

HÁZI VÍZTISZTÍTÓK, MINT A MINŐSÉGI IVÓVÍZ ALTERNATÍVÁI?!

DOMESTIC WATER CLEANING AS AN ALTERNATIVE FOR GOOD QUALITY DRINKING WATER?!

MIHALEC JÓZSEF

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Zentai Konzultációs Központ,

Zenta, Szerbia

hadriel2008@gmail.com

Összefoglalás

Hipotézisem, hogy a házi víztisztító berendezések a minőségi ivóvíz forrásai. Elméletem bizonyítása értelmében három különböző kútból származó vizet, és három különböző víztisztító berendezés által adott szűrletet vizsgáltam, vizsgáltattam meg. A kapott eredmények alapján a hipotézisem egyértelműen megcáfolódott. Nem vitatom, hogy egy új, bevizsgált készülék nem ad megfelelő minőségű vizet, de a gyakorlatban, az Ada község területén kapott eredmények alapján, a három vizsgált víztisztító nem elégíti ki az ivóvízzel kapcsolatos követelményeket.

Kulcsszavak: ivóvíz, víztisztítás, vízminőség-javítás, víztisztító berendezések

Jel besorolás: Q25, Q53

Bevezetés

Világunk, életünk egyre inkább felgyorsul, beszűkül. Az ember és a természet között a szakadék egyre jobban szélesedni látszik. Ezzel párhuzamosan a beszűkült világunkba egyre jobban beférkőzik az internet, melynek köszönhetően nagyon sok információ jut el hozzánk. Ezen információtömeg egy része valós, de mint tudjuk nagy része sajnos hamis. Mivel életünk elszakad a természettől, a természetestől az emberben feltör az ősi ösztön és próbálunk visszatérni a gyöke-
rekhez. Ha figyelmesek vagyunk, láthatjuk, hogy a világban egyre nagyobb teret hódít az „egészségesség forradalma”. Elkezdjük megválogatni, hogy mit veszünk, mit eszünk, mit iszunk, s mibe öltözködünk. Divat lett egészségesen és környezettudatosan élni. Divat, s egyben talán egy utolsó próbálkozás is annak helyrehozására, amit a földet kizsákmányoló, fogyasztói hozzáállásunkkal elrontottunk. Aki megteheti, vegyszermentes gyümölcsöt-zöldséget vásárol, vagy termeszt, adalékanyag mentes

élelmiszereket szerez be, vagy állít elő házilag, környezetbarát termékekkel tartja rendben a lakását, tisztítja a ruháit, s nem utolsó sorban arra is odafigyelünk, hogy jó minőségű vizet igyunk.

A fentebb felsorolt termékek, árucikkek előállítására köré egész iparág alakult, s a haszonszerzés reménye nem kímélte az ivóvizet sem. Úton útfélen belebotlunk különböző hirdetésekbe, melyek házi víztisztító berendezéseket akarnak nekünk eladni, „tudományos” kísérletekkel igazolva, hogy termékük valóban a mi egészségünket szolgálja.

Köztudott, hogy ivóvízkészletünk mennyisége nagyon megcsappant és a minősége is kívánni valót hagy maga után, ami egyrészt a környezetszennyezés, másrészt pedig a túlnépesedés következménye. A Földön 6,2 milliárd ember él, közülük 1,1 milliárd nem jut ivóvízhez, és 2,6 milliárd ember számára nem állnak rendelkezésre a megfelelő higiéniai körülmények. A világ ivóvíz-ellátottságának biztosítása elsősorban a városi települések igényeire helyezi a hangsúlyt, a vidék vízellátása igen alacsony szintű. (Sárváry, 2011) Több településen nem megoldott a minőséges ivóvízellátás, így felmerül, hogy mindenkinek magának kell megoldania a problémát, akár palackozott vizek vásárlásával, akár egy nagyobb beruházással, mint egy víztisztító berendezés megvásárlása.

A házi víztisztító berendezések ára és minősége nagyon széles skálán mozog, s a kínálat a legegyszerűbb kancsótól a professzionális berendezésekig terjed. Mivel mi, emberek az egészségünkért nagyon sokat hajlandók vagyunk áldozni, így jogosan felmerül, hogy az egészséges életmódhoz nem feltétlenül szükséges-e minden háztartásba egy valamilyen szinten tisztító készülék?

Dolgozatommal ezt a témát szeretném körbejárni, s egy kicsit közelebb kerülni az igazsághoz.

Sokunkat foglalkoztat a kérdés, hogy valóban szükséges-e házi víztisztító berendezésekkel tisztítani a vezetékes vizet, teszünk-e egészségünkért, ha beruházunk egy ilyen készülékbe, vagy lényegi különbség nincs a vezetékes és a szűrt ivóvíz között? Munkám célja, hogy erre a kérdésre választ találjunk.

Elméletem az, hogy a házi víztisztító kisberendezések a minőségi ivóvíz forrásai.

Elméletem bizonyítása érdekében három különböző gyártmányú víztisztítót és három különböző kútból származó vizet vizsgáltam meg, és a kapott eredményekből vontam le a következtetéseket. Mindhárom berendezésnél vizsgáltam a csapvizet és a szűrletet is fizikai-kémiai és mikrobiológiai szempontból.

Módszertan

Ivóvíz ellátás Ada és Mohol területén

Szakdolgozatom vizsgálódásának helyszíne Ada és Mohol területe. E két település ivóvízellátását túlnyomórészt a helyi „Standard” Kommunális Közvállalat végzi. Évente megközelítőleg 800000 köbméter víz kerül kitermelésre. Fellelhető még a településeken néhány mikroközségi vízellátó is. Újabban egyre többen fúratnak saját kutat. Ennek oka elsősorban a locsolás, de elterjedőben van a geotermális energia kiaknázása is, amelyhez szintén kutakra van szükség. Ivóvíznyerés céljából ritkán fúrnak kutat. Most van folyamatban a Szerb Köztársaság Vízgazdálkodási Stratégiájának a kidolgozása, amely remélhetőleg ezt a területet is rendszabályozza.

Városi vízvezeték

A városi vízellátás bázisa a két település között az ipari zónában található (1. ábrán az 1-es pont). Az ivóvíz három kútból kerül kitermelésre, négy régebbi kutat a 2015-ös évtől lekapcsoltak a hálózatról. A lezárásra került kutak eddig is csak a hálózati nyomáscsökkenéskor indultak be, amikor nyaranta a vízfogyasztás megnövekedett. A kutakból szivattyúzott víz közvetlenül a hálózatba kerül (nincs tároló medence), a nyersvíz kezelése csak a fertőtlenítési eljárást tartalmazza (klór-gáz). A szivattyú oldali nyomásűtés csökkentésére, valamint az átmeneti tárolásra két 8 m³-es hidrofor tartály van beiktatva a rendszerbe. A kutak az Általános víztartó réteget csapolják 72 és 136 méter közötti mélységen (1. táblázat).

10. táblázat: A városi vízforrások adatai

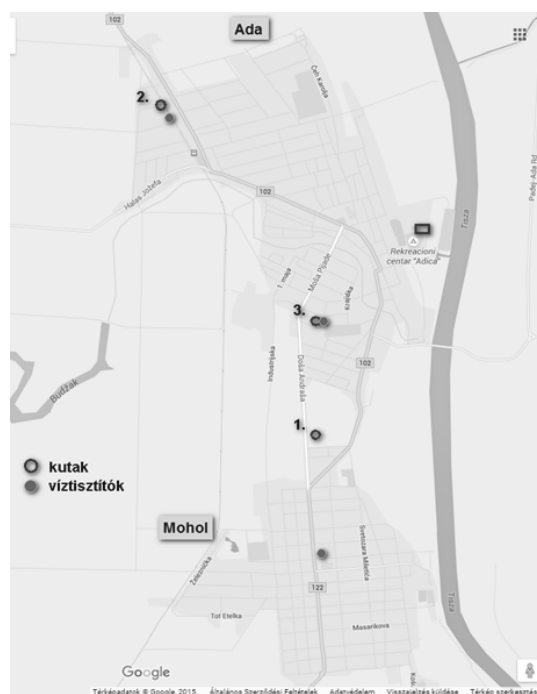
kút elnevezése	katasztrális község	lokáció leírása	kútfúrás éve	a kút mélysége	szűrők elhelyezkedése
B-1	Mohol	Ada Mohol között	1991	122 méter	72-84 méter, 108-116 méter
B-2	Mohol	Ada Mohol között	1991	142 méter	91-97 méter, 103-107 méter, 128-136 méter
B-3	Mohol	Ada Mohol között	2005	142 méter	70,5-83,5 méter, 99-105 méter, 108-116 méter, 123-134 méter

Mikroközösség fúrt kúttal

1990-es évek kezdetéig közel 200 mikroközösség működött, amelyekből jelenleg még 24 üzemel. Ezek közül kiválasztottam egyet a vizsgálataim elvégzésére, amely a gunarasi városrészben található (1. ábrán a 2-es pont). Az eredeti kút beomlott és 1990-ben fúrtak egy újat, 92 méter mélyre. A városi vízvezetékrendszerhez hasonlóan az ivóvíz az Általános vízadó rétegből kerül kitermelésre. A hidrofor tartály 5 m³ kapacitással bír, míg a szivattyú kapacitása 120 l/perc. Automata klór-adagolója nincs. Évente 5-6 alkalommal fertőtlenítenek. A hálózatra közel 75 háztartás, valamint egy mini csirkefeldolgozó üzem van rákapcsolódva, akinek törvényes kötelezettsége, hogy havonta ellenőriztesse a víz minőségét

Egyéni fúrt kút

A harmadik vizsgált kút és víztisztító berendezés egy gyár területén található (1. ábrán a 3-as pont). Az anyacső 92 méter mély. A rendszerhez tartozik egy 6 m³-es tartály és egy automata klór-adagoló berendezés. Havonta ellenőrzi a zentai kórház mikrobiológiai szempontból a vizet. A közel 250 munkás közül sokan inkább a vizsgált víztisztító által szűrt vizet fogyasztják.



6. ábra: Vizsgált kutak és víztisztítók elhelyezkedése

forrás: Google Maps

Vizsgált víztisztító berendezések

Dolgozatomban két fordított ozmózis elvén működő víztisztító készüléket és egy csapra szerelhető aktívszén patronos szűrőt vizsgáltam. Hangsúlyozni szeretném, hogy nem a teljes vízvezetékrendszert szűrik, hanem csak az emberi fogyasztásra szánt vizet.

A csapra szerelhető aktívszén patronnal szűrt vizet egy nyugdíjas házaspár használja, akiknél az ivóvíz ellátás mikroközösségi vezetékrendszeren keresztül történik. A szűrt víz mintavételezésekor a szénpatron 3 hete volt használatban.

A két fordított ozmózis elvén működő berendezés két különböző cég terméke. A felhasználási igénybevétel is eltér egymástól. Az egyik egy nagycsaládnál üzemel, és ők a városi ivóvizet tisztítatják vele, míg a másik egy cég területén található és egyéni fúrt kútból nyert víz kerül szűrésre.

A mintavételezés folyamata

A vízminta-elemzéseket a szabadkai Vízművek és Csatornázási Kommunális Közvállalat laboratóriumában végeztük. Ők bocsájtották rendelkezésemre a mikrobiológiai vizsgálathoz szükséges sterilizált üvegeket (0,5 l-es), illetve a kémiai elemzésekhez is, amihez 1 literes üvegeket használtam.

A munkát úgy kellett megszerveznem, hogy a mintavételezés és a laboratóriumba való beérkezés között ne teljen le több mint 4 óra. Emellett alkalmazkodni kellett a laboratórium kapacitásához is, hisz Szabadka város vízrendszeréből napi szinten 18-20 mintát elemeznek.

A mintavételezést egy kicsit rendhagyó módon oldottam meg. Először is megjelöltem az üvegeket kódszámmal. Egyik gyártó készülékét sem szándékoztam reklámozni, ezért volt a számozás. Egy vízforrásból két mintát vettem, melyhez először engedtem ki valamennyi vizet a csapból, majd a kémiai elemzésre szánt üveget is átöblítettem a vízzel, és telitöltöttem. Utána alkoholos ruhával áttöröltem a csapot, és a mikrobiológiai vizsgálatra szánt üveget is telitöltöttem. Az alkoholos fertőtlenítést azért alkalmaztam, mert senki sem örült volna, hogy ha a krómbevonatú csapját illetve a szűrőberendezések műanyag részeit lánggal sterilizálom. A szűrőberendezés mintavételezésekor azt is figyelembe kellett vennem, hogy a kapacitása véges. Tehát eltekintettem a mintavételezési szabálytól, hogy néhány percig folyassam a szűrt vizet. A kémiai elemzésre szánt üveget átöblítettem a szűrt vízzel, majd megtöltöttem. Ezután fertőtlenítettem a berendezés csapját. A mikrobiológia elemzésre szánt mintázásnál arra is ügyeltem, hogy az üveg szája ne érintkezzen a folyó vízen kívül semmivel, még akkor is, ha előtte fertőtlenítettem alkoholos ruhával.

Az összegyűjtött minták vizsgálata

Az összegyűjtött vízmintákat a Szabadkai Kommunális Közvállalat laboratóriumában elemezték ki a labor munkatársai (7. ábra), én inkább csak szemlélője voltam a folyamatoknak. Egy napot tudtam részt venni a munkájukban, ami sok mérés és eljárás megismeréséhez nem volt elegendő. A labor munkatársai készségesen segítettek ugyan, de a mintákat 11 óráig vártuk össze és az elemzések 11-14 óráig tartottak, így a rohamtempóban csak néhány vizsgálatba tudtam beleslátani. 1-2 eljárást megismertem, néhányat elmagyaráztak, de volt olyan rész is, amit egyáltalán nem láttam, mivel a labor több helységből áll és külön-külön végzik a vizsgálatokat.



7. ábra: A vizsgálandó minták (Mihalec, 2015)

A vizsgálatok részletes leírása a „Priručnik Voda za piće, Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti“ kézikönyvben található meg, én csak azokat az eljárásokat ismertetem, melyeknél személyesen is részt vettem.

Mikrobiológiai vizsgálat

A szerbiai előírásokkal összhangban a Szabadkai Kommunális Közvállalat mikrobiológiai laboratóriumában a következő baktériumokat vizsgáltuk: Szulfátredukáló clostridium, Proteus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Streptococcus és az összes aerob mezofil baktérium mennyiségét 1 ml vízben.

A mikrobiológiai vizsgálatokat Radulović Novák Renáta végezte. Ő csak az eljárást ismertette nagyvonalakban, a vizsgálatokat teljes mértékben ő végezte. Mint elmondta, a baktériumok tenyésztéséhez használnak folyékony, félszilárd és szilárd táptalajokat is. Ma már gyakran szükséges a gyors eredmények megléte, ezért ennek érdekében modern eljárásokkal történik az elemzés.



8. ábra: A szűrőtöltet elhasználódott állapotban és használat előtt
(Vituska, 2015)

Fizikai tulajdonságok vizsgálata

A szerbiai előírásokkal összhangban a Szabadkai Kommunális Közvéllalat laboratóriumában a víz fizikai tulajdonságai közül a vízminták szagát, zavarosságát (szemmel és műszeresen), szárazanyag-tartalmát és elektromos vezetőképességét néztük és mértük.

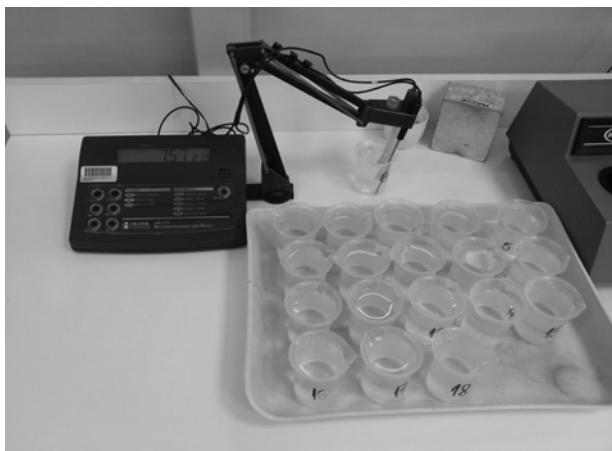
Zavarosság: A vízminták zavarosságának meghatározását spektrofotométerrel (UV mini 1240) végzik.

Szárazanyag-tartalom: A szárazanyag-tartalom mennyiségét számításos módszerrel határozzák meg. Miután lemérték az elektromos vezetőképesség értékét, a kapott számot szorozzák 0,68-cal és ez adja a szárazanyag-tartalom mennyiségét mg/l-ben kifejezve.

Elektromos vezetőképesség: Az elektromos vezetőképességet konduktométerrel mérik. A vezetőképesség az oldat elektromos ellenállásának reciprok értéke, amelyet két, egyenként 1 cm² felületű elektród közti oldatra vonatkoztatnak 1 cm elektród-távolság mellett. A fajlagos vezetőképesség egysége az 1 cm-re vonatkoztatott mikrosiemens (μS/cm). Adott összetételű oldat vezetőképessége az oldat hőmérsékletétől is függ (ionmozgékonyosság), ezért fontos a hőmérséklet meghatározása is.

Kémiai jellemzők és tulajdonságok vizsgálata

A szerbiai előírásokkal összhangban a Szabadkai Kommunális Közvállalat laboratóriumában a vízmintákban a következő kémiai jellemzőket és összetevőket határoztuk meg: a víz pH értékét, ammónia, szabad aktív klór, kloridok, nitrit, nitrát és a vas tartalmát, és meghatároztuk a permanganát indexet, valamint a Szabadkai Közegészségügyi Intézet laboratóriumában kielemezték a leadott vízminták arzén tartalmát.



9. ábra: A pH mérő és a vizsgálatra várakozó minták (Mihalec, 2015)

A pH érték meghatározása: A pH mérést HANNA 211 típusú pH/mV mérő műszerrel végeztük (4. ábra). Ez a készülék egyidejűleg alkalmas a pH-érték, a hőmérséklet és az oxidációs-redukációs potenciál (mV) érték meghatározására is. A mérés előtt a műszert kétféle puffer oldattal kalibráltuk, majd minden egyes minta vizsgálata előtt desztillált vízzel lemostuk az elektródát, hogy az értéket ne befolyásolja az előző vízminta. Mivel ez a berendezés automata, ezért a kalibrációt elég volt egyszer elvégezni az első minta előtt. A pH mérő kijelzőjén egyidejűleg jelent meg a pH-érték és a hőmérséklet, amit csak le kellett olvasni.

Permanganát index – KMnO_4 fogyasztás – oxigénigény: A kálím-permanganát fogyasztás meghatározását titrálási eljárással végeztük. Egy 300 ml-es Erlenmeyer-lombikba betöltöttünk 100 ml vízmintát és hozzáadtunk 5 ml 1:4 hígítású kénsav oldatot. Néhány darab forrkövet beletettünk, mely egyenletessé teszi a forrást, hogy ne csapjon ki a sav. Ezután forráspontig melegítettünk a mintát (5. ábra) és a forrásban lévő oldathoz hozzáadtunk 15 ml 0,01 n KMnO_4 oldatot. 10 percig forraltuk és még hozzáadtunk 15 ml 0,01 n oxálsavat. Még forrón titráltuk a 0,01 n KMnO_4

oldattal enyhe rózsaszín szín megjelenéséig (ez 30 mp-ig látható). A mintákkal együtt egy vakpróbát is csináltunk desztillált vízzel. Amikor felforrt a desztillált víz, hozzáadtunk 15 ml 0,01 n oxálsavat és szintén forrón titráltuk KMnO_4 oldattal az enyhe rózsaszín színig. (Rikovski, 1965). A kapott értékekből egy meghatározott táblázatból olvastuk le a KMnO_4 fogyasztást mg/ml-ben megadva.



10. ábra: Melegszenek a vizsgálandó minták (Mihalec, 2015)

Az ammónia meghatározása Nessler-oldattal történt spektrofotométer segítségével.

A szabad aktív klórt jodometriás titrálással határozzák meg.

Kloridion-tartalom meghatározását argentometriás titrálással végeztük a következő módon: 250 ml-es Erlenmeyer lombikba mértünk 100 ml vizsgálandó vizet. Ehhez adtunk 1 ml kálium-kromát oldatot, és bürettából addig csepegtettünk a vízmintához ezüst-nitrát mérőoldatot, amíg annak sárga színe vörös színárnyalatú nem lett. Az elfogyott ezüst-nitrát mérőoldat millilitereinek száma alapján adtuk meg a klorid-ion tartalmát. Mivel 1 ml ezüst-nitrát mérőoldat 1 mg klorid-ionnak felel meg, így az elfogyasztott ezüst-nitrát millilitereinek számát megszoroztuk tízzel, és megkaptuk a víz klorid-ion tartalmát 1 l-re vonatkoztatva.

A nitrit és nitrát tartalom meghatározását spektrofotométerrel végezték.

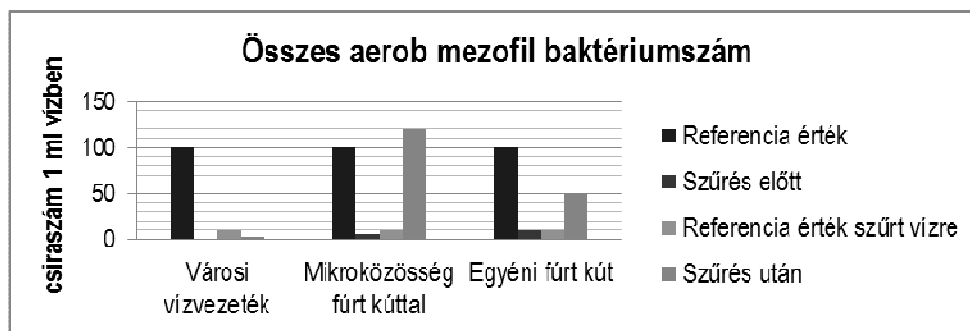
A vastartalom meghatározást orto-fenantrolin tartalmú reagens hozzáadásával mérték Hach típusú fotométerrel. A reagens hozzáadása után a vastartalommal arányosan kialakuló szín fényelnyelését mérik 510 nm-en, és ebből számítják ki a vas mennyiségét.

Eredmények

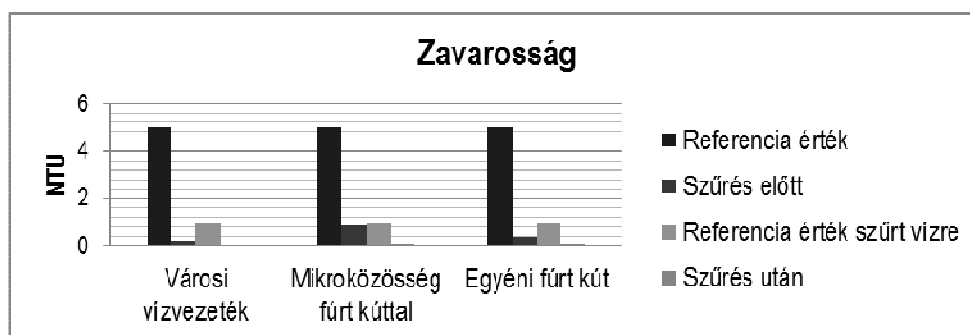
Vizsgálataim fő tárgyát az összegyűjtött vízminták kielemezése képezi. Mivel a céloom ezeket az eredményeket összehasonlítani, ezért az átláthatóság érdekében minden kapott adatot külön diagramban jelenítettem meg a táblázatos forma helyett, mivel ez jobban szemlélteti az eltéréseket. Egy ábrán egy-egy összetevő értékei jelennek meg hármas csoportosításban.

Az első értékcsoporthoz a városi vízvezetékben nyert szűretlen víz adatait és a szűrés utáni eredményeket mutatja be. A második értékcsoporthoz a mikroközösségi vízellátás eredményei jelennek meg, szintén a vizsgálat előtti és utáni adatokkal. A harmadik értékcsoporthoz pedig az egyéni fűtő kút adatairól ad tájékoztatást. Ebben az esetben is pirossal jelöltem a nyers vizet, míg a zöld a szűrlet értékeit mutatja.

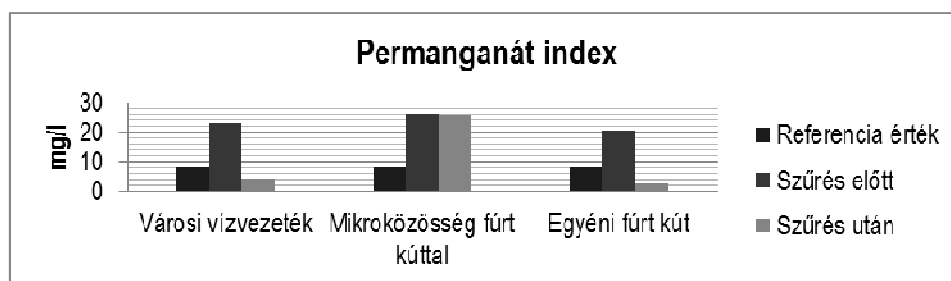
Minden eredménycsoporthoz a tisztítatlan víz és a szűrlet előtt is van egy-egy referencia érték oszlop. A szerbiai szabályozások néhány összetevőnél külön értéket szabnak a szűretlen és a szűrt vízre, ezért jelöltem mindenhol külön ezeket a számokat is.



11. ábra: Összes aerob mezofil baktériumok száma 1 ml mintában



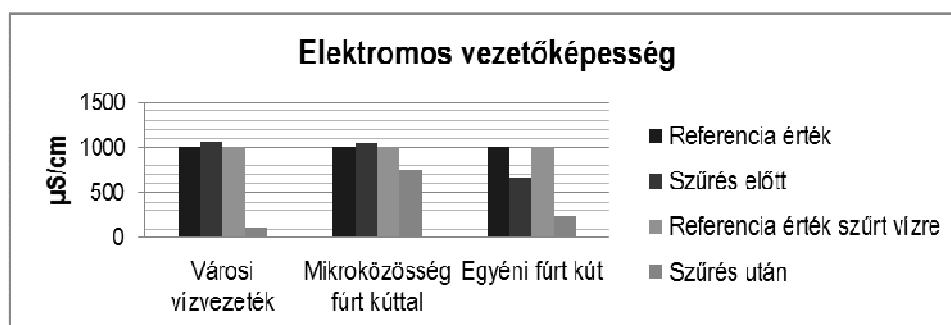
12. ábra: A minták zavarossága géppel mérve



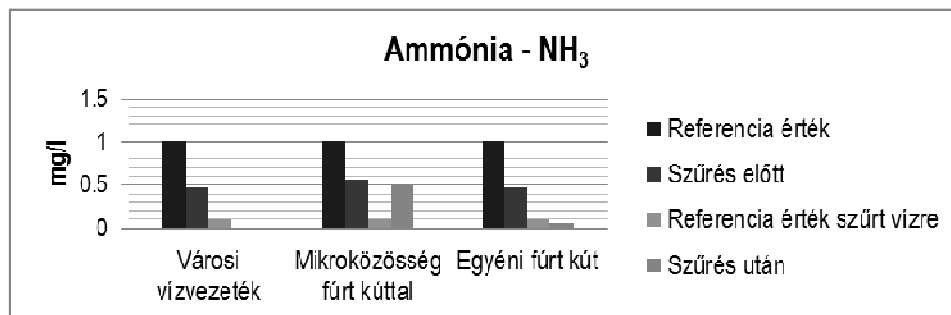
13. ábra: Permanganát index, azaz az oxigénigény mennyisége



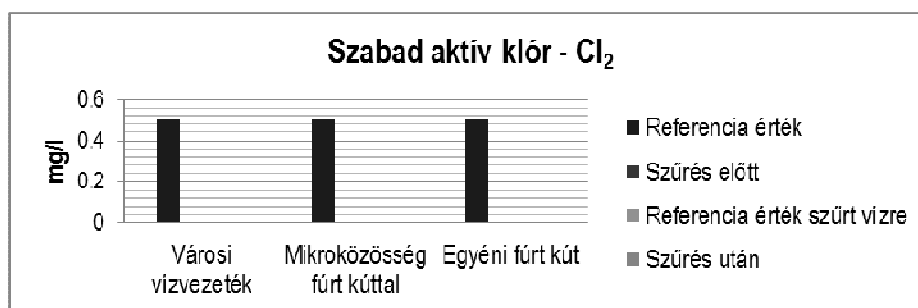
14. ábra: A vízminta szárazanyag-tartalma



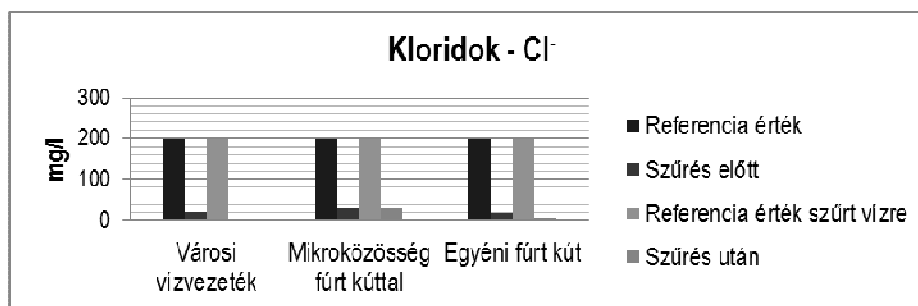
15. ábra: Az elektromos vezetőképesség értékei



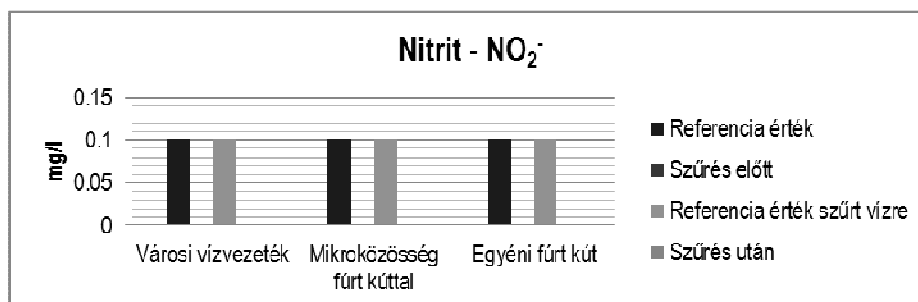
16. ábra: Az ammónia mennyisége a vizekben



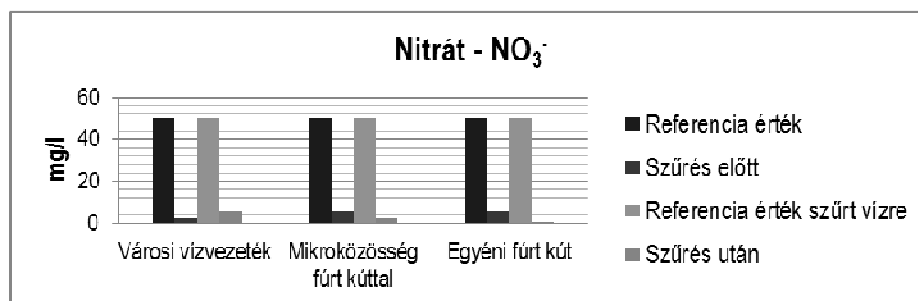
17. ábra: Szabad aktív (reziduális) klór tartalom



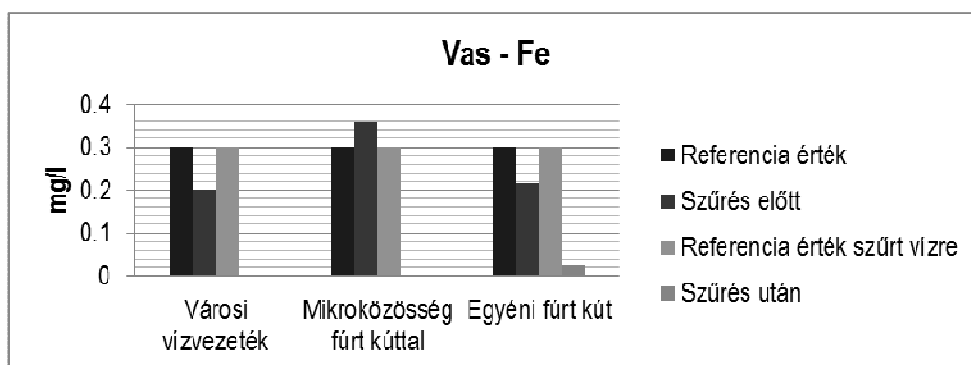
18. ábra: A vízminták klorid tartalma



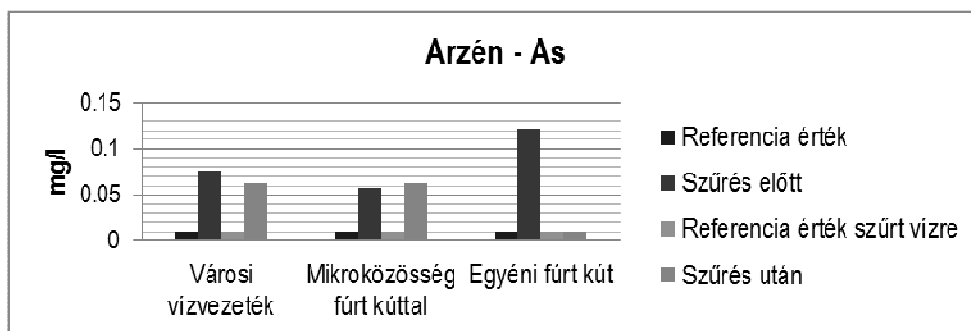
19. ábra: A nitrit mennyisége a vizekben



20. ábra: A nitrát mennyisége a vizekben



21. ábra: A minták vastartalma



22. ábra: Arzéntartalom a vízmintákban

Következtetések

Az eredményeket összesítve azt láthatjuk, hogy a szűrőberendezések elég nagy eltéréseket mutatnak a szűrés előtti vizekhez képest, viszont ez nem biztos, hogy minden esetben hasznos. Nagyon sok olyan anyagot is kiszűrnék a vízből, amire szüksége van a szervezetünknek. Ezt láthatjuk a 9. ábrán, amely a szárazanyag-tartalmat mutatja, a 10. ábrán, mely az elektromos vezetőképességről ad tájékoztatást, és a 13. ábrán, amely a kloridion tartalmat jelöli. Az előbbi a víz oldott anyag tartalmát, míg az utóbbiak az elektrolit, azaz a sótartalmát jelentik a víznek. Ezen anyagok jelenléte általában nem káros, sőt a nátrium, kalcium, magnézium, kálium, stb. nagyon is fontos a szervezet megfelelő működéséhez. Egyedül a permanganát index (8. ábra) mutat a szűrőberendezések javára pozitív eredményt, viszont ez az érték nem az egészségre káros anyagot jelzi a vízben, csak a megnövekedett érték hajlamosít a baktériumok szaporodására, mivel a sok szerves anyag megfelelő táptalaj nekik.

Mindamellett, hogy a víztisztító kisberendezések szinte mindent kivesznek a vízből, előnyükre válják, hogy a nem kívánatos összetevőket is kiszűrik, így a víz kristálytiszt, lebegőanyag (7. ábra) és vastartalom mentes (16. ábra) lesz, továbbá kiszűrik a klórt (12. ábra), a nitritet (14. ábra) és a nitrátot (15. ábra) is. Csak zárójelben jegyzem meg, hogy a klór és nitrit értékei a nyers vízre sem mutattak adatot.

A városi vízvezetékre szerelt víztisztító berendezés, és az egyéni fúrt kútnál lévő szűrő a fordított ozmózis elvén működő tisztítóberendezések csoportjába tartozik. A kapott értékekből látszik, hogy némileg jobb hatásfokkal működnek, mint az aktívszén patronos, de az arzén tartalmat tekintve, ott is csak a nagyobb kapacitású membrántechnológiával dolgozó szűrőberendezés tudott eredményt felmutatni (17. ábra), ami érthető, hisz az arzén eltávolításának egyik módja az ivóvízből a fordított ozmózis elve.

A diagram középső értékei (mikroközösség fúrt kúttal) egy aktívszén szűrős berendezésből származnak. A kapott értékek sok esetben inkább rontják a víz minőségét, mint javítanák. Ezeknél a fajta berendezéseknél az aktívszén patron viszonylag gyorsan elhasználódik, és túltelítődés után már nem tisztít, hanem a benne felhalmozódott anyagokat visszaadja. Ezt láthatjuk is egyes diagramokon, mikor a tisztított víz értékei rosszabbak, mint a szűretlenéi (pl. arzén - 17. ábra). Sajnos az ammónia is nagyon rossz értéket mutat (11. ábra), ami kifejezetten káros lehet, ha az ammónium-ion a szabad klórral, vagy a szűrőben felhalmozódott más anyagokkal káros vegyületekké alakul és rendszeresen ilyen vizet iszunk.

Nagy hátrányuk a házi víztisztítóknak a mikrobiológiai tisztaság kérdése is. Egyrészt a szűrés folyamán a klór is távozik a vízből, így a szűrt víz romlandónak számít és csak hűtőben tárolható, másrészt a szűrőben felhalmozódó szerves és szervetlen vegyületek kitűnő táptalaja a baktériumoknak (3. ábra). Ennek kiküszöbölésére szoktak ugyan tenni UV lámpát, vagy valami egyéb fertőtlenítőt a szűrőpatronhoz, de amint a vizsgálatok is mutatják, ez a jelenlegi berendezésekben vagy nem, vagy nem volt megfelelő, így az összes aerob mezofil baktériumszám mindhárom berendezés esetében adott eredményt. Az igaz, hogy a városi vízre szerelt szűrő értékei a megengedett határok alatt vannak, de az is megfigyelhető, hogy a szűretlen víz értéke nulla volt, tehát a berendezésben már elindult valamiféle szaporodás (6. ábra).

A munkám során a víztisztítók tulajdonosaival beszélgetve és az eredményeket összegezve azt a következtetést is le tudtam vonni, hogy a hatékonyságot nagyban befolyásolja, ha gyakrabban cserélik a szűrőpatront, viszont ez nagyban megnöveli a tisztítás költségeit. Azzal, hogy megveszünk egy berendezést, még nem biztos, hogy tettünk az egészségünkért. A piacon nagyon sok fajta házi víztisztító van, s ahhoz,

hogy valóban a mi érdekünket szolgálja fontos előtte alaposan tájékozódni az előnyeiről, hátrányairól, a szűrő cserélésének gyakoriságáról és költségeiről, és nagyon fontos, hogy amennyiben egy bevizsgált, jó minőségű gépet megvásárolunk, be is tartsuk a forgalmazó által előírt szabályokat.

Mindemellett, vagy ellenére én azt gondolom, hogy nem a házi víztisztítók beszerelése az alternatíva a minőséges ivóvíz elérésére, hanem az állami ivóvíz szolgáltatóknak kellene gondoskodniuk arról, hogy az egészségre káros anyagok mennyiségét a törvényes előírások alatti szinten tartsák, különös tekintettel az arzénmentesítésre.

Irodalomjegyzék

Rikovski, I., 1965, Praktikum iz analitičke hemije, Beograd

Sárváry A., 2011, Környezetegészségtan, Debrecen, Debreceni Egyetem

Abstract

According to my hypothesis, domestic water cleaning equipments are sources of good quality drinking water. In order to prove my theory, I analized water from three different wells, cleaned by three different water cleaners. Results of my analysis proved that my hypothesis was wrong. I suppose that a new, licenced equipment may produce an appropriate quality, but in practice, according to results of my analysis conducted on the territory of Ada municipality, the three examined water cleaning equipments do not satisfy the minimum standard of drinking water.

Keywords: drinking water, water-cleaning, improving water quality, water cleaning equipments