

CSAPADÉKVÍZ HASZNOSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGE A HÁZTARTÁSOKBAN

FÓRIÁN Sándor

Debreceni Egyetem, Műszaki Kar
Környezet- és Vegyészmérnöki Tanszék
4028 Debrecen, Óttemető u. 2-4.
forian@mk.unideb.hu

KIVONAT

A víz fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságai alapján az élet, a társadalmi tevékenység számára nélkülözhetetlen, ezért a Földön a legszélesebb körben használt vegyület. Azonban minden kétséget kizáróan a jövő kritikus területe általában az édesvíz, különösen az ivóvíz és az öntözővíz, mert a rendelkezésre álló egészséges édesvíz mennyisége rohamosan csökken az egész világon, értéke pedig drámaian emelkedik.

Kulcsszavak: vízgazdálkodás, szűrkevíz, vízfelhasználás

1. BEVEZETÉS

Magyarország természeti adottságai között nagy biztonsággal előre jelezhető, hogy az életminőség javítását célzó társadalmi fejlődésnek, a multifunkcionális mezőgazdaság- és vidékfejlesztésnek, a környezetvédelemnek egyaránt a víz lesz egyik meghatározó tényezője, a vízfelhasználás hatékonyságának növelése, ennek érdekében pedig a talaj vízháztartás-szabályozása megkülönböztetett jelentőségű kulcsfeladata [1-3].

Annál is inkább, mivel a globális klímaváltozás prognózisok egybehangzó megállapítása szerint szélsőséges időjárási és vízháztartási helyzetek valószínűsége, gyakorisága, mértéke és tartama egyaránt növekedni fog [4-7].

2. KORLÁTOZOTT GLOBÁLIS VÍZKÉSZLETEK

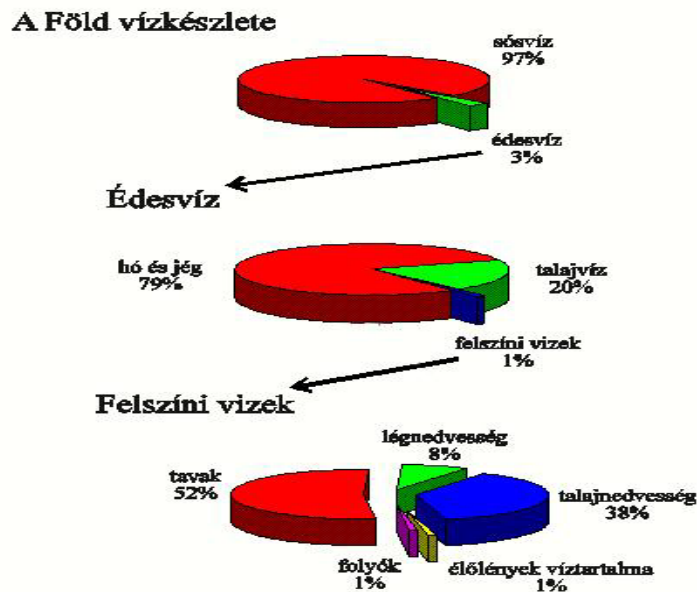
A Föld vízkészletén, azaz a globális vízkészleten alapvetően két dolgot érthetünk. Egyrészt ha a litoszféra, vagyis a kőzetburok kémiaiilag kötött vizét is a vízkincs részének tekintjük, csak megközelítő pontossággal tudjuk megbecsülni bolygónk teljes vízkészletét.

A becslések szerint a litoszférában rejlő víz a felszíni vízkészlet 15–50 %-a lehet. A felszíni vízkészlet mennyisége jól ismert. Összesen 1 384 000 000 km³ víztömeget jelent.

Az 1 sz. ábrán látható, hogy a földi vízkészlet döntő többsége az óceánokban, tengerekben hullámszik. A Föld édesvízkészletének 80%-a a jégtakaró, hó, vagy fagyott talajvíz formában van jelen.

A mintegy 3%-nyi édesvíznek mindössze kb. 1 %-a felszíni víz (A vízkészlet 0,0003%-a), ami az emberi víz- és ivóvízellátás legfőbb forrásának tekinthető!

Tehát a nagymennyiségű vízkészlet igen csekély hányadát tudjuk hasznosítani.



1. ábra A földi vízkészlet megoszlása [8]

Érthető tehát, hogy a világ édesvíz készletei egyre inkább keresett hiánycikké, stratégiai jelentőségű tényezővé válnak, amelyek racionális és hatékony használata, egyben védelme a fenntartható fejlődés egyik kiemelkedő jelentőségű feladata [2, 4].

3. A CSAPADÉKVÍZ HASZNÁLHATÓSÁGA

Az elvezető hálózatok bővülésével, valamint a szennyvíztisztító telepek elterjedésével egyre nő a csapadék és szennyvíz „szállítási”, és tisztítási költsége, melyet jelenleg többségében az ivóvíz fogyasztásunk arányában fizetünk meg. Mivel Magyarországon is a víz- és csatornadíjak folyamatosan emelkednek, a fogyasztók egyre nagyobb hányada próbálkozik a csapadékvíz és a szürkevíz gyűjtésével, újrahasznosításával. A házi csapadékvíz-gyűjtés és felhasználás megfelel mind a vízgazdálkodás, mind a természetvédelem „elvárásainak”. Többletcsapadék idején a tetőkről, burkolt felületekről felfogott csapadékvíz nem terheli a csapadékvíz-elvezető rendszert, némileg mérsékeli a lefolyást (elsősorban a belterületeken), kisebb a vizek eróziós károkozása, az aszályok idején pedig háztartásonként néhány köbméter erejéig helyettesíti a talajvíz-kitermelést.

3.1. A csapadékvíz-hasznosítás típusai

A csapadékvíz települési hasznosítása terén alapvetően két irányról, a csapadékvíz két típusáról beszélhetünk. Az egyik a tetővizek hasznosítása, a másik a burkolt (és burkolatlan) felületekről lefolyó csapadékvizek összegyűjtése, felhasználása.

A háztartások vízgazdálkodásában az épületek tetejéről lefolyó víz hasznosítása játszik szerepet, ezzel szemben a burkolt felületekről lefolyó vizek kezelése már települési szintű tevékenység. Mindkét csapadékvíz típusnak óriási jelentősége lehet az elkövetkező évtizedek hazai települési vízgazdálkodásban.

3.2 Csapadékvíz gyűjtése otthon

Miért nem szabad a szennyvízcsatornába vezetni a csapadékvizet? A városi szennyvíztisztítók adott lakos számra (ún. lakos egyenértékre) vannak tervezve, méretezve. A biológiai tisztítók érzékenyek a terhelés ingadozására - tehát ha nagy mennyiségű csapadékvíz (több tízezer négyzetméter tetőfelületre lehullott eső - több ezer m³ viszonylag tiszta esővíz) egyszerűen kiöblíti a tisztítóműből a biológiai tisztítást végző baktériumokat!

Ezután hetekig tart az eredeti állapot visszaállítása, amíg a város szennyvize rosszabb tisztítási fok után kerül élővizeinkbe, adott befogadókbá, de biztos, hogy a környezetünkbe.

Minden épületre elhelyezhető ereszcatorna, ahonnan csapadékot össze lehet gyűjteni. A tető minden egyes négyzetméteréről évente 500-700 liter, igen jó minőségű víz gyűlik össze.

Számítások szerint 100 m² tetőfelületről évente 50-60 m³ esővíz gyűjthető össze.

A megfelelő méretű berendezés kiválasztásához a következő paraméterek, jellemzők szükségesek, mindezeket ismerve tervezhetők otthonunkba az esővízgyűjtő rendszerek:

- a csapadékvíz összegyűjtésére alkalmas tető felülete,
- felhasználók száma,
- a havonta felhasznált vezetékes víz mennyisége,
- a berendezés elhelyezésének és környezetének helyszínrajza (kültéri telepítés esetén),
- a telepítés helyi körülményei, korlátai.

4. CSAPADÉKVÍZGYŰJTŐ MÉRETEZÉSE EGY CSALÁDI HÁZRA

Lássuk hogyan is kell nekikezdeni :

- Először is szükség van a lakóhelyre vonatkozó évi csapadékmennyiségre! (Ezt az értéket a Magyarországon előforduló éves csapadékösszegek átlagát bemutató térképről le lehet olvasni.)
- Másodsor meg kell határozni, mennyi a lakóház csapadékfelfogó felülete, azaz a tetőfelület nagysága, és anyaga a lefolyási tényező meghatározásához.
- Harmadikként szükségünk van az alkalmazott szűrő hidraulikus szűrési hatásfokára.
- Negyedik lépés: a háztartásban felhasznált víz mennyiségének meghatározása.

A lefolyási tényező $[\psi]$ a csapadék mennyisége, és a ténylegesen lefolyó csapadékmennyiség közötti különbséget veszi figyelembe (tkp.vesztéségtényező).

4.1 Méretezés saját lakóházamra

Átlagos évi csapadékmennyiség, amely a tetőm felületére hullik: Debrecenben 30 éves átlag alapján ~ 600 mm, ami 1 m²-re átszámítva: $h_{cs}=600 \text{ liter/év}$

A tető vízfelfogó felülete (természetesen nincs figyelembe véve a tető hajlásszöge, alakja, helyzete, hiszen fentről nézve akkor is): 100m² $A=100 \text{ m}^2$

A tető anyagára jellemző lefolyási tényező a tető anyagától függő (csökkentő) érték:

- agyagcserép, égetett, zománcozott 0,9
- pala, beton és agyagcserép 0,8
- lapos tető kavicsréteggel 0,6

Nálunk hagyományos agyagcserép található a tetőn: $\psi=0,9$

A szűrő hidraulikus szűrési határfoka katalógus alapján: $\mu=0,9$

A tetőről érkező esővízhozam ezen tényezők szorzatából tevődik össze $Q=h_{cs} A \psi \mu$

Behelyettesítve a saját értékeimet az esővízhozam értéke: **Q= 48.600 liter/év**
Tehát évente több mint 48 m³ csapadékot lehet gyűjteni a házam tetejéről.

Másrészt tekintsük az ilyen nem ivóvíz minőségű „szürke víz” iránti igényt.

Az egy háztartásra jutó éves nem ivóvíz-igény az adott háztartásra vonatkozó adatokból (pl. WC, mosógép) és a felületi adatokból (zöld felület és kert nagysága) adódik össze.

Az éves csapadékvíz szükséglet egy személyre kalkulálva:

WC öblítés: 8800 liter/év

mosógép: 3700 liter/év

takarítás/tisztítás: 800 liter/év

Mivel négyen vagyunk családomban, ezen értékek négyszerese a személyi igény.

Ez éves szinten 53.200 liter, s ehhez adódik még a 200 m² zöldfelület öntözése: 60 liter/m²-el számolva 12.000 liter.

Összesen 65.200 liter/év

Tehát több mint 65m³ ivóvíz kiváltására volna lehetőségem évente.

Mivel kevesebb eső esik évente, mint amit el tudnánk használni, a további számításnál az esővízhozammal kell számolnom.

A tartály méret meghatározásánál figyelembe kell venni, hogy pl. 4 hetes „biztonsági” tartalékra számoljak, az éves összegyűjtött csapadék 28/365-öd (=0.076) részével.

Hasznos térfogat = 48.600 x 0,076 =36936, liter/év.

Az ajánlott tartálynagyság minimum 4.000 liter, vagyis 4 m³.

A megtakarítás értéke éves szinten a jelenlegi Debrecenben érvényes víz- és csatornadíj értékkel (bruttó =576, 25 Ft) számolva kb. 30eFt.

5 FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Pálfai I., Belvizek és aszályok Magyarországon (Hidrológiai tanulmányok), Közlekedési Dokum. Kft. Budapest. 2005.
- [2] Somlyódy L., A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései. Magyar Tudományos Akadémia. Budapest. 2002.
- [3] Várallyay Gy., A mezőgazdasági vízgazdálkodás talajtani alapjai. Egyetemi jegyzet. FVM Vízgazdálkodási Osztály. Budapest–Gödöllő. 2003.
- [4] Láng I., Csete L. & Jolánkai M. (szerk.), A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 2007.
- [5] Ligetvári F. (szerk.), Felmelegedés és vizeink (válogatott írások). Környezetgazdák Kiskönyvtára. Agroinform Kiadó, Budapest. pp. 238 2006.
- [6] Pálfai I., Éghajlatváltozás és aszály. „KLÍMA-21” Füzetek. 49. p. 59–65. 2007.
- [7] Várallyay Gy., Klímaváltozások lehetséges talajtani hatásai a Kisalföldön. AGRO-21 Füzetek. 43. p. 11–23. 2005.
- [8] <http://vmek.oszk.hu/01400/01452/html/hidroszfera/index.html>
- [9] Fórián Sándor A csapadékvíz-felhasználás lakossági lehetőségei XV. Nemzetközi konferencia és kiállítás, Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Debrecen, 2009 p:272-280

POSSIBILITY OF RAINWATER UTILISATION IN HOUSEHOLDS

Life cannot exist without water. Consequently, healthy potable water can be regarded as one of the highest values of each country. In Hungary as a result of poor environmental management, thoughtless storage of contaminating materials and the lack of public awareness concerning this issue surface water and groundwater resources cannot be used as potable water apart from some exceptions. Therefore water resources became especially highly appreciated. Rain is the primary source of fresh water for most areas of the world, providing suitable conditions for diverse ecosystems, as well as water for hydroelectric power plants and crop irrigation [9].