

KÁRMÁN ISTVÁN: A VIRTUÁLIS VÍZKERESKEDELEM SZEREPE A HAZAI MEZŐGAZDASÁGBAN

Összefoglaló

A Belügyi Tudományos Tanács és az Országos Vízügyi Főigazgatóság „Időszerű dilemmák a hazai vízgazdálkodásban” című pályázatán szerepel a visszatartott víz gazdasági hasznosítása is, mint témajavaslat.

Mivel a vízhiány és a vízzel való gazdálkodás egyre nagyobb kihívást jelent a szakemberek számára, ezért a vízfelhasználást több szempontból is érdemes megvizsgálni. Nemzeti és globális szinten a hagyományos vízmérnöki eszközökön túl a vízigényes termékekkel való tervszerű gazdálkodás is fontos eleme a komplex vízkészlet-gazdálkodásnak.

Külföldi kutatásokban már előremutató eredmények születtek. Sok ország óvja belföldi vízkészleteit azzal, hogy vízigényes termékeket importál, és kevesebb vizet igénylő árucikkeket exportál. A bizonyos termékek importálása által lehetővé vált nemzeti szintű vízmegtakarítás azonban globális szintű vízmegtakarítással is járhat, ha azok az országok, amelyek egy terméket kevesebb víz felhasználásával tudnak előállítani, olyan országokba exportálnak, ahol több víz felhasználásával tudnák ugyanazt a terméket előállítani.

Tanulmányomban áttekintem a vízlábnyom fogalomkörét, és megpróbálok átfogó képet adni a virtuális vízkereskedelem koncepciójáról azzal a céllal, hogy felhívjam a figyelmet a vízlábnyom szemlélet hazai alkalmazásának lehetőségére.

Ezt a rövid tanulmányt témafelvetésnek szántam, remélve, hogy a már létező fogalmak és ötletek alkalmazásának lehetőségét oly módon mutathatom be, amely egy új nézőponttal gazdagíthatja a hazai vízkészlet-gazdálkodást, és az arról való gondolkodást.

Kulcsszavak: vízlábnyom, virtuális víz, mezőgazdaság, vízkészlet-gazdálkodás

1. Bevezetés

Amikor vízkészlet-gazdálkodásról beszélünk, akkor mindannyian tisztában vagyunk vele, hogy a rendelkezésre álló édesvíz készleteink végesek. Ilyenkor a természetes gondolatmenetünk lokális szinten elsősorban a víztakarékos technológiák alkalmazására, vízgyűjtő szinten pedig a tervszerű öntözésre, víztározásra, vízkormányzó rendszerekre irányul.

A vízkészletekkel kapcsolatos feladatok egyre összetettebbé válnak, ezért –főleg nemzeti és globális szinten – a hagyományos értelemben vett vízmérnöki eszközökkel önmagukban már nem megoldhatóak. Szükség van más területekkel való együttműködésre, és egy összetett stratégia kidolgozására a vízgazdálkodás fenntarthatóságának biztosítására.

Amikor például közgazdasági szemlélettel vizsgáljuk a vízgazdálkodást, akkor a fő célunk a felhasználható vízkészletek elosztása az alapján, hogy melyik jár a legnagyobb határhaszonnal.

Nemzeti és globális szinten ehhez az egyik új és hatékony megközelítést a vízlábnyom és a virtuális vízkereskedelem koncepciójának alkalmazása jelentheti.

Ebben a rövid tanulmányban igyekszem rávilágítani, hogy – a rendelkezésre álló kutatási eredmények alapján – globális szinten a víz felhasználásának hatékonysága növelhető, ha az országok megvizsgálják az adottságaikat a vízkészletek tekintetében, hogy elősegítsék, vagy éppen visszafogják a belföldi vízkészletek bizonyos export célú termékek előállítására történő felhasználását. Fontos megvizsgálunk, hogy Magyarország vízrajzi és mezőgazdasági adottságainak ésszerű kihasználásában hogyan alkalmazhatjuk és fejleszthetjük az új módszereket.

2. A vízlábnyom és a virtuális vízkereskedelem koncepciója

2.1. A vízlábnyom, mint új fogalom

A vízlábnyom fogalma 2002-ben jelent meg szélesebb körben, de már a 90-es években is foglalkoztak a témakörrel. Sok a hasonlóság az ökológiai lábnyom fogalmával. A szakemberek mindkét területen a rendelkezésre álló természeti erőforrások és az emberi tevékenységek összhangját vizsgálják, hogy pontosabb képet alkothassunk a jelen és jövőbeli lehetőségekről és határokról.

A vízfelhasználás jelentőségével, ökológiai összefüggéseivel és a társadalom számára is érzékelhető következményeivel Anthony Allan foglalkozott nagyobb részletességgel (Allan, 1993, 1994), majd a vízlábnyom számításának alapjait Arjen Hoekstra professzor alkotta meg (Hoekstra és Hung, 2002). Azóta több intézmény fogadta el, és kezdte továbbfejleszteni a módszertant, valamint hazai cikkek és diplomamunkák is foglalkoztak a témával.

2.2. Fogalmak

A témakörben sok fontos fogalom van, azonban az alábbiakban csak azokat emelem ki, amelyek jelen tanulmányban bemutatott összefüggések megértéséhez szükségesek.

A vízlábnyom azt a teljes vízmennyiséget jelenti, amelyet egy egyén, egy vállalkozás vagy egy ország által fogyasztott áruk vagy használt szolgáltatások előállításához használnak. Ez

egy olyan jellemző, amely a termelő, vagy a fogyasztó közvetlen és közvetett vízhasználatát mutatja ki.

A kék, a zöld és a szürke vízlábnyom - A teljes vízlábnyom három részre bontható: kék, zöld és szürke vízlábnyomra.

A zöld vízlábnyom az az esővíz mennyiség, amely az előállítás során elpárolog. Ez főleg mezőgazdasági termékekre jellemző, ahol a növény növekedése közben az esővízből származó, a talajban található nedvességtartalom elpárologtatását jelenti (a növények leveleiből távozó pára és a felszíni párolgás együtteseként).

A kék vízlábnyom azt a felszíni, vagy felszín alatti vízmennyiséget jelenti, amelyet a termék előállítása során elhasználnak. Növénytermesztés esetén a kék víztartalom a talajból, az öntözőcsatornákból és a tározókból származó elpárologott vízmennyiség. Az ipari termelés és a háztartások vízigényei esetén az áru vagy szolgáltatás kék víztartalma egyenlő a felszíni és felszín alatti vízkivétellel, ami így nem tér vissza oda, ahonnan származik.

A szürke vízlábnyom azt a vízmennyiséget jelenti, amelyet a termék, vagy szolgáltatás előállítása során elszennyeznek.

A belső és külső vízlábnyom – Egy ország vízlábnyoma két részből tevődik össze: az a rész, amely az országhatáron belülré esik (belső vízlábnyom) és az, amely más országokat terhel (külső vízlábnyom). Így teszünk különbséget a belföldi és a külföldi vízkészletek felhasználása között.

Víz önellátás és vízfüggőség - Egy nemzet víz önellátása az ország belső vízlábnyomának és a teljes vízlábnyomának a hányadosa. Ez megmutatja, hogy mekkora az ország önálló képessége a belföldi áruk előállításában és szolgáltatásokhoz szükséges vízmennyiség kielégítésében.

Termék vízlábnyoma – Egy termék vízlábnyoma (áru vagy szolgáltatás) az a vízmennyiség, amelyet a termék előállítási helyén az előállításához használnak. A különböző előállítási szakaszok során szükséges víz mennyiségének összegeként kapjuk. **A termék vízlábnyoma egyben a termék virtuális víztartalmát is jelenti.**

Virtuális víztartalom (részletesebben) – Egy termék (áru vagy szolgáltatás) virtuális víztartalma az a vízmennyiség, ami a termék adott helyen történő előállításához szükséges (gyártási hely alapján történő meghatározás). A különböző előállítási folyamatok során jelentkező vízigények összegét értjük alatta. Úgy is meghatározhatjuk, mint annak a víznek a mennyiségét, amely a fogyasztás helyén a termék előállításához szükséges lett volna (elfogyasztás helye alapján történő meghatározás). A gyártási hely alapján történő meghatározás az ajánlott, ha az elfogyasztás helye alapján határozzuk meg, akkor azt külön említeni kell.

A „virtuális” kifejezés arra utal, hogy a legtöbb vizet a termék előállítására használják, és maga a termék fizikailag nem tartalmazza ezt a vízmennyiséget. A valós víztartalom általában elhanyagolható a virtuális víztartalomhoz képest.

Virtuális vízáramlás – Két ország vagy régió közötti virtuális vízáramlás alatt azt a virtuális vízmennyiséget értjük, amely termékekkel való kereskedelem folytán egyik helyről a másikra kerül át.

Virtuális vízexport – A vízexport az a virtuális vízmennyiség, amely az áruk és szolgáltatások exportjával hagyja el az országot vagy régiót. Ez az export termék előállításához szükséges teljes vízmennyiséget jelenti.

Virtuális vízimport – A virtuális vízimport az a virtuális vízmennyiség, amely az áruk és szolgáltatások importjával kerül az országba vagy régióba. Ez a termék előállításához (az export országban) szükséges teljes vízmennyiség. Az importáló ország szempontjából ez egy olyan vízforrás, amely a belföldi vízkészleteken felül áll rendelkezésre.

2.3. A vízlábnym kutatások fontossága

A szakemberek egyetértenek abban, hogy a vízszennyezés és a fenyegető vízhiány már nem a jövő problémája, hanem a jelen legfontosabb kérdése. A hosszú távú biztonságos vízellátás minden ország alapvető érdeke.

A vízlábnymmal és a virtuális vízkereskedelemmel kapcsolatos kutatások fontosságát jelzi, hogy 2009 márciusában az ötödik alkalommal megrendezett Víz Világfórumon is többen foglalkoztak a témával.

A Fórumot az 1996-ban megalakult Víz Világtanács hívta életre azzal a céllal, hogy nemzetközi szakmai és civil szervezetek megismerhessék egymás vízzel kapcsolatos problémáit, tapasztalatait, és közös gondolkodással, összefogással megoldási lehetőségeket vázoljanak fel.

Ezen a rendezvényen Torkil Jonch Clausen professzor a 2025-re várható igények alapján vázolta a globális szintű vízgazdálkodás lehetőségeit (Torkil Jonch Clausen, 2009), Arjen Y. Hoekstra professzor pedig a bioenergia hordozók vízlábnymáról beszélt (Arjen Y. Hoekstra, 2009). Más előadások is elhangzottak a témakörhöz kapcsolódóan, amelyek főleg az energiatermeléssel és a vízlábnym szemlélettel foglalkoztak.

A 2013-ban megrendezett Budapesti Víz Világtalálkozó is szerepet kapott a komplex szemléletre való törekvés. A zárónyilatkozatban (Budapest, 2013. október 11.) az alábbiak is szerepelnek:

„A korábban regionális vagy helyi ügyként kezelt vízhiányok vagy vízmegosztási nehézségek mostanra globális problémává álltak össze. Ebből következik, hogy a vízgazdálkodásnak a konszolidációt és az integrációt elősegítve meg kell haladnia a területi és szektorális határokat. A teljes körű integrációnak a vízügyi ágazaton túl magában kell foglalnia valamennyi jelentős vízfelhasználó szektort. A vízszolgáltatást, az energiaszektort, a mezőgazdaságot, az egyéb érintett ágazatokat, továbbá a természeti rendszereket egységesen átfogó megközelítés alkalmazására van szükség.”

A nemzetközi rendezvények programjaiból, következtetéseiből és a virtuális vízszemlélet irodalmából levonható az a következtetés, hogy ennek alkalmazása nagyon fontos eszköz lehet a globális és lokális vízgazdálkodásban is.

3. A mezőgazdasági termékek szerepe a virtuális vízkereskedelemben

A globális vízkészletek alig 3 százaléka édesvíz, de ennek jelentős része jég formájában a sarkvidékeken, valamint a felszín alatti vizekben található. Az emberiség jelenleg a meglévő

vízkezelések mintegy 55 százalékát használja, és ez az arány az előrejelzések szerint néhány évtizeden belül akár 70 százalékra növekedhet (Brigitte Decrausaz, 2005). A fogyasztás kisebbik részét kommunális szükséglet, nagyobbik hányadát azonban az ipar és főként a mezőgazdaság által felhasznált vízmennyiség adja. Ezt szemlélteti jelen tanulmány mellékletének 1. ábrája.

Eszerint a becslés szerint 2000-ben a vízhasználatok 70 százaléka mezőgazdasági, 22 százaléka ipari és 8 százaléka kommunális vízhasználat volt (ideértve a vízveszteségeket is).

A nagyarányú mezőgazdasági vízhasználat miatt nagy figyelmet kell fordítanunk a különböző mezőgazdasági termékekre, amelyek vízlábnyoma rendkívül eltérő. Jelen tanulmányban ezért tűztem ki célul elsődlegesen a mezőgazdasági termékek vizsgálatát.

Az alábbiakban néhány példával próbálom röviden szemléltetni a mezőgazdasági termékek vizsgálatának fontosságát.

A marhahús virtuális víztartalma például ötször nagyobb, mint a baromfi húsé. 1 kg rizs előállításához pedig két és félszer több vízre van szükség, mint 1 kg kukorica előállításához. (Brigitte Decrausaz, 2005, Melléklet 2. ábra)

Ebből is látszik, hogy a jellemző éttrend nagymértékben befolyásolja az egyéni és a nemzeti vízlábnyomot.

Az előrejelzések szerint (Brigitte Decrausaz, 2005) megnő a mezőgazdasági importra szoruló országok száma.

A kutatók szerint a világ élelmezési gondjai csak úgy oldhatók meg, ha takarékosabb öntözési technológiákkal és a szárazságtűrő növények elterjesztésével csökkentjük a mezőgazdaság vízigényét. Azon országok esetében, amelyek korlátozott vízkezeléssel rendelkeznek, importálni kellene a gabonaféléket olyan országokból, amelyek nem küzdenek vízhiánnyal, és kevesebb víz felhasználásával meg tudnák termelni ugyanazt a gabonát. Emellett mivel a különböző gabonafélék virtuális víztartalma között nagy különbség van, a hagyományosan rizst fogyasztó országokban élőknek meg kellene fontolniuk a rizs helyett kisebb virtuális víztartalmú ételek - például kukorica – fogyasztását. Ez azonban a kulturális és fogyasztói szokások miatt problémaforrás lehet.

A kutatási terület fontosságát jelzi, hogy módszertanfejlődésével és az adatok bővülésével újabb és újabb kutatási eredményeket publikálnak.

Chapagain és Hoekstra professzor 2004-es tanulmánya szerint Kínában az egy főre eső vízlábnyom 700 köbméter volt évente, míg az Egyesült Államokban ugyanez az érték 2500 m³/év volt. Egy átlagos európai vízlábnyoma 1300-1500 m³/év volt, míg Magyarország vízlábnyomát 7.99 km³/év-re becsülték, ami 789 m³/fő/év-et jelentett. (Melléklet 3. ábra)

Egy újabb, 2011-es összefoglaló tanulmányban (Mekonnen, és Hoekstra, 2011) az átlagos vízlábnyomokat is bemutatja az 1996 és 2005 közötti időszakban. Itt már látható a zöld, kék és szürke vízlábnyom szerinti bontás is. (Melléklet 4. ábra) Ebben a tanulmányban már Kínában az egy főre eső vízlábnyom 1071 köbméter évente, míg az Egyesült Államokban ugyanez az érték 2842 m³/év. Magyarország vízlábnyománál 2384 m³/fő/év jelenik meg, amely sokkal nagyobb a 2004-es tanulmány adatához képest.

Meg kell jegyezni, hogy e szerint a 2011-es tanulmány szerint Magyarország 2384 m³/fő/év értékének ~4/5-e (1916,3 m³/fő/év) zöld vízlábnyom. A kék vízlábnyomunk 65,7 m³/fő/év.

Az adatokból is látszik, hogy egyéni és nemzeti szinten is szükség van a vízlábnyom szemléletű gondolkodásra, illetve a hazai viszonyok ismeretében magyarországi vizsgálatokra.

Ezek a vizsgálatok azonban nem csupán a pontosabb adatok előállítása miatt szükséges, hanem mert a vízproblémák gyakran szorosan összefüggnek a globális gazdasági struktúrával. Sok ország kiterjesztette a víz-lábnyomát, azzal, hogy olyan termékeket exportál, amelyekhez sok vizet használtak fel. Ezzel nyomást gyakoroltak az exportáló országok vízkészletére, ahol ráadásul gyakran a bölcs vízkezelési és megőrzési gyakorlat is hiányzik. Emellett nemcsak a kormányok, de a fogyasztók, az üzleti és a civil társadalom is szerepet játszhat abban, hogy jobban gazdálkodjunk a vízzel, mint természeti kincssel.

4. A virtuális vízkereskedelem alapjai

Mivel nem minden terméket és szolgáltatást állítanak elő abban az országban, ahol felhasználják őket, ezért a víz lábnyomnak két része van: a saját vízkészletekből felhasznált vízmennyiség és az országhatáron kívüli vízkészletekből felhasznált vízmennyiség.

Ha virtuális vízkereskedelemben gondolkodunk, akkor azt is vizsgálni kell, hogy mely termékek importálásával és exportálásával, milyen jellegű víz takarítható meg (kék és zöld vízlábnyom).

Egy ország vízlábnyoma: (az országban előállított és elfogyasztott/elhasznált termékek előállításához felhasznált vízmennyiség) - (az országból exportált termékek előállításához felhasznált vízmennyiség, virtuális vízexport) + (az országba importált termékek előállításához más országban felhasznált vízmennyiség, virtuális vízimport) – (az országba importált majd tovább exportált termékek előállításához felhasznált vízmennyiség)

4.1. Nemzeti szintű vízmegtakarítások

A korábbi becslések szerint (Chapagain – Hoekstra, 2006), ha minden importáló ország maga termelné meg a szükséges mezőgazdasági termékeket, ahhoz 1605 km³ víz lenne szükséges évente. Azonban ezeket a termékeket évente 1253 km³ víz felhasználásával állítják elő az exportáló országok, amivel évi 352 km³ vizet takarítanak meg. Ezt a megtakarítást akkor a mezőgazdasági termékek nemzetközi kereskedelmével kapcsolatos virtuális vízáramlás 28 százalékára, és a teljes mezőgazdasági vízhasználat 6 százalékára becsülték a kutatók.

A politika azonban inkább nemzeti szinten és nem globális szinten érdekelt a vízkészletek megóvásában.

Chapagain és Hoekstra 2006-os tanulmányából az is látható, hogy Egyiptom a búza importálásával évi 3,6 km³ vizet takarít meg.

Ugyanebben a tanulmányban látható, hogy a vízfelhasználás az export célú árucikkek előállításához hasznos lehet például Elefántcsontpartnak, Ghánának és Brazíliának, ahol a zöld vízkészletek ilyenén felhasználása gazdaságélénkítő hatású lehet.

Ezzel ellentétben Thaiföldön a rizs export következtében évi 28 km³-t használnak el az ország kék vízkészletéből, amely előnytelen az ország számára.

Nagyon sok ország takarít meg vizet a mezőgazdasági termékek nemzetközi kereskedelmével: Japán évi 94 km³, Mexikó 65 km³, Olaszország 59 km³, Kína 56 km³ és Algéria 45 km³ vizet őriz meg évente belföldi készleteiből. (Chapagain – Hoekstra, 2006, Melléklet 5. ábra)

Mekonnen, és Hoekstra 2011-es tanulmányában a legtöbb virtuális vízmennyiséget megtakarító országok: Japán 134 km³/év, Mexikó 83 km³/év, Olaszország 54 km³/év, az Egyesült Királyság 53 km³/év, Németország pedig 50 km³/év. Ezek az adatok már pontosabbaknak tekinthetők.

Ha csupán nemzeti érdekeket vesszünk figyelembe, akkor elmondható, hogy az importáló országok számára lényegtelen, hogy a termék előállítása az exportáló ország zöld vagy kék vízkészleteit használja el. Az importáló országnak az a fontos, hogy milyen (zöld vagy kék) és mekkora mennyiségű vizet óvhat meg saját készleteiből. Továbbá azt is vizsgálni kell, hogy a vízmegtakarítással előálló haszon magasabb-e a termékek importálásának költségeihez képest.

4.2. Nemzeti szintű vízveszteségek

Továbbra is Chapagain és Hoekstra 2006-os tanulmányát vizsgálva látható, hogy míg a mezőgazdasági termékek importja a nemzeti vízkészletek megőrzését foglalja magába, addig ugyanezen termékek exportja nemzeti vízkészlet veszteséggel jár. A „nemzeti vízkészlet veszteség” mint fogalom azt foglalja magába, hogy ha olyan termékeket állítunk elő, amelyeket másik ország lakossága fogyaszt el, akkor az a vízmennyiség, amit az export termék előállításához használtunk nem lesz elérhető belföldi célokra. A „nemzeti vízkészlet veszteség” a „nemzeti vízmegtakarítás” ellentéte.

A „veszteség” és „megtakarítás” fogalmai azonban nem gazdasági, hanem fizikai módon értendők. Közgazdasági értelemben csak akkor értendő veszteségnek a vízkészlet veszteség, ha a külföldről származó bevétel haszna kevesebb, mint az előállítás helyén keletkező készlet költségek és az import nem kívánt velejáróinak a költsége.

A 2006-os tanulmány szerint a legnagyobb nettó vízveszteséggel rendelkező országok: USA (92 km³/év), Ausztrália (57 km³/év), Argentína (47 km³/év), Kanada (43 km³/év), Brazília (36 km³/év) és Thaiföld (26 km³/év). (Melléklet 6. ábra)

Az Egyesült Államok vízkészlet veszteségei mögött főként az olaj tartalmú növények és a gabonafélék állnak. Ezeket a termékeket részben zöld, részben kék vízzel állítják elő.

Elefántcsontpart és Ghána főleg szeszes italt exportál, amelyet szinte teljes egészében zöld vízzel termelt alapanyagokból állítanak elő. A zöld víz használatának nincs versenyképesebb alternatívája ezekben az országokban. Ennek a fajta vízkészlet veszteségnek valószínűtlen a gazdasági szempontú megkérdőjelezhetősége, mert a készlet költsége nagyon alacsony. A környezeti hatásokkal való kapcsolat csekély, amelyeknek költségeit általában nem is tartalmazza az export termék ára.

4.3. Globális vízmegtakarítások

Chapagain és Hoekstra 2004-es tanulmányukban a főbb országok és a főbb mezőgazdasági termékek (285 terményfajta és 123 fajta élőállat) figyelembevételével a globális vízmegtakarítást évi 352 km³-re becsülték. Mekonnen, és Hoekstra 2011-es tanulmányában ez az érték 369 km³.

Ezek a vizsgálatok azt mutatták, hogy jelentős globális vízmegtakarítás érhető el, ha azokból a régiókból, ahol alacsony virtuális víztartalommal állítják elő a mezőgazdasági termékeket, exportálnak azokba a régiókba, ahol magas a termékek virtuális víztartalma (azaz, ahol sok vízre van szükség a termék előállításához). Ez a virtuális vízáramlás fizikai tartalma, azonban gazdasági szempontból más tényezőket is figyelembe kell venni. Így például a földhasználatot, a munkaerő szükségletet és azt, hogy kék vagy zöld vízről van-e szó.

Ha nemzeti szinten arra a kérdésre keressük a választ, hogy egy ország termeljen-e export célra valamilyen terméket, akkor azt kell figyelembe venni, hogy mennyire térül meg a felhasznált víz készletköltsége, lenne-e hasznosabb módja a víz felhasználásának és azt, hogy a vízhasználat fenntartható kereteken belül marad-e.

Az importáló ország szemszögéből nézve mérlegelni kell az esetleges hátrányokat. Például az élelmiszer önellátás feladása politikai függést okozhat, vagy a mezőgazdaság visszaszorulásának következményeként növekedhet a városiasodás.

A globális kereskedelemről adódó vízmegtakarítás csak akkor fenntartható tehát, ha megtérítik a készletköltségeket és a nem kívánt negatív hatásokból adódó további költségeket.

5. A magyar mezőgazdaság és vízgazdálkodás vízlábnyom szemléletű vizsgálata

Jelen tanulmányomban Magyarország vízgazdálkodási sajátosságait figyelembe véve a külföldi tanulmányok adatai, valamint a hazai adatok alapján elemzem a mezőgazdasági termékek import-export folyamatát, illetve a hazai viszonyokat, azzal a céllal, hogy felhívjam a figyelmet a részletes kutatások fontosságára.

5.1. Magyarország vízrajzi és mezőgazdasági adottságai

Hazánk Kárpát-medencében elfoglalt helye alapvetően meghatározza domborzati és ezzel szoros összefüggésben meteorológiai és hidrológiai viszonyainkat is. Az ország vízkészleteit alapvetően a külföldről érkező hozzáfolyás határozza meg. Az országba 24 folyón keresztül érkezik víz, és három távozik (Duna, Tisza és a Dráva). A felszíni vizek 95 százaléka külföldi eredetű. (Magyarország vízgazdálkodása)

A felszín alatti vízkészletünk európai viszonylatban kiemelkedő jelentőségű, a felszín alatti vizek környezeti és használati értéke egyaránt nagy. A nagy vastagságú medencebeli üledékek és a hegyvidékek karsztos képződményei kiváló felszín alóli vízbeszerzési lehetőséget biztosítanak.

Ezek az adottságok különösen indokolják, hogy körültekintően járjunk el a vízigények kielégítése során.

Nem csak a vízkészletek, hanem a termőterületek szempontjából is kedvező adottságaink vannak. Magyarország területe 9,3 millió hektár. Az ország teljes területének

közel kétharmada művelés alatt áll, ami arányát tekintve egyedülállóan magas Európában. (A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban 2010)

A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban 2012 című kiadvány szerint a mezőgazdasági területek korábbi évekre jellemző csökkenése 2012-ben megfordult.

5.2. A magyar mezőgazdaság export-import folyamatai és a virtuális vízkereskedelem az 1997 és 2001 közötti időszakban.

A vízlábnyom kutatások előrehaladását mutatja, hogy a kutatók egyre pontosabb adatokkal dolgoznak, és fejlődik a módszertan. Ezt szemlélteti az alábbi táblázat, amely Magyarország éves virtuális vízimportjának és virtuális vízexportjának adatait foglalja össze egy 2004-ben és egy 2011-ben készült tanulmány alapján.

A termékek összes virtuális víztartalma [millió m³]						
Tanulmány: Hoekstra, Mekonnen, 2011					Tanulmány: Chapagain, Hoekstra, 2004	
Vizsgált időszak: 1996-2005					Vizsgált időszak: 1997- 2001	
	Felhasználás	a felhasznált víz jellege szerint			összesen	összesen
		Zöld	Kék	Szürke		
Virtuális vízimport	növénytermesztés	3790,6	816	397,5	5004,1	2795
	állattenyésztés	416	46,4	46,2	508,6	628
	ipari felhasználás	0	143,5	1805,7	1949,2	Nincs adat
	összesen	4206,6	1005,9	2249,4	7461,9	3423
Virtuális vízexport	növénytermesztés	4876,9	432,2	967,6	6276,7	3495
	állattenyésztés	3141,5	77,2	202,9	3421,6	8586
	ipari felhasználás	0	195,7	1994,5	2190,2	Nincs adat
	összesen	8018,4	705,2	3165	11888,6	12081
Nettó virtuális vízimport		-3811,8	300,7	-915,6	-4426,7	-8658

1. táblázat: A magyarországi termékek éves virtuális vízimportja és vízexportja

Látható, hogy a 2004-es kutatás alapján a virtuális vízexportunk évi 12 081 millió m³, a virtuális vízimportunk pedig évi 3 423 millió m³ volt, azonban itt még nem állt rendelkezésre az ipari felhasználást alátámasztó adat.

A 2011-es kutatásban már figyelembe vették az ipari felhasználást, és a felhasznált víz jellege szerint is megbontották az összefoglaló adatokat. Abban a tanulmányban a virtuális vízexportunk évi 11 888,6 millió m³, a virtuális vízimportunk pedig évi 7 461,9 millió m³ volt a vizsgált időszak adatai alapján.

Mindkét tanulmányból ugyanaz a következtetés vonható le: virtuális vízvesztésünk főleg az állati eredetű termékek exportjából származik.

Az újabb tanulmány részletesebb, és feltételezhetően pontosabb adatokat közöl, és az látható, hogy a számítások alapján kék vízlábnym tekintetében virtuális vízimport, zöld és szürke vízlábnym tekintetében pedig virtuális vízexport mutatható ki.

A vízrajzi és vízgazdálkodási adottságainkat is figyelem bevéve elemeztem a hazai mezőgazdasági export-import folyamatot az 1996 és 2004 közötti és az 1997 és 2001 közötti időszakokra vonatkozóan. Azért ezt az időszakot választottam, mert erre a kilenc éves időszakra álltak rendelkezésre egymást átfedő adatok a virtuális vízmozgás valamint a bevételek és kiadások tekintetében.

A 2. táblázat A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban 2005 című kiadványából származik.

Az export-import folyamatok alakulása a rendszerváltás óta (millió dollár)			
Év	Export	Import	Egyenleg
1989	1 714	591	1 123
1990	1 916	606	1 310
1991	2 636	627	2 009
1992	2 653	660	1 993
1993	1 974	799	1 175
1994	2 307	1 060	1 247
1995	2 901	978	1 923
1996	2 746	940	1 806
1997	2 857	1 088	1 769
1998	2 772	1 199	1 573
1999	2 310	995	1 315
2000	2 254	1 013	1 241
2001	2 542	1 132	1 410
2002	2 665	1 302	1 363
2003	3 220	1 680	1 540
2004	3 777	2 326	1 451

2. táblázat: Az export-import folyamatok alakulása Magyarországon az 1989 és 2004 közötti időszakban

Az 1. és 2. táblázat adatai segítségével megbecsültem, hogy mekkora bevétel, illetve kiadás jut átlagosan egy köbméter virtuális vízre számítva.

	A termékek összes virtuális víztartalma [millió m ³]		Éves átlagos kiadás/bevétel [millió dollár]		1 m ³ virtuális vízre jutó becsült kiadás/bevétel [\$/m ³]	
	Tanulmány: Hoekstra, Mekonnen, 2011	Tanulmány: Chapagain, Hoekstra, 2004	Vizsgált időszak: 1996-2005	Vizsgált időszak: 1997-2001	Tanulmány: Hoekstra, Mekonnen, 2011	Tanulmány: Chapagain, Hoekstra, 2004
Virtuális vízimport	7461,9	3423	1 297	1 085	0,17	0,32
Virtuális vízexport	11888,6	12081	2 794	2 547	0,23	0,21

Látható hogy 2004-es kutatás alapján adatai alapján az export folyamatok esetén egy köbméter vízre 0,21 \$ bevétel jut, míg import esetén egy köbméterhez 0,32 \$ kiadás párosul. Az import esetén számított érték több mint másfél szerese az export esetén számítottnál.

A 2011-es kutatás alapján adatai alapján az export folyamatok esetén egy köbméter vízre 0,23 \$ bevétel jut, míg import esetén egy köbméterhez 0,17 \$ kiadás párosul.

Ha eltekintünk a két tanulmány alapján kiszámított kiadási oldal „arányainak” markáns eltérésétől (feltételezhetően 2011-ben már részletesebb adatok álltak rendelkezésre), akkor is fel kell tennünk egy nagyon fontos kérdést: Mi lehet az oka az egy tanulmányon belüli adatokból számított „arány” különbségeknek?

Számításaink során lényegében felülről becsültük a virtuális víz értékét úgy, hogy a bevételeket és kiadásokat csak a vízfelhasználásra vonatkoztattuk, tehát nem számoltuk a többi költséget (munkaerő, termőföld használat, stb.), amelyeket pontos számítás és megbízható eredményekre való törekvés esetén természetesen nem szabad elhanyagolni. Tehát lehetséges, hogy az importált és exportált termékek estében más az előállítási költség (például drágább munkaerő). Az is lehet, hogy az exportáló országok nem ugyanolyan arányban használtak fel zöld és kék vízkészleteket, és érvényesítették a készletköltségeket a termékek árában.

Részletesebb adatok hiányában pontos következtetéseket nem lehet levonni, de általános irányelvek kimondhatók.

Nem csak a vízkészletek, hanem a termőterületek szempontjából is kedvező adottságaink vannak. Magyarországnak mindenképpen arra kell törekednie, hogy a zöld vízkészleteket vonja be az élelmiszertermelésbe. Ennek a fajta vízkészlet veszteségnek valószínűtlen a gazdasági szempontú megkérdőjelezhetősége, mert a készletköltsége nagyon alacsony, és a környezeti hatásokkal való kapcsolat csekély. A megtermelt élelmiszert vízhiánnyal küzdő országokba exportálva globális szinten kék víz megtakarítást érhetünk el.

Annak ellenére, hogy Magyarországra vonatkozóan Hoekstra és Mekonnen 2011-es tanulmányában kék vízlábnyom tekintetében nettó virtuális vízimport mutatható ki, nagyon körültekintően kell eljárni a növekvő igények kék vízkészletekből történő ellátása során. Amennyiben kék vízforrásokat is igénybe kell vennünk a termeléshez, akkor érvényesíteni kell a készletköltségeket a termékek árában. Állami részről ez a vízkészlet járulékos szedésével történhet. Remélhetőleg nemzetközi megállapodások lehetővé teszik, hogy minden ország érvényesítse a készletköltségeket az export célra termelt áruknál, és ne kerüljön egyik ország se piaci szempontból hátrányos helyzetbe, csak azért, mert megfizetteti a készletköltségeket.

6. Összegzés

Az ökológiai lábnyom mintájára megalkotott vízlábnyom új módon közelít a vízgazdálkodás bizonyos kérdéseire.

Látható, hogy az egyre bővülő nemzetközi kereskedelem következtében a vízigenyes termékekkel együtt a vízgyűjtőkről jelentős virtuális vízmennyiség távozik. Az általam összefoglalt kutatási eredmények alapján elmondható, hogy nemzeti és globális szintű vízmegtakarítással járhat, ha az országok a virtuális vízszemlélet alapján kezdik vizsgálni, és optimalizálni az import-export folyamataikat.

Ebben a tanulmányban a mezőgazdasági termékek vízlábnyomára koncentráltam, mert a globális vízhasználat jelentős része mezőgazdasági vízhasználat.

Nemzeti szinten nézve Magyarország vízrajzi és mezőgazdasági adottságainak ésszerű kihasználásában is fontos, hogy alkalmazzuk és fejlesszük a megismert új módszereket, és úgy vélem, hogy a vízlábnyom szemlélet alkalmazása a fogyasztói tudatosság fejlesztésében is jelentős szerepet játszhat, amely takarékosabb vízfelhasználást eredményezhet.

A vízkészletekkel (akár zöld, akár kék vízkészletről beszélünk) gazdálkodnunk kell, és különös figyelmet kell fordítanunk a vízvédelemre (szürke vízlábnyom). A vízlábnyom szemléletű megközelítés akkor eredményezheti a leghatékonyabb vízfelhasználást, ha a hagyományos vízgazdálkodási eszközökkel együtt alkalmazzuk, és figyelembe vesszük a jövőben várható igényeket.

Irodalomjegyzék

Allan, J.A. (1993) 'Fortunately there are substitutes for water otherwise our hydro-political futures would be impossible' In: Priorities for water resources allocation and management, ODA, London, pp. 13-26.

Allan, J.A. (1994) 'Overall perspectives on countries and regions' In: Rogers, P. and Lydon, P. Water in the Arab World: perspectives and prognoses, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 65-100.

A Budapesti Víz Világtalálkozó Zárónyilatkozata (Budapest, 2013. október 11.)

A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban 2005 [online]
<http://www.fvm.hu/doc/upload/200601/stat_2005_magyar.pdf>

A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban 2010 [online]
<http://www.mfa.gov.hu/NR/rdonlyres/DEC71D30-199F-4AE7-B520-DF35025D67F8/0/Magyar_mezogazdasag_szamokban.pdf>

A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban 2012 [online]
<http://erdo-mezo.hu/wp-content/uploads/2013/09/MM_2012_magyar_webre.pdf>

Chapagain, A.K. and Hoekstra, A.Y. (2004) 'Water footprints of nations' Value of Water Research Report Series No. 16 [online] UNESCO-IHE, Delft, the Netherlands.
<<http://www.waterfootprint.org/?page=files/Publications>>

Chapagain, A.K. ; Hoekstra, A.Y.; Savenije, H.H.G (2006). Water saving through international trade of agricultural products, Hydrology and Earth System Sciences 10(3): 455-468. [online]
<<http://www.waterfootprint.org/?page=files/Water-saving-by-trade> >

Decrausaz, Brigitte (Federal Office for Agriculture Switzerland, 2005): Virtual Water and Agriculture in the Context of Sustainable Development [online]
<www.oecd.org/secure/pdfDocument/0,2834,en_21571361_34281952_35590094_1_1_1_1,0.pdf>

Hoekstra, A.Y. and Hung, P.Q. (2002) 'Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade'
<<http://www.waterfootprint.org/?page=files/Publications>>

Hoekstra, A.Y. (2009) Human appropriation of natural capital: A comparison of ecological footprint and water footprint analysis, Ecological Economics 68(7): 1963-1974
<<http://www.waterfootprint.org/?page=files/Publications>>

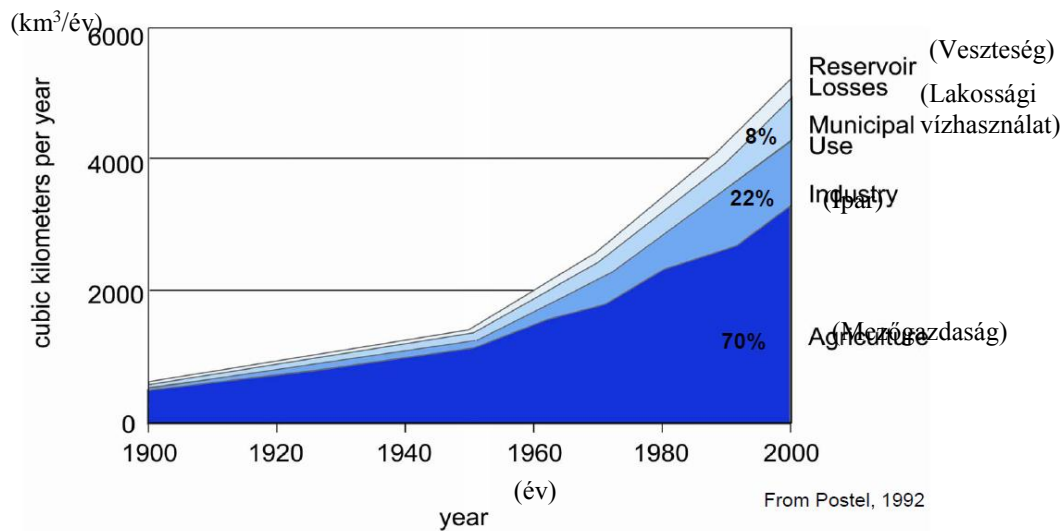
Jonch Clausen, Torkil: Water for energy, energy for water: The water footprints (5th World Water Forum Istanbul March 2009)

Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y.: National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption, Value of Water Research Report Series No.50, UNESCO-IHE. (2011)

Magyarország vízgazdálkodása [online]

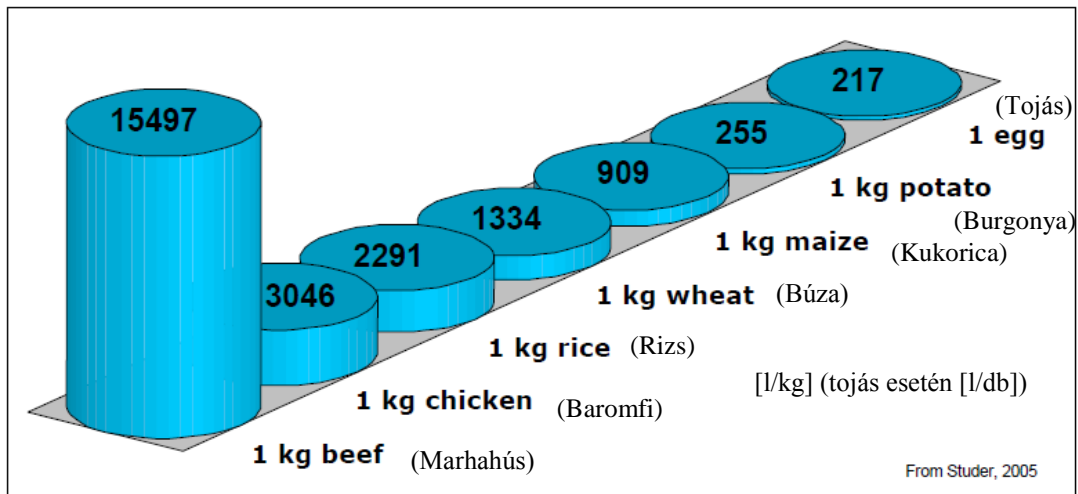
<http://www.kvvm.hu/cim/dokuments/MO_VG_vegleges.pdf>

Melléklet



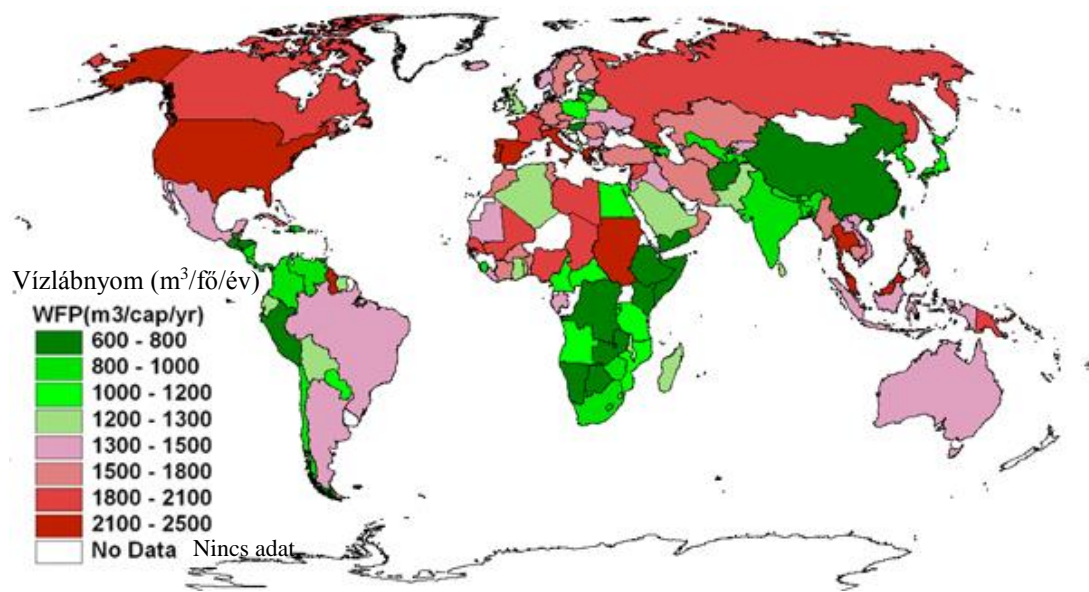
1. ábra A globális vízhasználat alakulása a XX. században

Forrás: Brigitte Decrausaz, 2005



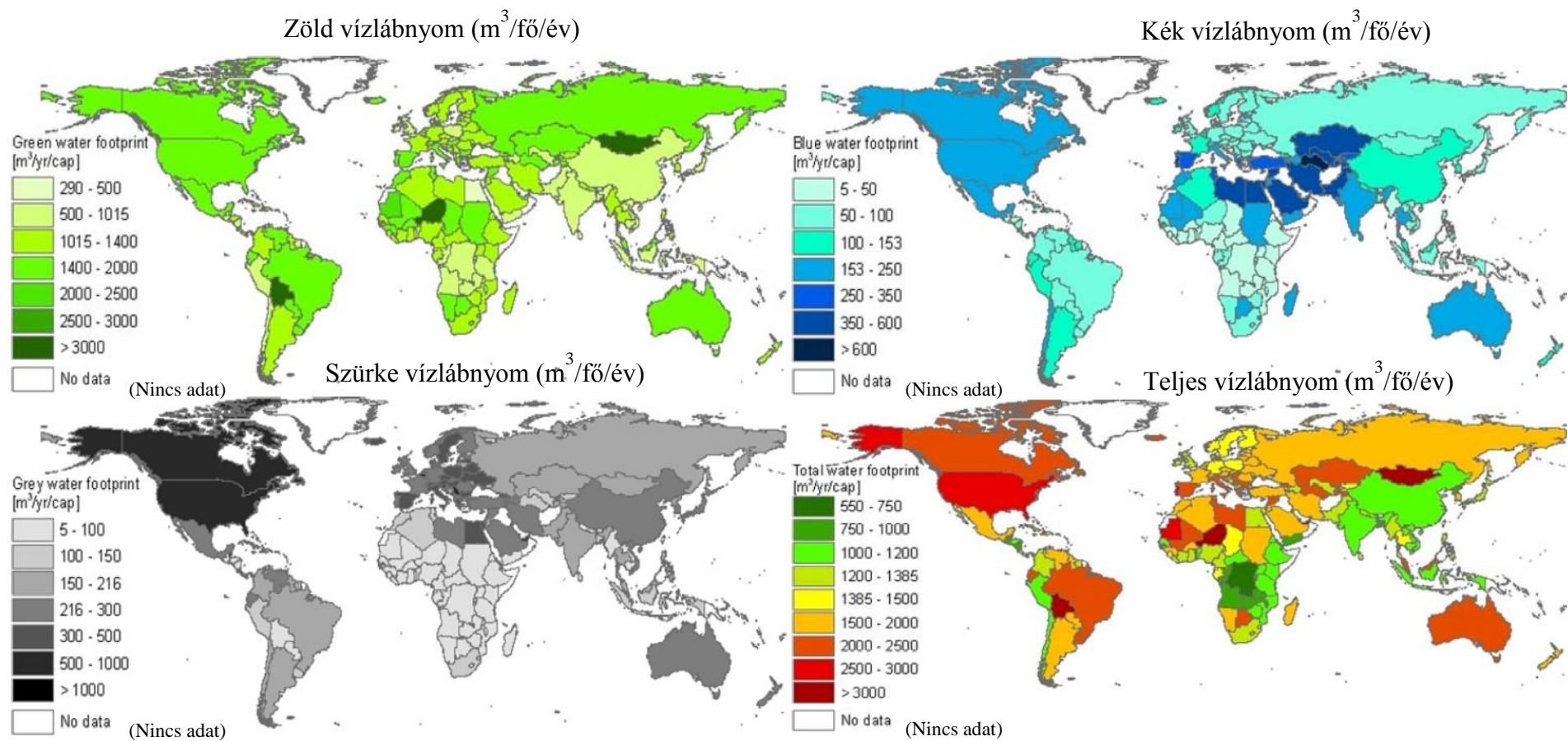
2. ábra Hét mezőgazdasági termék átlagos vízlábnyoma

Forrás: Brigitte Decrausaz, 2005



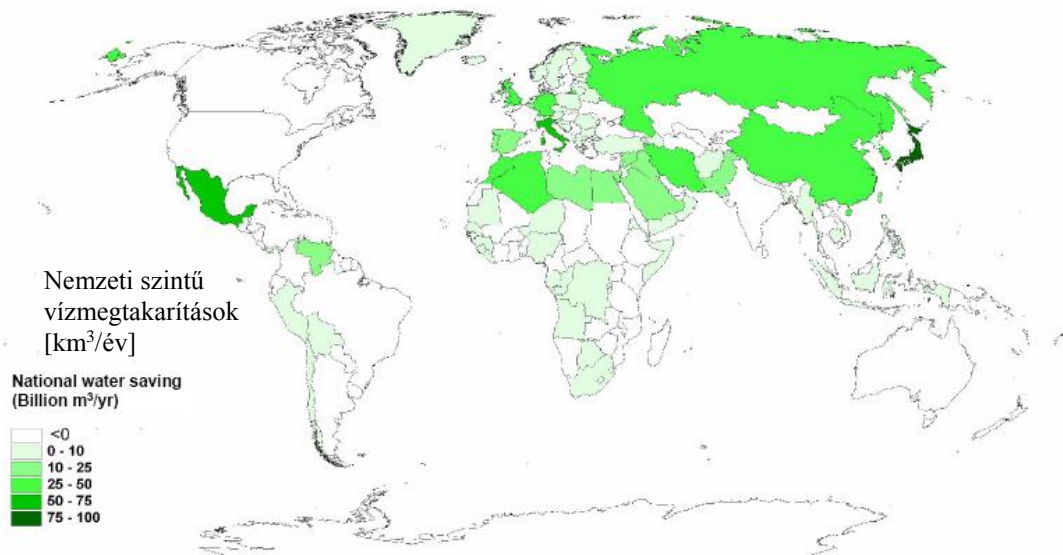
3. ábra: Az átlagos vízlábnyomok az 1997 és 2001 közötti időszakban

Forrás: Chapagain, és Hoekstra, 2004



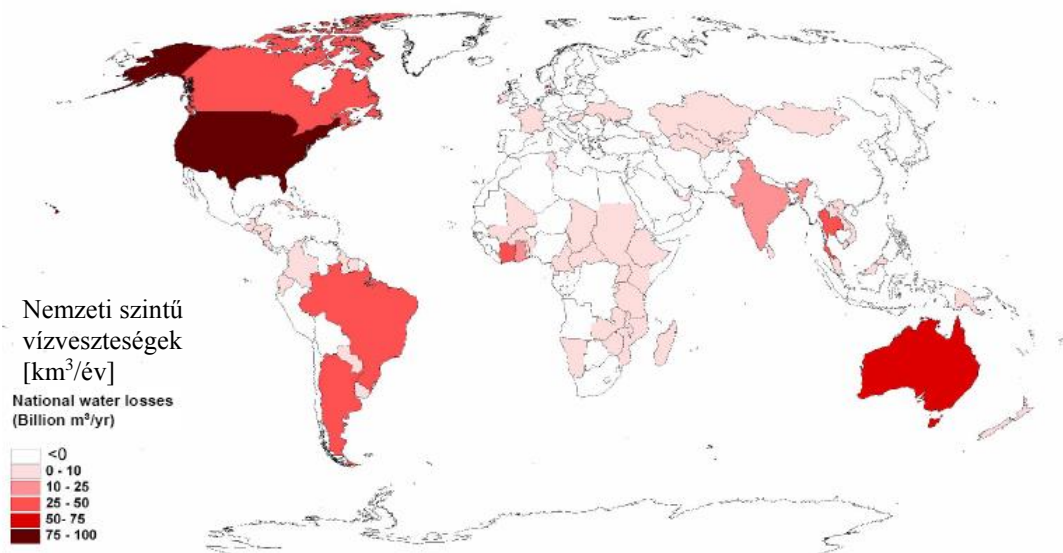
4. ábra Az átlagos vízlábnyomok az 1996 és 2005 közötti időszakban

Forrás: Mekonnen, és Hoekstra, 2011



5. ábra A mezőgazdasági termékek nemzetközi kereskedelme által lehetővé vált nemzeti szintű vízmegtakarítások

Forrás: Chapagain - Hoekstra , 2006



6. ábra A mezőgazdasági termékek nemzetközi kereskedelmével előidézett nemzeti szintű vízvesztések Forrás: Chapagain - Hoekstra , 2006