

Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
Épületgépészeti és Létesítménymérnöki
Tanszék



Változások és következményeik az elmúlt évtizedek vízfogyasztásában

Készítette: Gyulai Zoltán épületgépész hallgató

Belső konzulens: Dr. Bodnár Ildikó főiskolai tanár

Külső konzulens: Tóth Péter vízügyi főelőadó

Tanszékvezető: Dr. Kalmár Ferenc főiskolai tanár

Debrecen

2011.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	2
1. Változások és következményeik az elmúlt évtizedek vízellátásban	3
1.1. A szocialista évtizedek hatása a Debrecen városra	3
1.2. Vízdíjak a rendszerváltást megelőzően	5
1.3. A rendszerváltást követő időszak	6
1.4. Vízdíjak a rendszerváltást követően	8
2. Lakossági vízmérés	10
2.1. Kezdeti nehézségek	11
2.2. A vízmérők elterjedésének következményei	12
3. A vízfogyasztás változása Debrecenben	14
4. Vízvételi szokások vizsgálata:	16
4.1. Tisztálkodás	16
4.2. WC öblítés	16
4.3. Mosás	17
4.4. Mosogatás	17
4.5. Kézmosás:	17
5. Víztakarékos szaniter berendezések	18
5.1. Perlátor	18
5.2. Zuhanyfejek	18
5.3. Csaptelepek	18
5.4. Mosógépek	19
5.5. Mosogatógép	19
5.6. WC öblítés	20
6. Víznorma vizsgálatok	21
6.1. Vízfogyasztási fejadag meghatározása Debrecenre vonatkozóan	22
6.2. Következtetés	28
Összefoglalás	29
Köszönetnyilvánítás	30
Melléklet	31
Felhasznált irodalom	34

Bevezetés

Az ivóvíz napjaink egyik alap élelmiszere, mindennapjaink nélkülözhetetlen összetevője. Sok időre volt azonban szükség ahhoz, hogy a manapság természetesként elfogadott vezetékes ivóvíz szolgáltatás kialakuljon. A víz kitermelés technológiája, az ellátó hálózat a mai napig folyamatosan fejlődik. Gondoljunk csak bele, mennyivel nehezebbek lennének a mindennapok, ha még mindig kútból vödörrel kellene vizet merni vagy az udvaron lévő egyetlen csapból biztosítani napi vízszükségletünket. Szerencsére messze magunk mögött tudhatjuk ezeket az időket. Azonban, mint mindennek, ennek is megvan az ára éppen, ezért dolgozatomban részletesen vizsgálom a vízdíj áremelkedés hatásait és a kialakuló fogyasztás-csökkenést is.

A témával kapcsolatban legjobb tudomásom szerint évek óta nem jelent meg hasonló összefoglalás, a víznormákra vonatkozó vizsgálódás, ugyanis a vízellátás témaköre az épületgépészetben belül napjainkban nem élvez prioritást. Ez azzal a veszéllyel jár, hogy a több évtizedes szabványok által ajánlott vízfogyasztási fejadagok, napjainkban nem tükrözik a valóságot, az ezek alapján történő méretezés pontossága kétségbe vonható. Ezért dolgozatomban tanulmányoztam a bekövetkezett változásokat és azok okait. A változások mértékét jól mutatják a dolgozatomban szereplő diagramok és táblázatok, valamint az általam meghatározott vízfogyasztási fejadag, melynek segítségével reális képet kaphatunk a mai debreceni állapotokról. A fejadag érték rámutat arra, mennyire túlbecsült értékeket nyújtanak azok a korabeli szabványok, melyeket még napjainkban is érvényben tartanak.

1. Változások és következményeik az elmúlt évtizedek vízellátásban

1.1. A szocialista évtizedek hatása a Debrecen városra

„Az 1950-es évek végére Debrecen mezőgazdasági-ipari régióközponttá vált. Ettől kezdve telepítenek ide sok nagyvállalatot, gyárat, és így nem lesznek ritkák a több ezer főt foglalkoztatók (pl. MGM, BIOGAL, Konzervgyár stb.).

Alapvető tény a magyarországi belföldi vándorlásnál, hogy jellemző a horizontális migráció: a faluból elvándorlóból a többség faluba vándorol, illetve általában a migráció 50%-a megyéken belül történik. Debrecen esetében megfigyelhető volt, hogy az országos átlagnál több vándorlót fogadott a megyéből, s ebből következik az is, hogy a megyénkben többen kerültek faluról a megyeszékhelyre, mint más falvakba vagy a megyén kívülre. Talán e miatt is eleinte nem okozott lakásproblémát az, hogy egyre több munkaerőre volt szükség a városban. Az ingázók számáról nincs adatom, de ebből következik, hogy a megyében magas lehetett az ingázók száma.

Az 1960-as évek elején egyre több többszintes (főként 3-4 emeletes) tanácsi lakóházat kezdenek építeni, de ekkor még főként városrendezési megfontolások vezették az építészeket: egy-egy tömb rehabilitáció, romos utcarész „lecserélése”, foghíjbeépítés történt. Az évtized közepére azonban egyre nagyobb igény volt a tanácsi lakásokra, így ekkor kezdtek tudatosan emeletes tanácsi házakból kisebb lakónegyedeket kialakítani. Ekkor „születnek” meg a város „kis-lakótelepei”: pl. Libakert, Új - Élet park, Dobozi lakótelep, az ún. „GÖCS - lakótelep”, a Nagyállomás melletti, Ispotály-Erzsébet utcák közötti lakótelep.

A hetvenes években tetőzik leginkább nyomás a város lakáspolitikájára. A város lakossága ekkor már elért egy olyan nagyságot, hogy egyértelmű igény merült fel még több tanácsi lakásra. A belvárosban sok régi, patinás lakóház öregedett el, felújításukat évtizedekkel ezelőtt elmulasztották. Ezekben a házakban sok-sok alacsony keresetű család élt rossz komfortkörülmények között. A belső udvarok házrészeiben általános a szoba-konyhás elhelyezés, olyan épületekben, amik gazdasági melléképületeknek épültek. Nem ritka, hogy egy-egy ilyen belső udvarban 10-15 család is élt. Ennél még rosszabb a -

jellegzetesen cívisházak magas földszintjei alatt lévő – pincelakásokban az élet. A fűtés és főzés kályhás megoldása miatt ezek a lakások mindig füstösek, dohosak, levegőtlenek, az egészségre nagyon károsak (ráadásként helyi sajátosság a salétromosság). Egy átlagos cívisházban - ami pl. a belváros bármelyik mellékutcájában volt, - tehát a belső udvarain házrészek, a pincéikben pedig pincelakások voltak. Ezeknek a lakásoknak a felszámolása alapvető cél volt ekkoriban (kb. 15 év alatt a pincelakások el is tűntek, de a belső udvarokban még mindig találhatóak házrészek, bár ma már komfortosabb körülmények a jellemzőbbek).

Az évtized elején megépül az első paneles, főként tízemeletes házakból álló Fényesudvari lakótelep. A nagy lakótelep a szociálisan leginkább rászorulóknak nagy részét elszívja,* de még így is sok a kielégítetlen, jogos igény. Rögtön még több lakótelep építésére van szüksége a városnak. Ekkor az első dilemma az, hogy hova? Több koncepció is létezik, de mégis az egyik legdrasztikusabbat választják: szanálják Debrecen egyik legszebb, legjellegzetesebb kertvárosát: a Vénkertet és az Újkertet. Ebben a városrészben két-háromféle háztípus volt: a régi házak többsége tipikus „cívisvilla”, régi korok polgárai éltek ebben, állaguk megóvott, jó. Voltak kevésbé jó állapotban lévő házak is, és nagyobb kertekhez tartoztak kicsi alapterületű házak is, de nem ez volt a többség. A házak másik harmada főként az 50-es években épült, tehát még viszonylag újnak számító házak ezek. E mellett fontos tény, hogy teljesen közművesített városrészről van szó, szemben Debrecen több olyan részével, ahol csak későbbi ráfordítások eredménye lett a közművesítés. Az szanálás melletti érv talán az volt, hogy a nagy lakótelep legyen közel a belvároshoz, és ennek ez a kertváros felelt meg a legjobban. A szanált házakból az embereket a már felépített tízemeletesekbe költöztették. Először a Vénkert (kb. 1976-ig), majd az Újkert (kb. 1980-ig) épült fel.

A 80-as években további lakásépítésekre volt szükség. Még teljesen fel sem épült az Újkert, de már újabb lakótelep építésébe fogtak. Most már még az előbbieknél is nagyobb lakótelepet álmodtak meg, így már nem ódzkodtak attól sem, hogy a város szélére kerüljön, hiszen, több mint 40 ezer ember lakóhelyének tervezték meg, s ekkora terület már a város belső részeiben nem

* Nem véletlen, hogy a slumosodás itt kezdődött el a leghamarabb, s már a '80-as években pejoratívan beszéltek a Fényesudvarról.

volt. Ez lett a Tócsóskert. A Tócsóskert valóban, talán országos viszonylatban is a legnagyobb lakótelepek között van.

A Tócsóskerti lakótelep felépítése után a város „lakáséhsége” csökkent. Innentől a 90-es évekig már csak három kisebb lakótelep megépítésére került sor. Ezeket ismerik a debreceniek „intelligens” lakótelepeknek: Wesselényi lakótelep, Tócsóvölgy és a Vezér utcai lakótelep. Több okból is így van: ezek nem tízemeletes házakból állnak, hanem csak 3-4 emeletesekből; a lakások belsőtereinek elrendezése modernebb, jobb; ezeket már nem tanácsinak, hanem kizárólag „OTP-s” lakásoknak építették; a házak elhelyezkedése, külseje, városrészi helye stb. impozánsabb, mint az elődeiké.”¹

1.2. Vízdíjak a rendszerváltást megelőzően

„Az 1968. évi gazdaságirányítási reformmal árreformot hajtottak végre a vízdíjak tekintetében. A vízdíjrendszer egyszerűsítése érdekében díjkategóriákat vezettek be a vállalati önköltségi adatok átlagolásával. Az ebből fakadó bevételi hiányokat- többleteket a díjkiegyenlítési rendszer keretén belül rendezték. Ez a díjrendszer különböző kiegészítő elemekkel funkcionált, melyek az ivóvíz használati pótdíj, a vízdíjpótlék és a vízkészlet használati díj voltak. A lakossági díjakat az akkori életszínvonal politikai megfontolások alapján államilag jelentősen dotálták. Ez a díjrendszer egészen a közelmúltig funkcionált több-kevesebb problémával, mely problémákat időszakonkénti díjemelésekkel igyekeztek kiküszöbölni, illetve módosították a díjkiegyenlítési rendszert. (1974-ben tartalmi módosítás volt, 1987-ben pedig módszertani).”²

¹ Rénes László: Lakáspolitikai Debrecenben; 2003

² Szőllősiné Balogh Irén: A díjrendszer alakulása az elmúlt 25 évben, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 3. SZÁM

1. táblázat: A vízdíjak alakulása Budapesten 1968-1989 között³

Időszak	Termelői ár (ipar+közület) [Ft/ m ³]	Fogyasztói ár (lakossági) [Ft/ m ³]	Árkiegészítés [Ft/ m ³]
1968-1970	1,80	0,60	1,20
1971-1975	2,10	0,60	1,50
1976-1979	2,30	0,60	1,70
1980-1981 I. 31.	3,40	0,60	2,80
1981.II. 1-1982. VIII. 1.	4,40	0,60	3,80
1982. VIII. 1-1984. XII. 31.	4,50	0,60 '84. I. 22-ig 1,20 '84. I. 23-tól	3,90 '83. XII. 31. 3,30 '84. I. 1-től
1985. I. 1.	5,30	1,20	3,30
1988. III. 1.	6,00	1,20	4,80
1989. I. 1.	6,50	1,20	5,30

Az 1. táblázatból jól látszik az állam beavatkozása a vízdíjak alakulásába. A fogyasztói árak tekintetében 1968-1985-ig nem történt emelés. A víz kitermelés, a hálózatba juttatás, fent tartási és egyéb járulékos költségek azonban ennek ellenére növekedtek, így egyre nagyobb mértékű árkiegészítésre került sor. Mindezek tudatában könnyen belátható, hogy az embereket semmi sem ösztönözte a vízzel való takarékos bánásmódra. Kiegészítés kép hozzá kell tenni, hogy a korabeli szaniter berendezések műszaki tulajdonságai messze elmaradtak a mai technikához képest. A legfőbb fogyasztást meghatározó tényező azonban maguk a vízfogyasztási szokások, amelyekre elsősorban az árak alakulása van hatással. Az árak fogyasztás csökkentő hatása a rendszerváltást követő időszakban részletesen tárgyalásra kerül.

1.3. A rendszerváltást követő időszak

„1989-ben végleg búcsút mondhattunk a szocializmusnak, új idők kezdődtek el. A városi tanácsokból önkormányzatok lettek, és az ország gazdasága évről évre rosszabb helyzetbe került, ami a városok helyzetét is meghatározta. A munkanélküliség 1993-ra elérte a 730 ezer regisztráltat, s szinte kezelhetetlen problémává vált (mindeközben az infláció sem csökkent). A gazdaság privatizációja viszont hamar elindult az országban. A városok tulajdonában lévő lakások nagy terhet jelentettek az önkormányzatoknak. 1990-ben a lakások 30%-a bérlakás. A szocializmusban a lakbér a tényleges költségek 1/3-át

³ Szöllősiné Balogh Irén: A díjrendszer alakulása az elmúlt 25 évben, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 3. SZÁM

fedezte. Az önkormányzatok nem láttak más kiutat, mint a bérlakások privatizációját. Az önkormányzati lakásoknak a vételára a piaci ár 10-30%-a körül volt, ami tömegesen lényeges bevételt jelentett, de leginkább a költségmegtakarítás volt a motiváló. A bérlők zömében a jobb állagú lakásokat vásárolták meg, így az önkormányzatok tulajdonában a rosszabb minőségű bérlemények maradtak, melyek fajlagos ráfordításai fokozatosan nőttek. Nemcsak az állományban következett be jelentős romlás, hanem a bérlők összetételében is, ugyanis a jobb anyagi körülmények között élők éltek a lakásvásárlással, így a kedvezőtlen anyagi helyzetűek maradtak a rendszerben. A 90-es évek végére az országban 10% alá esik az önkormányzati lakások aránya.

A bérlakások privatizációjánál az alacsony vételár nagyon kedvező, aki teheti, él is a vásárlással. A nehéz gazdasági helyzetben sokan nem is gondolnak arra, hogy a saját tulajdonlással nagy anyagi terhet is magukra vállalnak, éppen egy olyan időszakban, amikor a családjuk szociális biztonsága is eléggé bizonytalan. Az elmaradt felújítások miatt látható, hogy előbb-utóbb nagyobb kiadásokkal kell majd számolniuk a tulajdonosoknak. A fejlett országokban a jövedelem lakásra fordított aránya 25%, nálunk törvény szerint 35% meghaladása esetén (ill. más feltételek bekövetkezése mellett) már támogatás adható, de sok családnak 50% feletti a lakás fenntartására fordított költsége.

A társasházzá átalakulás után nem megfelelő nagyságú felújítási alappal rendelkeznek, amiből érdemi strukturális felújítást nem lehet elvégezni. Az önkormányzatok támogatásához azonban csak azok a társasházak jutnak, akik önerővel rendelkeznek.”⁴

⁴ Rénes László: Lakáspolitikai Debrecenben; 2003

1.4. Vízdíjak a rendszerváltást követően

„Az 1980-as évek végére nyilvánvalóvá vált, hogy a lakossági díjak ilyen nagyarányú támogatása hosszú távon nem tartható fenn, s azok fokozatos leépítését határozta el a kormányzat”,⁵ ezért „1990-től megszűnt a díjkiegyenlítési rendszer, s vállalatonként állapították meg a szolgáltatási díjakat. A díjak emelkedésével mérséklődött a lakossági díjak támogatottsága, majd a fővárosban elsőként az országban megszűnt a kettős tarifa. 1992-ben megszűnt a vízdíjpótlék és az ivóvíz használati pótdíj, s módosult a fizetendő vízkészlet használati díj meghatározásának módszere, melyet 1993. január 1-től hatályos, újabb módosítás követett. Az eltelt 25 év alatt az árhatósági jogkör központosított volt, az időközben bekövetkezett változások, a közszolgáltató vállalatok önkormányzati tulajdonba adásával az árhatósági jogkör decentralizálása az 1993-as év közepén várható.”⁶

2. táblázat: A vízdíjak alakulása Budapesten 1990-1993 között⁶

Időszak	Termelői ár (ipar+közület) [Ft/ m ³]	Fogyasztói ár (lakossági) [Ft/ m ³]	Árkiegészítés [Ft/ m ³]
1990. I. 8.	7,30	5,70	1,60
1991. I. 14.	10,50	10,50	-
1992. I. 6.	13,50	13,50	-
1993. I. 1.	19,80	19,80 +6% ÁFA	-

A 2. táblázatból látható, hogy a víz fogyasztói ára a változásokat követően drasztikusan emelkedett, az 1993. évi víz díja több mint 3-szorosa az 1990. évi díjnak. A helyzet Debrecen esetében sem jobb (3. táblázat), sőt a későbbiekben folyamatos emelkedés tapasztalható, amely napjainkban is tart. (Az aktuális és a lehetséges jövőbeli állapotokról a későbbiekben még szó esik.)

⁵ Karászi Gáspár: A vízfogyasztás lakásonkénti mérésének tapasztalatai, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 4. SZÁM

⁶ Szöllősiné Balogh Irén: A díjrendszer alakulása az elmúlt 25 évben, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 3. SZÁM

3. táblázat Értékesített víz díja Debrecenben 1992-2003 között⁷

Évszám	Értékesített víz díja [Ft/ m ³]
1992	27,8
1993	34,8
1994	37
1995	51
1996	67
1997	80
1998	97
1999	104
2000	110
2001	121
2002	133
2003	143,8

A 3. táblázat adatait elnézve könnyen belátható, hogy az emelkedő vízdíjak a vízzel való egyre takarékosabb bánásmódot hozzák magukkal. Ennek következtében átalakulnak a fogyasztási szokások, valamint egyre nagyobb igény jelentkezik a szaniter berendezések technikai fejlesztésére, új alternatív megoldások keresésére. Az első lépés, amely a víztakarékosságot elősegítette a vízmérés volt.

⁷ Debreceni Vízmű Zrt. honlapja; <http://www.debrececi-vizmu.hu/>

2. Lakossági vízmérés

„A lakásonkénti vízfogyasztás-mérés a többlakásos épületeken belül hazánkban 1990-ig gyakorlatilag nem létezett. A lakossági víz- és csatornadíjak rendkívüli mértékű megemelkedése sürgető igényt teremtett e helyzet megváltoztatására. A Közműves Vízellátás Szabályzatának a 88/1990./IV.30./MT rendelettel történő megváltoztatása ilyen irányú lakossági igény esetén kötelezővé tette a lakások mellékvízmérővel történő vízfogyasztás-mérésének megvalósítását. 1990-től különböző mértékben ugyan, de országosan elindult a „lakások vízmérősítésének” folyamata. ...

Mi az oka annak, hogy évtizedeken keresztül csak az épület teljes vízfogyasztását, azaz a „kollektív” fogyasztást mérte a szolgáltatást végző vízmű vállalat?

A fő ok egyértelműen az átlagos jövedelemhez képest igen alacsony szinten tartott lakossági víz- és csatornadíjakban keresendő. ... A további okok, melyek szükségtelenné tették a lakásonkénti fogyasztásmérést, például a következők:

- Az állami bérlakások esetében a legutóbbi évekig a lakbér magában foglalta a vízdíjat is.
- A lakásfenntartó szervezetek az üzemeltetési közös költségek között gond nélkül el tudták számolni a közös vízdíjat.
- A társasházak esetében a közös képviselőknek nem okozott problémát a lakóktól az egy lakásra jutó vízdíj beszedése, s többnyire senki nem vizsgálta, hogy igazságosan (pl. létszámarányosan) történt-e a díj lakásokra való szétosztása.
- Ezt, a lakosság szempontjából kedvező helyzetet, azaz az alacsony lakossági díjakat – melyek estenként a tényleges ráfordításokat tükröző termelői díjaknak a 10%-át sem érték el – nagymértékű állami költségvetési támogatással lehetett biztosítani.”⁴

⁴ Karászi Gáspár: A vízfogyasztás lakásonkénti mérésének tapasztalatai, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 4. SZÁM

2.1. Kezdeti nehézségek

- „A mellékmérők üzembe helyezését követően esetenként az $\varnothing$ 13 mm-es vízmérők olyan nyomáscsökkenést okoztak, főleg az épületek felsőbb emeletein, amelyek a WC - öblítő szelepek, illetve a gázbojlerek üzemeltetését megnehezítették. Ilyen esetekben $\varnothing$ 20 mm-es mérőket kellett utólag beépíteni.
- Néhány esetben utólag derült ki, hogy maradt a lakásban olyan vízvételési hely – főleg mosógép – csatlakozás -, amely nincs rákötve a lakás egyik mellékmérőjére sem.
- A főmérő és a mellékmérő érzékenységeinek különbözőségéből adódóan (a mellékmérők mindent, a főmérők csak a fogyasztás egy részét mér meg) sokszor előfordul, hogy a mellékmérők fogyasztásának levonása után nem marad a mellékmérő nélküli lakásokra szétosztható fogyasztás.
- Előfordul az is, hogy a mellékmérők fogyasztásának levonása után is igen jelentős mennyiségű fogyasztás marad a főmérőn, amit a közösségnek, vagy a tulajdonosoknak kell viselnie, míg a nem 100%-os mellékmérősítés esetén – s ez az igazi megoldatlan probléma! – ezt a nem mérősített néhány lakásra osztják fel.
- Az, hogy a mellékmérők fogyasztását le kell venni a főmérőkből, s így határozható meg a mellékmérő nélküli lakások fogyasztása, megköveteli, hogy az összes mérőt gyakorlatilag egyidőben, de legalábbis 24 órán belül olvassuk le. Ez igen nagy gondot okoz, mivel a lakások egy részébe nem lehet bejutni még a kora esti órákban sem.
- Jelentősen megnöttek a leolvasási és számlázási feladatok. Ezek költségvonzata, s az egyidejű fogyasztáscsökkenés a víztermelés önköltségében, s így a díjakban jelentkezett.
- Sok mellékmérőn mért fogyasztás fél év alatt nem haladta meg a 20 m³-t. Ez azt jelenti, hogy a jelenlegi hitelesítési szabályok értelmében a mérő

kötelező cseréjének időpontjáig a mérőn átfolyó víz díja nem fogja elérni a mérőcsere hitelesítés költségét.”⁴

2.2. A vízmérők elterjedésének következményei

1993-as tapasztalatok alapján már látható volt, hogy a mellékmérős lakások vízfogyasztása csak 20-40%-a a mellékmérővel nem rendelkezőknek.

„A többlakásos épületek vízfogyasztása 1990-hez viszonyítva 1992-re 45%-kal csökkent, ami lényegesen meghaladja a vállalati átlagos 30% körüli fogyasztás-visszaesést. Az, hogy Székesfehérváron az 1990-es 190 l/fő/nap lakossági vízfogyasztás 1992-re 130 l/fő/nap- ra esett vissza, a vízdíjak drasztikus emelkedése mellett is csak a többlakásos épületek mellékmérősítése következtében állhatott elő.”⁴

A vízdíjak emelkedése a későbbiekben tovább fokozta a lakások mérősítésének igényét. A lakások mellékvízmérővel történő ellátása megteremti a lakók számára a lehetőséget fogyasztásuk ellenőrzésére, a vízzel való tudatosabb bánásmódra, s így az összes vízfogyasztás csökken. „Mivel egyrészt a mellékmérők üzemeltetése (leolvasás, számlázás, fenntartás) többletköltségeket jelent, másrészt a fogyasztás-csökkentésből adódóan a nagy állandó költséghányadú víztermelés és szolgáltatás fajlagos költségei nőnek, a mellékmérők beépítésének hatására az egyéb hatásoktól függetlenül is a vízdíjak emelkedésére kell számítani. Ez – az elviselhetőség határáig – a lakosságot további fogyasztáscsökkenésre ösztönzi. Ez a fogyasztáscsökkenés nemzetgazdasági szinten több szempontból pozitívan értékelhető (vízkészlet-gazdálkodás, energiagazdálkodás). Ugyanakkor egyes vízműveknél (pl. regionális rendszereknél) reális veszély a fogyasztás olyan mértékű csökkenése, ami vízmű kapacitáshoz képest igen kismértékű kihasználtságot eredményez, s ez már közegészségügyi szempontból megengedhetetlen vízpanaszokat is okozhat. A fentiek értelmében felül kell vizsgálni az elmúlt évtizedek tapasztalatai alapján kialakított, s a tervezési gyakorlatban

⁴ Karászi Gáspár: A vízfogyasztás lakásonkénti mérésének tapasztalatai, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 4. SZÁM

alkalmazott fajlagos kommunális vízigények helyességét. A lakások mellékvízmérővel történő ellátásának következtében a tapasztalatok szerint ezek mértéke csökken.”⁴

Az említett felülvizsgálat 1991-ben valószínűen megtörtént, mivel új szabvány jelent meg, amely leváltotta a korábban alkalmazott MI 04 132-87: Épületek vízellátása című szabványt a mai napig érvényben lévő MSZ 04 132 1991: Épületek vízellátása című szabványra. Az a tény, hogy az említett szabvány a mai napig érvényben van azt jelenti, hogy az elmúlt 20 évben nem történtek mélyreható kutatások a témában. A helyzet orvoslására az épületgépészet a külföldi elsősorban a német DIN és osztrák ÖNORM szabványokban keresett megoldást mind tervezési, mind kivitelezési oldalon. A várt áttörést a 2006-ban megjelenő új EN 806-3:2006 szabvány sem hozta meg, mivel csak egyszerűsített eljárásra ad útmutatást mindezt angol nyelven.

⁴ Karászi Gáspár: A vízfogyasztás lakásonkénti mérésének tapasztalatai, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 4. SZÁM

3. A vízfogyasztás változása Debrecenben

Érdemes megvizsgálni, hogy a korábban említett változások minként hatottak városunk vízfogyasztásra, továbbá milyen egyéb meghatározó történések vezettek a mai állapotok kialakulásához. A mellékletben szereplő 1. ábrán vízkitermelési diagramból jól megfigyelhető, hogy a rendszerváltást megelőző években a város vízigénye igen jelentős mértékben és szinte folyamatos emelkedést mutatott. Ennek oka a dolgozat elején részletesebben olvasható korabeli debreceni állapotokra vezethető vissza. A város mezőgazdaságban és iparban betöltött szerepe, az ide települő nagyvállalatok és a népesség növekedés magával hozta a vízigények emelkedését. Továbbá Debrecen tekintetében is igazak az országos egységes vízdíj tarifák, amelyek nem ösztönözték a lakosságot takarékos vízfogyasztásra. A vízkitermelés 1987-ben érte el maximumát, ettől kezdődően folyamatos csökkenés figyelhető meg, amely napjainkban is tart. A diagramból jól látható, hogy az 1990-es évben bekövetkező jelentős áremelkedés Debrecenben is a vízfogyasztás drasztikus visszaesését eredményezte. Az áremelkedés és ennek következtében rohamosan terjedő mellékvízmérő beépítéseken túl egyéb okok is közrejátszottak a fogyasztás csökkenésében. A rendszerváltást követően befejeződtek az iparosított technológiával készített lakótelep építések. Megszűnt vagy átalakult több korábban jelentős vízfogyasztással üzemelő nagyvállalat többek között például a debreceni házgyár és dohánygyár is. A folyamatosan csökkenő vízfogyasztáshoz nagyban hozzájárulnak a víztakarékos szaniter berendezések, amelyek a vízdíj emelkedésével egyre inkább elterjednek. A víztakarékos berendezésekkel és szokásokkal külön fejezet foglalkozik.

A 2000-es évekre Debrecenben a vízfogyasztás csökkenés, olyan méretet öltött, hogy rekonstrukció vált szükségessé az ivóvízellátó rendszerben. „A beruházás szükségességét két tényező indokolta: a víztermelés kapacitásának kihasználtsága 50%-ra csökkent, ezzel egyidejűleg pedig romlott a költséghatékonyság. A korábban végzett karbantartási tevékenység igen magas költségei mellett is csak az adott technológiai szint fenntartására volt elegendő, az új beruházással azonban technológiai szintet lehetett váltani, melynek

hozádék a hatékonyság és a költségcsökkentés.”⁴ A rekonstrukció során olyan, úgynevezett fordulatszám szabályozású szivattyúkat építettek be a rendszerbe ami, teljesítményével képes alkalmazkodni az aktuális kitermelési igényekhez, ezáltal jelentős villamos energiát képes megtakarítani. Az elmúlt évek során elkezdtek lecserélni az úgynevezett magas házak nyomásfokozó szivattyúit is. A város megváltozott vízellátási igénye megkövetelte, hogy a teljes rendszert felülvizsgálják. A vizsgálat során megállapították, hogy a rendszerben nem alakulnak ki olyan hidraulikai állapotok, ami pangó víz kialakulásához vezethetne. Ezáltal a csőátmérők csökkentése nem vált szükségessé.

⁶ Debreceni Vízmű Zrt. honlapja; <http://www.debreceni-vizmu.hu/>

4. Vízvételi szokások vizsgálata:

Minden napi életünk során, jelentős mennyiségű vizet használunk el, azonban szokásaink függvényében e mennyiségek személyenként eltérőek. A következőkben bemutatásra kerül, milyen tételekből épül fel egy városi ember napi vízfogyasztása.

4.1. Tisztálkodás

A legtöbb vizet kétség kívül tisztálkodásra használjuk fel. A különböző szabványok ajánlásai is erre a felhasználási területet tartják a leginkább vízigényesnek. Ezért az általunk elfogyasztott vízmennyiséget jelentősen befolyásolja, hogyan és hányszor mosakodunk egy nap. Alapvető különbség van a zuhanyzás és a fürdés között. A fürdés háromszor annyi energiafelhasználással jár, mint a tusolás. Egy 3 perces zuhanyzáshoz 30-50 liter víz, valamint 1-1,7 kWh áram szükséges, míg egy kád megtöltéséhez 120-150 liter víz és 5-6 kWh áram kell. Természetesen a választást, ezáltal az energia megtakarítást nagyban meghatározzák kialakult szokásaink, valamint a körülöttünk egy háztartásban élők száma. Tovább nehezíti a fogyasztás előzetes megítélését, hogy ha nem 3, hanem 10 percig tusolunk, inkább a fürdést célszerű választani víztakarékossági okokból. Egy 4 fős családban szintén a fürdés a takarékosabb, hiszen nem minden személy után engedjük újra a fürdőkádat, így összességében kevesebb vizet használunk. A különböző vízáteresztésű zuhanyfejek tovább árnyalják a képet.

4.2. WC öblítés

Elsőre megdöbbenő lehet, de a tisztálkodás után a WC öblítéshez használjuk el a legtöbb vizet. Az elhasznált vízmennyiségnek, több mint 60%-át teszi ki a tisztálkodás és a WC használat vízszükséglete. Nem meglepő tehát, hogy egyre terjednek azon technológiák melyek, minimalizálni igyekeznek az erre a célra felhasznált víz mennyiségét. Továbbá az a magatartás, hogy igyekeznek minél kevesebb vízzel leöblíteni a WC tartalmát, ami higiéniai okok miatt nem szerencsés. Higiéniailag kedvezőbb, ha a felmosó vizet illetve egyéb úgynevezett szürke vizet használunk e célra. Az elmúlt években számos változás történt e tekintetben, amelyről a következő fejezetben lesz szó.

4.3. Mosás

Mindennapi életünkhöz elengedhetetlen. A felhasznált víz mennyiségét az alkalmazott gép határozza meg. A modernebb berendezések, jóval kevesebb vizet fogyasztanak elődeiknél. Szemponttá vált a környezet védelme, így a gyártók is egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek erre.

4.4. Mosogatás

A mosogatásra felhasznált vízben az alapvető különbségek abból adódnak, hogy kézzel vagy gépi úton végezzük a mosogatást. Ha kézzel, akkor is választhatunk, hogy álló vagy folyó vízben mossuk el edényeinket. A géppel végzet mosogatás vízfogyasztás szempontjából kedvezőbb, erről részletesen a következő fogyasztói berendezések részénél olvashatnak.

4.5. Kézmosás:

A felmérések szerint átlagosan fejenként napi 10 liter vizet fogyasztunk kézmosásra. Ennek csökkentése érdekében az elmúlt évtizedekben számos változáson estek át csaptelepeink. E tekintetben a legnagyobb vízpazarlást a csöpögő vagy nyitva felejtett csaptelepek okozzák.

5. Víztaóarékos szaniter berendezések

Az egyre dráguló vízszolgáltatás és a környezettudatos gondolkodás nagyban hozzájárult ahhoz, hogy az emberek fogyasztásukat újra gondolják és megkeressék azokat a vízfogyasztási szokásokat, berendezéseket, amivel hosszú távon csökkenthetik kiadásaik. Az előzőekben már utaltam a berendezéseken végbemenő változásokra ezek közül szeretném részletesebben bemutatni a fontosabbakat.

5.1. Perlátor

A perlátor egy aprócska készülék, mely a vízszugarhoz levegőt kever. A jobb csaptelepekbe automatikusan beépítik, de pótlólag is felszerelhető. Beszerelése akár 50%-os vízhasználat-csökkenést is eredményezhet, mivel csökkenti az adott idő alatt átfolyó víz térfogatát. Tehát egy pohár víz kiengedése több időbe kerül, viszont mosogatás, kézmosás alkalmával nem feltétlen a nagy térfogatáramra van szükség.

5.2. Zuhanyfejek

A perlátor működési elvét alkalmazzák a víztaóarékos jelzővel ellátott zuhanyfejekben is. Ahol a zuhanyzás élményét úgy kívánják vissza adni, hogy a víz mennyiségét csökkentik miközben a hozzá kevert levegő mennyiségét növelik, így a vízszugarak érzetben nem különböznek. Mindezt a vízszugarak bőrre kifejtett nyomásának vizsgálatával bizonyították.

5.3. Csaptelepek

Ha átgondoljuk, hogy az alatt az idő alatt is vizet „pazarolunk” amíg az optimális víz hőmérsékletet beállítjuk egy kétcsapos csaptelepen, akkor beláthatjuk az egyre terjedő egykarú csaptelepek létrejöttének és terjedésének létjogosultságát. Az újabb csaptelepek belső kialakításának köszönhetően beállíthatjuk és rögzíthetjük a nekünk kívánt víz hőfokot és mennyiséget. Így később a csap megnyitásakor szinte egyből a megfelelő beállításhoz jutunk. Az újabb típusú csaptelepekhez már alap felszereltség és legtöbbször be is van építve a perlátor. Vannak olyan ma még háztartások esetén talán szokatlanak

tűnő csaptelepek is, amelyekbe infra érzékelőt építettek, ez érzékeli az elé tartott kezét és ennek megfelelően engedi a vizet. Megtakarítva a nyitás – zárás, szappanozás időtartalma alatt kifolyó vízmennyiséget.

5.4. Mosógépek

A mosógép a 20. sz. második felében terjedt el széles körűen. Az első időkben az ún. keverőtárcsás modellek voltak az egyeduralkodók, melyeket a 1960-70-es évektől fokozatosan felváltottak a forgódobos típusok. Ennek oka a nagyfokú automatizálhatóság és a ruhákra ható jóval kisebb mechanikai igénybevétel. Természetesen semmi sem tökéletes, a pozitív tulajdonságokkal együtt jár a jelentős, 1-1,5 órás mosási idő. Korábban a víztakarékos üzem nem élvezett prioritást, így mai szemmel már óriásinak számít a '80-as évek nagy slágerének, az Energomatnak 100-110 literes vízfogyasztása. A mai korszerű mosógépek ennek a mennyiségnek kevesebb, mint a felével dolgoznak és folyamatosan jelennek meg a víztakarékosabb berendezések. Kísérletek folynak a mosógépek csapadékvízzel való ellátásáról és már feltalálták az első olyan mosógépet, amely víz nélkül, műanyag granulátum segítségével képes tisztítani.

5.5. Mosogatógép

A háztartási műveletek másik vízigényes területe a mosogatás. Amennyire életünk részévé vált a mosógép, annyira sokan idegenkednek még ma is a mosogatógépektől. Magyarországot tekintve a háztartások csak mintegy 4-5%-ában található ilyen berendezés. Ennek egyrészt érthető módon az ár az oka, de sokakat kétes eredetű szóbeszéd is elrettentenek ilyen háztartási gép megvásárlásától. A leggyakoribb téves információ a vízfogyasztásról kering. A ma kapható mosogatógépek nem ritkán mindössze 14-15 l vízzel dolgoznak 1kWh körüli villamos energiafogyasztás mellett. Ez évi 220 mosogatást feltételezve mindössze ~3 m³ vízfogyasztást jelent. Ezek az értékek a 9-12 terítékes, megfizethetőbb típusokat jellemzik, drágább berendezéseknél még ennél kedvezőbb fogyasztási értékekkel is találkozni. Ha csak a kézi mosogatás közben felhasznált víz mennyiségét vesszük alapul, mely átlagosan 50-60 l körül van, azonnal látszik a hatalmas különbség. Természetesen lehet egy-két

tál vízben is mosogatni, de 9 teríték esetén ez meglehetősen kétes kimenetelű művelet, úgy a tisztító hatás, mint a felhasznált mosogatószer mennyiségét tekintve. A mosogatógépek ilyen szinten takarékos működése főként a magas hőmérsékletnek tulajdonítható. A 60-75°C-on végzett mosogatás sokkalta hatékonyabb a kéz meleg vízben történő tisztításnál. További lehetőség a takarékosagra a többszörös vízszűrő rendszer, amely segítségével ugyanaz a víz többször is visszaforgatható a mosótérbe, elszennyeződésük esetén pedig egyszerűen vízcsap alatt kitisztíthatóak.

5.6. WC öblítés

A háztartási vízfelhasználás mintegy 30-32%-át a WC öblítésére fordított vízmennyiség teszi ki. A régi tartályok óriási hátránya, hogy bármilyen "kis dologról" is legyen szó, egész tartalmuk kiürül, ami általában 12 l körül van. A víztakarékos öblítő rendszerek felé történő első lépés a STOP funkcióval ellátott tartály. A konstrukció lényege, hogy az öblítő szelep harangja a "lehúzó" gombbal vissza is tolható a helyére, ezzel gátat szabhatunk a víz áramlásának. Ehhez a kialakításhoz természetesen az szükséges, hogy a tartály elérhető magasságban, általában a csésze felett legyen. Szintén kaphatóak magasra szerelhető, húzós kivitelek, ahol csak addig folyik a víz, amíg a fogantyút húzzuk. Néhány száz forintért árulnak olyan átalakító készletet is, amivel régebbi tartályunkat alakíthatjuk át víztakarékosá. A legkorszerűbb, kétgombos rendszer már "különbséget tesz" kis- és nagydolog között. Az öblítő szelep két részből áll, melyek egymástól függetlenül működnek, az alkalmanként kieresztett vízmennyiség pedig állandó. A kisebb öblítés vízmennyisége 3-4,5 liter a nagyé pedig 6 és 9 liter között változtatható az öblítő szelep oldalán.

6. Víznorma vizsgálatok

Az elmúlt évtizedekben a vízfogyasztásban végbemenő változások szükségessé teszik egy napjainkra jellemző vízfogyasztási fejadag meghatározását.

Debrecen város kezdeti vízellátásának épülésekor a feljegyzés szerint a következőket vették figyelembe. *Idézet a Debreceni Vízmű Zrt. honlapjáról:*

„A vízművek kapacitására, vagyis a szükséges napi vízmennyiség kiszámítására az alábbi tájékoztatást kapjuk Dr. Burger Pétertől: Személyenkénti vízfogyasztásra 50 liter vizet kalkulálnak. Londonban ez a mennyiség 90-160 liter között változik. Amerikai városokban 200-225 liter között van. Ha tűzbiztonsági, locsoltatási és csatornaöblítési szükségleteknek is eleget óhajtunk tenni, sőt a kisebb ipari szükségletek ellátását is számításba vesszük: 50 liter belső házi szükségletre, 50 liter külső használatra teljesen kielégítő, vagyis fejenként és naponként 100 liter vízvezetéki vízről kell gondoskodni azok részére, akik igénybe veszik.”

Mint a fenti idézetből is kiderül a város vízellátásánál a fogyasztók által felhasznált víz mennyiségen túlmenően a tűz oltásához szükséges mennyiségeket is figyelembe kell venni, mivel nincs külön tűzoltóvíz hálózat.

Közművesítés szempontjából komfort fokozat ismeretében történhet az igények figyelembe vétele. Azonban ezeket az intervallumokat nem árt konkretizálni az adott esetekre, mivel nagyon eltérő lehet a különböző környezeti viszonyok függvényében.

Komfort fokozat ismeretében: MSZ 10 158/1-84.sz. ajánlásai:

- | | |
|------------------------------|------------------|
| • félkomfortos lakóépületek: | 60-100l/fő, nap |
| • komfortos lakóépület | 160-220l/fő, nap |
| • összkomfortos lakóépület | 180-350l/fő, nap |

A következő szabvány az épületen belüli vízellátó rendszer méretezéséhez ad ajánlásokat, hogy mit vegyen figyelembe a tervező a napi csúcs fogyasztás és a mérőóra kiválasztásakor.

4. táblázat: Fajlagos vízigények MI 10 158-1:1992 szerint

ivás	1-3	liter/nap, fő
főzés	4-7	liter/nap, fő
takarítás	5-10	liter/nap, fő
mosás	20-50	liter/nap, fő
mosogatás	10-40	liter/nap, fő
tisztálkodás	80-130	liter/nap, fő
WC öblítése	30-60	liter/nap, fő
összesen	150-300	liter/nap, fő

A fenti táblázat egy 1992-es szabványból származik, azóta sem történt e tekintetben felülvizsgálat, nem jelent meg újabb táblázat, amely az említett víztakarékos szaniter berendezéseket valamint a magas vízdíjak következtében kialakuló változásokat is figyelembe venné. Éppen ezért a 2011-es TDK dolgozatomban vizsgáltam a Debrecenben kialakuló fogyasztási fejadagokat.

6.1. Vízfogyasztási fejadag meghatározása Debrecenre vonatkozóan

Az egy főre jutó napi átlagos vízfogyasztási adatokat az alábbi módon határoztam meg. A lakások napi vízfogyasztását a számlázási rendszerben rögzített, kéthavi leolvasási adatokból számított vízhasználatból képeztem. A lakások napi vízhasználatára vonatkozóan 2243 db adattal rendelkezem.

A felhasznált értékek fogyasztói helyenként, a leolvasás időpontja és a leolvasott (m³) alapján kerülnek nyilvántartásba. Az elektronikus program, ami segítségével dolgozhattam 2006-tól tartja nyilván ezeket az értékeket, melyek közül 14-16-18-24 lakásos társasházak lakásainak fogyasztását vizsgáltam. Az épületek a város különböző pontjairól kerültek kiválasztásra. Az általam vizsgált 12 és 18 lakásos társasházak fogyasztása közötti eltérést szemlélteti a z. ábra. Az épületek rendeltetése megegyezik, valószínűsíthető, hogy mind két épület esetén, a lakások egyedi HMV ellátással rendelkeznek. Ez azt jelentené, hogy a

kapott értékek a lakások teljes vízfelhasználását mutatják, mivel a hideg vízből lakásonként állítják elő a használati meleg vizet.

A mutatkozó eltérések származhatnak a már korábban említett fogyasztói szokások eltéréseiből, de akár a lakók számától is, amelyre vonatkozóan semmilyen adat nem állt rendelkezésre. A trend vonal azonban nagyon hasonló mindkét épület esetén. Tehát kimondható, hogy társasházak lakásonkénti fogyasztása nem függ attól, hogy a város mely pontján találhatóak, ill. az épületben mennyi lakás található, így a különböző vizsgált épületek összehasonlíthatóak.

A szélsőségesen magas és alacsony értékek kiküszöbölése céljából az adathalmaz interkvartilis terjedelmébe eső értéket vettem figyelembe. A lakásonkénti várható vízigényt nem az adathalmaz számtani átlagaként képeztem, hanem - mint a leggyakrabban előforduló értéket – a móduzt vettem figyelembe. A megmaradt 1121 db adat feldolgozása után: 250 liter/lakásra adódott. Az 1 főre jutó napi vízfogyasztást az alábbi módon becsültem meg:

Debrecen város lakosainak száma a KSH adatai szerint 2010. január 1-én 207270 fő volt. A lakások száma 90124 db. Az egy lakásra jutó lakosok száma 2,3 fő. A lakások napi vízfelhasználásának és az egy lakásra jutó lakosok számának hányadosaként képeztem az 1 főre jutó vízfogyasztást, ennek értéke 109 literre adódott. Ez az érték nem sokban tér el a vízmű honlapjáról idézett fejenként napi 100 literre becsült értéktől. Az 1. ábra és a kapott eredmények arra engednek következtetni, hogy a fogyasztás értéke, egy nagy kiugrást követően (1980-as évek) kezdett adott értékre beállni.

Az általam meghatározott érték az MSZ-04-132-1991 szabvány által javasolt értékeknek mindössze fele-harmada. Ezért mindenképpen fontosnak tartanám, az e szabványban előírtakat aktualizálni, a benne szereplő értékeket napjainkban fenntartásokkal kezelni.

$$\text{Adott épületre vonatkozó fogyasztás [m}^3\text{/nap]} = \frac{\text{Fogyasztási értékek [m}^3\text{]}}{\text{Két számlázás között eltelt idő [nap]}}$$



$$\text{Lakásonkénti napi vízfogyasztás [m}^3\text{/nap]} = \frac{\text{Adott épületre vonatkozó fogyasztás [m}^3\text{/nap]}}{\text{Lakások száma}}$$



2243 adat feldolgozása alapján a lakásonkénti napi vízfogyasztás módusza: **235** [liter/lakás]

KSH adatai 2010. január 1-én:

$$\frac{\text{Lakosok száma}}{\text{Lakások száma}} = \frac{207\,230 \text{ [fő]}}{90\,124 \text{ [lakás]}} = \mathbf{2,3}$$



Fejadag: 102 [liter/fő,nap]

A megállapított fejadag tudatában érdemes megvizsgálni a 2. ábrán látható diagramot. Látható, hogy a diagram értékei igen jelentős eltéréseket mutatnak, melynek okai a lakos szám változás, rejtett vagy csőtörésből vízfolyásból adódhatnak. A pontos fejadag értékek meghatározásához és a lakások

egymáshoz hasonlításához szükséges lenne a lakásokban élők számára, az ott található berendezések ismeretére. Azonban a vizsgálat meghatározó tényezői - a fogyasztók – statisztikai alanyként homogén tulajdonságokkal rendelkeznek. Nincs lehetőség az egyedi sajátosságok figyelembe vételére.

A diagramból az is látható, hogy a nagyobb lakásszámú épület vízfogyasztása kiegyenlítettebb, mivel az egyes lakásokban bekövetkező változások hatásait a többi lakás képes kiegyenlíteni. Ez további nehézséget jelent és a vizsgálat pontosságát rontja.

A társasházakon túlmenően vizsgáltam a panel épületek lakásainak vízfogyasztását is. Ezek a lakások a társasházai adatokkal nem vethetőek össze, mivel a panel épületekben távhőszolgáltatás működik, így a használati meleg víz külön mérőn kerül regisztrálásra, az adatokkal a Debreceni Hőszolgáltató Zrt. rendelkezik. A vizsgált panel épületekben (3. ábra) a lakások „hideg” vízfogyasztása nagyon hasonlóan alakult, nem jelentkezett számottevő eltérés sem az elhelyezkedéstől, sem az emeletek számától. Panelépületek esetén a nagy lakásszámból adódóan fokozottan jelentkezik a fogyasztást kiegyenlítő hatás. A nagyobb fogyasztási visszaesések feltételezhetően az egész épületet érintő javítási, karbantartási okokból következtek be.

Kutatásaim során találtam egy 1995. évi cikket, melynek címe A vízdíj és a vízfogyasztás kapcsolata. A tanulmány Budapest vonatkozásában vizsgálja a témát, azonban a cikkben található Lakóépületek fogyasztása című táblázatot több ok miatt is célszerűnek látom megosztani. Az első ok, hogy szemléletesen mutatja a rendszerváltást követő vízfogyasztás visszaesést. A második, hogy szintén panel épületeket vizsgál és a cikkben megállapított értékek lehetőséget adnak az összehasonlításra.

5. táblázat: Kivonat a cikkben szereplő Lakóépületek fogyasztása táblázatból⁵

Mérés helye	Mérés időtartalma	Lakások száma	Lakók száma [fő/lakás]	Napi fogyasztás [l/fő,d]
XIV. ker. Füredi út	1989.V.13-1990.III.09.	132	2,25	350
	1994.I.07.-1995.I.07.			270
XIV. ker. Tihany utca	1989.X.19-1990.III.08.	150	2,25	310
	1994.I.03.-1995.I.03.			270
XI. ker. Fehérvári út	1989.VIII.14.-1990.IV.12.	44	2,41	210
	1994.I.06.-1995.I.06.			190
XI. ker. Fehérvári út	1989.VII.14.-1990.IV.12.	44	2,41	360
	1994.I.06.-1994.VI.06.			230

Az 5. táblázat és a debreceni vízkitermelési diagram alapján jól látható, milyen jelentős visszaesés volt tapasztalható a vízdíjemelkedés következtében. A 1995-ben meghatározott napi fogyasztási értékek összhangban vannak az MSZ-10-158-1:1992-es szabványban meghatározott értékekkel. A táblázat értékeit összevetve a Debrecenre meghatározott 102 [l/fő,d] napi vízfogyasztási értékkel megállapítható, hogy a csökkenés országos szinten a 1990-es éveket követően is fent áll. A további csökkenés hatásairól és várható következményeivel kapcsolatban hadd idézzek Szabó Ildikó: A demográfiai fejlemények hatása a vízfogyasztás alakulására Németországban című cikkéből:

„A vízfogyasztás várható visszaesésének fő oka Németországban a demográfiai fordulat. Az ország egyes területein már régóta csökken a népesség. Az újraegysítés utáni első években például az új szövetségi államokban lényegesen visszaesett a lakosok száma. Az elkövetkező években azonban a teljes népesség folyamatos csökkenése várható, amire Németországban 1950 óta nem volt példa.

⁵ Fazekas Tímea: A vízdíj és a vízfogyasztás kapcsolata, Vízmű Panoráma 1995. III. évf. 3. szám

A demográfiai alakulás hatásait tovább erősíti az egy lakosra jutó vízfogyasztás visszaesése. A német statisztikai hivatal adatai szerint az egy országban az egy főre jutó napi vízfogyasztás 1991 és 2004 között, 144-ről 126 l-re esett vissza, tehát 18 l-rel csökkent. Ez a 13 év alatt 13%-os csökkenésnek felel meg. Szászországban, Saschsen - Angalt tartományban és Tübingiában a napi átlagos fogyasztás már csak 90 l/fő. Ez a visszaesés a következő években is folytatódik, lényegesen erősítve a népesség fogyatkozásának a vízgazdálkodásra gyakorolt hatását. Ennek a fejleménynek a konkrét következményeit minden régióban meg kell vizsgálni. Itt azonban arra is tekintettel kell lenni, hogy a népesség számának visszaesésével nem teljesen azonos mértékben csökken a családok vízfogyasztása. Ez utóbbit ugyanis az is meghatározza, hogy várhatóan az egy háztartásban élő személyek átlagos száma is tovább csökken.

Műszaki és történelmi okai vannak annak, hogy Németországban szokássá vált a takarékos vízhasználat. Hiszen minden háztartásban megtalálható az utóbbi 30 évben feltalált valamennyi vízmegtakarító berendezés: mosógép, amely teljes terheléssel csak 35 l vizet használ, mosogatógép, amely naponta 20 l vízzel elmosa egy 4 tagú család edényeit, takarékosági gomb a WC-n, amely 10 l helyett csak 3 l víz kifolyását engedi, valamint különleges vízcsökkentők a vízcsapokon és a zuhanyfejekben. Már a gyerekeket is arra tanítják, hogy fogmosás közben ne folyassák a vizet. A jelentések pedig állandóan hangsúlyozzák, hogy a világon vízhiány van, a vízzel való takarékoság ésszerű dolog, amelyből mindenki kiveheti a részét.

Mindez az 1980-as években ésszerű volt. A vízellátó vállalatok is támogatták a környezetpolitikát, és a fogyasztói szervezetek elé célként tűzték ki a vízfogyasztás csökkentését. Hogy az akkori kampány milyen sikeres volt, azt a mai vízfogyasztás szintje tanúsítja. Sőt, a 124 l/fő napi fogyasztásnál még kisebb értékre is lenne mód. Éppen ezért nagyon fontos Németországban, hogy felhagyjanak a még fokozottabb takarékoságra való törekvéssel. Ökológiai szempontból sürgősen a további víztakarékosság Németország legtöbb részén, így Észak – Rajna - Vesztfáliában sincs, ökológiai szempontból szükség a vízfogyasztás további csökkenésére. Az országban hosszú távon évi 182 Mrd m³ édesvíz áll rendelkezésre. Az összes vízfogyasztó évente 38 Mrd m³-t használ fel. Így összesen az éves vízállományban alig 19%-át veszik ki a

vízkörforgásból, és használat után azt is oda visszabocsátják. A készlet 81%-a tehát felhasználatlan marad. A vízellátó közművek ennek az évig kínálatnak csupán 3%-át veszik igénybe. Ha figyelembe vesszük például a 2006. évi kereken 261 Mrd m³ –nyi csapadékmennyiséget, akkor Németországban a víznek még 2,1%-át sem használják fel a vízellátó közművek.

A vízzel való további takarékoskodás gazdasági szempontból sincs értelme. A víztisztítás és elosztás költségeit a berendezések költségeinek megváltoztathatatlan részaránya messzemenően meghatározza, és ez független attól, mennyi víz folyik át a vezetéken. Mivel a költségeket rendszerint az elfogyasztott mennyiségre vetítik, a víz m³-ének ára emelkedő irányzatú. Amennyiben a fogyasztás mennyisége stabil maradna, vagy akár nőne, akkor az árhelyzet sokkal kedvezőbb lenne.

6.2. Következtetés

Ha azt szeretnénk, hogy az ivóvíz jelenlegi kedvező helyzete megmaradjon, akkor a fogyasztás mennyiségének a jelenlegi szinten állandósulnia kell. Ez jó alapot nyújtana a vízellátó és csatornázási vállalatoknak rendszerük megfelelő optimalizálására. A fogyasztók számára is kedvező lenne, ha a jövőben is mindenkor, stabil áron, jó ivóvizet kapnának, a szennyvizet pedig kellemetlen kísérelenségek nélkül vezetnék el.”⁶

⁶ Szabó Ildikó: A demográfiai fejlemények hatása a vízfogyasztás alakulására Németországban, ELGOSCAR, Környezetvédelem, 2010/2., p.112-126.

Összefoglalás

Dolgozatomban összegyűjtöttem az elmúlt évtizedek vízfogyasztásában bekövetkezett legnagyobb változásokat. A dolgozat célja volt rámutatni a változásokra és arra a tényre, hogy a mai megváltozott állapotokat igenis szükséges alaposabban vizsgálni és ha az eredmények megkívánják felül kell bírálni a korábban kialakult szemléleteket. A dolgozatban szereplő adatokból is sejthető, hogy minden időszaknak megvannak a sajátosságai. A rendszerváltás előtti időszakban másképpen álltak a víztakarékossághoz, mint napjainkban. Nem vonható le azonban egyértelmű következtetés arra vonatkozóan, hogy a magas vízdíjak víztakarékosságra ösztönöznek, mint ahogy az sem jelenthető ki, hogy az alacsony díjak esetén feltételezhető a pazarlás. Az adott technikai színvonal, az emberek életszínvonala éppen úgy hatással van az elfogyasztott víz mennyiségére, mint az időjárási sajátosságok vagy éppen az egyéni hozzáállás. A Németországi példával szerettem volna kihangsúlyozni, hogy önmagában a víztakarékosság hangsúlyozása nem jelent megoldást, hiszen kialakult közműves hálózatunk igen jelentős vagyont képvisel. Nem biztos, hogy jelen technológiai színvonal mellett képes lesz feladatát ellátni a végletekig lecsökkent fogyasztás esetén. A későbbiekben mindenképpen érdemes lenne a csökkenő vízfogyasztás hatásait a vízelvezetés oldaláról is megvizsgálni. Az általam meghatározott vízfogyasztási fejadag tájékoztatás adhat arra vonatkozóan, hogy jelenleg milyen nagyságrendet képvisel egy – egy ember által egy nap alatt elfogyasztott víz mennyisége. Levonható a következtetés, miszerint valóban nem aktuálisak a korábbi szabványok ajánlásai, tehát az ezek alapján történő méretezés pontossága valóban kétségbe vonható.

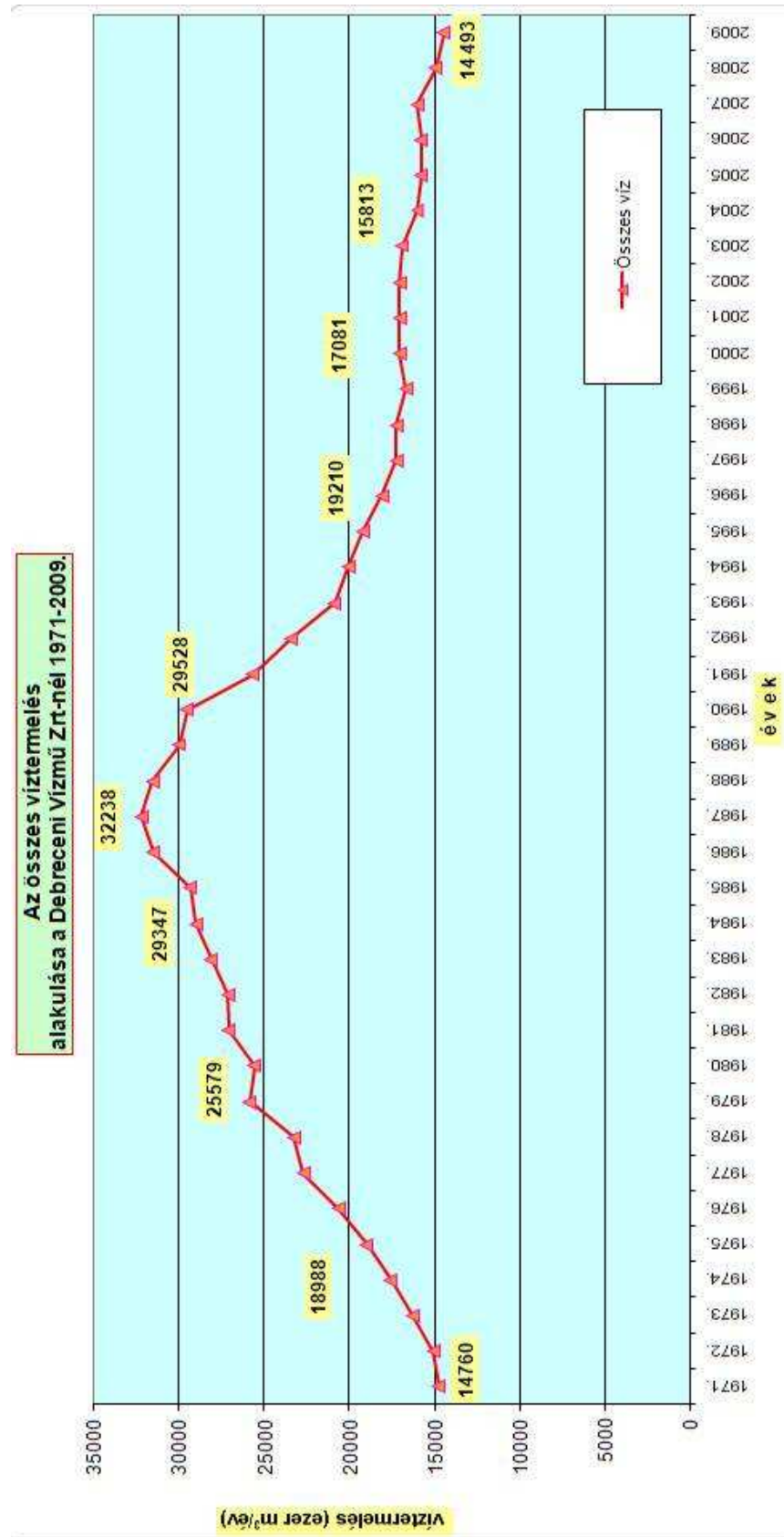
A jövőre vonatkozóan várhatóan folytatódik majd a csökkenő tendencia azonban nem lesz olyan mértékű, mint az elmúlt évtizedekben, így talán még van időnk mélyebben elgondolkodni a kialakult fogyasztási szokásainkról és az általuk okozott következményekről.

Köszönetnyilvánítás

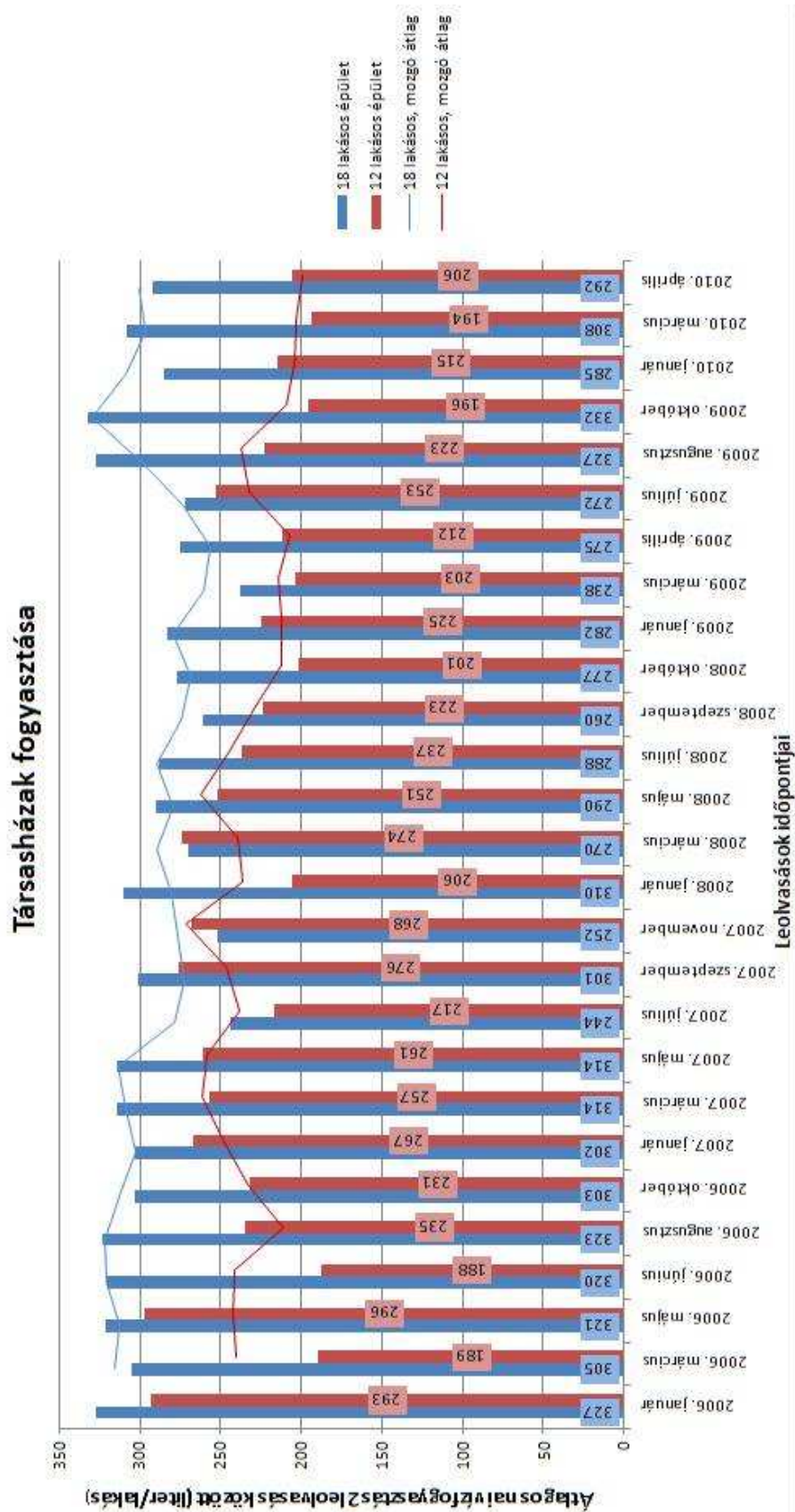
Külön köszönettel tartozom Szabóné Borosán Gabriella Tanárnőnek, hogy e nagyszerű témára felhívta a figyelmem és szabadidejét nem sajnálva folyamatosan segítette munkámat. Köszönettel tartozom Dr. Bodnár Ildikó Tanárnőnek, hogy elvállalta a belső konzulens szerepét, ez úton is szeretném megköszönni értékes munkáját és hasznos tanácsait, melyek jobbra tették dolgozatom. Végül, de nem utolsó sorban szeretnék köszönetet mondani Tóth Péternek, aki minden kérdésemre készséggel válaszolt és idejét nem sajnálva segített mindenben.

Melléklet

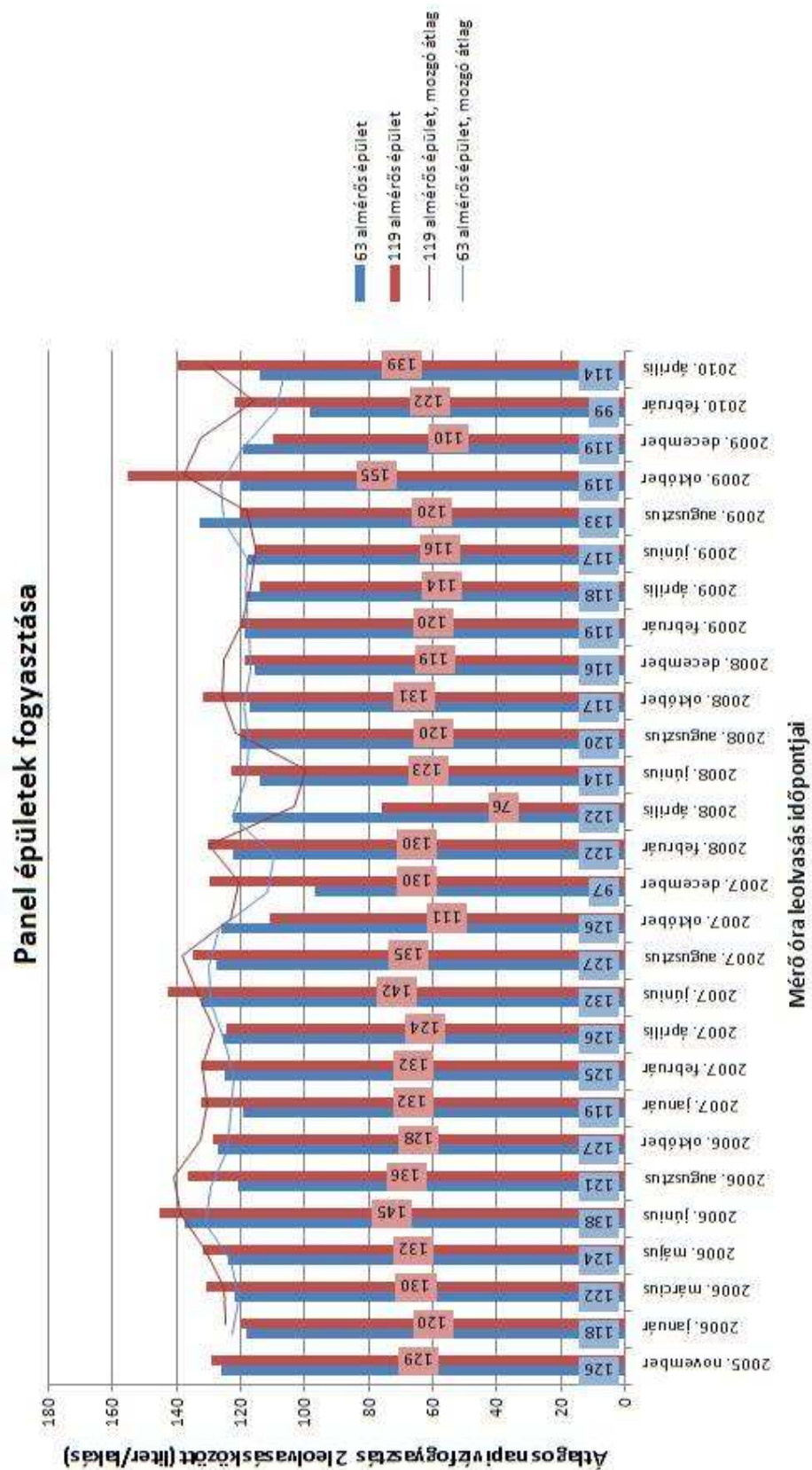
1. ábra Az összes Víztérmetelés alakulása a Debreceni Vízmű Zrt. -nél 1971-2009.
(Újlaki P. 2010.)



2. ábra Társasházak vízfogyasztása



3. ábra Panel épületek vízfogyasztása.



Felhasznált irodalom

1. Debreceni Vízmű Zrt. honlapja; <http://www.debreceni-vizmu.hu/>
2. FAZEKAS Tímea: A vízdíj és a vízfogyasztás kapcsolata 1995. III. évf. 3. szám
3. GYULAI Zoltán: A vízfogyasztás változása az elmúlt 20 évben, 2011. TDK dolgozat
4. KARÁSZI Gáspár: A vízfogyasztás lakásonkénti mérésének tapasztalatai, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 4. SZÁM
5. MI 04 132/87: Épületek vízellátása
6. MI 10 158-1:1992 Víznormák. A kommunális vízellátás fajlagos vízigényeinek meghatározása
7. RÉNES László: Lakáspolitikai Debrecenben; 2003
8. SZABÓ Ildikó: A demográfiai fejlemények hatása a vízfogyasztás alakulására Németországban, ELGOSCAR, Környezetvédelem, 2010/2.
9. SZŐLLŐSINÉ Balogh Irén: A díjrendszer alakulása az elmúlt 25 évben, HIDROLÓGIAI KÖZLÖNY 1993. 73. ÉVF. 3. SZÁM