

amikor Galilei ereje már fogytán volt, ám így megérhette, hogy munkáját folytatják. Torricelli csak három hónapot töltött a mester mellett, mert Galilei 1842 januárjában meghalt. Leírhatta még a mester legutolsó elméleteit és terveit. Neki kellett a helyébe lépnie mint a matematika professzora a firenzei akadémián, és betöltenie előnyös tisztségeit a toszkán udvarnál.

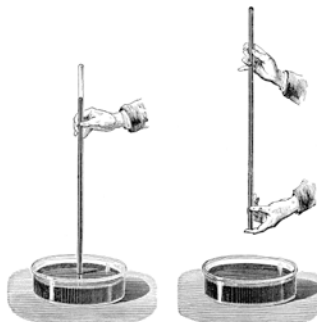
Torricelli fő kutatási területe a geometria volt. 1644-ben jelent meg *Opera geometrica* (Geometriai munkák) című háromkötetes műve. Kortársa volt Bonaventura Cavalierinek, aki szintén Castelli atyánál tanult. Kiszámította a ciklois ív alatti területet, leírta a logaritmikus csavarvonal tulajdonságait, kiszámította a forgástest térfogatát. Geometriai munkássága elegendő alapot adott volna arra, hogy neve fennmaradjon, mégis a higanyos barométer kapcsán emlékezünk elsősorban Torricellire. A barométer egy fizikai kísérletnek köszönheti születését, amit az atmoszférikus nyomás létezésének bizonyítására szántak. Ezt a kísérletet 1643-ban Vivianival közösen hajtotta végre, megmutatva a firenzei kűtkészítőknél, hogy a szivattyúk szívómagassága 32 lábra (10 m) korlátozódik.

Ma már minden hidraulikával foglalkozó mérnök ismeri Torricelli törvényét, amely kifejezi a sebesség és a nyomás, illetve a nyomásmagasság négyzetgyöke közötti arányosságot. Az 1646-ban közzétett alaptörvény ihlette Torricellit, hogy párhuzamot vonjon Galileinek a szabadeséssel foglalkozó munkája és a saját, vízszaggal kapcsolatos megfigyelései között: „A hirtelen kifolyó víz ugyanazt a mozgást végzi, amikor elhagyja a kifolyónyílást, mint bármely súly (ebben az esetben egy-egy önálló vízcsepp), mintha szabadon esne le a nyílásnál lévő vízfelületről.”

Torricelli az ötletek embere volt, tehetséges, józan eszű, stílusa könnyű, világos, tömör. Viszonylag fiatalon, 39 éves korában halt meg, csak öt évvel élte túl Galileit, anélkül, hogy módja lett volna tehetségét kibontakoztatni. Firenzében halt meg 1647. október 25-én.

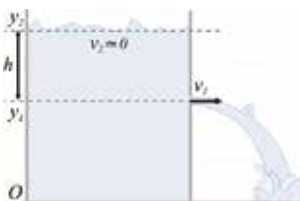
Nevét viseli:

Torricelli-kísérlet a légnyomás létezésének igazolására



Torricelli-tétel

Nagy, szabad felszínű edény alján, kisátmérőjű nyíláson át a folyadék kifolyási sebessége: $v = \sqrt{2gh}$ nagyságú.



Forrás

La Houille Blanche, Grenoble, 1953

<http://www-groups.dcs.st-and.aciműuk/~history/Mathematicians/Torricelli.html>

<https://etc.usf.edu>

VÍZIKÖZMŰ VILÁGHÍRADÓ

2020 JANUÁR

Szerkesztette
KOVÁCS BALÁZS

Piretroidok: mérgezőbbek, mint az összes többi növényvédő szer

Az EAWAG svájci kutatóintézet hat svájci patakban piretroid és szerves foszfát rovarirtók jelenlétét vizsgálta. Az általuk készített tanulmány szerint hat svájci patakból ötben azonosították a vegyszer jelenlétét.

A piretroidok szintetikus módon előállított rovarirtók, melyeknek nagyon alacsony koncentrációja is hatékonyan képes meggátolni a növények kártevőit. Azonban felszíni vizekbe kerülve nagy veszélyt jelenthetnek az élőlényekre is.

A vízminőség-ellenőrzések során eddig a piretroidok jelenlétét nem vették figyelembe, mert nem álltak rendelkezésre megfelelő analitikai

módszerek a szükséges, alacsony koncentrációtartományban történő mérésükre. Azonban egy újonnan kifejlesztett analitikai módszer alapján már ki tudják mutatni a szerek jelenlétét.

A tanulmány szerint a vizsgált hat svájci patakból ötben tárták fel a jelenlétét, egyes esetekben akár akut veszélyt jelentve a víz élővilágára. Ez azért riasztó, mert a Svájcban használt növényvédő szereknek mindössze egy százalékát teszik ki a piretroid és a szerves foszfát rovarirtók. A vizsgálat eredményeinek ismeretében a svájci hatóságok már meghozták első intézkedéseiket, és betiltották egyes rovarirtó szerek használatát.

Forrás: gwf Wasser-Abwasser

Az európai szennyvízágazat további jelentős beruházásokra szorul

Az elmúlt évtizedek során többmilliárd eurót fordítottak Európában szennyvíztisztító-telepek és -hálózatok építésére, de ez még mindig nem elég a 21. század kihívásainak való megfeleléshez. Erről az Európai Környezetvédelmi Ügynökség (EEA) adott ki tájékoztatást.

Noha az elmúlt évtizedekben több erőfeszítés történt a szennyvíz begyűjtésének és -kezelésének biztosítása érdekében, a szakma számára új kihívást jelent, hogy a meglévő rendszereket hozzáigazítsák az éghajlatváltozás hatásaihoz, és kezeljék az újonnan azonosított szennyező anyagokat.

Európában a szennyvízhálózathoz hozzáféréssel rendelkező háztartások száma változó arányt mutat. A nyugat- és közép-európai országokban 90 százalék feletti ez az érték, míg a déli, délkeleti és keleti országokban 70 százalék körüli értékről beszélhetünk. Az utóbbi években bekövetkezett jelentős fejlesztések ellenére Európában mintegy 30 millió ember még mindig nem éri el a szennyvízhálózatot.

Az EEA tájékoztatása megjelöli azokat a szennyvíztisztítás során fennálló kihívásokat, mint az éghajlatváltozás (például csapadékvízkezelés), a városi és a térségi szennyvízelvezetés és -tisztítás biztosítása, az energiahatékonyság növelésének szükségessége. Emellett kihangsúlyozza, hogy a szigorú EU-s jogszabályok betartása mellett biztosítani kellene a finanszírozást az innovatív szennyvízkezelési technológiák fejlesztésére és alkalmazására, a „zöld város” koncepciók megvalósítására, valamint a szennyvíztisztítás során keletkező másodlagos termékek értékesítésére is koncepciót kell kidolgozni.

Forrás: gwf Wasser-Abwasser

Megállapodás született az Ivóvíz Irányelv ügyében

Az Európai Parlament és az Európai Tanács hosszú tárgyalások után december végén elfogadta az ivóvízről szóló új irányelv szövegét. Néhány részlet finomhangolását követően, várhatóan 2020 januárjában újabb megbeszélésre kerül sor, ezután fogják a végleges anyagot benyújtani a Tanácsnak.

A Parlament és a Tanács kiegészítette az Európai Bizottság javaslatát, beépítve az Egészségügyi Világszervezet ajánlásait az új jogszabályba. Fontos eredmény, hogy a mikroplasztik mérésére szolgáló módszer kidolgozását követően a Bizottság felveheti a paramétert a megfigyelési listába.

A hálózati veszteséggel kapcsolatosan is lesz előrelépés. A tagállamoknak jelentést kell készíteniük, amely alapján a Bizottság meghatározza az EU hálózati veszteség átlagát. Minden olyan országban, ahol a küszöbérték magasabb az átlagnál, néhány év áll majd rendelkezésre a cselekvési terv kidolgozására és a veszteség csökkentésére.

Az irányelv többek közt arra is kötelezi majd a tagállamokat, hogy tegyék meg a megfelelő intézkedéseket a rászoruló vízhez való hozzáféréseinek biztosítása érdekében.

Forrás: EurEau

Elkészült a települési szennyvíz kezeléséről szóló irányelv értékelése

A települési szennyvíz kezeléséről szóló irányelv (UWWTD) régóta várt értékelése 2019. december végén került publikálásra. A jelentést tanulmányozva egyre világosabbá válik, hogy az UWWTD felülvizsgálata várható a közeljövőben.

Az UWWTD-t a '90-es évek elején fogadták el, az ennek való megfelelés azonban nagyon eltérő az uniós országok között. A nyilatkozatot harminc évvel ezelőtt elfogadó tagállamok közül néhány még mindig

nem teljesíti a követelményeket, míg van több olyan ország, amely 2004 után csatlakozott az EU-hoz, és viszonylag rövid idő alatt jelentős előrelépést ért el.

A jelentés szerint finanszírozási problémák, illetve a projektek lebonyolítása során jelentkező hiányosságok nehezítik az irányelvnek való megfelelést. A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) becslései szerint 2030-ig mintegy 253 milliárd eurót kell fordítani az EU-ban az irányelvnek való teljes megfelelésre, illetve annak fenntartása érdekében. Az EurEau tagjai – köztük a Magyar Víziközmű Szövetség is – egyetért abban, hogy ideje megújítani és az elkövetkező harminc év kihívásaihoz igazítani a települési szennyvíz kezeléséről szóló irányelvet.

Forrás: EurEau

„Water turnaround”: ellensúlyozni az aszályt és vízhiányt

A világ népességének csaknem egynegyede olyan országokban él, ahol magas az aszály veszélye. Közülük 17 ország különösen kritikus helyzetben van. Erről az amerikai World Resources Institute (WRI) adott ki tájékoztatást.

A legsúlyosabban érintett országok a Közel-Keleten és Észak-Afrikában találhatók, de aggasztó fejlemények figyelhetők meg az intenzív mezőgazdasági öntözésű régiókban is, például az Egyesült Államok nyugati részén, Kínában vagy India déli és nyugati részén. Kevésbé ismert tény, hogy Európa egyes országait is fenyegeti aszály, például Spanyolországot, Franciaország déli részét, Bulgáriát, Ciprust és Görögországot.

A jó minőségű és megfelelő mennyiségű víz rendelkezésre állása elengedhetetlen mind a társadalom fenntartható fejlődéséhez, mint az ökoszisztéma fenntartásához. Ha „nem akarunk senkit hátrahagyni” a globális vízellátás terén – ahogy azt az ENSZ a fenntarthatósági célkitűzéseiben megemlíti –, akkor sokkal következetesebben kell használnunk a vizet. A cikk szerint duzzasztógáták építése és a felszín alatti vízforrások megcsapolása helyett a megtisztított szennyvizet kellene kiegészítő vízkészletként felhasználnunk. Ezzel jelentősen csökkenthetnénk a természetes vízkörforgásra gyakorolt hatást is. A jól szabályozott szennyvízkezelés nemcsak javítja a lakosság általános egészségi állapotát, hanem lehetőséget biztosíthat a mezőgazdasági célú öntözésben való felhasználásra is.

A tisztított szennyvíz mezőgazdasági alkalmazása mellett a lakosság is tehet a fenntarthatóságért. A háztartási szennyvíz egy része – mint például a mosdókból és a zuhanyzókból lefolyó víz – viszonylag kis erőfeszítéssel megtisztítható, ezt követően pedig felhasználható WC-öblítésre vagy kerti öntözéshez.

A víz fenntarthatóbb használatának alapvető elve az, hogy nem minden célra szükséges ivóvíz. Fontos azonban megjegyezni, hogy a tisztított, kezelt vizek különböző minőségűek, így különféle igények kielégítésére alkalmasak, kezdve az emberi fogyasztástól a mezőgazdasági célú öntözésig.

Forrás: WaterSolutions

A csapadékvíz kezelése volt 2019 egyik fő prioritása

A világszerte egyre gyakoribb viharok és intenzív esőzések új kihívások elé állítják a víziközmű-szolgáltatókat is. A Global Water Intelligence (GWI) felmérésében rámutatott, hogy a csapadékvíz-kezelés globális szinten a költségek emelkedésével is járhat.

A GWI 2019-es globális vízdíjfelmérése az ivóvíz- és szennyvízdíjak, valamint a csapadékvíz árának alakulását vizsgálta 184 ország 558 városában. A referenciaérték egy olyan négyfős háztartás volt, amely

átlagosan havi 15 köbméter vízfogyasztással és 200 négyzetméter nem áteresztő területtel rendelkezik.

A kutatás szerint a díjak világszerte átlagosan 3,3%-kal nőttek, amely a népességnövekedésből adódó infrastruktúra fejlesztésére és korszerűsítésére, az aszályokra és az egyre gyakoribb intenzív esőzésekre vezethető vissza. Utóbbi az egyik olyan tényező, amely felgyorsítja a víziközmű-rendszerek állapotának romlását, így ezt felismerve egyre több városban kiemelt figyelmet fordítanak a csapadékvíz-gazdálkodásra.

„Az esővíz egy ideje a víziközmű-szolgáltatók központi témái közé tartozik, ugyanis egyre többen jönnek rá, hogy egy jól kidolgozott csapadékvíz-kezelési program több előnnyel is járhat: a víztartó rétegek feltöltése mellett a szennyvízhálózat karbantartási költségei is csökkenthetők” – jelentette ki Sebastian Lennox, a GWI igazgatója.

A felmérés alapján megfigyelhető, hogy míg egyes szolgáltatók az ivóvíz- és szennyvízdíjakból finanszírozzák a csapadékcatorna üzemeltetését, addig mások külön díjat alkalmaznak a csapadékvíz kezelésére: a megkérdezett 558 városból 77 díjat számít fel, az ebből származó bevételt pedig a csapadékcatorna infrastruktúrájának fejlesztésére fordítják. A svédországi Malmö város díjai 4,51%-kal növekedtek, jelenleg 2,71 dollár/m³ együttesen az ivóvíz- és szennyvízdíj összege. Malmö vezetése azt tervezi, hogy a díjemeléssel származó bevételt a közműhálózat cseréjére és a csapadékvíz-infrastruktúra fejlesztésére fordítja. Londonban is 4,51%-kal emelkedtek a díjak, amelyet a város a „Thames Tideway Tunnel” építésére fordít. A 25 km-es alagút létrehozásával a nagyobb esőzések idején megakadályozható a szennyvízcatorna túlfolyása, így elkerülhető, hogy az esővízzel telített szennyvíz kezeletlenül a Temzébe jusson. A 2019-es felmérésben Berlinben volt a legmagasabb a csapadékvízdíj: itt a közműszámla több mint 30%-át teszi ki.

Forrás: WaterSolutions

December 4.: a Vízvesztés világnapja

Az első Vízvesztés világnapot 2019. december 4-én rendezték az International Water Association (IWA) „Water and Development Congress & Exhibition” rendezvényén. A világnap célja felhívni a figyelmet arra, hogy fokozottabb fellépés szükséges az ivóvíz-hálózatokból napi szinten 346 milliárd liter elszivárgó víz csökkentése érdekében.

A világnap kijelölését az IWA Hálózati veszteség szakértői bizottsága kezdeményezte, kiemelve azt, hogy a hálózati veszteség mindössze 30 százalékos csökkentése lehetővé tenné 800 millió ember vízellátását.

„A vízvesztés globális szintű kérdés. Bár számos sikert tudunk már felmutatni, még sok olyan ország van, amelynek el kell kezdenie a hálózati veszteség (Non-Revenue Water) csökkentését – hangsúlyozta Stuart Hamilton, az IWA Hálózati veszteség szakértői bizottságának elnöke. – Az ivóvíz értékes termék, a Vízvesztés világnapjának az a célja, hogy minden országot érdekeltté tegyen a hálózati veszteség csökkentésében.”

Forrás: IWA

Igyunk újrahasznosított szennyvizet?

Egyre kevesebb az ivható víz a Földön. A népesség gyors növekedése, a környezetszennyezés és a klímaváltozás együttes hatásaként több város arra kényszerül, hogy nem a megszokott vízforrásokból nyerjen ivóvizet. A fejlődő országok egyes városaiban a kezelt kommunális szennyvíz, az úgynevezett „újrafelhasznált víz” (reused water) lett a legjobb megoldás a vízfogyasztásra – ráadásul bizonyos esetekben ez az egyetlen lehetőség is.

Azonban az újrafelhasznált vízzel kapcsolatos aggodalmak – amelyet a szenzációshajhász média is sokszor tárgyalt – számos projektet megakadályoztak. Néhányan attól tartanak, hogy az újrafelhasznált víz

több kórokozót és vegyi anyagot tartalmaz, mint a tavakból vagy folyókból származó ivóvíz. Mások egyszerűen csak nem tudnak megbarátkozni azzal a gondolattal, hogy a víz kezelése előtt egyszer már átment a WC-n, a lefolyón és szennyvízcatornán.

De mi is az „újrafelhasznált víz”? Az újrafelhasznált víz nagyrészt kezelt szennyvízből származik. A közepes és magas jövedelmű országokban a családi házakból és az üzletekből származó háztartási (települési) szennyvíz összegyűjtésre kerül, különböző tisztítási és kezelési eljárások után a folyókba, tavakba és más természetes vizekbe engedik. Végül az innen kitermelt, megtisztított vizet használják a városok vízellátására, mezőgazdasági és ipari felhasználásra.

Napjainkban körülbelül kétmilliárd ember él olyan országban – elsősorban Észak-Afrikában, valamint Nyugat-, Közép- és Dél-Ázsiában –, ahol magas a vízhiány és az aszály kockázata. Az előrejelzések szerint a világ népessége a jelenlegi 7,7 milliárdról 2050-re 10 milliárdra növekszik, ráadásul a becslések szerint az emberek 70%-a városokban fog élni, így a biztonságos ivóvíz iránti igény is drasztikusan megnő.

A vízválság megelőzéséhez javítani kell az ellátórendszerek infrastruktúráját, el kell terjeszteni az okosérzékelők és más innovatív technológiák alkalmazását. Emellett a megfelelő árképzés és a lakosság víztakarékos szemléletformálása is elősegítheti a hatékony vízfelhasználást. A szennyezés csökkentése érdekében jogszabályokat kell bevezetni, illetve meglévőket módosítani. Ezek mellett kiemelten kell foglalkozni az újrafelhasznált víz fogyasztásának témakörével is. Az újrafelhasznált víz hasznos lehet a folyóknak, tavaknak, vizes élőhelyeknek és víztartó rétegeknek, részben azért is, mert az ilyen projektekből a természetes rendszerekbe visszajuttatott víz jobb minőségű, mint a hagyományos módon kezelt szennyvíz.

Ahhoz, hogy ezek a stratégiák működőképesek legyenek, szükséges valamennyi érdekeltet bevonni, a városi polgármesterektől kezdve a nemzeti kormányokig, a vállalkozásoktól és a helyi egészségügyi szervektől kezdve a közösségi és környezetvédelmi csoportokig, a médiával bezárólag.

Forrás: Nature

Nemzetközi rendezvények

IFAT 2020

2020. május 4–8., München, Németország

A világ vezető környezetvédelmi technológiai kiállításán – amely az ivóvíz-, szennyvíz-, hulladék- és nyersanyag-gazdálkodás legnagyobb platformja – tavaly 58 országból több mint 3000 kiállító és 140 ezer látogató vett részt. Az idei tematika a különféle hatékonyságnövelő megoldások, az újrahasznosítás és újrafelhasználás köré épül.

All-Russian Water Congress 2020

2020. június 22–24., Moszkva, Oroszország

Fő témája: „Vízkezesetek – nemzeti prioritások és kihívások; A vízpar gazdasági és technológiai fejlődésének új területei”. Egyéb témák: a víz-bázis védelmére irányuló projektek zöld finanszírozása; innovatív digitális koncepció megfogalmazása a vízpar fejlesztésére; fenntartható vízgazdálkodás és vízminőség ellenőrzéséhez eszközök helyi gyártásának megtervezése és létrehozása. A rendezvényre körülbelül 1700 főt várnak, és orosz–magyar kerekasztalbeszélgetést is szerveznek.