

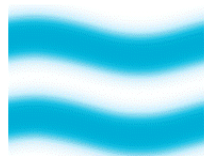


A HYDRO-KING Kft. műszaki információs kiadványa

HYDRO-KING



www.hydroking.hu



fbr

Fachvereinigung Betriebs-
und Regenwassernutzung e.V.

**A HYDRO-KING Kft. az
Esővíz és Szürkevíz-hasznosítási Szakmai Szövetség tagja**

HYDRO-KING VÍZGÉPÉSZET

ESŐVÍZ-HASZNOSÍTÁS

Bevezetés

Előjáróban szeretnénk leszögezni, hogy itt nem egyszerűen az esővízzel történő öntözésről van szó, hanem az épületgépészet egy új szakterületéről.

Az alig több mint egy évtizede, Németországban kifejlesztett és azóta is folyamatosan tökéletesített, szabványosított, államilag támogatott és nagyszámban alkalmazott rendszerek lényege, hogy az értékes, élelmiszer minőségű ivóvizet a háztartási felhasználás során jórészt esővízzel helyettesítjük.

A tetőfelületről lefolyó esővizet szűrés és betározás után a WC-k öblítésére, mosógépek vízellátására, tisztítás és takarítási célokra, valamint kertöntözésre használjuk.

Bár itt az épületgépészet egy új ágáról van szó, ma már egyes fejlett országokban egyre inkább a korszerű és jövőorientált háztartások rohamosan terjedő műszaki megoldását jelenti.

A következőkben elsősorban a témakörben élenjáró németországi (és részben osztrák, svájci, francia, ausztrál és angol) eredmények és tapasztalatokból származó információk átadásával szeretnénk segíteni azokat a tervezőket és kivitelezőket, akik a hazánkban még alig ismert technológia alkalmazásához ezt igénylik.



Esővíz-hasznosító rendszer

Esővíz minősége és alkalmazhatósági köre

Az ismert vizsgálati eredmények igazolták, hogy az esetenként szennyezett, tetőről lefolyó esővíz és a technológiából adódó, felhasznált esővíz minősége között óriási különbség van. Például a mosógépbe bevezetett esővíz, amennyiben szakszerűen tervezett és kivitelezett, a szabványoknak megfelelő minőségű rendszerből származik, jobb minőségű, mint amit az EU szabványok a fürdő vízre előírnak (76/160 EWG). A víz kristálytisza, szag- és színtelen, mentes minden szennyeződéstől ami a mosás minőségét kedvezőtlenül befolyásolná. **Sőt** az oldott kalcium hiány („lágú víz”) lehetővé teszi a mosás vegyszer (mosószer) igényének jelentős csökkentését is, valamint a környezetterhelő vízlágyító szerek alkalmazása teljesen feleslegessé válik. Mindennek feltétele, hogy a technikai minimumok betartásra kerüljenek, ugyanis ha a tervezés, a rendszerelemek kiválasztása és a kivitelezés során hibákat követünk el, úgy előfordulhat a vízminőség drasztikus leromlása, ami rövid időn belül szagképződés által figyelmezteti a felhasználót.

Ugyanúgy mint az épületgépészet más területein, pl. a fűtési rendszereknél, csak egy megbízható technika garantálja a zavarmentes és karbantartás igénytelen működést. Vagyis a nagyszámú vizsgálati eredmény és sokéves, milliós számú EU-s üzemi tapasztalat, hatósági engedélyeztetések és szabványosítás után, a magyarországi bevezetés során a javasolt alkalmazási területek: **wc-k, mosógépek, tisztítás-takarítás és öntözés.**

Az esővíz hasznosítás technikája

Mint az épületgépészet más területein, (pl. fűtés, klíma stb.) az esővízhasznosító rendszereknél is folyamatos műszaki fejlesztés történik.

A létrehozott szabványok (*DIN 1989/1-4*) betartása mellett úgy az újonnan létesülő, mint az utólag beépített rendszereknél az alábbiak betartása ajánlott:

- csak megfelelő minőségű tetőfelületekről származó vizeket hasznosítsunk
- ne kössük a rendszerbe a teraszok, erkélyek és udvarok burkolatáról származó esővizeit az erős szennyeződés elkerülése érdekében
- a vízvezető rendszerekre vonatkozó *MSZ EN 752* és *MSZ EN 12056* szabványok betartása fontos, különös tekintettel a pangó víz és lerakódások elkerülése, valamint a kilevegőztetés szempontjaira
- a finomszűrés a tárolóba bevezetés előtt történjen
- a 2. és 3. tisztítási fokozat jó működése érdekében szakszerűen méretezzük a tározó térfogatot a helyi csapadékviszonyok, a víznyerő felület és a vízigény alap adatok szerint, biztosítsuk a szűrt víz csillapított bevezetését a tárolóba, valamint erre alkalmas szifonnal a túlfolyás kialakítását
- gondoskodjunk a tároló vízzáróságáról, se külső víz, szennyeződés ne juthasson be, se a tiszta vízkészlet ne szivároghasson el
- a rendszer kialakításánál törekedjünk minél rövidebb és egyenes csövezetésekre
- korrózióálló és hosszú élettartamú, minőségi rendszerelemeket alkalmazzunk
- gondoljunk a fény kizárására, az oxigénhiány elkerülésére és tartósan 18 °C alatti hőfok biztosítására a tárolóban
- alapvető a szigorú elválasztás az ivó- és használati víz (esővíz) között, különös tekintettel az ivóvíz utánpótlásra (*DIN 1988/DIN 1989, MSZ EN 1717*), ennek kapcsán is a „nem ivóvíz” jelölésekre a vezetékeknél és csapoló helyeken.

Tetőfelületek

Néhány kivételtől eltekintve, szinte minden tetőfedő anyag alkalmas az esővíz hasznosítás céljára. Néhány erősen szennyezett tető (pl. galambtenyészet, cementgyár közelsége) illetve az alábbiak kivételével:

- nádtetők, zöldtetők
- azbesztcement (eternit) tetők
- bitumen bevonattal készült fedőanyagok, itt csak akkor szabad a mosógépet is csatlakoztatni, mikor már nincs színezőanyag lemosás
- fémburkolatú tetők a rozsdamentes acél kivételével

Szennyeződés lerakódások és pocsolya képződések az ereszcatornáknakban, ill. a levezető rendszer más pontjain csapadékvíz veszteséghez ill. szennyeződéshez (algásodás) vezethetnek.

Lehetőleg minden rendelkezésre álló tetőfelületet be kell kapcsolni a vízgyűjtésbe.

A túlfolyó (fölös víz) vizeket elsősorban lehetőleg szikkasztani ajánlott.

Esővíz szűrők

Alapvető szempont, hogy a tetőről érkező vizeket a tározóba vezetés előtt finom szűrőn (szitaméret $\leq 0,5$ mm) kell átvezetni. További finom szűrést a tározóban, vagy

azt követően szükségtelen beiktatni, sőt felesleges áramlási ellenállásával a szivattyús üzemet nehezíti, ill. baktériumtenyészet kialakuló pontja lehet.

Szűrőrendszerekkel szembeni követelmények:

- a tetővizekben lévő durva és finom szennyező részecskék megbízható eltávolítása
- tartósan jó szűrési hatások, csekély vízveszteséggel
- eső elmúltával ki kell száradnia
- ne tömődjön el, ne legyen baktériumok, gombák és algák képződési helye
- eltömődés, a tározó befolyásának elzáródása esetén is biztosítsa a már említett szabványoknak megfelelően az épület biztonságos vízvezetését
- jó hozzáférhetőség, könnyű tisztíthatóság és csekély karbantartási igény



Speciális csapadékvíz szűrők

Több, a piacon fellelhető szűrőfajta nem felel meg ezeknek az elvárásoknak, mivel a kiszűrt szennyeződést visszatartják, egy vízzáró réteggént dúsítják, és eltömődnek. A nagyobb vízveszteségek megelőzése érdekében gyakori karbantartást (tisztítást) igényelnek. Ezzel szemben ideális az örvényszűrés elvén, vagy más öntisztító módon működő szűrőegységek alkalmazása.

Tároló tartályok

Az esővíztárolók feladata kettős, egyfelől a csapadékvíz készletezése, másfelől annak tisztítása. Ennek során a tisztítás hatásfoka elválaszthatatlanul összefügg a tartályban megvalósuló (bevezetés, túlfolyás, beszívás) áramlásokkal. Ez egyaránt érvényes a kültéren földbe telepített, valamint a pincében felállított tartályokra.

Az esővíz gyűjtő tartályokkal szembeni követelmények:

- a térfogat meghatározásánál kerüljük a túlméretezést, családi házaknál ez az érték 25-50 l/m² vízszintes tetőfelületre vonatkoztatva, ill. 800-1000 l hasznos térfogat felhasználónként. Egy 4 személyes háztartásnál, 100 m² gyűjtőfelület esetén mintegy 4 m³ hasznos térfogat adódik a *DIN 1989-1* szabvány szerint.
- az épületek biztonságos vízvezetésére vonatkozó szabványok (*MSZ EN 752* és *MSZ EN 12056*) betartása
- tartós vízzáróság, fényelzárás, vízhőfok tartósan 18°C alatt legyen, fagymentesség
- formatartósság, megsüllyedés és felúszás elleni biztosítás, hosszú élettartam
- csillapított bevezetés az esővíz és ivóvíz utánpótlás számára az oxigénbevitel szempontjai érdekében, valamint tisztázónás (felszínkövető) vízelvétel
- csillapított bevezetés az esővíz és ivóvíz utánpótlás számára a víznél nehezebb részecskék biztonságos szedimentációja érdekében
- a víznél könnyebb, felúszó szennyeződések automatikus eltávolítása (nem túlméretezett térfogat, megfelelően kialakított túlfolyó)
- a túlfolyás biztosítsa a visszaduzzadás, visszafolyás elleni védelmet, adjon biztonságot csatornagázok és klf. állatok bejutása ellen

- fedél kialakítás az előző pontban leírt problémák megelőzését biztosító kivitelben, illetéktelenek elleni zárhatóság („gyermekzár”)
- jó hozzáférhetőség, egyszerű kezelhetőség(többletköltségek nélkül) és minimális karbantartási igény

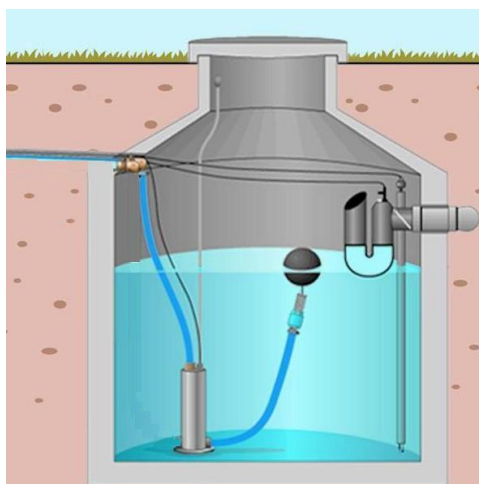
Ezen követelményeket a gyakorlatban legjobban az egyrészes műanyag vagy beton kimondottan erre a célra gyártott ciszternák elégítik ki. Más tárolók (pl. régi szennyvíz gyűjtők, olajtartályok, stb.) a fenti követelmények kielégítése érdekében jelentős ráfordítást igényelnek. Ha lehet, a földbe telepített ciszternákat kell előnyben részesíteni a pincében felállított tartályokkal szemben. Előnyben kell részesíteni a túlfolyás helyi elszikkasztását, egyrészt ökológiai megfontolásból, másrészt mert ez a csatornából származó visszahatások legjobb megelőzése.

Szivattyúk/házi vízellátók, nyomás fokozás

Az egyes rendszerek, sajátosságuknak megfelelően más és más típusú szivattyúkat alkalmaznak. Legtöbb esetben többfokozatú merülő szivattyúk kerülnek beépítésre, aminek előnye a szívóoldali ismert zavarérzékenység kiküszöbölése. Azonban az önfelszívó, vízszintes tengelyű, száraz beépítésű gépegységek alkalmazása is lehetséges. Minden esetben kiegészíti ezt a nyomás és átfolyás érzékelős vezérlőegység. Minden esetben lényeges a minőségi gépek választása, az „olcsó” konstrukciók árát általában a későbbiekben többszörösen kell megfizetni.

Követelmények a szivattyúkkal/vízellátókkal szemben:

- igényorientált teljesítményválasztás, a munkapont legyen a jelleggörbe jó hatásfokú tartományában
- magas értékű, korrózióálló szerkezeti anyagok alkalmazása
- hosszú élettartam a kopásálló alkatrészek, minőségi csapágyak és tömítések révén, biztonságos javítási háttér megléte
- megbízható, nyomástartó vezérlés, átfolyás érzékelős szárazon futás elleni védelemmel
- szárazbeépítésű szivattyúk esetén, épületen belüli telepítésnél fontos az alacsony zajszintű, (többfokozatú) gépegységek alkalmazása, zaj és vibráció tompított rögzítéssel és flexibilis csatlakozással, elárasztásbiztos és száraz légtérű (hűtés) telepítés, szívóoldali ellenállás és emelőmagasság minimalizálása, alapvető követelmény továbbá, egyfázisú motoroknál a beépített hővédelem
- merülőmotoros szivattyúk megfelelő stabilizálása és tisztázónát követő úszós szívócsővel felszerelése
- a vezérlőegység előtt nem lehet megcsapolási pont



Merülőmotoros csapadékvíz-hasznosító szivattyú, tisztázónás vízelvétellel

Ivóvíz utánpótlás

Hosszabb száraz és fagyos időszakokban, ha az esővízkészlet nem elegendő, a rendszer üzemképessége érdekében ivóvíz betáplálása szükséges. Ennek megvalósítása során az ivóvíz vezeték és az esővíz rendszer szigorú elválasztása szükséges, a vonatkozó szabványok (*DIN 1988 DIN 1989 EN 1717*) betartásával.

Az ivóvíz csatlakozás szabad kifolyásának legalább 3 cm-el, vagy átmérőjének háromszorosával kell az esővíztartályba bevezető csővég tölcser felső éle fölött lennie. Az ivóvíz szabad kifolyásának a mindenkori visszaduzzasztási szint fölött, a ciszternán kívül kell lennie. Célszerű a minimális vízszintről úszóval vezérelt mágnes szelepes (előtte védőszűrő) bevezetés. Az utántöltési térfogatot legfeljebb egynapi fogyasztásnak megfelelően kell beállítani.



Speciális ivóvíz utántöltő egység (DIN 1988 DIN 1989 EN 1717 szabvány szerint)

Rendszer vezérlés

Az esővíz-hasznosító rendszerek üzembiztos és felhasználóbarát működésének alapvető feltétele a megfelelően kialakított motorvédő vezérlés. Feladata a szivattyú felhasználói igény szerinti működtetése, továbbá annak védelme szárazonfutás és levegőbelépés ellen, valamint az ivóvíz utánpótlás vezérlése. Ajánlatos a tározótartály szintjét és a rendszer nyomását mutató műszerek beépítése is.

Elvárások a rendszer vezérléssel szemben:

- gyakori kapcsolások üzembiztos működtetése, minimális karbantartási igény, lehető legkisebb áramfelhasználás
- vízzel és párával érintkező elektromos egységek megfelelő IP védettsége

Biztonsági előírások

A rendszer elemeit, különösen a vízcsapoló helyeken jelölni kell „nem ivóvíz” felirattal. A ciszterna fedelét illetéktelenek/gyermekek elől nyitásbiztosítással kell védeni. A rendszer üzemzavara esetén a vezérlés figyelmeztető jelzést adjon.

Ellenőrzés és karbantartás

Alapvető, hogy a berendezés hosszútávú üzembiztonsága érdekében rendszeres időközönként ellenőrzést és karbantartást kell végre hajtani.

Az elvégzendőket a rendszer kivitelezője az üzembe helyezés során írásos „használati és karbantartási utasítás”-ban kell, hogy átadja a megrendelőnek.

A gyakorlat azt mutatja, hogy minőségi elemekből, megfelelő szakmai ismeretekkel megvalósított rendszerek karbantartási igénye minimális, üzembiztonsága kiváló.

Ugyanakkor gyakori karbantartást igénylő egységek (pl. szitaszűrők, „olcsó szivattyúk”, hidrofor tartályos vízellátók, korrodáló alkatrészek, stb) alkalmazása, valamint tervezési és kivitelezési hibák (túl nagy ciszterna, kontra esésű ereszcsonna, szűrő nélküli mágnesszelep, stb.) igen nagymértékben megnövelik a karbantartási gyakoriságot és költségeket.

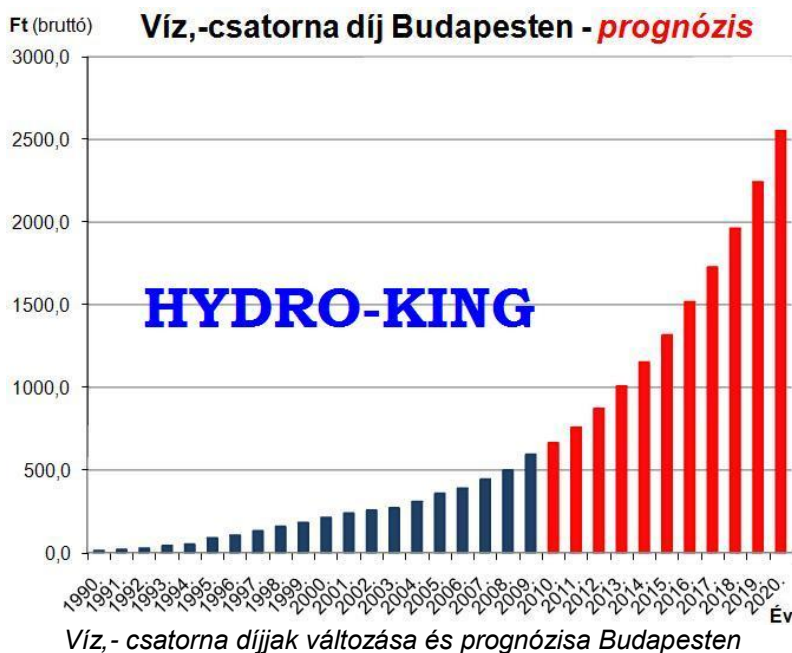
Gazdaságosság, környezetvédelem

Németországi elemzések adataiból kiindulva, azokat hazai viszonyainkra adaptálva a következők adódnak.

Egy átlagos családi ház esővíz hasznosító rendszerének megvalósítási költsége ott 4-5000 Euro, ami ottani viszonyok között (hosszú képest ~kétszeres vízdíj, többszörös bérköltség, ugyanakkor környezetvédelmi, társadalmi hasznosság miatt jelentős állami támogatás és hatósági elfogadottság) 5-10 éven belüli megtérülést és társadalmi presztízst jelent az alkalmazónak.

Magyarországon az előbbi körülmények eltérő volta mellett, hasonló beruházás kb. fele költségből, már 5-700.000,- Ft körüli összegből megvalósítható, ami ugyancsak (minden egyedi esetben ki kell számolni!) közelíti a tízéves megtérülést. Egyes speciális alkalmazásoknál (közintézmények, szállodák, bevásárlóközpontok, benzinkutak, lakóparkok, stb. technológiai vízigény) a megtérülés akár öt éven belül is lehet.

Prognosztizálva a vízdíjak biztosan tovább folytatódó radikális emelkedését, valamint a társadalmi hasznosság (települési csapadékvíz elvezetés és tisztítás költségeinek csökkentése, ökológiai és környezetvédelmi előnyök) nálunk is bekövetkező felismerését, a beruházóra vonatkozó megtérülési és gazdaságossági mutatók jelentős javulása várható.



Dienes György
Tel.: +361 261 2233
info@hydroking.hu
www.hydroking.hu

Budapest, 2007.