

VÁROSI SZENNYVIZEK ÖSSZETÉTELÉNEK A VÁLTOZÁSAI A COVID 19 JÁRVÁNYHELYZETTEL KAPCSOLATOS LEZÁRÁSOK ALATT

DULOVICS SZIMPÓZIUM LEGJOBB ELŐADÓ DÍJ NYERTESE: FARKAS VERONIKA

BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

2020. év eleje gyökeres változást hozott szinte mindenki életébe. Évtizedek óta nem volt ehhez hasonló járvány Magyarországon és most azoknak is meg kellett tanulnia ezzel együtt élni, akik még nem láttak hasonlót. A COVID 19 felborította a mindennapjainkat, megváltoztak a munkába, iskolába járási szokások, az otthon és a szabadban töltött idő, az eddig sokszor természetesnek vett javak luxuscikkékké váltak és kiszámíthatatlanná vált minden, amit eddig biztosra vettünk.

A munkám során célom a Budapesti szennyvíz mennyiségi és minőségi változásainak feltérképezése a COVID 19 járvány következtében. A vizsgálatokhoz a Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep (továbbiakban BKSZTT) által regisztrált adatokat használtam fel.

A dolgozatom/munkám első része a szakirodalmi és elméleti áttekintést tartalmazza. Itt bemutattam a szennyvíztisztítás jogszabályi hátterét, a budapesti tisztító telepek kibocsátási határértékeit, valamint Budapest szennyvíz elvezető hálózatának részeit és a beérkező szennyvíz jellemző paramétereit. Emellett egy idővonalban bemutattam

a pandémia különböző hullámainak intézkedéseit, amelyek a változások alapját képezték. A második részben az elemzést és kiértékelést végeztem, amelyben a BKSZTT-re érkező szennyvíz hozamát, koncentrációját és terhelését vizsgáltam. Az adatokat a Fővárosi Vízművek Zrt. biztosította.

A harmadik részben bemutattam és kiértékeltem a vízhasználati szokásokról szóló kérdőívet, melyet összesen 324 ember töltött ki. Végül összefoglaltam az eredményeket, levontam a következtetéseket és felvázoltam a kutatás további lehetőségeit.

JOGSZABÁLYI HÁTTER

Az általános víziközmű-szolgáltatással kapcsolatos jogszabályok, mint például a 2011. évi CCIX. törvény és az 58/2013. (II.27.) Korm. rendelet, meghatározzák az ellátási felelősséget, a természeti erőforrások védelmét és a szolgáltatók közötti együttműködést. A vízminőség romlására reagálva az Európai Bizottság létrehozta a Víz Keretirányelvet, amelynek célja, hogy az európai vizeket „jó” állapotba hozzák. A Víz Keretirányelv mellett a Vízgyűjtő Gazdálkodási Terv is segíti

Paraméter	BOI ₅	KOI	TSS	N-NH ₄	TN	TP
Mértékegység	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Határérték	25	125	35	5	30 (10!)	2 (1!)

1. ábra Jogszabályi kibocsátási határértékek
(forrás: 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet)

a víztestek terhelhetőségének meghatározását és a hosszú távú megőrzést. A BKSZTT kibocsátási határértékeiről (amelye értékeit az alábbi táblázat mutatja) és alkalmazásáról információk találhatóak a 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendeletben.

A BKSZTT JELLEMZÉSE

Magyarország szennyvíztermelése az elmúlt évtizedben a lakosság csökkenésével párhuzamosan csökkent. Az emberek környezettudatosabb életmódja is hatással van a szennyvíz mennyiségére és minőségére. Az ipari tevékenység és gyárak működése szintén jelentős szerepet játszik ebben. A Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep a legnagyobb kapacitású telep az országban, ahol mechanikai és biológiai tisztítás is történik.

A BKSZTT-n első lépésként mechanikai tisztításra kerül sor, amely során a szennyvízből eltávolítják a nagyobb szilárd anyagokat, például az uszadékot, a homokot és a szerves hulladékokat. Ezután következik az előüleptetés, ahol a szennyvízben található kisebb részecskék leülepednek és leválasztásra kerülnek.

A második tisztítási fázisban a szennyvíz biológiai folyamatokon megy keresztül, ahol a mikroorganizmusok lebontják a szerves anyagokat és a szennyeződések. Ezáltal csökkentik a vízben található szerves anyagok és tápanyagok koncentrációját, ami a befogadó számára kevésbé terhelővé teszi a szennyvizet.

A telep területe teljesen fedett, emellett egy komplex légkezelő rendszert alkalmaznak, amely segít csökkenteni a szag- és légszennyezést. Ezáltal minimalizálják a telep környezetre gyakorolt lehetséges hatásait.

A BKSZTT számos területről és településről kapja a szennyvizet. Budapestről az V., VI., VII., VIII., IX. kerületek teljes területéről, valamint a X., XIII., XIV., XVIII., XIX. és XX. kerületek bizonyos részeiről érkezik szennyvíz. Emellett Nagykovácsi, Remeteszőlős és Budaörs szennyvizét is a BKSZTT-re juttatják tisztítás céljából.

AZ ÁLTALAM VIZSGÁLT PARAMÉTEREK

A szennyvíz minőségét hat fő paraméter alapján szokás nyomon követni. Ezek a paraméterek a következők:

Biológiai oxigénigény (BOI5): A BOI5 a biológiailag lebontható szervesanyagok mikrobiális lebontásához szükséges oxigénfogyasztást jelenti meghatározott idő alatt és hőmérsékleten.

Kémiai oxigénigény (KOI): A KOI a szennyvízben lévő szerves anyagok oxidálószerrel végzett nedves oxidációja során elfogyasztott oxigén mennyiségét jelzi. A KOI érték nagyobb lehet, mint a BOI, és segítségével megállapítható, hogy mennyi nehezen lebomló szerves anyag van jelen a szennyvízben.

Összes lebegő anyag tartalom (TSS): A TSS a vízben vagy szennyvízben lévő lebegő anyag tömegét jelenti. A magas TSS érték hatással lehet a víz zavarosságára, a hőmérsékletére és az oldott oxigénszintre.

Összes nitrogén és ammónium-nitrogén tartalom (TN és N-NH₄): A szennyvízben jelen lehet szerves és szervetlen formában is a nitrogén. A nitrogénformák eltávolítása fontos a nitrátok és az eutrofizáció megelőzése érdekében.

Összes foszfor tartalom (TP): A foszfor az élő szervezetek alapvető építőeleme, de túlzott mennyiségben felboríthatja a biológiai egyensúlyt.

AZ ISMERT ÉS AZ ISMERETLEN VÁLTOZÁST OKOZÓ TÉNYEZŐ – A PANDÉMIA

A globális felmelegedés, a népesség növekedés, a klímaváltozás és ezek vele járói azt eredményezték, hogy a korábbi évek-évtizedek tervezési valószínűségei már nem aktuálisak, és a működő infrastruktúrát új kihívások elé állították. A vízhálózatok és szennyvíztisztító telepek méretezését és üzemeltetését rugalmasabbá és fenntarthatóbbá kell tenni, hogy alkalmazkodni tudjanak a változó környezeti körülményekhez és vízhasználati igényekhez. Ezek az ismert és valamelyest kiszámítható hatású események állandó részét képezik a gondolkodásunknak.

A COVID-19 járvány egy váratlan és teljesen új esemény volt az életünkben, amely jelentős hatást gyakorolt Magyarországra is. Az első hullám 2020 tavaszán kezdődött, a kormány számos intézkedést hozott a járvány terjedésének lassítása érdekében. Az első hullámot sikeresen kezelték, majd ősszel érkezett a második hullám. Az oltási kampány 2020 decemberében indult, prioritást élveztek az egészségügyi dolgozók, idősek és krónikus betegek. Az oltási kampány sikeres volt, és a harmadik hullám hatása is mérséklődött. Az országban enyhítések történtek, de a COVID-19 Delta variánsa okozott némi aggodalmat.

A vízhasználati szokások és szennyvíztermelés is változott a pandémia alatt. Az otthoni vízhasználat nőtt, de az ipari és kereskedelmi szektorokban csökkent. A fokozott higiéniai intézkedések hatására a szennyvízben magasabb koncentrációban jelentek meg fertőtlenítőszeres és tisztítószeres maradványai. A pandémia és a kormány intézkedései miatt fontos figyelemmel kísérni és értékelni ezeket a változásokat a vízgazdálkodás területén,

valamint megtenni a szükséges lépéseket a jövőbeni működés optimalizálása érdekében.

ADATELEMZÉS MÓDSZERTANA

A Fővárosi Vízművek Zrt.-től kapott nyers adatokat elemeztem, kiszűrtem a valószerűtlen értékeket, majd rendszereztem azokat. A koncentráció és terhelés adatok kiértékelésére vegyes diagramokat használtam (oszlop és vonal kombináció), mivel ezáltal a diagramok átláthatóbbak lettek, jobban elkülönültek a pandémia előtti és alatti időszak adatai. Emellett a diagramjaim általában nem a nulla értéktől kezdődnek, mivel a céljuk nem a konkrét értékek nagyságrendjének bemutatása, hanem az időszakok közötti változások szemléltetése, melyet így sokkal hatékonyabban tudtam ábrázolni.

Áttekintettem a szennyvíztisztítási jogszabályokat és a minőségi paramétereket. Jelenlegi helyzetképet adtam a főváros szennyvízelvezetéséről. Elemzést végeztem a BKSZTT vízhozam, koncentráció és terhelés adatain. Felmértem a lakossági vízfogyasztási szokásokat és annak változásait, mindezt egy anonim kérdőív elkészítésével végeztem, amit főként közösségi média platformokon terjesztettem. Végezetül mindezeket figyelembe véve kerestem az összefüggéseket a pandémia időszakai és a BKSZTT-re érkező szennyvíz változása között.

BEÉRKEZŐ SZENNYVÍZHÓZAM ALAKULÁSA

A telep 2010-ben készült el, és az adatgyűjtésem 2011-től kezdődik. Az első években azonban nem érdemes külön beszélni a hozamok alakulásáról, mivel ezek az évek átmeneti időszakot jelentettek, amikor változott,

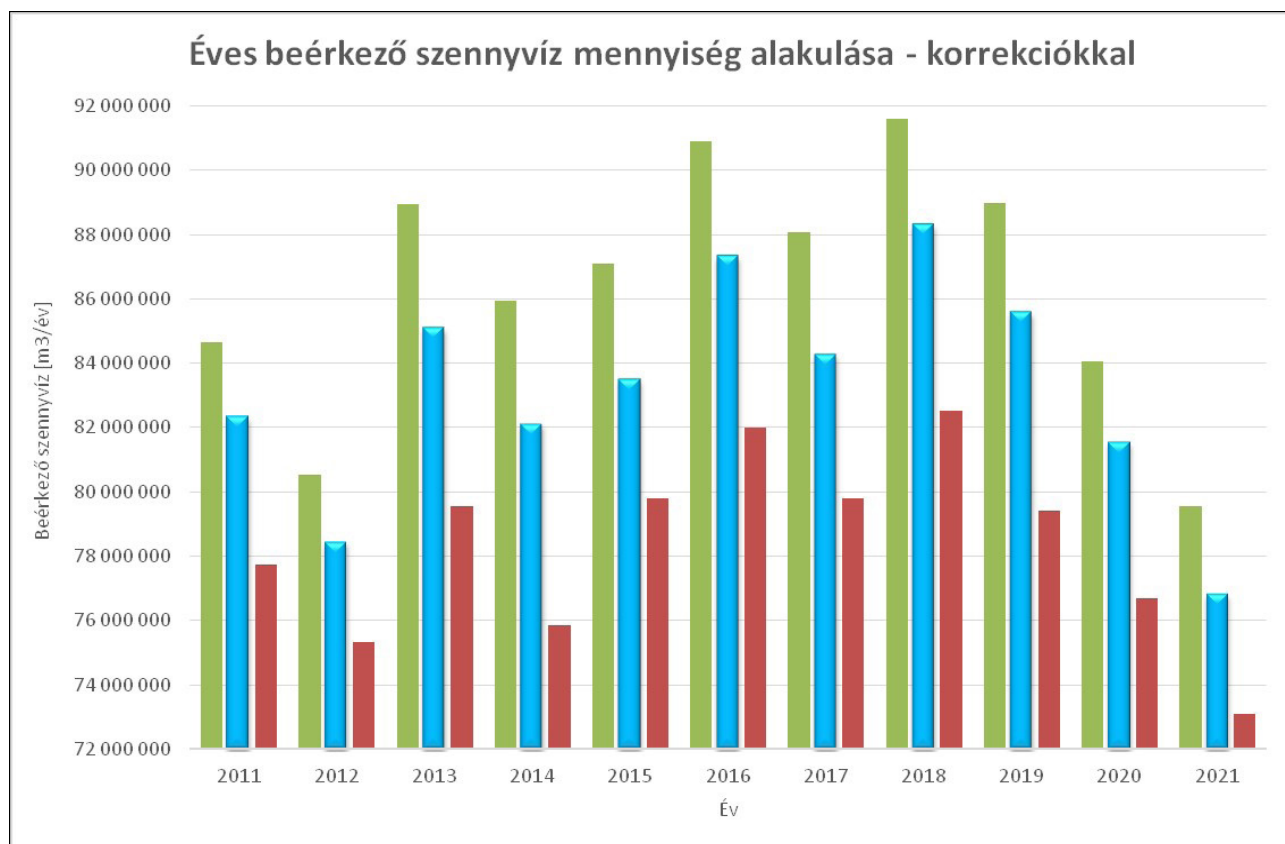
hogyan és mennyi szennyvíz érkezik a telepre, valamint még tartottak a kiegészítő telepi munkálatok is.

2013 után évente szinte rendszeres váltakozás figyelhető meg az éves hozamokban, egyik évben kevesebb, másik évben nagyobb mennyiségekkel kell a telepnek megbirkóznia. Ki kell emelni a 2016-os és 2018-as éveket, amikor kiugróan magas hozamokat regisztráltak. 2019-ben azonban a hozamok csökkentek az előző évhez képest, majd a pandémia időszakában (2020-2021) jelentős csökkenés volt megfigyelhető a beérkező szennyvíz mennyiségében. Ez az időszak volt a telep teljes kiépítettsége óta a legalacsonyabb hozamú. 2020-ban összesen 84 041 911 m³ szennyvíz érkezett, ami közel 2 millió m³-el kevesebb a korábbi minimumhoz

képest (2014-ben 85 950 944 m³). A legalacsonyabb beérkezett mennyiség azonban a 2021-es évben volt, mindössze 79 555 570 m³ hozammal.

BEÉRKEZŐ HOZAMOK KORRIGÁLÁSA A CSAPADÉKOS NAPOK HOZAMAINAK, A SZÁRAZ IDEI NAPOK HOZAMAINAK ÁTLAGÁVAL VALÓ HELYETTESÍTÉSSEL

A beérkező szennyvízmennyiségeket a csapadékesemények jelentősen befolyásolják, ezért szükséges korrekciót végezni rajtuk. Csapadékos napokon a csapadék és a szennyvíz keveredik az egyesített rendszerű csatornahálózaton keresztül. Kétféle korrekciót végeztem el, ami közül a másodikkal számolok a továbbiakban, mivel az pontosabb eredményre vezetett.



2. ábra A két korrekciós módszerrel kapott eredmények az összes beérkező hozamhoz képest
forrás: saját készítés

Különbség	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Minimum	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
Átlag	4 404	4 579	8 861	8 908	7 265	8 679	8 582	7 752	8 107	6 346	6 563
Maximum	50 937	91 037	126 013	235 080	132 210	152 910	251 730	160 283	131 171	284 546	167 168
Szum	2 322 336	2 110 379	3 858 486	3 847 033	3 596 677	3 569 138	3 802 326	3 302 196	3 400 103	2 503 830	2 753 510

3. táblázat

2011-2021 közötti BKSZTT-re érkező szennyvíz hozamok záporkiömlővel együtt számolt és az azt mellőző értékeinek különbsége
forrás: saját készítés

Az alábbi összesítő oszlopdiagramon (2. ábra) látható balról jobbra haladva:

- az összes telepre érkező szennyvíz mennyiség (zöld)
- az 1. módszerrel a záporkiömlőre kerülő mennyiségek leválasztásával kapott hozamok (kék)
- a 2. módszerrel a csapadékos napok leválasztásával és a száraz idei napok átlagával való pótlásával kapott hozamok (vörös)

Az összesített adatok alapján megerősödik az a feltételezés, hogy a pandémia idején csökkent a telepre érkező szennyvíz mennyisége. A kisebb mennyiségű beérkezés a szennyvízhálózat és a tisztítótelep kapacitás kihasználtságának csökkenését eredményezi. Emellett az ingadozó hozamok nagyobb hidraulikus terhelést jelentenek a rendszer számára. Ha ezek a körülmények tartósan fennállnak, akkor a telep túlméretezetté válik, ami gazdasági szempontból sem előnyös. Érdekes figyelemmel kísérni a jelenlegi és a jövőbeli trendeket annak érdekében, hogy megállapítsuk, ez a változás tartós lesz-e, vagy visszatérünk a pandémia előtti állapotokhoz. Az alábbi táblázat (3. táblázat) számszerűen mutatja a korrekció nélküli és korrekciós hozam adatok különbségeit, azaz a záporkiömlőn éves szinten elfolyó, megfelelő hígítású

(de nem a teljes mechanikai és biológiai rendszeren átmenő) szennyvizek mennyiségét, ami a Dunába kerül. Az összesített részből látható, hogy a pandémia idején ez a mennyiség jóval kisebb volt. A Duna ökoszisztémájának fenntartása és környezetvédelmi szempontból ez egy kifejtetten előnyös változás. A megelőző évekhez képest nagyságrendileg 1 millió m³-rel kevesebb hígított szennyvizet juttattunk a Dunába a pandémia éveiben.

KONCENTRÁCIÓ ÉRTÉKEK ALAKULÁSA

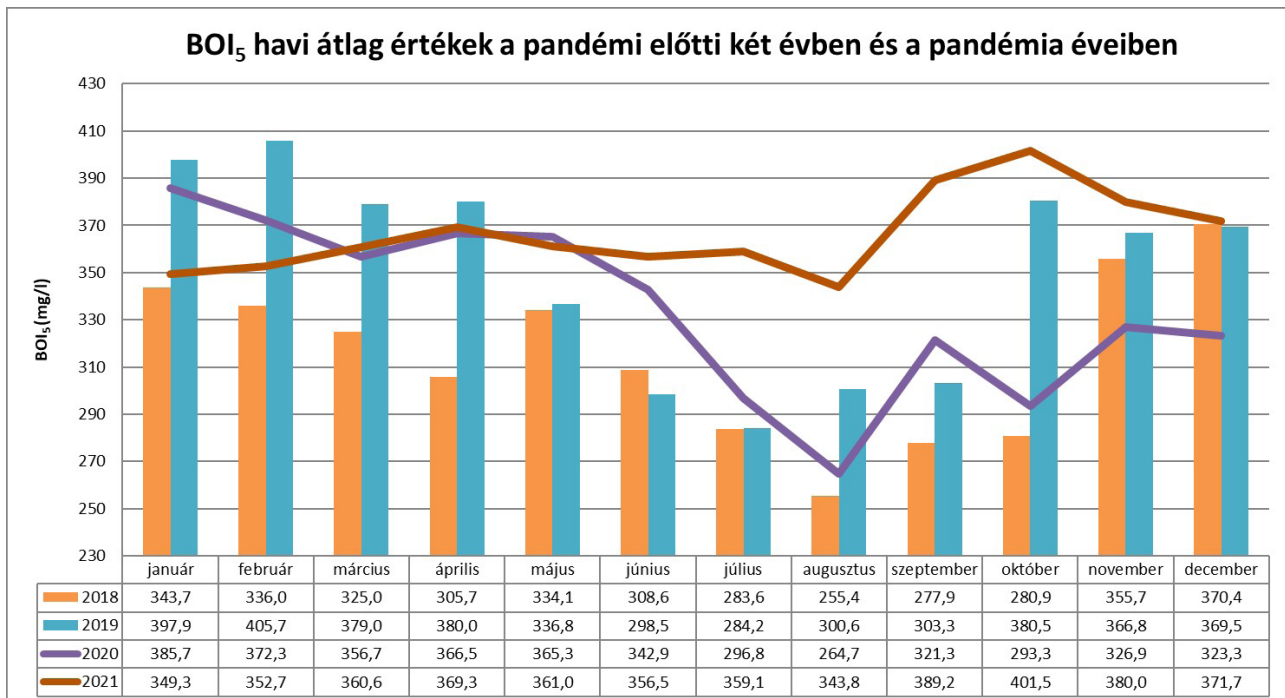
A szennyvíz minősége a koncentrációs értékek alapján értékelhető. A kevesebb szennyvíz beáramlása miatt alacsonyabb sebességű áramlás alakul ki a csatornában, ami hosszabb tartózkodási időt és a szennyvíz rothadását eredményezi. A telep biológiai rendszere a kisebb mennyiségekre szabályozódik, de a nagyobb terhelések felboríthatják az egyensúlyt. A városi szennyvizek minőségi jellemzése érdekében a csapadék korrekciót itt is elvégeztem és csak a száraz idei szennyvizet használtam. A KOI, BOI5, TSS, NH4-N, TN és TP értékek alakulásának diagramjai közül cikkemben csupán egyet jelenít meg, a többi a diploma dolgozatomban fellelhető.

A pandémia előtti adatok alapján látható, hogy a KOI és BOI értékek hasonló trendet

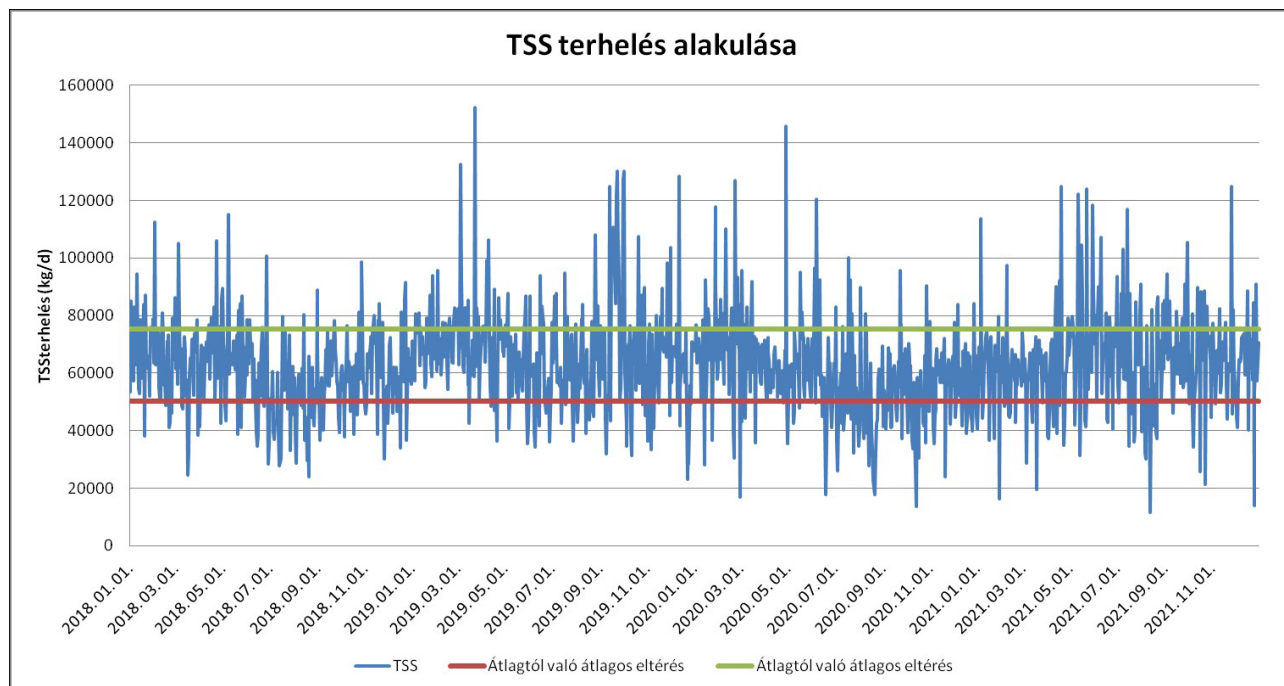
mutatnak. A téli és hidegebb hónapokban magasabb koncentrációkat figyelhetők meg, míg nyáron és melegebb időszakokban alacsonyabb értékek voltak tapasztalhatók. Ennek oka részben a szennyvíz minőségének hőmérsékletfüggése (magasabb hőmérsékleten kedvezőbb a mikroorganizmusok működése), valamint az, hogy nyáron általában kevesebb szennyvíz keletkezik, mivel a tanulmányi szünet miatt az oktatási intézményekben és a nyaraló lakosság miatt is csökken a terhelés a fővárosban. Az első évben, a pandémia idején viszont júniusig szinte állandóak voltak a KOI értékek, míg a BOI értékek augusztusig szinte változatlanok maradtak. A KOI értékek júniustól, a BOI értékek májustól erőteljesen csökkenni kezdtek, majd szeptember és november között néhány kiugrás mellett folyamatosan csökkentek. 2021 elején, a korlátozások időszakában a KOI és BOI értékek alacsonyabbak voltak

az előző évhez képest, de egyenletesen növekedtek egészen júniusig. Az nyári időszakban ismét csökkentek (bár minimálisan a BOI esetében), majd a nyár végével, a COVID és a korlátozások enyhülésével a KOI értékek magasabbak és emelkedő tendenciát mutattak, meghaladva az előző éveket és a pandémia első évét is. Utóhatásként jelentkezett a magasabb koncentráció a KOI és BOI értékek esetében.

Az összes lebegő anyag (TSS) tartalma esetén hasonló tendenciák voltak megfigyelhetők, de kevésbé voltak változékonyak a koncentrációk. A szennyvízben lévő lebegő anyagok tartalma érzékenyen reagált a járvány és az intézkedések hatására. A korlátozó intézkedések időszakában csökkent a TSS tartalom, valószínűleg az alacsonyabb szennyezés és a kevesebb emberi tevékenység következtében. Az intézkedések feloldása és a járvány utóhatásai azonban megemelték a lebegő



4. ábra BOI₅ koncentrációk alakulásának diagramja (a többi paraméter diagramja a diploma dolgozatban fellelhető)
forrás: saját készítés



5. ábra TSS terhelés 2018-2021 között az átlagtól való eltérést bemutatva

anyagok tartalmát, amelyek meghaladták a korábbi értékeket.

Az ammónium-nitrogén (NH₄-N) koncentrációk az évek során eltérő trendeket mutattak, de a pandémia végét követően magasabb értékek voltak megfigyelhetők.

Az összes nitrogén és foszfor koncentrációi hasonló változásokat mutattak az ammónium-nitrogénhez hasonlóan.

Összességében elmondható, hogy a pandémia hatással volt a szennyvízparaméterek alakulására, és a pandémia előtti és utáni időszakokban eltérő trendek voltak megfigyelhetők. A koncentráció értékek változásait az érkező szennyvíz hozamokkal együttesen érdemes vizsgálni, azaz fontos a terhelések kiértékelése is. Ennek részletezése szintén a diplomamunkámban tekinthető meg.

TERHELÉS JELLEMZÉSE

A szennyvíztisztító telepek tervezése és üzemeltetése során két lényeges tényezőt kell figyelembe venni: hidraulikai terhelés és

szennyezőanyag-terhelés. A hidraulikai terhelés az érkező szennyvíz hozamokkal kapcsolatos, és fontos a napi ingadozások és kiugró értékek figyelemmel kísérése. A szennyezőanyag-terhelés magában foglalja a szerves anyagot, valamint a nitrogén- és foszforterhelést. A terhelési adatokat átlagtól való eltérésekkel szokás bemutatni, ahol a kiugró értékek gyakorisága befolyásolhatja a telep biológiai egyensúlyát. Ezt a TSS terhelés alakulásának példáján keresztül szemléltetem az alábbi (5. ábra) ábrán.

A biológiai szennyvíztisztítás során a C:N:P arány, azaz a szerves szén, a nitrogén és a foszfor aránya kritikus jelentőséggel bír a telep technológiájának felépítése és az üzemeltethetősége szempontjából. A tápanyagok mennyisége és egymáshoz viszonyított aránya meghatározza a telep hatékonyságát és a biológiai folyamatok optimális működését. A vizsgált paraméterek terhelési diagramjainak külön elemzése a diploma dolgozatomban szerepel.

KÉRDŐÍVES KUTATÁS ÉRTÉKELÉSE

A kérdőív célja az emberek szokásainak és viselkedésének felmérése volt a pandémia ideje alatt, különös tekintettel a vízhasználatra és a szennyvíztermelésre. Az adatok alapján megállapítást nyert, hogy a fővárosban kevesebb szennyvíz keletkezett a pandémia ideje alatt, de a szennyezőanyag koncentráció nem változott jelentősen. A fővárosból sokan kiköltöztek az agglomerációba vagy vidékre, ami a szennyvíz mennyiségének csökkenéséhez vezetett. Emellett az agglomerációban és vidéken megnőtt a lakosság, és ennek következtében növekedett a vízfogyasztás és a szennyvíz mennyisége ezeken a területeken. A kérdőívben személyes adatokra tartózkodási helyekre, valamint a vízhasználat szokásaira vonatkozó kérdések szerepeltek. A kitöltők között a legnagyobb arányban dolgozó felnőttek voltak jelen. A válaszadók között voltak, akik átestek a koronavírus fertőzésen enyhe vagy komoly tünetekkel.

Az emberek többsége betartotta az egészségügyi intézkedéseket, mint az egymástól való távolságtartás, a kézfertőtlenítés, a kézmosás és a maszkviselés. Azonban a kesztyűviselés, a termékek otthoni fertőtlenítése és a ruházat cseréje kevésbé volt jellemző. A vízhasználat tekintetében néhányan odafigyeltek a vízhiány idején, míg mások változatlanul, vagy csak kisebb mértékben változtattak a vízhasználatukon.

A pandémia alatt az ipari termelés mértéke általában csökkent, de néhány iparág, mint például a maszkok, gyógyszerek vagy vakcinák gyártása, fellendült. Az emberek napi vízfogyasztása és időbeli vízfogyasztása is megváltozott a pandémia hatására, aminek negatív hatása volt a szennyvíztelepek kapacitására. A kommunális szennyvíz minősége

is problémákat mutatott, különösen a nedves törülközők, élelmiszerhulladék, zsírok és olajok bekerülése miatt. Az eredmények azt jelzik, hogy fontos a társadalmi tudatosság és a megfelelő felvilágosítás a helyes szennyvízkezelés és a hálózat védelme érdekében.

ÖSSZEFOGLALÁS:

Az elmúlt években, a járvány alatt számos tényező együttes hatásának eredményeképpen a csatornahálózatba jutó szennyvíz mennyiségek jelentősen lecsökkentek. Ennek következtében a száraz idejű maximális vízhozam is kisebb értéket fog felvenni, és a terhelések is eltérnek a korábbi évek trendjétől. Ez azt jelenti, hogy a későbbi tervezési munkák és az üzemeltetés során figyelembe kell venni ezeket az új adatokat és feltételeket.

Az adatok elemzése során észleltem, hogy a beérkező hozamok 2018 után egyértelműen csökkenni kezdtek. A pandémia éveiben, különösen 2021-ben, a telep éves hozamai a minimum szintet érték el. Ez a csökkenés összhangban volt a járványügyi intézkedésekkel, a karanténokkal és a lakossági aktivitás visszaesésével.

A kutatás folytatásaként javasolt további adatokat és elemzéseket gyűjteni, például a telep üzembe helyezése óta eltelt időszakot vizsgálni és az idei évi adatokat felhasználni a járvány utóhatásának elemzéséhez. Emellett javasolt a lakossági szokások és életkörülmények részletesebb vizsgálata, valamint az ipari tevékenység nyomon követése is. Ezek az adatok és elemzések segítenek jobban megérteni, hogyan hatnak az előre nem látható események a szennyvíztermelésre és a szennyvíztisztító telepek működésére, és lehetővé teszik a tervezési folyamatok jobb alkalmazkodását a jövőbeli kihívásokhoz.

A SZERZŐRŐL:



Farkas Veronika: 2020-ban kezdtem el dolgozni a Főmterv Zrt.-nél, ahol autópálya víztelenítéssel és vízépítési feladatok tervezésével kezdtem el ismerkedni. Jelenleg a Mélyépterv Komplex Zrt.-nél dolgozom, ahol köz-műtervezési és árvízvédelmi projektekkel foglalkozom. Az építőmérnöki alapdiplomámat a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szereztem meg, majd ugyanitt végeztem el az Infrastruktúra-építőmérnöki mesterszakot is. Szakdolgozatomban a Verőcei ivóvíz termelő kutak man-gán problémáját tártam fel, diplomamunkám során pedig a Budapesti Központi Szennyvíz-tisztító telep adatai alapján végeztem kutatást a városi szennyvizek mennyiségi és minőségi változásairól a pandémia idején. Az idei Dulovics Junior Szimpóziumon ez utóbbi munkámat mutattam be, mely előadással sikerült a legjobb előadó díját elnyernem. A Szimpóziumon előadóként és szervezőként is egyaránt részt vettem, valamint egyike vagyok a Maszesz Men-tor Egyesület alapítóinak és az elnökségében is tag leszek. Terveim között szerepel a Maszesz életében való aktív részvétel, valamint a köz-műtervezési munkákban való szakmai fejlődés és előrehaladás.

