

Kihívások a Tass, Gudmon-foki parti szűrésű regionális vízbázis üzemeltetésében

Csiszár Endre

BÁCSVÍZ Zrt., 6000 Kecskemét, Izsáki út 13. (csiszar.endre@bacsviz.hu)

Kivonat

A BÁCSVÍZ Zrt. üzemeltetésében lévő Tass, Gudmon-foki parti szűrésű regionális vízbázisról – melyből 10 sekély mélységű kút termel - 9 környező település (Kunszentmiklós, Tass, Dunavecse, Apostag, Szalkszentmárton, Apaj, Szabadszállás, Kunadacs, Kunpeszér) vízellátása történik. A vízbázis Tass község külterületi részén, a Duna bal partján az 1 583,8-1 585,3 fkm közötti szakaszon helyezkedik el. A kutak a nyári gát és az árvízvédelmi töltés közötti ártéri területen, a partéltől mintegy 65 m, míg a nyári gát lábától 3-4 m távolságban létesültek.

A kutak által szűrözött vízáadó réteg átlagosan 6-13 m mélységben helyezkedik el a terepszint alatt, anyagát tekintve jellemzően durvaszemű homok, apró- és középszemű kavics alkotja. A vízbázisból kitermelte víz ammónium, nitrát és nitrit tartalma határérték alatti, a vas és mangán komponensek viszont meghaladják a vonatkozó jogszabályban előírt határértéket.

A vízbázisból kitermelhető vízmennyiséget jelentős mértékben limitálja a Duna-vízszintje. Az utóbbi időben meghatározó közép- és kisvíz esetén a kutaknak már a nyugalmi vízszintje is belemetsz a kutak által szűrözött szakaszba, így azon a részen már megindul a levegővel való érintkezés hatására a vas- és mangán-oxidok képződése által a vízáadó réteg pórusainak eltömődése.

A termeltetés hatására – főleg nyári kisvízi időszakban, amikor a legjelentősebbek a vízigények – a szűrözött vízáadó réteg pórusainak eltömődése a kolmatáció (vas- és mangán-oxid kiválások a vízáadó réteg szemcséin) hatására még inkább fokozódik.

Az eddig alkalmazott rétegregenerálási technológia (só-, illetve citromsavas tisztítás) nem hozta az elvárt, hosszútávú eredményességet.

A vázolt probléma mérséklése/megoldása az alábbiak szerint lehetséges: a kutak üzemének optimalizálása a mindenkori Duna-vízállás figyelembevételével, ütemezett és tervszerű rétegregenerálás végrehajtása, esetleg másik (alternatív) vízbázis keresése.

Kulcsszavak

Parti szűrésű vízbázis, a vízáadó rétegben kivált vas- és mangán-csapadékok eltávolítása, kutak vízszolgáltató képességének megőrzése, üzemoptimalizálás.

Challenges in the operation of the Tass-Gudmon-fok bank-filtered regional water source

Abstract

Nine regional settlements (Kunszentmiklós, Tass, Dunavecse, Apostag, Szalkszentmárton, Apaj, Szabadszállás) are supplied with drinking water from the Tass, Gudmon Cape regional bank filtered water source - where there are 10 shallow wells – and are operated by the BÁCSVÍZ Zrt. The water source is located on the left bank of the Danube in the outskirts of the municipality of Tass, between 1 583.8 and 1 585.3 rkm. The wells were established in the floodplain area between the summer dyke and the flood protection levee, about 65 m from the bank of the river and 3-4 m from the foot of the summer dyke. The aquifer, filtered by the wells, is located at an average depth of 6-13 m below the ground level and is typically composed of coarse-grained sand, fine and medium-grained gravel. The water extracted from the water source contains ammonium, nitrate and nitrite below the limit value, while the iron and manganese components exceed the limit value prescribed by the relevant legislation. The amount of water that can be extracted from the water source is significantly limited by the Danube water level. Recently, the mean and low-water levels of the wells have been submerged in the filtered section of the wells, so that the pores in the aquifer begin to become blocked by the formation of iron and manganese oxides through contact with air. As a result of water production, especially during summer low water periods, when water requirements are most significant, the clogging of pores in the filtered aquifer is further increased by the effects of the colmatation (precipitations of iron and manganese oxide on the grains of aquifers). The layer regeneration technology used so far (purification with hydrochloric acid and citric acid) has not brought the expected long-term success. The mitigation / solution of the problem outlined is possible as follows: optimizing the operation of the wells taking into account the current Danube water level, carrying out scheduled and planned layer regeneration, and possibly searching for another (alternative) water source.

Keywords

Bank-filtered water source, removal of iron and manganese precipitated in aquifer, preservation of water supply capacity of wells, plant optimization.

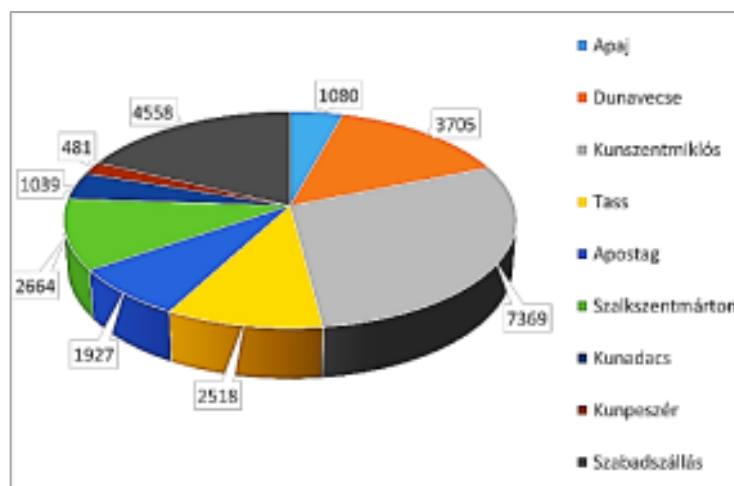
BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

A Tass, Gudmon-foki parti szűrésű közüzemi vízbázis 30 éve látja el a környező települések lakosságát ivóvízzel. Az időjárási viszonyok egyre inkább szélsőségesebbé váltak, ezért mindinkább kihívást jelent a Dunafolyam kis- és középvízi vízszintjeihez képest térszíniileg „magasabban” települt vízbázist úgy üzemeltetni, hogy a vízműkutak üzeme során kialakuló depresszió ne metszen bele a vízáadó rétegbe, mely üzemállapot a vízáadó réteg kolmatációját, vas- és mangán-oxid csapadék általi eltömődését okozza.

A tanulmány célja, hogy bemutassa a vízbázist, annak hidrogeológiai adottságait, a kolmatáció hatásait, valamint ismertesse az eltömődés csökkentése céljából elvégzett beavatkozások eredményeit.

A VÍZBÁZISRÓL ELLÁTOTT TELEPÜLÉSEK

A Tass, Gudmon-foki sekély mélységű, parti szűrésű regionális vízbázisról 9 környező település (összesen 25.341 fő) vízellátása történik, melyek közül a vízbekötéssel rendelkező fogyasztók szempontjából Kunszentmiklós a legjelentősebb, míg a legkevesebb fogyasztóval Kunpeszér rendelkezik (1. ábra).



1. ábra. Ivóvízzel ellátott lakosok száma
Figure 1. Population with drinking water

A VÍZTERMELÉS ALAKULÁSA

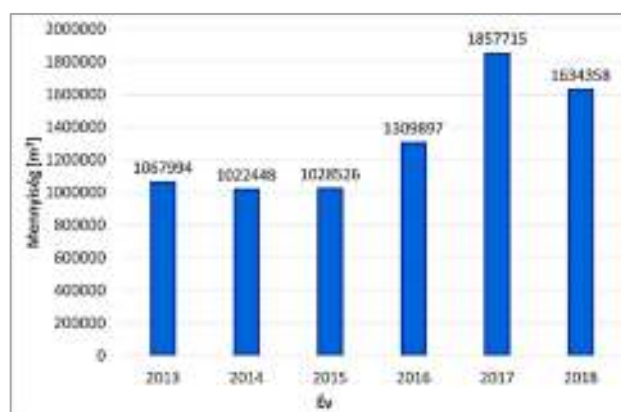
A vízbázisból kitermelt vízmennyiség alakulását a 2013-2018. évek közötti időszakban a 2. ábra szemlélteti.

Látható, hogy 2016-ban a vízbázisból kitermelt víz jelentős mértékben (a korábbi évhez képest ~ 30 %-kal) emelkedett, melynek oka, hogy az év első felében üzembe helyezték a térségben zajló ivóvízminőség-javító program keretében Kunadacs, Kunpeszér és Sza-

badszállás települések vízellátása céljából megépült távvezetékeket. 2018-ban tovább már nem emelkedett a kitermelt vízmennyiség, hanem a korábbi évhez képest 10 %-kal csökkent.

HIDROGEOLÓGIAI ADOTTSÁGOK

A vízbázis Tass község külterületi részén, a Duna-folyambal partján a 1583,8-1585,3 fkm közötti szakaszon helyezkedik el (1. kép).

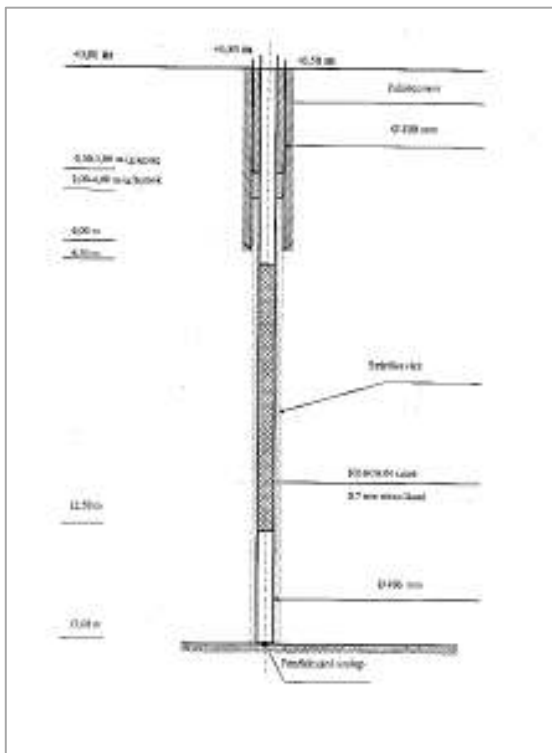


2. ábra. A vízbázisból kitermelt vízmennyiség a 2013-2018. évi időszakban
Figure 2. The amount of water extracted from the water source in 2013-2018 period



1. kép. A kutak elhelyezkedése (Forrás: Google Earth Pro 2019)
Photo 1. Location of wells (Source: Google Earth Pro 2019)

A vízbázis termeltetésére összesen 16 darab sekély mélységű csökút létesült (3. ábra).



3. ábra. Parti szűrésű kutak jellemző szerkezete (MFGI 2015.)
Figure 3. Characteristic structure of bank filtered water wells (MFGI 2015)

Az összes kút a nyári gát és az árvízvédelmi töltés közötti ártéri területen, a Duna partvonalától ~ 65,0 m, míg a nyári gát lábától ~ 3-4 m távolságban létesült (2. kép).

Jelenleg üzemszerűen 10 db kúton folyik a víztermelés. A többi kút kedvezőtlen műszaki állapota (T-1. és

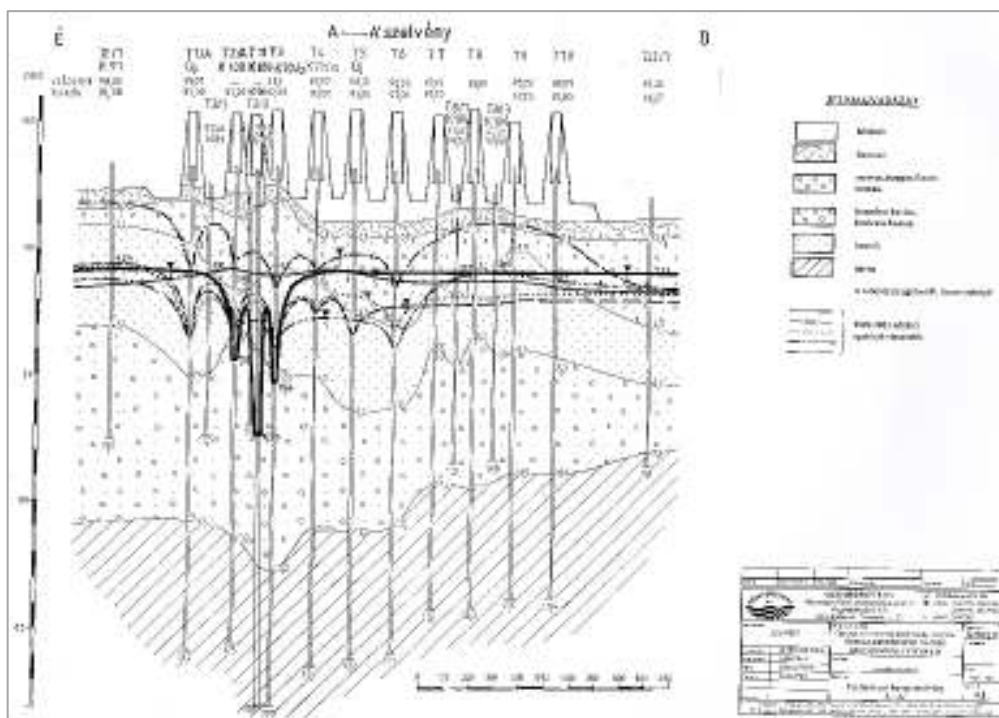
T-2. jelű vízműkutak), továbbá a kitermelhető víz mennyisége, illetve minősége (a vízbázis D-i részén létesült T-7., T-8., T-9. és T-10. jelű vízműkutak) miatt üzemen kívül lett helyezve.



2. kép. A vízbázisra telepített parti szűrésű csökutak (Forrás: Baki Zoltán, BÁCSVÍZ Zrt. 2018.)
Photo 2. Bank-filtered water wells installed on the subsurface water resources (Zoltán Baki, BÁCSVÍZ Zrt. 2018)

A vízbázisból kitermelhető víz mennyiségét és minőségét a geológiai, hidrológiai és antropogén eredetű tényezők, illetve hatások jelentős mértékben meghatározzák.

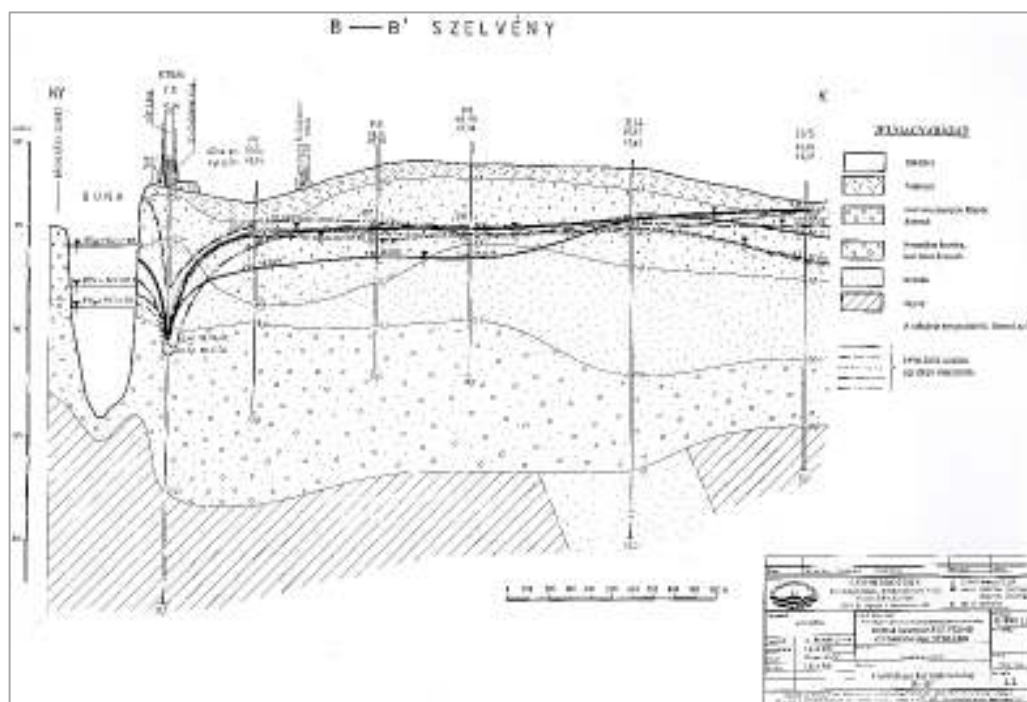
A kutak által szűrözött vízáadó réteg átlagosan 6,0-13,0 m mélységben helyezkedik el a terepszint alatt, anyagát tekintve jellemzően durvaszemű homok, apró- és közepes szemű kavics alkotja. A vízáadó réteg vastagsága a T-1. – T-5. jelű kutak között egyenletesnek mondható, néhol található kisebb kivastagodások, például a T-1.-T-3. jelű kutak közötti szakaszon. A T-1. jelű kúttól északi irányba a vízáadó réteg feltételezhetően tovább „nyílik”, a T-6. jelű kúttól déli irányba pedig a vízáadó réteg fokozatosan elvékonyodik (4. ábra).



4. ábra. A vízbázis vízföldtani hossz-szelvénye a nyugalmi és a termelés közben kialakuló üzemi vízszintekkel (Geohidroterv Kft. 2001)
Figure 4. The hydrogeologic longitudinal profile of the water basin with the resting and production water levels (Geohidroterv Kft. 2001)

A vízáadó réteg kelet-nyugati kiterjedését tekintve elmondható, hogy vízáadó réteg keleti irányba fokozatosan elvékonyodik, nagy valószínűséggel a szem-

szerkezete is finomodik. Jelentős elvékonyodás a vízbázistól számított körülbelül 1,3 km-re kezdődik (5. ábra).



5. ábra. A vízbázis vízföldtani keresztmetsvénye a T-3. jelű kútnál (Geohidroterv Kft. 2001)

Figure 5. The hydrogeological cross-section of the water source at the T-3. well (Geohidroterv Kft. 2001)

A vízbázis É-i részén lévő kutak víztermelés szempontjából kedvező adottságai a termeltetett vízáadó réteg kedvező kifejlődé-

sére (durvaszemű kavicsos homok) (3. kép) és vastagságára (T-11. jelű kútnál 9,0 m-es a kivastagodás) vezethetők vissza.



3. kép. A kutak által szűrőzött vízáadó réteg jellemző szemcseösszetétele a T-13. jelű kút szelvényében 2014-ben
Photo 3. The typical particle size of the aquifer at the filtered layer in the T-13. well in 2014

VÍZMINŐSÉGI JELLEMZŐK

A vízbázis É-i részén lévő kutak vízminőségére további kedvező hatást gyakorol, hogy az úgynevezett háttér felőli utánpótlódás csekély mértékű, ami azt eredményezi, hogy az antropogén szennyezőforrások által esetlegesen szennyezett talajvíznek a vízmű vízbázis vízminőségét kedvezően

zótlen irányba befolyásoló hatása csak egészen minimálisan érvényesül (1. táblázat). Aláhúzással és dőlt betűtípussal azoknak a mért koncentráció-értékeknek a kiemelése történt meg mind a Duna, mind pedig a talajvíz esetében, amelyek az adott komponens tekintetében a parti szűrésű vízbázis vízminőségét meghatározzák.

1. táblázat. A vízbázisból kitermelt víz minősége a Duna és a talajvíz minőségéhez viszonyítva

Table 1. The quality of water extracted from the water source in comparison with the quality of the Danube and groundwater

Vízminőségi komponens neve, mértékegysége	Ammónium [mg/l]	Nitrit [mg/l]	Nitrát [mg/l]	Arzén [µg/l]	Vas [µg/l]	Mangán [µg/l]
Duna-folyam	0,08	0,02	9,05	1,2	22,5	<10
Vízműkutak	0,11	<0,01	2,49	1,83	337	308
Talajvíz (háttér)	0,38	0,01	<0,5	1,45	315	289

Dél felé haladva a vízadó réteg egyre inkább finomodó szemcsemérete (4. kép) és fokozatos elvékonyodása miatt a kutak víztermelő képessége fokozatosan romlik. Jelentős

(2-3 m-es rétegvastagság-csökkenés) mértékű elvékonyodás tapasztalható T-10. jelű vízműkúttól D-i irányba (4. ábra).



4. kép. A termeltetett vízadó réteg jellemző szemszerkezete a T-15. jelű kút szelvényében 2014-ben
Picture 4. The typical grainsize structure of the production aquifer in the T-15 well section in 2014

A vízbázisból kitermelt víz ammónium, nitrát és nitrit tartalma határérték alatti, a vas és mangán komponensek

viszont meghaladják a vonatkozó jogszabályban előírt határértéket (2. táblázat).

2. táblázat. A vízbázisból kitermelt víz minősége szempontjából meghatározó főbb komponensek jellemző koncentráció-értékei
Table 2. Characteristic concentration values of the main components which are decisive for the quality of water extracted from the subsurface water resource

Vízminőségi komponens neve, mértékegysége	Ammónium [mg/l]	Nitrit [mg/l]	Nitrát [mg/l]	Arzén [µg/l]	Vas [µg/l]	Mangán [µg/l]
Jellemző érték	0,11	<0,01	2,49	1,83	337	308
Határérték*	0,5	0,5	50	10	200	50

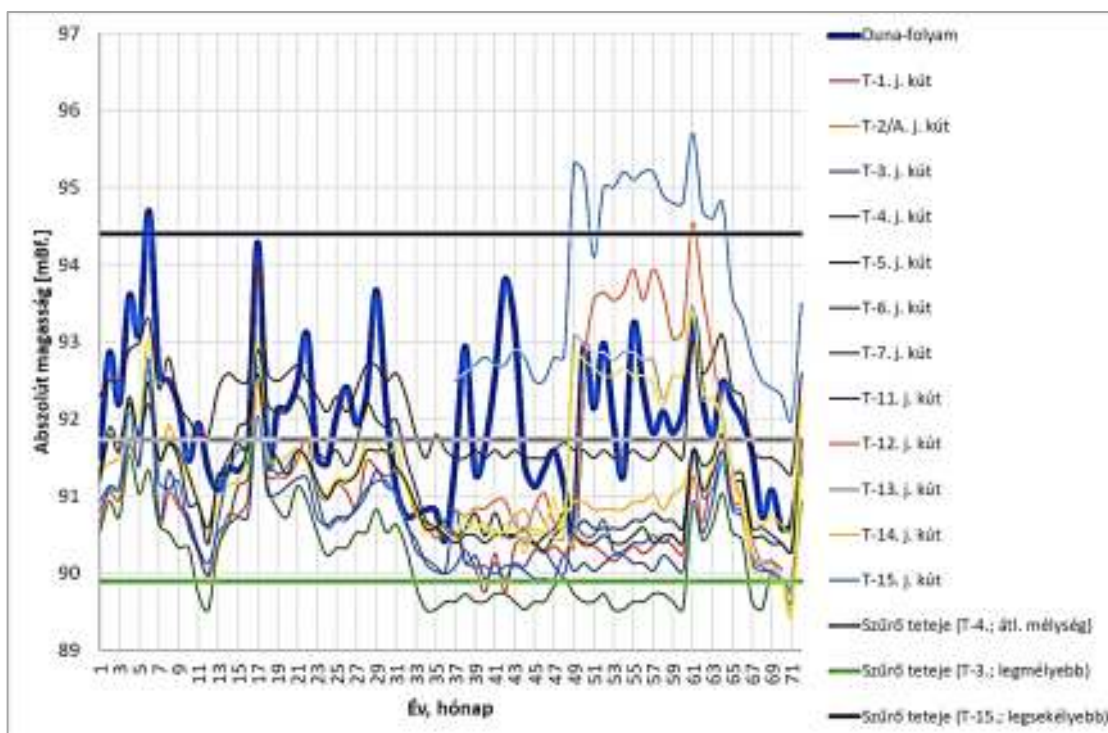
*201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet 1. számú melléklete szerint

A T-7. jelű kúttól D-i irányba elhelyezkedő kutaknál (T-8., T-9. és T-10. jelűek) felerősödik a háttér feletti utánpótlódás, mely a termelt víz vízminőségének romlásában is megmutatkozik (egyre inkább növekvő ammónium-, nitrát- és nitrit-koncentrációk). Tekintettel arra, hogy az előbbieken említett 3 kút a belőlük kitermelhető víz kedvezőtlen minősége miatt már hosszú ideje üzemben kívül van helyezve, mért vízminőségi eredményekkel a szerző nem tudja igazolni ezt az állítást.

A DUNA HATÁSA A VÍZBÁZIS VÍZKÉSZLETÉRE
A Duna-folyam és a vízműkutak vízszint adatainak korrelációja alapján megállapítható, hogy a vizsgált 6

éves időszakban látszanak a nyári időszakban kisvízzel jellemezhető hónapok, valamint a Duna, ezáltal a kutak nyugalmi vízszintje is trendszerű csökkenést mutat, mely a szélsőséges időjárási körülményekkel (hosszantartó, csapadékmentes és rövid időtartamú, kevés csapadékkal jellemezhető időszakok gyakorisága), illetve a Duna medrének folyamatos mélyülésével magyarázható (6. ábra).

Ugyanakkor elmondható, hogy a kutak nyugalmi vízszintjének változása követi a Duna-folyam vízállásának alakulását.

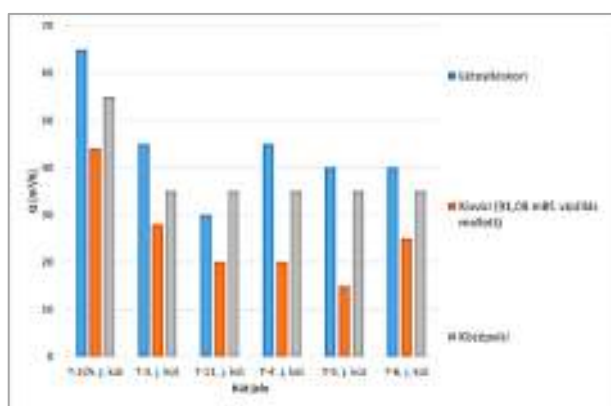


6. ábra. A Duna és a vízműkutak nyugalmi vízszintjének alakulása 2013-2018 között

Figure 6. Changes in the resting water level of the Danube and in the resting water level the waterworks in 2013-2018

Az előbbieken leírtak alapján könnyen belátható, hogy a kutakból kitermelhető víz mennyiségét és minőségét a Duna mindenkori vízszintje jelentős mértékben meghatározza (7. ábra). Minél alacsonyabb a Duna vízállása, a kitermelt víz annál jelentősebb mértékben származik a háttér felől, a talajvízből, mely hosszú távon a kitermelt víz minőségét is kedvezőtlen irányba befolyásolja, ugyanis a háttérből érkező talajvíz általában kedvezőtlenebb minőségű, mint a Duna-mederből a vízadó rétegbe beszivárgó víz.

Minél vastagabb a kolmatált zóna, a víz annál nehezebben áramlik át rajta, tehát egy bizonyos vastagság elérését követően a vízkészlet-utánpótlódás lassúvá és nehezkessé válik, ugyanis a vízadóban a mederfalon keresztül bejutó víznek igen nagy ellenállást kell leküzdenie. További gáthatást jelentenek a partvédelem céljából elhelyezett bazaltkockakövek, melyek a beszivárgási felületet jelentős mértékben lecsökkentik (5. kép).



7. ábra: A Duna-vízállás és a vízműkutak hozamának kapcsolata 2013-ban

Figure 7: Relationship between the Danube water level and the yield of the production wells in 2013

A vízműkutak hozama dunai kisvízes időszakban a középvízi hozamnak átlagosan 65, míg a létesítéskorinak mindössze 57 %-a.

A termeltetett vízadó réteg vízkészlete döntő mennyiségben a Dunából származik, mely a mederfalat borító iszapos-agyagos rétegen (kolmatált zónán) átszűrődve jut a vízadóba.



5. kép. A partvédelmi célt szolgáló kockakövek (Forrás: Baki Zoltán, BÁCSVÍZ Zrt. 2018.)

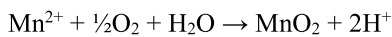
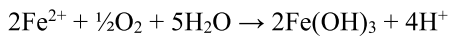
Photo 5. Cobblestones serving the purpose of bank protection (Source: Zoltán Baki, BÁCSVÍZ Zrt. 2018)

A VÍZADÓ RÉTEG KOLMATÁCIÓJÁNAK HATÁSAI

Kedvezőtlenül hat továbbá a kutakból kitermelhető vízmennyiségre, illetve a kutak fajlagos vízadó képességére a vízadó- és szűrőrétegek kolmatációja, mely a vízben oldott állapotban lévő vas- és mangán levegővel történő érintkezés hatására végbemenő oxidációja eredményeképpen történő pelyhesedését követő kicsapódását jelenti.

A kutak üzemeltetéséből eredő kolmatáción felül a vízadó réteg és a Duna mindenkori vízállásának egymáshoz viszonyított térbeli helyzete főleg kisvízi időszakban önmagában is kolmatációt eredményez, ugyanis a vízadó réteg sekély mélységéből adódóan alacsony Duna-vízállás esetén a vízműkutak nyugalmi vízszintje a szűrőzött szakaszba süllyed (a terepszinttől számított 6-7 m-es mélység alá), ezáltal a kút termelése esetén nem ritka, hogy a szűrőzött vízadó réteg több, mint 50 %-a levegővel érintkezésbe kerül (9. ábra).

A vas (II) és magán (II) ionok oxidációja vas (III)-ná, illetve magán (IV)-ná az alábbiak szerint történik:



Ha a Duna alacsony vízállása miatt az üzemi vízszint a víztermelés következtében belemetsz a vízadó rétegbe, tehát annak egy része levegővel érintkezik, akkor az oxigén hatására a vízadó réteg szemcséin, illetve a szűrőszerkezet felületén oxidált formában kiválik a korábban redukált, ezáltal a vízben oldott állapotban lévő vas- és mangán.

A csapadékképződés eredményeképpen a vízadó réteg pórustere és a kút szűrőszervezete eltömődik, melynek eredményeképpen a hidraulikai ellenállásuk jelentősen megnő – ami a fajlagos vízhozamok csökkenésében mutatkozik meg leginkább – így a víztermelés hatására egyre jelentősebb mértékben süllyed a kutak üzemi vízszintje és csökken a kitermelhető vízmennyiség. A vízadó réteg mind-mind nagyobb része érintkezik a levegővel, az oxidált állapotú vas- és mangán csapadékok (jellemzően oxidok, illetve oxihidroxidok) képződése annál inkább intenzifikálódik.

A süllyedő üzemi vízszintek és a csökkenő kitermelhető vízmennyiség eredményeképpen adott mennyiségű víz kitermeléséhez egyre nagyobb energiárfordítás szükséges.

Mindemellett az oxidatív környezet a szénacél anyagú szerelvények (pl. szűrőrákat, termelőcső és búvárszivattyú) korrózióját eredményezi (6. kép), a vas- és mangán-oxid csapadék pedig bevonatot képez azok felületén, mely vastagsága függvényében az áramlási keresztmetszetet is szűkítheti (7-10. kép).



6. kép. Az oxidatív környezet kedvezőtlen hatásai

(Megjegyzés: A VIKUV Zrt. által 2009 májusában elkészített „Tass, Gudmon-foki vízmű kútjainak műszeres vizsgálata” című dokumentációból)

Photo 6. Adverse effects of oxidative environment

(Note: From the documentation "Instrumental Inspection of Tass, Cape Gudmon Water Works", prepared by VIKUV Zrt. in May 2009)



7. kép. Vas-oxid bevonat a kútból kiépített szűrőrákaton (Forrás: BÁC SVÍZ Zrt.)
Photo 7. Iron oxide coating on removed filtered well (Source: BÁC SVÍZ Zrt.)



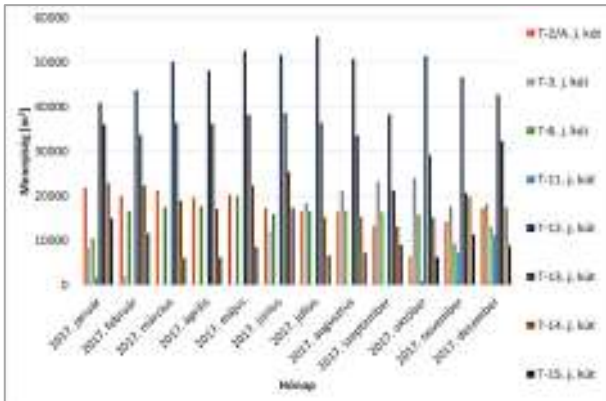
8. és 9. kép. Vas- és mangán-oxid csapadék a kútból kiépített búvárszivattyún (Forrás: BÁC SVÍZ Zrt.)
Photo 8 and 9. Iron and manganese oxide precipitation on a submersible pump removed from a well (Source: BÁC SVÍZ Zrt.)



10. kép. Parti szűrésű vízműkútból kiépített szerelvény vas- és mangán csapadékkal borított belső felülete (Forrás: BÁC SVÍZ Zrt.)
Photo 10. Inner surface of a removed kit from a bank-filtered water well coated with iron and manganese precipitation (Source: BÁC SVÍZ Zrt.)

Tekintve, hogy a Duna vízállására nincsen közvetlen ráhatásunk, illetve a vízigény a nyári időszakban a legnagyobb, amikor a Dunán jellemzően kisvízi időszak van, a vas- és magán csapadék képződését leghatékonyabban a kútüzemrend optimalizálásával lehet elérni.

Az üzemrend-optimalizálás lényege, hogy a vízbázis nem szabad pontszerűen „leterhelni” (8. ábra), azaz 2-3 kedvező hozamadottságú kúttal a vízigényeket kielégíteni, hanem az összes, vízhozam és vízminőség szempontjából üzemképes kutat alacsony hozamon termeltetve kell a vízigényeket kielégíteni.



8. ábra. A termelt víz megoszlása kutanként 2017. évben
Figure 8. Distribution of water produced per wells in 2017

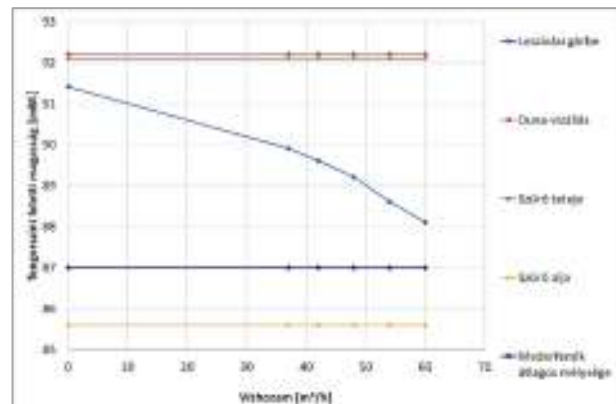
A KOLMATÁCIÓ MÉRSÉKLÉSÉNEK ALTERNATÍVÁI, A VÍZBÁZIS VÍZADÓ KÉPESSÉGÉNEK FENNTARTÁSA

Pontszerű termeltetés hatására a depresszió 6-7 méter hosszúságban belemetsz a vízadó rétegbe, ami jelentős mértékű kolmatációt von maga után, míg a több kúttal, alacsony vízhozam mellett megvalósított termelés eredményeképpen a szűrőzött szakasz 2-3 méterrel kerül levegőborítás alá (9. ábra), ezáltal vas- és mangán csapadékok képződésének mértéke is csekélyebb lesz.

A vízadó réteg kolmatációja a kutak körüli 1-2 m sugarú térrészben a legintenzívebb, ugyanis a termeltetés ha-

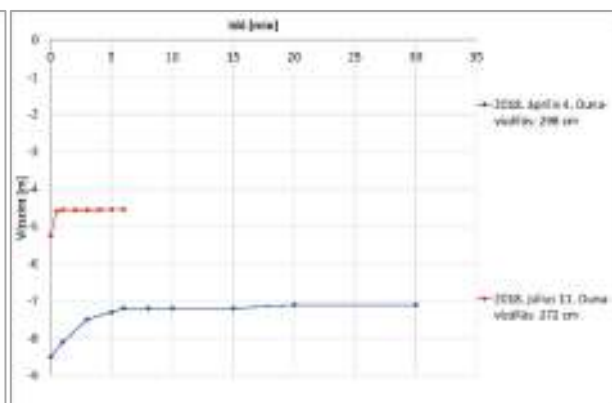
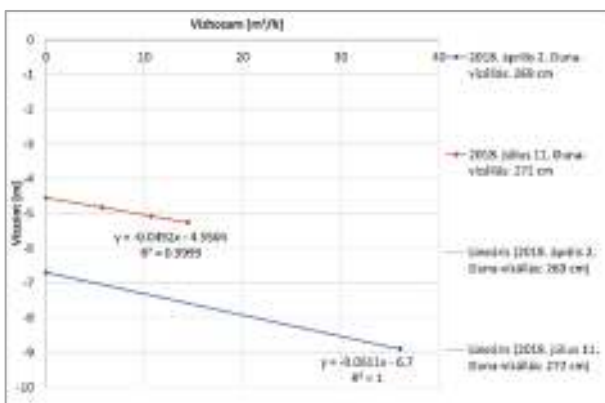
tására a kút gyűrűs terén kívül itt a legnagyobb a vízszint-csökkenés mértéke.

A kolmatáció mértékének csökkenése érdekében, rétegregenerálás céljából korábbi években sósavval, majd pedig citromsavval évi ütemezésben végeztünk kúttisztítást a kutak vízadó képességének megőrzése, illetve javítása céljából, azonban elmondható, hogy fáradozásaink ellenére az elvégzett beavatkozás nem hozta meg a várt, hosszan tartó eredményt. Ennek oka egyrészt az, hogy a tisztítási műveletek elvégzést követően is a vízbázis É-i részén lévő, kedvezőbb vízszolgálatási paraméterekkel rendelkező kutak voltak fokozatosan igénybe véve, illetve a vegyszer nem került célzottan nyomás alatt „bedugattyúzásra” a vízadó rétegbe, csupán a kútba lett beleöntve, illetve a savazás hatóidejének ki-várását követően nem történt kompresszorozás.



9. ábra A T-12 jelű kút Q - H görbéje
Figure 9. Q-H curve of T-12 well

2018. év tavaszán szakvállalkozó elvégezte a vízbázis É-i, kedvező rétegvastagsággal és -kifejlődéssel jellemezhető részén létesült T-12. jelű vízkút kompresszor szakaszos üzemeltetése által előidézett „víztükör-lengetéses” rétegregenerálását. Az eredményesség értékelése céljából megtörtént a kút próbaszivattyúzása és visszatöltés-mérése a karbantartási munka elvégzése előtt és után is (10. és 11. ábra).

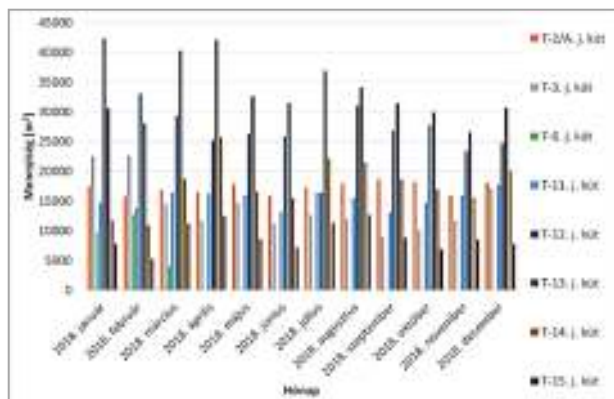


10. és 11. ábra. A karbantartási munka eredményességének ellenőrzését szolgáló Q - H, illetve visszatöltési görbe
Figures 10 and 11. Q - H and reload curve for maintenance performance

Az elvégzett munkálatok eredményesnek tekinthetők, ugyanis a kút fajlagos hozama 30 %-kal kedvezőbbé (15 l/p/m → 45 l/p/m) vált, valamint a visszatöltődés is rövi-

debb idő (6 min → 0,5 min) alatt végbement. Tehát a szűrőzött szakasz és a vízadó réteg pórusainak eltömődöttsége (kolmatációja), ezáltal az ellenállása csökkent.

Az előbbieken leírtakon túl az üzemeltető folyamatosan törekszik a vízműkutak közötti egyenletes terhelés-elosztás megvalósítására az egyes kutak vízszolgáltató képességének figyelembevétele mellett (12. ábra).



12. ábra. A termelt víz megoszlása kutanként 2018. évben
Figure 12. Distribution of produced water per well in 2018

A csekély vízadó képességgel bíró kutak kapacitásának növelése, valamint a kedvező vízszolgáltatási paraméterekkel jellemezhető kutak adottságának megőrzése, ezáltal az egy kútra jutó terhelés további csökkentése érdekében a rétegregenerálást szakvállalkozó bevonásával továbbra is végzik, illetve szükség esetén ezeknek a kutaknak a melléfúrásos felújítását is tervezik.

ÖSSZEGZÉS

A Tass, Gudmon-foki parti szűrésű regionális vízbázisból kitermelhető víz mennyiségét, illetve minőségét a hidroe-

ológiai adottságokon túl a Duna-folyam mindenkori vízszintje is jelentős mértékben befolyásolja.

A vízbázisból kitermelhető vízkészlet szempontjából alacsonynak tekinthető Duna-vízállások eredményezte kolmatáció kedvezőtlen hatásait ellen egyrészt optimális kütüzemrenddel, másrészt pedig ütemezett rétegregenerálással lehet a leghatékonyabban ellensúlyozni.

A térség településeinek hosszú távú és biztonságos vízellátásának két alternatívája van:

- a Tass, Gudmon-foktól délebbre fekvő, „Dunavescse-Észak” elnevezésű parti szűrésű távlati vízbázis üzembe állításával;
- a védett geológiai környezetben lévő és kedvező vízminőségi adottságokkal rendelkező Szabadszállás-balázspusztai vízbázis víztermelő kapacitásának bővítése.

A határérték feletti vas- és mangántartalomra való tekintettel mindkét esetben szükséges az előbbieken említett komponensek eltávolítását célzó vízkezelési technológia és a kapcsolódó műtárgyak megépítése is.

IRODALOM

Geohidroterv Kft. (2001). *Dunai Kistérségi Vízmű Gudmon-foki vízbázis üzemelő, sérülékeny földtani környezetű vízbázis biztonságba helyezése I. diagnosztikai fázis Összefoglaló értékelő dokumentáció I. kötet; tervszám: G-99/111.*

MFGI (2015) *Magyar Földtani és Geofizikai Intézet Vízföldtani Főosztály, Vízföldtani Napló Tass, Duna-part Vízmű T-12. (K-115 OKK) jelű kút; nyilvántartási szám: 222/2015.*

A SZERZŐ



CSISZÁR ENDRE okleveles hidrológus mérnök, vízellátás-csatornázás szakmérnök 2013 júliusa óta dolgozik a BÁCSVÍZ Zrt.-nél hidrológusként, ahol elsősorban víztermeléssel, vízbázisvédelemmel, kutak üzemeltetésével, karbantartásával és felújításával kapcsolatos szakmai feladatokat lát el. A szorosan vett szakmai feladatok ellátása mellett részt vesz a vízjogi üzemeltetési engedélyekkel kapcsolatos ügyintézésben, kapcsolatot tart a vízügyi hatóságokkal és vízügyi igazgatóságokkal, jelentéseket (pl. OSAP 1375), illetve bevallásokat (pl. vízkészlet-használati járulék) készít, közreműködik különböző műszaki adatszolgáltatások (pl. a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal részére) teljesítésében, valamint részt vesz szerződések összeállításában. A Magyar Hidrológiai Társaságnak 2013 óta tagja.