

Csapadékvíz – a kihasználatlan lehetőség

Csapák Alex¹

1. Bevezetés

Az emberiség, a félszáraz területeken (pl.: Közel-Kelet, Földközi-tenger vidéke) évezredek óta gyűjti, tárolja és igényeinek megfelelően felhasználja a csapadékvizet. Azokon a vidékeken ugyanis, ahol hullik a szükségleteknek megfelelő mennyiségű csapadék, de annak időbeli eloszlása szélsőségesen egyenlőtlen, és egyéb vízforrás nem áll rendelkezésre, csak a csapadékvíz-gazdálkodás teszi lehetővé az intenzívebb mezőgazdasági termelést, és ennek révén a nagyobb népességkoncentrációk kialakulását. Az utóbbi évtizedekben viszont már olyan országokban is megjelent a csapadékvíz-gyűjtés, hasznosítás (elsősorban a településeken), ahol az éghajlati viszonyok ezt kevésbé indokolják (Németország, Japán). A csapadékvíz felhasználása ugyanis jelentősen mérsékli a drágán beszerezhető ivóvíz fogyasztását. Ennek ellenére Magyarországon csekély figyelmet fordít a vízgazdálkodás - és ezen belül a települési vízgazdálkodás - a csapadékvizek felhasználásában rejlő lehetőségekre. Általában a települések területére hulló csapadék mielőbbi elvezetése a cél, csapadéktározótereket csupán a lefolyásból eredő károk mérséklése érdekében hoznak létre. A csapadékvizek háztartási gyűjtéséből adódó gazdasági és környezetvédelmi előnyöket is csupán néhány kutató vizsgálja – jobbra műszaki-elméleti szinten (Horváthné-Wisnyovszky 2003, Dulovicsné 2003, Germ 2004). Azt, hogy a gyakorlatban milyen jellemzőkkel bír egy település lakossági szintű csapadékvíz-hasznosítása – tudomásom szerint – eddig senki nem vizsgálta Magyarországon. Ezért akár úttörő jellegűnek is tekinthető az a lakossági kérdőíves felmérés, melyet 2005-ben, Nagykovácsiban (Pest megye) végeztem. A felmérés a község vízgazdálkodásának feltárására, illetve a háztartási csapadékvíz-gazdálkodás főbb vonásainak megismerésére irányult. Megpróbáltam választ kapni arra, hogy a gyakorlatban hatékonyan üzemeltethetők-e a háztartási csapadékvízgyűjtő rendszerek és, hogy lehet-e jövője ennek a tevékenységnek a magyar településeken? A kérdőíves felmérés során az ELTE Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszékének terepgyakorlatozó másodéves geográfus hallgatói (Bacsó Szilvia, Balogh Attila, Csohány Borbála, Fülöp Zsófia, Györfi Erika, Nemes Eszter, Szankó Gergő, Vancsó Veronika) nyújtottak számomra hatalmas segítséget, munkájukat ezúton is köszönöm!

2. A csapadékvíz hasznosítása

Csapadéknak tekintjük a légkörből bármilyen formában kicsapódó és a felszínre hulló vizet. (Stelczer 2000) A csapadék mennyisége és időbeli eloszlása alapvetően meghatározhatja egy térség vízgazdálkodását, hiszen a felszínre hulló víz jelentős befolyást gyakorol a felszíni- és felszín alatti vízkészletekre.

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. (Dulovicsné, 2003) Az épületek tetejéről lefolyó víz hasznosítása elsősorban a háztartások vízgazdálkodásában bír szereppel, míg a nagy, burkolt felületekről lefolyó vizek kezelése már települési szintű

¹ ELTE-TTK PhD hallgató, Tel: 285-30-79, E-mail: csaalex@freemail.hu

tevékenység. Mindkét csapadékvíz-típusnak óriási jelentősége lehet az elkövetkező évtizedek hazai települési vízgazdálkodásában.

Magyarországon hagyományosan az eresz alá helyezett bádoghordók képezték a háztartási csapadékvíz-hasznosítás műszaki létesítményeit. Komolyabb tetővíz-hasznosítás csupán az ország néhány településén alakult ki – zömében karsztvidéki nyaralóövezetekben (Horváthné-Wisnyovszky 2003), illetve borvidékeken. Csak az utóbbi években váltak nálunk is elérhetővé a nyugati országokban már régóta forgalmazott, előregyártott – beton, acél, műanyag – csapadékvíz-tároló tartályok/ciszternák. (Egy előregyártott csapadékvíz-tároló és a hozzá tartozó műszaki berendezések együttes ára néhány százezer forint.) Párhuzamosan a háztartási csapadékvíz-gazdálkodás lassú hazai kibontakozásával, a ciszternaépítés olyan vidékeken is teret hódított, ahol korábban ennek nem volt hagyománya (pl.: Budapest, Alacsikai-lakópark).

A modern háztartási csapadékvíz-gazdálkodás számos előnnyel bír a települési szintű vízgazdálkodás szempontjából. A tetővíz-hasznosítás egyrészt költségcsökkentő (kevesebb ivóvizet kell előállítani), másrészt környezetkímélő tevékenység (mivel nincs a közcatornába csapadékvíz-betáplálás, kevesebb a szennyvíz mennyisége, illetve az öntözésre természetes állapotú vizet használnak). Ráadásul az eljárás mérsékeli a közterületekre kifolyó, és ott esetleg károkat okozó csapadékvizek mennyiségét is.

A települési csapadékvíz másik típusát, a burkolt felületekről lefolyó esővizet, általában egy befogadó természetes vízfolyásba vezetik, esetleg időszakosan tározzák. Ezeknek belterületekről (esetleg a külterületekről) lefolyó, és a település környezetében tározótóban összegyűjtött csapadékvizeknek a vízminőségi paraméterei rosszabbak a tetőkről származó vizeknél. Régebben nem is tudott a települési vízgazdálkodás mit kezdeni ezekkel a vizekkel, sokáig úgy tűnt a gyors levezetés a leghatékonyabb „kezelési” mód. E „csurgalékvizek” nálunk többnyire ma is csak a károkozásaik kapcsán merülnek fel a köztudatban, pedig sok indok szólhat tárolásuk, helyben tartásuk mellett is. Franciaország központi régiójában (Ile-de-France) több száz záportároló tavacska üzemel a települések közvetlen környezetében. (Gayer 2005) Ezek a tavak esztétikus tájképi elemek, miközben lehetővé teszik a vizek károkozásainak mérséklését. A záportároló tavak lefejezik a településeket keresztező kisvízfolyások árhullámain, összegyűjtik a felszínen megrekedő vizeket, vagy tárolják a befogadóba – áradás idején – lefolyni képtelen vízhozamokat; a távolabbi jövőben pedig e tavak vízkészlete is fontos lehet a vízgazdálkodás számára.

3. Változó körülmények – növekvő jelentőségű csapadékvíz-gazdálkodás

Az éghajlatváltozással kapcsolatos meteorológiai modellvizsgálatok egybehangzóan állítják, hogy a globális felmelegedés nyomán a Kárpát-medence éghajlata szárazabbá fog válni. Hazai kutatók becslése szerint a Föld átlaghőmérsékletének 1-1,5 Celsius-fokos emelkedése a hazai éves csapadékmennyiség 10%-os csökkenését eredményezheti, mely csökkenés teljes egészében a nyári félévre esik majd (téli akár még növekedhet is csekély mértékben a csapadék mennyisége). (Bartholy et al. 2005) A klíma szárazabbá válása együtt jár majd a rendelkezésre álló vízmennyiség csökkenésével. A felszíni vízkészletek 30-70%-al, a felszín alattiak 25%-al csökkenhetnek! (Nováky 2005) A kialakuló vízhiány elsősorban a mezőgazdaságot sújthatja, de a vízkészletek csökkenése a települési vízellátás zavartalanságát is veszélyeztetheti. Magyarország vízkészlete ugyan jelentős – egyes vélemények szerint, fajlagosan a legnagyobbak közé sorolható Európában (Somlyódi 2002) – de az 1970-es '80-as évek vízkitermelési „kampánya” idején bebizonyosodott, hogy korántsem kifogyhatatlan (gondoljunk a karsztvíz- és rétegvízszint csökkenésére). A 39%-ban parti szűrésű vizekre alapozott hazai kommunális vízellátás szempontjából a folyók vízhozamának csökkenése

komoly kockázati tényező lehet. (Főként akkor, ha figyelembe vesszük, hogy a legújabb kutatások szerint a parti szűrésű vízkészletünk kisebb a korábban feltételezettnél.) (Völgyesi 2006) Az éghajlatváltozásból adódó vízkészlet-csökkenés mindenképpen éreztetni fogja hatását a kommunális vízellátásban (időszakos vízkorlátozások), illetve az ivóvíz árában (növekvő tisztítási költségek).

Az éghajlatváltozással kapcsolatos másik – a települési vízgazdálkodásra jelentős hatást gyakorló – jelenség, a nagyintenzitású csapadékesemények gyakoriságának a növekedése. A huszadik század második felében a csapadékösszegek csökkenése mellett, egyértelműen kirajzolódó tendencia a csapadékszélsőségek (pl.: 20 mm-t meghaladó csapadékkal jellemezhető napok) számának a növekedése. (Bartholy et al. 2005) Az utóbbi években számos hazai településen okozott katasztrófahelyzetet egy-egy nagyintenzitású csapadékesemény (Mátrakeresztes, Mád, Borsodi-települések). (1. ábra)



1. ábra: A katasztrófát okozó szűk keresztmetszetű áteresz Mátrakeresztesen, két héttel a 2005-ös árvíz után (Saját felvétel)

A csapadékvizek károkozásaival kapcsolatos feladatokat szaporítja a burkolt, beépített területek növekedése (fokozódó lefolyás) illetve a belterületi vízrendezés – utóbbi évtizedekben tapasztalható – teljes elhanyagolása (a feltöltődött árkok és medrek nem képesek elvezetni a vizet).

A települési vízgazdálkodás előtt álló feladatok megoldása során új szemléletű településfejlesztési politikára lesz szükség, mely figyelembe veszi a változó körülményeket, és nagyobb súlyt fektet a csapadékvizekre. Ésszerű csapadékvíz-gazdálkodással jelentősen mérsékelhetők a vizek belterületi károkozásai (záportározók, mederkarbantartás), illetve megelőzhetők az ivóvízhiányból adódó jövőbeni krízishelyzetek (háztartási csapadékvíz-gazdálkodás).

Magyarországon, a háztartási csapadékvíz-gyűjtés – jelenleg szűk térbeli kiterjedésű – alkalmazási körzete a közeljövőben jelentősen kiterjedhet. A csapadékhiányos évszak (nyár)

költségeinek mérséklése érdekében, ugyanis bárhol érdemes lehet az országban csapadékvizet tárolni és felhasználni. Különösen igaz ez, az egyéb, könnyen elérhető vízforrások tekintetében hiánnyal küszködő térségekre. Az egyre inkább benépesülő városkörnyéki hegyvidéki területeken, vagy a Duna-Tisza közti homokhátság vidékén, a csökkenő, dráguló ivóvízkészletek helyettesítésére kiválóan alkalmas lehet a házilag gyűjtött csapadékvíz.

Egy háztartás vízgazdálkodását rendkívül nagymértékben képes átformálni a csapadékvíz-felhasználás. A tetővizek többcélú hasznosítása esetén (kertöntözés, WC öblítés, mosógép) egy kertes ház ivóvíz-felhasználása 64%-al is csökkenthető – a hagyományos víztakarékossági technológiák (takarékos WC, önzáró szelep, stb.) esetében a vízmegtakarítás aránya csak 24%. Személyenként számolva éves szinten 8,76 m³, az öntözőndő kert négyzetméterére számolva 0,006 m³ ivóvizet takaríthat meg egy, a csapadékot széleskörűen felhasználó család. (Duloviczné 2003)

A hagyományos gondolkodás szerint a csapadékvíz gyűjtése elsősorban a kertvárosi-vidéki jellegű terekhez kötődik – érthető, hiszen általában ott van öntözőndő kiskert. A kettős vízellátó rendszerek elterjedése (konyhában, fürdőszobában ivóvíz, WC-ben, garázsban csapadékvíz) viszont szerephez juttathatja a csapadékvíz-hasznosítást a nagyvárosok belső részein is. (Germ András szerint három emeletes beépítésig lehet hatékony a csapadékvíz gyűjtése.) (Germ 2004)

Magyarországon a lakossági csapadékvíz-hasznosításnak jelenleg két jelentős korlátja van – a forráshiány és a támogatottság hiánya. A kettő összefügg egymással. Az önkormányzatok és a víziközmű-szolgáltatók számára ugyanis közömbös a csapadékvíz lakossági hasznosítása, sőt a szolgáltatók számára káros is, hiszen csökkenti az értékesíthető ivóvíz mennyiségét. Ez nincs mindenhol így: Németországban és Japánban anyagi támogatást, Kaliforniában adókedvezményt kap a ciszternát építő lakossági beruházó. (Internet)

4. A kérdőíves felmérés módszertani háttere

Lakossági kérdőíves felmérést végeztünk 2005 júliusában a pest megyei Nagykovácsiban a települési vízgazdálkodással kapcsolatban. A fővárossal határos községben ugyanis – Magyarországon szokatlanul – nagy jelentőségre tett szert a háztartási csapadékvíz-gyűjtés. A felmérés elsődleges célja e tetővíz-gazdálkodás főbb jellemzőinek a feltárása volt. Felmérésünk során a község 458 háztartásának vízgazdálkodásáról szereztünk értékelhető adatokat (364 háztartás reprezentálta a falu állandó lakosságát, 94 válaszadó pedig a nyaralótulajdonosokat). A felmérés véletlenszerű volt, de arra törekedtem, hogy a település minden utcájából – a legrövidebbeket is beleértve - megkérdezzünk legalább néhány családot. A kérdőívezést a délutáni órákra, illetve hétvégére időzítettem, mert így nagyobb esélye volt annak, hogy otthon találjuk a lakókat.

A kérdőívek feldolgozása során nem csak az egész településre vonatkozóan, hanem a fontosabb településszerkezeti egységek szerint is összesítettem a válaszokat. (Ezt elsősorban az öregfalu és a zártkertek eltérő jellege indokolta.) Általában a konkrét adatokkal dolgoztam (tározótérfogat, háztartások száma), ahol viszont szükségét éreztem – az összehasonlíthatóság érdekében – százalékos arányokban adtam meg egyes adatokat.

5. Nagykovácsi vízgazdálkodásának néhány jellemzője

Nagykovácsi, a fővárosi agglomeráció egyik, a lakossági szuburbanizáció által erőteljesen érintett települése. A falu a Budai-hegységben, az észak-nyugat dél-nyugati

irányban hosszan elnyúló Nagykovácsi medencében található. A harmadidőszaki agyagos üledékekkel kitöltött medencét triász dolomit (Nagy-Szénás-hegy, Zsíros-hegy) és mészkőrögök (Nagy-Kopasz-hegy, Remete-hegy) szegélyezik. A község beépített területe szinte teljes egészében a – szárazabb nyarakon kiapadó – Ördög-árok vízgyűjtőterületéhez tartozik.

Néhány évtizede még a község (öregfalu) ivóvízellátását a talajvíz kutak biztosították, a vezetékes ivóvíz használata csupán az 1970-es években vált általánossá a településen. A völgy alján fekvő utcákban, a legtöbb kertben még ma is ott találjuk az egykor létfontosságú kutakat. A közcsatorna-hálózat kiépítése csupán 1993 után indult meg, korábban a településen a latrinák szivárogtatták el a szennyvizet, vagy a lakosság háztartási szennyvíztároló létesítményekbe gyűjtötte azt. A község beépített területe az 1970-es évek után jelentősen megnőtt. Az öregfalu peremén új házsorok épültek, a község egyes részei magasan felkúsztak a Nagy-Kopasz-hegy mészkőfennsíkjának északi oldalára. A dolomitkarszt jellegű Nagy-Szénás-hegy déli lejtőjén, a Zsíros-hegy platóján illetve a Remete-hegy lábánál viszont az 1970-es években zártkerteket parcellázott ki a helyi tanács. A nyaralóházakkal gyorsan beépülő zártkertek közművesítése rendkívül lassan haladt. (Az időközben – csupán néhány éve – belterületbe vont kertek egy része ma is csak részben közművesített.) A zártkertek területén a vezetékes ivóvíz csak az 1990-es évek közepén vált elérhetővé, a közcsatorna pedig több ütemben épült/épül ki. A késlekedő fejlesztéseknek köszönhetően a háztartási csapadékvíz-gyűjtés igen nagy jelentőségre tett szert a zártkertek területén.

A Remete-hegy lábánál található – egykor zártkerti településrész – megszorodó állandó lakói több okból kifolyóan konfliktusba keveredtek a községgel; az egyik ok az volt, hogy az önkormányzat nem engedte, hogy a nyaralóterület önerőből megépített ivóvízhálózata csatlakozhasson a Nagykovácsi felé haladó gerincvezetésekre. A Remete-hegyi telep végül Remeteszőlős néven 2002-ben elszakadt Nagykovácsitól.

A község települési vízgazdálkodása nem képez önálló rendszert. Nagykovácsi vízellátását a fővárosból érkező ivóvíz biztosítja, a község szennyvize Budapestre távozik. A lakás céljára szolgáló ingatlanok szinte mindegyikébe be van vezetve az ivóvíz, a közcsatornára a háztartások kétharmada kötött rá (2004). A faluban csak néhány utcában épült csapadékvíz-elvezető árok, az esővíz jobbra az utcákon folydogál a befogadó Ördög-árok irányába. Ennek ellenére a lefolyó vizek általában nem okoznak jelentősebb belterületi kárt, a csekély vízhozamú Ördög-árok a nagyobb záporok vizét is probléma nélkül képes elvezetni.

6. Csapadékvíz-gyűjtés Nagykovácsiban

A Nagykovácsiban megkérdezett 458 háztartásból 213 (46%) gyűjti rendszeresen a csapadékvizet. A csapadékvizet gyűjtő válaszadók közül 132-en betonból épített ciszternába, 56-an tartályokba, hordókba és 25-en egyéb tároló „edényekbe” (kád, medence) gyűjtik az égi áldást. Összesen 1258 m³ csapadékvízgyűjtő térfogatot dokumentáltunk (899 m³-t a volt zártkertek területén). A legfontosabb esővíz-gyűjtő létesítmények természetesen a ciszternák voltak, ezek átlagos térfogata Nagykovácsiban 9,51 m³, de a szélsőségek meglehetősen nagyok (a legkisebb ciszterna csupán 1 m³-es, a legnagyobb 25 m³-es). A csapadékvíz-gyűjtésével foglalkozó válaszadók 97%-a kertöntözésre használta a csapadékvizet, csupán 12 család válaszolt úgy, hogy ők az egyéb háztartási tevékenységre is az esővizet használják. A csapadékvíz-felhasználás „hasznát” a háztartások éves ivóvízfogyasztása szemlélteti a legjobban. A volt zártkertek területén élő, tetővizet gyűjtő állandó lakosok (a nyaralótulajdonosokat ez az összesítés nem tartalmazza) éves átlagos ivóvízfogyasztása 108 m³ volt, szemben a csapadékvizet fel nem használó háztartások 134 m³-es fogyasztásával.

A kérdőívek tanúsága szerint a falu minden részén foglalkozik a lakosság a tetővizek gyűjtésével, mégis a község két, jól körülhatárolható területén a legjellemzőbb a háztartási

csapadékvíz-hasznosítás: a volt zártkertekben (97 ciszterna), illetve a falu Rákóczi utcától nyugatra eső részén (24 ciszterna). A két településrész csapadékvíz-hasznosításának „fejlődéstörténete” azonban eltérő, más ok vezetett a tetővizek gyűjtéséhez a nyaralóházak, és más a falusi lakóházak esetében.

Az 1970-es években kifarcellázott zártkertek nagy része a dolomitkarsztos jellegű Nagy-Szénás hegy, illetve Zsíros-hegy oldalára, tetejére épült. A itteni telkeket nagyrészt budapestiek vásárolták meg, a hegyoldalak nyaralóházakkal épültek be. Mivel az 1990-es évek közepéig a területen vezetékes ivóvíz nem volt - talaj és a karsztvíz pedig nem állt rendelkezésre - a nyaraláshoz, kertműveléshez szükséges vizet oda kellett vinni (tartálykocsival, hordókban, stb.). A szállítás költségeinek mérséklésére hamar felfedezték a nyaralótulajdonosok a csapadékvíz gyűjtésében rejlő lehetőségeket, az 1980-as években rengeteg ciszterna épült a területen. Az ivóvízhálózat megépítése nyomán csökkent a ciszternák fontossága, a magas közüzemi díjak azonban a csapadékvíz további használatára ösztönzik a lakosságot.

Más úton fejlődött – és kisebb jelentőségre is tett szert - a lakossági csapadékvíz-gyűjtés a községben (öregfaluban). A falu legrégebbi részein a talajvíz mindig rendelkezésre állt, ezért nem szorultak rá a csapadékvíz gyűjtésére. A település később épült utcái viszont felkúsztak a Nagy-Kopasz mészkővonulataira, ahol az elérhetetlen talajvíz nem lehet a csapvíz „alternatívája”. Mivel az öregfaluban már évtizedek óta megoldott a vezetékes ivóvízellátás, a vízhiány itt nem kényszeríthette ki a ciszternaépítést. A csapadékvíz-gyűjtés infrastruktúráját a késlekedő közcsatorna-fejlesztés termelte ki. A szennyvízelvezető-rendszert csak az 1990-es évek elején kezdték építeni Nagykovácsiban, addig a szennyvizet a lakosság jelentős része a házi szennyvízgyűjtő létesítményébe vezette. A szennyvízelvezető-hálózat megépítése után e szennyvíz-tárolótérek feleslegessé váltak, és – a magas víz- és csatornadíjaktól ösztönözve – csapadékvízgyűjtő funkciót kaptak. (Az önkormányzat a falu építési szabályzatában ösztönzi is a szennyvíztárolók ilyen jellegű felhasználását.)

Mivel adatfelvételünk messze nem terjedt ki a település összes háztartására, ahhoz hogy képet kapjunk a tetővizek gyűjtésével kapcsolatos helyi infrastruktúráról, szükséges volt a felmért adatokat kiterjeszteni a község fel nem mért lakóira.

A volt zártkerti területek adatfelvételi arányait általánosítva a terület összes – 1474 – ingatlanára, 1084 csapadékvíz-gyűjtéssel foglalkozó ingatlantulajdonost feltételezhetünk, hatalmas, 8325 m³ csapadékvízgyűjtő térfogattal. Az öregfalu nyugati végén - a Lombos utcától és a Rákóczi utcától nyugatra - 320 telek van, az itt megkérdezett 96 háztartás 44%-a gyűjtötte a csapadékvizet, 24 ciszternát találtunk. Az arányokat kiterjesztve, ezen a területen 140 család gyűjtheti a csapadékvizet, 738 m³ tározótérfogatot használva. A két területen együtt 1224 csapadékvizet gyűjtő háztartást számolhatunk, 9063 m³ tározótérfogattal – és akkor még figyelmen kívül hagytam a falu egyéb részeit. Pedig a falu többi részén is foglalkozik a lakosság – bár jóval kisebb arányban – a tetővizek gyűjtésével (felmérésünk során, a két kiemelt területen kívüli utcákban 39 csapadékvizet-gyűjtő háztartást, 11 ciszternát találtunk). Óvatosan úgy becsülöm, hogy Nagykovácsiban – azt is figyelembe véve, hogy a volt zártkerti ingatlanok egy része még alig beépített – 7000-8000 m³ lakossági csapadékvíz-tároló térfogat lehet! Ez már eléri egy kisebb halastó térfogatát!

Azt, hogy a csapadékvizek gyűjtése mit jelent a falu jórészt kiépítetlen csapadékvíz-elvezető rendszere szempontjából, nehéz megmondani. Valószínűsíthető, hogy a lakossági csapadékvíz-gazdálkodás is összefügg azzal, hogy komolyabb problémákat eddig nem okoztak a lefolyó vizek. Az ereszcatornák jelentős részéből nem a közcsatornába, vagy az utcára jut a záporok vize, hanem tárolásra kerül, és az aszályos időszakban használja fel a lakosság.

Az már jobban megbecsülhető, hogy mit jelent a háztartások számára anyagilag a csapadékvíz gyűjtése. A ciszternákkal rendelkező, állandóan lakott háztartások éves átlagos

ivóvízfogyasztása 26 m³-rel kisebb, mint az alternatív vízforrással nem rendelkező háztartásoké. Ez anyagiakra lefordítva – a helyi víz- és csatornadíj mellett - évente 10010Ft megtakarítást jelent. Mivel a csapadékvíz teljesen ingyen áll rendelkezésre, csupán a ciszterna üzemeltetési költségei csökkentik a „nyereséget”. Egy átlagos méretű (10 m³), felszín alatt elhelyezett csapadékvíz-tározó létesítmény éves üzemeltetési költsége – családi házról lévén szó, a munkaidőt nem számítva - néhány ezer forint (vízellátó szivattyú üzemeltetése, tisztítószer, stb.) Az éves tiszta költségmegtakarítás ~7-8 ezer forint. A háztartási csapadékvíz-hasznosítás tehát messzemenően hatékony (gazdaságos) tevékenység, bár a megtakarítás összege szerénynek tűnhet, főleg ha egy komolyabb ciszterna három-négyszázezer forintos építési költségéhez viszonyítjuk. (Úgy gondolom, hogy némileg nagyobb összegű megtakarítást is feltételezhetünk, hiszen az alternatív vízforrással nem rendelkező háztartások vízhasználatát általában kevésbé jellemzi az öntözés – kicsi a kertjük, nem termelnek semmit stb.)

A nagykovácsi csapadékvíz-gazdálkodás anyagi vonatkozásait vizsgálva válik érthetővé, hogy Németországban, Japánban és az Egyesült Államokban miért nyújt az állam/önkormányzat anyagi támogatást a háztartási csapadékvíz-gyűjtő létesítmények építéséhez. A tetővizek felhasználásának előnyei egyértelműek, a rendszerek üzemeltetése nem igényel szakértelmet és rendkívül olcsó, csupán a kezdeti beruházási költség magas (viszonylag), ennek mérséklése pedig kézenfekvő megoldás ott, ahol az ivóvíz-felhasználás csökkentése a cél.

7. Összegzés

A csapadékvizek hasznosítása több ezer éves múltra tekinthet vissza a félszáraz klímával bíró területeken. Az elmúlt évtizedekben azonban a nedvesebb éghajlatú térségek települési vízgazdálkodása is felfedezte a csapadékvizeket. Magyarországon alig van néhány olyan térség, ahol a tetőkről lefolyó vizeket komolyabban hasznosítanak a háztartások. A Budapesttel határos Nagykovácsiban viszont – természeti és társadalmi okokra visszavezethetően – Dél-Európát idéző jelentőségre tett szert a háztartási csapadékvíz-hasznosítás. A faluban végzett lakossági kérdőíves felmérésem részletesen dokumentálta a tetővíz-hasznosítás helyi jellemzőit. Sikerült kimutatni, hogy hazai viszonyok között is hatékony tevékenység a háztartási csapadékvíz-gazdálkodás, illetve azt, hogy a kezdeti magas beruházási költségek miatt, ennek intenzív fejlesztésére hazánkban is csak állami/önkormányzati anyagi hozzájárulással képzelhető el.

A csapadékvíz jelenleg a hazai települési vízgazdálkodás kiaknázatlan lehetősége; ha viszont beigazolódnak az éghajlatváltozással kapcsolatos tudományos előrejelzések, a csapadékvíz lehet a magyar vízgazdálkodás egyik vésztartaléka.

Irodalomjegyzék

- Bartholy J.– Mika J.– Pongrácz R.– Schlanger V. 2005: A globális felmelegedés éghajlati sajátosságai a Kárpát-medencében, In: Takács-Sánta A. (szerk.): Éghajlatváltozás a világban és Magyarországon, Alinea Kiadó – Védegylet, Budapest.
- Dulovics D.-né, 2003: Csapadékvíz-gazdálkodás a környezetterhelés csökkentésének egyik eszköze, In: Hírsatorna, 2003/nov-dec., pp. 15-22.
- Gayer J. 2005: A települési csapadékvíz-elhelyezés helyzetéről, MHT XXIII. Vándorgyűlés.
- Germ A. 2004: Gondolatok, In: Hírsatorna, 2004/nov-dec., pp. 22-31.
- Horváth L.-né – Wisnyovszky I. 2003: A háztetőre hulló csapadék hasznosítása településeken, In: Vízügyi Közlemények, 2003/1, pp. 134-144.
- Internet: www.austinchronicle.com/issues/vol15/issue41/pols.environs.html

- Nováky B. 2005: Az éghajlatváltozás hatása a felszíni és felszín alatti vizekre, Kézirat, Gödöllő.
- Somlyódy L. 2002: A hazai vízgazdálkodás stratégiai pillérei, In: Somlyódy L. (szerk.): A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései, MTA, Budapest.
- Stelczer K. 2000: A vízkészlet-gazdálkodás hidrológiai alapjai, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, p. 117.
- Völgyesi I. 2006: Dogmák és hiedelmek a hidrogeológiában, MHT előadás.