

Nagyító alatt a Duna – átfogóan vizsgálják a víz minőségét

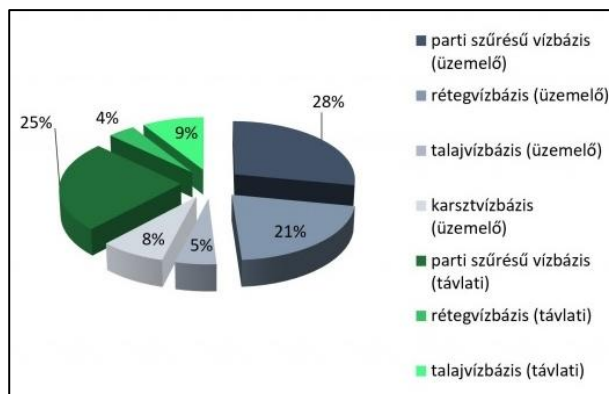
2019. július 1. Engloner Attila

Egyedülálló és számos szakterületet érint az a vizsgálatsorozat, amelynek célja, hogy pontos képet alakítson ki a Duna vízminőségéről. A Nemzeti Kiválósági Program keretében megvalósuló kutatás fókuszában a potenciálisan az ivóvízbiztonságot is veszélyeztető új szennyezők állnak. Engloner Attila projektvezető, az MTA Ökológiai Kutatóközpont Duna-kutató Intézet korábbi igazgatójának írása a június 29-i Nemzetközi Duna-nap alkalmából.

Számos folyamat – mint a klímaváltozás, az urbanizáció vagy a fokozódó biológiai és kémiai terhelés – új és egyre növekvő kockázatot jelent vizeink állapotára. Ezért a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal Nemzeti Kiválósági Programja keretében, a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) Nemzeti Víz tudományi Kutatási Programjához illeszkedve, hároméves multidiszciplináris kutatás indult az ivóvízbiztonságot és a vízbázist veszélyeztető hatások feltárására.

Középpontban a Duna

A „Tiszta ivóvíz: a biztonságos ellátás multidiszciplináris értékelése a forrástól a fogyasztóig” (2018-1.2.1-NKP-2018-00011) című projekt fókuszában a parti szűrésű rendszer áll, mivel Magyarországon a parti szűrésű kutak adják a jelenlegi ivóvízellátás több mint 30%-át, és a távlati ivóvízbázisok kétharmadát is e rendszer teszi ki. Budapest és agglomerációja szinte teljes egészében parti szűrésű vizet használ közel kétmillió lakosa ellátására. A parti szűrésű kutakat döntően a folyók kavicsteraszán átszűrődő felszíni vizek táplálják, ezért az ivóvíz minőségét veszélyeztető tényezők feltárásához kiemelt figyelmet kell fordítani a vízbázis, jelen esetben a Duna vízminőségének vizsgálatára.



A vízbázisok megoszlása Magyarországon a vízkészlet szerint

Forrás: Vízgyűjtő-gazdálkodási terv -2015

Új típusú veszélyforrások

A vízminőség fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságok összessége, meghatározása jellemzően egy adott szempontrendszer alapján, leginkább az emberi vízhasználat vagy az ökológiai igényeknek való megfelelés alapján történik. A vízminőséget meghatározó elemek mérésének, modellezésének lehetőségeit és nehézségeit, valamint a vízminőséget veszélyeztető hagyományos és új típusú szennyezőket a *Nemzeti Víz tudományi Kutatási Program kihívásai és feladatai* című dokumentum mutatja be.

A régóta ismert, úgynevezett hagyományos szennyezők mellett (ilyenek például a természetes szerves anyagok, nitrit/nitrát, nehézfémek és a hőterhelés) a tudomány és a közvélemény figyelem egyre inkább az új típusú veszélyforrásokra, főleg a gyógyszer- és vegyipari kutatások és termelés révén egyre sokasodó, változatos vegyületekre irányul. A közvéleményt legújabbban foglalkoztató mikroműanyagokon túl aggodalmat leginkább a gyógyszermaradványok, hormonok, hormonhatású anyagok, valamint az antibiotikumrezisztens mikroorganizmusok vízi környezetben való terjedése okoz.

Átfogó vizsgálatok helyben és a laborban

Mindezek figyelembevételével a most indult, a Duna vízminőségét feltáró kutatások az alapvető fizikai és kémiai jellemzők mellett az új veszélyforrásokra, a baktériumközösségek és antibiotikumrezisztens szervezetek meghatározására, valamint a szerves mikroszennyezők (például gyógyszer-maradványok és bomlástermékeik) kimutatására irányulnak. A vizsgálatok a Budapest fölötti és alatti vízbázist egyaránt érintik: a mintavétel a fővárostól északra és délre, a folyó sodorvonalában, a partközeli víztestben és a mederben folyik több helyszínen és több ismétlésben. (A projekt ugyanakkor nemcsak a Dunára szorítkozik, hanem végigköveti a víz útját a folyótól a fogyasztói csapig; így vizsgáljuk a vízminőséget a parti szűrésű kutakban, az ivóvízkezelési technológiai pontokon és az elosztóhálózatban is.)



Forrás: MTA Ökológiai Kutatóközpont Duna-kutató Intézet

A kémiai vizsgálatok két nagyobb csoportját a helyszíni (in situ), valamint laboratóriumokban végzett mérések jelentik. Előbbiek során képet kapunk például a hőmérséklet, a zavarosság, a vezetőképesség, a pH, a redoxpotenciál és az oldott oxigén mennyiségének alakulásáról, míg utóbbiakkal – többek között spektrofotométer, ionkromatográf, induktív csatolású plazma ionforrással kapcsolt tömegspektrométer (ICP-MS), valamint C/N analizátor alkalmazásával – számos anion és kation koncentrációját, a teljes nitrogén- és a teljes szerves széntartalmat határozzuk meg. A vizsgált szerves mikroszennyezők, szermaradványok között antibiotikum és antibiotikum-bomlástermék (ciprofloxacín, terbutilazín), fájdalomcsillapító (diklofenák), antikonvulzáns – epilep-

sziás roham elleni szer (karbamazepin és epoxidgyűrűs metabolitja), peszticid (terbutilazín), fájdalomcsillapító (ibuprofén) és magas vérnyomás elleni szer (telmisartan) egyaránt megtalálható.

A mikrobiológiai vizsgálatok egyrészt klasszikus higiénés (coliform baktériumok – *Escherichia coli*; *Enterococcus*; *Pseudomonas aeruginosa*; *Clostridium*) és antibiotikumrezisztencia-teszteket ölelnek fel, ugyanakkor a legmodernebb módszerekkel, környezeti DNS-ből új generációs szekvenálással (NGS) a Duna vizében és a mederanyag felszínén kialakuló biofilmben előforduló mikrobaközösségek taxonómiai és funkcionális diverzitását is feltárjuk.

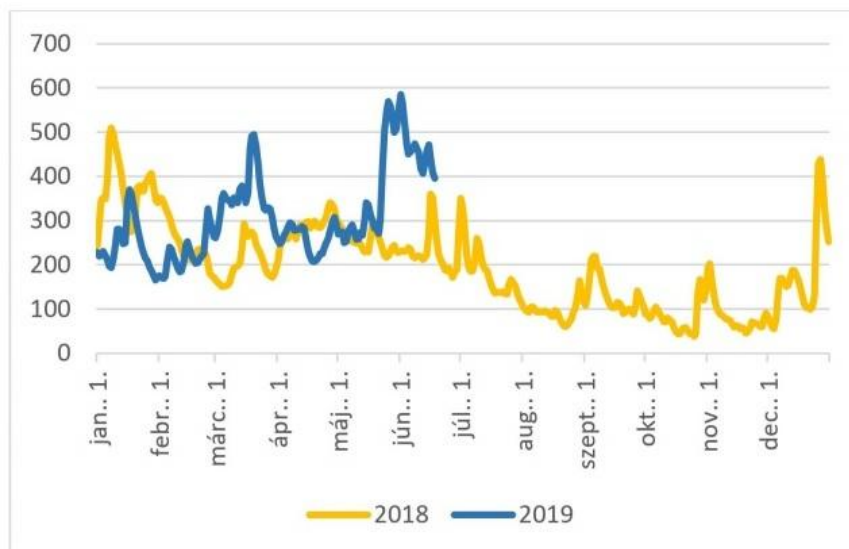
A projekt keretében izotópvizsgálatok (stabil hidrogén- és oxigénizotóp-arány, DIC szénizotóptömegarány), továbbá részletes hidrológiai, valamint hidraulikai mérések is folynak. A hidrológiai vizsgálatokkal pontos képet kapunk például a vizsgált Duna-szakaszok mederprofiljáról, a mederanyag, az áramlási sebességek és a lebegtetett hordalék mennyiségének alakulásáról.

Valamennyi felsorolt vizsgálatot az összes kijelölt helyszínen elvégezzük egy éven keresztül, kéthetenkénti gyakorisággal, sőt extrém hidrológiai események, például nagy árhullámok esetén további vizsgálatokat is folytatunk.

Multidiszciplináris összefogás

Mindez a térben és időben igen kiterjedt, különböző tudományágakra kiterjedő kutatás csak magas színvonalú, multidiszciplináris összefogással valósítható meg. A projektet lebonyolító konzorcium tagjai az MTA Ökológiai Kutatóközpont Duna-kutató Intézete, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, a Nemzeti Népegészségügyi Központ, a Miskolci Egyetem és a Fővárosi Vízművek Zrt.

Noha napjainkig számos vizsgálat irányult már a Duna vízminőségének feltárására, az ilyen komplex, számos szakterületet érintő vizsgálat sorozat mindeddig egyedülálló. A hosszú ideig tartó és nagy gyakoriságú mintavételezéssel a Duna vízminőségének alakulását, a kémiai szennyezők és a mikrobiális közösségek idő- és térbeli változosságát a legkülönbözőbb hidrológiai és meteorológiai viszonyok között elemezhetjük, és a különböző klímaváltozási forgatókönyvek felhasználásával a vízminőség hosszú távú modellezése is lehetővé válik.



A Duna vízállása Budapestnél 2018-ban és 2019-ben
 Forrás: Országos Vízellő Szolgálat, Hydroinfo

Alapvető segítség a biztonságos ivóvíz előállításához is

A projektnek köszönhetően részletes, 2D-3D hidraulikai, hordalék- és transzportmodellekkel kiszámíthatók a kavicságy mentén a folyóban jelentkező szennyezőanyag-koncentrációk, és szimulálható a különböző szennyezőanyagok térbeli terjedése. A mikrobiális közösségek szisztematikus vizsgálatával pontosabb képet kapunk a dunai ökoszisztémák működéséről, azok különböző hidrológiai eseményektől és globális folyamatoktól való függéséről. Feltárjuk, hogy ezek az ökológiai rendszerek milyen szerepet töltenek be a Duna vízminőségének alakításában, és hogyan segíthetik elő a tiszta ivóvíz biztosítását a társadalom számára. A projekt része annak feltárása is, hogy a parti szűrés milyen mértékben képes eltávolítani az ivóvizet potenciálisan veszélyeztető szervezeteket és vegyületeket, illetve az ivóvízelosztó hálózatban mi-

lyen másodlagos vízminőségromlások következhetnek be, és azok milyen kockázatot jelenthetnek az egészségre.

A kutatások eredményeként létrehozott, a különböző klímaszcenáriókat, a hidrológiai, kémiai és ökológiai állapotot, valamint az ivóvízminőséget összekapcsoló modellek nemcsak a kutatók számára szolgálnak új információkkal a Duna vízminőségéről, hanem alapvető segítséget nyújthatnak a biztonságos ivóvíz előállításához és annak hosszú távú megőrzéséhez, és a döntéshozóknak is egyedülálló eszközt jelenthetnek a közeljövő klímadaptációs stratégiájának kidolgozásában.

Forrás: https://mta.hu/tudomany_hirei/nagyito-alatt-a-duna-atfogoan-vizsgaljak-a-viz-minoseget-109859

Válogatta: Fonyó Istvánné