízhiány, de az elmúlt évek aszályos időszakaiban már kialakultak vízhiányos időszakok. A terület alkalmazkodóképessége csökkent.

Az aszály kockázatának legpontosabb hazai mutatója a módosított Pálfi-féle aszályindex. Az 1961-1990 közötti időszakban Tata területe 4,5-4,75 közötti aszályindexszel volt jellemezhető, csak Agostyán területén volt jellemző a valamivel mérsékeltebb 4,25-4,5 érték. Az ALADIN klímamodell alapján a 2021-2050 időszakban az aszályindex értéke további 0,5-0,75-tel fog növekedni, RegCM modell alapján ugyanilyen mértékű növekedés várható, tehát az aszályok kockázata tovább növekszik a területen. A

¹³⁶ Forrás: NATÉR

2050-2071 távlati időszakban az ALADIN és a RegCM klímamodell alapján egyaránt 1,25-1,5 értékű növekedés várható, tehát az évszázad végére még nagyobb mértékben romlik tovább az aszályhelyzet a település területén. Az éghajlatváltozás várható mezőgazdasági hatásainak becslésére helyi vagy globális szinten gyakran a termés-szimulációs modelleket használják. A termés-szimulációs modellt összekapcsolták a rendelkezésre álló éghajlatváltozási modellekkel. A vizsgálatok alapján a tavaszi vetésű növények (pl. kukorica) vonatkozásában komoly terméscsökkenéssel kell számolni a 2071-2100 időszakban, tehát a termésbiztonság folyamatosan csökkenni fog a jövőben. Ugyanakkor az őszi vetésű növények (pl. búza, árpa, repce) esetében magasabb (akár 1,5 t/ha többlet búza esetében) termékek is előfordulhatnak a vizsgált periódusban. Ezek alapján tehát a tavaszi vetésű kultúrák sérülékenysége kell fókuszálni a területen.

Csapadék

Tata az 1971-2000 közötti időszakban, abban az övezetben húzódott, ami az országon belül az átlagos csapadékmennyiséggel jellemezhető zónán belül helyezkedett el, évi 575-600 mm csapadékosszeggel. Az ALADIN-Climate klímamodell alapján, az elkövetkező három évtizedben, átlagosan 0-25 mm-rel kevesebb csapadék fog hullani Tata területére évente. A RegCM modell alapján már 25-50 mm-rel lesz kevesebb az éves csapadék átlagos összege a 2021-2050 időszakban. A 2071-2100 távlati időszakra már 50-75 mm értékű csökkenés van előre vetítve, míg a RegCM modell alapján „csak” 0-25 mm csökkenés feltételezhető. Ezek az értékek az évi átlagra vonatkoznak, ami már önmagában jelzi, hogy a problémára fel kell készülni. Ha a csapadék éven belüli eloszlásának változását és a szélsőséges csapadékesemények gyakoriságának növekedését is vizsgáljuk, akkor a településüzemeltetési területeken is fel kell készülni az extrém száraz és extrém csapadékos helyzetek egymás utáni kezelésére.

A **tavaszi csapadék** átlagos mennyisége az 1971-2000 időszakban Tatán 125-150 mm volt. Az ALADIN-Climate modell alapján 2021-2050 időszakban 0-25 mm-es növekedés, a 2071-2100 időszakban szintén a 0-25 mm-es növekedés területén helyezkedik el a település. A RegCM modell alapján 2021-2050 0-25 mm csökkenés, míg a 2071-2100 időszakban egyaránt 0-25 mm-es növekedés várható.

A **nyári csapadék** átlagos mennyisége az 1971-2000 időszakban Tatán 175-200 mm volt. Az ALADIN-Climate modell alapján 2021-2050 időszakban 0-25 mm-es csökkenés, a 2071-2100 időszakban az 50-75 mm-es csökkenés területén található a település. A RegCM modell alapján 2021-2050 időszakban 0-25 mm-es csökkenés területén található a település, a 2071-2100 időszakban pedig 25-75 mm-es csökkenés várható.

Az **őszi csapadék** átlagos mennyisége az 1971-2000 időszakban Tatán a 125-150 mm zónájában volt. Az ALADIN-Climate modell alapján 2021-2050 időszakban 0-25 mm-es növekedés várható, a 2071-2100 időszakban szintén 0-25 mm növekedés várható. A RegCM modell alapján 2021-2050 időszakban 0-25 mm-es csökkenés a 2071-2100 időszakban szintén 0-25 mm-es növekedés várható az őszi csapadékokban.

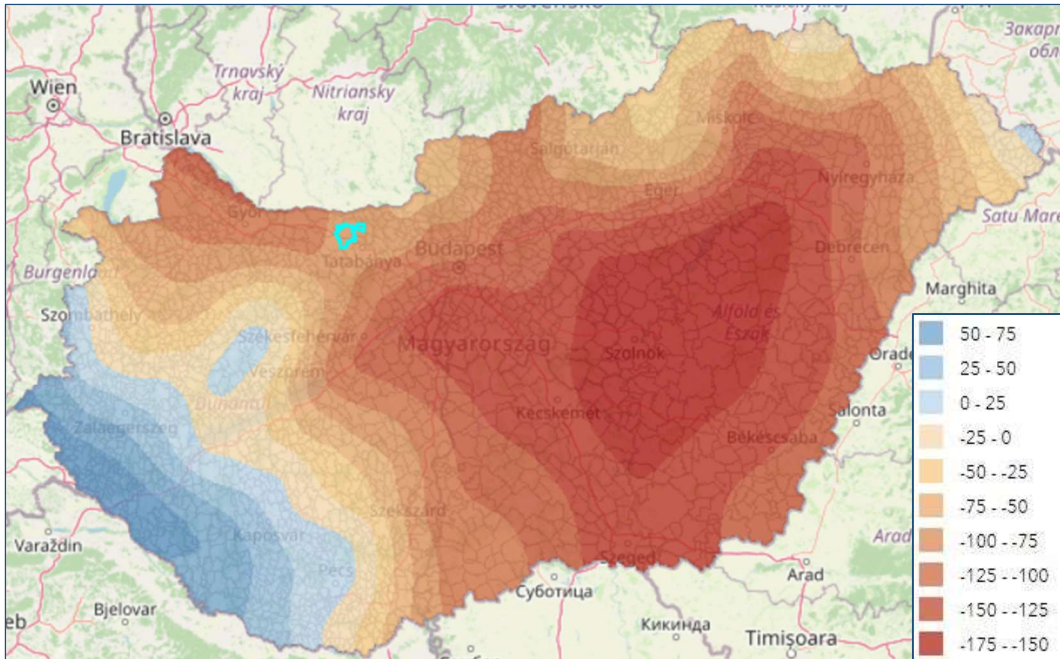
A **téli csapadék** átlagos mennyisége az 1971-2000 időszakban Tatán 100-125 mm volt. Az ALADIN-Climate modell alapján 2021-2050 időszakban 0-25 mm növekedés a 2071-2100 időszakban szintén 0-25 mm növekedés területén található a település. A RegCM modell alapján 2021-2050 0-25 mm növekedés a 2071-2100 időszakban ugyanez a tendencia várható.

A 30 mm-t meghaladó csapadékos napok száma 1971-2000 között 0,5-1 volt Tatán, azaz évente kb. fél – egy napnyi idő alatt volt várható extrém csapadékmennyiség. Az ALADIN és a RegCM modell alapján is ez az érték 2021-2050 időszakban 0,5-1 nappal növekedni fog, a 2071-2100 időtávon ugyanezek az értékek várhatók. Tehát a szélsőséges csapadékesemények száma mindkét klímamodell alapján egyértelműen növekedni fog.

Klimatikus vízmérleg

A csapadékösszegek egyszerű vizsgálatánál sokkal összetettebb értékelésekhez adhat alapot a klimatikus vízmérleg értékeinek vizsgálata. A klimatikus vízmérleg az évi csapadékösszeg és az évi

potenciális evapotranspiráció (a talajfelszín és a növényzet párologtatásának összessége) különbségeként kapható meg, azaz egy olyan érték, ami megmutatja, hogy a területre lehullott csapadék összegéből mennyi párolog el a talajon és a növényzeten keresztül a légkörbe.



174. ábra: Klimatikus vízmérleg Tata térségében az 1971-2000 közötti időszakban¹³⁷

Tata területén a klimatikus vízmérleg 1971-2000 közötti értéke -75-100 értékekkel jellemezhető zóna által érintett, azaz 75-100 mm-rel több a terület evapotranspirációja (párolgáson keresztül), mint amennyi csapadék a területre jut. Jellemzően a területre hulló csapadékmennyiséget meghaladó párologási veszteség az, ami a település negatív vízmérlegét okozza. Az ALADIN-Climate klímamodell adatai alapján a 2021-2050 közötti időszakban a klimatikus vízmérleg -75-100 mm változás várható, a RegCM klímamodell adatai alapján -50-75 mm, 2071-2100 időszakban pedig 175-200 mm romlás várható a klimatikus vízmérlegben a ALADIN-Climate modell szerint, míg a RegCM modell szerint „csak” 100-125 mm romlás várható. Egyértelműen kijelenthető, hogy tovább fokozódik a klimatikus vízmérleg romlása, a kevesebb területre hulló csapadék és további párologási veszteség növekedés következtében, egyes modellek szerint az évszázad végére akár meg is duplázódhat – a jelenleg is nagymértékűnek számító – klimatikus vízmérlegen keresztül jellemezhető vízhiány, szárazodási folyamat.

Beszivárgás

A felszín alatti vízkészletek, kiemelten a karsztvízkészletek alakulását befolyásoló további tényező a beszivárgás. Tata esetében a felszín alatti vízkészletek mennyiségének változása szempontjából egyaránt fontos a vizsgálat. **Fontos kiemelni, hogy a Dunántúli-középhegység területén található karsztvíz-rendszer egy bonyolult, összetett rendszer, amely állapotát sem lehetséges egyetlen település területén keresztül vizsgálni, ahogy állapotának megóvását sem lehetséges egyetlen településen végrehajtott intézkedésekkel megvalósítani.**

A karsztvíz utánpótlódásának legfontosabb eleme a felszínről beszivárgó vízmennyiség. A beszivárgás esetleges csökkenése negatív irányba befolyásolhatja a karsztvízszint alakulását. A klimatikus modellek alapján a beszivárgás jövőbeli trendjei is prognosztizálhatók. Az RCA4/CNRM-CM5/RCP4.5 klímamodell adatai alapján, a 2023-2052 közötti időszakban, Tata területén 10 mm-rel fog csökkenni a beszivárgás mértéke a talajba és a mélyebb rétegekbe évente, az 1975-2004 közötti referenciaidőszakhoz képest (25-35 mm/év). 2053-2100 időszakra vonatkozóan 10-20 mm/év

¹³⁷ Forrás: NATÉR

beszivárgási érték növekedés várható, tehát hosszabb távon már pozitívabb trend várható. Az optimistább RCA4/CNRM-CM5/RCP8.5 klímamodell eredményei alapján a 2023-2052 és a 2053-2100 közötti időszakban egyaránt 0-10 mm-es beszivárgási érték növekedés várható. A két modell közül az előbbi egy közepesen optimista forgatókönyvet vizsgál, míg utóbbi egy magasabb hőmérsékleti változással járó forgatókönyvet vizsgál. Fontos kiemelni, hogy a Tata környéki karsztvíz-rendszer legjelentősebb utánpótlódási, beszivárgási területei nem Tata közigazgatási területéhez tartoznak. A Gerecse és a Vértes magasabb térszíneihez kötődő karsztos területeken a 165-200 mm/év beszivárgási értékek is előfordulhatnak. A teljes karsztrendszer vízszintjének fenntartásához a fő beszivárgási területeken történő lefolyáslassító, beszivárgást elősegítő beavatkozások szükségesek. A karsztvízrendszer vízkészletével való fenntartható gazdálkodás kizárólag térségi szemlélettel lehetséges.

Villámárvíz

A villámárvíz rövid ideig tartó, de igen heves esők által kiváltott árvíz, amely során a vízfolyás kisvízi vízhozama órákon belül akár több százszorosára is duzzadhat. Jellemzően hegy- és dombvidékek kisebb vízfolyásain alakul ki. A villámárvizek sokszor nagy erőziónal járnak együtt, amelynek során az egyik helyről értékes termőtalaj tűnik el, míg a völgyfenéki területeken a hordalékbeborítás okoz gondokat. A hordalék a vízelvezetők átteresztő képességét is csökkenti, tovább fokozva ezzel a károkat. Gyors lefolyása miatt nagyon nehéz a villámárvíz ellen védekezni, ezért a felkészülés szerepe nagyon fontos. A megelőzéshez a vízgyűjtő komplex és a helyi adottságokra szabott rendezése szükséges, melynek eleme lehet például az erdősávok kialakítása, vízmosáskötések, záportározók létesítése.

Tata közigazgatási területén több olyan vízfolyás található, amely a Gerecse hegyvidékén olyan vízgyűjtő területtel rendelkezik, ami magában hordozza a villámárvíz kialakulásának kockázatát. Ilyen az Árendás-patak Agostyán területén. A hegyi patakok a közigazgatási terület sík térszíneire érkezve a lecsökkenő szállítási kapacitás miatt is kockázatosak villámárvíz tekintetében. Ilyen az Árendás-patak torkolati szakasza az Által-érnél (Natér alapján erős kockázattal), de a Mikoviny-árok esetében is (gyenge) kockázat került kimutatásra. A Baji-vízfolyás esetében Baj közigazgatási területén a legnagyobb mértékű „fokozott” villámárvíz kockázat került azonosításra, ami még Tata közigazgatási területére is hatással lehet. Ha nem vízfolyásokonként, hanem a teljes közigazgatási területet vizsgáljuk, Tata városa a magas kockázati kategóriába került besorolásra villámárvíz tekintetében.

2.3.2. A terület klímaalkalmazkodással összefüggő vízgazdálkodási kötelezettségei

Az előző fejezet alapján egyértelműsíthető, hogy a klímaváltozás hatásai közül éppen a vízhiányt érí a legnagyobb negatív hatás, illetve ezen keresztül a mezőgazdaság, a településüzemeltetés is érintett. Mivel Tata területi vízmérlegének pozitív elemei a területre hulló csapadék, és a vízfolyásokon a területre érkező vizek, ezért ezek lehető legnagyobb hányadát a területen kell tartani és hasznosítani vagy a beszivárogtatáson keresztül a talajvíz készletét pótolni. Tekintettel arra, hogy az ITVT intézkedései kivétel nélkül a klímaalkalmazkodás vízgazdálkodási kérdéseire igyekeznek megoldást nyújtani, ezért terjedelmi okok miatt jelen fejezetben nem ismételjük meg azokat. Általánosságban elmondható, hogy a települési közművekkel, a felszíni vízrendezéssel, a felszín alatti vízbázisokkal kapcsolatos intézkedések és a csapadékvíz-gazdálkodással kapcsolatos intézkedések során azok a típusú beavatkozások kerültek az ITVT-be, amelyek a vízvisszatartáson alapulnak, illetve a lakossági vízszolgáltatás biztonságát szolgálják – a várhatóan – egyre szárazodó környezetben. Az ITVT intézkedéseinek döntő többségében klímaalkalmazkodást szolgáló beavatkozások (részletesebben ld: 3.2.2. fejezet).

3. A TELEPÜLÉSFEJLESZTÉSI VÍZGAZDÁLKODÁSI CÉLOK, STRATÉGIA, FELADATOK MEGHATÁROZÁSA

Az ITVT 1. és 2. fejezetében feltárt alapállapot és a rendelkezésre álló stratégiai és fejlesztési tervekben határoztuk meg jelen fejezetben azon összefüggéseket és vízgazdálkodást érintő célokat, feladatokat, amelyek szükségesek, illetve elősegítik a település fejlesztés során megfogalmazott célkitűzéseket.

Feltártuk és bemutatjuk azon integrált vízgazdálkodási szempontokat, előnyöket és kötıtségeket, amikre tekintettel kell lenni a településen.

3.1. A település vízgazdálkodási állapotának értékelése

A SWOT analízis a stratégiaalkotás folyamatának egyik lépése. A SWOT analízissel feltérképezhetjük és megismerhetjük, hogy mely feladatok a legfontosabbak stratégiai szempontból. Az elemzés során négy szempontból kell megvizsgálni a stratégiát.

- **Gyengeségek:** belső tényezők, olyan dolgok, amik nem jól működnek, de lehet rá befolyás, hogy jobb legyen.
- **Erősségek:** belső tényezők, pozitív dolgok, amik jól működnek, és lehet rá befolyás, hogy még jobban működjenek.
- **Lehetőségek:** külső tényezők, olyan adottságok, amelyeket nem tudunk befolyásolni, de kedvezőek, és rájuk építve kihasználhatjuk az erősségeinket.
- **Veszélyek:** külső tényezők, olyan korlátok, negatív tényezők, amelyeket nem tudunk befolyásolni, és csökkentik a siker esélyeit, kockázatot is jelentenek.

Amikor SWOT analízist végzünk, akkor a hangsúlynak nem azon kell lennie, hogy mindenféle erősséget, gyengeséget, lehetőséget és veszélyt felsoroljunk, hanem inkább azon, hogy felismerjük azokat, amelyek kapcsolatban állnak a koncepcióval.

Gyengeségek <i>(belső tényezők, olyan dolgok, amik nem jól működnek, de lehet rá befolyás, hogy jobb legyen)</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Az ivóvíz hálózat magas vízvesztesége ➤ Az ivóvíz hálózat elamortizáltsága, gyakori vezeték meghibásodások ➤ A szennyvíz hálózat magas infiltrációja ➤ Illegális csapadékvíz bekötések a szennyvíz csatorna hálózatba ➤ A csapadékvíz elvezető rendszer nem egységes, bizonyos területeken hiányos ➤ A „kék” és „zöld” infrastruktúra elemek összekapcsoltságának közepes foka ➤ A vízrendszer állóvizeinek feliszapolódottsága előrehaladott ➤ A vízfolyások medreinek feliszapolódottsága magas fokú, az Által-ér kivételével ➤ A vízfolyások menti területek ökológiai potenciálja alacsony, környezetük fátlan ➤ A vízfolyások hosszanti átjárhatóságának korlátozottsága az élővilág számára ➤ Nagytáblás művelésszerkezet ➤ A mezőgazdasági művelés alatt álló területek tápanyag szennyezése a vízrendszer felé ➤ A nagy számú halastó üzemeltetési módja terheli a vízi ökoszisztémát
Erősségek <i>(belső tényezők, pozitív dolgok, amik jól működnek, és lehet rá befolyás, hogy még jobban működjenek)</i>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ A szennyvíz csatornázottság és a rákötöttség magas foka ➤ Viszonylag új építésű, modern szennyvíztisztító telep

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jó minőségű karsztos vízbázis, regionális ellátó hálózattal és önálló, helyi vízbázissal ➤ A belterületi csapadékvíz elvezetés fejlesztése ütemezetten halad ➤ Szinte teljes mértékű ivóvíz rákötöttség ➤ A felszíni vízhálózat az Országos Ökológiai Hálózat része ➤ Jó vízgazdálkodási tulajdonságú talajok ➤ Stabil lábakon álló víziközmű szolgáltató cég ➤ Magas iskolázottságú, környezeti szempontból tudatos lakosság ➤ Magas bevételekkel rendelkező önkormányzat ➤ Nagy tározó kapacitás az állóvizekben ➤ A helyi civil szervezetek erős szervezettsége, kontrolja ➤ Erős térségi együttműködés az Által-ér vízgyűjtő területén ➤ A vizes élőhelyek helyi, országos és nemzetközi védettsége ➤ Vizes élőhelyek ütemezett fejlesztése
<p>Lehetőségek</p> <p><i>(külső tényezők, olyan adottságok, amelyeket nem tudunk befolyásolni, de kedvezőek, és rájuk építve kihasználhatjuk az erősségeinket)</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Értékes természetközeli tájak, vizes élőhelyek megléte ➤ Erdősültség fokának további növelése ➤ Vízpartok, vizes élőhelyek ökológiai potenciáljának növelése ➤ Invazív fajok visszaszorítása ➤ Kül- és belterületi vízgazdálkodás hatékonyabb összekapcsolása ➤ Kedvező adottságok az ingatlanon belüli csapadékvíz hasznosításra, visszatartásra ➤ Kék-zöld infrastruktúrák összekapcsolása ➤ Fakadó vizek hasznosítása ➤ Fényes-források mentén fakadó vizek rekreációs és turisztikai hasznosítása ➤ A vízrendszer adta turisztikai adottságok jobb kihasználása
<p>Veszélyek</p> <p><i>(külső tényezők, olyan korlátok, negatív tényezők, amelyeket nem tudunk befolyásolni, és csökkentik a siker esélyeit, kockázatot is jelentenek)</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Állóvizek eutrofizációjának felgyorsulása ➤ A karsztvízszint időszakos növekedésének hatására a régi források megjelenése a belterületen ➤ A tatabányai víztermelés erőteljes növelése okozta újabb karsztvízszint csökkenés ➤ Az aszályos időszakok hosszának, súlyosságának és gyakoriságának növekedése ➤ Az extrém csapadékos események gyakoriságának és intenzitásának növekedése ➤ A hőségnapok számának növekedése ➤ A felszíni vízkészletek mennyiségének csökkenése a klímaváltozás hatására ➤ Talajok degradációja ➤ Pályázati és egyéb fejlesztési források hiánya ➤ Invazív fajok erőteljes terjedése ➤ Az Által-ér vízrendszerének csökkenő vízhozama ➤ Villámárvíz kockázatának növekedése

46. táblázat: SWOT analízis

3.2. A település vízgazdálkodásának jövője

A hazai vízgazdálkodás egyik legkomolyabb kihívása a települési vízgazdálkodás hatékonyságának fejlesztése, s egyben felkészítése a környezetünk és a klímaváltozás kihívásaira, illetve mindezek mellett kellő mértékben figyelembe venni a vizet, mint hatótényezőt a települési fejlesztésekben, illetve a településrendezési folyamatokban.

Jelenleg a településfejlesztés és településrendezés tervezési rendszerében a víz szétdarabolva, messze a súlya alatt jelenik meg. Az integrált települési vízgazdálkodási terv célja, hogy a települési vízgazdálkodás elemei és az ezzel kapcsolatos teendők, kötelezettségek komplexen épüljenek be a településfejlesztésbe.

3.2.1. A település vízgazdálkodási céljainak meghatározása

A helyzetelemzés és a SWOT analízis, valamint a magasabb szintű ágazati stratégiák iránymutatásait figyelembe véve a település területére az alábbi vízgazdálkodási célkitűzések fogalmazhatók meg.

Cél: Az ivóvízellátás hatékonyságának növelése a felszín alatti vízkészletek mennyiségi és minőségi védelme érdekében

Javasolt intézkedések:

- Városi hálózatrekonstrukciós terv készítése
- Az ivóvízbiztonság érdekében tett beavatkozások
- Regionális hálózatrekonstrukciós terv készítése
- A vízellátás energiahatékonyságának növelése

Cél: Szennyvízelvezetés és szennyvíztisztítás hatékonyságának növelése a felszín alatti vízkészletek mennyiségi és minőségi védelme érdekében

Javasolt intézkedések:

- Idegen vizek kizárása a szennyvíz elvezető hálózaton
- Az energiahatékonyság növelése a szennyvíz rendszeren

Cél: A csapadékvízkezelés fejlesztése a felszíni és felszín alatti vizek védelme érdekében

Javasolt intézkedések:

- Csapadékvíz-elvezető hálózat fejlesztése III. ütem
- Csapadékvíz-elvezető hálózat fejlesztése IV. ütem
- Lefolyáscsökkentés I. - ingatlanon belüli vízviisszatartás, hasznosítás
- Lefolyáscsökkentés II. ütem - Kék-zöld infrastruktúra elemek összekapcsolása
- Fakadóvizek ártalommentes elvezetése és hasznosítása

Cél: Felszíni folyóvizek vizek, állóvizek, vizes élőhelyek VGT szerinti jó állapotának elérése

Javasolt intézkedések:

- Felszíni vizek nitráatterhelésének csökkentése
- Szomszédos települések felvízi tározóinak üzemeltetési gyakorlat felülvizsgálata
- Vízhatalom kárelhárítási pont rekonstrukciója az Által-éren
- Az Által-ér vízgyűjtőjén található mellék vízfolyások rehabilitációja I. (Tata közigazgatási területén)
- Az Által-ér vízgyűjtőjén található mellék vízfolyások rehabilitációja II. (Tata közigazgatási területén kívül, a vízgyűjtő más településein)
- Tatai Öreg-tó vízminőségjavító kotrása
- Tatai Öreg-tó árvízvédelmi fal és völgyzárógát felmérése, rekonstrukciója
- Vizes élőhely kialakítása az Öreg-tó dél-keleti öblében
- Réti tavak kotrása és vízpótlása
- Ülepítő-tó kotrása

- Tata közigazgatási területén található halastavak üzemrendjének felülvizsgálata
- Vízfolyások hosszirányú átjárhatóságának elősegítése
- Vízfolyások parti sávjának rendezése, ökológiai szempontok figyelembevételével
- Lefolyáscsökkentés Tata-Agostyán területén

Cél: A felszín alatti vizek minőségi és mennyiségi állapotának megőrzése

Javasolt intézkedések:

- Monitoring terv készítése, monitoring rendszer kiépítése és üzemeltetése
- Modelllezés, meglévő modellek aktualizálása
- Tényekre alapuló beavatkozások

Cél: A mezőgazdasági vízgazdálkodás fejlesztése

Javasolt intézkedések:

- Tábla szintű vízvisszatartás ösztönzése
- Lefolyáscsökkentés agrotechnikai eszközökkel
- Zöldfelületi rendszer fejlesztése

3.2.2. Fejlesztési, fejlesztendő területek, ehhez kapcsolódó feladatok beazonosítása

3.2.2.1 Víziközművek

Tata városa az Északdunántúli Vízmű Zrt. ellátási területén található és a Tatabánya-Tata Vízmű Üzem részét képezi. Tata város vízellátása a Tatabánya XV/C és XIV/A vízbányában termelt és a Tatabányai Regionális Rendszeren továbbított vízzel történik.

Tata városában döntően gravitációs üzemű és teljes mértékben elválasztott rendszerű szennyvízelvezető hálózat működik. A közüzemi szennyvízgyűjtő hálózat hossza 107,0 km, mely 2008-ban érte el a mai hosszúságát. Tata szennyvízeinek tisztítását az ÉDV Zrt. az állami tulajdonú tatabányai szennyvíztisztító telepen végzi (2896 Szomód, 0203/10 és 0204 hrsz.).

A helyzetelemzés alapján kijelenthető, hogy a települési önkormányzat és a víziközmű-szolgáltató számára az alábbi témakörökben történő együttműködés elengedhetetlen annak érdekében, hogy az ivóvíz szolgáltatás és a szennyvíz elvezetés és tisztítás fenntartható módon üzemeltethető legyen a jövőben is:

- a víziközmű hálózatok infrastruktúrájának átalakítása, fejlesztése, műszaki állapotának javítása
- víziközmű-rendszerek energiahatékonyság javítását szolgáló fejlesztések elvégzése
- a hálózati eredetű ivóvízminőségromlás megakadályozása, a vízvesztések csökkentése
- az idegen vizek kizárása a csatornahálózaton
- rekonstrukciók, közszolgáltatási feladatok fenntartható megvalósítása az üzembiztonság növelése érdekében
- a víziközmű-hálózatok vízkészlet-gazdálkodási, tömörségi (vízvesztés és idegvíz beszivárgás) szempontból történő állapotfelmérésére a megfelelő minőségű, hatékonyságú víziközmű-szolgáltatás megvalósítása érdekében

3.2.2.1.1 Ivóvízellátás

Tata városa az Északdunántúli Vízmű Zrt. üzemeltetésében lévő tatabányai vízknából, regionális vízellátó rendszeren keresztül kapja az ivóvizet, emellett Tata városa önálló vízbázissal is rendelkezik, melyen mélyfúrású kutak biztosítják a vízvételzési lehetőséget. A város helyi vízbázisa jelenleg tartalék státuszban van, a város a tatabányai vízknából termelt vizet – vízátadással – regionális rendszeren keresztül kapja.

A Tata városában található helyi hálózat nagyrészt körvezetékes és elágazó rendszerű. Anyagát tekintve azbesztcement, KM-PVC, KPE, acél, öntöttvas vezetékek. A vízátadási, ill. átvételi pontokon,

továbbá az átemelőknél, nyomásfokozóknál, üzemviteli vízmérők rögzítik az átfolyó vízmennyiséget. Az ágas, végvezetékes hálózat kevés, és kis átmérőjű (NA80 - NA100).

Az ivóvízvezeték átmérők NA60 - NA400-as vezeték közöttiek.

A tatai ivóvíz vezetékhalozaton jelentős meghibásodás nem tapasztalható, de évről évre növekszik a meghibásodások száma, amit a vezetékek üzembe helyezési évét vizsgálva (1950-es évektől) a rendszer öreg kora magyaráz. Az idei évben az alábbi utcákban tervez a vízközmű szolgáltató vezeték felújítást: Honvéd utca, Akácfa utca és Egység utca.

Az Észak-Dunántúli Vízmű Zrt. kiemelt kormányzati beruházás keretében a vármegyét érintően több víz főnyomóvezeték-fejlesztést és -építést valósít meg. Ezen munkák keretében új DN600 GÖV főnyomóvezeték létesül Tatabánya és Tata között is. A kivitelezési munkák már elkezdődtek, jelenleg is folynak.

Tata város területén a közüzemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások száma 2022-ben 10.182 db, vagyis az ellátottság 99%-os, így teljes körűnek tekinthető. Ellátatlan területként az újhegyi IX. dűlő jelenik meg.

A közüzemi ivóvízvezeték-hálózat hossza 2000-ben 103 km volt, 2022-ben cca. 110 km. A város területén 2000-ben még 15 db közkifolyó üzemelt, 2022-ben már csak 6 db. A város átlagos vízigénye 3.100-3.200 m³/nap

A Tatabánya - Tata regionális vezetékről 3 átadási ponton (Remeteség, Ipari Park, Kálvária medence) kerül a víz Tata elosztóhálózatára. Tata folyamatos, kiegyenlített vízellátását és a megfelelő víznyomásokat 3 víztároló biztosítja

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (MFt)	Felelős
Városi hálózatrekonstrukciós terv készítése	Tata város ivóvíz hálózata azbesztcement és KM-PVC anyagú, vegyes méretű, a hálózat jelentős részének életkora meghaladja a tervezett élettartamot. Indokolt egy komplex hálózat rekonstrukciós terv készítése a jelenlegi állapot pontos felméréseivel a valós fogyasztást figyelembe vevő kapacitásokkal. A tervnek az energiahatékonysági intézkedéseket is meg kell határoznia. A terv egyik fő célja a hálózati veszteségek csökkentése a felszín alatti vízkészletekkel való gondosabb gazdálkodás megteremtése érdekében.	2024-2025	50	Magyar Állam, Víziközműszolgáltató
Az ivóvízbiztonság érdekében tett beavatkozások	Az elöregedő hálózat okozta súlyos meghibásodások kockázata növekszik, mely hálózati hibák idővel a vízellátás biztonságát is fenyegetik. A fenti pontban ismertetett hálózatrekonstrukciós terv elkészítése és az abban foglaltak megvalósítása a vízellátás biztonságát is növelik.	2024-2025	50	Magyar Állam, Víziközműszolgáltató

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (MFt)	Felelős
Regionális hálózatrekonstrukciós terv készítése	Az Északdunántúli Vízmű Zrt. kiterjedt regionális vízellátó rendszert üzemeltet, mely napi 90.000 m ³ maximális csúcsidejű kapacitással rendelkezik. A Komárom felé történő 10.000 m ³ /nap vízmennyiségre tervezett vízáradás vízigényének kielégítése érdekében a tatabányai vízaknak együttes víztermelési kapacitását 75.000 m ³ /nap értékre tervezik emelni. A regionális vízellátó rendszer, valamint az annak részét képező települések hálózati vízvesztésének csökkentésével a tatabányai karszt vízaknak termelésnövelésének mértéke lenne csökkenthető, mely a Tata város környezetében fekvő karsztvízszint megőrzését szolgálná.	2024-2025	250	Magyar Állam, Víziközműszolgáltató
A vízellátás energiahatékonyágának növelése	A víziközműszolgáltatás energiahatékonyágának növelése az üzemeltetés hatékonyságát javító, energiatakarékosságot és üzemeltetési költségeket csökkentő tevékenységek, energiatakarékos eszközök, berendezések beszerzése, valamint új, innovatív technológiák alkalmazásán keresztül valósulhat meg. Az energiahatékonyág növelése érdekében végzendő intézkedésekről tervet kell készíteni.	2024-2025	20	Magyar Állam, Víziközműszolgáltató

47. táblázat: Ivóvízellátással kapcsolatos intézkedések

3.2.2.1.2 Szennyvízelvezetés és tisztítás

Tata városában döntően gravitációs üzemű és teljes mértékben elválasztott rendszerű szennyvízelvezető hálózat működik. A közüzemi szennyvízgyűjtő hálózat hossza 107,0 km, mely 2008-ban érte el a mai hosszúságát. Tata szennyvízeinek tisztítását az ÉDV Zrt. az állami tulajdonú tatabányai szennyvíztisztító telepen végzi (2896 Szomód, 0203/10 és 0204 hrsz.).

A településen a csatornázottság (közcsatornába bekapcsolt lakások száma/lakásállomány) mértéke magas, a szinte teljes ellátottságot 2014-ben érte el a város. Környezetvédelmi szempontból kedvező, hogy a csatornázással csökkent az egyedi közműpótlók száma és ebből adódóan a talajba jutó szennyvíz mennyisége.

A közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózatában elvezett összes, illetve háztartásokból származó szennyvíz mennyisége 2013-2023 között változó tendenciájú növekedést mutat, a legjelentősebb változás 2017-

ben történt, amikor az összes elvezetett szennyvíz mennyisége a másfélszeresére növekedett. Az összes elvezetett szennyvíznek megközelítőleg a fele származik a háztartásokból.

A Tatabánya központú Északdunántúli Vízmű Zrt. Tatai Üzemvezetősége üzemelteti Tata település szennyvízelvezető hálózatát és az összegyűjtött szennyvizek kezelését szolgáló Tatai regionális szerepkörű szennyvíztisztító telepet. A telepet 2013-ban újították fel, ekkor épült ki a nitrogén és foszfor eltávolítását végző úgynevezett III. fokozat.

A szennyvíztisztító telep kapacitása 6000 m³/nap, jelenleg a szennyvíztisztító-telepre érkező szennyvízmennyiség átlagosan 4000-4500 m³/nap. Csapadékos időszakokban a szennyvízcsatorna hálózatba az infiltrációval bejutó csapadékvíz a telepet hidraulikailag jelentősen terheli.

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (MFt)	Felelős
Idegen vizek kizárása a szennyvíz elvezető hálózaton	Az infiltráció csökkentéséhez szükséges intézkedési terv elkészítése	2024-2025	15	Magyar Állam, Víziközműszolgáltató
Az energiahatékonyság növelése a szennyvíz rendszeren	A víziközműszolgáltatás energiahatékonyságának növelése az üzemeltetés hatékonyságát javító, energiafelhasználást és üzemeltetési költségeket csökkentő tevékenységek, energiatakarékos eszközök, berendezések beszerzése, valamint új, innovatív technológiák alkalmazásán keresztül valósulhat meg. Az energiahatékonyság növelése érdekében végzendő intézkedésekről tervet kell készíteni.	2024-2025	15	Magyar Állam, Víziközműszolgáltató

48. táblázat: Szennyvíztisztítással kapcsolatos intézkedések

3.2.2.2 Csapadékvízkezelés

Tata csapadékvíz-elvezető rendszere nem minden településrészen egységes kiépítettségű és állapotú. A belterületi hálózati fejlesztéseken túl szükséges a lefolyáscsökkentés növelése települési szinten, hogy elkerülhető legyen a belterületi és a külterületi rendszerek túlterheléséből adódó haváriahelyzet kialakulása.

A belterületi csapadékvizek helyben tartása során szem előtt kell tartani, hogy a csapadékvizek közlekedési felületekről származó szennyező anyagokkal terheltek.

A regenerálódó karsztvíztároló miatt megemelkedő karsztvízszint a belterületen számos felfakadási zónában jut a felszínre, felszínközeli rétegbe. Az épített környezet állagának megóvása érdekében a fakadóvizek ártalommentes elvezetése szükséges úgy, hogy az elvezetett víz lehetőség szerint a város tavainak vízpótlására hasznosuljon.

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (MFt)	Felelős
Csapadékvíz-elvezető hálózat fejlesztése III. ütem	Csapadékvíz-gazdálkodásnak fejlesztése a 3.2.3. fejezetben bemutatott műszaki tartalommal.	2023-2024	900	Tata Város Önkormányzata
Csapadékvíz-elvezető hálózat fejlesztése IV. ütem	Csapadékvíz-gazdálkodásnak fejlesztése a 3.2.3. fejezetben bemutatott műszaki tartalommal	2024-2026	1200	Tata Város Önkormányzata

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (Mft)	Felelős
Lefolyáscsökkentés I. – ingatlanon belüli vízvisszatartás, hasznosítás	A településen jelentős mennyiségű csapadékvíz jut az ingatlanok területéről a közterületre. Felszíni és/vagy felszín alatti csapadékvíztárolók telepítésével a visszatartott víz mennyisége jelentősen csökkentené a kiépült és a jövőben kiépülő csapadékvíz-elvezető rendszereket. A visszatartott vízmennyiség ingatlanon belüli hasznosítása (pl. kert- és gyeplocsolás) a felhasznált ivóvíz mennyiségét is csökkentené. A településen átfogó (200 ingatlan) csapadékvíz-hasznosításának kialakítása javasolt. Ciszternák, házi csőtartályok és nyomásfokozók építésének anyagi támogatása, szemléletformálás	2030-ig	250	Magyar állam, Tata Város Önkormányzata
Lefolyáscsökkentés II. ütem - Kék-zöld infrastruktúra elemek összekapcsolása	Zöldfelületi elemek integrálása a csapadékvíz-gazdálkodásba. Parkok, zöldfelületi elemek használata a csapadékvíz-csúcsok csökkentésében, esőkertek kialakítása, átmeneti tározótér funkciók kialakítása.	2024-2028	700	Tata Város Önkormányzata
Fakadóvizek ártalommentes elvezetése és hasznosítása	A belterületi fakadóvizes területek drénezése, vizek elvezetése. Az elvezetett fakadóvizek hasznosítása a város tórendszerében (Öreg-tó, Réti tavak, esetleg Cseke-tó)	2024-2029	1 500	Tata Város Önkormányzata

49. táblázat: A csapadékvizekkel kapcsolatos intézkedések

3.2.2.3 Felszíni folyóvizek vizek, állóvizek, vizes élőhelyek

A felszíni vizek (vízfolyások, állóvizek, vizes élőhelyek egy összefüggő rendszert alkotnak a Tatai medencében. A vízgyűjtő központi eleme az Által-ér. Tata a vizek városa, de vízkészlete erősen függ a felvízi települések vízgazdálkodásától, a felszín alatti vizektől és a területre hulló csapadéktól egyaránt.

A város vízgazdálkodása nem csak a területén belüli vízügyi ágazatok tevékenységének összehangolásával válik integrálttá, hanem az Által-ér vízgyűjtőjén végzett valamennyi vízügyi tevékenység összehangolásával.

A lenti intézkedések tartalmazzák kizárólag Tata közigazgatási területére vonatkozó beavatkozásokat, illetve számos vízgyűjtő alapú intézkedés is megfogalmazásra került.

Tata az ország talán leggazdagabb települése az állóvizek tekintetében. A fenntartható tógazdálkodás alapja, hogy az állóvizek vízmérlegében kulcsfontosságú vízfolyások állapota megfelelő legyen minőségi és mennyiségi szempontból egyaránt.

A tavak, mint vizes élőhelyek a vízvisszatartás egyik legoptimálisabb helyszínei, ugyanakkor a mesterségesen kialakított halastavak, duzzasztások akár terhelő hatásúak is lehetnek.

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (Mft)	Felelős
Egységes felszíni vízgazdálkodási üzemeltetési rend és szabályzat kidolgozása	Tata város közigazgatási területén található valamennyi felszíni vízgazdálkodási elem (folyó-és állóvíz, csatornák és műtárgyak) üzemeltetésének egységes szerkezetbe történő összefoglalása és leírása. Az egységes üzemrend lehetővé teszi a különböző üzemeltetők tevékenységének összehangolását, ellenőrizhetőségét, illetve megalapozza az integrált felszíni vízgazdálkodást	2024-2026	6	Tata Város Önkormányzata, ÉDUVIZIG, Komáromi Vízitársulat, vízjogi engedéllyel rendelkező üzemeltetők
Felszíni vizek nitrátherhelésének csökkentése	Szántóföldi növénytermesztés tápanyagpótlásának, műtrágyázási gyakorlatának felülvizsgálata, oktatás gazdálkodók részére, Felszíni vízfolyások parti sávjának rendezése.	2024- 2027	20	NAK, Tata Város Önkormányzata, ÉDUVIZIG
Szomszédos települések felvízi tározóinak üzemeltetési gyakorlat felülvizsgálata	Tata felvízi szomszédos településein több tározó található. A vízminőséget befolyásoló üzemeltetési gyakorlatok (pl. halastavi leürítések) VGT ajánlások szerinti felülvizsgálata, szükség szerinti módosítása	2024-2028	–	Tata Város Önkormányzata, ÉDUVIZIG, szomszédos települések önkormányzatai, tavak üzemeltetői
Vízminőség kárelhárítási pont rekonstrukciója az Által-éren	A korábbi években sikeresen üzemelő kárelhárítási pont	2024-2027	n.a.	ÉDUVIZIG, Tata Város Önkormányzata, Által-ér Szövetség
Az Által-ér vízgyűjtőjén található mellék vízfolyások rehabilitációja I. (Tata közigazgatási területén)	A vízgyűjtőn található jelentősebb mellék vízfolyások mederrehabilitációja, kotrása, partél rendezése, műtárgyak rekonstrukciója és új műtárgyak szükség szerinti telepítése – Malom-patak, Árendás-patak, Újhegyi úti vízfolyás, Kismosó-patak	2024-2027	n.a.	ÉDUVIZIG, Tata Város Önkormányzata, Által-ér Szövetség
Az Által-ér vízgyűjtőjén található mellék vízfolyások rehabilitációja II. (Tata közigazgatási területén kívül, a vízgyűjtő más településein)	A vízgyűjtőn található jelentősebb mellék vízfolyások mederrehabilitációja, kotrása, partél rendezése, műtárgyak rekonstrukciója és új műtárgyak szükség szerinti telepítése – Galla-patak, Potocska-patak, Oroszlány-Kecskédi vízfolyás	2024-2027	n.a.	ÉDUVIZIG, Által-ér Szövetség, Érintett települések önkormányzatai
Tatai Öreg-tó vízminőségjavító kotrása	A mederben kb. 1,5 millió m3 iszap halmozódott fel. Az iszap eltávolítása hidromechanizációval és	2024-2027	egyeztet és alatt	ÉDUVIZIG, Tata Város Önkormányzata, Által-ér Szövetség

	öblítéssel technológiával valósulhatna meg.			
Tatai Öreg-tó árvízvédelmi fal és völgyzárógát felmérése, rekonstrukciója	A völgyzárógátként funkcionáló várfal komplex felmérése (geotechnikai vizsgálatok) Műtárgyai közül a fenékleürítő zsilip rekonstrukciója az elsődleges feladat.	2024-2027	egyeztet és alatt	ÉDUVIZIG, Tata Város Önkormányzata, Által-ér Szövetség
Vizes élőhely kialakítása az Öreg-tó dél-keleti öblében	5,5 ha méretű lagúnás rendszerű vizes élőhely és tanösvény kialakítása, szűrőmező funkcióval	2024-2027	egyeztet és alatt	ÉDUVIZIG, Tata Város Önkormányzata, Által-ér Szövetség
Réti tavak kotrása és vízpótlása	A Réti 8-as tóhoz hasonlóan, a többi 7 tó esetében vizes élőhely kialakítása. A felhalmozódott, magas szervesanyag tartalmú iszap kotrása és elhelyezése a projekt kezdő tevékenysége. A fenntartható üzemeltetés érdekében a tórendszer vízpótlását is meg kell tervezni (javasolt a csapadékvizek és a fakadóvizek területen történő hasznosítása)	2024-2027	egyeztet és alatt	Tata Város Önkormányzata, Által-ér Szövetség
Ülepítő-tó kotrása	A Tatai Öreg-tó feliszapolódásának megakadályozása érdekében az Ülepítő-tó befogadó kapacitását is szükséges fenntartani. A tó napjainkra rendkívül feliszapolódott, ezért kotrása szükséges.	2024-2027	egyeztet és alatt	Ülepítő-tó üzemeltetője, ÉDUVIZIG, Tata Város Önkormányzata, Által-ér Szövetség
Tata közigazgatási területén található halastavak üzemrendjének felülvizsgálata	A halastavi leürítések nagyban hozzájárulnak a vízfolyás víztestek alvízi szakaszain a vízminőség romlásához. A halastavak üzemrendjének felülvizsgálatával és a VKI/VGT célkitűzésekhez illeszkedő új üzemrenddel javítható lenne a vízfolyások minőségi állapota.	2025-2028	–	ÉDUVIZIG, halastavak üzemeltetői
Vízfolyások hosszirányú átjárhatóságának elősegítése	A duzzasztással létrehozott állóvizek műtárgyai akadályozzák a vízi élővilág vándorlását a vízfolyásokon. Kisebb műszaki beavatkozásokkal nagyban javíthatók a gátak átjárhatósága.	2026-2029	450	ÉDUVIZIG, tavak üzemeltetői, DINPI
Vízfolyások parti sávjának rendezése, ökológiai szempontok figyelembevételével	A hossz- és keresztirányú átjárhatóság biztosítása a vízfolyások mentén a szárazföldi élővilág számára (megfelelő méretű parti sáv biztosítása a vízfolyások mentén).	2025-2029	120	ÉDUVIZIG, DINPI

<p>Lefolyáscsökkentés Tata-Agostyán területén</p>	<p>A közigazgatási terület hegyvidéki részein rönkgátak alkalmazásával lehetséges lassítani a nagycsapadékok hatására hirtelen lezúduló vizeket. A rönkgátak hatékonyan lassítják a lefolyást, növelik a beszivárgást és csökkentik a hordalék lemosódását. A villámárvizek kockázatának csökkentése mellett, a karsztos területeken történő beszivárgás növelése is a módszer előnye, ami a karsztvízkészlet hatékonyabb utánpótlódását eredményezi. A beszivárgás növelése érdekében célszerű Tata közigazgatási területein kívül is alkalmazni a módszert, hiszen a karsztos területek legnagyobb beszivárgási zónái a Gerecse magasabb zónáiban található. A módszer előnye, hogy rendkívül költséghatékony, környezetbarát és tájba illeszthető</p>	<p>2024-2027</p>	<p>20-100</p>	<p>Vérteserdő Zrt. Tata Város Önkormányzata</p>
---	--	------------------	---------------	---

50. táblázat: A felszíni vizekkel kapcsolatos intézkedések

3.2.2.4 Felszín alatti vizek

Tata város esetében a felszín alatti vízkészletek mennyiségi és minőségi állapotának kérdése **meghatározó**. Az elmúlt egy évszázadban megtapasztalhatta Tata városa, hogy milyen károkat tud hozni a városnak a karsztvízszintek csökkenése, minőségének romlása, melyet a bányászathoz tartozó vízelelés okozott.

3.2.2.4.1 A felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi védelme

A bányászati tevékenységeket szinte a bányászat kezdetétől kísérte vízkivétel. Ez kezdetben - mivel a bányászkodás jellemzően a felszínhez közelebbi ásványi nyersanyag lelőhelyekhez kötődött - csak nagyon kis mennyiséget jelentett.

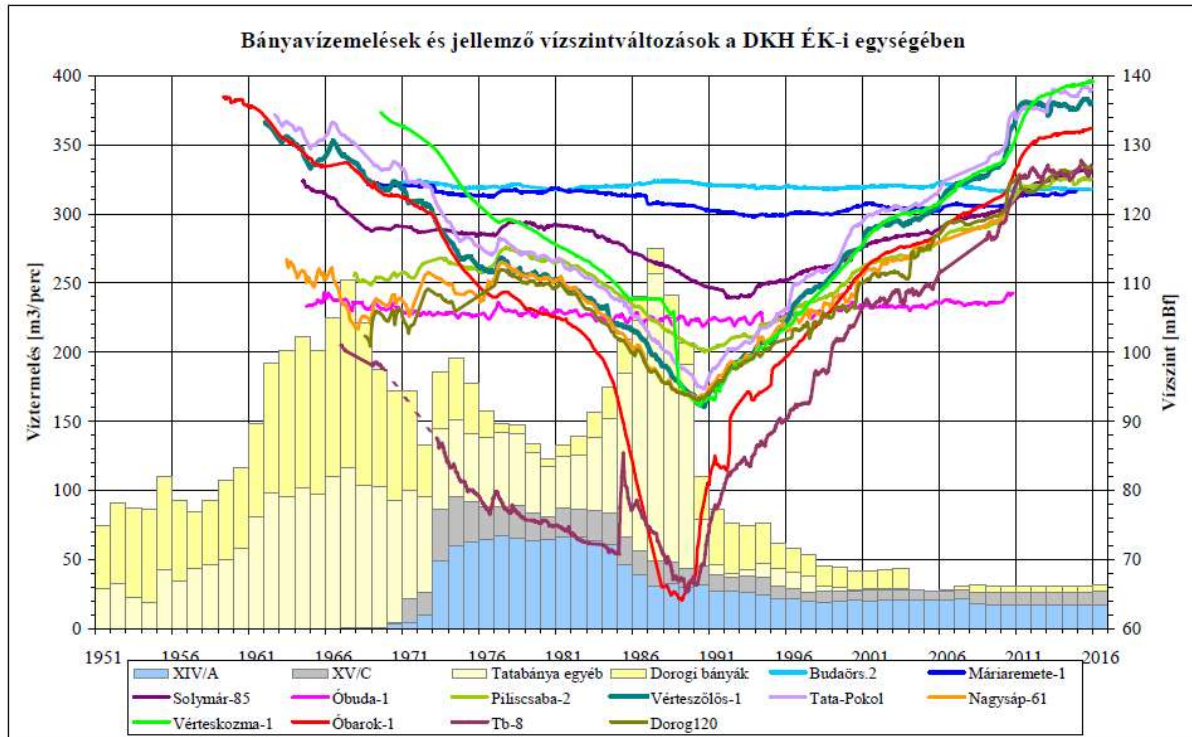
Az 1950-es évek közepétől kezdődött az ún. aktív vízelések időszaka a bányászatban. Az aktív vízelés során olyan mértékű vízelést hajtottak végre a bányászati létesítményeknél, hogy az adott mélységben levő nyersanyag gyakorlatilag „szárazra” került, azaz vízbetörésekkel a termelés során nem kellett számolni. Ez ugyan jelentős biztonságot adott a bányászkodáshoz, de ezáltal a karsztvíztároló vízkészlete jelentősen csökkent, hiszen a vízkitermelés mértéke jóval meghaladta az utánpótlódását.

A regionális karsztvízszint csökkenés a fedetlen nyílt karsztos területeken a vízszint, a fedett területeken a piezometrikus nyomás (hidraulikus potenciál) csökkenésében nyilvánult meg. A nyomásviszonyok ártrendeződése a természetes állapotokat jellemző áramlási viszonyokat is megváltoztatta, valamint eltolódtak a felszín alatti vízváltók is. A Dunántúli-középhegységi főkarsztvíztároló területén csak a Balatonfelvidék, a Keszthelyi-hegység és a Budai-források vízgyűjtőterületén nem volt lényeges karsztvízszint csökkenés.

A középhegységi karsztvíztároló történetében az 1990-es év hozott fordulatot, amikor részben környezetvédelmi nyomásra, részben a rendszerváltáskor lezajló politikai, gazdasági, társadalmi, ipari

szerkezeti átalakulás következtében a nyírádi bauxit bányát bezárták, valamint megtörtént a magyar szénbányászat szanálása, a működésre alkalmasnak ítélt bányák többé-kevésbé konszolidált körülmények közé kerültek, a többi pedig beszüntette a termelését.

1990-ben tehát bezárult az a három évtizedes szakasz, amit a főkarsztvíztároló túltermelése jellemezett, és megkezdődött a tároló nyomásállapotának regenerálódása.



175. ábra: A térségi¹³⁸ bányavízemlések és a karsztvízszintek változása 1951-2016 között¹³⁹

Napjainkra a karsztvíztárolóban **új egyensúly alakult ki**, ahol a feltöltődés meghatározója a beszivárgás természetes változása, és a helyi vízkivételek nagysága. A karsztvíztároló működését a földtani folyamatok során kialakult dinamikus egyensúly jellemzi.

Csapadékszegény időszakban a beszivárgásból eredő hiányt részben a vízintéscsökkenésből származó tárolt vízkészlet változása, részben a források hozamcsökkenése egyenlíti ki. Csapadékosabb időszakban a karsztvízszint ismét megemelkedik, és a két szélső helyzet között ingadozva a főkarsztvíztároló vízforgalma, víz- és hőkészlete, nyomás- és mozgásállapota hosszú idő átlagában egyensúlyban marad.

A karsztvízszintek előrejelzésére, elemzésére és a veszélyeztetettség mértékének megállapítására készített modellek az előrejelzésekhez a múltbeli beszivárgási értékeket veszik alapul és vetítik ki a jövőre nézve. Ezek alapján mindegyik modell (kis visszaeséstől eltekintve) a karsztvízszintek és így a források hozamának emelkedését mutatja 2030-ig.

A komáromi vízátervezéshez kötődő és a tatabányai karsztaknál tervezett vízkivétel növelés megosztja a szakembereket és a helyi lakosságot.

A modellek előrejelzésével szemben 2023 szeptemberére a Tata-Pokol kútban a karsztvízszint 134.71 mBf-re, az modellezettnél 4.8-5.3 m-nél mélyebbre, a 2012 végén mért szintekig esett vissza, úgy hogy a tervezett többlet vízkivételek még nem valósultak meg.

¹³⁸ Megjegyzés: A „Tatabánya egyéb” 1974-től tartalmazza a Nagygyeházi-Mányi-Csordakúti vízkivételt

¹³⁹ Forrás: HYDROSYS, 2018

Ha jelenleg növelnék meg a karsztaknak vízkivételét a tatai szirt forrásainak egy része is elapadna (köztük a Török-fürdő-forrása, Oroszlános-kút Kismosó-forrás, Komárom utcai források), és az angolparki források újraindulására sem lehetne számítani.

Természetesen, ha az elmúlt évek csapadékszegény időjárását extrém csapadékos évek követik, a karsztvízszint emelkedés elérheti az előrejelzett szinteket 2030-ra. Biztató, hogy 2023 november-decemberében az átlagnál több csapadék hullott a DKH térségében.

Mindenesetre szükséges az alábbi tevékenységek mihamarabbi elvégzése:

Tata városában kiemelkedő természeti értéket képviselnek a felszín alatti és felszíni vizek, amelyek jelentőségét tovább fokozzák a 2001-ben újraéledt karsztforrások. A 1587/2017. (VIII. 28.) Korm. határozat alapján a visszatérő forrásokkal kapcsolatos problémák kezelésére kapott 327,7 millió forintos állami támogatás a 2018 – 2023-as évek közötti időszakban került felhasználásra, az elszámolás a Belügyminisztérium felé 2023-ban befejeződött, lezárásra került. Az eltelt 5 évben a támogatásban meghatározott kutatási, szakértői és kivitelezési feladatok teljesítése megtörtént.

Az elvégzett feladatok keretében került sor sekélymélységű kutatófúrások és monitoring kutak építésével, laboratóriumi víz és talajvizsgálatokkal, geofizikai mérésekkel és értékelésükkel, a meglévő feltárási (pl. földtani fúrások értékelési, illetve átértékelése) és észlelési adatok értelmezésével a karsztvízszint visszaemelkedésével veszélyeztetett körzetek lehatárolására, valamint a monitoring rendszer kialakítására. A kutatási munkák eredményeként kialakított monitoring hálózat rendszeres észlelése lehetőséget biztosít a további vízszint- és vízmennyiség változások mindenkori aktuális helyzetének nyomon követésére.

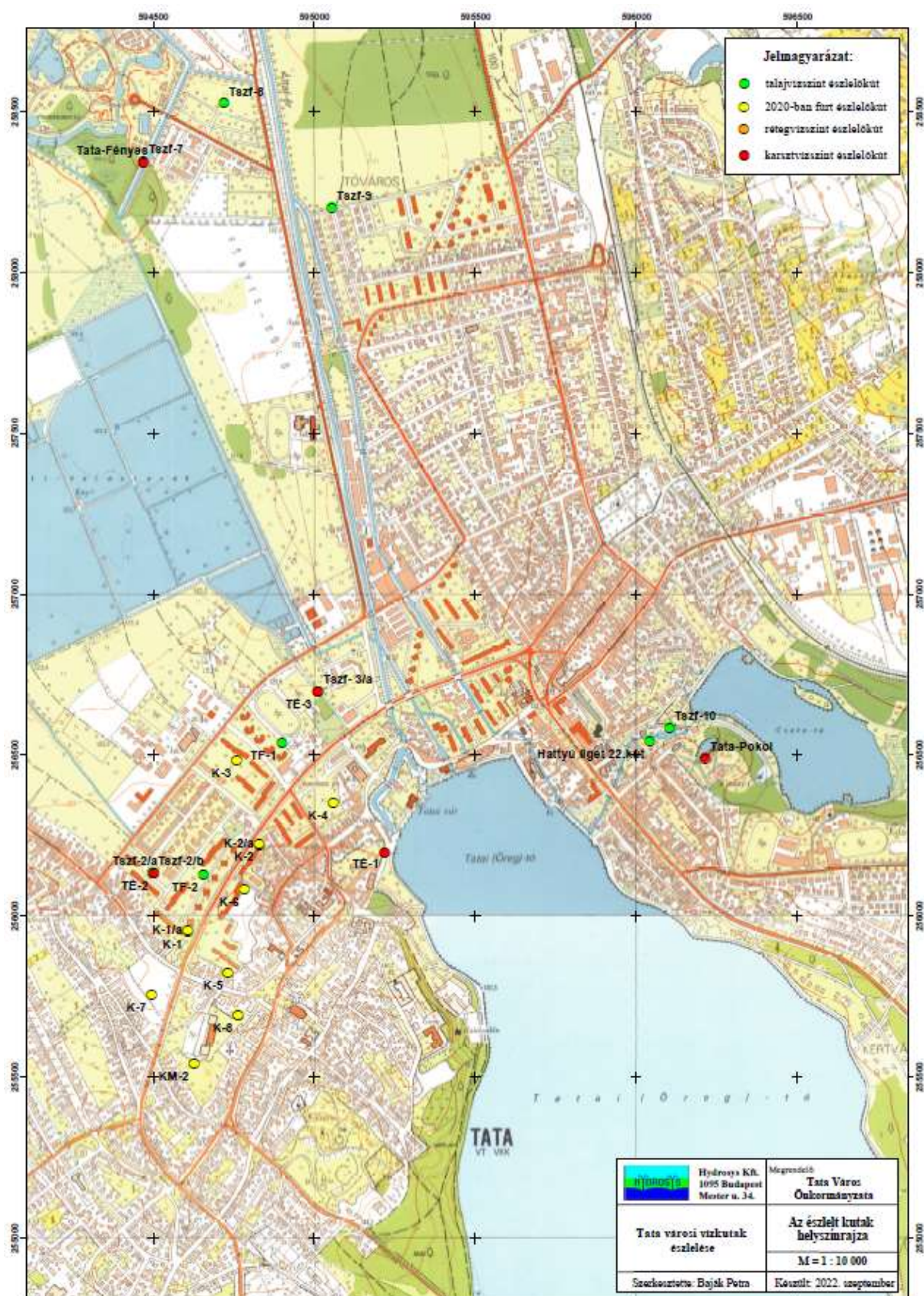
Tata Város Önkormányzata 2021-ben kötött vállalkozási szerződést a Geoszféra Kft.-vel a 2020-ban létesített monitoring kutak vízszint és vízminőségi, továbbá az egyéb, már korábban létesített, karszt-réteg- és talajvíz megfigyelő kutak észlelésére és értékelésére. Az éves értékeléseket a Hydrosys Kft. végzi, amelyben szerepelnek az Északdunántúli Vízmű Zrt. kezelésében lévő Tatai vízbázisok vízbázisvédelmi védőidomok kijelöléséhez kapcsolódó monitoring rendszer, és az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság üzemeltetésében lévő tatai monitoring kutak észlelési adatai is.

Ezzel tulajdonképpen most már teljes, üzemképes monitoring hálózat működik Tatán, melyek gyűjtése egy adatbázisba történik.

A fentiekben részletezett projekt keretében az alábbi megfigyelőkutak létesültek 2020-ban:

- K1 – K1/a talaj- és rétegvízút pár a Május 1. út 49. szám D-i oldalán, a Május 1. úttól mintegy 15 m-re, füves területen
- K2 – K2/a talaj- és karsztút: Május 1. út K-i oldalán, Harmónia Vadászolttól D-i irányban
- K3. talajvízút Keszthelyi utca 12., a lakótömb park felőli (DNy-i) oldalán, a lakótelepi játszótér mellett mintegy 20 méterre
- K4. jelű talajvízút a Penny Market áruház parkolójának szélén
- K5. jelű talajvízút: Komáromi útra merőleges Kosztolányi u. sarkán Komáromi úttól 50 m-re
- K6 talajvízút a Bláthy O. utca 7-tel szemben, a Május 1. úti sorház K-i oldalán
- K7. talajvízút a Május 1. út 55 mögött a Kismosó patak mellett, a feltöltésen
- K8 talajvízút a Református Gimnázium bejárata előtt, a parkoló szélén
- TF-1 észlelésre kiképzett fúrás a Keszthelyi u 3. parkolója melletti füves területen
- TF-2 észlelésre kiképzett fúrás a Május 1. út 43. és a Kazincbarcikai utcai sportpálya között

A teljes monitoring rendszer térképi megjelenítése az alábbi ábrán látható.



176. ábra: A monitoring rendszer elemei

A monitoring hálózat üzemeltetése mellett az alábbi feladatok elvégzése is indokolt:

- 1) A DKH területére vonatkozó vízföldtani modellek pontosítása a monitoring adatok felhasználásával a jövőben várható változások megbecslésére és a szükséges tevékenységek meghatározására
- 2) Amennyiben a monitoring rendszer a karsztvízszint negatív változását, vagy a karsztvíz mennyiségi és minőségi állapotának a romlását mutatja, abban az esetben a szükséges lépések megtétele a vízmű, az állami szervezetek, a hatóságok és az egyéb irányokba, mérési eredményekkel és adatokkal, tényekkel alátámasztva.

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (MFt)	Felelős
Monitoring rendszer üzemeltetése	A meglévő monitoring rendszer üzemeltetése	folyamatban	---	Tata Város Önkormányzata
Vízföldtani modellezés	A vízföldtani modellek pontosítása a monitoring adatok felhasználásával a jövőben várható változások megbecslésére és a szükséges tevékenységek meghatározására	2025-től	n.a.	Tata Város Önkormányzata
Visszacsatolás	Amennyiben a monitoring rendszer a karsztvízszint negatív változását, vagy a karsztvíz mennyiségi és minőségi állapotának a romlását mutatja, abban az esetben a szükséges lépések megtétele a vízmű, az állami szervezetek, a hatóságok és az egyéb irányokba, mérési eredményekkel és adatokkal, tényekkel alátámasztva	2026-tól	n.a.	Tata Város Önkormányzata

51. táblázat: A felszíni alatti vizekkel kapcsolatos intézkedések 1.

3.2.2.4.2 A Fényes-fürdő fejlesztése

A tatai Fényes-fürdő egy egyedi adottságokkal rendelkező 26,36 ha-os természetvédelmi terület. A tatai Fényes-források körül kialakult lápréten található a város központjától Észak – Észak-Nyugatra, az Által-ér völgyében.

A terület sajátossága az állandó hőmérsékletű karsztforrások által táplált láprét és tavak, valamint a körülöttük kialakult egyedi táj és növényzet, magas értékű rekreációs és pihenőhely, valamint tradicionális, helyi jelentőségű strand.

A Fényes-fürdő, mind strand túl van élettartamán, létesítményei mind műszaki, mind esztétikai szempontból elamortizálódtak. A terület fejlesztésére több koncepció is készült az elmúlt években, azonban ezek - a rendelkezésünkre álló információk szerint - a klasszikus gyógyfürdő és egészségturisztikai szempontok szerint vizsgálták a területet.

A Fényes-fürdő - az egyedisége okán - nem kezelhető a klasszikus balneoterápiás és egészségturisztikai tevékenységekre építő gyógyfürdők sémája alapján, hanem egyedi, a hazai gyakorlatoktól eltérő módozatú turisztikai programmal fejlesztendő.

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (Mft)	Felelős
A Fényes-fürdő fejlesztési terve	A Fényes-fürdő hosszútávú fejlesztését megalapozó koncepcionális szintű tervdokumentáció elkészítése, mely figyelembe veszi a helyszín sajátos adottságait.	2024-2025	25	Tata Város Önkormányzata
Karsztvizek energetikai hasznosításának vizsgálata	A Fényes-fürdő területén folyamatos magas vízhozammal és állandó víz hőmérséklet mellett fakadó karsztvizek energetikai hasznosíthatóságának vizsgálata a Fényes fürdő fejlesztésével párhuzamosan	2024-2025	10	Tata Város Önkormányzata

52. táblázat: A felszíni alatti vizekkel kapcsolatos intézkedések 2.

3.2.2.5 Mezőgazdasági vízgazdálkodás

Tata területén a felszíni vízellátottság kedvezőnek mondható a jó vízgazdálkodási tulajdonságú talajoknak köszönhetően. A mezőgazdasági kultúrák öntözése nem jellemző annak ellenére sem, hogy a külterület jelentős hányadán intenzív gazdálkodás történik. A klímaváltozás hatására az aszályos periódusok növekedése tapasztalható, ami a jövőben várhatóan tovább fog fokozódni. A negatív hatások miatt a terméshozamok csökkenése tapasztalható, várható. A negatív hatások ellensúlyozásának egyik logikus eszköze vízvisszatartás. A Tata területén gazdálkodóknak is szükséges felkészülni arra, hogy a jövőben vízvisszatartással biztosítsák a megfelelő terméshozamokat és/vagy egyéb agrotechnikai megoldásokkal csökkentik a klímaváltozásból eredő kitérttségüket.

A leghatékonyabb vízvisszatartás a talajokban történhet. Ezért a felszíni tározóterek hiányát ellensúlyozni lehet a táblaszintű vízvisszatartásban, amihez a térség talajai alkalmasak, azonban a mezőgazdasági művelés jelenlegi gyakorlatán változtatni szükséges (tömörödött talajrétegek javítása stb.).

Tata felszíni vízhálózatának sűrűsége nagynak mondható, ugyanakkor a külterületi folyóvizeit jellemzően mezőgazdasági területek határolják, ezért az agrárgazdasági és a vízgazdálkodási tevékenységeket össze kell hangolni. A külterületi vízgazdálkodási és mezőgazdasági tevékenység folytatására a helyi önkormányzatnak csak kevés ráhatása van, ugyanakkor a kül- és belterületi vízgazdálkodás összehangolása elemi érdeke a településnek, ezért a mezőgazdasági vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedések esetében az önkormányzat nem a végrehajtásért felelős, de aktív kezdeményezőként elősegítheti az integrált szemléletű tevékenységek végrehajtását.

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (Mft)	Felelős
Tábla szintű vízvisszatartás ösztönzése	Mezőgazdasági termelők ösztönzése a tábla szintű vízvisszatartások megvalósítására (vízkivezetések a csatornák menti mélyfekvésű területekre)	2025-2028	1,0	NAK, ÉDUVIZIG érintett terület tulajdonosok
Lefolyáscsökkentés agrotechnikai eszközökkel	Hullámsánc, gyepes .szivárogtató teknők, rőzsegátak, fenékmegkötés stb.	2024-2025	40	NAK

Intézkedés	Intézkedés leírása	Ütemezés	Becsült költség (Mft)	Felelős
Zöldfelületi rendszer fejlesztése	Zöldfelületi rendszer fejlesztésével növelhető a csapadék lefolyási ideje és a növények párologtatása, melyek nagyobb mértékű vízvisszatartáshoz és a légköri aszály kialakulási valószínűségének csökkenéséhez vezetnek. Tata területének jelentős része deflációval (szélerózió) érintett. A zöldfelületi rendszer fejlesztése a kedvezőbb mikroklíma megteremtésével, árnyékolással hozzájárul a talajnedvesség megtartásához, a porzás és a defláció csökkentéséhez. Tata síkvidéki területének alacsony az erdősültsége, ahol jellemzően mezőgazdasági területek találhatók. A mezővédő erdősávok vagy cserjesávok telepítésével jelentősen csökkenthető a szélnek való kitettség és a párolgási veszteség	folyamatos	1,2 M Ft/ha	Tata Város Önkormányzata, terület tulajdonosok, gazdálkodók

53. táblázat: A mezőgazdasági vízgazdálkodással kapcsolatos intézkedések

3.2.3. A település előkészítés alatt lévő fejlesztési programjai

A helyzetelemzésben leírtak alapján is látható, hogy területén a csapadékvíz-elvezető rendszer és a fakadóvizekből származó problémák kezelése az ütemezetten megvalósuló fejlesztések ellenére is további beavatkozások indokoltak. A már megvalósult és megvalósulás alatt álló fejlesztéseket az 1.3.3 Települési csapadékvíz-gazdálkodás, helyi vízkárelhárítás c. fejezet mutatja be.

Az ITVT készítésének időszakában (2023-2024) előkészítés, tervezés fázisában lévő fejlesztések az alábbiak. A TOP_Plus-1.2.1-21 pályázati konstrukció keretein belül megvalósuló csapadékvíz-elvezetési fejlesztések helyszínei:

- II. János Pál Pápa tér
- Kazincbarcikai utca térsége
- Mária utca
- Dadi út és a Dadi út 396/4 hrsz. részének vízelvezetése
- Újvilág utca
- Agostyán, Petőfi utca, Jókai sor
- Bláthy 9.
- Május 1. út 24-28.

Következő ütem:

- Zrínyi utca 15-27.
- Bacsó B. 66. sz. lakótelep
- Dob utca - Iskola utca - Balassi utca - Fellner J. utca 20
- Agostyán, Kossuth utca



177. ábra: Előkészítés alatt álló csapadékvíz-gazdálkodási projekt helyszínei¹⁴⁰

Tervezett beruházási elemek:

II. János Pál Pápa tér

A templom mögötti csapadécsatornától a tervezett térburkolat vápavonala alatt DN300 gerincvezeték épül 4 darab Ø100-as áttört fedlapos tisztítóaknával. A tisztítóaknáknak Bérczy szűrő kerül elhelyezésre az olajos csapadékvíz szűrésére. A csapadék gerinc végén a zöldfelületben 1 darab Ø100-as zárt fedlapos tisztítóakna épül. A térburkolat melletti út csapadékvize az út szélén, illetve a szigeteken elhelyezett 5 darab víznyelővel kerül összegyűjtésre, amik DN200 bekötővezetékekkel kerülnek bekötésre a tisztítóaknába. A zöldfelületek kialakítása olyan módon történik, hogy egy-egy nagy zápor esetén a csapadékot meg tudja tartani, és késleltetve tudja a rendszerbe beengedni, így a csapadécsatorna terheltsége kisebb lesz. Az útépítéshez szükséges a közvilágítás átépítése, folytatva a Kossuth tér útjának kialakítását a közvilágítás rekonstrukciója szükséges, valamint a parkoló megfelelő, szabványos megvilágítása. A meglévő oszlopokon 0,4KV-os légkábelek vannak, azok kiváltása meg kell, hogy történjen.

Kazincbarcikai utca térsége

A Május 1. út 45. szám alatti társasház fakadóvíz elvezetését, az épület köré tervezett új drén rendszer kiépítésével kívánjuk megoldani. Az új drén rendszert a jelenlegi nyomvonalában, illetve (azon részeken ahol korábban nem épült ki) az épület falától 1 méterre tervezik kiépíteni. Az új vízvezető rendszer megépítésekor a Thury Gy. utca – Kazincbarcika utca kereszteződésénél a meglévő csapadékvíz csatornára egy túlfolyó telepítését, mely az új csatornába kötne be, így heves záporok alkalmával a két csatorna egyszerre és hatékonyabban tudná levezetni a vizeket.

- Ház körüli drénrendszer kiépítése: 85 fm
- Új zárt csatorna építése, szerelvényekkel, szükség szerinti tisztító aknákkal: 430 fm

A Május 1. út 43. szám alatt kiépített 300 l/perc hozamú forrásfoglalás néhány éve lett kiépítve, jelenleg a csapadékvíz csatornát terheli, így nagyobb vagy intenzívebb csapadék esetén a csapadékvíz csatorna kiönt, nem tudja kezelni a megnövekedett vízhozamokat. A fentiek miatt a 43. szám előtt lévő

¹⁴⁰ Forrás: Projekt Előkészítő Tanulmány, Tata Város Önkormányzata

forrásfoglalást átkötnénk az előző fejezetben leírt, új csatornára, így a két épület környezetében fakadó vizeket egy különálló rendszer vezetné le az Új úti árokig.

- Új csatorna építése: 10 fm

A Thury György utcai parkolóba új csapadékvíz elvezető rendszer kiépítése szükséges a meglévő aszfalt burkolaton, mivel a jelenlegi – nem dokumentált – hálózat alkalmatlan a vízelvezetésre. A csapadékvíz hálózatra minimum 8 db víznyelőt javasolnak elhelyezni. Az összegyűjtött csapadékvizeket a Thury György utcai csapadékvíz elvezető rendszerbe kötik:

- Új zárt csapadékvíz csatorna építése szerelvényekkel, víznyelőkkel, szükség szerinti tisztító aknával, aszfalt burkolatú terület helyreállításával: 175 fm

Az árok a Kismosó-pataktól indul, és a rekonstrukcióval érintett szakasz az 1246 hrsz-ú bekötőútnál érne véget. Innen indul egy NA300 csatornarendszer mely a Réti tavakba vezeti az árok vizeit. Az árokrendszer az 1246 hrsz-ú bekötőút felé leejt, azonban a Kismosó-pataknál is ki van alakítva egy torkolati műtárgy, mely csak nagy vízhozamoknál funkcionál. Az rekonstrukcióval érintett árok hossza 385 fm, melynek az utolsó 30 métere (a 1246 hrsz bekötő útnál) jelenleg zárt árokrendszer, a rekonstrukció során ezt is nyitott földmedrű átokrendszerre javasoljuk alakítani. A fentiek alapján az árokrendszer rekonstrukciójával az alábbi munkálatokat kell elvégezni:

- Meglévő földmedrű árok kotrása: 325 fm
- Új földmedrű árok kialakítása: 30 fm
- Kapubeállók, bekötőutak alatti átereszt felújítás: 3 db
- Kismosó-patak torkolati műtárgy felújítás: 1 db
- Nagyméretű fa kivágása: 3 db

Mária utca

Az üdülőterület gerincvonalát alkotja a Mária utca mintegy 260,0m hosszban DK-ÉNY irányban és innen ágaznak le merőlegesen a keresztutcák, balról: Klára- Irén-Ida-Erzsébet, jobbról pedig a Margit-Judit-Illona-Hedvig-Ágnes utcák. A baloldalon nyíló utcák közül a Klára és az Irén utca a felső harmadánál, az Ida és az Erzsébet utcáknál pedig a közepénél van a vízvázasztó. Ezen utcák egy része így a DNY-i irányba található árok irányába, a másik jelentősebb része pedig az ÉK-i irányba eső Mária utcai gerinc felé gravitál. A Mária utca nemrégiben aszfaltburkolatot kapott, átlagosan 3,0 m szélességben, egy irányú lejtéssel, a jobb oldal irányába (ÉK-i irány)

- Vízelvezető egyoldali K szegély (Mária utca) épül : 265,0 m
- Vízelvezető kétoldali K szegély (Judit utca) épül: 98,0 m (x2)
- Vízelvezető G-30 mederelem, épül: 148,0 m
- FG-30 fed lapokkal lefedett mederszakasz, épül: 38,0 m

Dadi út és a Dadi út 396/4 hrsz. részének vízelvezetése

Az érintett útszakasz – Dadi út - 900,0 m hosszúságban átereszek vizsgálata, állapot felmérése, a betöltések vizsgálata, a csapadékvíz levezetési koncepció megfogalmazása a befogadóig szükséges. Az Arany János utca felől érkező felszíni vizek kormányzása, rácsos folyóka. Az Összetartozás téren csapadékvíz elvezetés tervezése, csatorna, víznyelők A befogadó irányú zárt, 600-as csatorna felújítása, kitisztítása, állagfelmérése, a nyomvonalon szükség szerint tisztító akna létesítése.

Szilágyi Erzsébet u. (Wass Albert – Öveges u. közötti szakasz)

A csapadékvíz károkozásmentes elvezetése új vízelvezető csatornarendszer kiépítésével oldható meg.

- Előregyártott vasbeton tisztítóakna d1000 24 db, valamint rácsos folyóka
- Víznyelőaknáknak

Újvilág utca

A tervezési terület mélypontjának környezetében lévő, rossz műszaki állapotú Ø20b csapadékvíz csatornák befogadóként nem vehetők figyelembe, ezért korábbi kiviteli tervünkben, a meglévő

közműhálózat figyelembevételével új csapadékvíz elvezető hálózat kiépítése javasolt. Az utca mélypontjától – 22. számú épülettől – a Munkás utcai, az Almási úti és a Bajcsy utcai csomópontok irányába emelkedő útszakaszok csapadékának összegyűjtésére NA300-NA200KGPVC csapadékvíz csatornákat terveztünk. A tervezett hálózat befogadja, a meglévő Ø70b csatorna végaknája. A 'K' szegéllyel átépítendő burkolatok csapadéka, a szegély mellett elhelyezendő víznyelőkkel összegyűjthető.

Az Újvilág utca, Bajcsy Zsilinszky utca felé eső szakaszának csapadéka zárt csapadékvíz csatornával nem vezethető el, tekintettel a Bajcsy Zsilinszky utcai meglévő NA300 KGPVC csatorna kis takarására és a meglévő közművekre. Ennek figyelembevételével a csapadék, a tervezett út esését követve a vápavonalon a Bajcsy Zsilinszky utcai meglévő víznyelőbe folyik. Az Újvilág utca Almási úthoz csatlakozó keskeny szélességű szakaszán, a meglévő közművek miatt csapadékvízcsatorna már nem helyezhető el.

Emiatt ezen a szakaszon az útburkolatot javasoljuk az út közepére lejtetni és itt a csapadékvíz összegyűjtésére egy kis mélységű folyókát építeni, mely a C-1-0 jelű gerincbe beköthető. Az épületek tetővízlevezetései több helyen az útburkolatra folynak ki. A beruházóval történt egyeztetés alapján, ezen tetővízlevezetések a későbbiekben sem kerülnek bekötésre a tervezett csapadékvíz csatornába. Néhány telekről, az udvaron összegyűlő csapadékvizet az Újvilág utcára vezették ki. Ezen kivezetések megszüntetésre kerülnek. A telkek csapadékát a befogadó magas folyásfenékszintjének figyelembevételével, a kiépítendő csapadékvíz csatornák csak csekély takarási mélységgel építhetők. Emiatt azok védelmére vasbeton védőköpenyt kell készíteni.

Vizsgálták, a csapadékvizek visszatartásának lehetőségét is a területen. A keskeny szélességű utcában nyílt tározó kialakítása nem lehetséges. Továbbá az utcát, a meglévő, szabálytalan nyomvonal vezetésű közművek sűrűn behálózják, így nagyobb térfogatú földalatti záportározó, illetve szikkasztó blokk sem építhető. A rendelkezésre álló információk alapján, a csapadékvíz visszatartására, az utca mélypontjának környezetében szikkasztó akna építése nem javasolt. A víz elvezetési lehetőségének vizsgálatára kamerás vizsgálatokat kell végezni.

Agostyán, Petőfi utca - Jókai sor

A Petőfi utcában jelenleg nincs kiépített felszíni csapadékvíz elvezető rendszer. Az utca keresztmetszvényét tekintve, átlagosan 15,0 m széles a közterület. Jellemzően a telekhatároktól kifelé haladva jobbról-balról egyaránt átlagosan 6,0 m szélességű zöldsáv van, majd az utca tengelyében meglévő 3,0 -4,0 m szélességű, aszfaltburkolatú úttest található. Az úttest egyenetlen minőségű burkolattal rendelkezik és általában a bal széle irányába lejt. Az útszéli egykor zúzott kővel állandósított padka helyenként jelentős eróziót szenvedett, anyaghiány tapasztalható. Nagyobb intenzitású csapadékok esetén az erodált anyag a Jókai köz csatlakozásánál halmozódik fel az útburkolaton, valamint a vízlevezetés hiányában, a szemközti postahivatal előtti útszakaszon rakódik le. A helyi meglévő adottságokat figyelembe véve a vízlevezetést az utca lefolyás szerinti bal oldalára tervezték.

Bláthy 9., Május 1. út 24-28.

A kút környezetében elsősorban a társasházak mögötti út és parkoló környezetében megjelenő vízjelenségek megszüntetésére, talajvízszint megcsapoló drénhálózatot tervezett. A drénhálózatot, a meglévő aszfalt burkolatos parkoló alá kell elhelyezni.

A javasolt megoldás a Bláthy Ottó utcai becsatlakozás maradt, azonban nem az 1. sz. akna, hanem a kicsit mélyebb fenékszintű 2. sz. akna, melynek alja a 127,39 mBf. szinten, az épület padlószintjénél 0,66 m-rel mélyebben van. Az akna mellett egy ideiglenes dúcolt munkagödört javasolt kiemelni, amiből az akna falának áttörése megoldható.

Távlati ütem

Zrínyi utca 15-27.

A vizsgált utcaszakasz csapadékvíz elvezetése a rendezetlen oldalesésű burkolat figyelembevételével jelenleg nem oldható meg. Ehhez szükséges a burkolat oldalesésének rendezését is megoldani. Az út

és a telkek közötti zöldsávot a meglévő közművek, oszlopok és fák teljesen elfoglalják, ezért az út keresztirányú lejtését, a 1984/1hrsz-ú és 1990/8hrsz-ú ingatlanok irányába szükséges egységesen kialakítani.

Az út és a fenti két ingatlan közötti zöldsáv rendezését szintén meg kell oldani, melyben az út elhanyagolható mértékű hosszirányú esésére tekintettel, a csapadékvizek visszatartására esőkertek kialakítását javasoljuk. Ebben a sávban 8db nagyobb átmérőjű fa található, melyek közül kettő kiszáradt, így azok kivágandók. Az esőkerteket, a meglévő fasor gyökérzónája és a gépkocsibehajtók, személybejáratok figyelembevételével alakították ki. E szerint 5 db esőkertet lehetséges elhelyezni, összesen 190 m²-es alapterületen. A fák gyökérzónájában és a lombkoronák alatt árnyéki talajtakaró növények telepíthetők 138m²-en.

Az esőkertek kialakításánál, a meglévő aszfalt burkolatú út mellett 1,0 m szélességben stabilizált, zúzott köves padka sávot terveztek, mely az út úrszelvényéhez tartozik. A padkát követően a zöldsávokban, ahol lehetett esőkertet alakították ki. A lábazatos kerítések előtt 0,5 m-es sávot ugyancsak stabilizált zúzott kővel burkolták. Az esőkertek célja a csapadék kezelése, összegyűjtése, elnyelése, szűrése, helyben tartása, hasznosítása, melyet a talajszerkezet átalakításával és a növényzet közreműködésével valósítanak meg.

Az esőkert a talajszerkezet átalakításnak köszönhetően nagy mennyiségű víz megkötésére képes, a csapadékot sokáig tudja raktározni, melyet a beültetett növények fokozatosan tudnak hasznosítani. Így a szárazabb, nagyon hosszú csapadékmentes időszakokban lehet csak szükség locsolásra az évelők és cserjék számára. Az esőkerteknél a szélső 50 cm széles sáv vízszintes, ezt követően egy 40 fokos rézsűvel érkezünk meg a mederfenék szintre. A mederfenék átlagos szélessége: 40 cm. Az esőkerteket minimális 20 cm-es mély mederrel tervezték. A talajcserét az esőkertekben speciális humuszos földkeverékre, 100 cm vastagságban számolták. A speciális földkeverékhez felhasználható az esőkertek kialakítása során, a 6 cm gyepnyesést követően, a helyszínen 14 cm vastagságban kitermelt és deponált humuszos föld. Az esőkerti medrek kialakításánál a talajcserével kikerülő, helyszínen nem hasznosított altalajt, minősített lerakóhelyre kell szállítani. Az esőkertekbe 10-15 cm vastagságban faaprítékot terveztek. Az esőkerti növények tág tűrésűek, alkalmazkodnak a csapadékos környezethez és a szárazságot is tűrik.

Bacsó B. 66. sz. lakótelep

A lakótelep csapadékvízének befogadójaként a területtől távolabb haladó Malom-patak vehető figyelembe, mely a meglévő kis kapacitású hálózatot is fogadja. A rossz műszaki állapotú, valamint nem megfelelő kapacitású meglévő csapadékvíz elvezető hálózat, befogadóként nem vehető figyelembe, ezért a meglévő közművek figyelembevételével új csapadékvíz elvezető hálózat kiépítését javasolt. Néhol az út magas vonalán halad a kiemelt szegély, míg a mélyvonalon, ahol víznyelők találhatók, szegély nem került kialakításra.

A fentiekre tekintettel, a csapadékvíz elvezetés rendezéséhez szükséges az utak oldalesésének és a szegélyezésének rendezése. A szegéllyel és a megfelelő oldaleséssel biztosítható csak a csapadékvíz útterületen tartása, illetve összegyűjtése és elvezetése. Az utak mellett húzódó zöldsávot jelentős szélességben, a meglévő fák, közvilágítási oszlopok, valamint földkábeles elektromos, illetve távközlési kábelek, víz-, és gázvezetékek, valamint szennyvízcsatornák elfoglalják. Erre való tekintettel, az új csapadékvíz csatornák, a meglévő utak alatt helyezhetők el. A tervezési feladat részeként megvizsgálták az összegyűjtött csapadékvizek helyben tartásának lehetőségét is. Erre csak a 18. sz. épület környezetében adódik lehetőség, ahol egy nagyobb, közmű-, és famentes zöldterület található. Itt egy 445 m² felületű esőkert létesíthető, melynek fenékszintjét, a várható talajvízszint figyelembevételével -2,0 m-en javasolt kialakítani.

Dob utca - Iskola utca - Balassi utca - Fellner J. utca

- 2 x5 fm rácsos folyóka készítése
- 2 x 400 fm útpadka rendezés

- 800,0 fm árok felújítás, 8 db útbehajtó, átereszt felújítással 300 fm járda felújítás beton útalatti átereszek felújítása 4 db

Agostyán, Kossuth utca

A belterületi ingatlanok állagmegóvásának érdekében, a régi feltöltődött övárkot fel kell újítani. A cél egy újonnan kialakítandó földmeder, mely képes a külterületről érkező felszíni csapadékvizek összegyűjtésére, helyszíni elszikkasztására, vagy nagyvizek esetén, azok kártétel nélküli továbbvezetésére. A felújítandó övárok szelvénye a befogadótól a Kossuth utcai átereszig megfelelő szelvényrel rendelkezik.

A kiviteli technológia ismertetése:

- 1) A mederben lévő növényzet, gyökérzóna és hulladék eltávolítása
- 2) Ideiglenesfelvonulásiútépítése
- 3) Mederkotrás munkák a kitermelt anyag deponálásával
- 4) Depónia helyszíni elteretése 0-50m közötti mozgatással
- 5) Rézsűképzés, alakító földmunka
- 6) Geotextília elválasztó sáv készítése, a fenék küszöbökénél
- 7) Kőszórás készítése a vízfolyás fenekén, 0,5 m vastagságban 1,0 m szélességben, vízepítési terméskő felhasználásával LMA 50/200 Tardos
- 8) Ideiglenes járó út elbontása, területrekultiváció
- 9) Esőkerter növényzet ültetése a mederszelvényben

A belterületi csapadékvíz-gazdálkodási és fakadóvizet kezelő műszaki beavatkozásokon kívül nagyobb léptékű vízgazdálkodási fejlesztési elképzelések is előkészítés alatt állnak. A Tatai Öreg-tó és az Által-ér rehabilitációjának II. üteme jelentős forrásigénnyel tervezett, ezért megvalósítása évek óta várat magára. A koncepcionális elképzelés az alábbi:

Tatai Öreg-tó vízminőség javító kotrása

Az Által-ér Szövetség 2019-2020. között iszapvastagság mérést és iszap összetétel vizsgálatot végzett a tómederben felgyűlt iszapból. A 201 hektáron 7 helyen történt mérés, ami nem reprezentatív, de kiindulási adatoknak megfelel. Az eredmények kimutatták, hogy nincs a kotrást akadályozó nehézfém vagy veszélyes anyag az iszapban. Az iszap mennyiségét már becsülni lehetett.

A mederben felhalmozódott, kb. 1,5 millió köbméter iszap a tó talán legnagyobb problémája, összetétele tekintetében magas szervesanyag tartalmú. Több helyről is érkezett az Öreg-tóba, mint például az árvizek hordalékaként a mezőgazdasági területekről, a korábban kis hatékonysággal működő tatabányai szennyvíztisztítóból, vonuló madarak és halak ürülékéből.



178. ábra: Tatai Öreg-tó természetvédelmi kotrása¹⁴¹

A sekély vizű tó – átlagosan 2,2 m – a nyári melegben hamar felmelegszik 26-28 oC-ra, ami a magas oldott tápanyagoknak köszönhetően augusztusra már erősen bealgásodik.

Az iszap eltávolítására a helyi szakemberek egy több lépcsőben és több technológiával történő alternatív kezelést javasolnak.

- Az erősen szerves iszap hidromechanizációval a tómedren kívüli elhelyezése (komposztálása).

A Tatai Öreg-tótól délkeleti irányban található olyan szántóföldi terület, mely mély fekvése miatt korlátozottan használható mezőgazdasági célra, viszont kb. 20 hektáros területe és a tómedertől alig 1 km-es távolsága lehetőséget biztosít jelentős mennyiségű szerves iszap elhelyezésére.

- A völgyzárógát előtt felgyűlt iszap „leúsztatása” az alvízi levezető rendszeren.

Erre a vár előtti 35-40 hektáros öböl javasolt, illetve a tó hosszanti középső része. Az itt lerakódott jelentős (minimum 2,5 méter) vastagságú iszapréteg eltávolításával nagymértékben emelkedne a források intenzitása is. Ezzel egy időben fontos lenne a völgyzárógát műtárgyainak – kiemelten a fenékleürítő zsilipjének rekonstrukciója. Optimális esetben egy megnövekedett forrás intenzitás (a közeli vár előtti területen) és egy szakaszos, visszafogott fenékleürítő zsiliphasználat mellett jelentős iszapmennyiség lenne eltávolítható a városi mederszakaszok terhelése nélkül.

¹⁴¹ Forrás: Dr. Musicz László, Által-ér Szövetség

- Alacsony szervesanyag tartalmú iszapból zátony építése a tómederben.

A tó déli harmadában kialakítható lenne egy kiemelt Ramsari terület, melynek kiemelt célja az egyre növekvő vadlúd állomány optimális életterének fenntartása. Nagyjából 300-400.000 köbméter iszap felhasználásával, egy több szintmagasságon kialakított zátonyrendszer ideális életteret tudna biztosítani minden vonuló madárfaj számára, a jelenlegivel jóval alacsonyabb 1 méteres vízleengedés mellett is. Üzemi vízszinten ezek a szigetek nem módosítanák a tó jelenlegi képét, egysége, tájképi jelentősége nem csorbulna.

Fontos kiemelni, hogy a Tatai Öreg-tó elsődleges szerepe az árvízvédelem. A tó feletti vízgyűjtő terület 62,4 km², melyről az érkező mértékadó vízhozam 42 m³/s. A tóból 5 db zsilipen keresztül van lehetőség levezetni a vízhozamokat, melyek vízemésztő kapacitása a vízjogi üzemeltetési engedély alapján összesen 18 m³/s. A tó és a Duna között található 10,558 km hosszú alvízi levezető rendszer kiöntés nélkül ennél nagyobb hozamot nem tud fogadni. A köztes vízmennyiséget a Tatai Öreg-tóban szükséges betározni, ezért kiemelten fontos szerepe van a tározási kapacitás tekintetében a tómeder feliszapolódásának.

Árvízvédelmi fal és völgyzárógát rekonstrukciója

A tatai várat és a hozzá tartozó völgyzáró gátat Luxemburgi Zsigmond király építette 1397-1409. között. A mai formáját Mikoviny Sámuel hadmérnök által elvégzett vízepítési munkák után nyerte el 1747-ben. Jelentős változások, beavatkozások azóta nem történtek a völgyzárógáttal. A várfalban több helyen is található jelentős hozamú források, melyek kimosódásokat, kiüregelődéseket okoznak. Valamint a vízi közművek hibájából is adódtak már csőtörések, amik a műtárgyak (pl.: Vecserei zsilip) közvetlen környezetében okoztak eróziókat.

A projekt keretében a völgyzárógátra egy komplett geotechnikai vizsgálatot kell elvégezni, hiszen bármilyen havaria helyzet komoly károkat tud okozni Tata belvárosában.

Vizes élőhely kialakítása a Tófarokban

Az első ütemben 2012-ben elkészült egy közel 5 hektáros vizes élőhely a Tatai Öreg tavon. Az Által-ér torkolatának jobb partján is lehetőség nyílik a természetvédelmi célú hasznosításra, viszont ide a szakemberek az oktatás és ismeretterjesztést elősegítő vízi élőhely kialakítását álmodták meg.

A tatai Öreg-tó mintegy 5,5 hektár nagyságú délkeleti öblében kialakítandó vízi labirintus tanösvény egyszerre szolgálja az Öreg-tó ökológiai-vízminőségi állapotának javítását (biológiai szűrőmezőként), és ugyanakkor újabb rekreációs területként kapcsolható be az aktív turizmus térségi vérkeringésébe, miközben tanösvényként, ismeretterjesztő témaútvonalként is hasznosul.

Réti tavak kotrása, vízpótlása

Tata városától északra található 8 tóból álló tórendszerben szintén megindult a természetvédelmi fejlesztés. A legnagyobb tavat, a Réti 8-ast vizes élőhelynek kialakították 2015-ben. A többi 7 db tóra is megszülettek a fejlesztési elképzelések, melyek újabb élőhelyeket, tanösvényeket és elzárt védett területeket tartalmaznak

A szomszédos, területtől északra levő Fényes tanösvénynek hatalmas látogatottsága van, így azzal fizikailag is összekötve egységes rendszert fog képezni.

A tanösvény egy kb. 1100 méter hosszú és 50-250 méter váltakozó szélességű ökológiai folyosó mentén létesüljön, részben a meglévő halastavi töltések, részben cölöpsétány és patak fölötti hidak kialakításával, rövid szakaszon lombkorona sétány építésével. A teljes várható hosszúsága mintegy 6000 méter, de ez a tervezés keretében pontosítható. A fenntartható működés érdekében a tanösvényt folyamatos felügyelet mellett kell üzemeltetni.

Vízminőség kárelhárítási létesítmény rekonstrukciója

Tatán az Öreg-tó felett az Által-ér Üzemvízcsatorna 0+030 fkm szelvényében található egy vízminőségvédelmi kárelhárítási hely (5. kép). Ez az a pont, mely a Tatabánya felől érkező vízszennyezéseket meg lehet fogni mielőtt a Tatai Öreg-tóba kerülnének. A kármentő helyszín már

többször bizonyított szénhidrogén szennyezések esetében. Felújítása és modernizációja szükségessé vált kialakítása óta. Viszont nem csak a helyszínt kell modernizálni, hanem a hatékony vízminőség védelmi beavatkozásokhoz szükséges védelmi anyagokat is be kell szerezni.

Új szerep is társítható működéséhez, mivel az invazív növények Tatai Öreg-tó fele történő terjedésének megakadályozásában is kulcsszerepe van.

3.2.4. Programok feladatok sorrendisége, egymásra hatása

A meghatározott intézkedések ütemezését a 3.2.2. pont tartalmazza. Az intézkedések úgy kerültek meghatározásra, hogy lehetőség szerint önállóan is megvalósíthatóak legyenek, hiszen a túlzott egymásra utaltság ellehetetlenítheti a tényleges műszaki beavatkozásokat, kivitelezési tevékenységeket.

Az intézkedések egymásra hatása esetében három általános jellegű szempont betartása javasolt a vízgazdálkodási fejlesztések során.

1. A fakadóvizek és a belterületi csapadékvizek ártalommentes elvezetése során törekedni kell – amennyiben műszaki, gazdasági szempontból megvalósítható – a vizek helybentartására, tározására. A vizek hasznosítása során törekedni kell arra, hogy ökológiai, klímavédelmi és vízkészletvédelmi célok egyaránt érvényesüljenek.
2. A felszín alatti vízkészletek megóvása érdekében regionális monitoring rendszer üzemeltetése javasolt, amely eredményei alapján lehetséges üzemeltetni, engedélyezni, korlátozni és fejleszteni a vízhasználatokat.
3. Az állóvizek fenntartható hasznosítása során előtérbe kell helyezni a hosszú távú vízbiztonságot, minden vízhasználati igény (rekreációs, halászati, társadalmi stb.) kielégítése csak ezzel összhangban biztosítható.