

VÁLLALD A KIHÍVÁST, ÉS KEZDD EL A 3R-T!

Takarékoskodj, használd újra, hasznosítsd újra!

A hulladékmentes életmód népszerűsítése felnőttek körében.

Ezt a dokumentumot a Krakow Smog Alert dolgozta ki 2021-ben.

Az Európai Bizottság támogatása ezen kiadvány elkészítéséhez nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők álláspontját tükrözi, valamint a Bizottság nem tehető felelőssé ezen információk bármilyen felhasználásáért.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





VÍZTAKARÉ- KOSSÁG



A VÍZ JELENTŐSÉGE

A víztakarékosság elnevezésű modul célja, hogy bemutassa a vízmegtakarítás formáit a szürkevíz, a feketevíz és az esővíz felhasználása és újrafelhasználása révén, ami napjainkban nagyon aktuális téma. A téma aktualitása a környezetvédelem, a háztartások anyagi helyzete és a hosszú távú aszályprobléma elleni hatékony eszközként jelenik meg.

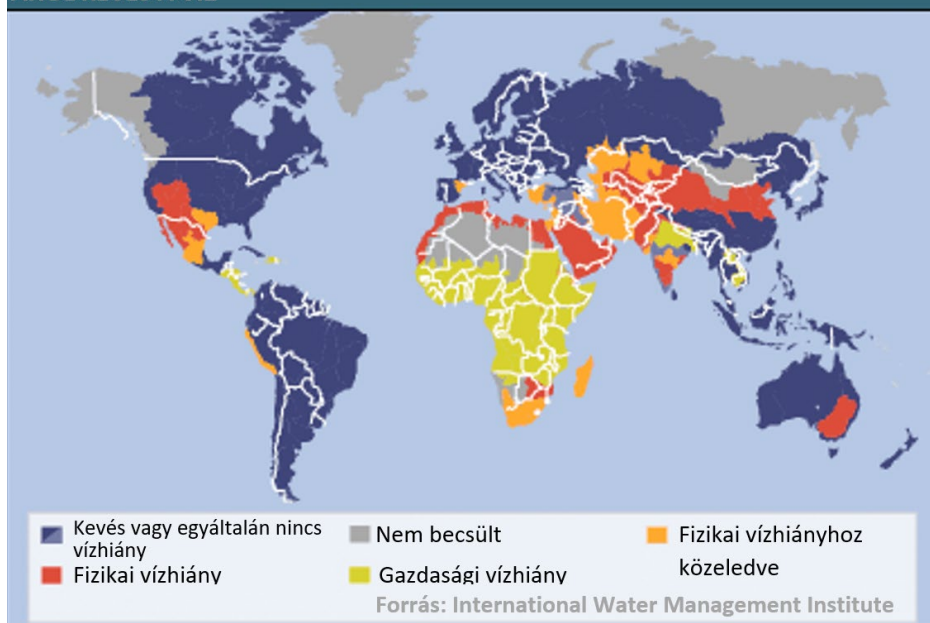
Az esővíz felhasználásával a értékes ivóvíznek akár a felét is kiválthatjuk, és így megelőzhetjük az ivóvízhiányt. Az esővíz felhasználása nagyon változatos lehet, olyan hétköznapi tevékenységekben választhatjuk ez helyettesítőnek, mint a háztartási takarítás, mosás, WC-öblítés vagy talán a legjellemzőbb felhasználási forma a kert öntözése. Talán nem tűnik hihetőnek, de a háztartások napi vízfogyasztásának akár 50%-a is kiváltható lenne esővízzel. Alapesetben minden személy naponta legfeljebb 100 liter vizet fogyaszt.

A vizet olyan mindennapi apró feladatokra is pazaroljuk, amit észre sem veszünk. Egy csöpögő csap akár 1 liter vizet pocsékolhat el óránként, azaz 90 liter vizet hetente. Szintén sok vizet elhasználunk kádban való fürdéssel, melyet zuhanyozással tudnánk csökkenteni. Természetesen nem baj, ha alkalmanként fürdünk, de a rendszeres és gyakori kádfürdőzés egyáltalán nem optimális. Összehasonlításképpen: a fürdés 200 litert jelent kádanként, a zuhany kb. 50-70 litert. Nagyon hasonló adatokat találunk a régebbi mosógépek összehasonlításakor az újakhoz képest: a régi mosógépek 80-90 liter vizet fogyasztanak mosási ciklusonként, az újak csak a felét, azaz 40-45 litert. Fogmosáskor, kézmosáskor vagy hajmosáskor el kell zárni a vizet, különben percenként 15 liter víz folyik el.

A Világgazdasági Fórum szerint a vízpazarlás a következő évtized legnagyobb globális kockázata, amihez az édesvízkészletek hiánya is hozzájárul. Ez a szükségletek csak részleges kielégítésében vagy nem kielégítésében, a víz mennyiségéért vagy minőségéért folytatott versenyben, a felhasználók közötti vitákban, a felszín alatti vízkészletek visszafordíthatatlan kimerülésében és negatív környezeti hatásokban nyilvánul meg. A világ lakosságának egynegyede (2 milliárd ember) évente legalább 1 hónapig súlyos vízhi-

ányos körülmények között él. Világszerte félmilliárd ember egész évben súlyos vízhiánnyal küzd. A világ legnagyobb városainak fele vízhiánnyal küzd. Bár a Földön található összes víznek csupán 0,014%-a könnyen hozzáférhető édesvíz (a fennmaradó víz 97%-a sós vízből és valamivel kevesebb, mint 3%-a nehezen hozzáférhető vízből áll), technikailag elegendő édesvíz áll rendelkezésre az egész emberiség számára világszerte. Az egyenlőtlen eloszlás miatt azonban (amit az éghajlatváltozás is súlyosbít) vannak nagyon nedves és nagyon száraz földrajzi területek a Földön, és az édesvíz iránti világszintű keresletnek az elmúlt évtizedekben tapasztalt erőteljes növekedése - különösen ipari célokra -2030-ra vízváltsághoz vezet, és ha a jelenlegi tendenciák folytatódnak, a kereslet 40%-kal meghaladja majd a kínálatot 2030-ra (Egyesült Nemzetek Környezetvédelmi Programja, 2016).

AHOL KEVÉS A VÍZ



Forrás: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/5269296.stm>

VÍZHIÁNY

A globális vízhiány alapja az édesvíz iránti igény és a rendelkezésre álló vízmennyiség földrajzi és időbeli eltérése. A globális vízigeny növekedésének fő mozgatórugói a növekvő világnépesség, a javuló életszínvonal, a változó fogyasztási szokások és az öntözéses mezőgazdaság terjedése. A vízhiány fő okai az éghajlatváltozás, például az időjárás változásai (beleértve az aszályokat és árvizeket), az erdőirtás, a fokozott szennyezés, az üvegházhatású gázok és a nem hatékony vízhasználat. Globális szinten és éves átlagban elegendő édesvíz áll rendelkezésre a kereslet kielégítésére, de a vízigeny és a rendelkezésre állás térbeli és időbeli eltérései nagyok, ami a világ számos részén az év bizonyos időszakában (fizikai) vízhiányhoz vezet. A vízhiány okainak többsége a vízkörforgásba való emberi beavatkozással függ össze. A szűkösség a természetes hidrológiai változékonyság miatt idővel változik, de még inkább változik a gazdaságpolitika, a tervezés és a gazdálkodás uralkodó szemléletének függvényében. A hiány a gazdasági fejlődés legtöbb formája esetén várhatóan fokozódni fog, de az okok helyes azonosításával számos helyzet előre látható, elkerülhető vagy legalábbis mérsékelhető.

Néhány ország már megmutatta, hogy a vízhasználatot és a gazdasági növekedést el lehet választani egymástól. Ausztráliában például 2001 és 2009 között 40%-kal csökkent a vízfogyasztás, miközben a gazdaság több mint 30%-kal nőtt. A vízintenzitás és a gazdasági növekedés szétválasztásának leghatékonyabb módja a holisztikus vízgazdálkodási tervek kidolgozása, amelyek a teljes vízciklust figyelembe veszik: a forrástól az elosztásig, a gazdasági felhasználásig, a kezelésig, az újrahasznosításig, az újrafelhasználásig és a környezetbe való visszajuttatásig.

A Földön a felszíni (folyók és tavak) vagy felszín alatti (pl. víztartó rétegekben található) vizek formájában könnyen hozzáférhető édesvíz teljes mennyisége 14 000 km³. Ebből az emberiség „csak” 5000 km³-t használ fel és hasznosít újra. Elméletileg tehát több mint elegendő édesvíz áll rendelkezésre a világ jelenlegi 7 milliárd fős lakosságának kielégítésére, sőt, a 9 milliárdos vagy még nagyobb népességnövekedés fenntartására is. Az egyenlőtlen földrajz-

zi eloszlás és különösen az egyenlőtlen vízfogyasztás miatt azonban a világ egyes részein és a népesség egyes csoportjaiban a víz szűkös erőforrásnak számít. A fogyasztás miatti vízhiány főként a mezőgazdaságban és állattenyésztésben, valamint az iparban való széles körű felhasználásnak köszönhető. A fejlett országok lakói általában naponta körülbelül tízszer annyi vizet használnak fel, mint a fejlődő országok lakói. Ennek a fogyasztásnak nagy részét a fogyasztási cikkek, például a gyümölcsök, olajos magvak és gypot előállítási folyamatai során történő közvetett felhasználás teszi ki, amelyek vízigényesek. Mivel számos ilyen termelési lánc globalizálódott, sok vizet használnak fel és szennyeznek el a fejlődő országokban a fejlett országok fogyasztására szánt áruk előállításához. A vízhiány két mechanizmusból eredhet:

- fizikai (abszolút) vízhiány,
- gazdasági vízhiány.

A fizikai vízhiányt az okozza, hogy a természetes vízkészletek nem elegendőek a régió keresletének kielégítésére, a gazdasági vízhiány pedig az elegendő rendelkezésre álló vízkészletekkel való rossz gazdálkodás eredménye. Az ENSZ Fejlesztési Programja szerint a gazdasági szűkösséget gyakrabban tekintik a vízhiány okának egyes országokban vagy régiókban, mivel a legtöbb országban vagy régióban elegendő víz áll rendelkezésre a háztartási, ipari, mezőgazdasági és környezeti igények kielégítésére, de nincsenek meg az eszközök a víz hozzáférhető módon történő biztosításához. A világ népességének körülbelül egyötöde él jelenleg olyan régiókban, amelyeket nem megfelelő fizikai vízellátás érint, ahol nincs elegendő vízkészlet az ország vagy a régió igényeinek kielégítésére, beleértve az ökoszisztémák hatékony működéséhez szükséges vizet is. A száraz területek gyakran szenvednek fizikai vízhiánytól. Ez ott is előfordul, ahol látszólag elegendő víz áll rendelkezésre, de az erőforrások túlzottan kimerülnek, például az öntözés túlzott használata miatt. A fizikai vízhiány tünetei közé tartozik a környezetromlás és a talajvíz csökkenése, valamint a túlzott vízhasználat más formái. A gazdasági vízhiányt a folyókból, vízfolyásokból vagy más vízforrásokból történő vízvivattyúzáshoz szükséges infrastruktúrába vagy technológiákba történő beruházások hiánya, illetve a vízigény kielégítéséhez szükséges emberi kapacitás elégtelensége okozza. A világ lakosságának egynegyedét érinti a

gazdasági vízhiány. A gazdasági vízhiány magában foglalja az infrastruktúra hiányát, ami azt jelenti, hogy a megbízható vízhez való hozzáféréssel nem rendelkező embereknek nagy távolságokat kell megtenniük, hogy a gyakran szennyezett vizet a folyókból hozzák háztartási és mezőgazdasági célokra. Afrika nagy része gazdasági vízhiánytól szenved, ezért a vízinfrastruktúra fejlesztése ezeken a területeken hozzájárulhat a szegénység csökkentéséhez. A kritikus állapotok gyakran a gazdaságilag szegény és politikailag gyenge közösségekben alakulnak ki, amelyek amúgy is száraz környezetben élnek. A fogyasztás a legtöbb fejlett országban az egy főre jutó GDP növekedésével nő, az átlagos fogyasztás körülbelül 200-300 liter naponta. A kevésbé fejlett országokban (pl. az afrikai országokban, mint Mozambik) az egy főre jutó átlagos napi vízfogyasztás kevesebb mint 10 liter volt, összefüggésben annak a háztartás helyére történő 1 km-es szállításával attól a helytől, ahol vízhez lehet jutni. A megnövekedett vízfogyasztás összefügg a növekvő jövedelemmel, az egy főre jutó GDP-vel mérve. A vízhiánytól szenvedő országokban a víz gyakran a spekuláció tárgya.

SZENNYVÍZTÍPUSOK ÉS JOGSZABÁLYI HÁTTÉR

Háromféle szennyvíz létezik, amelyek bizonyos mértékig újrafelhasználhatók és újrahasznosíthatók:

- szürkevíz
- feketevíz
- esővíz

Minden szennyvíztípust másképp kell kezelni, és különböző módon lehet felhasználni. A szürkevíz ideális kerti öntözésre, megfelelő óvintézkedésekkel, például alacsony nátrium- és foszfortartalmú vagy nátriummentes termékek használatával és a víz felszín alatti kijuttatásával. A megfelelően kezelt szürkevíz beltérben is felhasználható a WC-öblítéshez és a ruhamosáshoz, amelyek szintén jelentős vízfogyasztók. A feketevíz újrafelhasználás előtt biológiai vagy kémiai kezelést és fertőtlenítést igényel. Egyedülálló lakások esetében a kezelt és fertőtlenített feketevíz csak kültér-

ren használható, és gyakran csak felszín alatti öntözésre. A helyi követelményekről tájékozódjon a helyi tanácsnál vagy az állami egészségügyi hivatalnál. A feketevíz a vizelet, az ürülék és az öblítővíz keveréke, valamint a végbéltisztító víz (ha a tisztításhoz vizet használnak) és/vagy a száraz tisztítóanyagok keveréke. A feketevíz tartalmazza a széklet kórokozóit és a vizelet tápanyagait, amelyek az öblítővízben felhígulnak. Az esővíz funkcionalitásának jellemzői számokban:

Ez nem ugyanaz egész Európában, de például Európa középső részén, egy 100 négyzetméteres függőleges átmérőjű tetőn a Cseh Köztársaságban, 300 méteres magasságban évente 70 köbméter víz esik. Ebből csak körülbelül 49 köbmétert lehet a WC-re használni, mert novembertől márciusig csak részben fedezi az igényt, ezért körülbelül 6 köbmétert a vízhálózatból kell pótolni. Ez összesen kb. 21 köbméter vízfelesleget eredményez évente, ami egy 600 négyzetméteres kert öntözésére elegendő (a fűre számolva, amely a vegetációs időszakban akár 70 liter/négyzetmétert is fogyaszt, aminek a felét kapja az eső).

A szürkevíz a nevét a hosszabb tárolás során elkerülhetetlenül bekövetkező színváltozásról kapta. Általában a fürdőszobákból (mosdókagylók, zuhanyzók, fürdők és néha mosógépek) származó szennyvízként határozzák meg, amely nem érintkezik a fekete vízzel (azaz a WC-kből származó vízzel).

Az elsődleges probléma a nem teljesen átfogó jogszabályok esetében merül fel. A szürkevízzel kapcsolatos uniós jogszabályok szerint az Európai Unióban a szürkevíz kezelésével még nem foglalkozik egyetlen jogszabály sem (az Európai Parlament és az EU Tanácsának rendelete), annak ellenére, hogy a kezelt szürkevíz felhasználása egyre gyakrabban fordul elő. Az egyes országok külön-külön kezelik a kérdést azáltal, hogy a jogszabályaikban az ajánlott ISO-szabványokat alkalmazzák, illetve az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2020/741 rendeletét a víz újrafelhasználásának minimumkövetelményeiről, az uniós irányelvek jogszabályaikba történő átültetésével. Ezek többnyire a települési szennyvíz kezeléséről szóló 91/271/EGK tanácsi irányelv (iránymutatás a víz újrafelhasználásának a vízügyi tervezésbe és vízgazdálkodásba történő integrálásáról a vízügyi keretirányelvvel összefüggésben) és az Európai Parlament és a Tanács 2006/7/EK irányelve (2006.

február 15.) a fürdővizek minőségéről és a 76/160/EK irányelv hatályaon kívül helyezésétől. A víz újrafelhasználása számos ágazatban szóba jöhet, és magában foglalja a városi és ipari víz újrahasznosítását a földek öntözésére, ipari felhasználásra, a nem ivóvíz és az újrahasznosított víz felhasználását a városokban WC-öblítésre, tűzoltásra, környezetvédelmi és rekreációs célokra, vízdíszművek üzemeltetésére, víztestek feltöltésére és autómosásra. Végül, de nem utolsósorban a háztartásokból, lakóházakból, szállodákból és bevásárlóközpontokból származó szürkevíz újrafelhasználása WC-k öblítésére vagy városi zöldfelületek vagy kertek öntözésére.

A SZENNYVÍZ ÚJRAFELHASZNÁLÁSÁNAK ÉS ÚJRAHASZNOSÍTÁSÁNAK MÓDJA

- **Nem elpazarolt víz** - a háztartásokban és a vállalati épületekben el kell kerülni a következő nehézségeket, amelyek első pillantásra nem mutatnak ilyen veszteségeket. Hosszú távú, ismétlődő tevékenységek során akár heti 90 literes veszteség is lehet. A vízcsapok megfelelő és hatékony tömítése elengedhetetlen. A háztartáson belül fürdés helyett ajánlott a zuhanyozás. Az ok egyszerű, akár mintegy 150 liter vizet is megtakaríthatunk. Az új technológiák használata „zöld” a vízmegtakarítás szempontjából. Ehhez képest a régebbi mosógép-technológia akár 40 literrel is kevésbé gazdaságos aktuális mosóprogram. A napi fogmosás, a napi többszöri kézmosás vagy a hajmosás közbeni vízleállítás szükséges. Állandó vízáramlással akár 15 liter víz is folyhat 1 perc alatt. További lehetséges intézkedések: telepítsünk kettős öblítésű vagy alacsony vízhozamú WC-t, vagy tegyünk átalakító készletet a meglévő WC-re, vagy használjunk perlátort a ház összes csapjánál.
- **Újrahasznosítás** - különböző eszközök használatával. A szennyvíz átfolyik a reakciótartály mechanikus szennyeződésszűrőjén, ahol a víz biológiai tisztításon megy keresztül. A reakciótartályba egy membránmodul van beépítve, amelynek alsó részében egy levegőztető rendszer található. A memb-

ránmodul felett egy szivattyú található, amely vákuum alatt szívja át a vizet a membránokon, és a már megtisztított vizet a tisztított víztároló tartályba vezeti le. A tárolótartályból a vizet a technológiai víz elosztórendszerbe szivattyúzzák. A reakciótartály vészhelyzeti túlfolyóval van felszerelve. A rendszert ivóvízzel lehet feltölteni.

- **Esővíz** - az esővíz felhasználása olyan hétköznapi tevékenységek során, mint a háztartás tisztítása, mosás, WC-öblítés vagy - talán a legjellemzőbb - a kert öntözése. A háztartás napi vízfogyasztásának akár 50%-a is helyettesíthető esővízzel. A megoldás a közelben elhelyezett nagy tartályok, például a tetőről lezúduló víz számára.
- **Természetes kút** - A kút egyes európai régiókban megbízható ivóvízforrást jelent, amelynek köszönhetően a vízellátási költségek csökkenthetők. Az érvényes jogszabályok szerint egy természetes személy csak három méter mélységig áshat, ami általában nem elegendő a minőségi víz eléréséhez. Ezért megfelelő befektetés egy kútépítő cég megbízása, amelyek általában átfogó szolgáltatást nyújtanak a megfelelő dokumentáció és engedélyek beszerzésétől kezdve a kút megfelelő helyének megtalálásán és a szivattyúberendezések telepítésén át a kész kút jóváhagyásáig. Ez a megoldás nem minden európai országban lehetséges, mivel a kutak használata a víztartó rétegek ellenőrzése érdekében szigorúan szabályozott lehet (Spanyolországban ez a jelenlegi helyzet).
- **Víztakarékos eszközök** - A mai piac számtalan lehetőséget és eszközt kínál a víztakarékosságra. A piac sokszínű, ahol a kiegészítők az adapterektől az adapterekig terjednek. Az elv egyszerű; a tartozék egy korlátozó formájában működik, több fokozatú beállításban. Akár 50%-os vízmegtakarítás is elérhető, azaz egy perc alatt akár 14 liter víz is átfolyik a vízcsapon, a korlátozás azt jelenti, hogy csak 11 liter, vagy akár csak 5 liter víz folyik percenként.

FEKETEVIZ ÚJRAHASZNOSÍTÁSI/ÚJRAFELHASZNÁLÁSI FOLYAMATA

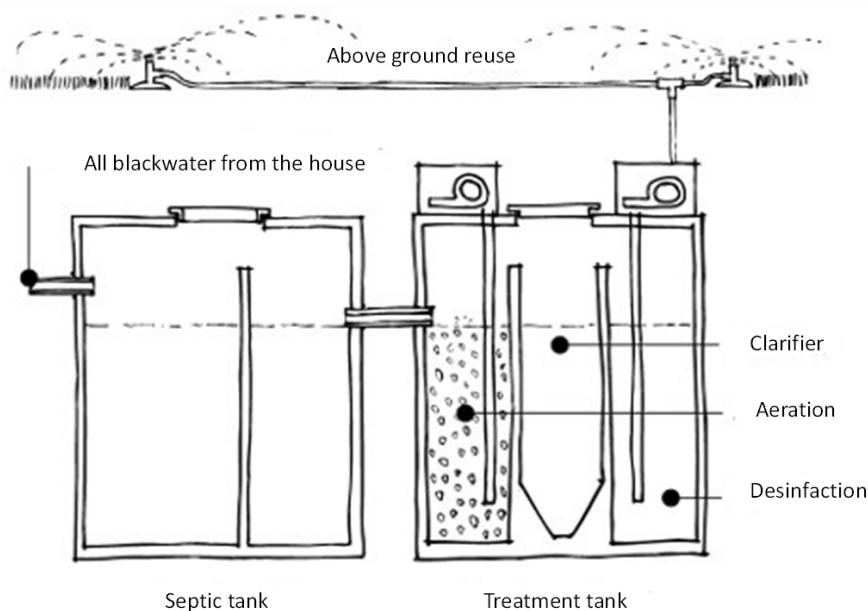
A feketevíz, amelyet néha szennyvíznek is neveznek, a WC-kből, szemétdarálókából és mosogatógépekből származó szennyvíz.

- **Hogyan lehet minimalizálni a feketevíz keletkezését:**
- **A tisztítószeresek használatának minimalizálása.** Használjon természetes tisztítószereket, ahol csak lehetséges.
- **Ne dobja ki a háztartási vegyszereket a WC-be.**
- **Használjon mosogatószűrőt a konyhában, hogy megakadályozza az ételmaradékok és más szilárd anyagok szennyvízbe jutását.**
- **Feketevíz-kezelő rendszerek kültéri újrafelhasználásra**

A kültér az egyetlen hely, ahol a kezelt és fertőtlenített feketevíz biztonságosan újra felhasználható. A kültéri használatra alkalmas feketevíz-kezelő rendszereknek számos típusa létezik.

Jelenleg a legelterjedtebb szennyvízkezelő és újrafelhasználó rendszer a levegőztetett szennyvízkezelő rendszer és számos kereskedelmi modell áll rendelkezésre. Miután a szennyvíz szilárd anyagai leülepedtek, a szennyvizet levegőztetik, hogy segítsék a szerves anyagok baktériumok általi lebontását, majd ezt követi egy további fertőtlenítési szakasz, általában klórpelletekkel.

A mikroszűrést alkalmazó helyszíni szennyvíztisztító rendszerek ma már elérhetőek háztartási felhasználásra, bizonyos típusú házaknál, mint egyedi házaknál. Ezek a rendszerek nem igényelnek vegyszereket, de energiát igényelnek. Egyes tisztítórendszerek gilisztákat és mikrobákat használnak, kevés energiát és vegyszereket nem használnak az összes háztartási szennyvíz tisztítására. Ezek felszín alatti öntözésre alkalmas szennyvizet és melléktermékként komposztot állítanak elő.



A feketevíz-újrahasznosító rendszerben az összes feketevizet gravitációs úton egy kiindulási tartályba vezetik. A feketevíznek időt adunk, hogy leülepedjen, és egy elsődleges baktériumkolónia 24 órán keresztül, a normál szeptikus rendszerhez hasonlóan, felemésztja a hulladékot. Ezután a leülepedett feketevíz egy másik tartályba kerül, amely 3 kamrára van osztva: levegőztető, tisztító és fertőtlenítő (Green Living Tips, 2009).

- **Levegőztető szakasz:** a tartályba meghatározott időközönként vizet és levegőt fecskendeznek be, hogy a tartály tartalma felkavarodjon. A tartályban lévő baktériumok ezután leülepednek, így a tartályban lévő iszappal táplálkozhatnak. Amikor ez befejeződött, a vizet az iszapülepítő kamrába viszik.
- **Iszapülepítő kamra:** A levegőztetési szakasz eredményét ezután az iszapülepítő kamrába vezetik. Egy baktérium-biomassza mechanizmus lefelé kényszeríti az iszapot, a részben kezelt vizet pedig felfelé, hogy összegyűjtsék és az öntözőkamra szakaszba továbbítsák.
- **Öntözőkamra:** A fennmaradó szennyvíz az öntözőkamrába kerül. Itt tisztítják és klórozzák, ami a folyamat utolsó lépése. A víz ezután a földi öntözőrendszerekbe vezethető a kertekben való felhasználásra.

A feketevíz-újrahasznosító rendszerekből visszaforgatott vizet soha nem szabad ivóvízként vagy élelmiszer növényekre használni, mert még mindig tartalmazhat káros baktériumokat. Gyepek vagy nem étkezési célú kertek öntözésére használható. A pázsit és a kertek öntözése nem az egyetlen előnye a feketevíz-újrahasznosító rendszernek. A környezetnek is számos módon előnyös, mint például:

- **Energiatakarékosság:** A káros baktériumok eltávolítása a feketevízből a feldolgozóüzemekben költséges és sok energiát használ.
- **Víztakarékosság:** Az újrahasznosított feketevíz használata a pázsit és a nem étkezési célú kertek öntözésére segít megőrizni az édesvizet, amely egyébként pazarlásba menne.
- **Természeti erőforrások megőrzése:** Az újrahasznosított feketevíz felhasználásával termesztett növényeknek nincs szükségük műtrágyára, mivel a víz eleve tápanyagokban gazdag, és a növények ezekből táplálkoznak, így nincs szükség a környezet műtrágyázó vegyszerekkel való szennyezésére.
- **Élőhelyvédelem:** A feketevíz újrahasznosítása csökkenti annak esélyét, hogy a szennyvíz a természetes élőhelyekre szivároгjon.

Ahogy a feketevíz újrahasznosításának vannak előnyei, úgy vannak hátrányai is. Ezek a hátrányok a következők: ezek a rendszerek drágák lehetnek, a folyamat rossz szagot okozhat, és folyamatos karbantartást igényel.

ESŐVÍZGYŰJTÉS ÉS ÚJRAFELHASZNÁLÁS

Az esővíz összegyűjtése az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet kapott. Az esővízgyűjtő rendszerek vizet takarítanak meg és segítenek a csapadékvíz-kezelésben. Az összegyűjtött esővíz felhasználása csökkenti az ivóvíz felhasználását a kültéri vízhasználathoz, például a kertészeti növények öntözéséhez és a járművek mosásához. Az esővíz összegyűjtésével a háztulajdonosok elvezetik a vizet a házuk alapjától, és csökkentik a tetőkről, a földeken át a patakokba és a csapadékvíz-elvezető rendszerekbe folyó víz mennyiségét, amely végül a folyóinkba és tavainkba kerül.

Az esővízgyűjtő rendszereket nem nehéz vagy drága felszerelni egy otthonra vagy más épületre. A rendszer utólagosan felszerelhető meglévő épületekre, vagy beépíthető az új épületek tervezésébe. A rendszer két alapvető összetevőből áll: a gyűjtésből és a tárolásból. Mindkettőhöz alkatrészeket számos forrásból, például mezőgazdasági és építőipari áruházakból, valamint az interneten is lehet vásárolni.

- **Összegyűjtés** - az épületeken lévő ereszcsontrák összegyűjtik és továbbítják az esővizet a tetőről a lefolyócsövön keresztül az esőtartályba. A lefolyócsőhöz egy terelőcső is csatlakoztatható, amely a vízáramlást az esőtartóba vagy az épületből a normál lefolyáson kívülre irányítja.
- **Tárolás** - egy átlagos lakossági esőtartályban 50 gallon (189 liter) víz fér el. Ezek általában nagy sűrűségű polietilénből készült, élelmiszeripari minőségű hordók. A háztulajdonosok néha különböző méretű használt hordókat találnak eladásra vállalkozásoktól, vagy új, nagy teherbírású szemeteseket használnak. Mindig legyen óvatos, és ismerje a használt hordók tartalmának történetét. Ne használjon olyan hordókat, amelyekben élelmiszer-alapanyagokon vagy vízen kívül bármi más volt; soha ne használjon olyan hordót, amelyben ipari vegyi anyagok, kőolajtermékek vagy növényvédő szerek voltak. Minden használt hordót szappannal és vízzel kell kimosni, vagy motoros mosással és háromszoros öblítéssel kell kimosni. Az esővíz minél nagyobb részének összegyűjtése érdekében szereljen fel egy nagyobb tartályt, vagy kössön össze több esővízes hordót, hogy a teli hordó túlfolyását az üres hordókba lehessen vezetni. A hordó tetején kialakítható egy túlfolyónyílás, amely a felesleges vizet elvezeti, ha a hordó megtelt. A hordó oldalának aljához közeli, tömlővel ellátott csap lehetővé teszi a könnyebb hozzáférést. Az esővízhordó fedele csökkenti a szúnyogok és a szennyeződések bejutását a vízbe. Állítsa a vízgyűjtő tartályt szilárd, vízszintes felületre. Jó ötlet a tartályt néhány méterrel megemelni a földtől, hogy egy öntözőkanna vagy vödör beférjen a csap alá.

ESŐVÍZ FELHASZNÁLÁSA

Az összegyűjtött esővíz biztonságosan felhasználható nem ivóvízzel kapcsolatos tevékenységekre, például udvari és kertészeti öntözésre, cserepes növények öntözésére és járművek mosására. Az összegyűjtött esővizet NEM szabad ivásra vagy más ivóvíz céljára használni, ha azt felhasználás előtt nem szűrik és fertőtlenítik. A kertészek gyakran gyűjtik a vizet egy esővízhordóba, amely alig vagy egyáltalán nem véd a tető „első lefolyása” ellen. Az első öblítéses víz az a kezdeti esővíz, amely egy vízhatlan felületről, például egy feljáróról, parkolóról vagy tetőről lefolyik, és amelyről kimutatták, hogy a legmagasabb szennyezőanyag-szintet tartalmazza. A tetőkről lefolyó vízben található elsődlegesen veszélyes anyagok közé tartoznak a nehézfémek, a policiklikus aromás szénhidrogének (PAH), a mikrobák, a kórokozók és a peszticidek. A madarak, rovarok és kisemlősök ürüléket raknak a tetőkre és az ereszcsontrákba, hozzájárulva a lefolyó vízben lévő baktériumok és kórokozók jelenlétéhez. A fémtetőkön a víz reakcióba léphet a tetőfelülettel, és fémeket, például cinket, rezet és alumíniumot szívhat fel. A fa- vagy aszfaltzsindelyes tetők növelhetik a vízszigeteléshez/ időjárás elleni kezeléshez használt vegyi anyagok koncentrációját. A kérdés az, hogy ezek a szintek elég magasak-e ahhoz, hogy aggodalomra adjanak okot egy olyan kertész számára, aki esővizet használ a zöldségeskert öntözésére. Bizonyos fokú óvatossággal kell eljárni, ha a betakarított vizet zöldség- vagy fűszerkert öntözésére használják, hogy csökkentsék a káros szennyezőanyagoknak, például az E. colinak való kitettség kockázatát. A legjobb gyakorlatok az esővíz élelmisznövények termesztésére történő felhasználásakor a következők:

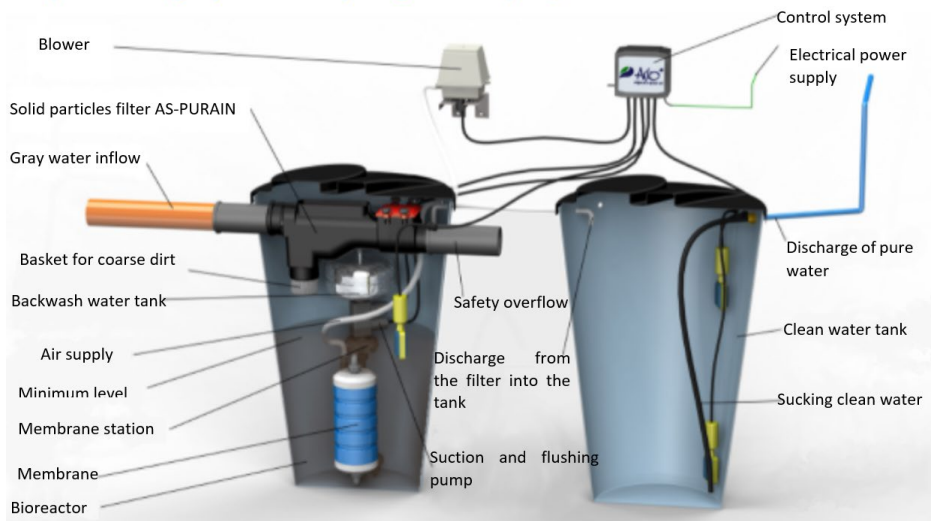
- A csepegtető öntözés a legjobb módja az összegyűjtött esővíz felhasználásának az élelmiszerkertben, hogy a víz ne kerüljön magára a növényre.
- Fogyasztás előtt mindig mossa meg a termékeket folyó hideg víz alatt.
- Havonta kezelje a tartályt, hogy csökkentse a kórokozók okozta kockázatokat.

JÖVŐBELI KILÁTÁSOK

A vízzel való takarékoság alapján elsősorban a háztartásokban (csöpögő csapok, zuhanyozás, kézmosáskor, fogmosáskor, hajmosáskor) érzékelhető, a kutatások szerint (World Health Organization, 2017) a folyóvíz közel felének megtakarítása várható. Hosszú távon a leghatékonyabb forma a víztakarékosság és a víz újrahasznosítása olyan eszközökkel, mint például:

Szűrkevíz újrahasznosító rendszer

System for graywater recycling AS-GW/AQUALOOP



Érdeemes megemlíteni a víztakarékosság egyes iparágakban alkalmazott formáit is. Az élelmiszeriparban jelentős a vízfogyasztás. Figyelmet fordít annak minőségére is. Egy kilogramm marhahús 15 ezer liter víz fogyasztásával, egy kilogramm csokoládé 17 ezer liter víz használatával jár. A papíripar főként a mosás, szűrés, fehérítés vagy a papír formázása során fogyaszt vizet. Egy liter papír 300 liter vizet „fogyaszt el”. A nagy vegyipari vállalatok telephelye is gyakran vízfolyások közelében található, mivel jelentős a vízfogyasztásuk. A vizet a termékek előállításához, de a hűtéshez vagy a gázok mosásához is használják. Ezáltal nagy mennyiségű szennyvíz keletkezik, amely gyakran újrahasznosításra alkalmas, akár 50%-os mértékben is. Ezért szükséges a víz kezelése, szűrése és egyéb technológiák, amelyeknek köszönhetően ma már jelentősen csökkenthető a vízfogyasztás.

RESOURCES

- 4 billion people face water shortages, scientists find [online]. World Economic Forum, 2016-02-17, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Coping with water scarcity. An action framework for agriculture and food stress [online]. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- ERCIN, A. Ertug; HOEKSTRA, Arjen Y.. Water footprint scenarios for 2050: A global analysis. Environment International. 2014-03, roč. 64, s. 71–82. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0160-4120. DOI:10.1016/j.envint.2013.11.019.
- Global Water Shortage Risk Is Worse Than Scientists Thought [online]. [Huffingtonpost.com](https://www.huffpost.com), 2016-02-15, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Half the World to Face Severe Water Stress by 2030 unless Water Use is “Decoupled” from Economic Growth, Says International Resource Panel | capacity4dev.eu. europa.eu [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- How do we prevent today’s water crisis becoming tomorrow’s catastrophe? [online]. World Economic Forum, 2017-03-23, [Accessed: 2018-08-15]. Available online.
- Human Development Report 2006 | Human Development Reports. hdr.undp.org [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- MCKIE, Robin. Why fresh water shortages will cause the next great global crisis. The Guardian [online]. 2015-03-08 [Accessed: 2018-08-16]. Available online.
- MEKONNEN, Mesfin M.; HOEKSTRA, Arjen Y.. Four billion people facing severe water scarcity. Science Advances. 2016-02-01, roč. 2, čís. 2, s. e1500323. Available online [Accessed: 2018-08-15]. ISSN 2375-2548. DOI:10.1126/sciadv.1500323. PMID 26933676.

- **POSTEL, Sandra L.; DAILY, Gretchen C.; EHRlich, Paul R.. Human Appropriation of Renewable Fresh Water. Science. 1996-02-09, roč. 271, čís. 5250, s. 785–788. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0036-8075. DOI:10.1126/science.271.5250.785.**
- **PROKURAT, Sergiusz. Drought and water shortages in Asia as a threat and economic problem.. Journal of Modern Science. 2015, roč. 26, čís. 3, s. 235–250. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 1734-2031.**
- **SAVENIJE, H.H.G. Water scarcity indicators; the deception of the numbers. Physics and Chemistry of the Earth, Part B: Hydrology, Oceans and Atmosphere. 2000-01, roč. 25, čís. 3, s. 199–204. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 1464-1909. DOI:10.1016/s1464-1909(00)00004-6.**
- **VÖRÖSMARTY, Charles J.; GREEN, Pamela; SALISBURY, Joseph. Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth. Science. 2000-07-14, roč. 289, čís. 5477, s. 284–288. PMID: 10894773. Available online [Accessed: 2018-08-16]. ISSN 0036-8075. DOI:10.1126/science.289.5477.284. PMID 10894773.**
- **Water, bron van ontwikkeling, macht en conflict [online]. 2012-01-08, [Accessed: 2018-08-16]. Available online.**
- **Water Scarcity | Threats | WWF. World Wildlife Fund [online]. [Accessed: 2018-08-16]. Available online.**
- **Water scarcity, risk and vulnerability. [s.l.]: UN Available online. ISBN 9789210576956. DOI:10.18356/6a10efec-en. S. 131–170.**
- **Water crises are a top global risk. World Economic Forum [online]. [Accessed: 2018-08-15]. Available online.**
- **Water recycling. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**
- **FANE, Simon. Wastewater reuse. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**
- **NAEVE, Linda. Rainwater Catchment and Reuse. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**

- **How does rainwater recycling work. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**
- **DOLEJŠ, Petr. Opětovné využití vody v ČR. Včetně odpadní. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**
- **Ministerstvo životního prostředí. Studie problematiky recyklace šedých vod v sídlech ČR. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**
- **HAVLOVÁ, Nina. Recyklace vody: Jeden z nejefektivnějších nástrojů v boji proti suchu. [online]. [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**
- **Map details global water stress. [online]. BBC [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**
- **2.1 billion people lack safe drinking water at home, more than twice as many lack safe sanitation. [online]. WHO [Accessed: 2018-10-07]. Available online.**

