

II.5. Árvízvédelem, ivóvízellátás, szennyvízkezelés és csapadékvíz-gazdálkodás

Vízjárás, árvízvédelem

Az elmúlt években a Duna árvízszintje több alkalommal is (2002, 2006, 2010 és 2013) megközelítette, illetve meghaladta az addig regisztrált legnagyobb jégmentes árvízszintet, ami a szélsőségek egyre gyakoribb előfordulását jelenti. A 2002 után levonult rendkívüli árhullámok idején szerzett tapasztalatok, és az arra vonatkozó felmérések szerint a védművek több szakaszon magasság-hiányosak, szerkezetük, keresztmetszetük sok helyen fejlesztésre szorul. Budapest környezeti problémái közül az egyik legjelentősebb a mértékadó árvízszint megváltozásából eredő helyzetre való felkészülés, illetve az ahhoz történő alkalmazkodás, továbbá az ebből következő tervezési és kivitelezési folyamat lezárása.

Ivóvízellátás

Budapest ivóvízellátását a Duna mentén telepített parti szűrésű csáposkutak biztosítják. 2019 során havonta átlagosan mintegy 13,8 millió m³ ivóvizet tápláltak be a hálózatba, amellyel nemcsak Budapest, hanem a környező települések ivóvízellátását is biztosították. A Budapesten felhasznált ivóvíz mennyisége (beleértve a nem lakossági ivóvízmennyiséget is) az utóbbi években 113 – 116 millió m³/év között változott. A szolgáltatott ivóvíz minősége Budapest területén minden vizsgált paraméter tekintetében közel 99%-ban határérték alatti volt.

Szennyvízkezelés

Budapesten a naponta keletkező mintegy 400-550 ezer m³ szennyvíz közel 100%-át biológiai tisztítás után vezetik be a Dunába, illetve a Ráckevei (Soroksári)-Duna ágba. Az üzemelő három szennyvíztisztító teljes biológiai tisztítási rendszerrel, valamint jó tisztítási hatásokkal rendelkezik. 2017 decemberében Budapest csatornázottságának mértéke 97,4%-os volt, 2017-ben hozzávetőlegesen 239 ezer m³ volt a nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz mennyisége.

Csapadékvíz-gazdálkodás

A főváros területén egységes, központilag szabályozott, vagy kezelt csapadékvíz-gazdálkodásról gyakorlatilag nem beszélhetünk. A külső, elválasztott rendszerben csatornázott kerületekben rendkívüli fontosságú a hiányzó csapadékvíz-elvezető művek kiépítése. Emellett megoldást nyújthat a csapadékvizekkel való decentralizált gazdálkodás is, mely nem csak a vízvezető rendszerben, hanem inkább a keletkezés helyén kellene, hogy megvalósuljon. A belső, sűrűn beépített, zsúfolt közműhellyel rendelkező kerületek egyesített rendszerben csatornázottak. A csapadékvíz-elvezetés biztonságának növelése érdekében ezeken a területeken az egyesített rendszerű hálózat kapacitás bővítése, a lefolyás gyorsítása jöhet szóba, ami főleg a szivattyútelepek kapacitásbővítését, a záporvíz-leválasztó kapacitás-bővítését, illetve tehermentesítő gyűjtők kiépítését és a meglévő gyűjtők szelvénybővítését jelenti.

Célként kell kitűzni a települési csapadékvíz-gazdálkodás kialakítása érdekében a jelenlegi jogi szabályozási környezet felülvizsgálatát és módosítását, valamint egy gazdasági ösztönző rendszer kidolgozását.



Vízjárás, árvízvédelem

A főváros vízbázisán és a felszíni vizek természetes befogadóján túl a Duna, mint városképformáló elem is fontos szerepet tölt be. A folyó középvízi vízhozama kb. 2.400 m³/s, mely árvízkor akár a 9.000 m³/s-ot is elérheti. **Az eddig legnagyobb árvízszintet 1838. március 15-én regisztrálták, amelynek rekonstruált vízállása a mai 1.030 cm-nek felelne meg. Ez a vízállás – tekintve, hogy jégtorlasz okozta – egyedi: a rendkívüli ok, amely kiváltotta, mára megszűnt a folyamszabályozási munkálatok során.** (A jelentősebb dunai árhullámok tetőzéséről szóló ábrát¹, ami a jeges és a jégmentes árvizeket külön-külön szemlélteti, a *Függelék (II.5. Árvízvédelem, ivóvízellátás, szennyvízkezelés és csapadékvíz-gazdálkodás)* tartalmazza.)

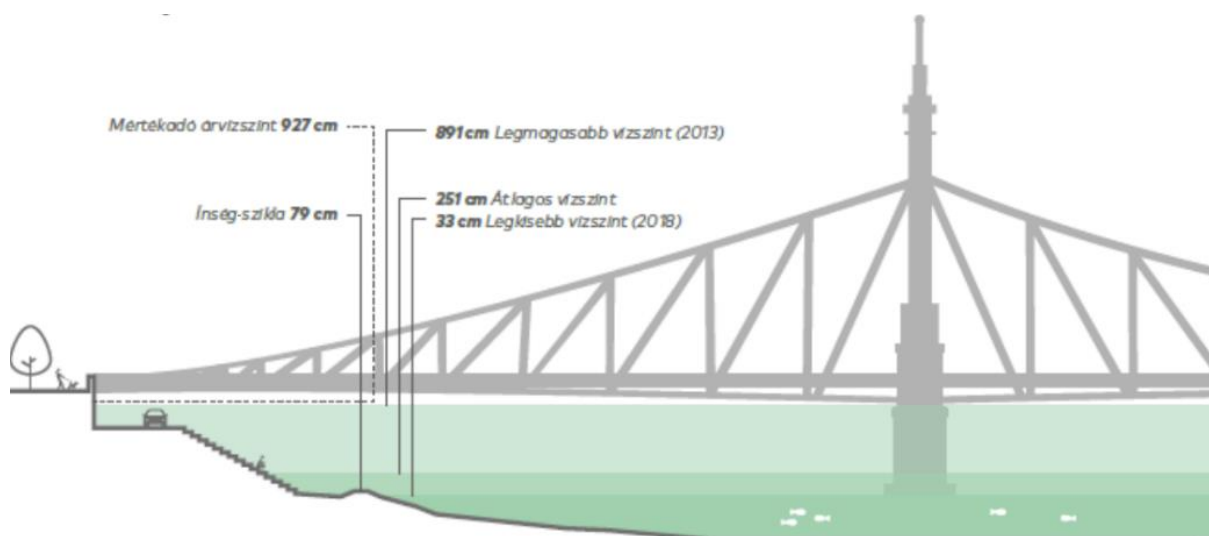
A Duna-Budapest állomást 1823. január 1-jén létesítették; az országos szintű egységes vízrajzi szolgálat 1886-tól, majd az előrejelzést is végző Vízjelző Szolgálat 1892-től működik².

Az 1838-as jeges árvíz idejében (1943. február 28-ig) a vízmérce nullpontja 95,98 mBf-nek (balti alapszinthez képest) felelt meg, melyet 1943. március 1-jén 94,97 mBf-re helyeztek. Ennek figyelembevételével a vízmérce adatai összeegyeztethetők.

Megjegyezzük, hogy az 1838-as árvíz hatására megalkotott egyéb rendeletek mellett az 1870. évi X. törvénycikk többek között a **Fővárosi Közmunkák Tanácsának létrehozásáról** és a **Duna fővárosi szakaszának szabályozásáról** is rendelkezett. A folyamszabályozási tervek alapján a Gellért-hegyi szoros utáni lágymányosi partvonalat 1870–1875 között kezdték kialakítani (a Duna partvonalát leszűkíteni), majd a Duna egyik ágát lezárni (a Gubacsi gát 1876-ra készült el, majd a főághoz közelebbi Kvassay-zsilip 1910-14 között épült).

Budapesten az 1.646,5 fkm-nél, a Vigadó térnél lévő vízmérce alapján a legkisebb mért vízállás 33 cm (2018. október 25.), a legnagyobb 891 cm (2013. június 9.) volt³.

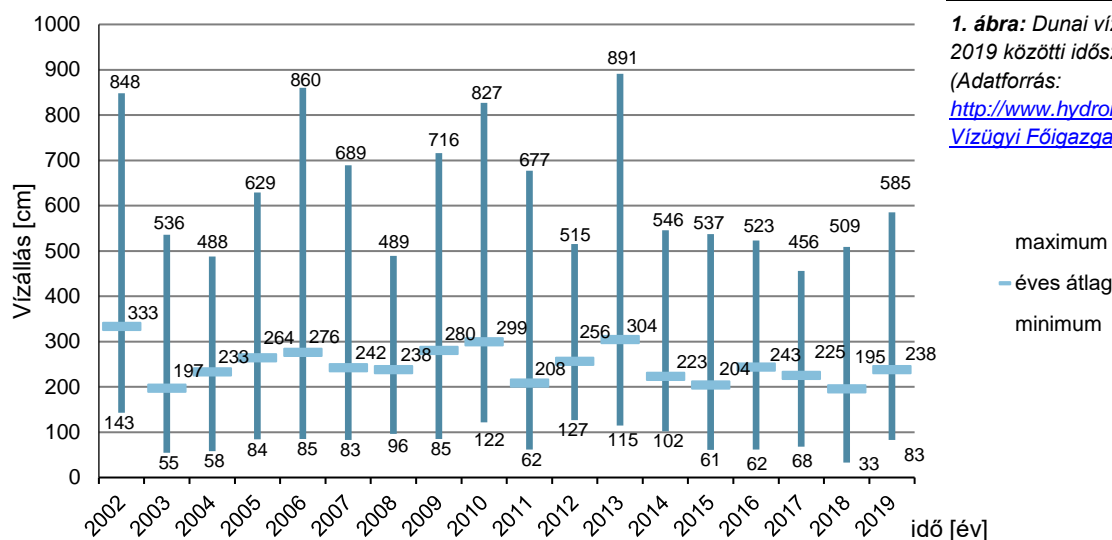
A fenti adatokra és összehasonlíthatósági feltételekre tekintettel **az utóbbi mintegy 190 évben, 2002-ig** – a jégmentes árvizek esetében – **800 cm feletti maximumok összesen háromszor**, 1876-ban (827 cm), 1954-ben (805 cm) és 1965-ben (845 cm) alakultak ki (lásd *Függelék 20. ábra* **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**).



A közelmúlt (a 2002-2019 közötti időszak) fővárosi dunai vízállásait az 1. ábra mutatja be, a 800 cm feletti egyre gyakoribb szintek a **szélsőségek egyre gyakoribb előfordulását jelentik**:

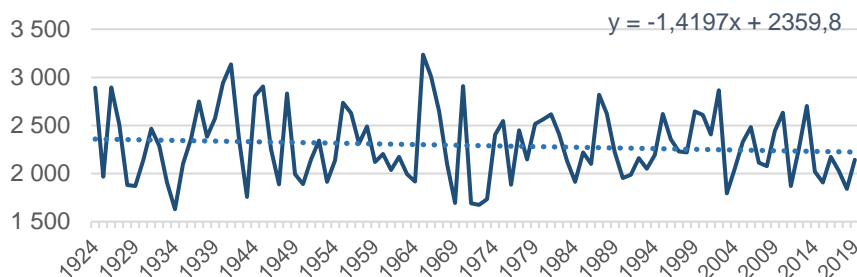
2002. (848 cm), 2006. (860 cm), 2010. (827 cm) és 2013. (891).

Az árvízi védekezés szempontjából mértékadó vízszintet a miniszteri rendelet⁴ 2014. december 31-ével módosította. A rendelet a korábbi szintnél magasabb értéket irányoz elő.



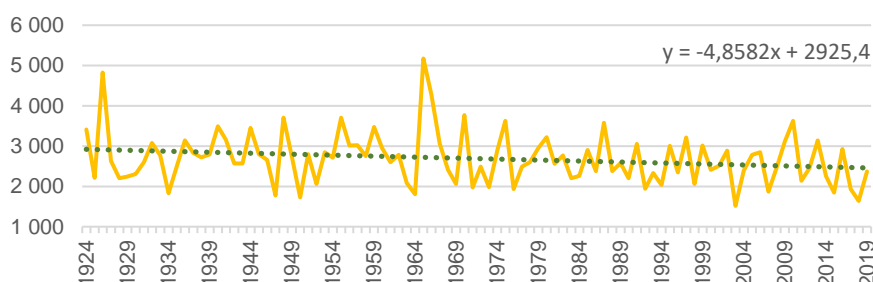
1. ábra: Dunai vízállások a 2002-2019 közötti időszakban
(Adatforrás: <http://www.hydroinfo.hu>, Országos Vízügyi Főigazgatóság)

A Duna vízhozamának elemzése az éves, illetve az évszakos átlagok alapján történt. A teljes évi átlagokat tekintve elmondható, hogy a vízhozam alapvetően csökkent (2. ábra). Nagyobb kilengések figyelhetők meg 1941-ben és 1965-ben, amikor a vízhozam meghaladta a 3.100 m³/s-t, továbbá az 1934, 1969, 1971 és 1972-es években, ahol a vízhozam 1.700 m³/s alá csökkent.



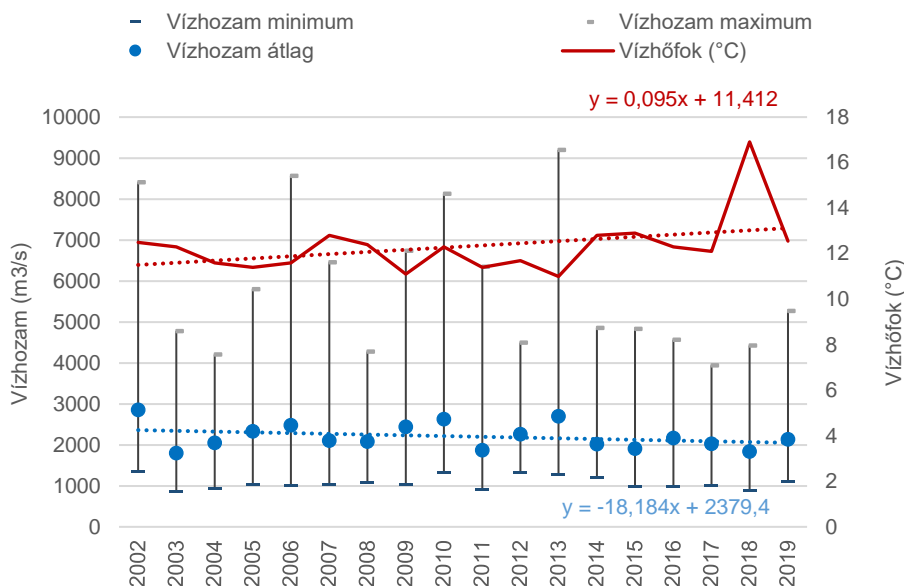
2. ábra: Budapesti dunai vízhozam teljes évi átlaga a 1924-2019 közötti időszakban (m³/s)
(OVF adatai alapján, saját készítésű ábra)

Az évszakonként vizsgált átlagok alapján összességében elmondható, hogy az őszi, téli és tavaszi átlagok változásában csaknem 100 év alatt nem mutatkozott szignifikáns különbség. Egyedül a nyári időszakban figyelhető meg a vízhozamban markánsabb csökkenés (3. ábra). A nyári átlagok tekintetében kiugró évek voltak az 1926, 1965 és 1966-os évek, ahol a vízhozam átlaga több volt, mint 4.000 m³/s, valamint a 2003-as év, mikor a vízhozam csupán 1.500 m³/s körüli volt.



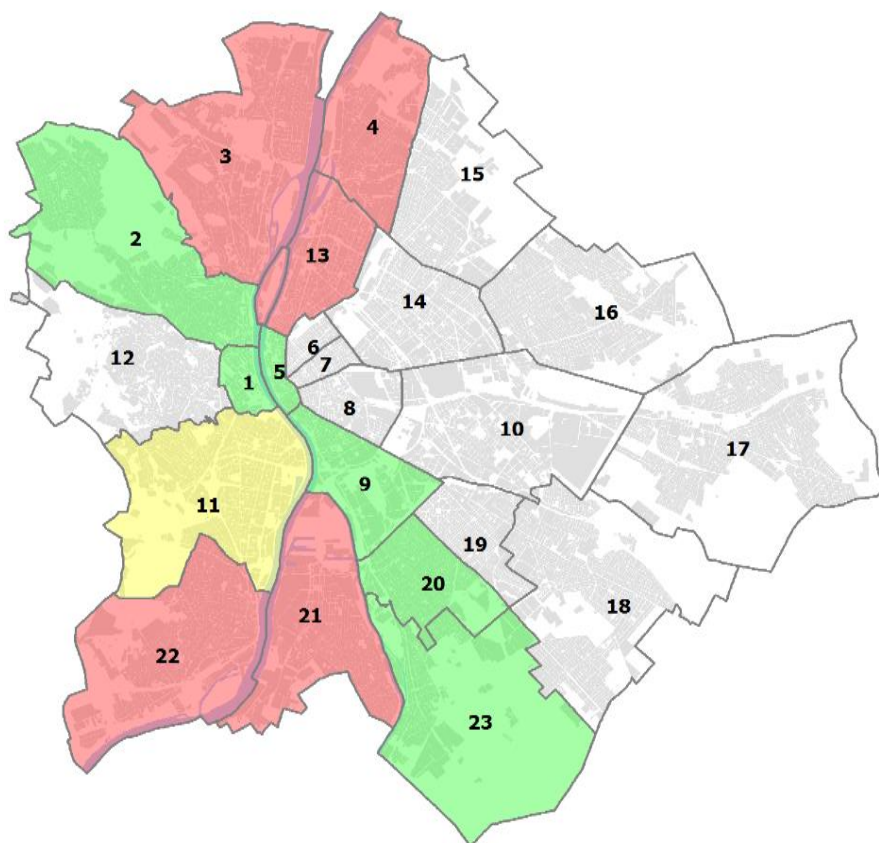
3. ábra: Budapesti dunai vízhozam nyári átlaga a 1924-2019 közötti időszakban (m³/s)
(OVF adatai alapján, saját készítésű ábra)

A 2002 óta mért vízhozamok évi átlagos mértékét, illetve az egyes években előforduló minimum és maximum értéket, továbbá a mederfenék közelében mért vízhőfok átlagos értékeit részletesebben a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra: Budapesti dunai vízhozam teljes évi átlaga, minimuma és maximuma, valamint a mederfenék közelében mért vízhőfok átlagos mértéke a 2002-2019 közötti időszakban (OVF adatai alapján, saját készítésű ábra)

Budapest önálló védekező település az országos árvízvédelmi rendszerbe tagozódva. Az egyes kerületek veszélyeztetettségi fokát a települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló rendelet⁵ melléklete határozza meg. Az operatív védekezési feladatokat az Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. (a továbbiakban: FCSM Zrt.) látja el a Fővárosi Önkormányzat megbízásából. A védekezés ellátásával, a hatósági felügyeletével összefüggő, a védekezési készütség beállta előtti, a tényleges védekezéssel kapcsolatos és a védekezés megszűnése utáni feladatokat – a vonatkozó kormányrendeletek és miniszteri rendeletek mellett – jelenleg az árvíz- és belvíz-védekezésről szóló önkormányzati rendelet⁶ szabályozza.



5. ábra: Kerületek árvíz-veszélyeztetettségi foka

- Enyhén veszélyeztetett
- Közepesen veszélyeztetett
- Erősen veszélyeztetett

Az elsőrendű védvonalak Budapesten három kategóriába sorolhatók: árvízvédelmi töltés, árvízvédelmi fal, magaspart. A 2002-ben, 2006-ban, 2010-ben és 2013-ban levonult rendkívüli árhullám idején szerzett tapasztalatok szerint **a védművek több szakaszon magasság-hiányosak, keresztmetszet hiányosak, a partvédőművek sok helyen felújításra szorulnak.**

A nagyvízi vízállások statisztikai feldolgozása alapján számított értékek szerint a 74/2014. (XII. 23.) BM rendelettel módosították a mértékadó árvízszinteket (MÁSZ).

Az árvízvédelmi öblözetek kitétségét az előntési térképek ábrázolják, amelyek egy katasztrófa esetén fenyegetett területet határolják be. Ilyen térkép jelenleg csak becslés alapján áll rendelkezésre, a kérdés műszaki-hidraulikai alapon történő pontosítása a közeljövőben megvalósul.

A 2016-ban az FCSM Zrt. által készített Árvízi Kockázatkezelési Terv alapján⁷ elmondható, hogy az árvízi kockázatok csökkentésének több lehetősége is van:

- a védelmi rendszer ellenálló képességének növelése,
- a terhelés csökkentése,
- a kárérzékenység csökkentése.

A megvalósítás módját illetően pedig az intézkedések lehetnek nem-szerkezeti (jogi, szabályozási, felvízi országokkal együttműködési) és szerkezeti (műszaki) jellegűek.

Az FCSM Zrt. 2020-as tájékoztatása szerint – az árvízvédelmi vonalak felmérése és javaslattételi munkarészei alapján – a teljes budapesti védvonalrendszer fejlesztési javaslata elkészült azzal, hogy a feladatokat fontossági sorrendjük szerint „A”, „B” és „C” csoportba sorolták.

Ivóvízellátás, szennyvízkezelés és csapadékvíz-gazdálkodás leírása, jellemzése

Vízszolgáltatás

Budapesten a vízszolgáltatás intézményes – az állandó jellegű, nagy kapacitású vízművek – tervezése és kiépítése 1873-tól Wein János vezetésével kezdődött meg, az egyesített városok Vívezetési Irodájának megalakításával, ami 1889 és 1911 között a Fővárosi Mérnöki Hivatal Vívezetési Igazgatóságaként működött, majd 1911-ben önállósult, mint a Budapest Székesfőváros Vízművek Igazgatósága. 1916-tól ú.n. közigazgatási üzemmé, 1930-tól nem kereskedelmi, önálló vagyonkezelésű társasággá alakították Budapest Főváros Tanácsa irányítása alatt.

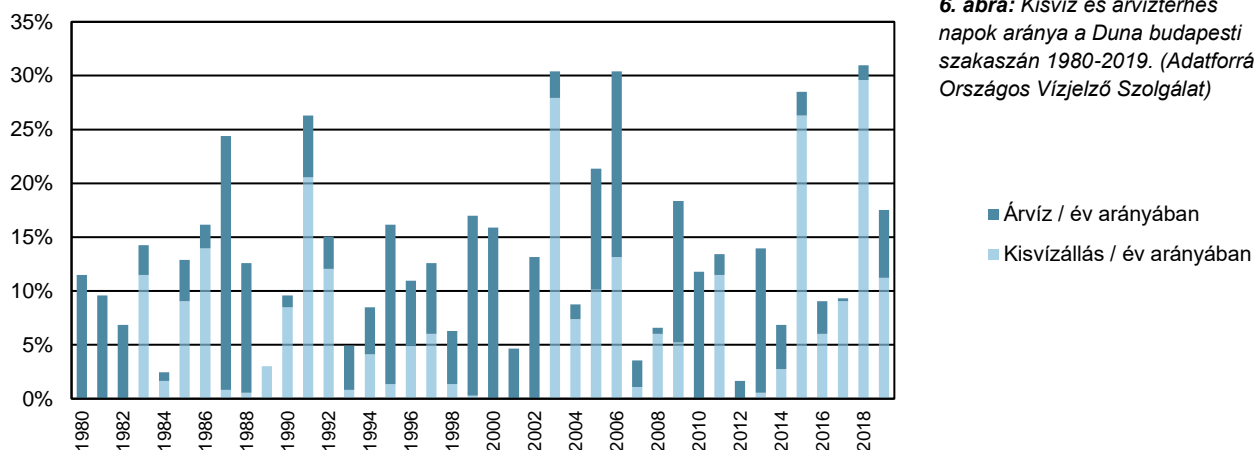
A budapesti ivóvízellátás kezdeti időszakát több évtizedes szakmai vita is kísérte, amelyben a természetes szűrési rendszert támogatók vitatkoztak az akkori európai nagyobb városokban általánosan alkalmazott mesterséges szűrés híveivel. A **dunai vízbázisra alapított természetes, ún. parti szűrésű ivóvízellátás** a vízádo képesség és a termelt víz minősége szempontjából hosszútávon jó döntésnek bizonyult, hiszen napjainkig ilyen elven – különböző technikai, technológiai lépcsőkön keresztül – jut el az ivóvíz a fogyasztókhoz.

Az **1950 és 1989 között rohamosan növekvő vízigénynek**, a megváltozott vízfogyasztási szokásoknak megfelelően jelentős beruházások kezdődtek, amelyek célja a megnövekedett vízfogyasztás kielégítése volt, ami **mára jelentősen visszaesett**. Ma az igazi kihívást **a magasabb fogyasztáshoz méretezett rendszer**

gazdaságos üzemeltetése jelenti. Továbbá a túlméretes vezetékekben a vízminőség romlásával is számolni kell.

A vízbázisok mennyiségi és minőségi megfelelése a dunai vízjárással is szorosan összefügg, ugyanis sem a **magas** (>450 cm), sem pedig az **alacsony** (<120 cm) **vízállás nem kedvez a kutak üzemének.**

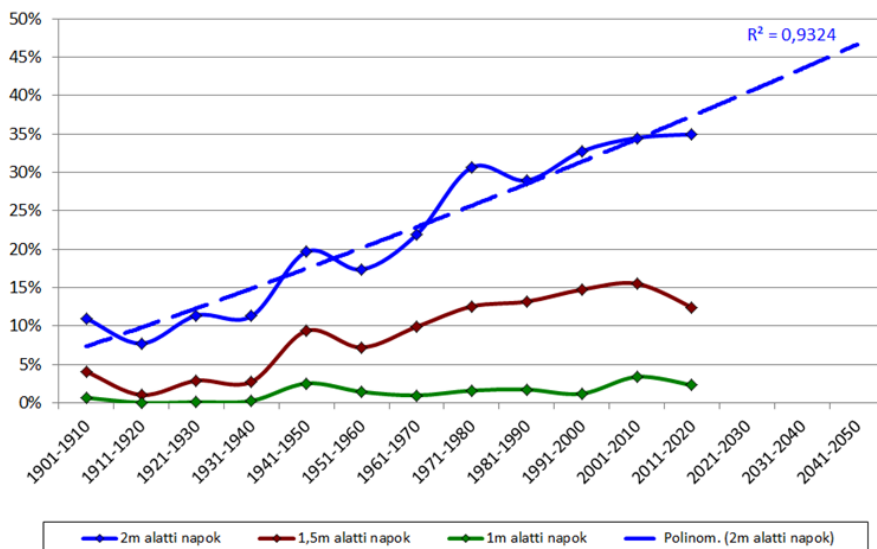
A magas vízállás idején egyes kutakat ki kell zárni a termelésből, míg alacsony vízállásnál vannak olyan kutak, amelyekből szinte minimális vízmennyiséget képesek csak kitermelni. A Duna alacsony vízállású időszakai nemcsak mennyiségi, hanem minőségi problémákat jelentenek. Az ivóvíz szolgáltatást korlátozó alacsony és magas vízállások éves alakulását, az ún. **kisvíz és árvízterhes napok arányát** a **6. ábra** szemlélteti.



6. ábra: Kisvíz és árvízterhes napok aránya a Duna budapesti szakaszán 1980-2019. (Adatforrás: Országos Vízellátó Szolgálat)

A kutak több, mint 75%-a árvíznek kitett területen helyezkedik el, ezért az egyre emelkedő árvízszintek miatt a létesítmények elöntés-elleni védelmét kell a jövőben fokozni. Az elmúlt 110 évben a Duna vízállások tartósságát a **7. ábra** szemlélteti. Látható, hogy a Duna alacsony vízjárásainak tartóssága folyamatosan növekszik. A következő évtizedekben fel kell készülni a szélsőségesen alacsony vízállások időszakainak növekedésére. Fontos, hogy a szélsőségesen alacsony, tartósan kialakuló 0,5 m-es Duna vízszint mellett is biztonságosan kitermelhető legyen a szükséges és megfelelő minőségű vízmennyiség. A kisvízi időszakok vízminőségi kockázatai többfélék lehetnek: egyrészt a kutak túlzott terhelése során ún. „homokolódás” léphet fel, ami a kútszerkezet (szűrőréteg) károsodásához vezethet, másrészt a mikrobiológiai kifogások előfordulási gyakorisága és súlyossága is fokozódhat, ilyen esetekben a továbbiakban átmenetileg ezért kizárólag egyes kutak, kútsorok termelésből való kivonásával lehet a szolgáltatott víz megfelelő minőségét biztosítani. A szélsőséges kisvízi időszakok mennyiségi kockázatot is hordoznak, melyeket ugyan jelenleg a budapesti rendszer képes kezelni, azonban a távoli jövőben potenciálisan megjelenő ellátásbiztonsági kockázat szempontjából fontos a klímaváltozás hatásait részletesen vizsgálni és értékelni.

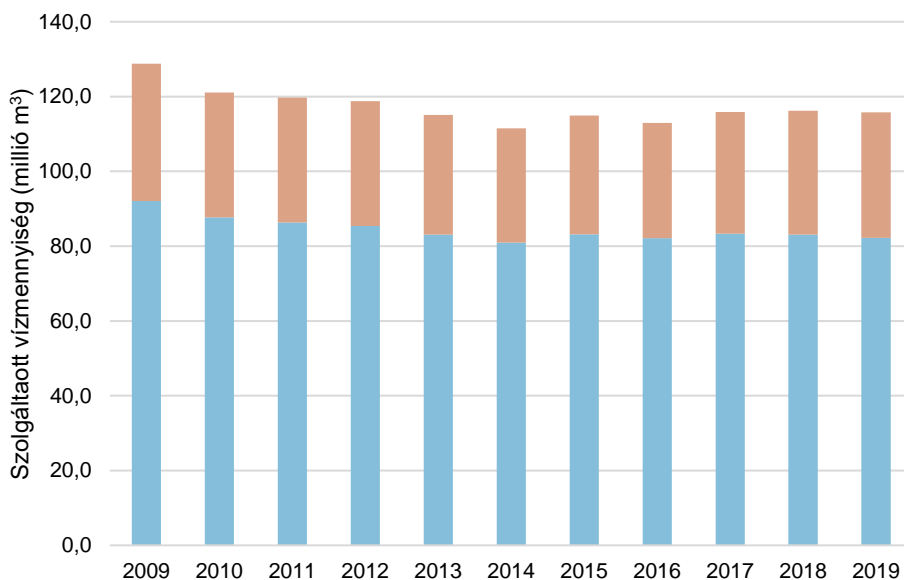
1, 1.5, 2m alatti napok száma 10 éves átlag



7. ábra: A Duna alacsony vízállásainak tartóssága

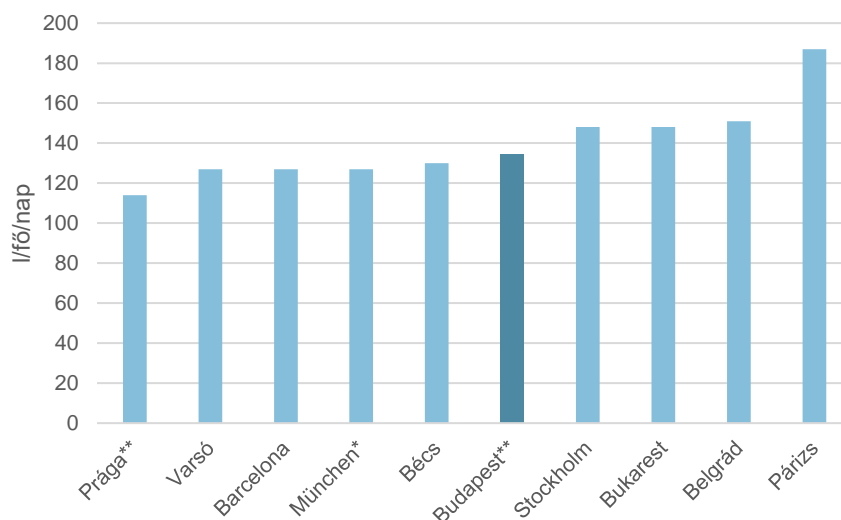
Fontos tehát hangsúlyozni, hogy mivel Budapest és az agglomeráció teljes vízellátása a Duna parti szűrésű rétegeit használja, ezért az a klimatikus hatásoknak nagyon kiszolgáltatott.

A 2009 és 2017 között tapasztalható vízfogyasztást a 8. ábra szemlélteti, amely alapján nagyobb változás 2010-re jelent meg, amikor egy év alatt mintegy 6 %-kal csökkent az szolgáltatott ivóvíz mennyisége. Az utóbbi években a szolgáltatott víz mennyiségének alakulása váltakozó képet mutat: 113-116 millió m³ között változik, míg a csak lakossági ivóvízfogyasztás 81 – 83 millió m³ között ingadozik.



8. ábra: Budapest lakossági és nem lakossági szolgáltatott vízmennyisége 2009-2019. (Adatforrás: Fővárosi Vízművek Zrt., KSH)

Az egyes európai nagyvárosokkal összehasonlítva Budapest ivóvízfogyasztását (9. ábra), elmondható, hogy a fővárosban az egy főre eső napi ivóvízfogyasztás mennyisége körülbelül a müncheni és a bécsi ivóvíz felhasználással megegyező.



9. ábra: Háztartási ivóvízfogyasztás egyes európai nagyvárosokban (2017; *2018; **2019)

A kutakból az ivóvíz a gravitációs/alacsony nyomású gyűjtőcsatorna csőhálózaton, gépházakon, víztároló medencéken és onnan csővezetékeken keresztül jut el a fogyasztókhoz. A hálózatba betáplált és az értékesített víz különbözetére az értékesítési különbözet (a továbbiakban: ÉK) gyűjtő megnevezés használatos.

Az ÉK alapvetően valódi és látszólagos veszteségekből tevődik össze.

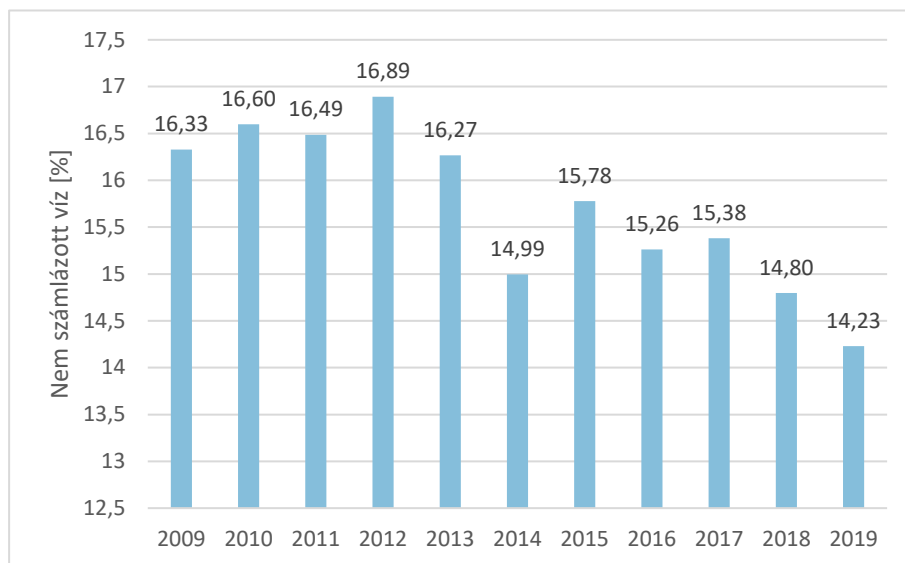
Valódi veszteség az a víztérfogat, amely az elosztó berendezésekben azok hiányosságai és a hibahelyek miatt hasznosítatlanul elvész. Ilyenek a hálózati veszteségek (pl. rejtett vízfolyás, csősérülés, csőtörés), illetve az üzemeltetési hibák (pl. medencetúlfolyás, gondatlan zárás, egyéb szabályozási hiba).

Látszólagos veszteség az a vízmennyiség, amely a beépített mérőberendezések hibás kijelzései (mérési hibák), vagy a mérőberendezések hiánya esetén a becslések hibái miatt nem meghatározható. Ide sorolhatók a mérési hibák (pl. leolvasási és egyéb adminisztrációs hibák, mérőpontatlanság, nem mért fogyasztások becslési hibái), az illegális fogyasztások (pl. vízlopás) és a saját felhasználás (pl. üzemszerű karbantartás, technológia pótló beavatkozás).

Ugyancsak a veszteségek közé sorolható a technológiai veszteség, amely a vízszolgáltatás érdekében a technológia során felhasznált vízmennyiség a termelt víz és a hálózatba betáplált víz különbsége.

A víziközmű-rendszerben keletkező szivárgások környezetre gyakorolt hatása a vízkészletterhelés, a talajvízszint emelkedése, előre nem kiszámítható változások az épített környezet állapotában (pl. pincefalak vizesedése). Az ÉK csökkentésére számos módszert dolgoztak ki, így például a rejtett szivárgások felkutatására az akusztikus vízvesztés-feltárást alkalmazzák, a rejtett vízfolyások lokalizálását szolgálja a mérési zónák kialakítása és felügyelete, de ide tartozik az általános nyomáscsökkentés is az alacsony vízfogyasztású késő éjszakai órákban.

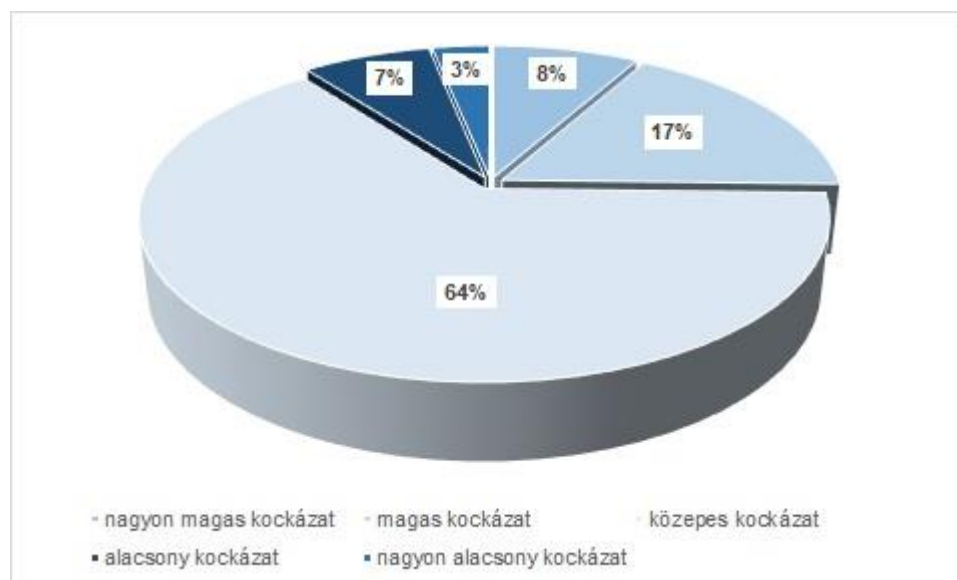
Hosszútávon átfogó, komplex megoldást jelentenek a hálózati veszteségek csökkentését célzó folyamatos beruházások, rekonstrukciók.



10. ábra: Nem számlázott víz arányának alakulása a 2009-2019-es években (Adatforrás: Fővárosi Vízművek Zrt.)

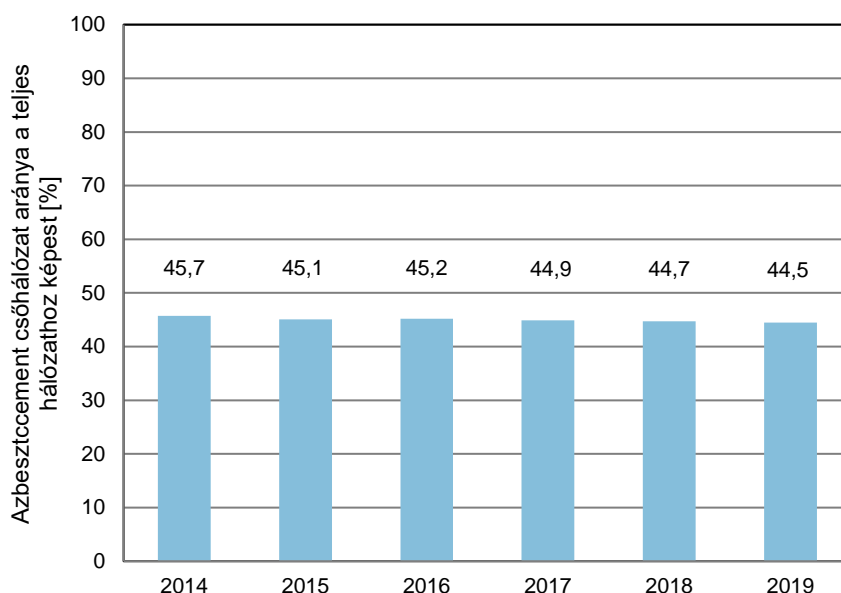
A megtermelt víz a fogyasztókhoz az 1868 óta folyamatosan épülő, többféle csőanyagból álló hálózaton keresztül jut el, melynek hossza 2017 végén 4.547,5 km volt. A hálózat több kockázatos eleme (Sentab és azbesztcement csövek, ólom bekötővezetékek) folyamatosan cserére szorul.

A legnagyobb kihívást a jogszabályváltozás miatt előtérbe került ólombekötések cseréje jelenti, amely meglehetősen erőforrás-igényes. A 2008 és 2019 közötti időszakban több, mint 17.000 db ólom bekötővezeték cseréje történt meg beruházási forrásból, azonban még így is körülbelül 2.956 db ólombekötés található. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a Fővárosi Vízművek Zrt. Műszaki Információs Rendszerében történt adattisztítás miatt a 2018. évi nyilvántartásban megjelenő ólombekötés számot (4.377 db) korrigálni kellett (2.956 db). Az ólom bekötővezeték cseréjének befejezése a jelenlegi ütemben 2035-re becsülhető. Fontos megjegyezni, hogy jelentősebb problémát jelent az épületen belül kiépített ólomvezetékek megléte, ugyanakkor ezek cseréje nem a Fővárosi Vízművek Zrt. feladata. A Nemzeti Népegészségügyi Központban lezajlott „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése” elnevezésű komplex népegészségügyi projekt vizsgálta az ivóvíz általi ólom bevitelt.⁸ A projekt megállapította többek között, hogy a fővárosi épületek 8%-a a csapvíz ólomtartalma szempontjából nagyon magas kockázatú, 17%-a magas kockázatú, 64%-a közepes kockázatú, 7%-a alacsony kockázatú és 3%-a nagyon alacsony kockázatú (11. ábra). A fővárosban legalább magas kockázatú épület-tömbben, kb. 50.000 épületben, kb. 620.000 fő él.



11. ábra: A fővárosi épületek csapvíz ólomtartalma kockázati értékelése (2020., NNK adatok alapján)

A másik jelentős feladat az életciklusuk végéhez ért azbesztcement csövek cseréje, amelyek az ivóvízhálózat közel felét (44,5%) teszik ki. Tapasztalatok és a műszaki becslések alapján az azbesztcement cső 50-60 év után anyagának átalakulása következtében kezdi elveszteni eredeti szilárdságát, növekedni kezd a fajlagos meghibásodási mutató⁹. Ugyanakkor fontos rámutatni, hogy az azbeszt csak akkor veszélyes, ha felaprózódik, és a rostszálak azbesztporként a levegőbe jutnak, illetve a legbiztonságosabb azt feltételezni, hogy minden azbeszttrost veszélyes, de csak akkor jelentenek kockázatot, ha belélegzik őket – nincs bizonyíték arra, hogy az azbeszttel szennyezett vízkészletek valaha is megbetegedést okoztak volna¹⁰. Ez lehet a magyarázata, hogy míg a munkahelyi légtérben és a környezeti levegőben is az azbeszttartalom az EU tagállamokban határértékkel szabályozott, addig az ivóvízben nem¹¹. Az azbesztcement vezetékek cseréjét a Fővárosi Vízművek Zrt. folyamatosan végzi. 2019-ben mintegy 14,2 km, 2009 óta pedig már 76,9 km azbesztcement cső lett felújítva, kiváltva. Az azbesztcement csőhálózat hosszának és a teljes ivóvízhálózat arányának alakulását a 12. ábra szemlélteti az elmúlt évekre vonatkozóan.



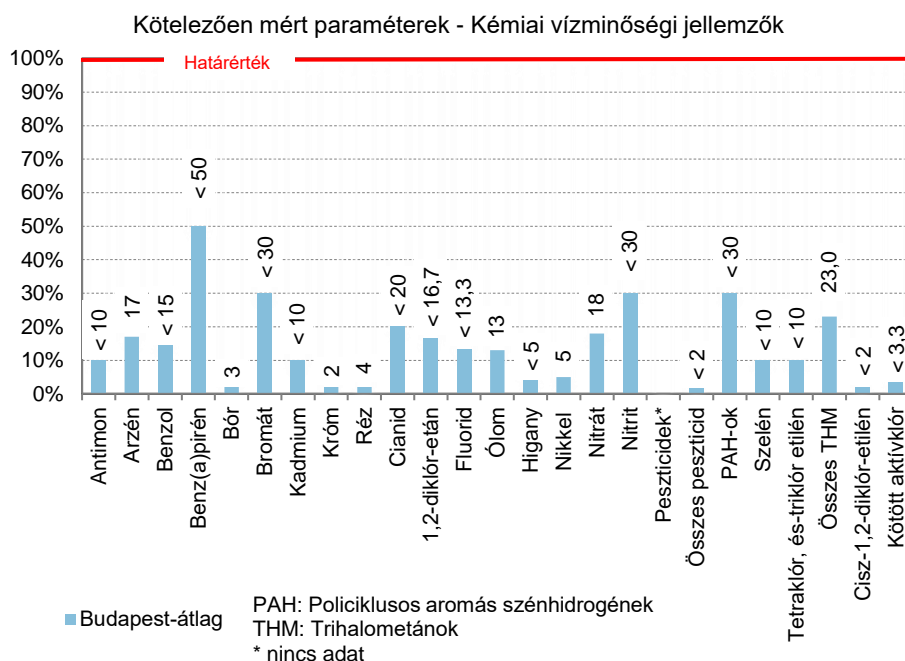
12. ábra: Azbesztcement csőhálózat hosszának aránya a teljes ivóvízhálózathoz viszonyítva a 2014 – 2019 időszakra (Adatforrás: Fővárosi Vízművek Zrt.)

Hasonló jelentőséggel bír a nagy átmérőjű feszített vasbeton (Sentab) csövek állapota, melyek cseréje nagyon magas költséggel jár. A Senab csövek az 1960-as és a 1970-es években korszerű csőanyagként számítottak, és nagy átmérőjüknek köszönhetően általában főnyomóvezetéknek kerültek alkalmazásra. A Sentab csöveknél alapvetően három jellegzetes tönkremeneteli módot figyelhetünk meg: héjkitörés, toklazulás, csőlyukadás, amelyek közül a héjkitörés okozza a legnagyobb kárt. Ebben az esetben a toknál spirálisan futó feszítőbetétek egy része elszakad, és a beton egy része levál a csőről, így egy nagy felületen keresztül tud a víz kiáramlani a csőből – akár az útburkolatot is tönkretelheti a csőből kiáramló víz, mely jelentős anyagi kárt okozhat és emberéletet is veszélyeztethet. A csőanyag hiányosságaira és az ezzel együtt járó kockázatokra világított rá például 2012-ben a Gellért tér közeli Orlay utcában történt csőtörés. A Sentab csövek sérülésekor a legnagyobb kockázatot – mivel általában főnyomóvezetéknek üzemel, a környezeti károkozás mellett – a vízellátás biztonságának fenntartása jelenti. Ma már a műszakilag elhasználódott vezetékeket sokkal korszerűbb és üzemeltetési biztonság szempontjából megbízhatóbb, megerősített bevonatos gömbgrafitos öntöttvas csövekkel váltja ki a Fővárosi Vízművek Zrt.

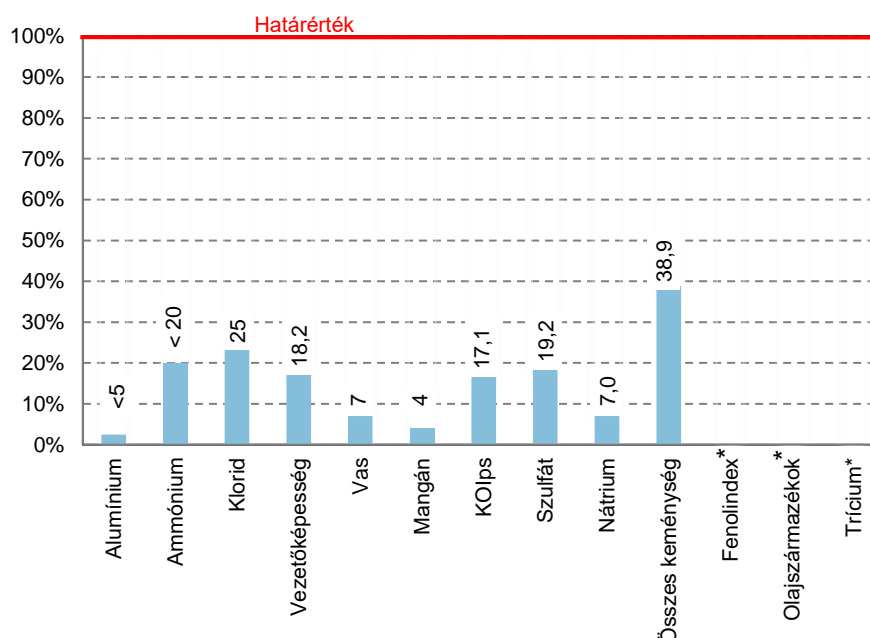
A szolgáltatott **ivóvíz minőségét** akkreditált laboratóriumban **folyamatosan ellenőrzik** a Budapest Főváros Kormányhivatala Népegészségügyi Főosztálya által jóváhagyott mintavételi terv és az ivóvíz minőségi követelményeit meghatározó vonatkozó jogszabály¹² alapján. 2019-ben 13.714 db mintavétel alapján 162.415 db

paraméter-vizsgálatot végzett el a Fővárosi Vízművek Zrt. Vízminőségi és Környezetvédelmi Osztálya, amelyek eredménye lényegi változást, romlást nem jelez. A Fővárosi Vízművek Zrt. által szolgáltatott víz megfelelő minőségű, a fogyasztóknál jelentkező vízminőségi problémát leginkább a lakóingatlanon belül kiépített ólomcsövek okozzák.

A részletes – kerületi bontású, konkrét értékeket tartalmazó – adatok a *Függelék 1. táblázatában* találhatóak.



13. ábra: Kötelezően mért ivóvízminőségi paraméterek – kémiai vízminőségi jellemzők a vonatkozó határértékek százalékában, 2019. (Adatforrás: Fővárosi Vízművek Zrt.)



14. ábra: Vízminőség-indikátor paraméterek a vonatkozó határértékek százalékában, 2019. (Adatforrás: Fővárosi Vízművek Zrt.)

Csatornázás

Budapest csatornázásának történetét a Budapest Környezeti Állapotértékelése – 2015. dokumentum¹³ részletesen áttekinti.

A fővárosban lévő egyesített rendszerű csatornahálózat (szennyvíz és csapadékvíz elvezetése ugyanabban a csatornában) többsége 2 éves gyakoriságú, hegyvidéki

területen 10 perces, síkvidéki területen 15 perces csapadékintenzitásnak felel meg. Budapest területén több csatornaszakasz jelenleg kapacitáshiánnyal bír a csapadékvisszatartás és -hasznosítás hiánya miatt, emiatt elöntések alakulnak ki. Az elöntések mértéke változó, függ a csapadék mennyiségétől, intenzitásától, tartósságától, a környezet terhelhetőségétől.

A Függelék

Kerület	Utca	Szakaszhatár	Méret (cm)	Hossz (fm)
I.	Ördög-árok megcsapoló kiömlő csatorna létesítése			
II.	Bem tér	műtárgyak átépítése		
II. - III.	Szépüvölgyi út	Alsó Zöldmáli út – Bécsi út	Ø 80	489
III.	Zsófia utca – Aranyvölgy utca	Gladiátor u. – Bécsi út	Ø 50-80	2 520
III.	Saroglya utca	Saroglya u. – Zsófia u.	Ø 30	1 750
III.	Királyok útja	Hatvány u. - Barátpatak	Ø40-118	1 341
III.	Királyok útja	Püspökfürdő u.. – Bivalyos u.	Ø 40-50	400 és 511
IV.	Dessewffy utca	Szent I. u. – Mikes u.	Ø 60-80	360 és 166
IV.	Vécsey köz		Ø 50	151,5
IV.	Vécsey utca	Vécsey u. 101. – Dessewffy u.	Ø 50	95
IV.	Dessewffy utca	Mikszáth u. – Vécsey u.	Ø 50	225
IV.	Fóti utca	Attila u. – Káposztásmegyeri u.	Ø 100	200
IV.	Káposztásmegyeri utca	Fóti u. – Fénycső u.	Ø 80-100	100 és 150
IV.	Nádor utca	Deák F. u. – Türr u.	Ø136	150
IV.	Vécsey utca	Nádor u. – Attila u.	Ø 80	150
IV.	Türr I. utca	Nádor u. – Attila u.	Ø 136	590
IV.	Kisfaludy utca	Megyeri út – Baross u.	Ø 100	485
IV.	Ambrus Z. utca	Baross u. – Attila u.	80/120	310
IV.	Perényi utca	Megyeri út – Baross u.	Ø 80	450
IV.	Berlini utca	Elem u. – Madridi u.	Ø 60-80	1 015
IV.	Bécsi út	Elem u. – Madridi u.	Ø 80-160	800
IV.	Klára utca	Tél u. – Ősz u.	Ø 40	175
IV.	Pintér utca	Váci u. – Megyeri u.	Ø 50	405
IV.	Berni utca	Gyapjuszövő u. – Madridi u.	Ø 80	525
IV.	Madridi utca	Berni u. – Berlini u.	Ø 60-80	1 475
IV.	Berda J. utca	Áradi u. – Pozsonyi u.	Ø 140-160	444
IV.	Pozsonyi utca	BerdaJ. u. – Erzsébet u.	Ø 140	135
IV.	Garam utca	Duna sor – Váci u.	Ø 40	250
IV.	Árpád út	Latabár u. – Laborfalvi u.	Ø 100	300
IV.	Lówy I. utca	József u. - Árpád u.	Ø 100	145
VI.	Liszt Ferenc tér	Andrássy u. – Király u.	Ø 120	250
VI.	Király utca	Kertész u. – Erzsébet krt.	Ø 120	110
VI.	Szondi utca	Teréz krt. – Dózsa Gy. út	Ø 120-200	2 703
VI.	Bajza utca	Szondi u. – Podmaniczky u.	Ø 100	185
VII.	Akácfa utca	Dohány u. – Rákóczi út	Ø 200	140
VII.	Dohány utca	Kertész u.– Erzsébet krt.	Ø 160	60
VII.	Dohány utca	Akácfa u. – Kertész u.	Ø 200	100
VII.	Kertész utca	Király u. – Wesselényi út	Ø 160	400
VII.	Kertész utca	Wesselényi út – Dohány u.	Ø 160	230
VII.	Wesselényi út	Kertész u. – Erzsébet krt.	Ø 120	115
VII.	Dózsa György út	Jobbágy u. – Istvánmezei u.	Ø 120	75
VII.	Jobbágy utca	Murányi u. – Dózsa György út	Ø 120	255
VII.	Verseny utca	Baross tér – Jobbágy u.	Ø 136	375
VIII.	Mária utca	Gutenberg tér– Baross u.	Ø 120	435
VIII.	Somogyi Béla utca	Blaha Lujza tér – Gutenberg tér	Ø 200	400
VIII.	Gutenberg tér	Somogyi Béla u. – Mária u.	Ø 200	90
VIII.	Baross téri tehermentesítő főgyűjtő	Péterfy u. – Bethlen u. – Alsó Erdősor u.	70/105	tervezői vizsg.
IX.	Soroksári út	Koppány u. – Hentes u.	Ø 120	488
IX.	Koppány utca	Soroksári út – Gubacsi út	Ø 100	202

IX.	Tagló utca	Soroksári út – Gubacsi út	Ø 100	205
X.	Jászberényi út	Kolozsvári u. – Maglódi út	Ø 180	830
X.	Maglódi út	Jászberényi u. – Téglavető u.	Ø 165	720
X.	Maglódi út	Téglavető u. – Kocka u.	Ø 136	170

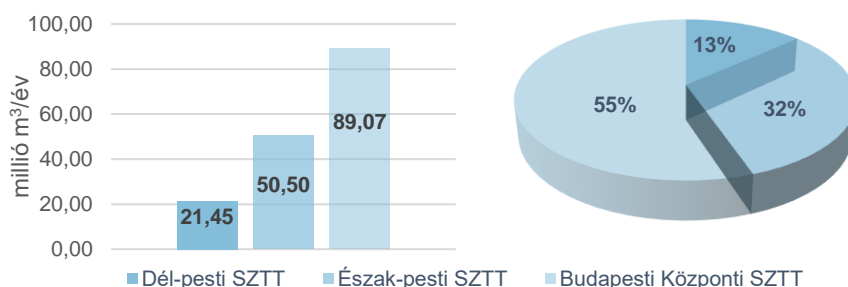
2. táblázata tartalmazza az FCSM Zrt. adatszolgáltatása alapján a hiányzó szenny- és egyesített rendszerű gyűjtőcsatornákat.

Szennyvízkezelés

Budapest csatornahálózatát, az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepet és a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepet az FCSM Zrt. üzemelteti. A Fővárosi Önkormányzat 2013 júniusától a Csepel-szigeti Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep (a továbbiakban: BKSZTT) üzemeltetésével a Fővárosi Vízműveket bízta meg. Az FCSM Zrt. szennyvízhálózatához műszakilag szervesen kapcsolódó BKSZTT mechanikai és biológiai úton történő szennyvíztisztítást végez, továbbá a III. tisztítási fokozatának kiépítésével a nitrogén (N) és foszfor (P) eltávolítás hatásfoka eléri az összes nitrogén (TN) esetében a 80 %-os, összes foszfor (TP) esetében pedig a 70 – 80 %-os hatásfokot. A tisztított szenny- és csapadékvizek befogadója a domborzati adottságok miatt a Duna, illetve a Ráckevei (Soroksári)-Duna ág.

Budapesten **naponta átlagosan mintegy 400-550 ezer m³ szennyvízmennyiség** érkezik a három szennyvíztisztítóba telepre. A BKSZTT a 2010-es üzemszerű működése óta a fővárosi szennyvizek fele helyett már szinte a teljes mennyiség tisztítottan kerül a Dunába.

Az egyes szennyvíztisztító telepekre befolyó szennyvizek mennyiségét a **15. ábra** mutatja be a 2019-es évre vonatkozóan.



15. ábra: A befolyó szennyvizek mennyisége az egyes szennyvíztisztító telepeken és ezek aránya az egyes szennyvíztisztító telepek esetében, 2019. (Adatforrás: Fővárosi Vízművek Zrt., FCSM Zrt.)

Mint látható, a Budapesten 2019-ben több, mint 161 millió m³ kezelt szennyvizek több, mint fele a Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telepen, közel 32%-a az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepen és több, mint 13%-a a Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen kerül megtisztításra.

Korábban a XXII. kerületre jellemző volt, hogy a csatornahálózati végpontok olyan átemelő telepek voltak, melyek főgyűjtőcsatorna hiányában a folyóba juttatták az érkező vizeket. A BKISZ projekt keretében kiépült a Dél-budai Főművi Rendszer, aminek részeként megépülő átemelők, illetve a Dél-budai felvezetés és főgyűjtő a szennyvizeket a budafoki Ártér utcai átemelő telepre vezet. Az átemelő telepről Duna alatti átsajtolással kiépített vezeték juttatja a szennyvizet a csepeli Vas Gereben utcai átemelő telepre, majd innen a BKSZTT-be. A BKISZ projekt megvalósulásával és a BKSZTT üzembe helyezésével a **főváros szennyvizeinek közel 100%-át megtisztítják.**

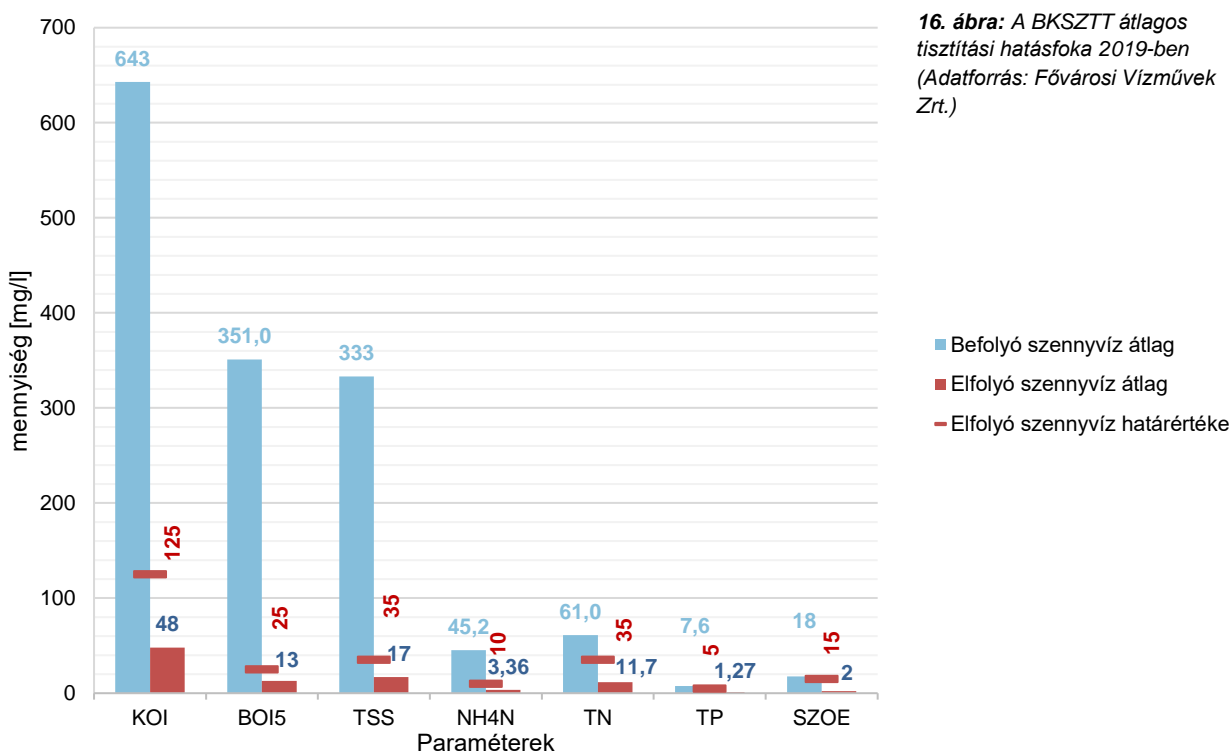
Mindhárom üzemelő **tisztító** telep a mérési eredmények alapján **jó hatásfokkal működik** (16. ábra). A szennyvíztisztító telepek befolyó és elfolyó vízminőségi adatait a Függelék 3. táblázata és 4. táblázata tartalmazzák.

Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep

A tisztítatlan vizek bevezetése olyan kedvezőtlen hatású volt a Duna öntisztuló képességére, hogy több halfaj kipusztulásának veszélyével fenyegetett. A BKSZTT jelenlegi működtetésével ezek a kockázatok megszűntek, a Duna élővilága már képes megújulni.

A BKSZTT Magyarország legnagyobb olyan szennyvíztisztítást végző létesítménye, amely egyedi megoldásokat alkalmaz a környezetbarát, és a fizikai, kémiai, biológiai tisztítás elemeit ötvöző zárt (tetővel fedett) technológiája révén.

Az egyesített rendszerű csatornahálózat miatt az esős hónapokban nagy mennyiségű szilárd lebegőanyag mosódik a hálózatba, ami jelentősebb (hidraulikai) terhelést és energiafogyasztást, illetve egyéb költségnövekedést eredményezhet.



16. ábra: A BKSZTT átlagos tisztítási hatásfoka 2019-ben (Adatforrás: Fővárosi Vízművek Zrt.)

A BKSZTT hidraulikai kapacitása – előmechanikai tisztítás esetén – **900.000 m³/nap**, előülepítés esetén **630.000 m³/nap**, biológiai tisztítás esetén **525.000 m³/nap**.

A lebegőanyag tekintetében a telep kapacitási kihasználtsága 100% feletti, ami azt jelenti, hogy több lebegőanyag érkezik a telepre (kb. 70 t/nap), mint amennyit a telep tisztítási kapacitásának tervezésénél (60 t/nap) vettek figyelembe. A trendszerű lebegőanyag túlterhelés az üzemeltetési idő előrehaladtával súlyos problémák kialakulásához vezethet:

- iszapvonalai berendezések esetében élettartam csökkenés, melynek hatására fokozódó rekonstrukcióigény, felújítási és pótlási igény lép fel;
- növekvő primer iszaptól adódó biogáz-termelésnövekedés, melynek következménye lehet a teljes biogáz rendszer fejlesztési igénye;
- rothasztási kapacitás bővítésének szükségessége.

A fentiekből az következik, hogy a problémák megoldásához komplex beruházásokra és fejlesztésekre lehet szükség az iszap- és biogáz vonalon. Ez ugyanakkor az

iszapelvételtől a gázhasznosításig a teljes technológia szinkronizálását jelenti az új igényekhez igazítva.

Emellett fontos kihangsúlyozni, hogy az üzemeltető (Fővárosi Vízművek Zrt.), a Fővárosi Önkormányzat közreműködésével az elmúlt években, a szennyvíztisztító telep folyamatos üzemének biztosítása érdekében számos felújítást elvégzett, azonban ezek csak havária jellegű, tehát halaszthatatlan felújítások voltak. Tekintettel arra, hogy a telep amortizációja, a folyamatos üzem miatti elhasználódás következtében folyamatos és tervezett (nem pedig havária jellegű) felújításokra van szükség, valamint a beérkező szennyezőanyagok változása következtében a megváltozott környezeti feltételekhez gazdaságosan alkalmazható beruházások megvalósítására, fenntartható finanszírozásra lenne szükség.

Észak-Pesti Szennyvíztisztító Telep

A telep 1980-ban kezdte meg a működését, eleinte a beérkező szennyvizekből csak a mechanikai szennyeződések távolították el, majd 1986-tól a kezelés kiegészült biológiai tisztítással.

A telep felújításra 1998-ban került sor, majd 1999 és 2000 közötti kapacitásbővítéssel a telep hidraulikai kapacitása **200.000 m³/napra** növekedett.

Egy kétéves környezetvédelmi és bioenergetikai beruházásnak köszönhetően a keletkező szennyvíziszap kezelésére kiépült a biogáz üzem, mely a telep elektromos és hőenergia szükségletét biztosítja.

2011-ben átadták az Észak-Pesti Szennyvíztisztító Telepen a tápanyag-eltávolítás (nitrogén és foszfor) eszközeit.

A telepen folyamatosan történnek fejlesztések és korszerűsítések. 2019-ben megtörtént a Sedipac műtárgy finomrácsainak a cseréje, valamint az „A” biológiai vonal utóülepítők kotró rendszerének felújítása, és a gépi uszadék-eltávolítás kialakítása. Beruházási feladatok között megemlítendő még a telepen az iszapvonalon új iszapvíztelenítő centrifugák telepítése.

További beruházásként tervezett előmechanika, záportározó létesítése; vízvonalon a levegőztető rendszer korszerűsítése, iszapvonalon vegyszeradagoló berendezések fejlesztése, a biológiai vonalon „A” biológiai vonalon turbófűvők telepítése, illetve a zápor- és hígított vizek kezelése.

Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telep

Magyarország első szennyvíztisztítója a Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telep, üzemszerű működését 1966-ban kezdte meg. A telep bővítése a 80-as évektől folyamatosan történt, kapacitásbővítéssel a telep jelenleg **80.000 m³/nap** szennyvíz biológiai tisztítására képes. A biogáz hasznosítása a telepen 1989-től kezdődött, azóta folyamatos fejlesztésekkel növelik a biogáz hasznosítás hatékonyságát: biogáz kéntelenítő beépítése, nagyobb kapacitású új gázmotor üzembe helyezése. 1999-ben a telepen a III. fokozat kiépítésével kétlépcsős tápanyag-eltávolítást alakítottak ki, amit 2012-ben Organica Élőgépek rendszerével egészítettek ki.

A telepen folyamatosan történnek felújítások és beruházások. 2019-ben megtörtént a záportározó medencéinek kapacitásbővítése, valamint a medencék polikarbonátos lefedése. Tervezett fejlesztésként, korszerűsítésként az alábbiak tervezettek:

- a vízgyűjtő területhez kapcsolódó fejlesztések II. üteme (iszapvíztelenítés, csurgalékvíz kezelés fejlesztése, RSD szennyezőanyag terhelésének csökkentése érdekében, csapadékvíz kezelőmű és természetközeli kezelő rendszer létesítése),

- előmechanika és iszapvonalat illetően környezetvédelmi beruházások 250 méteres védőtávolsághoz, hat darab dobrács cseréje,
- biológiai vonalon az eleveniszapos medencék energetikai racionalizálása (levegőszabályzás átalakítása),
- iszapvonalon az elhasználódott iszapvíztelenítő centrifuga cseréje, az iszapvíztelenítő centrifugák villamos oldali felújítása és a termofil rothasztó (5. szám) födémszerkezetének rekonstrukciója,
- „N” szűrők bővítése, felújítása,
- technológiára ráfolyó, illetve technológiáról elfolyó szennyvíz lebegőanyag tartalom mentesítése.

Szennyvíziszap

A szennyvíztisztítás során jelentős mennyiségű szennyvíziszap keletkezik, aminek hasznosítása és kezelése után annak ártalommentes elhelyezéséről gondoskodni kell. A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló kormányrendelet¹⁴, a Szennyvíziszap kezelési és hasznosítási program 2014 – 2017¹⁵, valamint a 2017-ben kormányhatározat¹⁶ által elfogadott Szennyvíziszap kezelési és hasznosítási stratégia 2014-2023¹⁷ alapján törekedni kell a biológiailag lebomló szervesanyag-tartalmú hulladékok (szennyvíziszap) lerakókban történő elhelyezésének, illetve deponálásának fokozatos csökkentésére, és előtérbe kell helyezni például:

- a mezőgazdasági hasznosítást. Ennek során azonban a talaj és talajvíz elszennyeződésének megakadályozása érdekében csak megfelelően kezelt, és a határértékeknek megfelelő¹⁸ szennyvíziszap helyezhető el;
- továbbá a másodlagos nyersanyagként, mint megújuló energiaforrásként történő hasznosítást. A szennyvíziszap lebontása (rothasztása) során a szennyvíztisztító telepeken keletkező metánból villamos-, illetve hőenergia állítható elő, amellyel a szennyvíztisztító telep villamos- és/vagy hőigénye részben, vagy teljes mértékben kiváltható. A keletkező biogáz mennyiséget egyéb, magas szervesanyag-tartalmú hulladékok társított rothasztásával lehet növelni.

A fővárosi szennyvíziszapok lebontási folyamata után a stabilabb állapotúvá vált szennyvíziszapot a további felhasználás megkönnyítése érdekében víztelenítik, és jelenleg hulladéklerakóban helyezik el, vagy komposztálás után hasznosítják, vagy deponálják. Budapesten mindhárom szennyvíztisztító telepen biogázt is előállítanak, a keletkező villamos- és/vagy hőenergiát a telepen használják fel, illetve az FCSM Zrt. részéről (Észak-Pesti Szennyvíztisztító Telep) a Budapesti Elektromos Művek Nyrt. hálózatára is van lehetőség kikapcsolásra, melyet más FCSM Zrt. által üzemeltett fogyasztóhelyen kivételeznek.

A három fővárosi szennyvíztisztító telepen folyamatosan keletkező jelentős mennyiségű szennyvíziszap átmeneti elhelyezésén és kezelésén túl Budapest alapvető érdeke a hosszú távú, műszaki szempontból is optimális hasznosítás. Az optimális hasznosítási körülményt a keletkezés helyszínéhez minél közelebb kialakított és minél magasabb környezeti haszonnal járó (például, a stratégiai jelentőségű foszforvegyületek további hasznosítási lehetőségét biztosító), minél kisebb költséggel működtethető – akár középtávon megtérülő – beruházás jelentheti.

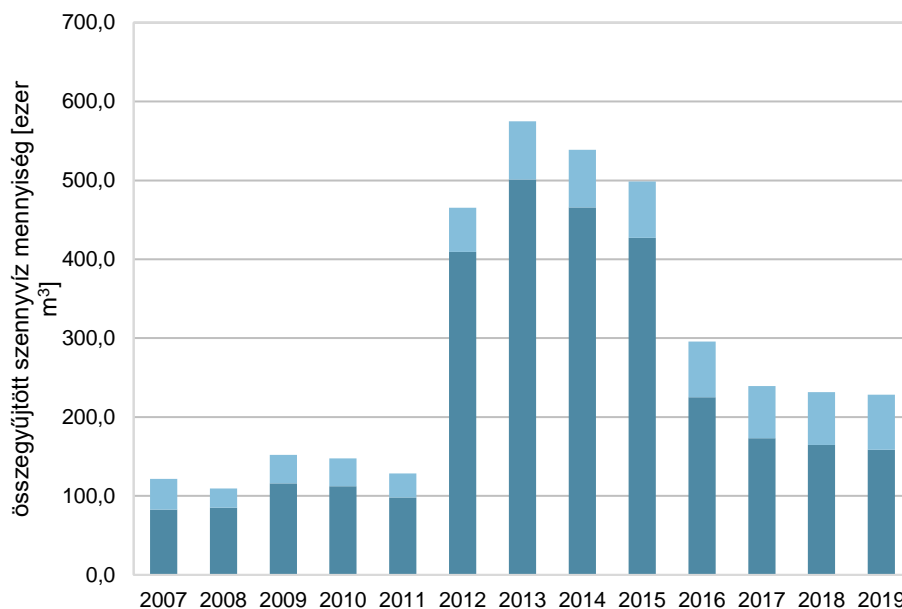
A telepek szennyvíziszap minőségi adatait a *Függelék 5. táblázata* tartalmazza.

Nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz

A **nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz – a települési folyékony hulladék** – olyan háztartási szennyvíz, amelyet a keletkezés helyéről vagy átmeneti tárolóból – közcsatornára való bekötés, vagy a helyben történő tisztítás és befogadóba vezetés lehetőségének hiányában – gépjárművel szállítanak el ártalmatlanítás

céljából. A nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz döntő mennyisége a **vezetékes vízzel ellátott, de nem csatornázott, vagy gerincvezetékre rá nem csatlakozott** területeken képződik.

A KSH adatok alapján a közüzemi ivóvízvezeték-hálózatba bekapcsolt lakások számát és a közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózatba (közcsatornahálózatba) bekapcsolt lakások számát vizsgálva megállapítható, hogy 2018-ban Budapest csatornázottságának mértéke a lakásszámok alapján **95,7%-os** volt.



17. ábra: A nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz begyűjtött mennyisége, 2007-2019. (Adatforrás: FTSZV Kft.)

A Fővárosi Településtisztasági és Környezetvédelmi Kft. - amely kizárólagos közszolgáltatói jogosultsággal rendelkezik - által **2019-ben begyűjtött nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz mennyisége összesen mintegy 228 ezer m³ volt** (lakossági 158,46 ezer m³, közületi 70 ezer m³), ami lényegesen kevesebb, mint 2012-2015-ös években volt. A begyűjtött háztartási szennyvizet a Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság által engedélyezett leeresztőhelyeken – részben az FCSM Zrt. által üzemeltetett csatornaaknába, részben közvetlenül a BKSZTT leeresztőhelyén engedik le, majd a közművel összegyűjtött szennyvízzel együtt kerül a szennyvíztisztító telepekre. Az elszállított mennyiségek tekintetében korábban statisztikai bizonytalanságok mutatkoztak, de az új fővárosi szabályozás eredményeképpen a rendszer – így a begyűjtött szennyvizek tisztítása is – nyomon követhetőbbé vált (részletesebben *Intézkedések*).

Csapadékvíz-gazdálkodás

A budapesti kisvízfolyások és az útvíztelenítő árkok egy része a Fővárosi Önkormányzat tulajdonában vannak, azok üzemeltetését közszolgáltató szervezetei (FCSM Zrt. és Budapest Közút Zrt.) végzik, azonban jelentős hosszúságú hálózat van kerületi önkormányzati tulajdonban, kezelésben és üzemeltetésben is. A **hálózat tulajdoni és kezelői megosztottsága**, valamint a kerületi önkormányzatok tulajdonában lévő zárt csapadékcatorna-hálózatok **nyilvántartásának hiányossága** a főváros csapadékvíz-gazdálkodásának fejlesztése során problémákat okozhat. **A fejlesztés első lépésében mindenképpen átfogó felmérés szükséges.** Továbbá a jelenlegi szabályozási környezet felülvizsgálata szükséges, ugyanis a Magyarország helyi önkormányzatairól szóló törvény alapján¹⁹ a fővárosi önkormányzat feladata a vízgazdálkodás, a vízkárelhárítás biztosítása, valamint a vízgazdálkodásról szóló törvény szerint²⁰ a település belterületén a csapadékvízzel történő gazdálkodást szintén a fővárosi önkormányzat feladatának jelöli meg, ugyanakkor a szabályozások a feladat ellátáshoz nem rendelnek költségvetési forrást. Másik probléma, hogy a víziközmű-szolgáltatásról szóló törvény²¹ értelmében a csapadékcatorna hálózat

nem minősül víziközműnek, így szolgáltatási díj nem vehető ki, bár a díjrendszer meghatározása ebben az esetben jóval bonyolultabb, és kevésbé egzakt, mint például az ivóvíz szolgáltatásnál.

Budapest csatornázásnak kezdete óta a települési **vízzáró felületek arányának növekedése**, a felületi érdesség csökkenése tapasztalható, **ami a felületre hullott csapadék lefolyási arányának** (lefolyási hányad) **növekedését, és így a magasabb vízhozam-csúcsok kialakulását okozzák**. A térszíni változásokon túl a **klimaváltozás is kedvezőtlen hatással van** a csapadékvíz-elvezetésére. Az 1901 és 2019 közötti időszakban Budapest belterületén az évi csapadékösszegek homogenizált átlagát az *1.5. Klimatikus viszonyok* c. fejezet (12. ábra) már bemutatta. A csapadékmennyiség 2000-ig csökkenő, azóta növekvő tendenciát mutat. Azonban a csapadékesemények éven belüli eloszlását és intenzitását is megvizsgálva megállapítható, hogy a nagy intenzitású, **rövid ideig tartó csapadékesemények** (ritkább visszatérési idejű csapadékesemények) **gyakorisága és intenzitása megnőtt**, ami a burkolt felületek megnövekedésével együtt a gyakrabban előforduló csapadékokra tervezett csatornahálózatok **egyre gyakoribb kiöntését okozzák**. További problémát jelent Budapest területén az egyesített rendszerű csatornahálózatok miatt a szennyvíztisztító telepekre érkező nagyobb mennyiségű, és jelentős mértékben hígult szennyvíz tisztítása, valamint a záporkiömlőkön a Dunába jutó szennyvízzel kevert (az engedélyben meghatározott, de legalább háromszoros hígítás fölötti) csapadékvíz.

A csapadékvízzel történő gazdálkodás a csapadékvíz hasznosítását és hasznosulását helyezi előtérbe, aminek számos további környezeti előnye van. A 2017-ben megtartott Országos Települési Csapadékvíz-gazdálkodási Konferencia több ajánlást is megfogalmazott a témával kapcsolatban²².

A csapadékvizekkel történő gazdálkodás jellemzően nem is a vízelvezető rendszerben, hanem inkább a keletkezés helyén kellene, hogy megvalósuljon. Az összegyűjtött vizek locsolásra, szürke vízként történő hasznosítása (például WC öblítésére), a burkolt felületek tisztítására történő felhasználása nem csak a vízelvezető rendszer terhelését csökkenti, hanem az ivóvizek felhasználását is. A nagy intenzitású csapadékesemények okozta károk csökkentése a **csapadékvíz visszatartásával** (ideiglenes tározással), **késleltetett elvezetésével, hasznosulásának** (talajba szivároztatás) **elősegítésével, helyben történő hasznosításával**, illetve ezek kombinált megoldásával lehetséges, amelyet elősegít a „**minél gyorsabb elvezetés**” **szemléletmód megváltozása**. A csapadékvizek keletkezésének helyén történő szabályozására alapvetően két módszer lehetséges. Az egyik a csapadékvíz **talajba történő elszivároztatása** (gyepes, bokros területen, nyílt árokban, vízáteresztő burkolattal stb.), amivel a talajvíz utánpótlása biztosítható, illetve csökkenthető az elvezetendő csapadékvíz mennyisége. A másik megoldás a vizek **ideiglenes tározókban való visszatartása** (csatornahálózatban történő tározás, záportározók, ciszternák stb.), és késleltetett bevezetése a csatornahálózatba, amivel a hálózat túlterheltsége, a kialakuló árhullámok csúcsai csökkenthetők. Jellemző megoldások lehetnek: beszivárogtató cellák, zöldtetők, esőkertek, beszivárogtató kavicsdrének, fűborítású árkok és rézsűk, ideiglenes előntési területek, állandó vízborítású, vizes élőhelyek (wetland-ek), szilárd, de áteresztő burkolatok, tetővizek és burkolt felületi vizek visszatartása felszín alatti tározókkal.

A csapadékvizek hasznosulása (beszivárogtatás) és hasznosítása során nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy **a lefolyás sok esetben jelentős mértékben szennyezett**, ugyanis a lehulló csapadékvíz a települési felszínnel érintkezve különböző szennyezőanyagokat ragad magával, illetve old ki a felületekből. Az utak felületén található szennyezőanyagok jelentős részéért a közlekedés (kenőanyagok, alkatrészek kopása, stb.) tehető felelőssé, azonban légköri kiülepedésből származó és biológiai eredetű (ürülék, falevél stb.) anyagok is megtalálhatóak. A település **burkolt felületének jelentős hányadát a tetőfelületek és az útbutkolatok alkotják**,

így azok anyaga, kialakítása, és a rájuk kiülepedő anyagok okozta szennyeződéssel is számolni kell a lehetséges hasznosítás tervezésekor.

A főváros területén **egységes**, központilag **szabályozott**, vagy kezelt **csapadékvíz-gazdálkodásról gyakorlatilag nem beszélhetünk**. Ezt a korábban már említett jelenlegi szabályozási környezet is nehezíti. A csapadékvizek visszatartása, az összegyűjtött vizek hasznosítása, kezelése mind egyénileg megvalósult, családi házas, vagy nagyobb irodaparkokhoz kapcsolható összeségében elenyésző mértékű.

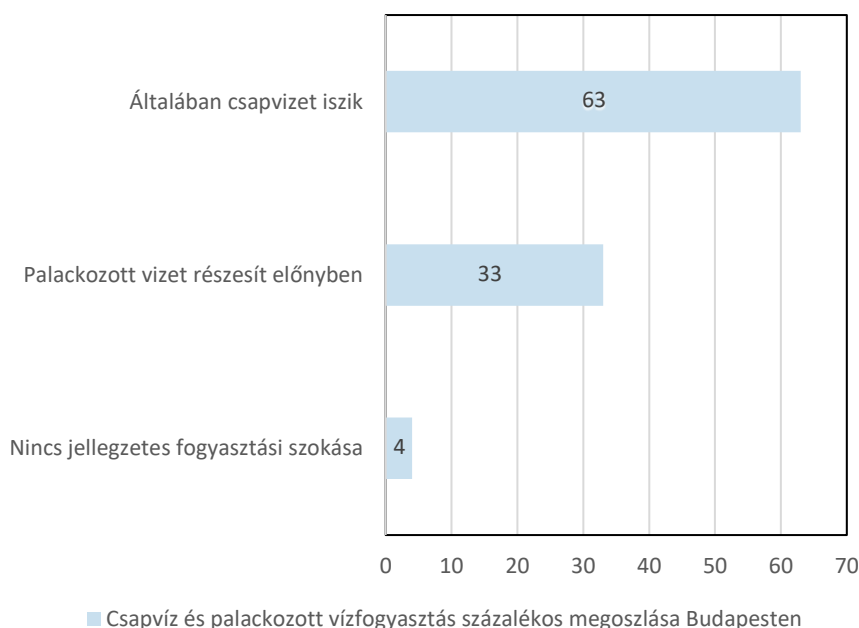
A főváros területén található záportározókat lásd a *Függelékben* (II.5. Árvízvédelem, ivóvízellátás, szennyvízkezelés és csapadékvíz-gazdálkodás).

A felszíni vízfolyások esetén megvalósult vízhozam szabályozási módszerek (pl. a Naplás-tó) jellemzően **csak a vízmennyiségek kiegyenlítését**, mintsem azok hasznosítását célozzák meg. Azonban a záportározók kialakítása vagy a vízfolyások mentén történő vízvisszatartás ökológiai és komplex szemléletű vízgazdálkodási beruházás kell, hogy legyen, amely mind a környezeti állapot javítását, mind a lakosság egyéb igényeinek (horgászat, zöldfelület iránti igény, öntözés, természetközeli tanösvény stb.) kielégítését is szolgálhatja. Budapest területén kevés állóvíz található, ezek számának növelésében a rekreációs funkción túl esetenként szerepet kaphatna az árvízcsúcs csökkentési funkciót is betöltő víztározók sora.

A budapestiek véleménye a csapvízzel kapcsolatban

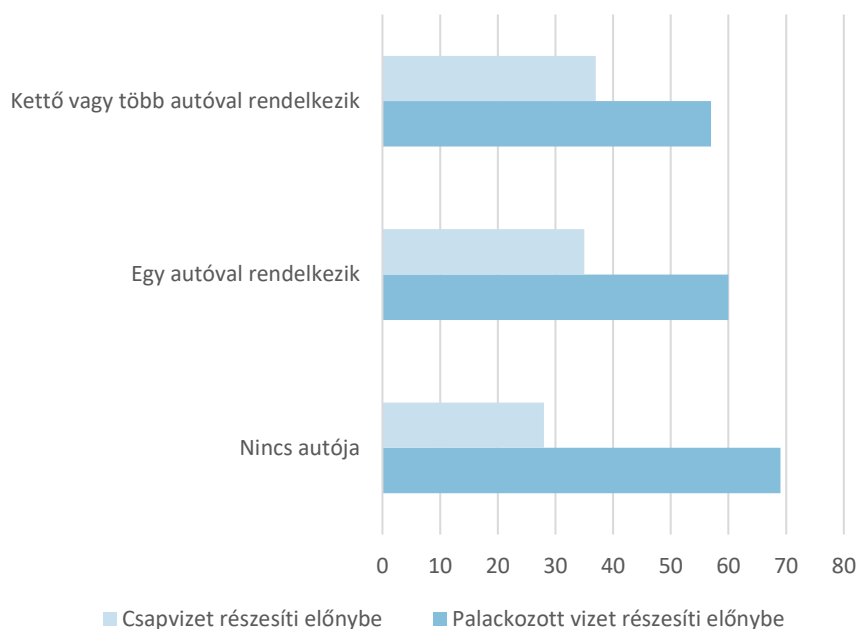
A budapestiek csapvíz és palackozott víz fogyasztásával kapcsolatban alkotott véleménye telefonos, reprezentatív közvélemény-kutatás alapján került felmérésre a MEDIÁN Közvélemény- és Piackutató Kft. közreműködésével. A módszertan részletes bemutatását a *II.9. Környezeti nevelés, tájékoztatás, szemléletformálás* c. fejezet tartalmazza.

A felmérés szerint a budapestiek közel kétharmada általában csapvizet iszik, egyharmada a palackos vizet részesíti előnyben, 4 százalékuk pedig nincs jellegzetes szokása.



18. ábra: Csapvíz és palackozott vízfogyasztás megoszlása Budapesten (%).

A palackos víz előnyben részesítése erősen összefügg az autóhasználattal is. Minél több autó van egy háztartásban, és minél intenzívebben használják ezeket, annál inkább jellemző, hogy elsősorban palackos vizet fogyasztanak. A többváltozós elemzés szerint ez az összefüggés önmagában, tehát a demográfiai jellemzőktől függetlenül is érvényes, és feltehetően a palackos víz beszerzésének, szállításának fizikai nehézségével függ össze.



19. ábra: Az autóhasználat és a vízfogyasztás összefüggései

A palackos víz előnyben részesítésének okai között számottevően gyakoribbak az ízlelbeliek, mint azok, amelyekben a vezetékes víz minőségében való bizalmatlanság fejeződik ki.

Intézkedések

Vízjárás, árvízvédelem

A Duna mértékadó árvízszintjét a 74/2014. (XII. 23.) a folyók mértékadó árvízszintjeiről szóló BM rendelet 2015. január 1-jei hatállyal módosította. A korábbi rendeletben meghatározott mértékadó árvízszinteket főváros középső és északi részén átlagosan 81 cm-rel (min-max: -12 cm – +120 cm) megemelték. A déli szakaszon a mértékadó árvízszintet csökkentették a nagyvízi vízfelszín megfigyelt alakulásának megfelelően.

Ivóvízellátás

Az ivóvízellátó-hálózat és létesítményeinek rekonstrukcióját a Fővárosi Vízművek Zrt. ütemezetten végzi, amelynek érdekében a víziközmű-rendszerenként tizenöt éves időtávra **gördülő fejlesztési tervet** kell a vonatkozó törvényi előírás²³ szerint készíteni, amit a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) hagy jóvá. A terv célja, hogy a víziközmű-szolgáltatási ágazat közmű-vagyonának műszaki állapota megfelelő színvonalú legyen ahhoz, hogy a víziközmű-szolgáltatás folyamatosan és költséghatékonyan biztosítható legyen.

A Fővárosi Vízművek Zrt. vagyonelemezési szerződés keretében üzemelteti a Fővárosi Önkormányzat víziközmű vagyonelemezit, így Budapest ivóvízellátó rendszerére vonatkozó Gördülő Fejlesztési Terv felújítási és pótlási tervét a Fővárosi Vízművek Zrt.-nek, míg a beruházási tervet az ellátásért felelős, tehát a Fővárosi Önkormányzat készíti el és nyújtja be a MEKH felé.

A Fővárosi Közgyűlés 2019. november 27-i ülésén²⁴ határozott az ivóvízellátással kapcsolatos 2019-2033. évekre vonatkozó gördülő fejlesztési terv benyújtásáról.

Szennyvízkezelés

A csepeli csatornázás, valamint a BKISZ projekt I. keretében megvalósult szennyvízcsatornák biztosították, hogy Budapest csatornázottsága elérje a közel 100%-ot, azonban továbbra is vannak olyan területek, ahol nincs közcsatorna. A BKISZ projekt II. szakaszában 2020 végéig további 30-32 km csatorna épül, amivel 1500-2000 ingatlan szennyvízhálózatra történő csatlakozása biztosítható. A projekt keretében meglévő csatornák rekonstrukciója, valamint a Zsófia utca - Aranyvölgy utcai főgyűjtő kiépítése is megvalósul²⁵. A projektek befejezése után megszűnhetnek a tengelyen szállított szennyvízzel járó kellemetlenségek, a korszerűtlen, talaj- és talajvízszennyezést okozó szikkasztók, derítők, valamint a dél-budai szennyvízkiömlők, így a tisztítatlan szennyvizek nem terhelik tovább a talajt, talajvizet és a Dunát. A tervezett fejlesztések és rekonstrukciók listáját a Gördülő Fejlesztési Terv (2020-2034) tartalmazza.

A Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. bérleti és üzemeltetési (keret)szerződés alapján üzemelteti a Fővárosi Önkormányzat tulajdonát képező szennyvízelvezető és –tisztító rendszerét, (kivéve ez alól a BKSZTT, lásd később) így Budapest szennyvízelvezető és -tisztító rendszerére vonatkozó Gördülő Fejlesztési Terv felújítási és pótlási tervét Fővárosi Csatornázási Művek Zrt., míg a beruházási tervet az ellátásért felelős Fővárosi Önkormányzat készíti el és nyújtja be a MEKH felé. Tekintettel arra, hogy Budapest Főváros szennyvízelvezető és –tisztító víziközmű rendszerének tulajdonjoga megoszlik az ellátásért felelős Fővárosi Önkormányzat és a Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. között, a Budapest Főváros szennyvízelvezető és –tisztító víziközmű rendszerére készült Terv felújítási és pótlási terve a tulajdonjogi állapotnak megfelelő bontásban készül el.

A BKSZTT üzemeltetését Fővárosi Vízművek Zrt. végzi bérleti és üzemeltetési szerződés alapján. A MEKH 5260/2015 számú határozatában a BKSZTT vonatkozásában fennálló jogviszonyt víziközműves kapcsolódó szolgáltatásnak minősítette, ezért nem szükséges a MEKH felé gördülő fejlesztési tervet benyújtani. A telep bírságmentes üzeme érdekében azonban 2015 óta (a garanciális időszak letelte óta) folyamatosan kerülnek elvégzésre felújítási feladatok a Fővárosi Önkormányzat finanszírozásában.

A Fővárosi Közgyűlés 2019. november 27-i ülésén²⁶ határozott a szennyvízelvezetéssel és -tisztítással kapcsolatos 2020-2034. évekre vonatkozó gördülő fejlesztési terv benyújtásáról a MEKH részére.

Nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz

A hulladékról szóló törvény 2013. január 1-jei hatályba lépéssel módosította a vízgazdálkodásról szóló törvényt (a továbbiakban: Vgt.), amelyben új szabályozást alakított ki a nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz kezelésére. A Vgt. vonatkozó rendelkezése²⁷ értelmében az önkormányzatoknak (Budapesten a Fővárosi Önkormányzatnak) gondoskodniuk kell a településen található szennyvízbekötés nélküli ingatlanok esetében a nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvíz begyűjtésének szervezéséről és ellenőrzéséről.

A 2012-ben hatályba lépett Fővárosi Közgyűlés által elfogadott új szabályozás hatására²⁸ nyomom követhetőbbé vált a rendszer a főszabályként alkalmazott ivóvízfogyasztás-alapú díjszámításnak és a közszolgáltató (FTSZV) kizárólagos jogának érvényesülése következtében. A rendelet több olyan intézkedést tartalmaz, melyek ösztönzően hatnak a rendelkezésre álló közcsontra igénybevételeinek növelésére. A jövőben a felhasznált ivóvíz alapján számolható el a folyékony hulladék elszállításának díja, melyet a nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvízzel kapcsolatos kötelező helyi közszolgáltatásról szóló 72/2013. (X.14.) Főv. Kgy. rendelet szabályoz. Továbbá a környezetterhelési díjról szóló törvény²⁹ módosítása nyomán jelentősen (tízszeresére) növekedett a talajterhelési díj, mely azokat a tulajdonosokat sújtja, akik – bár műszaki lehetőségük lett volna rá – nem csatlakoztatták ingatlanjukat a csatornahálózatra. Fenti intézkedések a közműolló záródását és ez által a jobb környezetállapot (talaj- és víztisztaság) elérését szolgálják.

Csapadékvíz-gazdálkodás

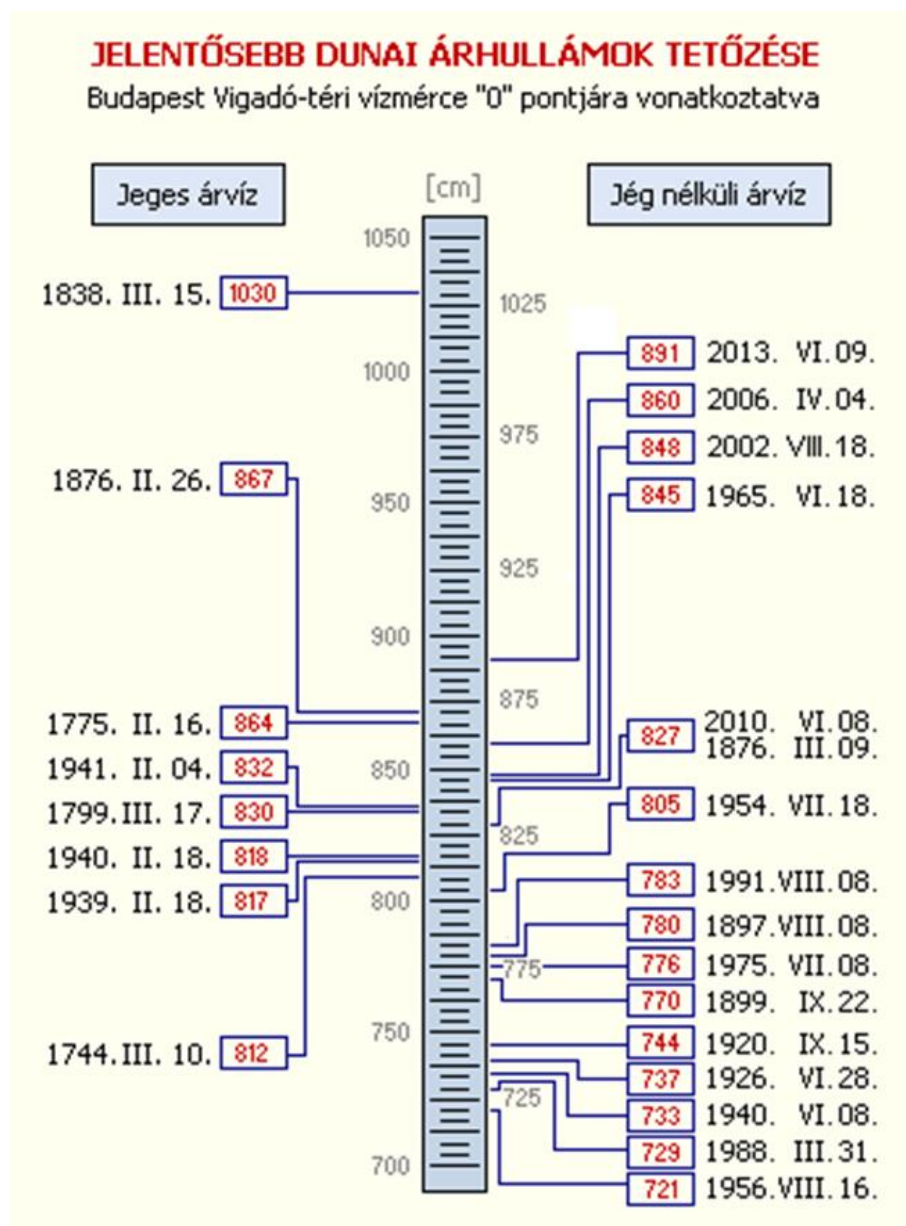
A Nemzeti Vízstratégia – amit konzultációs vitaanyagként 2013-ban tettek közzé³⁰ – vízpolitikai célkitűzései között szerepel a települési és lakossági nem ivóvíz célú vízfelhasználásra, a csapadékvíz helyben tartásának, hasznosításának elősegítése. A dokumentum meghatároz rövid-, közép- és hosszú távú teendőket.

A Vgt.³¹ 2015. július 16-án hatályba lépő módosításában a települési önkormányzat feladataként jelöli meg a település belterületén a csapadékvízzel történő gazdálkodást. Továbbá a VGT 2015 a gazdaság-szabályozási koncepciójában részletesen foglalkozik és javaslatot tesz a csapadékvíz gazdálkodás intézményi rendszerére és a díjmegállapítás szabályozására.

További javasolt feladatok

- Árvízvédelmi védvonalak magassági, keresztmetszeti és geotechnikai megerősítése a hatályos rendeletnek megfelelően;
- vízelvezető csatornák, kisvízfolyások rekonstrukciója/revitalizációja;
- települési és lakossági csapadékvíz hasznosítás, visszatartás, elvezetés és kezelés (csapadékvíz-gazdálkodás) stratégiai tervezése és támogatási rendszerének kidolgozása;
- csapadékelvezetés jogszabályi hátterének kidolgozása;
- a tervezéshez, méretezéshez alkalmazott csapadékfüggvények felülvizsgálata;
- ivóvízcsőhálózat rekonstrukciós programjának folytatása;
- a szélsőségesen alacsony, illetve magas Dunai vízállás mellett is megfelelő mennyiségű és minőségű vízmennyiség biztonságos kitermelése érdekében a Fővárosi Vízművek Zrt. által kidolgozott kútfelújítási program támogatásáról gondoskodni és az árvíznek kitett területen elhelyezkedő víztermelő kutak elöntés-elleni védelmét a jövőben fokozni kell;
- szennyvízkezelés korszerűsítésének folytatása mindhárom budapesti telepen.

Függelék



20. ábra: Jelentősebb dunai árhullámok tetőzése Budapesten
(Forrás: <http://www.kdvvizig.hu/index.php/vizrajz/vizrajzi-helyzetkep>)

Paraméterek	Határérték	Mérésegyység	Budapest átlag	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.	XX.	XXI.	XXII.	XXIII.	
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A) Mikrobiológiai jellemzők	Escherichia coli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Enterococcusok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
B) tábla szerint	Antimon	5	<0,5																								
	Arzén	10	1,7																								
	Benzol	1	<0,15																								
	Benz(a)pirén	0,01	<0,005																								
	Bór	1	0,03																								
	Bromát*	10	<3																								
	Kadmium	5	<0,5																								
	Króm	50	<1																								
	Réz	2	0,037																								
	Cianid	50	<10																								
	1,2-diklór-etán	3	<10																								
	Fluorid	1,5	<0,2																								
	Ólom	10	1,26																								
	Higany	1	<0,05																								
	Nikkel	20	<1																								
	Nitrát	50	9	9	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Nitrát	0,1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
	Összes peszticid	0,50	<0,05																								
	Összes PAH	0,1	<0,03																								
	Szelen	10	<1																								
Tetraklór-és-triklór-etilén	10	<1																									
Összes THM	50	11,5	11,5	9,9	12,0	10,1	9,0	9,8	9,5	8,8	9,3	10,4	11,6	12,3	11,7	10,6	10,0	11,1	10,7	13,3	13,8	13,1	10,9	11,4	11,7	11,0	
Cisz-1,2-diklór-etilén	50	<1																									
Kötött szulfid	3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	

1. táblázat: 2019. évi átlagos vízminőségi adatok kerületenként fogyasztói csapokon (Forrás: Fővárosi Vízművek Zrt.)

Kerület	Utca	Szakaszhatár	Méret (cm)	Hossz (fm)
I.	Ördög-árok megcsapoló kiömlő csatorna létesítése			
II.	Bem tér	műtárgyak átépítése		
II. - III.	Szépvölgyi út	Alsó Zöldmáli út – Bécsi út	Ø 80	489
III.	Zsófia utca – Aranyvölgy utca	Gladiátor u. – Bécsi út	Ø 50-80	2 520
III.	Saroglya utca	Saroglya u. – Zsófia u.	Ø 30	1 750
III.	Királyok útja	Hatvany u. - Barátpatak	Ø40-118	1 341
III.	Királyok útja	Püspökfürdő u.. – Bivalyos u.	Ø 40-50	400 és 511
IV.	Dessewffy utca	Szent I. u. – Mikes u.	Ø 60-80	360 és 166
IV.	Vécsey köz		Ø 50	151,5
IV.	Vécsey utca	Vécsey u. 101. – Dessewffy u.	Ø 50	95
IV.	Dessewffy utca	Mikszáth u. – Vécsey u.	Ø 50	225
IV.	Fóti utca	Attila u. – Káposztásmegyeri u.	Ø 100	200
IV.	Káposztásmegyeri utca	Fóti u. – Fénycső u.	Ø 80-100	100 és 150
IV.	Nádor utca	Deák F. u. – Türr u.	Ø136	150
IV.	Vécsey utca	Nádor u. – Attila u.	Ø 80	150
IV.	Türr I. utca	Nádor u. – Attila u.	Ø 136	590
IV.	Kisfaludy utca	Megyeri út – Baross u.	Ø 100	485
IV.	Ambrus Z. utca	Baross u. – Attila u.	80/120	310
IV.	Perényi utca	Megyeri út – Baross u.	Ø 80	450
IV.	Berlini utca	Elem u. – Madridi u.	Ø 60-80	1 015
IV.	Bécsi út	Elem u. – Madridi u.	Ø 80-160	800
IV.	Klára utca	Tél u. – Ősz u.	Ø 40	175
IV.	Pintér utca	Váci u. – Megyeri u.	Ø 50	405
IV.	Berni utca	Gyapjuszövé u. – Madridi u.	Ø 80	525
IV.	Madridi utca	Berni u. – Berlini u.	Ø 60-80	1 475
IV.	Berda J. utca	Aradi u. – Pozsonyi u.	Ø 140-160	444
IV.	Pozsonyi utca	BerdaJ. u. – Erzsébet u.	Ø 140	135
IV.	Garam utca	Duna sor – Váci u.	Ø 40	250
IV.	Árpád út	Latabár u. – Laborfalvi u.	Ø 100	300
IV.	Lőwy I. utca	József u. - Árpád u.	Ø 100	145
VI.	Liszt Ferenc tér	Andrássy u. – Király u.	Ø 120	250
VI.	Király utca	Kertész u. – Erzsébet krt.	Ø 120	110
VI.	Szondi utca	Teréz krt. – Dózsa Gy. út	Ø 120-200	2 703
VI.	Bajza utca	Szondi u. – Podmaniczky u.	Ø 100	185
VII.	Akácfa utca	Dohány u. – Rákóczi út	Ø 200	140
VII.	Dohány utca	Kertész u.– Erzsébet krt.	Ø 160	60
VII.	Dohány utca	Akácfa u. – Kertész u.	Ø 200	100
VII.	Kertész utca	Király u. – Wesselényi út	Ø 160	400
VII.	Kertész utca	Wesselényi út – Dohány u.	Ø 160	230
VII.	Wesselényi út	Kertész u. – Erzsébet krt.	Ø 120	115
VII.	Dózsa György út	Jobbágy u. – Istvánmezei u.	Ø 120	75
VII.	Jobbágy utca	Murányi u. – Dózsa György út	Ø 120	255
VII.	Verseny utca	Baross tér – Jobbágy u.	Ø 136	375
VIII.	Mária utca	Gutenberg tér– Baross u.	Ø 120	435
VIII.	Somogyi Béla utca	Blaha Lujza tér – Gutenberg tér	Ø 200	400
VIII.	Gutenberg tér	Somogyi Béla u. – Mária u.	Ø 200	90
VIII.	Baross téri tehermentesítő főgyűjtő	Péterfy u. – Bethlen u. – Alsó Erdősor u.	70/105	tervezői vizsg.
IX.	Soroksári út	Koppány u. – Hentes u.	Ø 120	488
IX.	Koppány utca	Soroksári út – Gubacsi út	Ø 100	202
IX.	Tagló utca	Soroksári út – Gubacsi út	Ø 100	205
X.	Jászberényi út	Kolozsvári u. – Maglódi út	Ø 180	830
X.	Maglódi út	Jászberényi u. – Téglavető u.	Ø 165	720
X.	Maglódi út	Téglavető u. – Kocka u.	Ø 136	170

2. táblázat: Hiányzó szennyvíz és egyesített rendszerű gyűjtők
(Forrás: FCSM Zrt.)

Kerület	Utca	Szakaszhatár	Méret (cm)	Hossz (fm)
X.	Maglódi út	Kocka u. – Algyógyi u.	Ø 80	80
X.	Keresztúri út	Kabai u. – XVII. ker. 513. u.	Ø 60	5 675
X.	Albertirsai út	Hős u. – Salgótarján út	Ø 120-160	730
X.	Bolgár utca	Cserkesz u. – Gergely u.	Ø 120	180
X.	Maglódi út	Akna u. – Szentimrey u.	Ø 80	320
X.	Maglódi út	Szentimrey u. – Sibrik M. út	Ø 40	175
X.	Kada utca	Sörgyár u. – Mádi u.	Ø 120	190
X.	Kőrösi Csoma S. út	Harmat u. – Maláta u.	Ø 100	274
X.	Kőrösi Csoma S. út	Harmat u. – Onódi u.	Ø 100	520
X.	Jászberényi út	Indóház u. – Algyógyi u.	Ø 80	960
X.	Algyógyi utca	Maglódi út – Tűzálló köz	Ø 80	500
XI.	Budafoki úti tehermentesítő	Vak Bottyán utca - Karinthy Frigyes utca (Lágymányosi utca - Budafoki út között) átmérő növelés + Trombita műtárgy a Budafoki úti főgyűjtőre	Ø 120	255
XI.	Budai Duna-parti főgyűjtő tehermentesítése	XI. Szent Gellért tér csapadékvíz leválasztás, XI. Hamzsabégyi úti csapadékvíz szivattyútelep		
XI.	Hamzsabégyi úti főgyűjtő	Hordalékfogó műtárgy		
XII.	Mátyás király út	Költő u. – Vilma u.	Ø 50	475
XII.	Hollós út	Eötvös u. – Mátyás király út	Ø 30	168
XII.	Normafa út	Eötvös u. – Alkony út	Ø 50	450
XII.	Németvölgyi út	Németvölgyi út 22. – Orbánhegyi út	Ø 100	75
XII.	Normafa út	Alkony út- Vilma u.	Ø 80-100	775 és 452
XII.	Németvölgyi út	Orbánhegyi út – Nagyenyed út	Ø 100	291
XII.	Diósárok utca	Susogó út – Béla király u.	Ø 50	657
XIII.	Béke utca projekt I. ütem	Béke utca (Rozsnyai utca - Béke tér között)	Ø 160	1 350
XIII.	Béke utca projekt II. ütem	Angyalföldi Szivattyútelep bővítése és Rákospatak menti tehermentesítő gyűjtő építése	Ø 250	
XIII.	Bulcsú utca	Kassák L. u. – Lehel u.	Ø 140	1 350
XIV.	Stefánia út	Szabó J. köz – Semsey A. u.	80/120	60
XIV.	Semsey A. utca	Stefánia út – Ilka u.	80/120	195
XIV.	Semsey A. utca	Ilka u. – Gizella út	70/105	120
XIV.	Egressy út	Kövér L. u. - Róna u.	60/90	195
XIV.	Tengerszem utca	Rákospatak – Rákospalotai körvasútsor	Ø 120	1 100
XIV.	Istvánmezei út	Dózsa György út – Szabó J. u.	Ø 120	360
XIV.	Szabó József utca	Istvánmezei út – Szabó J. köz	Ø 120	700
XV.	Nyírpalota utca	Madách u. – Gergő u.	Ø 180	150
XV.	Szerencs utca	Pattogós u. – Bánk u.	Ø 50	145
XV.	Damjanich utca	Szerencs u. – Arany J. u.	Ø 80	253
XV.	Fő út	Szödliget u. – Bem u.	Ø 50	115
XV.	Bem utca	Fő út – Batthyány u.	Ø 60	510
XV.	Károlyi S. utca	Anyácska u. – Pozsony u.	Ø 100	400
XV.	Pozsony utca	Károlyi S. u. – Rákóczi u.	Ø 100	425
XV.	Epres sor	Epres sor – Fő út nyomvonalon	Ø 40-60	695
XV.	Erdőkerülő utca	Szentmihályi út – Zsókavár u.	Ø 40-50	370
XV.	Pázmány P. utca	Szerencs u. – Arany J. u.	Ø 40	244
XV.	Szilas menti szv. fgy.	Károlyi S. u. – Városkapu u.	Ø 80-60	2 050
XVIII.	Üllői út	József u. – Tinódi u.	Ø 60	104
XVIII.	Üllői út	kerülethatár – József u.	Ø 80	339
XIX.	Üllői út	Vas Gereben u. – Lenkei u.	Ø 80	365

Kerület	Utca	Szakaszhatár	Méret (cm)	Hossz (fm)
XIX.	Vas Gereben utca	Tartsay u. – Üllői út	Ø 80	198
XIX.	Jáhn F.utca	Jáhn F.u.54. – Üllői út	Ø 60	895
XX.	János utca	Helsinki út – Széchenyi u.	Ø 80	550
XX.	János utca	Helsinki út	Ø 100	75
XX.	Kossuth Lajos utca	Kende u. - Hosszú u.	Ø 100	615
XX.	Tusnád u. – Vasút sor	Brassó u. – Lázár u.	Ø 100	950
XXI.	II. Rákóczi F. út	Murányi u. – Klapka u.	Ø 60	225
XXI.	II. Rákóczi F. út	Vas. G. u. – Nefelejcs u.	Ø 100	275
XXII.	Ady Endre út - Albertfalva Szivattyú Telep között tehermentesítő	Dél-Budai szennyvízelvezető rendszer tehermentesítése	80/120	1 000
X.-XVII.	Keresztúri út	Kabai u. – 513. u.	Ø 60	5 793
XIX.-XX.-XXIII.	Pesterzsébeti főgyűjtő	Nagykőrösi út - Katona J. u.	Ø 140	216
	Duna Parti főgyűjtő tehermentesítése	I. Halász utca, II. Döbröntei tér, II. Bem tér, műtárgyak átépítése		

Vízminőségi paraméter (mg/L)	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019								
	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.							
Határérték	1000	448	517	482	591	459	525	538	750	644	548	528	569	762	637	699	700	662	681	825	
KO ₁₇	500	269	315	292	323	258	290	307	442	374	301	294	308	430	350	390	387	373	380	419	449
BO ₁₅	100	40,1	46,9	43,5	49,9	48	49,0	56,9	57,7	57,3	47,4	58,3	58,3	59,5	58,9	56,2	61,1	58,6	57,7	57,3	57,5
Ammónia-ammónim-N	150	56,0	65,1	60,5	71,8	63	67,3	72,9	76,6	74,7	69,3	75,5	69,3	79,2	76,6	77,9	75,0	78,9	77,0	79,5	85,0
Összes nitrogén	20	6,3	8,2	7,2	9,4	7	8,4	8,9	11,2	10,0	9,5	10,0	10,0	11,5	10,5	11,0	10,3	10,4	10,4	11,9	14,8
Összes foszfor	-	224	289	257	313	238	275	272	392	332	301	282	319	466	323	394	372	385	378	450	589
Összes lebegő anyag	50	31	31	31	31	29	30	33	33	32	34	32	36	35	35	35	42	35	39	43	38
KO ₁₇	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	10	10	10	12	10	11	11	10
BO ₁₅	10	2,2	2,1	2,1	2,8	2,3	2,5	2,6	1,8	2,2	3,4	2,6	3,0	3,7	3,2	3,4	4,5	3,4	4,0	2,4	1,4
Ammónia-ammónim-N	25	10,9	9,0	9,9	9,8	9,4	10,7	10,8	10,7	11,1	10,9	11,1	10,7	13,7	11,8	12,7	14,0	13,2	13,6	10,8	9,0
Összes nitrogén	2	1,5	1,4	1,5	1,5	1,2	1,3	1,2	1,4	1,3	1,1	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,1	0,7	0,9	0,7	0,9
Összes foszfor	35	4,8	7,9	6,3	5,9	4,2	5,0	5,7	5,7	5,7	5,7	10,5	11,3	10,0	10,0	10,0	10,5	10,0	10,3	10,0	12,0
Összes lebegő anyag																					

Vízminőségi paraméter (mg/L)	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019											
	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.	I.f.év átl.	II.f.év átl.										
Határérték	1000	583	866	725	850	659	754	662	1018	850	672	741	603	803	825	814	450	461	498	480	822	859	800	830
KO ₁₇	500	341	514	428	477	362	419	377	565	471	370	390	351	459	441	450	67,8	68,4	67,8	54,1	59,6	56,1	66,9	61,5
BO ₁₅	100	53,1	62,8	58,0	62,8	55,8	59,3	59,5	66,0	62,8	51,1	57,8	44,4	67,2	68,4	67,8	76,0	76,0	84,0	80,0	83,5	90,5	87,0	
Ammónia-ammónim-N	150	71,7	88,8	80,3	91,4	72,6	82,0	78,4	97,0	87,7	72,5	81,5	63,5	92,4	87,3	89,8	10,8	11,2	12,8	12,0	12,1	12,9	12,5	
Összes nitrogén	20	8,0	11,6	9,8	12,7	9,8	11,2	11,4	18,2	14,8	11,2	13,0	9,5	14,2	11,5	12,8	348	348	420	384	416	364	390	
Összes foszfor	-	229	381	305	423	292	357	322	545	434	345	390	300	426	372	399	19	19	20	17	17	17	17	
Összes lebegő anyag	50	24	24	24	24	20	22	17	21	19	19	19	19	18	20	19	10	10	11	11	10	10	10	
KO ₁₇	25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1,5	2,3	1,0	1,6	1,3	1,0	1,2	
BO ₁₅	nyári: 2	2,0	1,0	1,5	1,6	1,1	1,3	1,7	1,5	1,6	1,6	3,1	1,6	1,9	1,1	1,1	5,5	4,5	5,6	5,0	4,8	7,5	6,1	
Ammónia-ammónim-N	téli: 4	5,1	5,9	5,5	7,1	6,9	7,0	6,8	6,7	6,8	7,4	9,2	5,6	5,4	5,6	5,5	0,15	0,21	0,17	0,17	0,24	0,20	0,20	
Összes nitrogén	1,8	0,15	0,15	0,15	0,35	0,25	0,30	0,18	0,40	0,29	0,18	0,16	0,20	0,15	0,21	0,18	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Összes foszfor	35	3,3	4,3	3,8	3,3	3,5	3,4	3,3	4,2	3,7	3,7	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Összes lebegő anyag																								

3. táblázat: Észak-Pesti Szennyvíztisztító telep befolyó és elfolyó vízminőségi adatai 2013. január 1. és 2019. december 31. közötti időszakban (Adatforrás: FCSM Zrt.)

4. táblázat: Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telep befolyó és elfolyó vízminőségi adatai 2013. január 1. és 2019. december 31. közötti időszakban (Forrás: FCSM Zrt.)

Mért komponens	mértékegység	Határérték 50/2001. alapján	Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep					Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep					Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep				
			2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
As	mg/kg sz.a.	75	<5	6,5	3,7	6,74	4,41	<5	3,9	3,5	4,89	3,68	n.a.	n.a.	3,1	3,0	3,3
Cd	mg/kg sz.a.	10	1,1	1,9	2,3	2,48	2,09	2,0	2,2	2,6	2,91	3,23	1,7	2,1	2,5	3,1	1,9
Co	mg/kg sz.a.	50	2,9	3,6	2,6	4,83	2,54	4,9	4,2	4,2	3,10	5,50	n.a.	n.a.	8,5	3,5	3,4
Cr, összes	mg/kg sz.a.	1000	53	17,2	31,6	21,53	29,38	144	41,1	62,0	50,65	48,65	114	92	66	49	45
Cr (VI)	mg/kg sz.a.	1	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	n.a.	n.a.	<0,5	<0,5	<0,5
Cu	mg/kg sz.a.	1000	375	347	314	326	362	393	303	279	306	315	533	509	468	517	386
Hg	mg/kg sz.a.	10	1,1	0,8	0,9	0,66	0,62	1,2	0,6	0,55	0,52	0,50	2,5	1,55	2	1,31	1,92
K	mg/kg sz.a.		1715	1495	1532	2342	3173	1919	3717	2773	3633	2415	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Mo	mg/kg sz.a.	20	n.a.	11,9	4,8	8,02	7,09	14,3	10,2	11	4,56	5,94	n.a.	n.a.	6,1	6,5	5,1
Ni	mg/kg sz.a.	200	20,5	21,0	25,0	29,33	26,68	59,7	30,4	43	43,68	49,33	132,0	111,0	65,1	28,8	15,1
Pb	mg/kg sz.a.	750	40,7	84,0	33,9	37,58	32,68	40,7	22,3	30	29,23	27,80	74,0	89,1	62,4	72,1	58,1
Se	mg/kg sz.a.	100	<1	1,0	2,8	2,68	3,58	<1,0	1,0	5	5,63	4,54	n.a.	n.a.	5,7	5,5	1,5
Zn	mg/kg sz.a.	2500	786,8	768,0	679,5	612,3	835,3	1084,1	599,5	894,4	838,0	1061,3	n.a.	n.a.	988	1062	970
pH			9,5	8,7	9,5	9,55	8,45	8,3	8,5	8,3	8,37	8,38	n.a.	n.a.	8,6	8,5	8,6
összes szénhidrogén	g/kg		275	250	281	291	222	270	243	250	257	231	n.a.	n.a.	268	n.a.	n.a.
	%		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	27	27,6	n.a.	25,9	27,1
összes szerv.anyag	g/kg sz.a.		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	58,9	60,9	168	n.a.	n.a.
összes szerv.anyag	%		41	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	47,8	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	63,0	59,6
összes nitrogén	g/kg sz.a.		41	43	39,9	37,4	47,2	47,8	45,4	48,9	46,4	51,5	2,68	41,90	44,6	39,3	41,0
összes foszfor	g/kg sz.a.		23	33	22,1	29,3	29,8	22,8	29,4	19,1	23,7	27,7	n.a.	n.a.	20,5		23,6
SZOE	mg/kg sz.a.		17925	20	19	19,4	19,2	27469	287	45	45	54	n.a.	n.a.	178	11	17
PAH összes	µg/kg sz.a.	10000	1832	2230	1298	1249	1472	3423	2005	6778	2370	1933	1410	2495	2660	2750	2370
PCB, összes	mg/kg sz.a.	1	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	n.a.	<0,01	<0,00	<0,01	n.a.	n.a.	0,0008	0,00315	0,0015	0,001735	0,00505
TPH (C10- C40)	mg/kg sz.a.	4000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
TPH-GC (C5-C40)	mg/kg sz.a.		n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1821	4905	4425	5060	4115

5. táblázat: Az Észak-pesti, a Dél-pesti és a Budapesti Központi Szennyvíztisztító Telep szennyvíziszap minőségi adatainak átlaga 2015-2019-ben (Forrás: Fővárosi Vízművek, FCSM Zrt.)

n.a.: nincs mérési adat

A főváros területén található záportározók

- A III. kerületi Péterhegyi árok záportározó időszakos csapadékvíz visszatartásra épült. Hasznos térfogata: 10.000 m³.
- A III. kerület Kőbánya utcai árok mentén időszakos vízvisszatartású kisebb méretű záportározó. Hasznos térfogata kb. 1.600 m³.
- A III. kerület Péterhegyi lejtőnél a Remetehegyi árkon található záportározó. Hasznos térfogata: 2.580 m³.
- A III. kerület Testvérhegyi záportározó zárt szelvényű (Bécsi út – Göloncsér utca között a TESCO áruház mögött), a Testvérhegyi árok vizeit vezeti késleltetve a Bécsi úti befogadóba. Hasznos térfogata: 1.500 m³.
- A IV. kerület Mogoródi patak Óceán árok I. ág melletti záportározó. Hasznos térfogata: 13.330 m³.
- A XI. kerületi Határ-árok záportározó, mely csak kritikus zápor esetén tart vissza csapadékvizet, állandóan nyitott (nyitott zsilipű árvízcsúcs-csökkentő tározó), de méretezett fenékleürítővel rendelkezik. Hasznos térfogata 74.000 m³.
- A XI. kerület Kapolcs utcai záportározó a lakópark környezete csapadékvizeinek visszatartására képes a Hosszúréti patakba csatlakozás előtt. Hasznos térfogata kb. 2.500 m³.
- A XVI. kerület Zúgó-patak záportározó maximálisan tározott víztérfogata: 693 m³.
- A XVI. kerületi Naplás-tó a Szilas-patak felső folyásának csapadékból származó árhullámaint képes csökkenteni az alsóbb szakaszok védelme érdekében. Vízfelülete 16 ha, átlagmélysége: 2 m, folyamatos túlfolyással üzemelő mesterséges tó. Árvízi térfogata 397.000 m³



21. ábra: Naplás-tó (forrás: maps.google.com)

- A Dél-pesti Szennyvíztisztító telepen a Fővárosi Önkormányzat beruházásában 2019-ben elkészült a 2001-ben átadott záportározó kapacitásbővítése. A bruttó 3600 m³-es záporvíztározó medence 7000 m³-re történő felbővítésével a záporok esetén a csapadékkal hígított szennyvízből a szárazidei szennyvíz háromszorosa és a biológiai maximális tisztítási kapacitás különbsége a kibővített záportározóba vezethető.
- A terület elrendezéséből adódóan záportározónak tekinthető a XVIII. kerület Flór Ferenc utcánál a Vedres Márk utcával szemben található záportározó.

Záportározók kialakítása várható a Tégla utcai ároknál a Váradi út – Kiscelli út közúti fejlesztéssel kapcsolatban. Az itt kialakítandó három víztározó összterfogata 1.700 m³.

További tervezett záportározók:

- Az Észak-pesti Szennyvíztisztító Telepen az előmechanikai egységtől északra az I. ütemben 7.000 m³ tározót tervezett, mely bővíthető II. ütemben saját előmechanikai kapacitással. III. ütemre összesen 14.000 m³ tározóvá bővülne fel.
- A Dél-pesti Szennyvíztisztító Telepen a Népjóléti árokban rácsmútárgy beépítése tervezett a túlfolyó kevert szennyvizekből az undort keltő darabos szennyeződések eltávolítása céljából, valamint egy új 35.000 m³/s térfogatú új záporvíz tározó-ülepítő létesítése tervezett, amelyben az összegyűjtött kevert szennyvíz tisztítása természet-közeli eljárásokkal történne.

A fejezet hivatkozásai

¹ <http://www.kdvvizig.hu/index.php/vizrajz/vizrajzi-helyzetkep>

² <https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=120> (Forrás: dr. Stelczer Károly: A vízrajzi szolgálat száz éve. Budapest, 1986.)

³ <https://www.vizugy.hu/?mapData=Idosor#mapData>

⁴ 74/2014. (XII. 23.) BM rendelet a folyók mértékadó árvízszintjeiről

⁵ 18/2003. (XII. 9.) KvVM-BM együttes rendelet a települések ár- és belvív veszélyeztetettségén alapuló történő besorolásáról

⁶ 47/1994. (VIII. 1.) Főv. Kgy. rendelet az árvíz- és belvízvédekezés, valamint a helyi vízkárelhárítás egyes kérdéseiről

⁷ Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázatkezelési terv készítése (VIZITERV Environ Kft.)

⁸

<https://efop180.nnk.gov.hu/attachments/article/485/M%C3%B3dszertan%20az%20%C3%B3lomkock%C3%A1zat%20kommunik%C3%A1ci%C3%B3j%C3%A1hoz.pdf>

⁹ <http://azbesztmentes.hu/csovek> Magyar Azbesztmentesítők Szövetsége alapján

¹⁰

https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/SAMANCTA/HU/Safety/Asbestos_HU.htm

¹¹ Vö. a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. melléklet 1.1.4.2. pont táblázata szerint a krokidolit, aktinolit, antofillit, amozit, tremolit szálazabesztásványok pásztázó elektronmikroszkóppal mért 24 órás és éves egészségügyi határértéke 1000 rost/m³, míg az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeinek meghatározása során az azbesztartalomra vonatkozóan nem tartalmaz előírást. Megjegyezzük, hogy az USA Toxikus Anyagok és Betegségek Nyilvántartásának Ügynöksége szerint az USA Környezetvédelmi Ügynöksége a hosszú (legalább 5 µm hosszú) szálak esetében 7 millió rost/liter ivóvíz koncentrációs határértéket javasolt (<https://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/faq.asp?id=29&tid=4>).

¹² Az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről szóló 201/2001. (X. 25.) Korm. rendelet

¹³ http://budapest.hu/Documents/BpKAE_2015_honlapra.pdf 113-114. oldal

¹⁴ 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról

¹⁵ http://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/SES_PROGRAM_20150921.pdf

¹⁶ 1403/2017. (VI. 28.) Korm. határozat a „Szennyvíziszap Kezelési és Hasznosítási Stratégia (2018-2023)” elfogadásáról

¹⁷ http://vpf.vizugy.hu/reg/ovf/doc/SES_STRATEGIA_20150923.pdf

¹⁸ a vonatkozó előírásokat és határértékeket a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól 50/2001. (IV. 3.) Korm. rendelet tartalmazza

¹⁹ Magyarország helyi önkormányzatairól szóló 2011. évi CLXXXIX törvény 23 § (4) bekezdés 12. pontja

²⁰ a vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII törvény 4. § (1) b) pontja

²¹ 2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról

²² https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/Konferencia_aj%C3%A1nl%C3%A1sok_teljes_2017_november_14_15.pdf
https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/Konferencia_aj%C3%A1nl%C3%A1sok_r%C3%B6vid_2017_november_14_15.pdf

²³ A víziközmű-szolgáltatásról szóló 2011. évi CCIX. törvény

²⁴ 1101/2019.(11.27.) Főv. Kgy. hat., valamint 1102/2019.(11.27.) Főv. Kgy. hat.

²⁵ <http://www.bpcsatornazas.hu/>

²⁶ 1103/2019.(11.27.) Főv. Kgy. h., valamint 1104/2019.(11.27.) Főv. Kgy. hat.

²⁷ A vízgazdálkodásról szóló törvény 1995. évi LVII. törvény IX/A. fejezet 44/C. § (1) bekezdés

²⁸ 59/2011. (X. 12.) Főv. Kgy. rendelet a települési folyékony hulladékkal kapcsolatos kötelező helyi közszolgáltatásról, majd az előbbi hatálytalanító 72/2013. (X. 14.) Főv. Kgy. rendelet a nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvízzel kapcsolatos kötelező helyi közszolgáltatásról, valamint ezt módosító 47/2017. (XII. 20.) Főv. Kgy. rendelet a nem közművel összegyűjtött háztartási szennyvízzel kapcsolatos kötelező helyi közszolgáltatásról szóló 72/2013. (X. 14.) Főv. Kgy. rendelet módosításáról

²⁹ 2003. évi LXXXIX. törvény a környezetterhelési díjról

³⁰<http://docplayer.hu/1296748-Videkfejlesztési-miniszterium-nemzeti-vizstrategia-a-vizgazdalkodasrol-ontozesrol-es-aszalykezesrol.html>

³¹ 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról