

**Interreg**

CENTRAL EUROPE

**CWC**



European Union  
European Regional  
Development Fund

TAKING  
**COOPERATION**  
FORWARD



2019.11, 1. kiadás



**Körforgásos városi vízgazdálkodás (CWC) - Oktatási modulok**  
**2. Vízvesztés - Vízhatékonyság**



fbr, Association for Rainwater Harvesting and Water Utilisation  
(Esővízgazdálkodási Egyesület)

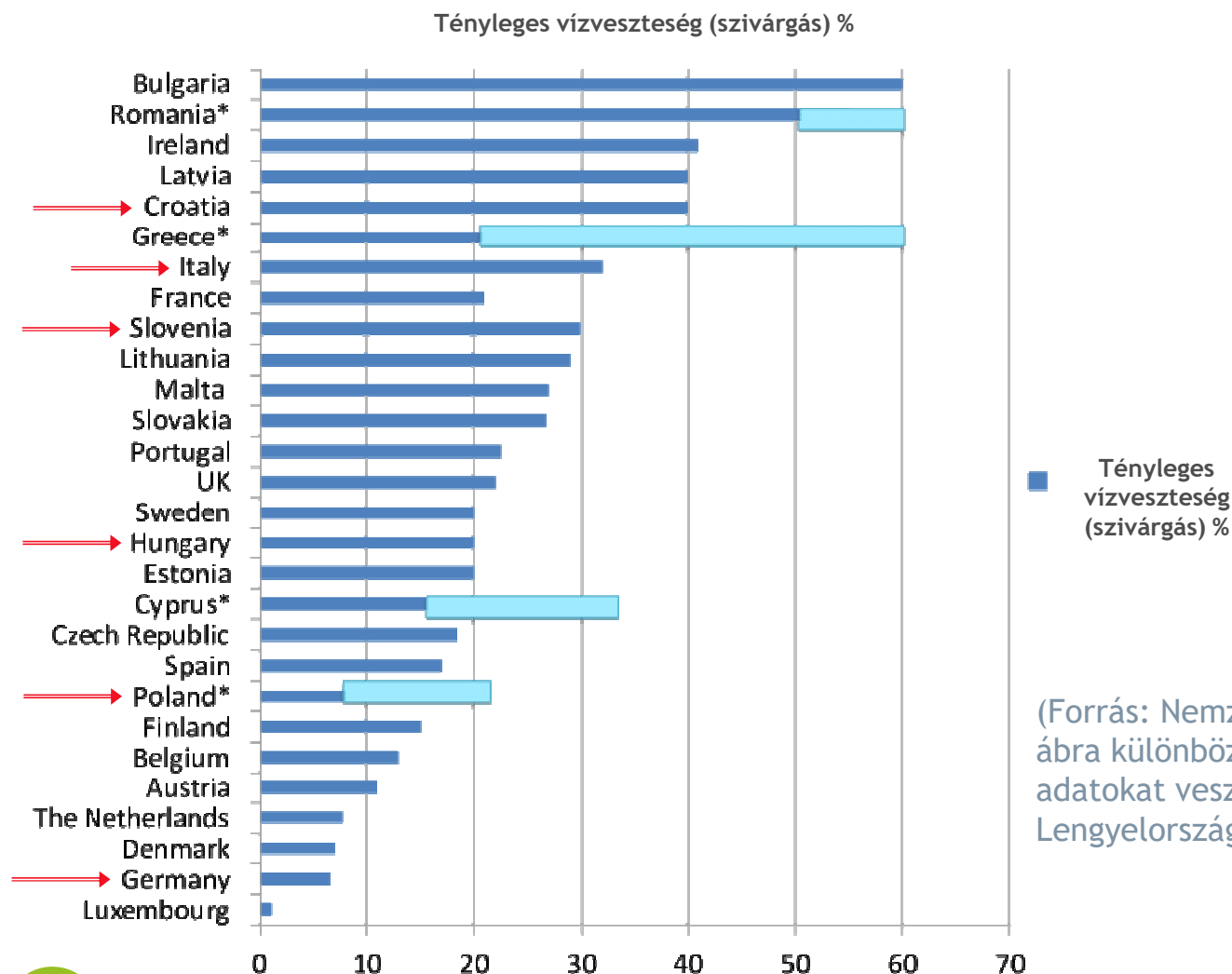
- A vízveszteséget a rendszerbe szivattyúzott víz és a kiszámlázott víz közötti eltérés alapján definiáljuk.
- Vízveszteség minden vízelosztó rendszerben jelen van annak teljes működési élettartama során.
- A vízveszteség nem csak az üzemeltetési költségeket növeli, de negatív szociális és ökológiai hatásai is vannak.

A globális vízellátás 25-50%-a elvész vagy sosem kerül kiszámlázásra. Ennek okai:

- Szivárgás
- Romló infrastruktúra
- Helytelen víznyomás-kezelés
- Pontatlan számlázórendszerek
- Pontatlan vízórák
- Illegális rákötések



## A vízellátó rendszerek veszteségei az EU-n belül (%) (a biztosított mennyiség átlaga)

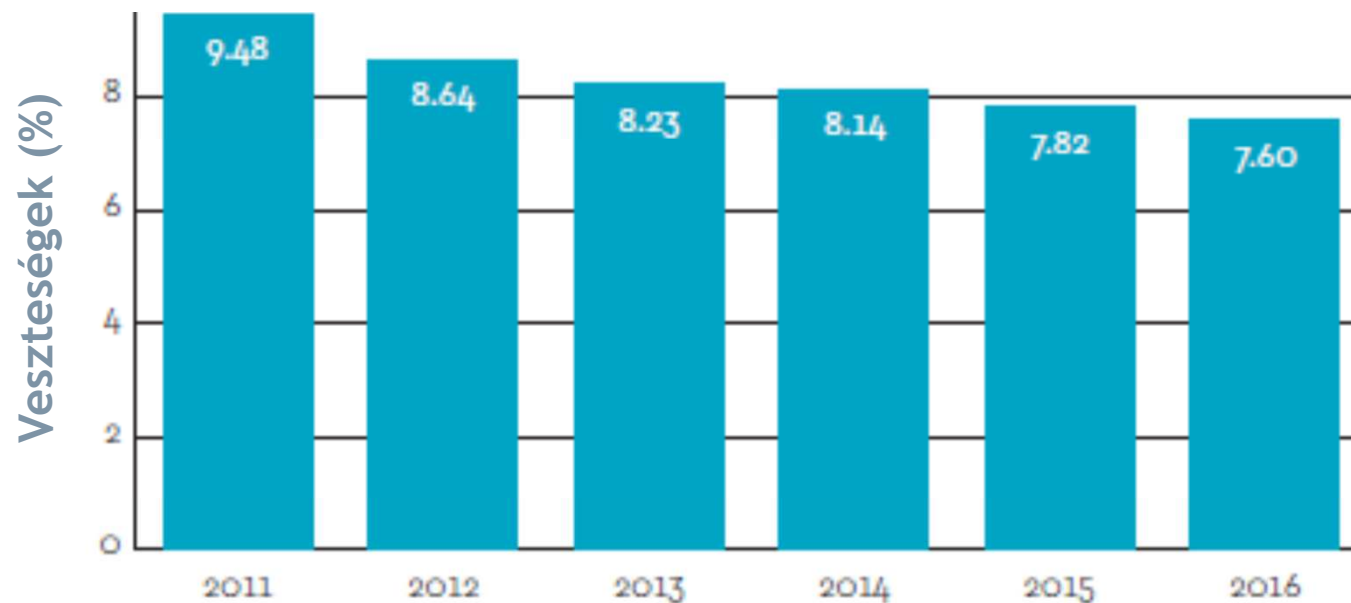


(Forrás: Nemzeti források (adatlapok alapján). Ez az ábra különböző években rendelkezésre álló nemzeti adatokat veszi alapul. \*Románia, Görögország, Ciprus és Lengyelország értékei átlagos tartományok)



## Dánia vízvesztesége

### Bevételt nem hozó vízmennyiségek, 2011-2016\*



\*Egyszerű átlagok (%), melyek alapját az elmúlt 6 évben a DANVA Benchmarkingben résztvevő 52 ivóvíz-ellátó vállalat adatai alapján határoztunk meg (Forrás: [https://www.danva.dk/media/4662/water-in-figures\\_2017.pdf](https://www.danva.dk/media/4662/water-in-figures_2017.pdf))

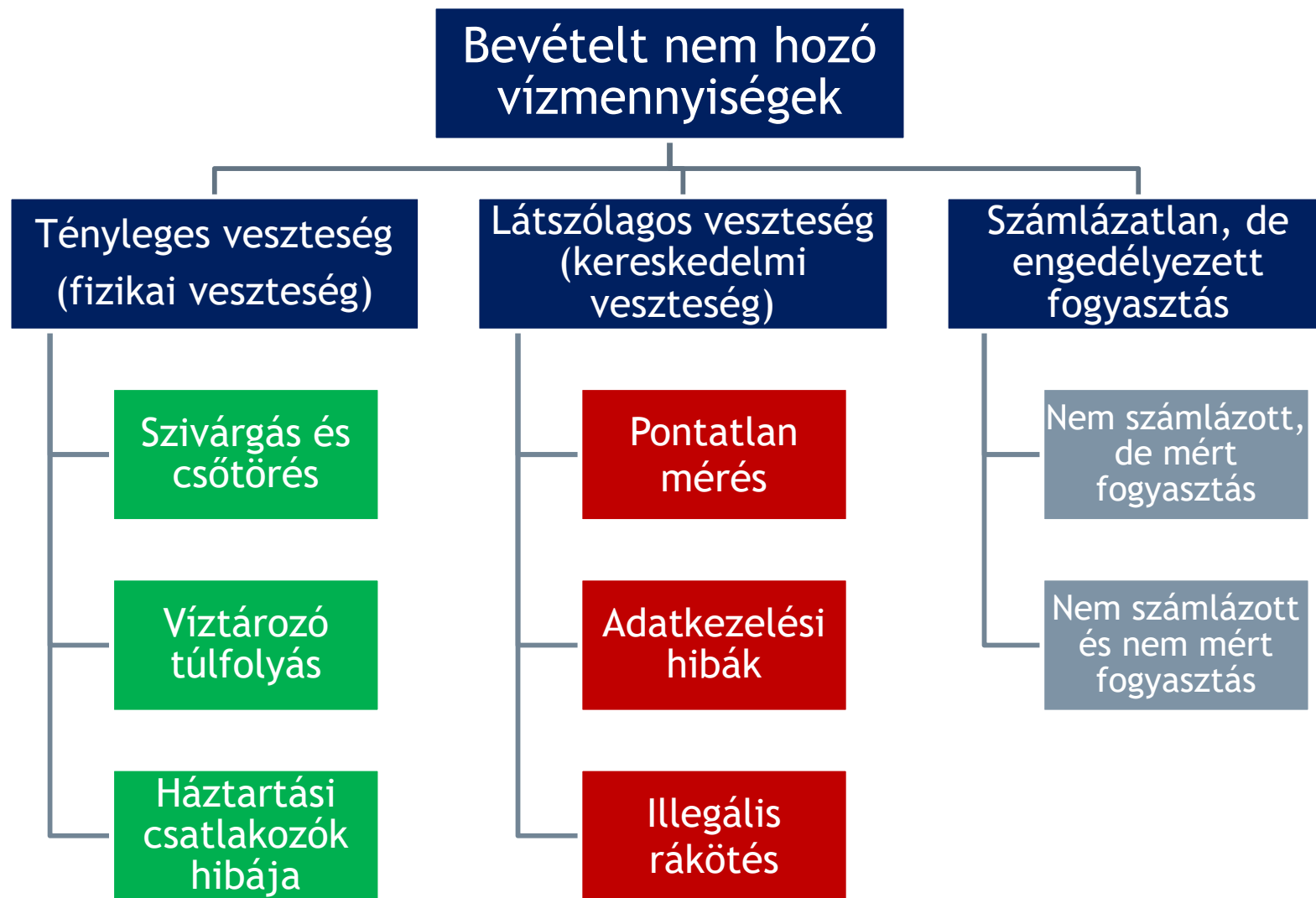


## A vízvesztések csökkentésének fontossága



- Ökológiai tényezők
- Higiéniai tényezők
- Gazdasági tényezők (víz exportálás, előállítási költségek)
- Anyagbiztonság:  
(például egy 5 mm-es lyuk és 5 bar nyomás 32000 liter napi vízvesztéséget eredményezhet. Ez a mennyiség megegyezik 266 ember napi vízigényével 120 l/ember\*nap átlagos vízfogyasztását alapul véve.)





## Fizikai veszteség-kiértékelési mátrix

Technikai teljesítmény kategória		ILI	Liter/csatlakozás/nap (ha a rendszer nyomás alatt van) átlagos nyomásérték:				
			10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Fejlett Országok	A	1 - 2		< 50	< 75	< 100	< 125
	B	2 - 4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4 - 8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	> 8		> 200	> 300	> 400	> 500
Fejlődő Országok	A	1 - 4	< 50	< 100	< 150	< 200	< 250
	B	4 - 8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8 - 16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	> 16	> 200	> 400	> 600	> 800	> 1000

(Forrás: R. Liemberger and R. McKenzie, 2005)





## A szivárgás-menedzsment beavatkozási stratégiái

Az IWA-WLSG csoport azonosított négy beavatkozási stratégiát a tényleges vízveszteség csökkentése céljából:

1. Nyomás-menedzsment (PM)
2. Aktív szivárgáskontroll (ALC)
3. Infrastruktúra- és eszközmenedzsment
4. A javítások gyorsasága és minősége





## 3. Aktív szivárgáskontroll

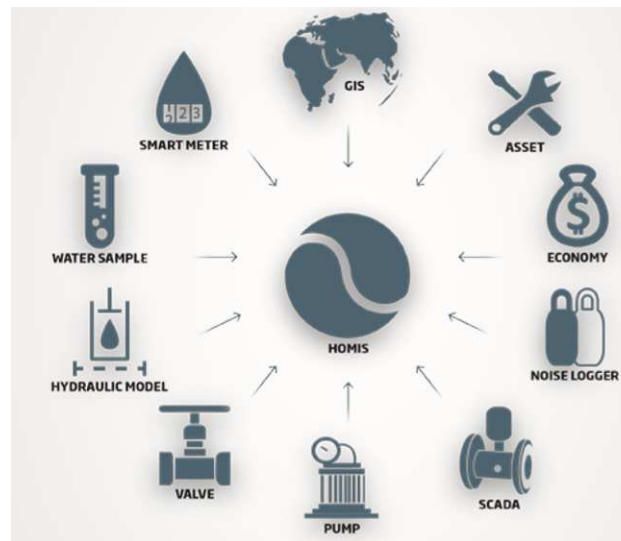
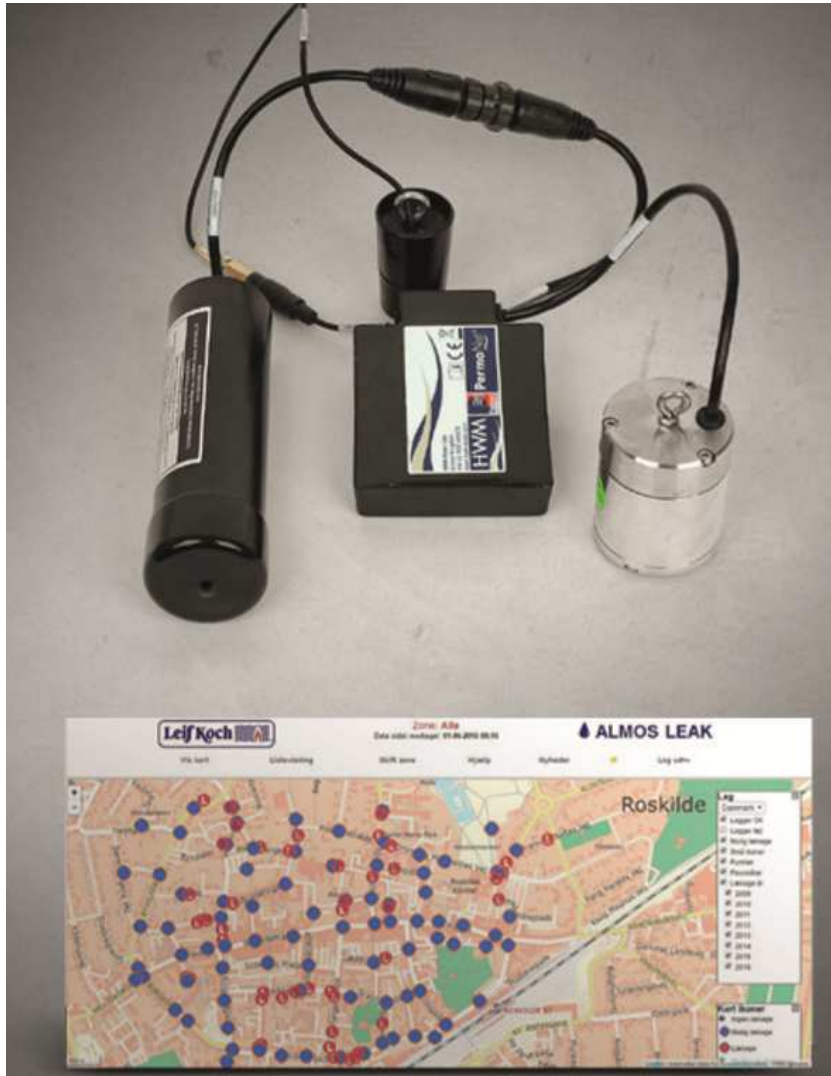
- Az aktív szivárgáskontroll (ALC) a hálózatban történő áramlások rendszeres monitorozása az új szivárgások előállításának korai azonosítása és az adott csővezeték gyors javítása céljából.

Az ALC két fázisa:

- **Szivárgás monitorozás és lokalizáció**
- **A szivárgás pontos helyének meghatározása**



# IWA SZIVÁRGÁS-MENEDZSMENT



# ESETTANULMÁNY: AARHUS, DÁNIA

Az Aarhus vízszolgáltató által megtett intézkedések a vízveszteség csökkentése céljából:

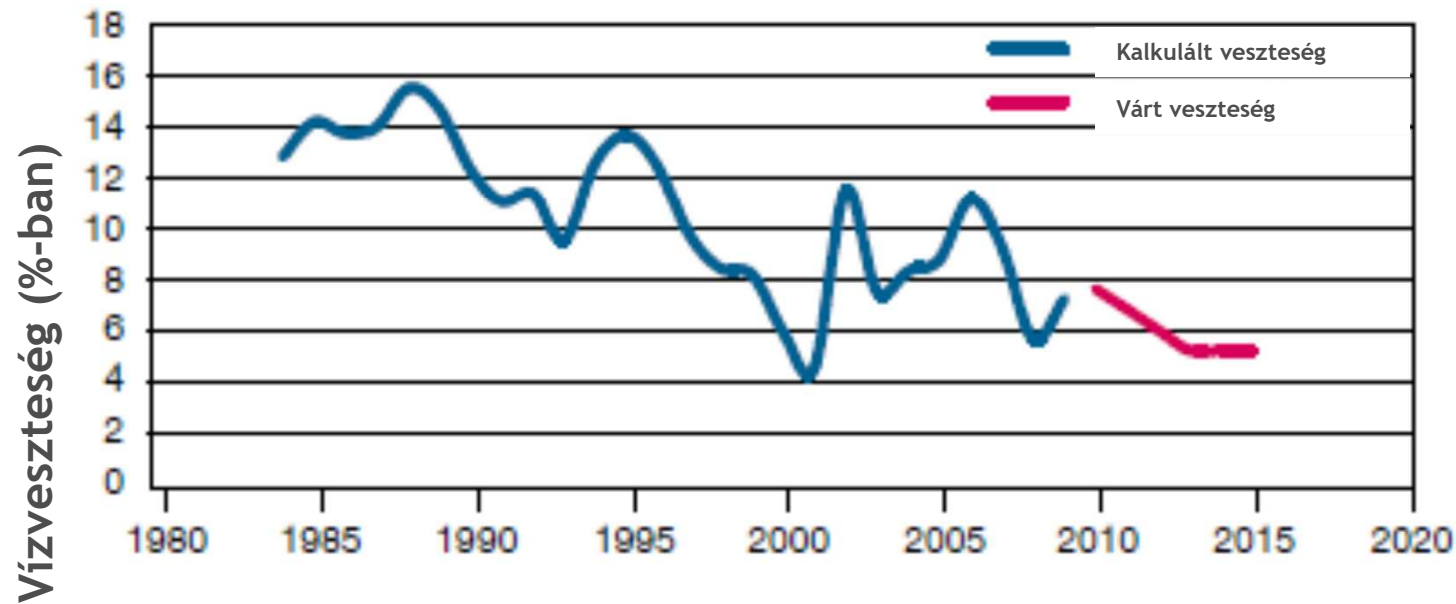
- Aarhus vízszolgáltató (Aarhus Vand) - Dánia második legnagyobb városában 250.000 fogyasztót lát el és 16 million m<sup>3</sup> ivóvizet állít elő évente
- Erőfeszítéseket tesz a vízveszteség csökkentésére '70-es évek közepe óta
- Az elmúlt 10 évben az Aarhus vízkezelő 6%-kal csökkentette a bevételt nem hozó vízellátás mennyiségét és a tényleges csőveszteség mindössze 1.4 m<sup>3</sup>/km/nap
- Az Infrastrukturális Szivárgási Mutató (ILI) jelenleg értéke: **0.83**

## Alkalmazott módszerek:

- Infrastruktúra-menedzsment
- Magas minőségű építési munkák
- Szivárgásészlelés
- Nyomáskezelés
- Az éjjeli áramlások DMA monitorozása
- Intelligens csőcserélési program



## Az Aarhus vízvesztése



(Forrás: [http://www.vpu-aarhus.dk/globalassets/filer/om-os/publikationer/profilbrochure\\_aarhus\\_water.pdf](http://www.vpu-aarhus.dk/globalassets/filer/om-os/publikationer/profilbrochure_aarhus_water.pdf))



## A vízveszteség csökkentésének korlátai vízszolgáltató esetén:

- A politikai tudatosság hiánya
- Pontatlan adatok
- A bevételt nem hozó vízmennyiség általában nem szerepel a teljes fenntarthatósági célok között
- A figyelem az eladási áron van a teljes életút költség helyett
- Negatív cégképtől való félelem
- A korrupció eredménytelen projektekhez vezet

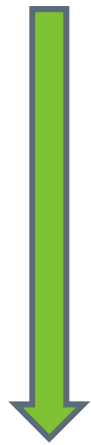


## Mi is az a vízhatékonyság?

- A vízhatékonyság csökkentett vízhasználat, lehetőség szerint minden vízfogyasztással összefüggésben lévő tevékenységben és szektorban, komfort- és funkcionalitásvesztés nélkül
- A vízhatékonyság jelentős víz- és energiamegtakarítást és kevesebb szennyvíztermelődést eredményez
- A vízhatékonysági megoldások nem csupán a felhasznált ivóvíz mennyiségének csökkentésére összpontosítanak, hanem a nem ivóvizek használatának csökkentésére is (pl.: újrahasznosított víz használata WC öblítéshez és kertöntözéshez, stb.).
- A vízhatékonyság eltérő szinteken és szektorokban alkalmazható (egyéni, közösségi és ipari) és magában foglalja az ésszerű/gazdaságos vízhasználatot, a víztakarékossághoz szükséges eszközök és módszerek használatát, a víz újrahasznosítását, az esővíz összegyűjtését.
- Egy háztartásban a legtöbb vizet a fürdőkádakkal, a zuhanyzókkal, a WC-kkel, a mosógépekkel és a csapokkal használjuk fel.



## A vízhatékonyság prioritásai

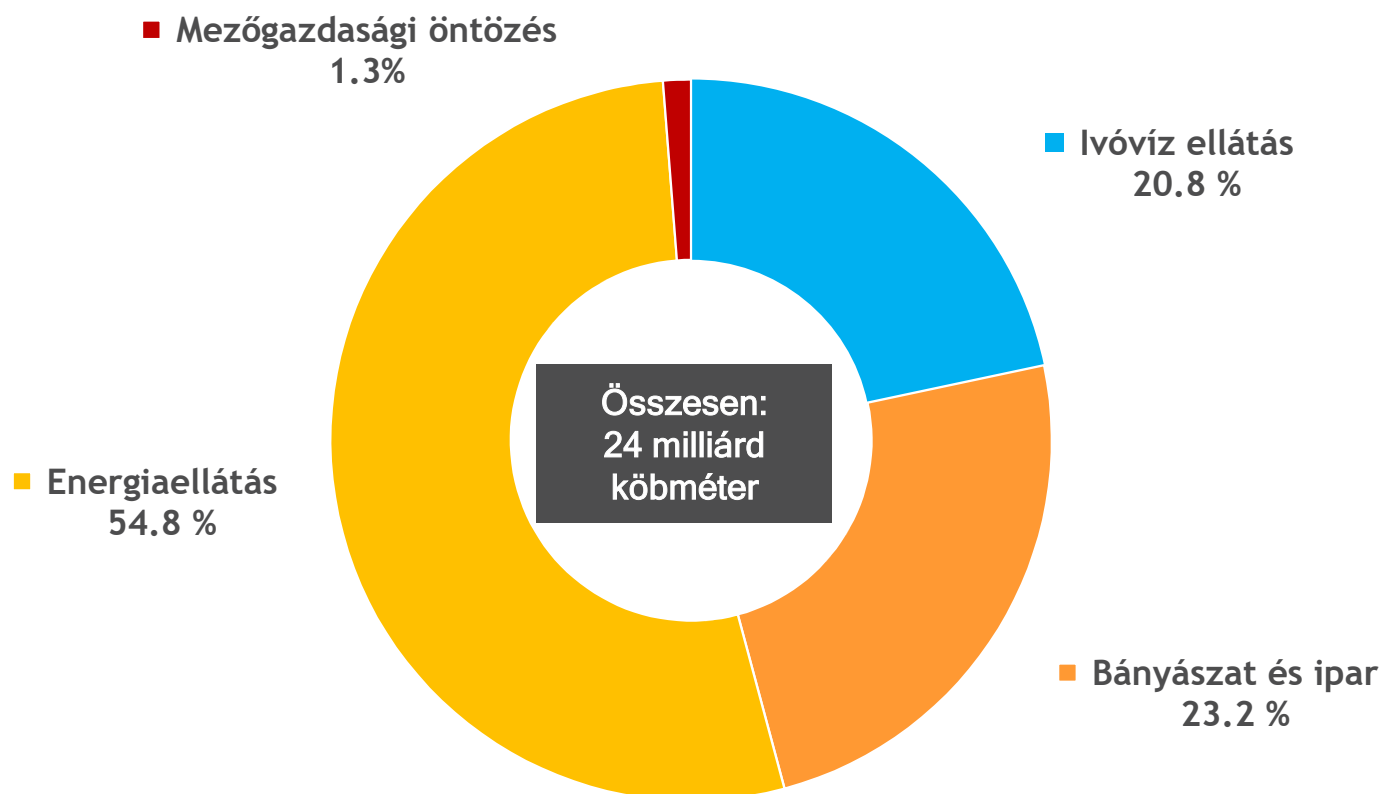


1. A szennyvíz mennyiségének minimalizálása
2. A vízfogyasztás csökkentése
3. A víz újrahasznosítása
4. A víz újbóli felhasználása





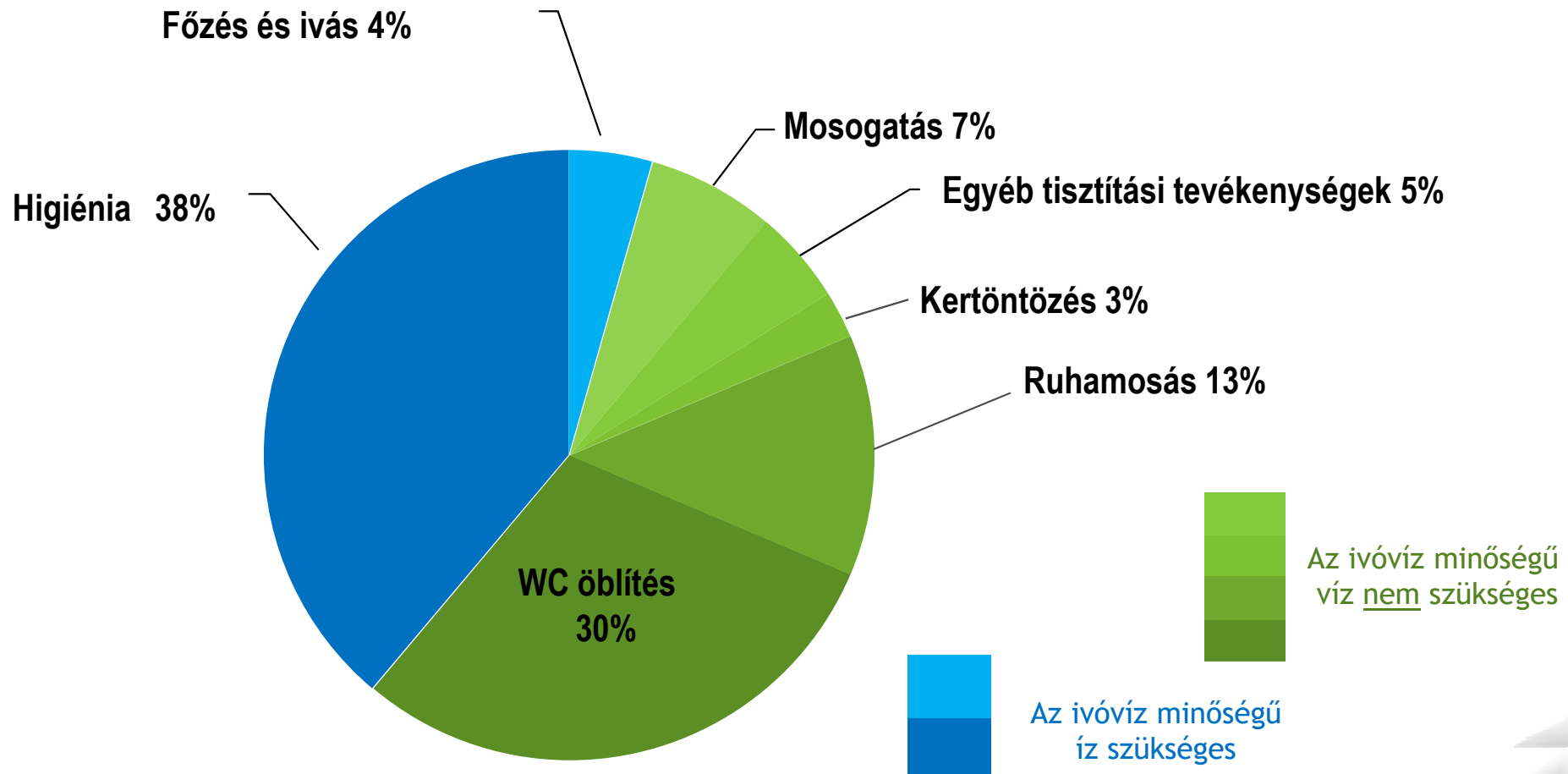
## A víz használata az eltérő szektorokban, Németország (2016)



(Forrás: Német Szövetségi Statisztikai Hivatal. Fachserie 19, R. 2.1.1 & 2.2, Wiesbaden, több évre visszamenőleg)



## Vízfogyasztás a háztartásokban: a háztartási vízigeny kb. 50%-ához szükséges ivóvíz használata



# A SZENNYVÍZ ELŐÁLLÁSÁNAK POTENCIÁLIS ELKERÜLÉSE



- A víztermelés és a vízszolgáltatás folyamatainak optimalizálása
- A csőhálózat túlméretezésének elkerülése a hálózat öblítésének/tisztításának csökkentésére
- A fogyasztók tájékoztatása a víztakarékosságra

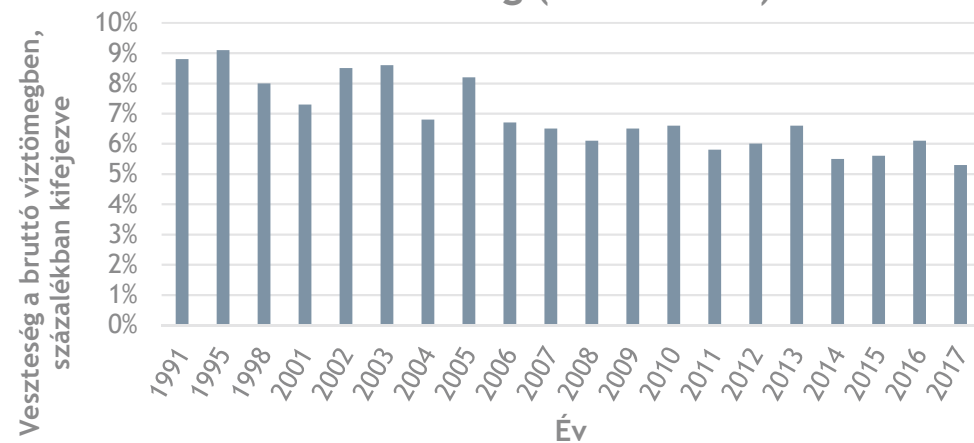


# A SZENNYVÍZ ELŐÁLLÁSÁNAK POTENCIÁLIS ELKERÜLÉSE



- Magas minőségű csővezetékek alkalmazása
- Szivárgások és csőtörések korai azonosítása és megelőzése

Vízvesztés az ivóvíz ellátásban, Németország (1991-2017)



Forrás: Német Szövetségi Statisztikai Hivatal; BDEW)



# A SZENNYVÍZ ELŐÁLLÁSÁNAK POTENCIÁLIS ELKERÜLÉSE



1. Magas minőségű csővezetékek beépítése az épületekben (tekintettel a cső anyagára és a hőszigetelésre)
2. Az otthoni vízszivárgások és vízveszteségek azonosítása és javítása
3. Vízórák felszerelése és a vízfogyasztás mérése
4. Víztakarékosági eszközök felszerelése
5. Víztakarékostermékek és eszközök használata
6. Szürkevíz újrahasznosítás és az esővíz összegyűjtése (lásd 2. és 3. modul)
7. Fogyasztói tudatosság és magatartás



## Fogyasztói magatartás

A vízhatékonyság a háztartásokban kezdődik. A tudatos egyéni magatartás rendkívül fontos a víz kezelése során. Például:

- A csöpögő csapok megjavítása és a szivárgások megszüntetése
- Zuhanyzás kádban történő fürdés helyett
- A csap elzárása fogmosás közben
- A mosogatógép és a mosógép teljes töltöttséggel való használata
- A gyümölcsök és a zöldségek edényben történő mosása folyóvíz helyett



## Csővezetékek beszerelése

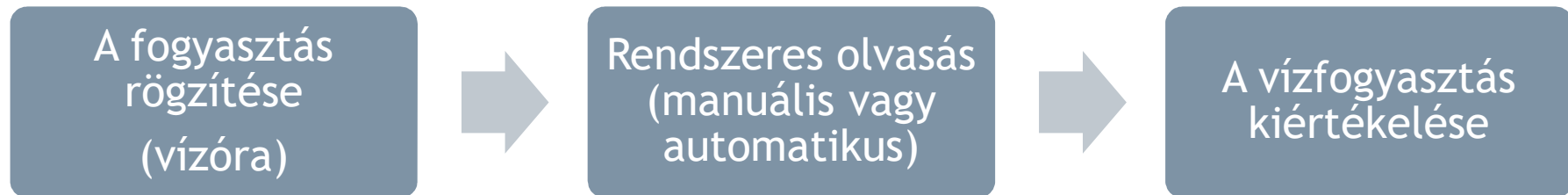
- A csővezetékek megfelelő szigetelése a hideg és a meleg vízáramlás közötti intervallumok lerövidülésének köszönhetően csökkenti a felesleges vízfogyasztást (víz- és energia megtakarítás).





## Vízfogyasztás monitorozása mérőórák segítségével

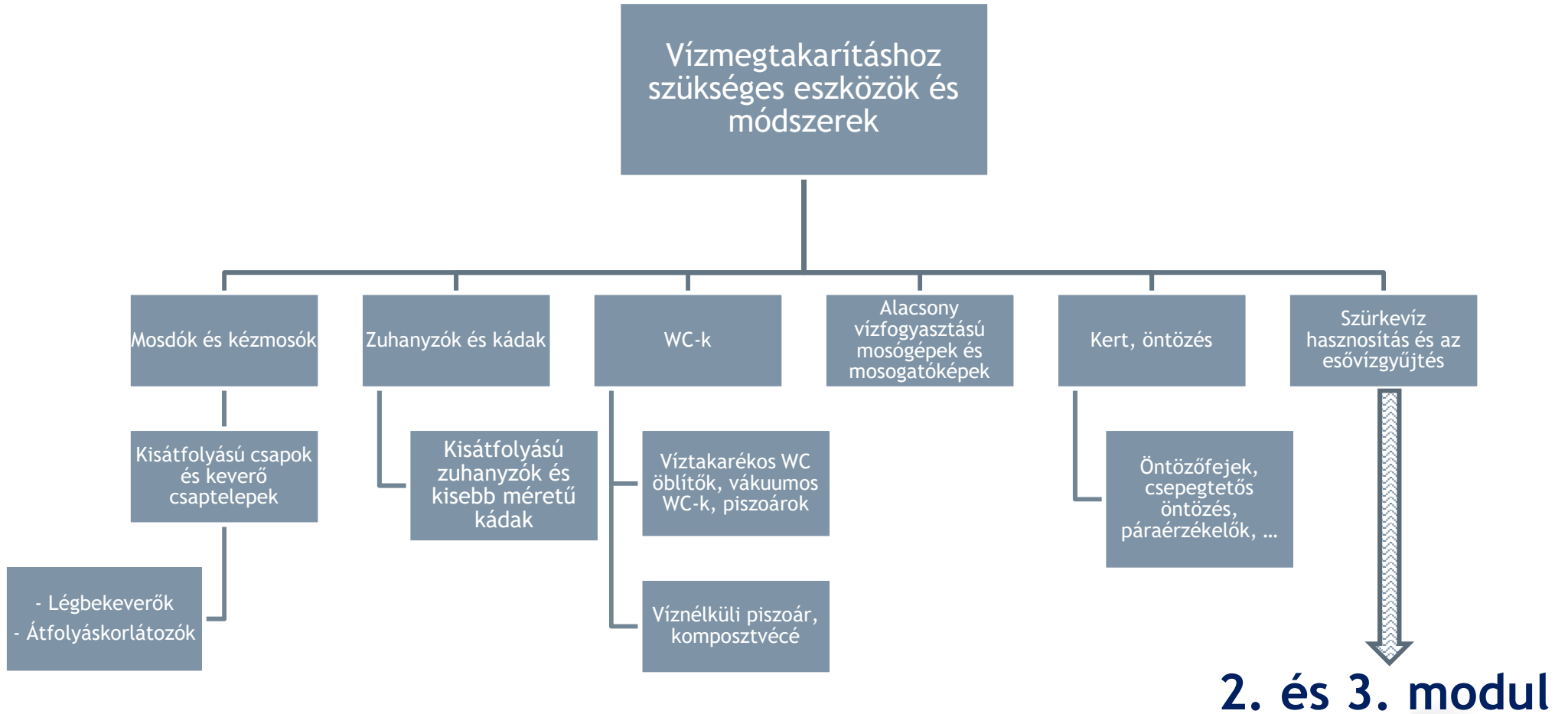
- A tényleges vízfogyasztás monitorozása kötelező



*A vízmennyiség mérése kevesebb vízfogyasztásra és a pazarlás csökkentésére ösztönözi a fogyasztókat. A fogyasztás megjelenése a számlán tudatosságra neveli a lakosságot.*



# VÍZMEGTAKARÍTÁSHOZ SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK ÉS MÓDSZEREK



## LÉGBEKEVERŐK ÉS ÁTFOLYÁSKORLÁTOZÓK (ELTÉRŐ ÁTFOLYÁSI SEBESSÉGHEZ: 3 - 10 L/PERC)

A légbekerő és átfolyáskorlátozók csökkentik a csövekben áthaladó víz mennyiségét anélkül, hogy csökkentenék a víznyomást vagy hatással lennének a mosó vagy öblítő hatásra. Ezek az eszközök elérhetőek eltérő átfolyási sebességhez és kimenethez (permetezés vagy légbekerés).



Buborékos és tús légbekerők



## KISÁTFOLYÁSÚ KEVERŐ CSAPTELEPEK

A beépített „öko-klikk” rendszerrel és hőszabályozó szelepekkel ellátott csaptelepek használatával víz és energia takarítható meg.

Vízmegefogóval (beépített „klick-stop” technológia) és hőszabályozóval ellátott csaptelep keresztmetszete  
(Forrás: Vízhatékonyság az otthonunkban. NHBC Alapítvány, 2009)



## KISFOLYÁSÚ ZUHANYRÓZSÁK



A légbekaverés használható zuhanyrózsák esetén is, így 5 liter/percnél alacsonyabb átfolyási sebesség érhető el.



## KÉTFÁZISÚ ÖBLÍTÉSES WC-K



3/6 literes kétfázisú WC tartály



A kétfázisú öblítéses tartályokat az eltérő öblítési igényeknek megfelelően fejlesztették ki. A javasolt kapacitás 4,5 liter vagy kevesebb a teljes öblítéshez, míg 3 liternél kevesebb a félöblítéshez. Ezzel a technológiával több mint 60%-kal több víz takarítható meg a klasszikus WC-khez képest (BCA, 2007)

BCA (2007) Green Building Design Guide - Air-conditioned Buildings. Szingapúr: Épület és Építkezés Felülvizsgáló Hatóság





## KOMPOSZT WC-K



Faforgácsos komposzt WC-k (vízmentes)





## ÖBLÍTÉSES PISZOÁR



(Forrás: Schell, GmbH)

A sztenderd 300 mm-rel rendelkező vízhatékony piszoár mindössze 0,5 liter vizet igényel öblítésenként.

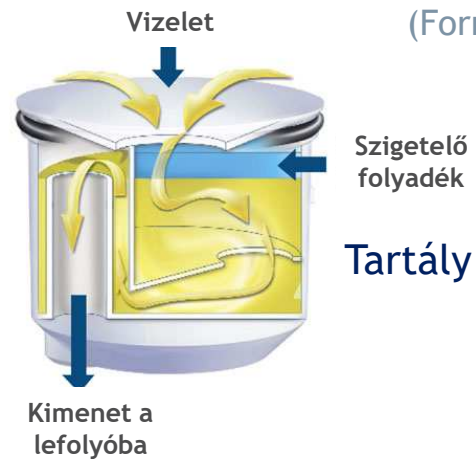


## VÍZMENTES PISZOÁR

Eltérő szagfogók



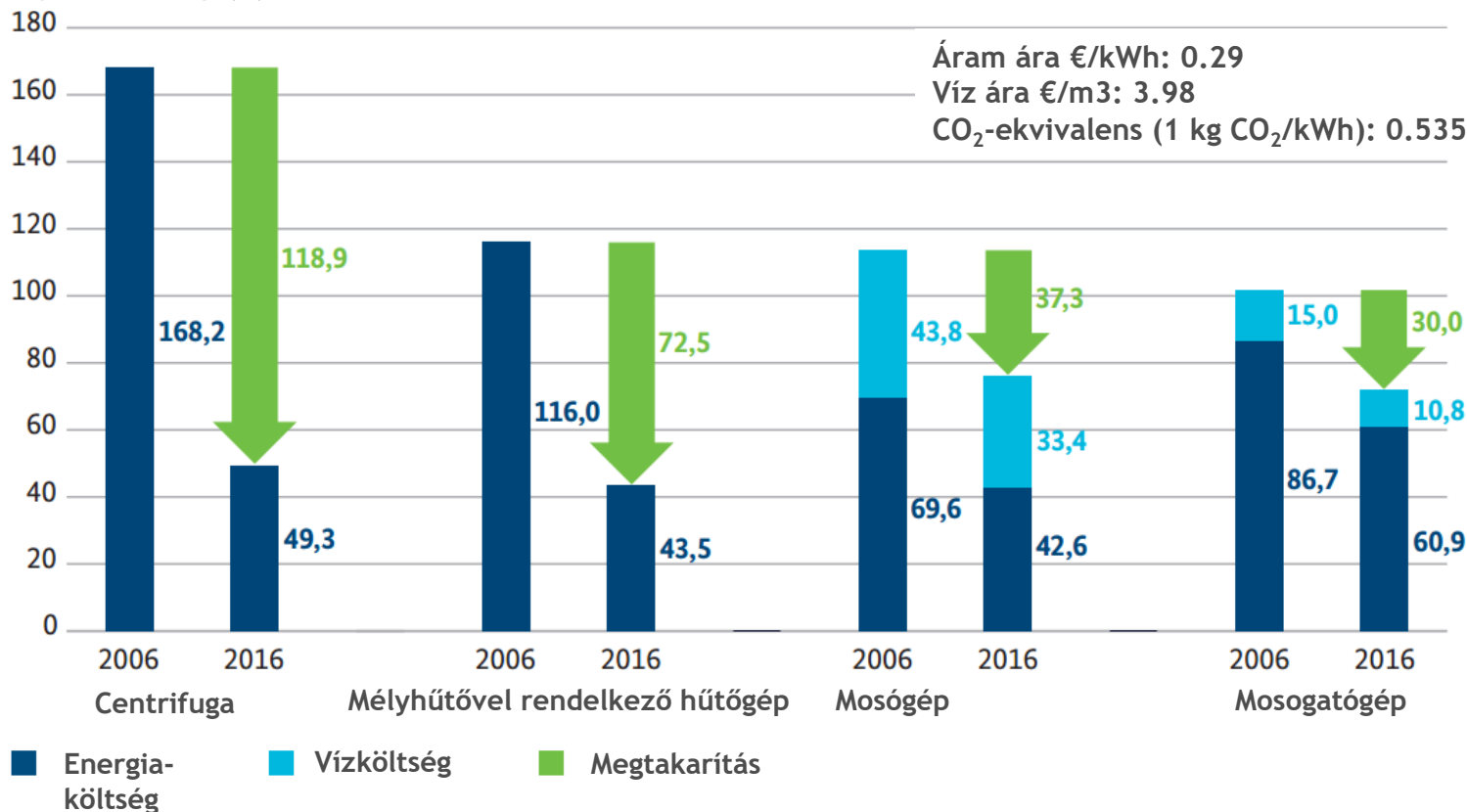
(Forrás: Falcon Waterfree Tehnologies)



# VÍZMEGTAKARÍTÁSHOZ SZÜKSÉGES ESZKÖZÖK ÉS MÓDSZEREK

A hatékony háztartási készülékek és a 10 évnél idősebb készülékek éves energia- és vízfogyasztásának összehasonlítása

Teljes költség (€)

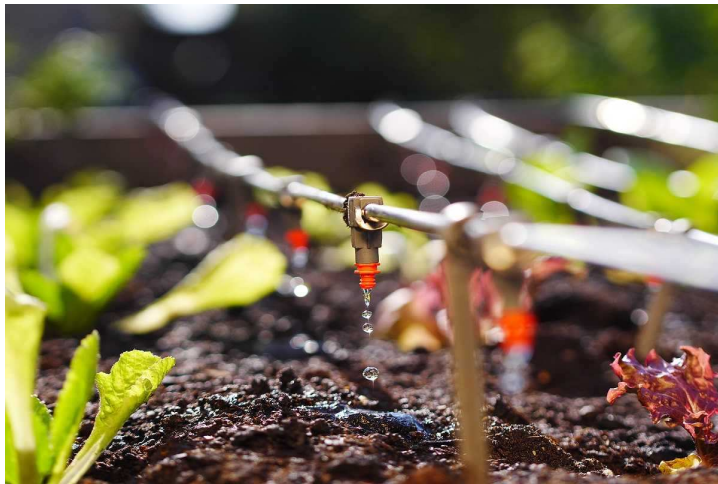


(Forrás:

[https://www.bmwi.de/SiteGlobals/BMWI/Forms/Suche/DE/Servicesuche\\_Formular.html?resourceId=180050&input\\_=180004&pageLocale=de&selectSort=score+desc&templateQueryStringListen=wasserkosten](https://www.bmwi.de/SiteGlobals/BMWI/Forms/Suche/DE/Servicesuche_Formular.html?resourceId=180050&input_=180004&pageLocale=de&selectSort=score+desc&templateQueryStringListen=wasserkosten))



## CSEPEGTETŐS ÖNTÖZŐRENDSZEREK, LOCSOLÓFEJEK ÉS ÖNTÖZŐFEJEK



(Forrás: Gardena, GmbH)



A csepegtető öntöző rendszerek 30% - 50%-kal kevesebb vizet használnak, mint az öntözőfejes rendszerek. A víz közvetlenül, alacsony sebességgel a növényzet gyökereihez jut, így az elpárolgás mértékét minimálisra csökkenti.



## Egyéb vízhatékony öntözési technikák és módszerek

- Az **eső (nedvesség) érzékelők** csökkentik a vízszükségletet. Amikor a földben lévő nedvességérzékelő kiszárad, a rendszer bekapcsol.
- Az **időkapcsolók** és az **előre beállított áramláskorlátozók** használhatók a túlhasználat minimalizálására.
- A fejlett vízhatékony öntöző technológiák automatizált vezérléssel rendelkeznek és esőérzékelőkkel együtt is használhatók. Eső érzékelése esetén az öntözés leáll.
- Az öntözés gyakoriságát az időjárási és a szezonális követelményeknek megfelelően kell beprogramozni.
- Javasolt továbbá a zónavezérlésre vonatkozó lehetőségek azonosítása, így az eltérő vízigényű növények öntözése külön-külön történhet.





## Szükséges adatok

- A vízügyi audit három fázisa:
  - A vízfogyasztás mennyiségének meghatározása
  - A vízvesztés mennyiségének meghatározása
  - Vízmérleg számítások elvégzése
  
- Az alapvető adatok összegyűjtése a vízszolgáltatási pontok, a használati területek és berendezések naplózásával
- A vízhasználat idejének és mértékének ellenőrzése
- A becsült vízhasználat és a kiszámlázott vízhasználat mennyiségének összehasonlítása
- Szivárgási helyek keresése és a vízhasználat csökkentésére vonatkozó lehetőségek meghatározása
- A cserealkatrészek és az új berendezések költségének meghatározása és a költség becsült vízmegtakarítással és energiamegtakarítással való összehasonlítása a potenciális megtérülési időszak figyelembe vételével.



# A VÍZ MONITOROZÁSA: A FOGYASZTÁS MÉRÉSE ÉS NAPLÓZÁSA ÉPÍTMÉNY SZINTEN

