

ÚTON A VÍZBIZTONSÁGOS VILÁG FELÉ

Vízbiztonság, virtuális vízkonceptió, vízlábnyom

Farkas-Karay Gyöngyi

A VÍZBIZTONSÁG DEFINÍCIÓJA

A társadalom képessége az életfenntartáshoz,
az emberi jóléthez és a társadalmi-gazdasági
fejlődéshez

szükséges mennyiségű és elfogadható
minőségű víz fenntartható biztosításához,

a vízszennyezés és a víztől függő katasztrófák
elleni védekezésre és az ökológiai rendszerek
megőrzésére béke és politikai stabilitás
viszonyai között.

Water security is...

Water security is the capacity of a population to safeguard sustainable access to adequate quantities of acceptable quality water for sustaining livelihoods, human well-being, and socio-economic development, for ensuring protection against water-borne pollution and water-related disasters, and for preserving ecosystems in a climate of peace and political stability.

UN-Water (2013)

A FENNTARTHATÓ VÍZGAZDÁLKODÁS

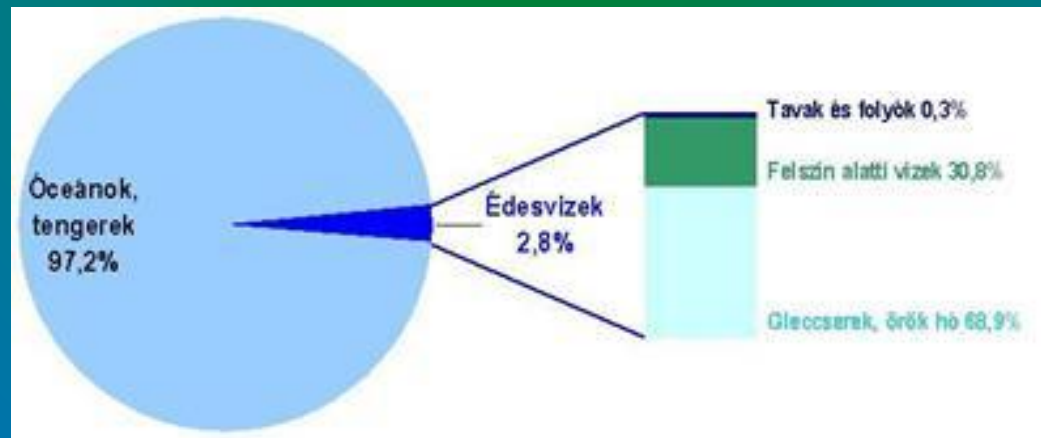
A Föld teljes (kémiaiilag
nem kötött) vízkészlete

1,4 milliárd km³

Statikus vízkészlet: a vizsgált területen
(felszínen vagy felszín alatti rétegekben)
adott időpontban tározott víz mennyisége –
korlátozott utánpótlódás.

Dinamikus vízkészlet: a vizsgált területre
adott időegység alatt érkező vagy onnan
távozó vízmennyiség – megújuló.

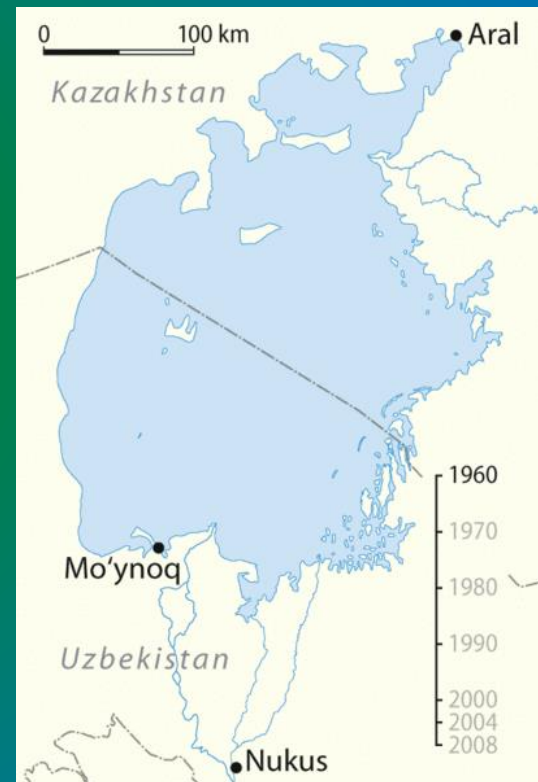
40000 km³/év



DINAMIKUS KÉSZLET MEGHALADÁSÁRA PÉLDA

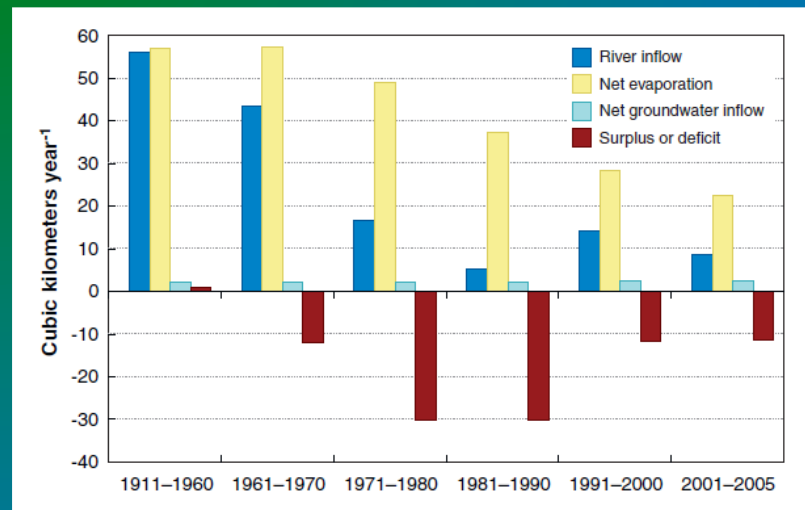
Aral-tó

- 68000 km², világ 4. legnagyobb tava,
- 30000 ember, SZU haltermelésének 1/6-a,
- Amu Darja és Szir Darja folyamok,
- 1950-es években öntözőcsatornák a környékbeli sivatagos terület öntözésére (gyapot, rizs).



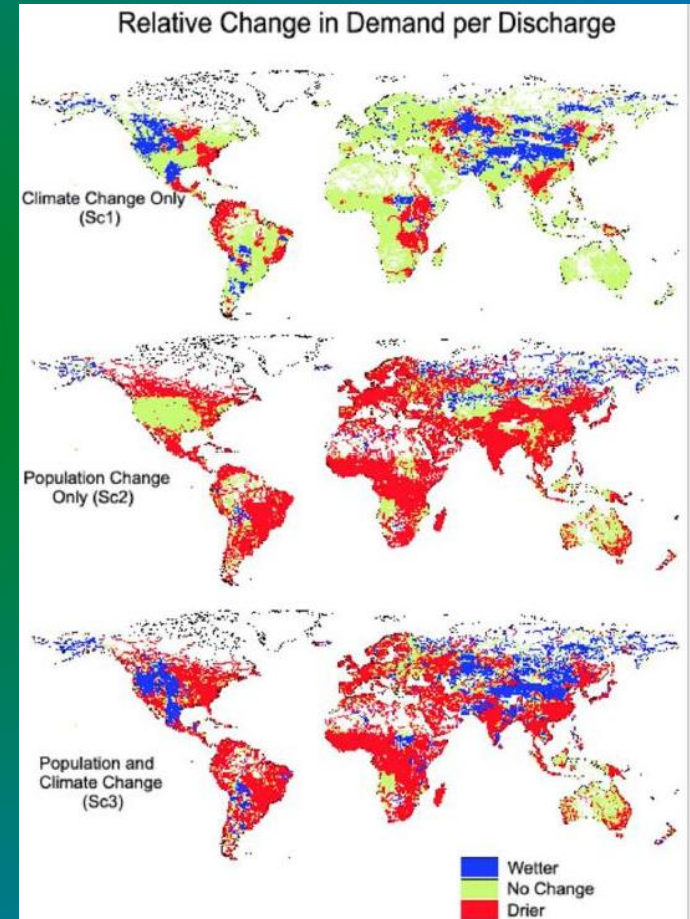
DINAMIKUS KÉSZLET MEGHALADÁSÁRA PÉLDA

- Szint: 23 m,
- Terület 74%,
- Térfogat 90%,
- Sótartalom 10x,
- Halpusztulás (arali lazac),
- Növényzet pusztulása,
- Több 10000 munkanélküli,
- Az öntözés nem hatékony,
- Kazahsztán a helyreállítás mellett.



A VÍZ, MINT KONFLIKTUSFORRÁS

- Osztott vízgyűjtők, felvízi-alvízi országok, pl: Etiópia és Egyiptom.
- Felszín alatti víztartók – 620 nemzetközi – ok-okozati kérdések.
- Regionális különbségek.
- Fejlett és fejlődő országok.
- Szakemberek közötti konfliktusok: pl. Duna mederbeli tározás, ökológia és gazdaság, stb.

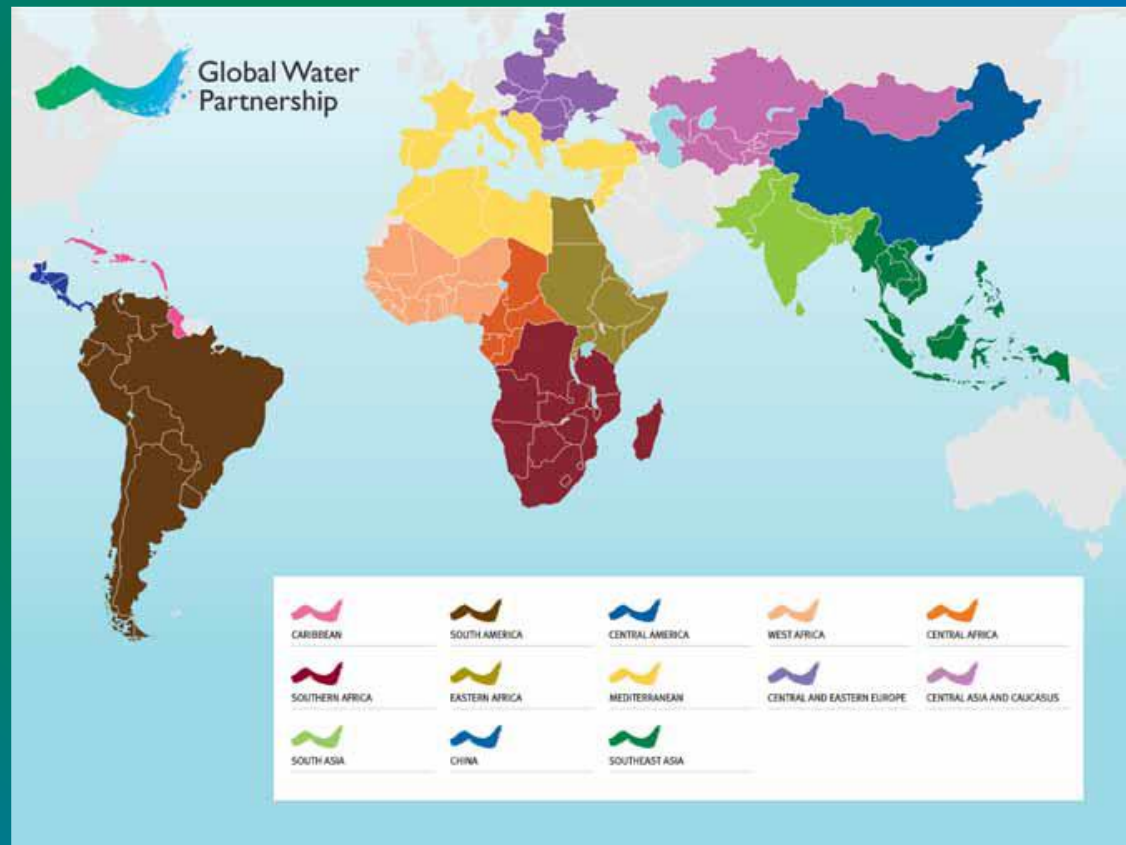


A víz-stressz változása 2025-ig

GLOBAL WATER PARTNERSHIP

Többszereplős
nemzetközi
akciócsoport és
együttműködés a
fenntartható
fejlődésért.

1996-ban alapították.



GLOBALIS VÍZ-KIHÍVÁSOK (GWP 2013)

- Az ivóvíztermelés 70%-át élelmiszer-előállításra használjuk, mégis 870 millió ember éhezik,
- 2050-re a jelenlegi trendek szerint a vízigény 60, az energiaigény 100%-kal növekedik,
- 770 millió ember nem fér hozzá jó minőségű ivóvízhez,
- 2,5 milliárd ember nem fér hozzá kielégítő szanitációhoz,
- A szennyvíz 75%-a tisztítatlanul tér vissza a környezetbe,
- Évente 35 millióan halnak meg vízzel kapcsolatos megbetegedésekben,
- 2,5 trillió dollár gazdasági veszteség katasztrófákból – ennek 70%-a árvíz vagy aszály.

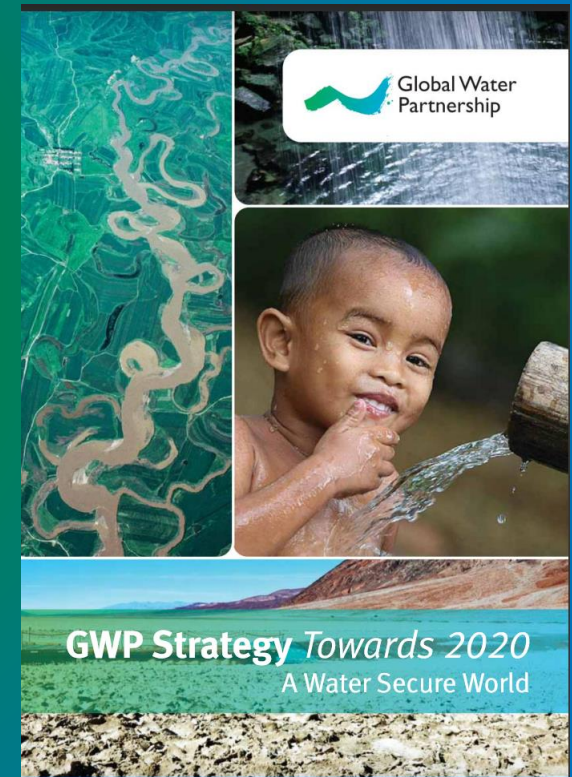
VÍZBIZTONSÁGOS VILÁG VÍZIÓ

A GWP által megfogalmazott Vízbiztonságos Világ vízió három stratégiai célja:

- 1.) A vízgazdálkodási politikák és gyakorlat megváltoztatása a vízbiztonság eléréséhez.
- 2.) Tudásbázis létrehozása és terjesztése a vízbiztonságról.
- 3.) Együttműködés erősítése a vízbiztonság eléréséhez.

Vízbiztonságos Világ vízió megvalósulásához szükséges tevékenységek kulcsterületei:

- 1.) Klímaalkalmazkodás és vízbiztonság,
- 2.) Nemzetközi (határokon átnyúló) vízbiztonság,
- 3.) Élelmiszer és vízbiztonság,
- 4.) Energia és vízbiztonság,
- 5.) Városiasodás és vízbiztonság,
- 6.) Ökológiai rendszerek és vízbiztonság.



UN WATER – KULCSKÉRDÉSEK ÉS VÍZPOLITIKAI ESZKÖZÖK (2013)

Vízbiztonság öt vízpolitikai jellegű kulcskérdése:

- 1.) Vízbiztonság és emberi jogok.
- 2.) Vízbiztonság szerepe a társadalmi és gazdasági fejlődésben.
- 3.) Víz-, élelmiszer- és energia-biztonság.
- 4.) Éghajlatváltozás és vízbiztonság.
- 5.) Ökoszisztémák szerepe a vízbiztonság megteremtésében.

Három vízpolitikai eszköz a vízbiztonság megteremtéséhez:

- 1.) Válaszadás a vízbiztonsági kihívásokra.
- 2.) Kapacitásépítés a vízbiztonság megteremtéséhez.
- 3.) Vízügyi igazgatás fejlesztése a vízbiztonság érdekében.

VÍZBIZTONSÁG SZEREPE AZ SDG6 FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSI CÉL ELÉRÉSÉBEN

ENSZ Gazdasági és Szociális Tanácsa (2013) 17 fenntartható fejlődési célt határozott meg (Sustainable Development Goals – SDG).

SDG6 - A vízhez, a szanitációhoz történő hozzáférés és fenntartható vízhasználat biztosítása mindenki számára

hat rész cél:

- 1.) előírt mértékű ivóvízbiztonság,
- 2.) biztonságos, kielégítő szintű és méltányos szanitáció,
- 3.) vizek előírásoknak megfelelő minőségének (állapotának) biztosítása,
- 4.) elfogadható szintű vízhiány-kezelés,
- 5.) integrált vízgazdálkodás (beleértve a közös vízgyűjtőkön a nemzetközi együttműködést)
- 6.) vízi ökoszisztémák jó állapotának biztosítása

Minden rész cél elérése Magyarországon is fontos és minden cél elérésének alapfeltétele az elfogadható szintű vízbiztonság megteremtése

VÍZBIZTONSÁG EURÓPÁBAN ÉS A DUNA-VÍZGYŰJTŐN

Európa

- A VKI a világ legnagyobb környezeti programja – víztestek mennyiségi és minőségi jó állapota a cél!
- (legkésőbb) 2027 végéig megteremti az EU tagállamaiban az általuk közösen meghatározott szintű ivóvíz-, szabadtéri fürdővíz- és vízi-ökoszisztéma biztonságot.

Duna-vízgyűjtő

- Világszinten példamutató együttműködés (EU és nem EU országok között),
- Duna Védelmi Egyezmény, Duna Régió Stratégia, a világ első nemzetközi klímaváltozás-alkalmazkodási stratégiája, közös monitoring stb.

VÍZBIZTONSÁGI KIHÍVÁSOK MAGYARORSZÁGON

- Felgyorsultak a jelenségek, növekvő amplitúdó – klímaváltozás.
 - Kis- és középvíz csökken, nagyvíz nő,
 - Nagy csapadékkintenzitások, csökkenő beszivárgás,
 - Erózió,
 - Települési csapadékvizek – „úszó utcák”.
- Alvízi ország – felvízi beavatkozások hirtelenebb áradást és apadást eredményeznek,
- Elhanyagolt szabad medrek és nagyvízi medrek,
- Talajtározás, mélyszántás, talajvíz-utánpótlódás,
- Szennyvízkezelés – vízutánpótlás?

A VÍZBIZTONSÁG MEGTEREMTÉSÉNEK FELADATAI MAGYARORSZÁGON

- A Víz Keretirányelv (VKI) védett területekre vonatkozó előírásainak alkalmazása a vízbiztonság megteremtésére,
- Árvízbiztonság (Árvíz kockázat Kezelési Terv, Nagyvízi Mederkezelési Terv) → fenntartható tervek, példaértékű!
- Aszály- és vízhiány-biztonság (KJT) – aszálykockázat-kezelés, öntözési stratégia,
- Szanitáció biztonsága Magyarországon,
- Határokon átnyúló vízbiztonság Magyarországon,
- Szabadtéri fürdővizek biztonsága,
- Vizes ökoszisztémák biztonsága – a vízgyűjtő-gazdálkodási terv és az élőhelyvédelmi tervek biztosíthatják
- Települési csapadékvíz-vezetés biztonsága.

MILYEN ESZKÖZÖKET HASZNÁLHATNÁNK A VÍZBIZTONSÁG VIZSGÁLATÁRA ÉS JAVÍTÁSÁRA?

VÍZLÁBNYOM

A vízlábnyom az a térfogatban kifejezett vízmennyiség, amit egységnyi termék előállításához vagy egységnyi szolgáltatás elvégzéséhez felhasználunk. Egy ország esetében a vetítési alap az ország összes terméke és szolgáltatása (Ijjas, Józsa, Somlyódi 2017).

VÍZFOGYASZTÁS A VILÁGON

Globális vízigény $1000^* \text{ m}^3/\text{fő}/\text{év} = 7500 \text{ km}^3/\text{év} \leftrightarrow 40000^{**} \text{ km}^3/\text{év}$,

- USA: $2480 \text{ m}^3/\text{fő}/\text{év}$ – 9% a világ vízlábnyomából,
- Kína: $700 \text{ m}^3/\text{fő}/\text{év}$ – 12% a világ vízlábnyomából,
- India: $980 \text{ m}^3/\text{fő}/\text{év}$ – 13% a világ vízlábnyomából,
- Magyarország: $2350 \text{ m}^3/\text{fő}/\text{év}$ (Hoekstra 2011), átlag alatti, $\sim 800 \text{ m}^3/\text{fő}/\text{év}$ (Ijjas, Józsa, Somlyódi 2017).
- Érdeemes ránézni:
<http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/national-water-footprint-explorer/>

* $1240 \text{ m}^3/\text{fő}/\text{év}$, ** $15000 \text{ km}^3/\text{év}$

BIOENERGIA-TERMELÉS

VÍZLÁBNYOMA

Számítás lépései:

1. Növény vízigényének számítása, CRW, m³/ha
2. Biomassza hozam számítása, BY, t/ha
3. Vízlábnyom számítása teljes biomasszára, WFm, m³/tonna
4. Növény átlagos energiatartalma, E, GJ/t
5. WFe számítása bioenergiára, Wfe=WFm/E, m³/GJ.

Növény	Vízlábnyom (m ³ /GJ)
Kukorica	9-200
Napraforgó	27-146
Fűz	22-72
Cukornád	25-31
Búza	9-84
Repce	67-214

VALÓBAN A BIOMASSZA A KÖRNYEZETBARÁT FÜTŐANYAG?

Energiaforrás	Átlagos vízlábnyom (m ³ /GJ)
Földgáz	0,11
Szén	0,16
Ásványi olaj	1,06
Uránium	0,09
Szél	0,00
Nap	0,27
Vízenergia	22
Biomassza	70

PÉLDÁK EGY-EGY TERMÉK VÍZLÁBNYOMÁRA

- 125 ml-es csésze kávé 140 l,
- Egy csésze tea 35 l,
- 10 dkg alma 70 l,
- 2 dl almalé 190 l,
- 2 dl sör 75 l,
- 30 gramm fehér kenyér 40 l.
- 2 dl tej 200 l,
- 10 dkg burgonya 25 l,
- 1 kg csirkehús 3920 l,
- 1 póló 4100 l.

A világ évi kávészükségletének előállításához 110 km^3 vizet használnak, ami a Rajna éves lefolyásának a másfélszerese és körülbelül annyi, amennyi víz egy év alatt lefolyik a Dunán Budapestnél .

TERMÉKEK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK VÍZIGÉNYE - VÉGLETEK

Termény	Leggazdaságosabb (m³/t)	Legpazarlóbb (m³/t)
kukorica	408 (Hollandia)	1937 (India)
tej	641 (Hollandia)	2382 (Mexikó)
búza	619 (Hollandia)	2375 (Oroszo.)
szója	1076 (Brazília)	4124 (India)
rizs	1327 (Ausztrália)	4003 (Brazília)
baromfihús	2222 (Hollandia)	5763 (Oroszo.)
tojás	1389 (Olaszo.)	7531 (India)
sajt	3190 (Hollandia)	11805 (Mexikó)
disznóhús	2211 (Kína)	6559 (Mexikó)

**MILYEN JÓ LENNE, HA ADOTT
TERMÉNYT OTT ÁLLÍTANÁNK
ELŐ, AHOL A
LEGGAZDASÁGOSABB!**

VIRTUÁLIS VÍZKONCEPCIÓ

- Annak a „virtuális vízmennyiségnek” a figyelembe vétele a vízgazdálkodásban, amennyit a termékek előállításához felhasználnak (Tony Allan dolgozta ki).
- Virtuális víz – a vízlábnyom számszerűsítése.
- Nem a víz mozog, hanem a vele előállított áru→virtuálisvíz piac.
- Elsősorban a termékek területi és országok közötti áramlásának leírásában használják.

A VIRTUÁLIS VÍZ ÉS A VÍZLÁBNYOM ÖSSZEFÜGGÉSEI

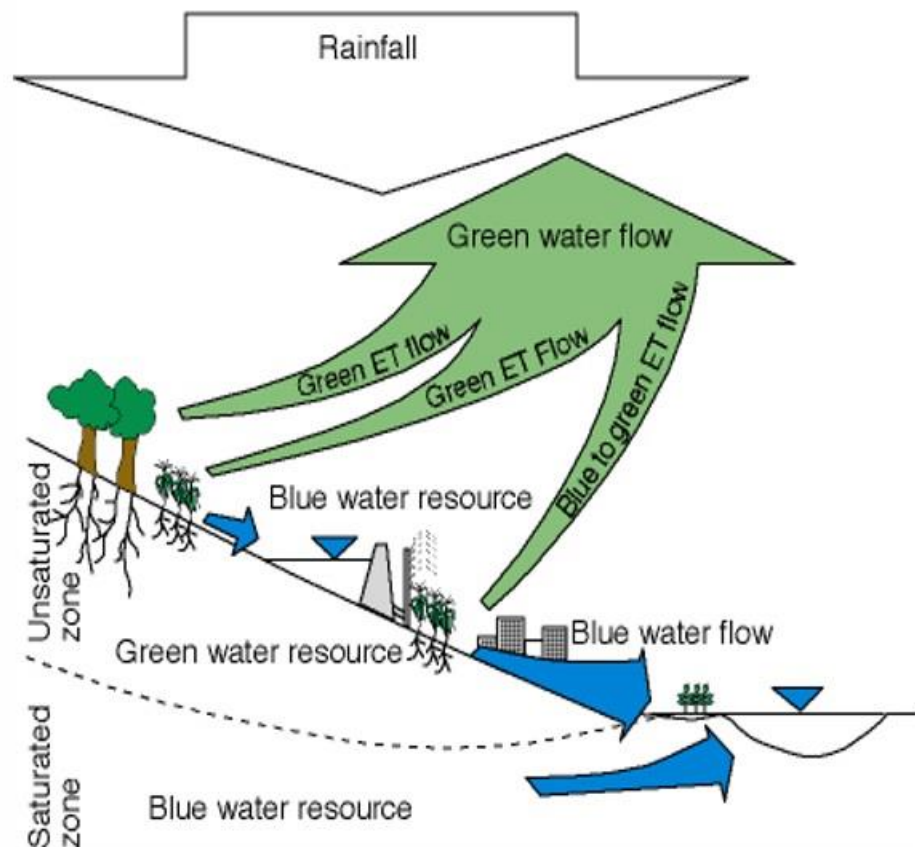
A nemzeti fogyasztás belső vízlábnyoma	+	A nemzeti fogyasztás külső vízlábnyoma	=	A nemzeti fogyasztás vízlábnyoma
+		+		+
A hazai előállítású termékek virtuális vízexportja	+	A korábban importtal beho- zott virtuális víz továbbex- portálása	=	Virtuális vízexport
=		=		=
A nemzet területéhez köthe- tő vízlábnyom	+	Virtuális vízexport	=	Virtuális víz egyenleg

VÍZLÁBNYOM ÖSSZETEVŐI

	Egy fogyasztó vagy termelő vízlábnyoma		
	Közvetlen vízhasználat	Közvetett vízhasználat	
	Zöldvíz-lábnyom	Zöldvíz-lábnyom	
Víz kivétel Nem fogyasztott vízhasználat (visszatérési áramlás)	Kékvíz-lábnyom	Kékvíz-lábnyom	Vízfelhasználás
	Szürkevíz-lábnyom	Szürkevíz-lábnyom	Vízszenyezés

- Kék víz: felszíni és felszín alatti víz,
- Zöld víz: a talaj nedvességtartalma,
- Szürke víz: szennyezés, mennyi édesvíz szükséges a telített szennyezők feldolgozásához.

Green and blue (grey) water flows and storages



Green water flows – total evapotranspiration

Productive green flow – Plant transpiration

Non-productive green flow – Evaporation flows

Green water resource – soil moisture generated from direct rainfall infiltration on its way to vaporize

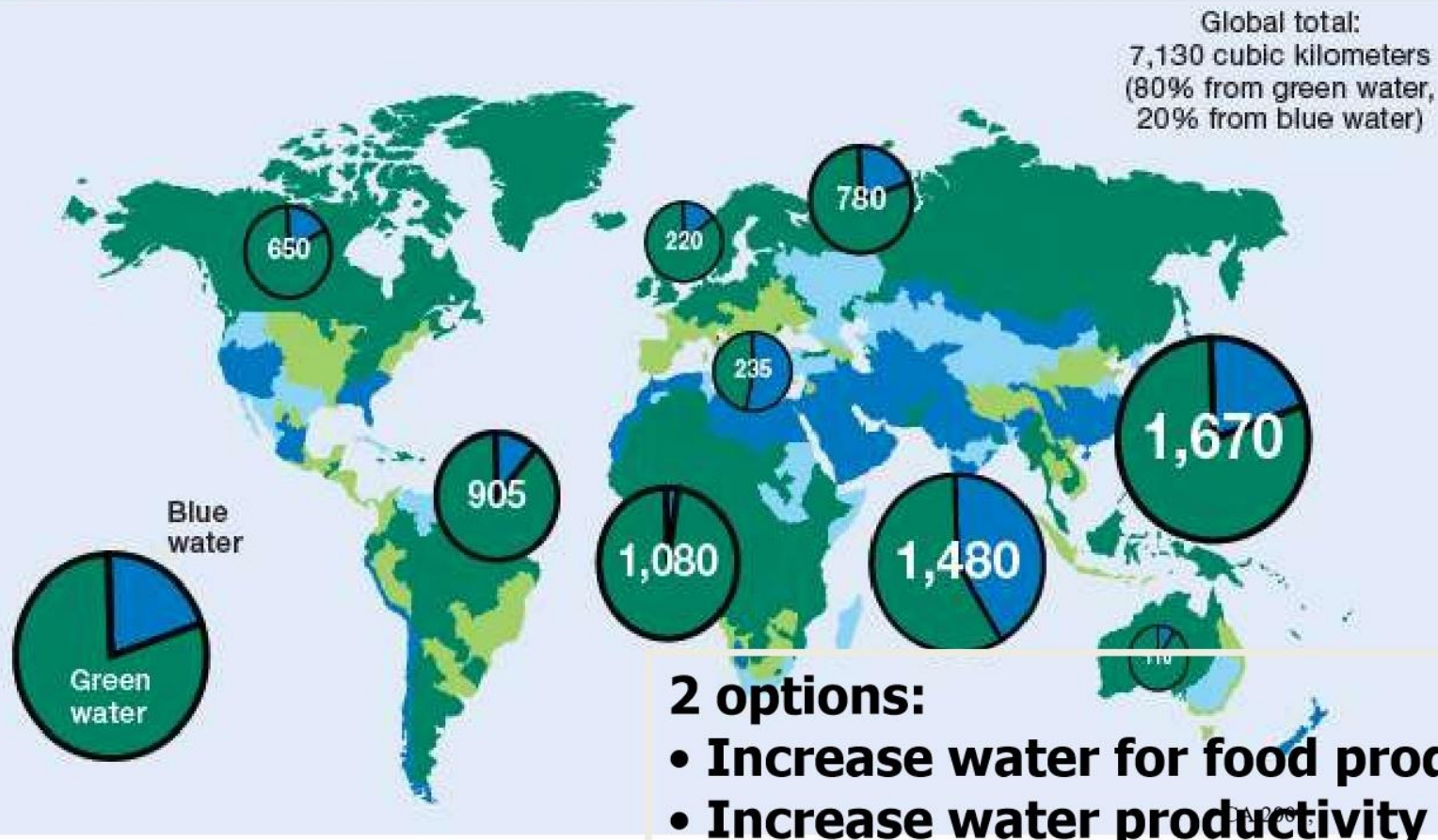
Blue water flow – surface runoff and base flow

Blue water resource – groundwater, lakes, reservoirs, wetlands

Grey water

MEZŐGAZDASÁGI TERMELÉS VÍZIGÉNYÉNEK KIELÉGÍTÉSE

More than half of production from rainfed areas More than half of production from irrigated areas
More than 75% of production from rainfed areas More than 75% of production from irrigated areas



A VÍZLÁBNYOM ZÖLD, KÉK ÉS SZÜRKE ÖSSZETEVŐI

Global Average Water Footprint
214 litre/kg

50% green, 30% blue, 20% grey



Global Average Water Footprint
27 litre for a 250ml cup of tea

82% green, 10% blue, 8% grey



Global Average Water Footprint
109 litre for a 125ml glass of wine

70% green, 16% blue, 14% grey



Global Average Water Footprint
132 litre per cup of 125 ml

96% green, 1% blue, 3% grey



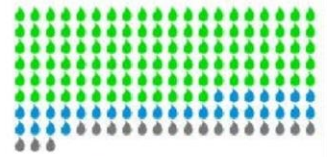
Global Average Water Footprint
790 litre/kg

84% green, 12% blue, 4% grey



Global Average Water Footprint
1608 litre/kg

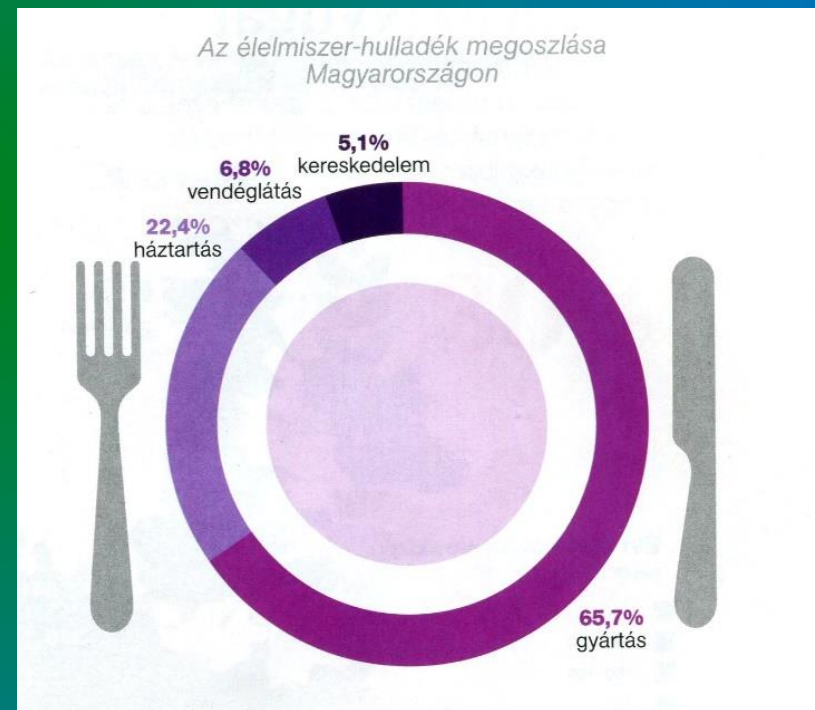
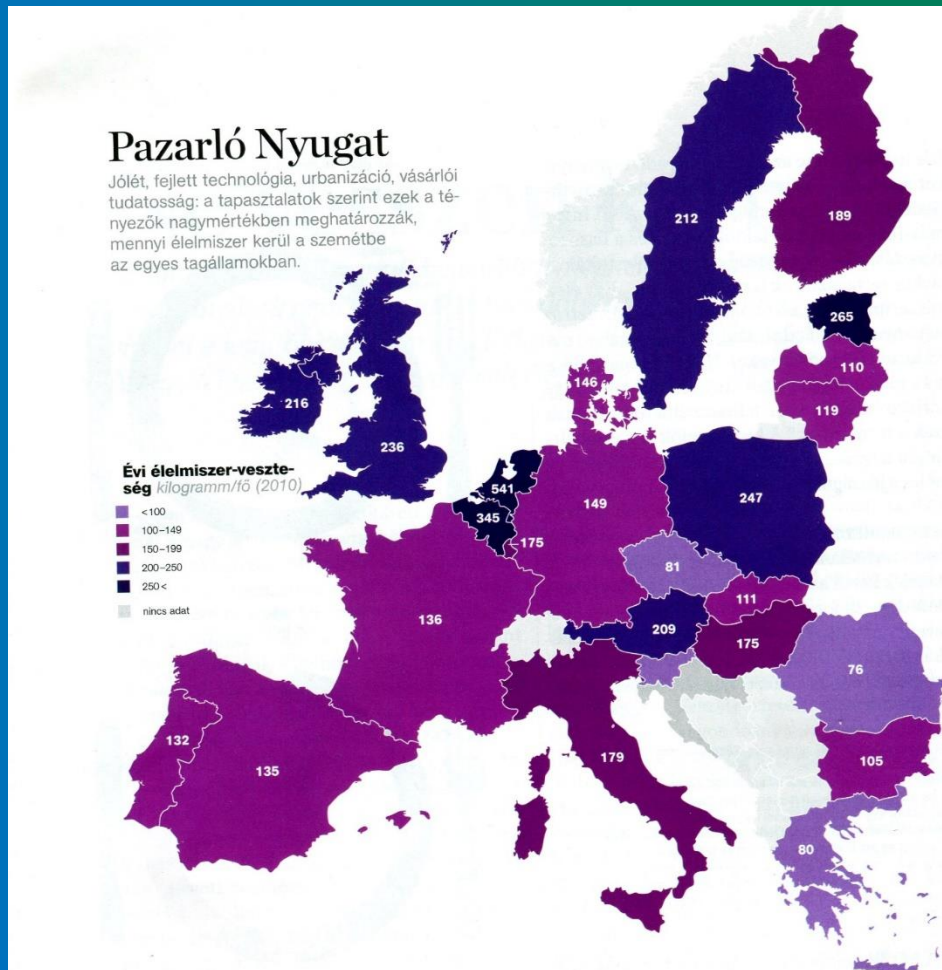
70% green, 19% blue, 11% grey



Érdemes megnézni:

- <http://waterfootprint.org/en/resources/interactive-tools/product-gallery/>
- <https://get-green-now.com/food-water-footprint-infographic>

ÉLELMISZER- VESZTESÉG=VÍZVESZTESÉG



2016. márciusi National Geographic

AZ ÉLELMISZER-KONFLIKTUS JELENE ÉS JÖVŐJE

A világ jelenlegi élelmiszertermelése több, mint amennyi a népesség megfelelő ellátásához kellene, de

- egy milliárd ember alultáplált,
- két milliárd ember túlsúlyos és ez egészségi kockázatot jelent számukra,

A megtermelt élelmiszerek fele elvész vagy elszennyeződik.

Változtatások nélkül a következő évtizedekben

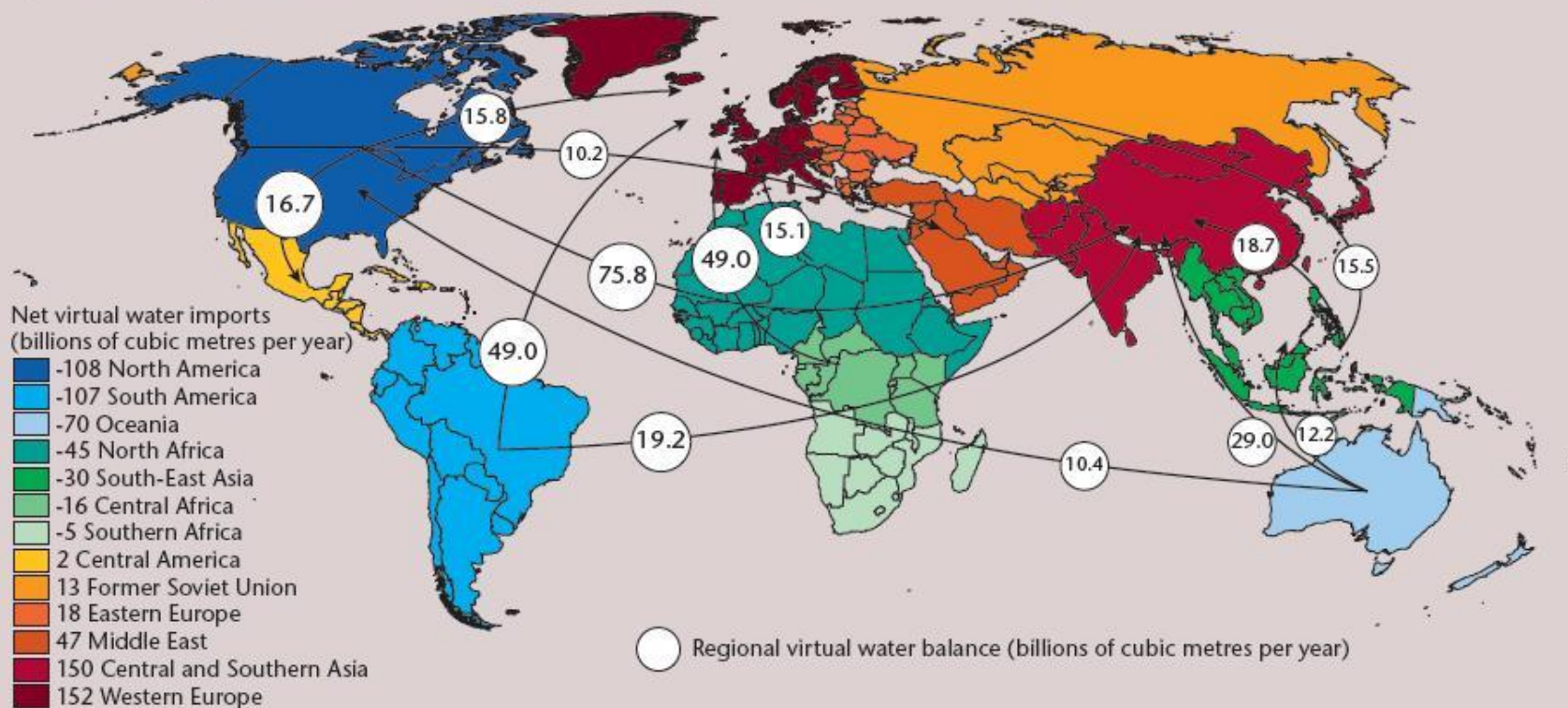
- 40%-al nőnek a vízigények,
- 50%-al nő az élelmiszer igény.

Ezek kielégítése fenntartható módon nem lehetséges!

Nagyon sok lehetőség van arra, hogy az élelmiszereket, illetve a vizet hatékonyabban használjuk!

A MEZŐGAZDASÁGI TERMÉKEKKEL EXPORTÁLT VIRTUÁLIS VÍZ NETTÓ MENNYISÉGE (KM³/ÉV)

Regional virtual water balances and net interregional virtual water flows related to trade in agricultural products, 1997-2001



Source: Based on Hoekstra and Chapagain 2008.

Virtuális vízmozgás a világon 2001-ben

Növénytermesztési termékekkel	961 km ³	61%
Állattenyésztési termékekkel	293 km ³	17%
Ipari termékekkel	393 km ³	22%

Fő virtuális víz exportőrök	km ³ /év	Fő virtuális víz importőrök	km ³ /év
USA	229	USA	176
Kanada	95	Németország	106
Franciaország	79	Japán	98
Ausztrália	73	Olaszország	89
Kína	73	Franciaország	72
Németország	70	Hollandia	69
Brazília	68	Anglia	64
Hollandia	68	Kína	63
Argentína	51	Mexikó	50
Oroszország	48	Belgium-Luxemburg	47

Legnagyobb nettó virtuális vizet exportáló országok (km ³ /év)			
	Import	Export	Nettó export
Ausztrália	73	9	64
Kanada	95	35	60
USA	229	176	53
Argentína	51	6	45
Brazília	68	23	45

Legnagyobb nettó virtuális vizet importáló országok (km ³ /év)			
	Import	Export	Nettó import
Japán	98	7	92
Olaszország	89	38	51
Anglia	64	18	47
Németország	106	70	35
Dél-Korea	39	7	32
Mexikó	50	21	29

VIRTUÁLIS VÍZPIACCAL A VÍZHIÁNY ELLEN

- Vízhasználat 10%-a lakossági, 20%-a ipari, 70%-a mezőgazdasági,
- Fejlődő világ – mezőgazdasági túlsúly, vízhiányos területek,
- Virtuálisvíz-áramlás sokszor rossz irányba megy!
- Megoldás: virtuálisvíz importja a vízhiányos országokba = mezőgazdasági termények importja,
- Hátrány: kiszolgáltatottság, elsősorban élelmiszerben!
- Földfelvásárlás: nagy országok és élelmiszeripari cégek.

VÍZLÁBNYOM CSÖKKENTÉSE

CHAPAGAIN ÉS HOEKSTRA (2007) SZERINT

- gazdasági növekedés es a megnövekedett vízhasználat közti látszólagos összefüggés megtörése, például kevesebb vizet igénylő termelési technológiák bevezetésével,
- a fogyasztási minták módosulása olyanokra, amelyek kevesebb vizet igényelnek, pl. hús! – vízhasználat tudatosítása, árképzés stb.
- termelést az alacsony víztermelékenységű területekről a magasabb víztermelékenységű területekre kellene csoportosítani, növelni a globális vízfelhasználási hatékonyságot (pl. Jordánia-USA) = virtuálisvíz-piac.

ELÉRHETŐ MEGTAKARÍTÁS AZ ÖNTÖZÉSBEN AZ EU-BAN

• Vízszétosztó rendszer	10-25 %
• Hatékonyabb vízfelhasználás	15-60 %
• Öntözési mód változtatása	10-30 %
• Szárazságot jobban tűrő növények termesztése	50 %
Összesen az EU-ban	43 %

Veszteségek:

- Földmeder 35 % Burkolt meder 20 % Csővezeték 5 %

MIT TEHET A MAGÁNEMBER?

Víztakarékosság

- Fürdőszobai vízfogyasztás,
- Szürkevíz-hasznosítás,
- Esővíz-tározás
- Környezetbarát „vegyszerek” – figyeljük a vízlábnyomára is!
- Autómosás...
- Beszédes véleménye.

Virtuálisvíz-takarékosság

- Élelmiszer-takarékosság,
- Ruha-takarékosság,
- Energiatakarékosság...

ÖTLETEK?

MIT TEHET A VÍZMÉRNÖK?

- Tározás növelése – 1/3 egyén, 1/3 önkormányzat, 1/3 állam szintén (Láng I. OVF),
- Szennyvíz-kérdés – tápanyagterhelés, talajvíz, élővíz...?
- Kutatási kedv növelése- pénz is lenne rá!
- Jó vízügyi együttműködés a szomszédos országokkal, tapasztalatok széles körű megosztása,
- Szakmai érdekeknek érvényt kell szerezni – mélyszántás, TV visszasajtolás, stb.
- Precíziós öntözés,
- Közgazdasági megfontolások!

ÖTLETEK?

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Következik Füstös Vivien és Tasy Mihály előadása
A természeti tőkeérték változásának mérésére
szolgáló módszerek véleményezése témában!