

A 2006. évi miskolci ivóvízjárvány környezet-egészségügyi ismertetése

Esetismertetés

KISS ZOLTÁNNÉ, BODNÁR JUDIT, ASZTALOS ÁGNES, PAPP ERZSÉBET

ÁNTSZ Észak-magyarországi Regionális Intézete,
Központ: Eger, Kirendeltség: Miskolc

Összefoglalás: Miskolc város vízellátása elsősorban a Bükk hegység karsztvizeire épül, amely földtanilag sérülékeny vízbázis, a természetes szennyeződés és az emberi szennyezés ellen kevésbé védett. Ugyanakkor alacsonyabb üzemeltetési költséggel, jó minőségű vizet biztosít az év döntő részében.

A vízszennyezés által érintett Miskolc-tapolcai vízmű források (Olasz kút és az Új kút) vízgyűjtő területe 76 km². Erre a területre 2006. május 23. és június 6. között 215,8 mm csapadék hullott le, amely 16,8 millió m³ vizet jelentett.

A Miskolc-tapolcai Új kút bakteriális elszennyeződésében döntő szerepet játszott a rendkívül jelentős felszínalatti áradássorozatot okozó időjárási helyzet, másrészt a tapolcai karsztforrások védőidomán még mindig megtalálható számos potenciális szennyező forrás jelenléte.

A karszt-árvízzel jelentkező nagymértékű zavarosodást észlelve az üzemeltető leállította a tapolcai Új kút víztermelését, de a rövid ideig tartó, már szennyezett víznek a hálózatba jutása - a vízmű ellátási területén élő 60 ezer főből - 3 673 ember megbetegedését okozta, melyből 161 beteg szorult kórházi ápolásra.

A járványügyi tevékenységgel párhuzamosan végzett közegészségügyi intézkedések három fő területre irányultak, így: az egészségesek védelmére (a biztonságos ivóvízellátás biztosítása), a szennyező forrás azonosítására és a kockázatcsökkentő, megelőző intézkedések bevezetésére.

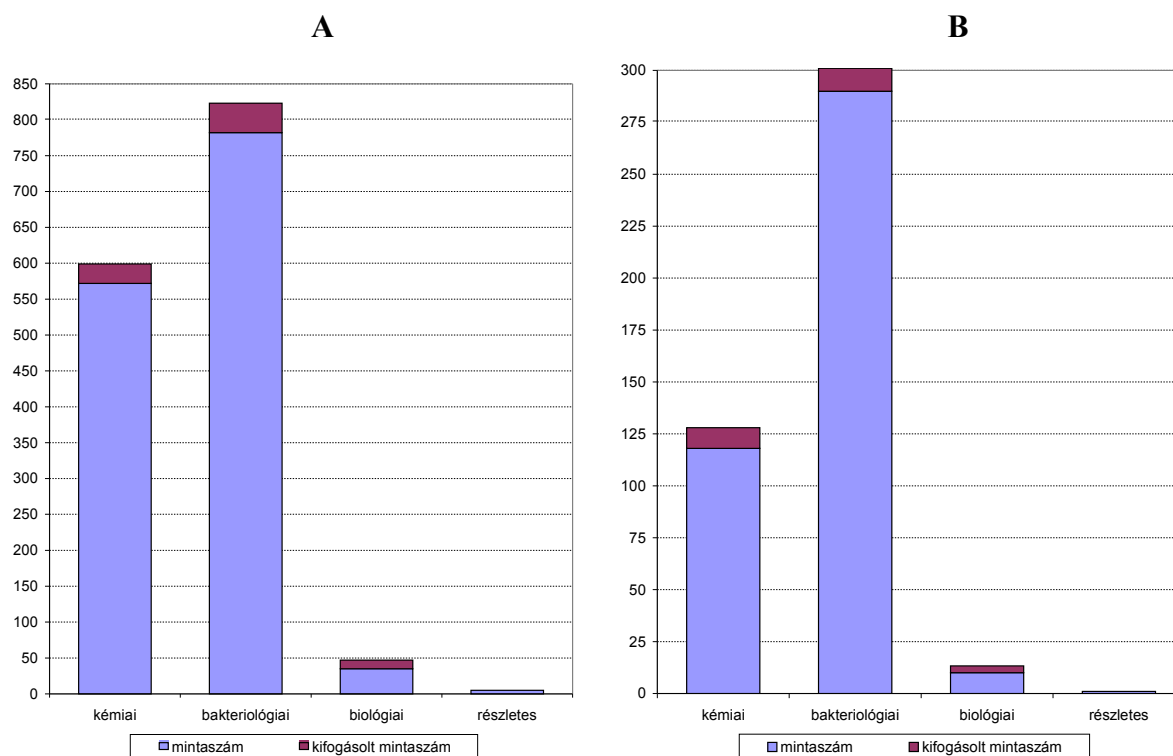
Kulcsszavak: karsztforrás; sérülékeny vízbázis; vízjárvány.

2006. júniusában Miskolcon az özönvízszerű esőzést követően ivóvízjárvány alakult ki. A tapolcai vízműkút mikrobiológiai elszennyeződése, és a szennyezett ivóvíz hálózatba jutását követően, a városban június 5-16. között a vízmű ellátási területén élő 60 ezer főből 3673 ember betegedett meg. Epidemiológiai-statisztikai vizsgálattal igazolódott a szoros összefüggés az ivóvíz fogyasztása és az enterális megbetegedés között. A tapolcai vízmű több mint fél évig kizárásra került a vízellátásból.

A város vízellátása, a karszt sérülékenysége:

Miskolc város vízellátása döntően a Bükk hegység karsztvizeire épül. A karszt földtanilag igen sérülékeny vízbázis, mert a vízadót fedő képződmények nem nyújtanak megfelelő természetes védeltséget a felszíni szennyezések ellen. A nyílt tükrű karszt – ilyen a Bükk hegység is – közeteit, legfeljebb néhány dm vastag talajtakaró fedi és abba a csapadék

gyakorlatilag azonnal és csaknem teljes mértékben bejut. A sérülékenység tehát egyrészt a földtani felépítésből, a karszt jó vízvezető és víztároló képességéből, másrészt abból fakad, hogy a vízbázis területén emberek élnek és dolgoznak, ez különböző mértékben terheli a környezetet. Ugyanakkor a karszt alacsonyabb üzemeltetési költséggel kiváló minőségű vizet biztosít az év döntő részében, a miskolci hálózati minták kifogásoltsága évtizedek óta igen alacsony (1. ábra). A vízbázishoz jelenleg 8 termelő objektum tartozik. A karsztvizek kitermelése egyrészt gravitációs vízművekben (Szinva-forrasi vízmű, Anna-forrasi vízmű, felső-forrasi vízmű, ómassai vízmű), másrészt szivattyús üzemű vízművekben (miskolctapolcai vízmű, tavi-forrasi vízmű, Szentgyörgy-forrasi vízmű, királykúti vízmű) történik. A források védőidomának területe 291 km², ebből az elsődleges szabad felszínű védőidom felszíni vetülete 171 km², a másodlagos nyomásalatti védőidomé pedig 120 km².



1. ábra Miskolc 2006. évi hálózati önellenőrző (A) és hatósági (B) vizsgálati mintaszámok és a kifogásolt minták száma

Figure 1 Self-controlling (A) and official (B) investigational numbers of samples, and numbers of disapproved samples of 2006, Miskolc

A karsztforrások utánpótlásukat a Bükk-hegységéből kapják, a terület nagy része a Bükki Nemzeti Parkhoz tartozik, ami némi védettséget jelent, ám a területen található települések (Répáshuta, Bükkszentlászló, Bükkszentkereszt és Miskolc egy része), valamint az üdülőterületek (Hollósető, Rókafarm, Bánkút, Szentlélek) létező és potenciális szennyezőforrások. A területhasználatból fakadóan elsősorban bakteriális és nitrát szennyeződéssel lehet számolni. A bükki települések egyértelműen a felszín alatti vízáramlási pályák fölött találhatók, amelynek következtében pl. Répáshutáról a szennyezett víz 10-13 nap alatt jut el

Tapolcára. A beszivárgó víz a forrásokhoz igen távoli területekről is elér 20 nap alatt (belső védőterület) vagy 180 nap alatt (külső védőterület).

Bár a védőidomon lévő települések – eltérő rákötési aránnyal – csatornázottak, a csatornahálózat működése paradox módon újabb szennyezési lehetőség a vízbázisra nézve. Mivel a hegyvidéki településeken nincs kiépítve a csapadékvíz-elvezető rendszer, ezért sok az illegális bekötés a szennyvízhálózatra. Nagy vízmennyiség esetén komoly szennyezőforrást jelent a túlterhelt hálózat. A karsztvízrendszer sajátossága, hogy nagyobb esőzések idején a barlangokban,

vízjáratokban nagy sebességgel levonuló árhullám terjedelmes mennyiségű agyagot, hordalékot hoz magával, valamint megmozgatja a karszt üregrendszereiben már leülepedett iszapot, ami a vízműveknél zavarosodás formájában jelentkezik. A zavarosodás ellen a rossz minőségű víz időben történő kizárásával, vagy ülepítő medencékkel lehet védekezni. Jelenleg ez a probléma még nem megoldott.

Miskolc napi vízfogyasztása 35 000 – 42 000 m³, a vízbázisokról ellátott lakosok száma mintegy 180 000 fő. A város döntően karsztvizet fogyaszt, összefüggésben a vízfogyasztás évek óta csökkenő tendenciájával. A városi vízhálózat négy, egymástól a vízbázis alapján is többé-kevésbé jól elkülöníthető alapzónára és két mellékzónára osztható fel. A júniusi vízszennyezés az I. avasi-tetemvári alapzónát (mely magában foglalja Tapolcát, az Egyetemvárost, Görömbölyt, Hejőcsabát és a belváros déli részét) érintette.

A Miskolc-Tapolcai vízmű és potenciális szennyezői:

A miskolctapolcai vízműkutak a város legjelentősebb ivóvízbázisát jelentik, a vízigény több mint 50%-át ez a vízmű fedezi. Az Olasz kút a város első, 1913-ban mélyített ivóvízbázisa volt, mélysége a vízadó járattal együtt 18 méter. 1989-ben épült meg az Új kút az Olasz kúttal

megegyező barlangjárata 21 méter mélységben, amely alatt részben törmelékkel kitöltött barlangüregek találhatóak. A két kutat természetes eredetű járat köti össze.

A tapolcai források vízgyűjtő területe 76 km². Erre a területre 2006. május 23. és június 6. között 215,8 mm csapadék hullott, amely 16,8 millió m³ vizet jelentett. Az igen nagy csapadék intenzitás miatt ebből 2,5-3 millió m³ felszínen összegyűlő víz keletkezett, mely útja során bármit vihetett magával. A karsztvíz szint emelkedésének kezdetét a szakemberek május 24-re teszik, a maximális szint június 10-én alakult ki. Ugyancsak szakértői vélemény, hogy ez a karsztvízszint igen extrém méretű volt, 2006. júniusában minden idők legmagasabb értékét regisztrálták. Az Új kút legutolsó szennyezés mentes mintája május 24-ei, majd az első szennyezett minta június 6-áról való. Ezen 13 nap alatt szennyeződhetett el az Új kút vize, vélhetően több helyről, a különböző időkből érkező vizek (szennyezések) miatt. Az Új kút bakteriális elszennyeződésében tehát döntő szerepet játszott a rendkívüli felszínalatti áradássorozat okozó időjárási helyzet, másrészt a védőidomon még mindig megtalálható számos potenciális szennyező forrás. Az események kivizsgálásra alakult tényfeltáró bizottság előzetes jelentésében

– az eddigi vizsgálatok eredményeinek ismeretében – megjelölte a potenciális szennyező góccokat, melyek a következők:

1. Bükkszentlászló, Mexikó völgy, Tatár árok (víznyelők, patakvíz),
2. Miskolctapolca Juhdöglő völgy (víznyelő, tóvíz),
3. Répáshuta település, Balla völgy (mészköszurdok),
4. Répáshuta tisztított szennyvíz.

A vízjárvány kialakulása, vizsgálati eredmények:

Az esőzések hatására jelentkező hálózati zavarosságról – lakossági bejelentésből – már szombaton értesült az ÁNTSZ, de ez a város nyugati részén történt, az érintett forrásokat ki is zárták a vízszolgáltatásból, a vízminták megfelelő eredményt adtak. A tapolcai városrészből a vízre vonatkozó panaszbejelentést nem kaptak, a vízmű sem jelezte, hogy a tapolcai forrásokkal probléma lenne. Június 8-án csütörtökön kapták az első tájékoztatást, mely szerint a június 6-án (az ünnep utáni első munkanapon) levett üzemeltetői minták előzetes, 48 órás eredménye szennyezést jelez. A szennyezett minták azonban nem a diósgyőri városrészből (Felső forrás - Anna forrás ellátási területe) származtak, hanem a tapolcai vízmű által ellátott területről. Ugyanezen a napon, június 8-án 13 órakor

az epidemiológiai osztály háziorvosoktól, gyermekorvosoktól bejelentéseket kapott, hogy hasmenéses tünetekkel több beteg jelentkezett náluk. Ekkor még nem látszott, hogy Miskolc egész területe érintett lesz-e a járványban, de a megbetegedések lokalizációja a tapolcai vízmű által ellátott területet érintette. A bejelentést követően azonnal megkezdődtek a közegészségügyi-járványügyi vizsgálatok, melynek részeként helyszíni szemlét tartottak a tapolcai vízműnél és hatósági vízmintavételezés is történt az érintett területen. A tapolcai vízműben a zavarosság értéke már június 3-án szombaton 12 órakor kezdett emelkedni, elérve a határértéket 14 órakor leállították az Új kút víztermelését. Este 8 órára a zavarosság 10 alá csökkent, ekkor a kutat ismét üzembe helyezték. A vízhálózatba termeltetés 9-10 NTU zavarossági értékkel és 0,4 mg/l klórszinttel történt. A zavarosság értéke azonban újból megemelkedett, ezért 2006. június 4-én vasárnap 5 óra 40 perckor véglegesen kizárták a vízművet Miskolc vízellátásából. Számítások szerint a két leállás közötti 9-10 órában kb. 8-9 ezer m³ szennyezett víz jutott ki a hálózatba. Az üzemeltetői és hatósági vízminták bakteriológiai vizsgálati eredményei egyértelműen jelezték az ivóvíz fekáliás szennyeződését (1. táblázat).

I. táblázat A vízminőség alakulása a haváriával összefüggésben

Table I The way the quality of water is in connection with the average

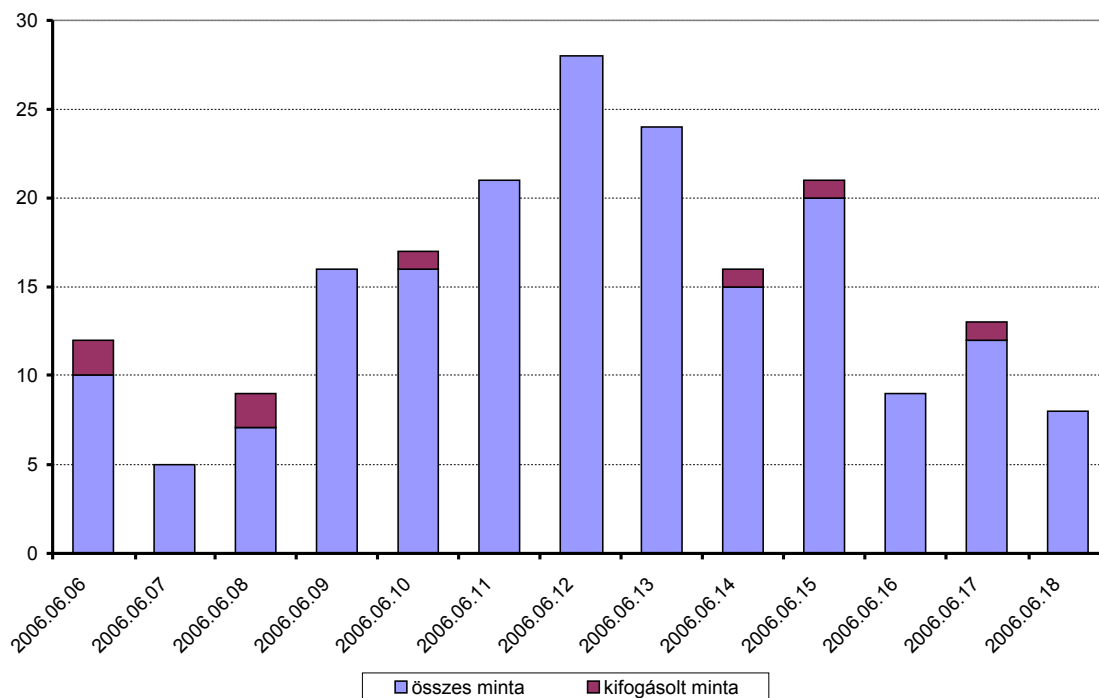
Minta-vétel dátuma	Minta-vétel helye	Minta-vevő	Coli-form szám/ 100 ml	Telepszám 22°C szám/ ml	Telepszám 37°C szám/ m	E. coli / 100 ml	Enterococcus szám/ 100 ml	Pseudo-monas aeruginosa / 100 ml	Szulfit-redukáló anaerob spórás szám /50 ml
2006. június 6-10.	Tapolca vízműkút	MIVÍZ	200	3025	–	200	–	–	–
	Egyetem (konyha)	MIVÍZ	200	1850	–	200	–	–	–
	Görömböly, Lavotta u.	MIVÍZ	80	290	–	80	–	–	–
	Görömböly, Lavotta u.	ÁNTSZ	70	100	15	70	30	0	0
	Egyetem (E/2 koll.)	ÁNTSZ	15	160	14	15	2	0	0
	Tapolca kút	OKI	920	–	–	810	83	–	32
	Tapolca parkoló	ÁNTSZ	200	80	80	200	60	0	0
	Görömböly, Lavotta u.	ÁNTSZ	0	2	–	0	0	Salmonella NT / 51	–

Az Országos Környezetegészségügyi Intézet Vízhigiénés főosztálya által elvégzett vizsgálatok eredményei szerint az 5 nappal a vízműkút leállítása után vett minták még mindig jelentős bakteriális szennyezettséget mutattak. A kórokozó kimutatást célzó vizsgálatok alapján *Cryptosporidium parvum* és *Giardia duodenalis* (nem életképes stádiumban) volt kimutatható. A Termotolerans *Campylobacter* (5 liter vízmintában) és a vírus-vizsgálatok nem megerősített pozitív eredménnyel zárultak több vírusra.

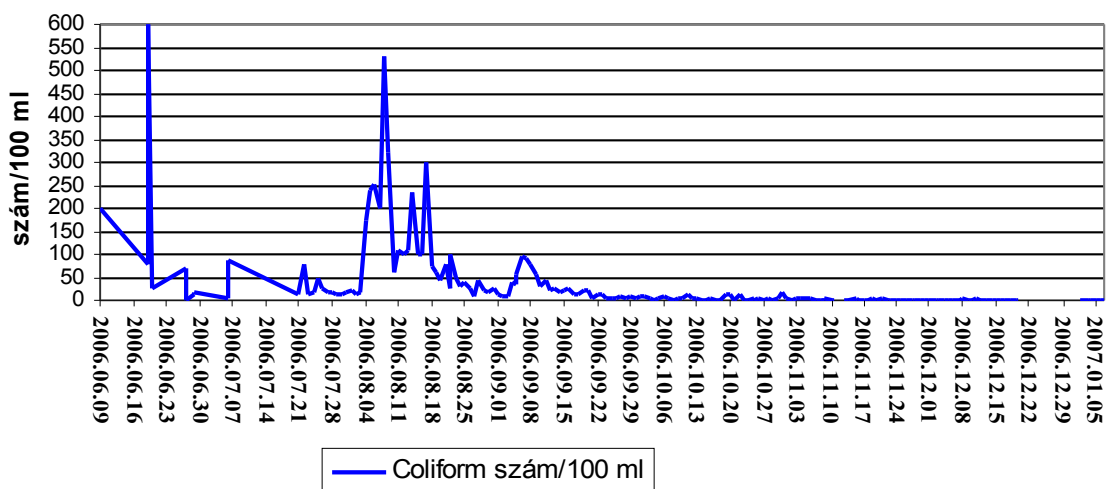
65 l vízmintából készített koncentrátum vírusvizsgálatainak eredményei:

- Immunkromatográfiás gyors teszttel: adenovírus pozitív; rotavírus negatív.
- IDEIA Norovírus Elisa teszttel: Calicivírus GI és GII genotípus pozitív.
- RT-PCR vizsgálattal: Calicivírus és Hepatitis A: negatív.

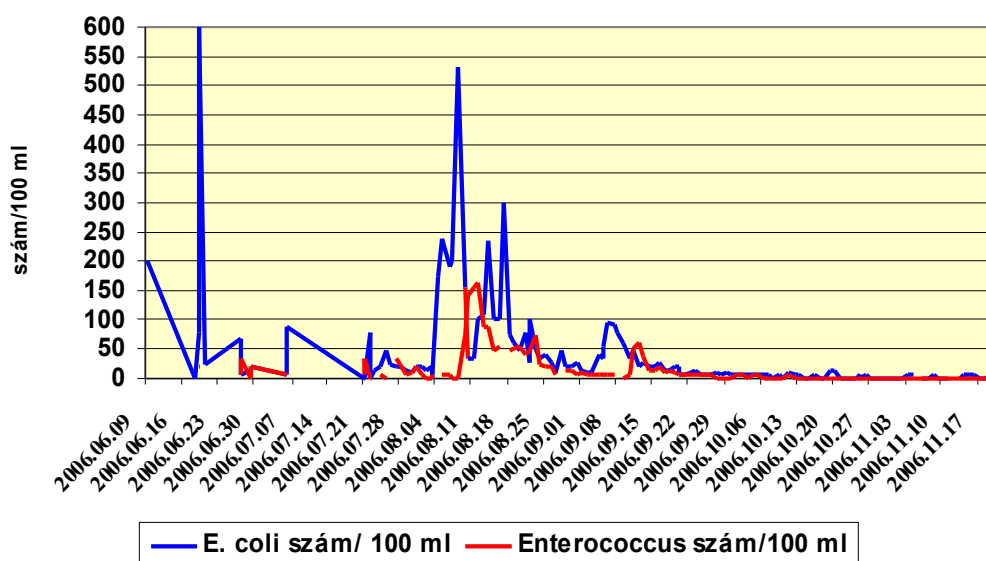
A biológiai minták szervezetszám és üledék, valamint határérték feletti alga és cianobaktérium miatt voltak kifogásoltak. A vízkémiai eredmények megfelelőek voltak.



2. ábra Hálózati bakteriológiai mintaszám és a kifogásolt minták száma, 2006. június 6-18.
Figure 2 Bacteriological numbers of samples and numbers of disapproved samples, 6-18 June 2006



3. ábra Coliform szám alakulása a tapolcai vízmű nyers vizében, 2006. június 9.-2007. január 5.
Figure 3 the way the numbers of Coliform are in the raw water of the waterworks in Tapolca, 9 June 2006 – 5 January 2007



4. ábra E. coli és Enterococcus szám alakulása a tapolcai vízmű nyers vizében, 2006. június – november.

Figure 4 The way the numbers of E. coli and Enterococcus are in the raw water of the waterworks in Tapolca, June – November 2006

Közegészségügyi intézkedések:

A járványügyi tevékenységgel párhuzamosan végzett közegészségügyi intézkedések három fő területre irányultak: a város biztonságos ivóvízellátásának megszervezésére; a vízminőség biztosítására és folyamatos ellenőrzésére; továbbá a szennyező forrás lehetőség szerinti azonosítására és a kockázatcsökkentő, megelőző intézkedések bevezetésére.

Az azonnali közegészségügyi intézkedéseket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- Az érintett terület ivóvízellátásának biztosítása (tasakolt víz, palackozott víz és lajtos kocsik beállításával).

- A zacskós vizet mobil elosztó helyeken, iskolai depókból osztották, a helyszínekről hangosbemondón és a médián keresztül adtak tájékoztatást.
- Előírták a vízszennyezés által érintett vízhalózat fertőtlenítését, átmosását, a város teljes területét reprezentáló napi gyakoriságú bakteriológiai és kémiai vízvizsgálatok végzését, ezzel párhuzamosan zajlottak a hatósági vízmintavételezések is.
- Elrendelésre került az érintett zónába tartozó vízbetáplálásnál az induló klórszint felemelése 2 g/m^3 -re. A hálózati szabad aktív klórszint eredményeinek ismeretében a (legalább $0,6\text{-}0,8 \text{ mg/l}$ szabadklór

biztosítása érdekében) utóklórozás elrendelésére is sor került, a kritikus pontokon mobil utóklórozókkal. A szabadklór értékeket folyamatosan ellenőrizték.

- A barlangjárásban felhalmozódott törmelék és vélhetően fertőzött iszap kitermelését a bűvárok folyamatosan végezték. A tisztulás érdekében a kutakat övárookra termeltették. A kitermelt víz minimális fertőtlenítését is elő kellett írni, a Hejő patakban történő illegális fürdőzés és a kánikulai meleg miatt.
- A kieső források vízmennyiségének pótlására vízátvétel történt – napi 5 000 m³ – az ÉRV Rt. víztermelő telepeiről. Az átadási pontokon naponta üzemeltetői ellenőrző bakteriológiai, kémiai és 3 naponta biológiai üzemeltetői vizsgálatot írtak elő.
- A lakosság tájékoztatása napi sajtótájékoztatókon és sajtóközlemények kiadásán keresztül folyamatosan zajlott, melynek során nemcsak a járványügyi helyzetben szükséges teendőkről, de – a járvány megállítását segítő – a vízjárvány általános jellemzőiről, a kontakt fertőzések elkerülésének

lehetőségeiről és természetesen a vízminőség alakulásáról is folyamatosan beszámoltak.

A hálózatban folyamatosan fenntartott, egyenletes szabad aktív klórszint és az ivóvízvizsgálatok kedvező eredményei alapján 2006. június 13-án 0 órától a zacskós vízellátás megszüntetésre került. Az ivóvíz 10 perces forralás utáni fogyasztási korlátozását továbbra is fenntartották. Majd egymást követő három napi megfelelő laboratóriumi vizsgálatot követően 2006. június 16-án engedélyezték az ivóvíz korlátozás nélküli fogyasztását. A miskolctapolcai vízmű 2006. június 4-i kizárását követően a vízminőség alakulásának nyomon követésére napi bakteriológiai vizsgálatok történtek a nyers és a klórozott vízből illetve az övárkok vízből is. A júniusi rendkívüli bakteriális szennyezés augusztus végére megszűnt és a forrásvíz minősége – szeptembertől kezdődően – egyenletesen megfelelő volt, a hálózatba kerülő ivóvíz minősége – a fertőtlenítést követően – kielégítette a 201/2001. (X.25.) Kormány rendelettel közzétett ivóvíz-minőségi határértékeket.

A tapolcai vízmű újraindításának közegészségügyi feltételei:

A vízmű illetve a kút újraindításához szükséges közegészségügyi feltételek teljesítése részben azonnali, részben hosszú

távú intézkedéseket igényelt az üzemeltető részéről:

- A legfontosabb feltétel a tapolcai vízműben egy olyan vízminőség ellenőrző rendszer kiépítése volt, amely folyamatosan figyelemmel kíséri a vízminőség alakulását és biztosítani tudja – szennyezőanyag megjelenése esetén – az azonnali beavatkozási lehetőséget (a víz zavarosságának, vezetőképességének, pH-jának, és a KOI és TOC értékekhez kalibrálható UV elnyelésének és a szabadklór szintjének mérése).
- A vízmű teleptől 1050 méter távolságra kiépült egy második klórszonda, amelynek elsődleges célja, hogy a már fertőtlenített ivóvíz szabadklór értékét mérje és az itt vett vízminta vizsgálata megfelelő információt adjon a fogyasztókhöz juttatott víz minőségéről.
- Bakteriológiai gyorstesztet és a karszt vízbázisokra előírt szennyezésjelzők (ammónium, nitrit, klorid) mérésére is gyorsteszteteket állítottak be, a vizsgálatokat sűrítették (naponta történő mérés a nyersvízben és a kezelt vízben).
- Saját mikrobiológiai laboratóriumot alakítottak ki.
- Az ÁNTSZ határértékeket rendelt Coliler bakteriológiai gyorsteszt eredményeinek értékeléséhez és a szükségessé váló intézkedésekhez. Ezt elsősorban az indokolta, hogy a jelenlegi szabályozás nem ad meg a nyers vizekre határértéket.
- Kiegészítésre került a vízmű önellenőrző vizsgálati terve, gyakoribb biológiai és bakteriológiai vizsgálatot írtak elő. Valamennyi karsztforrásnál és a hálózati beadási pontokon a nyers víz bakteriológiai vizsgálatát legalább hetente el kell végezni, a napi bakteriológiai és kémiai gyorstesztes vizsgálat mellett. (a 21/2002. (IV.25) KöViM rendelet szerint az éves alapvizsgálaton túl az ellenőrző vizsgálat ennél a vízádónál havonta egy vizsgálatot jelent a hálózati beadási ponton és a sűrítő bakteriológiai vizsgálatot is csak kéthetente kellene végeznie, ugyancsak a beadási ponton).
- Műszaki és szervezési intézkedések történtek, új Üzemeltetési Szabályzat és havária terv készült.
- Soron kívüli csővezeték és csatorna ellenőrzéseket végeztek, Miskolctapolca teljes területén

megtörtént a szennyvízhálózat vizsgálata. Hasonló vizsgálatok történtek Bükkszentlászló területén is, kiegészítve az állattartás és hulladékkezelés szabályosságának és a patakmeder védelmének ellenőrzésével.

- Szakértői vizsgálatok indultak a vízbázis lehetséges szennyező forrásainak feltárására.
- A vízbázisvédelem területén két kiemelt feladat tervezése kezdődött el: a Bükkszentlászló – Mexikó völgy – Tatár árok víznyelő szakaszának burkolása, a Juhdöglő völgyi duzzasztott tavacska vízszabályozása.

A miskolctapolcai vízmű Új kútjának üzembeállításához az ÁNTSZ 2006. december 13-án járult hozzá a következő feltételekkel:

- A vízbetáplálás szakaszosan, az érintett hálózati szakaszok átmosását követően történhet és az ellátási területen a hálózati víz bakteriológiai vizsgálatával kell igazolni a vízminőség megfelelőségét.
- Értesítési kötelezettség -- vízszennyezés tapasztalataiból okulva -- a határértékek bármelyikének túllépése esetén.

- Prioritást kell biztosítani a tapolcai vízmű tisztítási technológiája mielőbbi megépítésének és a vízbázis biztonságba helyezésének.

Az üzembeállítás 2007. január 20-tól kezdődően, 3-4 hét alatt történt meg, folyamatos vízminőség-ellenőrzés mellett.

A kiépített folyamatos vízminőség ellenőrző rendszer „főpróbája”:

2007. nyarán a tapolcai vízmű kútjában – a megelőző csapadék hatására - a nyersvíz zavarossága határérték felé emelkedett, ezért a termelést 2007. augusztus 14-én leállították. A következő napon (miután leürültek a tározók) a város területén, több helyen is jelentkeztek vízellátási zavarok, több városrészben órákon keresztül nem volt víz és a lajtos kocsival történő vízpótlás nem bizonyult elegendőnek. A lakosság tájékoztatása a víz minőségéről és a várható vízkorlátozásról folyamatosan történt, annak hangsúlyozásával, hogy a hálózati víz minősége mindvégig megfelelő volt, már a beadási ponttól kezdődően. Ez az előző évi vízszennyezés emléke miatt azonban erőteljesebb kommunikációt igényelt.

Tanulság:

A történetek megerősítették, hogy a város biztonságos mennyiségi és minőségi vízellátásának megoldása nem tűr további halasztást. Elintézést csak a haváriás helyzeteket kezelni tudó tisztítási

technológia és a vízbázis aktív védelmének kiépítése jelenthet.

Bár a hidrogeológiai védőidom kijelölése már 1987-ben megtörtént, a határozatban foglalt intézkedési javaslatok és feladatok egy része nem került végrehajtásra. Ha a 2002-ben megindult vízbázisvédelmi program 2004-ben nem áll le, sokkal nagyobb esély lett volna a diagnosztikai vizsgálatok elvégzése után a biztonságba helyezésre és a biztonságban tartás megszervezésére. Ennek első lépéseként értékelhetjük, hogy 2007. elején az ÉKÖVIZIG kormányzati erőforrásokból elkülönített keretet kapott a miskolci karsztforrások védelembe helyezésének megalapozására szolgáló, projekt előkészítő tanulmány elkészítésére.

IRODALOM

1. A miskolci karsztforrások védelembe helyezésének megalapozására szolgáló, projekt előkészítő tanulmány. SMARAGD-GSH Kft. Budapest 2007.
2. Vízszennyezés tényfeltáró bizottság előzetes jelentése. Miskolc, 2006. július.

ZOLTÁNNÉ KISS, JUDIT BODNÁR, ÁGNES ASZTALOS, ERZSÉBET PAPP

North-Hungarian Regional Institute,
Headquarter: Eger, branch office: Miskolc
National Public Health and Medical Officer Service
Phone: (36-46)354-611
E-mail: kissne.aniko@borsod.antsz.hu

An environmental-hygienic review of the drinking-water epidemic in Miskolc

Abstract: The water supply of Miskolc is mainly based on the karst water of the Bükk Mountains. In a geological point of view, this is a fragile water base and it is slightly protected from the natural and human contamination. At the same time, it provides good-quality water with low operational costs in most of the year. The catchment area of the springs of Miskolc-Tapolca (Italian Fountain, New Fountain), which were affected by the water contamination, is 76 km². Between 23 May 2006 and 6 June 2006 215,8 mm precipitation fell on this area and this means 16,8 million m³ water.

On the one hand, the weather conditions causing the extremely significant underground flow sequences played a big part in the bacterial contamination of the New Fountain in Miskolc-Tapolca. On the other hand, we can still feel the presence of several potential pollutant springs on the protecting areas of the karst springs of Miskolc-Tapolca.

The operator perceiving the dirtiness which came with the karst flood stopped the water production of the New Fountain in Miskolc-Tapolca, but the contaminated water caused the illness of 3673 out of the 60 000 people living in the area, and 161 patients were taken to hospital.

Public health actions, which were made in line with epidemical actions, are oriented to three main areas: the protection of the healthy (providing safe drinking-water supply), the identification of the contaminated water, and the introduction of actions decreasing risks, and preventive steps.

Keywords: karst springs; fragile water base; water epidemic
