

VIGH SZABOLCS – SZARKA MÁRTON

NYÍREGYHÁZA VÍZELLÁTÁSÁNAK MINŐSÉGI ÉRTÉKELÉSE

QUALITY ASSESSMENT OF THE WATER SUPPLY IN NYÍREGYHÁZA

ÖSSZEFOGLALÓ

A víz az egyik legfontosabb lételemünk, kiemelten fontos szerepe van az emberi faj fenntartásában és annak fejlődésében egyaránt. Vannak tevékenységek, mint például a mezőgazdálkodás és az élelmiszeripar, amely viszonylag nagy mennyiséget használ fel belőle. Ma már tudjuk, hogy a felhasználás és a szennyezés következtében a víz fizikai, kémiai, biológiai és bakteriológiai tulajdonságai károsan megváltoznak, ezért emberi használatra részben vagy teljesen alkalmatlanná válik, illetve a természetes vízi életfolyamatok és ezáltal a ráépülő ökoszisztémák visszafordíthatatlan kárt szenvedhetnek benne.

Az ivóvíz minőségének megőrzése és a környezetszennyezés megelőzése például szennyvízkezelésen keresztül egymástól nem választható külön, hanem egymást kiegészítő folyamatok, tevékenységek együttese. Nyíregyházán a lakosság számára szolgáltatott ivóvíz rétegvíz eredetű, amely kisebb mértékben van kitéve a szennyező forrásoknak, mint például a felszíni vizek. Minden ivóvízforrásnak van valamilyen előállítási és szállítási kockázata. A vízminőség romlására adott esetben az elosztóhálózattal összefüggő szennyeződések hatására számíthatunk.

Kulcsszavak: ivóvíz, vízminőség, vízvédelem, vízszennyezés

ABSTRACT

Water is one of the most important elements of our existence, it plays a particularly important role in the maintenance and development of the human race. There are activities such as agriculture and the food industry that use relatively large amounts of it. We now know that as a result of use and pollution, the physical, chemical, biological and bacteriological properties of water change in a harmful way, so that it becomes partially or completely unfit for human use, and the natural aquatic life processes and thus the ecosystems built on it can suffer irreversible damage.

Preservation of the quality of drinking water and prevention of environmental pollution, for example through waste water treatment, cannot be chosen separately, but rather are complementary processes and activities. The drinking water supplied to the population in Nyíregyháza is of aquifer origin, which is less exposed to polluting sources than, for example, surface water. Every source of drinking water has some production and transport risk. Deterioration of water quality can be expected as a result of contamination related to the distribution network.

Kulcsszavak: drinking water, water quality, water protection, water pollution

1. Bevezetés

A víz a Föld felszínén és felszíne alatt előforduló természeti kincs, amely állandó körforgásban van, és amelynek mennyisége lényegesen nem változik (Ligetvári et al., 1999). A víznek ősidők óta fontos szerepe volt a földi élet, a termelés és a társadalmi-gazdasági fejlődés alakulásában. Korunk társadalmi-gazdasági élete szinte minden vonatkozásban összefügg a vízviszonyokkal. A víz és a társadalom állandó kölcsönhatásban van egymással (Nagy, 1971).

1.1. A felszíni vizek

A Föld felszínének mintegy háromnegyed részét víz borítja. Ha ezt a vízmenyiséget egyenletesen osztanánk szét, a Föld felszínét 2700 méter vastag vízburok képezné. Ennek a hatalmas vízmennyiségnek azonban csak kisebb hányada használható fel az emberiség számára. A Föld teljes vízkészlete kb. 1,4 milliárd km³, ez a Föld teljes tömegének 0,02%-a. A becsült vízkészlet több mint 97%-át óceánok és tengerek teszik ki. A magas sótartalom miatt közvetlenül nem alkalmasak sem ivóvíz-előállításra, sem iparvíz-felhasználásra, de mezőgazdasági célokra sem. Az édesvíz mennyisége (1. táblázat) hozzávetőlegesen 3%-a a Föld vízkészletének, amelynek jelentős része (kb. 80%-a) a sarki jégtakaróban található, így a valóban rendelkezésre álló édesvízkészlet a Föld teljes vízkészletének csupán 0,5%-a (Internet 1).

1. táblázat: A hidroszférában lévő víz eloszlása

A hidroszférában lévő víz eloszlása		
	Térfogat (km ³)	Megoszlás (%)
Óceán	1370000	97,61
Sarki jég, gleccser	29000	2,08
Felszín alatti víz	4000	0,29
Édesvízű tavak	125	0,009
Sós tavak	104	0,008
Talajnedvesség	67	0,005
Folyók	1,2	0,00009
Atmoszféra	14	0,0009

Forrás: Csizmarik Gábor (2011): Hidrobiológia. 7. old.

Az elérhető víz egy része vízfolyásokként jelenik meg. A vízfolyásokat a hosszuk, a vízgyűjtő területük nagysága, illetve a vízhozamuk szerint

különböztethetjük meg. Ezen paraméterek alapján a vízfolyások a folyam, nagy folyó, közepes folyó, kis folyó, illetve kis vízfolyások kategóriába sorolhatók (2. táblázat) (Ligetvári, 2011).

2. táblázat: Vízfolyások kategorizálása (Ligetvári, 2011)

Vízfolyás	Vízgyűjtő terület (km ²)	Átlagos vízhozam (m ³ /sec)	Hosszúság (km)
Folyam	500000 <	2500 <	2500 <
Nagy folyó	100000-500000	400-2500	1000-2500
Közepes folyó	10000-100000	50-400	250-1000
Kis folyó	500-10000	5-50	50-250
Kis vízfolyás	<500	<5	<50

Forrás: Ligetvári Ferenc (2011): A vízgazdálkodás alapjai; Internet 2

A vízfolyások vízgyűjtő területe, hossza és vízhozama is növekszik a torkolat felé haladva. Ha kategorizálás alapja nem a vízfolyás egésze, akkor a torkolattól felfelé haladva egyre kisebb kategóriába sorolhatjuk a folyót. A kis vízfolyások típusai közé tartozik a patak, a csermely és az ér. Elsősorban megjelenésük szerint különböznek egymástól, nem a nagyságukban. A vízszállítás jellege szerint megkülönböztethetők az állandó és az időszakos vízfolyások. Az időszakosság lényege, hogy a vízfolyás periódusonként a száraz időjárás következtében elapad. A vízfolyások fontos hidrológiai jellemzője, hogy a vízsebesség, a vízhozam, a vízállás jellegének az időbeli alakulásától függ a vízjárás. A vízhozam mértékegysége a m³/s, ez időegység alatt a keresztszelvényen átfolyó vízmennyiséget adja meg. Leggyakoribb mérési mód a keresztszelvény középsebesség-mérésén, illetve számításon alapszik. A vízállást jellemzően vízmércével (1. ábra) mérik, amely lehet hagyományos (álló, fekvő) vagy távjelző automata. A vízállás, illetve vízhozam időbeli változása a vízjárást jellemzi. A vízfolyás vízjárása lehet heves, nyugodt vagy kevert (Ligetvári, 2011).

A folyók jelentős hosszanti irányultsággal rendelkeznek, medrükben a víz, valamint a hordalék a nehézségi erő hatására a magasabban fekvő térszínről az alacsonyabb felé határozott, egyirányú mozgást végez. A folyók mint nyílt rendszerek szorosabb kapcsolatban állnak a szárazfölddel, és annak irányából teljes hosszuk mentén igen változatos és intenzív hatások érik térben és időben. Hosszirányban, a hidrológiai és morfológiai jellemzők együttesen jelennek

meg a vízgyűjtőre jellemző geológiai, domborzati, talajtani, térszínbeli különbségekkel, és egy, a forrástól torkolatig tartó hossz-szelvénybeli gradienst hoznak létre (például növekvő szélesség és mélység, csökkenő vízsebesség és hordalékszemcse-méret, növekvő tápanyag-ellátottság) (Csizmarik, 2011).



1. ábra: Vízmérce
(Forrás: Szarka Márton, saját fotó)

Az állóvizek a földfelszín mélyedéseiben lévő, tartósan megmaradó vizek, amelyek a nehézségi erő hatására teljes tömegükben nem mozognak irányítottan. Megkülönböztetünk átfolyásos állóvizeket, melyeknek van felszíni hozzáfolyása és lefolyása, illetve lefolyástalan állóvizeket (Baláta-tó, Somogy megye). Az állóvizek eredete hazánkban többféle lehet. Keletkezhetnek kimélyítéssel vagy elgátolásos medencékben, amelyek létrejöhetnek földkéregmozgások, folyóvízi erózió, defláció révén, hegycsuszamlásokkal, karsztosodással (dolinatavak), antropogén hatásra (bányatavak, völgyzáró gátas tározók, körtöltéses halastavak (Gombos, 2011). A vízforgalom (vízháztartás), azaz a vízutánpótlás és a vízvesztesség viszonya alapján is megkülönböztetünk állandó, változó és kiszáradó, ezen belül temporárius (Böddi-szék, Dunatetőtlen) felszíni vizeket. A tavak vízháztartását befolyásoló tényezők (a tóra hulló) közül a csapadék (C) + hozzáfolyás (H) növeli a vízkészletet, míg a párolgás (P) + lefolyás (L) + mesterséges vízkivétel (Vk) csökkenti azt (Csizmarik, 2011).

Az átfolyásos tavaknak egyaránt van felszíni hozzáfolyása és lefolyása, ilyen a Balaton, a Genfi-tó (Svájc), a Bodeni-tó (Ausztria). Az utóbbi hiánya esetén beszélünk lefolyástalan, illetve végtavakról (Aral-tó). A két fogalom nem teljesen azonos, mert a végtó kifejezés feltételezi a felszíni hozzáfolyás meglétét.

A lefolyástalan tó vizsont nélkül is kialakulhat, pl. a magasra emelkedő talaj-vízből (gyakori ez a deflációs tavaknál). Forrástavaknak nevezzük a források feltörési helyén létrejövő tavakat. A forrástavak forrásokból, csapadékvízből és talajvízből táplálkoznak, és főleg vizüket a kifolyó patakok vezetik el. Általában kis területűek. Ilyen forrástó a Hévízi-tó. Az átfolyásos tavakat vízfolyások táplálják, és azok vezetik le. A tavak vízszintjét a befolyók vízhozama alakítja. A végtavak mindig lefolyástalanok. A beömlő folyók vizét a párolgás teljesen felemészt. A lefolyástalan tavak vize csak a párolgás útján veszít a szintjéből, ezért a befolyók által szállított mészt, gipszt, konyhasót, szódát stb. fokozatosan felhalmozódik, és némely esetben a felgyülemlett sókoncentráció meghaladhatja a tengervízét. A tavak hőháztartásuk szerint lehetnek hideg vagy meleg tavak. A meleg tavakban a hőmérséklet a mélység felé csökken (egyenestétegeztség), és a víz hőmérséklete legalább $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ilyenek a trópusi és a nagyobb víztömegű mérsékelt övi tavak, amelyek télen nem fagynak be. A hideg tavakban a felszíni vízréteg hőmérséklete $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál kisebb. A felé felé a hőmérséklet emelkedik, de nem haladja meg a $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ értéket (fordított tétegeztség). Ebben a csoportba tartoznak a magas hegységek és a hideg övi tavai, amelyek télen befagynak (Gombos, 2011). Tápanyag-ellátottság szempontjából megemlíthetünk oligotróf vagy eutróf tavakat. Az eutróf tavak jellemzően viszonylag sekélyek, jó tápanyag-ellátottságúak, és könnyen melegednek fel. Ebből következően jelentős fitoplankton és zooplankton, illetve változatos halpopuláció jellemző. A növényi tápanyagban szegény tavak esetében a fito- és zooplanktonállomány kisszámú, a halállomány sem olyan jelentős. Általában mélyek, hőmérsékletük alacsonyabb, jó átláthatóságú vizek (Csizmarik, 2011).

1.2. A felszíni vizek

A talajnedvesség a talaj felső rétegében a háromfázisú polidiszpersz rendszer része. A szilárd fázist a talajszemcsék alkotják. A szemcsék közti pórusokban található a folyékony és a légnemű fázis, azaz a víz és a talajlevegő. Az ebben a – háromfázisú – zónában található folyékony vizet talajnedvességnek nevezik, amely a csapadék talajba történő beszivárgásával keletkezik, illetve a talajvíz szintje és a talajfelszín között helyezkedik el. A talajnedvességnek meghatározó szerepe van, mivel a növények gyökérzete ebben a zónában van. Az evapotranszpiráció által a légkörbe jutott víz a talajnedvességből származik (Gombos, 2011).

„Talajvíznek nevezzük a felszín alatti összefüggő víztömegből a Föld felszíne közelében levő, teljes tömegében a neutrális zóna felett elhelyezkedő felső vízréteget, amelyre nagymértékben hatnak a meteorológiai viszonyok úgy, hogy a csapadéknak csak az aerációs zónán keresztül kell lejutnia a

talajvízbe, és helyben, közvetlenül a talajvíz tömegéből is történik párolgás. Porózus és nem karsztosodott hasadékos kőzetben egyaránt előfordul” (Juhász, 1987). Hazánk talajvizeinek vízjárását döntően a hidrometeorológiai tényezők befolyásolják. Némely esetben a felszíni vizek hatása vagy a mesterséges hatások miatt, illetve a talajvíz szintjének mélysége következtében a meteorológiai tényezők szerepe csökkenhet. Megfigyelhető az éven belüli ingadozáson túl egy hosszabb jellegű változás, amelyet az időszak csapadékosága alakít. A talajvíz szintje száraz években csökken, a csapadékosabb évek hatására szuperponálódik. A száraz és a csapadékos időszakok hatására a talajvízjárásban akár 7–15 éves periódusok figyelhetők meg. A talajvízszint napi ingadozásokat is mutat. Ez a jelenség tipikusan a nyári időszakban és a talajfelszínhez közelebb elhelyezkedő talajvíz esetén figyelhető meg. Azzal magyarázható, hogy a növények éjszakai és nappali párologtatásában eltérések vannak, emellett a talajaink felső rétegének nappali-éjszakai hőmérséklete között is tapasztalhatunk eltérő értékeket (Gombos, 2011).

A rétegvíz a porózus kőzetek hézagaiban helyezkedik el. Mélységi elhelyezkedése igen változatos. A talajvíz alatti, általában 20 m mélységtől több ezer méter mélységig esetleg több, egymástól független rétegben található meg. A két vízzáró réteg között lévő és nyomás alatt álló rétegvizet, ha nyomása elég nagy ahhoz, hogy a vizet a felszín fölé juttassa, kútfúrás esetén artézi víznek is nevezik. Amennyiben rétegvíz nagyobb mélységben található, akkor mélységi víznek nevezzük (Internet 3). A rétegvíz jellemzően mesterséges úton kerül a felszínre, azaz a víz mesterséges körforgásában vesznek részt a kitermelt mennyiségükkel. Az egyik legértékesebb vízkincsünk, ebből kifolyólag nagyon fontos az utánpótlódás lehetőségének, illetve annak mértékének az ismerete, ugyanis így biztosítható a kitermelés fenntarthatósága (Gombos, 2011).

2. Anyag és módszer

2.1. Nyíregyháza ivóvízellátása

A Nyírségvíz Zrt. nyilvántartása szerint a Társaság Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében, 91 településen több mint 350 ezer lakosnak szolgáltat egészséges ivóvizet. A Társaság 2563 km vízvezetékén keresztül juttatja el a felhasználók számára legfontosabb alapanyagát, a termelt ivóvizet. A Társaság számára kiemelt fontosságú, hogy szolgáltatási területén teljes körű vízellátottság valósuljon meg, a felhasználók ivóvízzel szembeni elvárásait kielégítse az ivóvízellátást szolgáló eszközök üzemképességének megőrzésével, távlatos üzembiztonságának szinten tartásával, valamint az alapszolgáltatás technikai eszközei működési biztonságának szem előtt tartásával. Fontos a vízhálózatok

által szállított ivóvíz minőségének megőrzése, éppen ezért a víztisztítás a legkorszerűbb technológiákkal történik, ezzel is megfelelően az európai uniós irányelveknek. A társaság fő célkitűzése és feladata, hogy az ellátási területén folyamatosan biztosítsa a kifogástalan minőségű, megfelelő mennyiségű és nyomású ivóvizet a lakosság, a térségben működő ipari, kereskedelmi és mezőgazdasági létesítményeknek, valamint az intézmények számára. A Nyírség-víz Zrt. vízellátási ágazatában 5 vízellátási területi egység került kialakításra, amely a nyíregyházi, északi, déli, nyugati és keleti üzem keretében működik. Az üzemeken belül 15 alközpontot hoztak létre, ezzel a szervezeti egységek a települési/területi lehatárolások, valamint az egyedi vízrendszerek hálózatainak határaihoz illeszkedve. A működési területen a legnagyobb a Nyíregyházi Vízellátási Üzem rendszere, mely 26 település 175 ezer felhasználójának biztosítja az egészséges, jó minőségű ivóvizet. A települések vízhalózataiba a kótaji, a paszabi és a nyírteleki víznyerő művek mélyfúrásos kútjaiból nyert vizet tisztítás és fertőtlenítést követően nyomásfokozó berendezésekkel továbbítják a távvezetékrendszeren keresztül. A távvezetékeken keresztül (90 km) jut el a tisztított ivóvíz Nyíregyházára az északi és a déli fogadóállomásokra, miközben néhány település közvetlenül jut ivóvízhez. A bokortanyák, Nyíregyháza külterületei és a környező települések, illetve a városi és az agglomeráció területén lévő községek felhasználói részére a szükséges víznyomást nyomásszabályozó berendezések segítségével biztosítják.

A 2019-es adatok szerint Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye területén található 229 település közműves ivóvízellátása 100%-ban biztosított, és az ivóvízhálózatra kötött ingatlanok aránya továbbra is 93–95% között van. A megyében 101 közüzemi és 19 egyedi vízellátó rendszer üzemel. Az ivóvízrendszerrel nem ellátott településrészekben továbbra is lajtos kocsis, palackos víz formájában jut hozzá a lakosság az ivóvízhez, illetve fűrt kútról történő vízvételéssel (Internet 4).

2.2. Az ivóvíz szolgáltatásának jogi szabályozása

Az ivóvíz-szolgáltatásra vonatkozó vízminőségi határértékeket az érvényben lévő 201/2001. (X.25.) kormányrendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló kormányrendelet és a Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegyei Kormányhivatal népegészségügyi szakigazgatási szerve (régi nevén ÁNTSZ) rendelkezik. A hatályos szabályozás értelmében az 5000 főnél nagyobb lakosszámot ellátó vízművek ellenőrzése a fővárosi és megyei kormányhivatalok népegészségügyi főosztályának hatásköre, míg az ennél kisebb vízművek közegészségügyi szempontból a kormányhivatalok népegészségügyi osztályának felügyelete alá tartoznak. A jelenleg hatályos szabályozás

szerinti határértékeket és vízminőségi paramétereket a 3. számú táblázat tartalmazza.

Az ivóvíz pH-értéke az egyik legfontosabb jellemző, mely tájékoztat a víz korróziós tulajdonságairól, lúgosságáról, savasságáról. Az alacsony pH-jú vizek hatására a szerkezeti anyagok korrodálódnak. A hálózati ivóvizek kémhatása gyakran enyhén lúgos, amely 6,5–9,5 határérték tartományban változhat.

3. táblázat: Az ivóvízminőségre vonatkozó határértékek

Az ivóvízminőségre vonatkozó (201/2001. rendelet) szerinti határértékek	
Vizsgált ivóvíz-paraméterek	Határérték
pH	6,5-9,5
Vezetőképesség ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	2500
Vas (mg/l)	0,2
Mangán (mg/l)	0,05
Ammóniumion (mg/l)	0,5
Nitrition (mg/l)	0,5
Nitrátion (mg/l)	50
Összes keménység (nk°)	5–35 között
Klorid és Szulfát (mg/l)	250
Kémiai oxigénigény (mg/l)	5
Arzén ($\mu\text{g}/\text{l}$)	10

Forrás: Internet 12

Az ivóvíz fajlagos elektromos vezetőképessége a vízben oldott kationok és anionok (sók) mennyiségéről ad információt. A magas sótartalmú vizek vezetőképessége magas.

A vas és a mangán határérték fölötti mennyiségben fordul elő szinte valamennyi mélyfúrású kutunkban. A magas vas- és mangántartalom jellemző az alföldi rétegvizekre. Nem károsak az egészségre, de nehezítenék a víz felhasználását, és fogyasztói reklamációkat okoznának (sárgás elszíneződés, zavarosodás), ha nem történne meg az eltávolításuk még az ivóvízhálózatra jutás előtt.

Az ivóvízben jelen lévő nitrogénformák (ammónium, nitrit és nitrátion) az oxidáló hatású fertőtlenítőszeres és/vagy különböző biológiai folyamatok hatására egymásba átalakulhatnak. Az ammónium (ami a védett rétegvizekben

nem friss szennyeződésre utal) közvetlenül nem toxikus. Az ammónium esetén határérték megállapítására azért van szükség, mert a körülményektől függően nitritté alakulhat, ami azért veszélyes, mert a vér hemoglobinját oxigénszállításra alkalmatlanná teszi (methemoglobinémia). A nitrátra vonatkozó határérték enyhébb. A szervezetben a nitrát nitritté redukálódik, emiatt az emberi szervezetre gyakorolt hatása olyan, mint a nitrité.

A felhasználók a vízminőségi adatok közül elsősorban a vízkeménységére kíváncsiak. A mosó-, illetve a mosogatószer-adagolás miatt fontos számunkra a hálózati víz keménysége. A víz keménységét a benne oldott kalcium- és a magnéziumionok okozzák. Szolgáltatási területen a víz általában közepes keménységű. Közismert, hogy a nagy keménységű víz vízkökváláshoz vezet, több mosószert igényel, ugyanakkor a túl kis keménységű víz sem ideális, mert a hálózatban korróziót okozhat.

A klorid fémekkel alkotott sói nélkülözhetetlenek a szervezett számára. A szulfát az ivóvízben kevésbé, inkább az ásványvizekben fordul elő. A klorid és a szulfát együttesen talajvizekben fordul elő nagyobb mennyiségben.

A kémiai oxigénigény az ivóvíz szervesanyag-tartalmáról ad felvilágosítást, melynek mértéke a hálózati rendszerekben jóval a határérték alatt van.

Az arzén fontos paramétere az ivóvíz minőségének. Jelenléte az ivóvízben a mélyfúrású kutaknál jellemzően geológiai eredetű, ércekből, ásványokból való kioldódás eredménye. Korábban 50 µg/l volt az arzénra vonatkozó határérték, ez a paraméter nem jelentett problémát. A határérték szigorítását követően már 10 µg/l érték miatt néhány településen meg kellett oldani az arzénmentesítést. Az arzén egyes tengeri eredetű élelmiszerekben is előfordul, ezért a szigorúbb határérték megállapításánál az élelmiszerekkel való bevitelt is figyelembe kellett venni. Igaz, hogy Magyarországon nem jelentős a tengeri halak és az egyéb tengeri eredetű élelmiszerek fogyasztása, de a szabályozás egységes, az EU nem engedélyez egyedi határértéket.

A 201/2001. (X. 25.) kormányrendelet az összes aktív klórtartalomra nem ad meg határértéket. A kötött aktív klórtartalom határértéke 3 mg/l lehet. Elvárás, hogy a fogyasztóhoz jutó víz aktívklór-koncentrációja az a legkisebb érték legyen, amelyet a hatásos fertőtlenítés érdekében feltétlenül tartani kell. Kis szervesanyag-tartalmú, gyakorlatilag ammóniamentes vizekben 0,5-1,0 mg/l közötti maradék szabad aktívklór-koncentráció az ideális. Az engedélyezett határérték alatt maradva általában 0,1-0,2 mg/l közötti összes aktív klórtartalom mérhető a hálózaton. A szabad aktívklór-koncentráció ennél alacsonyabb.

A coliform baktériumok jelenléte egyáltalán nem megengedett az emberi fogyasztásra szánt vízben. A hálózatra kerülő ivóvizet minden esetben fertőtleníteni kell. Ha a fertőtlenítés kimaradna a vízkezelésből, akkor akár víz útján terjedő járványos megbetegedések is előfordulhatnának. Ezt el kell

kerülni még olyan áron is, hogy a fertőtlenítés hatására esetleg kismértékben csökken a víz élvezeti értéke. A 37 °C-on (100/ml) és 22 °C-on (500/ml) növekvő telepszám a nem patogén baktériumok számát jelenti. Ezek a baktériumok általában valamilyen szennyeződés indikátorai. A 201/2001. (X. 25.) kormányrendelet nem ad meg határértéket, csupán annyit ír, hogy „nincs szokatlan változás”, ami azt jelenti, hogy az adott rendszerre tartósan jellemző szám elfogadható, illetve a területileg illetékes Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegyei Kormányhivatal népegészségügyi szakigazgatási szerve (korábbi nevén ÁNTSZ) szigorúbb határértéket is megállapíthat (Internet 5).

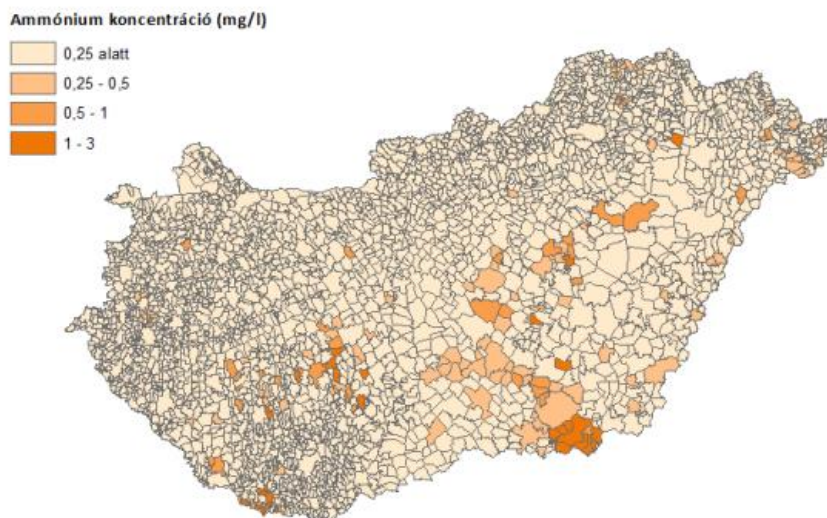
A közüzemi vízműveknél évente egyszer helyszíni ellenőrzést tart az illetékes népegészségügyi hatóság. Ezen ellenőrzések alkalmával az ivóvíz minőségét a szolgáltatók a kormányrendeletben meghatározott gyakorisággal ellenőrzik a népegészségügyi hatósággal egyeztetett ütemtervnek megfelelően. A vizsgálatok számát a vízmű által szolgáltatott vízmennyiség határozza meg, a legnagyobb kapacitású vízellátási rendszer esetében akár napi rendszerességgű mintavételezést is végezhetnek. A kisebb rendszereknél negyedévenkénti gyakorisággal történik mintavétel. Az ellenőrzések alkalmával a jogi szabályozás által előírt módon a fogyasztói pontokon közintézményekben (például iskolákban, polgármesteri hivatalokban, óvodákban) vételezik. A vizsgálatok főként a szolgáltatott ivóvíz minőségét jellemzik, a felhasználói rendszerben, hálózatban történt minőségromlást nem tükrözik, ilyen lehet a korrózió, az ólom jelenléte vagy a baktériumtelepek megjelenése. Fontos megjegyezni, hogy a felhasználói rendszer megfelelő állapotáért a hatályos jogszabályok értelmében a felhasználó (az épület tulajdonosa vagy üzemeltetője) felel (Internet 6).

3. Eredmények

A Nyírségvíz Zrt. szolgáltatási területén 2021-ben (január–augusztus) mért vízminőségi paraméterek (4. táblázat) kerültek összevetésre a Nemzeti Népegészségügyi Központ 2019-es „Magyarország ivóvízminősége” jelentésében szereplő adatokkal, azon elemekre fókuszálva, amelyek vagy egészségi kockázatot jelenthetnek, vagy a felhasználási szokásokat befolyásolhatják.

3.1. Az ivóvíz minősége

Az ammóniumkoncentráció tekintetében megállapítható, hogy a legkisebb koncentráció 0,25 mg/l, illetve a legmagasabb 3 mg/l között változott az ivóvízben. Az utóbbi értéket a Dél-Alföldön, Szeged térségében mérték, ami 1–3 mg/l között változott 2019-ben (2. ábra).



2. ábra: Ammóniumérintettségű települések földrajzi elhelyezkedése (2019)

Forrás: Bufa-Dörr Zsuzsanna et al. (2021): Magyarország ivóvízminősége, 2019 Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest

4. táblázat: Az ivóvíz minőségi paramétere

Az ivóvíz minőségi paramétere	Vizsgált időszak								Határérték
	2021.01.	2021.02.	2021.03.	2021.04.	2021.05.	2021.06.	2021.07.	2021.08.	
pH-érték	7,59	7,63	7,69	7,87	7,67	7,69	7,76	7,82	6,5 -9,5
Vezetőképesség (µS/cm)	550	560	550	540	540	540	560	560	2500
Vas (mg/l)	<0,0 2	<0,02	<0,02	<0,0 2	<0,02	<0,0 2	<0,02	<0,02	0,2
Mangán (mg/l)	<0,0 1	<0,01	<0,01	<0,0 1	<0,01	<0,0 1	<0,01	<0,01	0,05
Ammóniumion (mg/l)	<0,0 4	<0,04	<0,04	<0,0 4	<0,04	<0,0 4	<0,04	<0,04	0,5
Nitrition (mg/l)	<0,0 1	<0,01	<0,01	<0,0 1	<0,01	<0,0 1	<0,01	<0,01	0,5
Nitrátion (mg/l)	3,7	3,7	3,7	3,7	3,4	3,4	3,5	3,5	50
Összes keménység (nk^o)	14,2	14,2	14,2	14,2	13,7	13,7	15,7	15,7	5–35 között

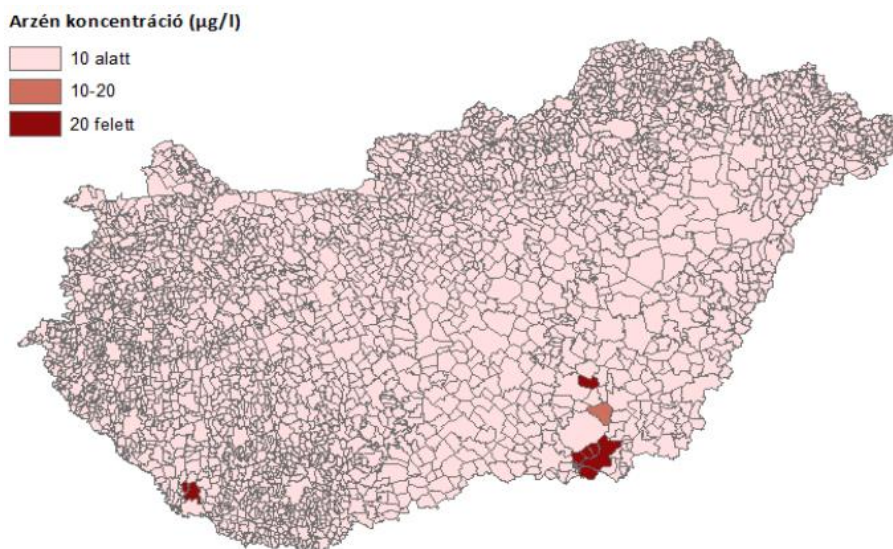
Klorid (mg/l)	6,5	6,5	6,5	6,5	5,9	5,9	6	6	250
Szulfát (mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	250
Kémiai oxigén- igény (mg/l)	1,85	1,65	2,1	1,8	1,45	1,85	2,3	2,1	5
Arzén µg/l	4,2	5,9	3,4	2,8	2,5	3,2	2,7	5,5	10
Összes ak- tív klór (mg/l)	<0,0 5	<0,05	<0,05	<0,0 5	<0,05	<0,0 5	0,05	<0,05	
Kötött ak- tív klór (mg/l)	<0,0 5	<0,05	<0,05	<0,0 5	<0,05	<0,0 5	<0,05	<0,05	3
Coliform baktériu- mok száma /100 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Telep- szám 37 °C-on /ml	8	8	0	0	10	10	1	1	100
Telep- szám 22 °C-on /ml	41	23	18	9	48	23	26	38	500

Forrás: 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet

A nyíregyházi ivóvíz ammóniumkoncentrációja az országos eredményekhez képest átlagosnak mondható, a hatályos jogszabályban rögzített határértékét (0,5 mg/l) a vizsgált időszakban nem haladta meg, ugyanis 0,04 mg/l koncentráció alatti értékeket mutatott a vizsgált időszakban.

A nitrittartalom jellemzően 0,01 mg/l eredménnyel alacsony volt, a kívánt határérték kevesebb mint egyötöd része. Tipikusan azokon a területeken lehet magasabb a nitrit koncentrációja, ahol egyébként is magas a nyersvíz ammóniatartalma. A nitrátionok koncentrációja az ivóvízmintákban 3,4–3,7 mg/l között változott, ami kevesebb, mint a határérték (50 mg/l) egytized része.

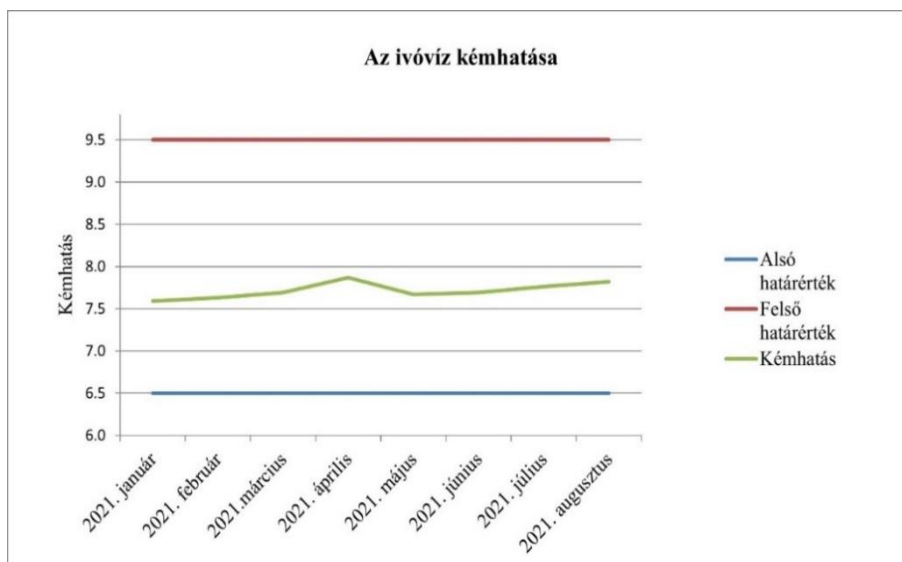
Hazánkban az arzénérintettségű településeinek földrajzi elhelyezkedése a 3. ábrán látható. Az arzén a mélyfúrású kutakban kizárólag geológiai eredetű, ércekből és ásványokból való kioldódás eredménye. Határérték feletti (10 µg/l) koncentráció Szeged (Csongrád megye) térségében és Nagyatád (Somogy megye) térségében volt korábban jellemző. Nyíregyházán az ivóvízben 2,7–5,9 µg/l koncentrációt mértek, amely a határértéket nem haladta meg.



3. ábra: Arzénérintettségű települések földrajzi elhelyezkedése, 2019.

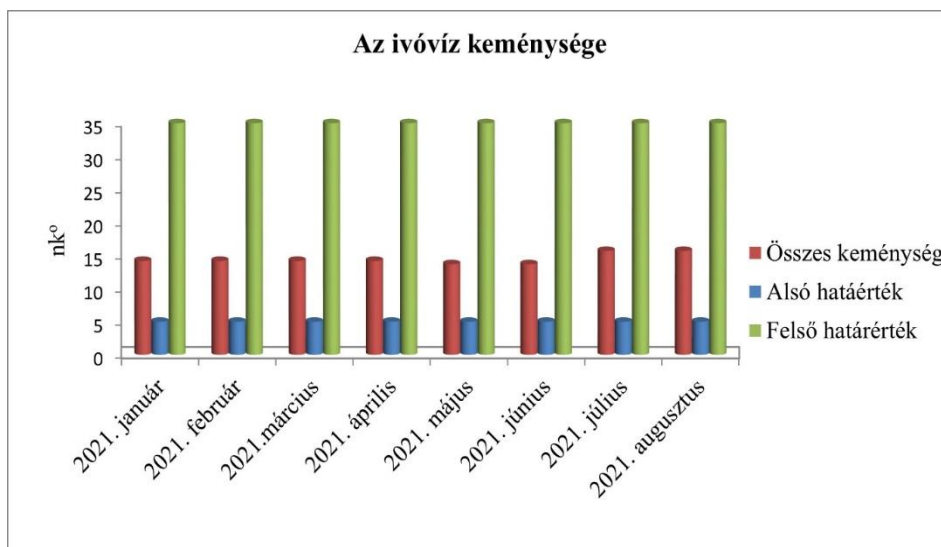
Forrás: Bufa-Dórr Zsuzsanna et al. (2021): Magyarország ivóvízminősége, 2019 Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest

A szolgáltatott nyíregyházi ivóvíz kémhatása az általam vizsgált hónapokban 7,59–7,82 közötti (enyhén lúgos) tartományban maradt (4. ábra). Nem volt tapasztalható a jogszabályban meghatározott 6,5–9,5 pH-értéktartományt meghaladó eredmény.

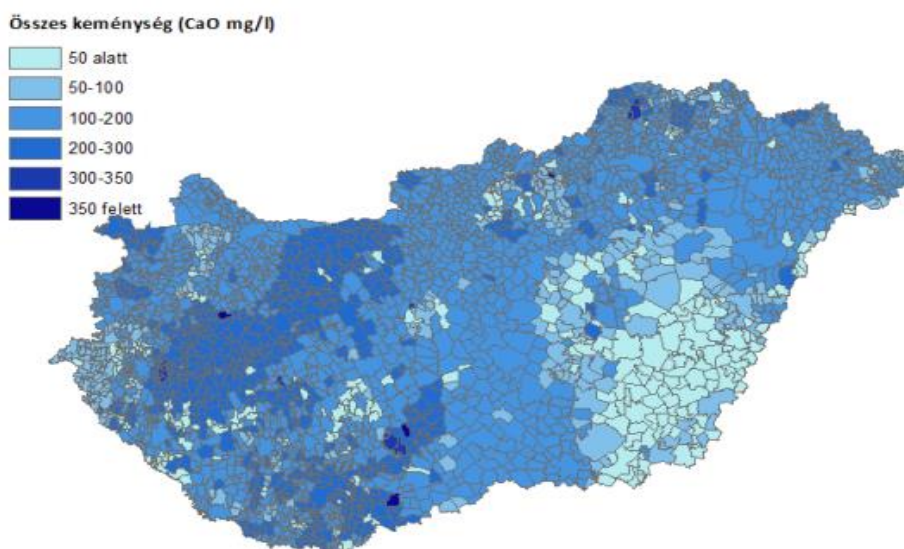


4. ábra: Az ivóvíz kémhatása

2021-ben az ivóvíz keménységének legalacsonyabb értéke (5. ábra) 13,7 nk°, a legmagasabb pedig 15,7 nk° volt. A vizsgált eredmények átlaga alapján az ivóvíz 14,45 nk°, amely alapján az ivóvíz a közepesen kemény kategóriának felel meg.



5. ábra: Az ivóvíz keménysége

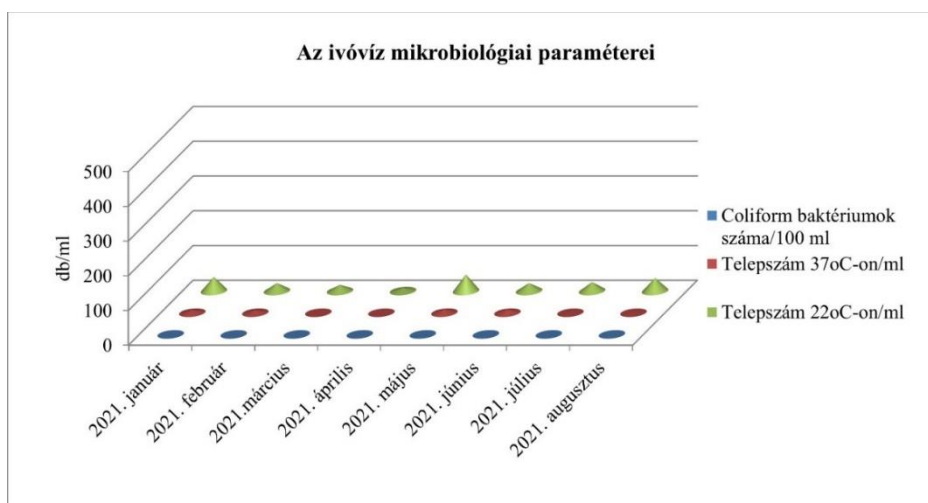


6. ábra: Az ivóvíz keménysége a hazai településeken, 2019

Forrás: Bufa-Dörr Zsuzsanna et al. (2021): Magyarország ivóvízminősége, 2019 Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest

Magyarországon a 6. ábra értékeivel összevetve közepesen kemény ivóvíz az észak-alföldi és a Duna–Tisza közötti településeken, a Dunántúlon keményebb, a Dél-Alföld régióban lágyabb ivóvíz jellemző. A mért keménységi eredmények a hatályos 6,5–9,5 pH-határértékeket nem lépték túl az általam vizsgált időszakban. A szolgáltatott víz minősége a térségre jellemző keménységű.

A mikrobiológiai paraméterek esetében az ivóvíztelepszám 22 °C-os és 37 °C-os meghatározása során a mintában előforduló összes élő mikróbát veszik figyelembe, amelyeket 22 °C-on, illetve 37 °C-on tenyésztenek ki. A mikrobiológiai telepszámra vonatkozó adatok nagyon fontosak, ugyanis ha a telepszám szokatlan növekedése figyelhető meg, abban az esetben szennyvízerezdetű szennyezésre következtethetünk. Az általam vizsgált 2021-es adatokban nem volt fekáliás szennyezésre utaló érték, mivel a 37 °C-on és a 22 °C-on mért telepszámadatok jóval a hatályos rendeletnek megfelelő határértékek alatt (500 db/ml) maradtak. A 7. ábrán a 22 °C-on mért telepszám 500 db/ml határértékét tüntettem fel, hogy jobban szemléltethessem a vízminták alacsony mikrobataralmát. A 37 °C-on mért telepszám-határértékhez képest (100 db/ml) is igen alacsony (0-10 db/ml), a coliformtelepszám esetében pedig nem volt mérhető mennyiségű mikroba (0 db/ml).

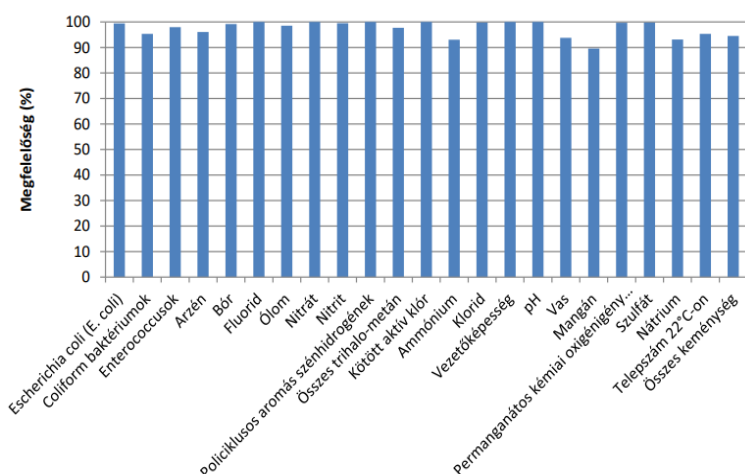


7. ábra: Az ivóvíz mikrobiológiai paraméterei

Az ivóvíz megfelelősége %-ban kifejezve azt mutatja, hogy a vizsgált ivóvízminták milyen arányban adtak határérték alatti, tehát megfelelő eredményt. A vizsgált paraméterek alapján megállapítható, hogy a nyíregyházi ivóvíz a jogszabályokban meghatározott határértékeket nem lépte át. A nyíregyházi ivóvíz megfelelősége ezért 100%-os. A Nemzeti Népegészségügyi Központ 2019-es „Magyarország ivóvízminősége” jelentése szerint (8. ábra) 2019-ben

hazánkban a vas, a mangán, az ammónium és az arzén megfelelősége kevésbé jó, bár jellemzően 90% feletti. A mikrobiológiai paraméterek megfelelősége a coliform baktériumok és a 22 °C-on mért telepszám esetében gyengébb, de szintén 90% feletti.

Nyíregyháza ivóvíz-paraméterei 100%-ban megfelelőek a klór-, a szulfát-tartalom és a vezetőképesség esetében is.



8. ábra: A legfontosabb ivóvízminőségi jellemzők megfelelősége

Forrás: Bufa-Dörr Zsuzsanna et al. (2021): Magyarország ivóvízminősége, 2019 Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest

4. Következtetés

A szolgáltatott ivóvíz minőségét Nyíregyházán a Nyírségvíz Zrt. munkatársai, illetve a népegészségügyi hatóság szakemberei a hatályos jogszabályok szerint rendszeresen ellenőrzik. Az ivóvíz minőségét meghatározó paraméterek határértékeit elsődlegesen az egészségvédelmi szempontok alapján határozzák meg. Nyíregyháza ivóvíze a jogszabályokban foglalt kritériumoknak teljes mértékben megfelel. A vízminőségi mutatók szerint a szolgáltatott ivóvízben lévő minőséget befolyásoló elemek mennyisége alacsony. Azonban az egyes minőségi mutatókra vonatkozó törvényi határértékek időnként változhatnak, jellemzően szigorodnak. Az elmúlt évtizedekben elsősorban a vízbázisban lévő, geológiai eredetű szennyezők, legfőképpen az arzén került az ivóvízminőség-javítás szempontjából a középpontba.

Nyíregyházán a szolgáltatott ivóvíz rétegvíz-eredetű, amely kisebb mértékben van kitéve a szennyező forrásoknak, mint például a felszíni vizek. Minden ivóvízforrásnak van valamilyen előállítási és szállítási kockázata. Az ivóvíz-szolgáltató feladata a hálózatok kezelése és karbantartása, a szolgáltatási

pontokon túl pedig a felhasználók felelőssége. A vízminőség romlására esetlegesen az elosztóhálózattal összefüggő szennyezések hatására számíthatunk.

A klimatikus viszonyok változása és a szélsőséges időjárási körülmények mellett Nyíregyháza város lakossága is egyre növekszik, valamint újabb településrészek kapcsolódnak be a növekvő ivóvíz- és szennyvízhálózatba. Emiatt a várható túlterhelések által okozott problémák száma várhatóan emelkedni fog, valamint számolni lehet új szennyező veszélyforrásokkal is.

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

- Bufa-Dórr Zs. – Málnási T. – Oravecz O. – Vargha M. – Vecsey A. (2021): Magyarország ivóvízminősége, 2019. Nemzeti Népegészségügyi Központ. Budapest.
- Csizmarik G. (2011): Hidrobiológia. Szent István Egyetem. 7.
- Gombos B. (2011): Hidrológia. Hidraulika Szent István Egyetem.
- Juhász J. (1987): Hidrogeológia. Akadémiai Kiadó. Budapest. p. 972
- Ligetvári F. (2011): A vízgazdálkodás alapjai Szent István. Egyetem.
- Ligetvári F. – Kovács L. – Soós A. (1999): Mezőgazdasági vízgazdálkodás 1.
- Nagy L. (1970): A vízgazdálkodás fejlődése. TIT. Budapest.
- Orlóci I. – Szesztay K. (2003): A vízvagyon állapotának változása a XX. században. Vízügyi Közlemények LXXXV. (3) 363–416.

TOVÁBBI FORRÁSOK

- (Internet 1) <https://www.ervzrt.hu/a-vizrol/a-fold-vizkeszlete/>
- (Internet 2) <https://docplayer.hu/1741812-Vizburok-hidrologia-a-vizburokkal-foglalkozotudomany.html>
- (Internet 3) http://www.agr.unideb.hu/ebook/vizminoseg/felszn_alatti_vizek.html
- (Internet 4) <http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/kornykem1/szennyviz.htm>
- (Internet 5) <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2007/10-11/szantofold/telepulesi-szen-nyviziszapok-mezogazdasagi-felhasznalasa>
- (Internet 6) <http://www.nyirsegviz.hu/sites/default/files/kozerdeku/vizminoseg/ny-hvegyes.pdf>
- 201/2001. (X. 25.) Kormányrendelet

SZERZŐI ADATOK

Dr. Vigh Szabolcs PhD
Nyíregyházi Egyetem
Műszaki- és Agrártudományi Intézet
vigh.szabolcs@nye.hu

Szarka Márton mezőgazdasági mérnök szakos hallgató
Nyíregyházi Egyetem
Műszaki- és Agrártudományi Intézet
marcicfh@gmail.com