

MEGJELENÉS ELŐTT

„A KELETKEZÉS HELYÉN HASZNOSÍTÓ, 'NEM IVÓVÍZ' (HASZNÁLATI VÍZ) ELLÁTÓ RENDSZEREK- 2. RÉSZ TISZTÍTOTT SZÜRKEVÍZ HASZNOSÍTÓ RENDSZEREK” CÍMŰ EURÓPAI –MAGYAR SZABVÁNY

PROF. EMERITA DULOVICS DEZSŐNÉ DR. SZIE

Kulcsszavak: szürkevíz, rendszer típusok, vízminőség, gyűjtés, tisztítás, tárolás, fajlagos hozamok, igények, méretezés

1. BEVEZETÉS

A kommunális ivóvízellátásban a megkövetelt vízminőséget a legigényesebb felhasználási mód fajtája, az ivás, ételmezési-, és emberi higiénés fogyasztás határozza meg. A tisztítás technológiája tehát függetlenné válik attól, hogy milyen arányokat képviselnek az egyes felhasználási módok a teljes fogyasztáshoz képest (Öllös, 1998). Ez a szigorú vízminőségi követelmény ezért a fogyasztás helyén kell, hogy érvényesüljön, vagyis a teljes fogyasztási ciklusban kell a közegészségügyi biztonságot kielégítő igényt, a vízkészletből való kitermeléstől a fogyasztóhoz való eljutá-

tásig biztosítani. A vízfelhasználás egészében vannak olyan fogyasztás-fajták, pl. a WC öblítése, autómosás, stb. melyek nagy hányadot képviselnek a teljes fogyasztáshoz képest, de nem igényelnek ivóvíz minőséget (CEN, 2015, 2017.). Ezért az ivóvízellátó rendszerben azok tisztítására fordított költségek jelentős többletként merülnek fel, és így többletként terhelik az ivóvízellátásra fordított anyagi költségeket. Megfigyelhető az is, hogy a klímaváltozás, a környezetszennyeződés, az urbanizáció és a virtuális vízigeny növekedés, egyre nagyobb mértékű csökkenést eredményez a gazdasá-

gosan felhasználható vízkészletben, ami oda vezetett, hogy az emberiség a fenntarthatóság miatt elkezdett foglalkozni a vízfelhasználás minőségi igény szerinti differenciálásával és megfogalmazta az ivóvíz, valamint a használati víz (nem ivóvíz, non-potable water) fogalmát. A használati víz leválasztása tehát az ivóvízellátásban felvetette a körforgásos (vagy hulladék nélküli) gazdaság elveinek alkalmazását, és előtérbe hozta a víz újrafelhasználásnak igényét (Dulovicsné 2003, 2016). Így kapott egyre nagyobb jelentőséget a csapadékvíz (CEN- DIN 2015) és az egyszer már felhasznált (a szürkevíznek elnevezett) hányad újra-használata, ami az Európai Szabványosításban is teret hódított (CEN-DIN, 2017) és az Európai Szabványosító Szervezet (CEN) a vonatkozó előírásokat vitára bocsátotta az Unióban a vízellátás közegészségügyet nem veszélyeztető, de a vízkészletek használatát optimálisan biztosító differenciálása érdekében.

Jelen tanulmány a szürkevíz használatával foglalkozó, most elfogadás előtt álló európai – és így egyben magyar – szabvány műszaki alapelveinek ismertetését tűzte ki célul, és nem foglalkozik azokkal a társadalmi hatásokkal, (bár a Szerző azokat is nagyra becsüli) amelyek e téma kapcsán megjelennek, és joggal foglalkoztathatják a társtudományokat (pl. közegészségügy, élelmiszeripar, stb.), de sok esetben a mi szakterületünk felelős szakembereit is (Buzás, 2015).

A rendszer hazai terjedésének számos gátja van, az általánosan nem ismert megoldás, a

kettős vízellátást- és szennyvízgyűjtést ellátó rendszer bonyolult volta, melyeknek beruházási és üzemeltetési költségeit az ingatlan tulajdonosoknak kell fedezniük, stb. Ezért is tartja a Szerző fontosnak az európai kitekintést jelentő tanulmány megjelentetését, hogy aki a fenntartható jövőbeli ellátásba kíván beruházni, rendelkezzen kellő ismerettel a témakör várható műszaki szabályozása területén.

2. MIVEL FOGLALKOZIK AZ ISMERTETÉSRE KERÜLŐ EURÓPAI SZABVÁNY

A szabvány, mely még jóváhagyás előtt áll, az ökológiai, valamint a fenntartó vízgazdálkodás céljához tartozónak tekinti a szürkevíz menedzsmentet, és a keletkezés helyén történő szürkevíz használat tervezésével, méretezésével, felszerelésével, felügyeletével és fenntartásával foglalkozik (CEN, 1917.).

2.1. A szabvány által vizsgált szürkevíz

Az EN 16323 sz. szabványnak megfelelően a szürkevizet a következő keletkezési helyekről definiálja:

HÍG SZÜRKEVÍZ:

- fürdőszoba: zuhanyozó, fürdőkád, kézmosó,
- mosóhelyiség: mosógép, stb.

EGYÉB SZÜRKEVÍZ:

- konyha: kiöntő, mosogató és mosogatógép.

Figyelembe veszi a szabvány a szürkevíz használatát WC öblítésre, kertöntözésre, mosásra, tisztogatásra, és meghatározza a szürkevíz

rendszerek használatának sajátos minimum követelményeit. Nem terjed ki az ivóvízellátásra, az élelmiszer-gazdálkodásra, a személyi higiéniára, a közvetlen növénytermesztési célú felhasználásra, az ipari szennyvíz-kibocsátásra, a hőszivattyús energia-újrahasznosításra és a hűtési igényekre, továbbá nem foglalkozik az Unió tagországainak helyi vagy nemzeti szintű, és a vizsgált területre vonatkozó jogi szabályozásával.

A szabvány a szürkevíz rendszereket az alábbi négy fő funkcionális elemből állónak tekinti:

- gyűjtés,
- tisztítás,
- tárolás és,
- elosztás,

és a következőkben erre vonatkozóan tárgyalja a tervezés, elrendezés, működtetés és fenntartás teendőit, biztosítva a méretezett túlfolyásokat az elárasztás megelőzése céljából. A szürkevíz minőségi és mennyiségi jellemző paramétereit a keletkezési hely függvényének tekinti.

2.2. A szürkevíz rendszerek típusai

A szabvány Függeléke a szürkevíz rendszerek öt alaptípusát különbözteti meg az alábbiak szerint.

- Közvetlen használatú rendszer (tisztítás nélkül): ebben a rendszerben csak egyszerű elválasztás alapján gyűjtik a szürkevizet, és közvetlenül a felhasználási pontra továbbítják, tisztítás és tárolás nélkül, megosztó szelep segítségével. Az ilyen rend-

szereknél alapfeltétel, mivel nincs tisztítás, és a szürkevíz minősége gyorsan romlik, hogy a gyűjtött szürkevizet olyan gyorsan kell felhasználni, ahogyan csak lehetséges. Ahol tisztítást nem tartalmaz a rendszer, ott csak altalaj-öntözésre vehető igénybe a szürkevíz, és permetezésre nem.

- Rövid visszatartási idejű rendszer: ebben a rendszerben nagyon alapvető, egyszerű tisztításon megy át a szürkevíz, a felúszó és ülepedő durva szennyeződések tartják vissza a tárolóban, mechanikai tisztítás segítségével. A szag és egyéb hatások létrejöttének megelőzése érdekében csak rövid tárolási idő alkalmazható.
- Egyszerű fizikai/kémiai tisztítású rendszer: ebben a rendszerben szűrőt (pl. rácsot) alkalmaznak a durva szennyeződések kiválasztására a tároló előtt, és ezután a kémiai úton történő fertőtlenítést használják rendszerint a tárolás alatti baktérium szaporodás megelőzésére.
- Biológiai rendszer: ebben a rendszerben aerob és anaerob baktériumok segítségével bontják le a nem kívánt szerves anyagokat a gyűjtött szennyvízben, Az aerob rendszerekben akár művi, akár természetes biológiai tisztítási rendszer igénybe vehető.
- Bio-mechanikai rendszerek: ezekben a rendszerekben egyesítik a biológiai és fizikai tisztítást, a szerves anyagokat mikrobiológiai kultúrákkal bontják le és a szilárd anyagokat szeparációval választják ki. Levegőztetéssel növelik a baktérium tevékenység hatékonyságát.

Mint a felsorolásból kitűnik, különleges tisztítási módokat nem alkalmaznak, bár a kiválasztott hulladékok, szilárd anyagok kezelését, valószínűleg azok csekély voltára való tekintettel, nem részletezi a szabványtervezet.

3. A SZÜRKEVÍZ RENDSZEREK TERVEZÉSE

A szürkevíz rendszerek tervezésekor a rendszer típusát és a tisztítási kapacitásokat a következők alapján kell meghatározni:

- az igényt és a hozamot a jelenlegi és jövőbeli felszereltség által biztosított (elfolyó és felhasznált) újrahasznosítás alapján,
- a tisztítási csúcsigényt eme szabvány, és
- a vízminőségi követelményeket a helyi/vagy nemzeti jogi szabályozás szerint.

A szabvány Függeléke tájékoztató adatokat tesz közzé a számításban célszerűen alkalmazható paraméterekre.

Az **1. táblázat** ennek alapján, a jellemző átlagos napi szürkevíz hozamokat és igényt mutatja be.

Fogyasztó	Hozam L/d*	Igény L/d		
		WC	Mosás**	Más, nem ivóvíz***
1 személy	60	35	15	10
2 személy	120	70	30	20
3 személy	180	105	45	30
4 személy	240	140	75	50
5 személy	300	175	90	60
6 személy	360	210	105	70

Megjegyzés:

* a hozam a zuhanyból, fürdőszobából, és/vagy mosásból és kézmosóból,

** napi átlagos vízigény, a mosógép ciklusonként általában 30 L fogyasztású,

*** például kertöntözés.

1. táblázat

Jellemző átlagos napi szürkevíz hozamok és igények a fogyasztók számának a függvényében (Forrás: prEN 16941-2:2017 (E))

A **2. táblázat** a vízfogyasztás jellemző határait mutatja be a szürkevíz hozam és igény meghatározásához.

Vízfelhasználás	Dimenzió	Határok
Zuhany	L/min	5-15
Nem teljesen megtöltött fürdőkád	L	70-200
Mosógéptöltés ciklusonként	L/ciklus	30-60
Hideg/melegvíz-csap konyhai kiöntőben	L/min	5-15
Mosogatógép működési ciklusonként	L/ciklus	10-20
WC öblítés használatonként	L/öblítés	3 –8
Pisoir nyomó öblítéssel	L/öblítés	1 - 2
Mosógép működési ciklusonként	L/ciklus	30-60

2. táblázat

Jellemző vízfelhasználási határok a fogyasztás helyének függvényében (Forrás: prEN 16941-2:2017 (E))

3.1. Gyűjtés

A keletkező szürkevíz minősége és térfogata a szerelvényeket használók magatartásától függ. A szürkevíz gyűjtése különböző módokon lehetséges elválasztott rendszerben, gravitációs bevezetéssel, vagy ahol ez nem megoldható, átemeléssel.

A gyűjtő rendszert sajátosan a szürkevíz fogadására kell kialakítani, a felhabzás, flotálás minimalizálásával, amiknek a levegő rendszerbe jutása a fő előidézője. A turbulenciát, az ívek beépítését és a pangás kialakulását is a lehetőség szerinti mértékig kerülni kell. Más forrásból eredő szennyezett víz bejutását a szürkevíz gyűjtő rendszerbe meg kell előzni. A haj- és szőrfogók, valamint szűrők beépítése, a szennyezés csökkentése érdekében, célszerű. A szürkevíz rendszerből bypass-szal

kell biztosítani a karbantartás idejére a víztelepítést a csatornahálózatba, visszaduzzasztás nélkül úgy, hogy a bypass –on kivezetett víz nem veszélyeztetheti a csatornarendszerbeli elvezetés biztonságát.

3.2. Tisztítás

A gyűjtött szürkevíz tulajdonságai alapján kell kiválasztani, az alkalmazásra kerülő tisztítási (fizikait, kémiai, vagy biológiai) módszert. A szürkevizet „nem ivóvíz”(használati víz) minőségűvé kell kezelni, az egészségügyi kockázat megelőzése érdekében. Az ennek megfelelő tájékoztató bakteriológiai minőségre utmutatást, az angol műszaki szabályozás alapján a **3. táblázat** tartalmaz.

Paraméter	permetezés alkalmazása és/vagy gépkocsi mosás	permetezést nem alkalmaznak		
CFU/100 mL		WC öblítés	kertöntözés	mosás
Escheria coli	nem detektálható	250	250	250
Bélrendszeri enterococcus	nem detektálható	100	100	100
Legionella pneumophilea	10	N/A	N/A	N/A
Összes coliform	10	1000	1000	1000

3. táblázat

Tájékoztató példák a BS 8525:2010 angol szabvány bakteriológiai monitoringja szerint (Forrás: prEN 16941-2:2017 (E))

Az általános tájékoztató minőségi jellemzőket a **4. táblázat** mutatja be az előző angol szabványban közölt értékek alapján.

Paraméter	Megengedett maximális határérték bármilyen használatnál
Oldott oxigén a tárolt vízben	10% telítettség, vagy nagyobb, mint 1 mg/L O ₂ minden használatnál
Lebegő anyag	szabad szemmel nézve tiszta és felúszó szennyeződést nem tartalmaz
Elszíneződés	nem kívánatos bármelyik fajta használatnál
Zavarosság (NTU)	kisebb, mint 10 NTU minden fajta használatnál, vagy kivétel: kisebb, mint 1 NTU UV fertőtlenítésnél
pH	5- 9,5 minden fajta használatnál
szabad klór mg/L*	kisebb, mint 2 mg/L, (kivéve a kertöntözést: ahol 0,5 mg/L!!!!)
szabad bróm mg/L*	kisebb, mint 2 mg/L minden fajta használatnál

Megjegyzés:

* szabad klór vagy bróm tartalmat csak ezeknek az anyagoknak fertőtlenítésben történő használatakor kell mérni!

4. táblázat

Tájékoztató példák a BS 8525:2010 angol szabvány által előírt általános monitoringja szerint (Forrás: prEN 16941-2:2017 (E))

A tisztítási fokozat kiválasztása után, a fenn-tarthatósági szempontok és környezeti hatások figyelembevételével, kell a tisztítás technológiáját részletesen kidolgozni.

A tisztítás technológiája a következő lehetőségekből egyet, vagy többet is tartalmazhat:

- ülepítés/floatáció, ülepítő medencében,
- rács, durva szűrés,
- mechanikai (homok) szűrés, membránszűrés,
- aerob biológiai tisztítás,
- kémiai kezelés kicsapatással,
- UV. fertőtlenítés és
- elosztás.

3.3. Tárolás

A nem tisztított szürkevíz tárolását el kell kerülni. Ahol a tisztított szürkevíz tárolása szükséges, ott az a szürkevíz rendszernek az része lehet, vagy önálló szerepet is betölthet.

A tároló kiválasztásához az alábbiakat kell figyelembe venni:

- a tisztítási hányad maximális hidraulikai kapacitását,
- a tárolás szükséges hőmérsékletét és a megengedett természetes szellőzést,
- a maximális tárolási periódust, és a tisztító berendezés gyártójának bármilyen más körülményre vonatkozó előírását,
- hogy a tároló csak a szürkevizet, vagy a szürkevizet és a csapadékot együttesen fogadja be, mivel összekapcsolható a két rendszer, ha a vízminőségeik ezt lehetővé teszik.

A tárolók anyaga nem okozhat káros hatást a tárolt vízre, és a rendszer környezetére sem. Ugyanazok az anyagok használhatók, mint a szennyvíztisztító kisberendezésekben az EN 12566-3-sz. európai szabványban előírtak szerint, figyelembe véve a korróziós hatásokat és vízzáróságot is. Térfogatát 0,1 m³ pontossággal kell meghatározni. Az EN 476 szerinti méreteket kell alkalmazni, (minimum 400 mm vízszintes keresztmetszeti méret). Teherviselő képességének meghatározása során figyelembe kell venni a hidrosztatikus- és földterhelés szélső eseteit, előre-gyártott tárolóknál a beemelési, beépítési terhelést is. A tárolót túlfolyóval kell kialakítani, amelynél a szaghatást ki kell iktatni. A túlfolyó kapacitását úgy kell meghatározni, hogy az nagyobb, vagy egyenlő legyen a bevezetés hozamával.

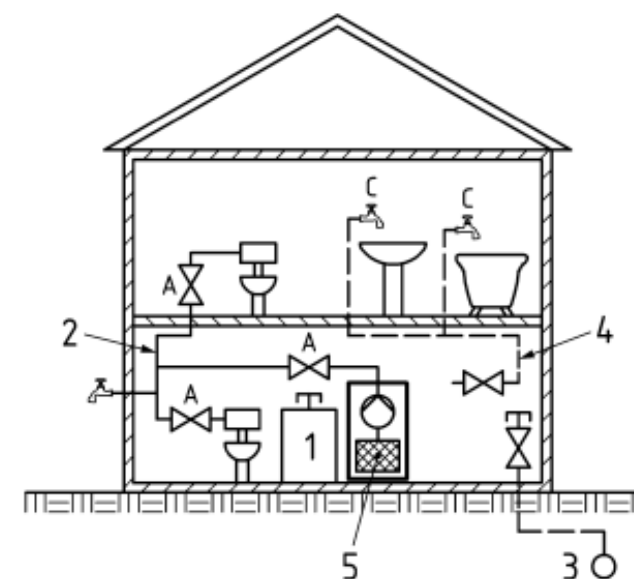
3.4. Elosztás

Az elosztás rendszere több részből áll a következők szerint:

- újrahaznosítás,
- szivattyúzás,
- rendszerszabályozás és monitoring,
- ellátás,
- kockázat becslés.

Az elosztórendszer keresztkapcsolati megfelelőségét festési teszttel kell vizsgálni, aminek kialakítását vázlatosan az **1. ábra** szemlélteti.

Az elosztórendszer keresztkapcsolati vizsgálatát a festési teszt során, a szürkevízzel való üzemelés előtt, a következők szerint kell elvégezni.



1. ábra

Festési teszt vázlata a keresztkapcsolat megfelelőségére (Forrás: prEN 16941-2:2017 (E))

1. Greywater treatment unit- szürkevíz tisztító egység
2. Non-potable/back-up water distribution pipework- használati-víz elosztó vezetékrendszer
3. Potable/back up water supply – Ivóvíz/ újrahaznosított víz ellátó rendszer
4. Drinking water distribution pipework –ivóvíz elosztó vezetékrendszer
5. Testing unit with pump for greywater system, filled with colourised clean potable water - Teszt egység szivattyúval a szürkevíz rendszerhez festett ivóvízzel töltve
6. Example of prohibited pipework cross-connection - Példa a csővezeték-rendszerek közötti tiltott keresztkapcsolati vizsgálatra

A. Szürkevíz elosztó rendszer keresztkapcsolati szabályozása:

1. A szürkevíz elosztó rendszert függetleníteni kell az ivóvízellátástól és lezárni a teszt előtt.
2. Ki kell nyitni minden működő elzáró-szelepet.
3. A festéket be kell adagolni a szürkevíz-tárolóba, és a szivattyút nyomás alá kell helyezni a szürkevíz elosztó rendszerben.
4. Szabályozni kell minden elosztó pontot a festett víz megjelenéséig.
 - a szürkevíz kifolyások színes vizet mutatnak: OK!
 - az ivóvíz ellátó rendszernek nem megengedett az elszíneződött kifolyása, mivel nem lehet keresztkapcsolat a két rendszer között.

B. A szürkevíz gyűjtő rendszer keresztkapcsolati szabályozása:

1. Ivóvízrendszer használatának monitoringja a gyűjtő kivezetési pontjaiban (mint pl. WC, konyhai kiöntő)
 - I. Nem festett, színtelen víz megjelenése a szürkevíz tisztító rendszerben: OK!
 - II. Festett víz megjelenése a szürkevíz tisztító rendszerben hibás keresztkapcsolati pontokra utal.

A szabályozás után a rendszereket ki kell öblíteni és az üzembe helyezés előtt fertőtleníteni szükséges.

Amennyiben a szürkevízrendszerben az ivóvíz használata is lehetséges, a visszafolyás gátlásáról gondoskodni kell. A rendszer okozta kiáradást is meg kell előzni, a csapadék-

víz hasznosító rendszerhez hasonlóan (CEN (2015), (Dulovicsné, 2016). A szivattyúzásnál az energiaigény és zajterhelés minimalizálásra kell törekedni. Az el-látórendszerben a levegő be- és a fagy el-kerülését biztosítani kell, és a szerelvények szakaszolhatók kell, hogy legyenek javításuk és üzemeltetésük biztosítása miatt. A szivaty-tyúk száraz üzemi futásának lehetőségét meg kell előzni. A szivattyúk elhelyezhetők a táro-lóban és azon kívül is.

4. A SZÜRKEVÍZ RENDSZEREK MÉRETEZÉSE

A szürkevíz rendszer fajtájától függően a tá-roló tisztított szürkevíz kapacitásának optimu-mát

- a tisztított víz hányadának és
- az igény, illetve a felhasználási modellnek a figyelembe vételével kell meghatározni.

Amennyiben a rendszer csapadékvizet is tá-rol, akkor annak a mennyiségét is számításba kell venni.

A szürkevíz rendszer fajtáját és kapacitását a következők alapján:

- amennyiben a fürdőszobai szürkevíz WC öblítésre és/vagy mosásra van tervezve, akkor vagy személyenkénti relatíve kons-tans napi használati igényre, vagy relatíve konstans személyenkénti híg szürkevíz ki-bocsátásra kell tervezni,
- amennyiben a fürdőszobai szürkevíz WC öblítésre, mosásra, és kertöntözésre van tervezve, és a hozam és igény konstans, a csúcspozasztást ki kell zárni.

A szürkevíz napi hozama (Q_{sz}) az alábbiak szerint számítható:

$$Q_{sz} = n \cdot (Q_z \cdot t_z \cdot u_z + V_f \cdot u_f + Q_k \cdot t_k \cdot u_k + V_m \cdot u_m + Q_{cs} \cdot t_{cs} \cdot u_{cs} + V_g \cdot u_g) \dots L/d$$

ahol	Q_{sz}	a napi szürkevíz hozam literben	L/d,
	n	a személyek száma	(fő),
	Q_z	a zuhany fajlagos hozama	L/min,
	t_z	a zuhany átlagos használati ideje	min,
	u_z	a zuhany fajlagos használata	1/fő.d,
	V_f	a fürdőkád vízzel feltöltött térfogata	L
	u_f	a fürdőkád napi használata	1/fő.d,
	Q_k	a mosdó használat hozama	L/min,
	t_k	a mosdó használati ideje	min,
	u_k	a mosdó fajlagos napi használata	1/fő.d,
	V_m	mosógéptöltés ciklusonként	L/ciklus,
	u_m	használati ciklus személyenként	1/fő.d,
	Q_{cs}	konyhai hideg/melegvíz csap	L/min,

t_{cs}	konyhai csap használati idő	min,
u_{cs}	konyhai csap fajlagos napi haszn.	1/fő.d,
V_g	mosogatógép töltés ciklusonként	L/ciklus
u_g	mosogatógép ciklus személyenként	1/fő.d.

A napi szürkevíz igény (Q_d) az alábbiak szerint számítható:

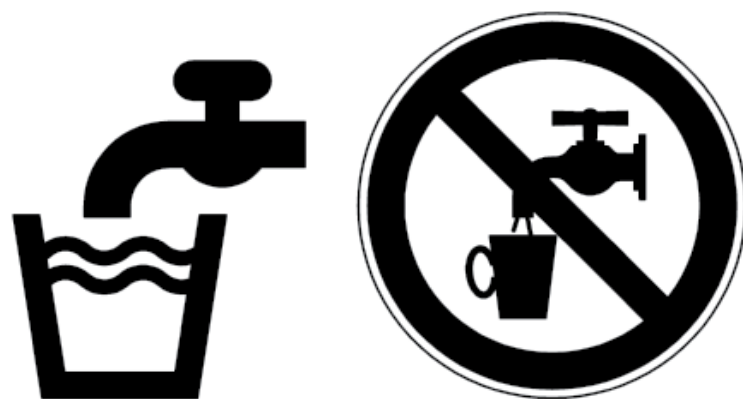
$$Q_{dsz} = n \cdot (V_w \cdot u_w + V_p \cdot u_p + V_m \cdot u_m) + V_e \dots L/d,$$

ahol	n	a használók száma	fő,
	Q_{dsz}	a szürkevíz napi igény	L/d,
	V_w	a WC öblítés fajlagos igény/öblítés	L/ öblítés,
	u_w	napi fajlagos öblítési ciklus	1/ fő.d,
	V_p	pisoir öblítés fajlagos igény/öblítés	L/d,
	u_p	napi fajlagos öblítési igény	1/fő.d,
	V_m	mosógéptöltés ciklusonként	L/ciklus,
	u_m	használati ciklus személyenként	1/fő.d,
	V_e	egyéb szürkevízfogyasztás naponta	L/d.

5. A SZÜRKEVÍZ RENDSZEREK ELRENDEZÉSE

A csővezetékrendszer elrendezésének ter-vezésekor a vízellátó és a szennyvíz elvezető-rendszerekben megismert „jó gyakorlatot” kell alkalmazni, az EN 806, az EN 12056-5 és az EN 1610 szabványok figyelembe vételével. A térszín alatti rendszernek a fáktól és gyöke-res növényektől – kivéve a füvesített területe-ket – 3 m távolságra kell lennie, a gyökérben-övés elkerülése érdekében. A Gyártók szerelési előírásait be kell tartani az elrendezésnél, a térszín alatti szerelvények eltakarásánál, a talajvízre, a fenntartásra és áthelyezésre vonatkozóan, a csőkapcsolatok,

az elektromos szerelés, a hőmérsékleti viszo-nyok, a közegészségügyi és biztonságtechni-kai előírások betartása érdekében. A felszere-lés során a talajmechanikai igénybevételekre és stabilitásra, a talajszennyezés elkerülésére, a rendszer közelében lévő létesítményekre és az alapozásra, bármilyen jövőben várható körülményre, a működő vezetékekre és kábe-lekre továbbá a behajtó utakra figyelemmel kell lenni. A megcsapoló helyeknél meg kell különböz-tetni az ivó – és szürkevíz kifolyókat a 2. ábra szerinti ikonokkal.



2. ábra

Ivóvíz (balra) és nem ivóvíz (non-potable water - jobbra) jelölése (Forrás: EN 806-2)

6. FENNTARTÁS

A szürkevíz rendszereket el kell látni fenntartási útmutatókkal, melyek tartalmazzák az üzemeltetés és fenntartás feltételeit és adatait. A rendszer tulajdonosának a „gépkönyve” tartalmazza:

- a rendszer szervizének adatait,
- a szürkevíz rendszer tervdokumentációját, az üzembe helyezési előírásait és adatait,
- az ellenőrzés és a szervizelés részleteit.

Az üzemeltető felelős a „gépkönyv” megléréért és vezetésért.

7. KÖVETKEZTETÉSEK

A jövő generáció vízzel történő ellátásának biztosítására, a felhasználható ivóvízkészletek védelme, fenntarthatósága érdekében az Európai Unió nagy jelentőséget tulajdonít a differenciált vízellátására, és a körforgásos gazdaság e szektorban való megjelenésére. Ennek során különbözteti meg jogi és műszaki szabályozásában az ivó-(potable), és használati -(non-potable), víz fogalmát. A

használati vízellátásban kitér a szabványosítás során a decentralizáltan, a keletkezés helyén történő csapadékvíz- (CEN, 2015) és szürkevíz ellátás (CEN, 2017.) részletezésére. A szürkevíz ellátás természetesen nagyobb kört érint, mint a jelen tanulmányban vizsgált decentralizált felhasználás. Magába foglalja a „kellő tisztítás” után kibocsátásra kerülő szennyvíz” mezőgazdasági célú felhasználását és a települési rekreációs célú valamint esztétikai alkalmazását is, melyet a szakirodalom (Ligetvári 2016) közreadott, és mellyel a Magyar Víz- és Szennyvíztechnikai Szövetség integráltan foglalkozott 2017. évi Lajosmizsei Országos Konferenciáján (HÍRCSATORNA, 2017) valamint Szakmai napján (HÍRCSATORNA, 2017) is. Ezeket a hazai erőfeszítéseket kívánja jelen tanulmány kiegészíteni az európai szabványosítás során várható műszaki szabályozás részleteinek ismertetésével. Egyúttal felhívni a figyelmet arra, hogy fel kell készülni a fenntartó települési vízgazdálkodás integrációján belül is, a vízellátás differenciált fejlesztésére és vitaalapot biztosítani a szeparált ivóvízellátás dominanciáját hangoztató szakembergárda véleményének kifejtésére, a közegészségügyi biztonságot nem sértő újszerű megoldások biztosítása érdekében.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

Öllös, G. (1998): Vízisztítás - Üzemeltetés, OVF - Egri nyomda,
CEN (2015): On site non-potable water systems - Part 1: Systems for the use of rainwater prEN 16941-1, DIN,
CEN (2017) : On site non-potable water systems - Part 2: systems for use of treated greywater, prEN 16941-2, DIN,
Dulovics, Dné (2003): Csapadékvíz-gazdálkodás a környezetterhelés csökkentésének egyik eszköze, MaSzeSz HÍRCSATORNA, november-december, pp.15-21.
Dulovics, Dne (2016): A csapadékvizek helyben történő hasznosításának európai-magyar műszaki szabályozása, MaSzeSz HÍRCSATORNA, 5.-6. szám, pp.32-45.
Buzás, K. (2015) Víz a városban: alkalmazkodás a klímaváltozáshoz, BME. VKKT. 3C for Sustainable Cities, Budapest.
Ligetvári, F (2016) Szennyvíz-szennyvíziszap hasznosítás. Kézirat, Budapest.
MaSzeSz HÍRCSATORNA (2017): A „körforgásos gazdaság” települési vízgazdálkodásbeli alkalmazásának megvitatására, 3. szám, pp. 45-51.
MaSzeSz HÍRCSATORNA (2017): Egy MaSzeSz lépéssel közelebb a „körforgásos gazdaság” és a víztudatos társadalom felé. 4. szám. pp.43-44.
<http://geosolar.hu/index.php/hu/roth/vizgazdalkodas/szurkeviz-hasznosito>



Szürkevíz hasznosító rendszer
(www. Geosolar)