

# **Bevezetés a hidrogeológiába**

*Kreditkód: gg1n1K34*

***Földtudomány és környezettudomány BSc***

*3. szemeszterben*

meghirdetett kurzus

## ***2. TK. Vízválság***

Előadó és az elektronikus tananyag összeállítója:

*Mádlné Dr. Szőnyi Judit*

egyetemi docens

társelőadó: *Zsemle Ferenc*

egyetemi tanársegéd

## Felhasznált források:

UNESCO: World Water Development Report 3 Water in a Changing World, 2009

Somlyódy László: Töprengések a vízről.

Lépéskenyszerben Magyar Tudomány 2008/4

Somlyódy László: Somlyódy László: Víz a változó világban. Néha a sok is kevés 2008 november 4.

Somlyódy László: Ember és víz egymástól távolodóban, Európai Tükör 2010/3 március 3-10  
(Hovanyecz László)

Somlyódy László QUO VADIS HAZAI  
VÍZGAZDÁLKODÁS „Vizeink jövője”, MTA Műszaki  
Tudományok Osztály Tudományos Ülés, Budapest,  
2010. május 19.

és a diákon megjelölt honlapok

# 2. Vízválság

## ***2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai***

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

2.1.2. Vízgazdálkodási stresszhelyzet

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

2.2.1. Népeségnövekedés

2.2.2. Éghajlatváltozás

2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők

2.2.4. Városiasodás

2.2.5. Szennyezések

2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés

## 2.3. Vízválság

# Problémák jellege

- Vízproblémák globális jellege pongyola megfogalmazás
  - Üvegházhatású gázok mennyiségi és minőségi problémái
  - A globális közlekedés hatásai
  - A globalizálódó élelmiszer-kereskedelem hatásai

A globálisnál kisebb, **univerzális problémák** a Földön a helyi körülményektől függően alapvetően mindenhol előfordulnak.

- Ebből adódik a vízdilemma sokszínűsége.  
A szennyezések gátolják, megdrágítják vagy megakadályozzák a kívánatos vízhasználatot, veszélyeket és hosszabb távon károkat idéznek elő.

Van-e elegendő víz az emberiség számára?

- Igen, gond a területi és időbeli eloszlás rendkívüli egyenlőtlensége

[http://lh6.ggpht.com/\\_m0AY-010Fg0/Sj6ZbK1f8rI/AAAAAAAAA1s/8j1nk2PfGzQ/s800/Water-is-Better.jpg](http://lh6.ggpht.com/_m0AY-010Fg0/Sj6ZbK1f8rI/AAAAAAAAA1s/8j1nk2PfGzQ/s800/Water-is-Better.jpg)

Ásványvízfogyasztás státusz szimbólum. Palackozott víz több milliárd dolláros üzletág, a csapvíznél sokkal többbe kerül, szállítják a palackokat az egész bolygón keresztül.



[http://www.papiruszportal.hu/kepek/konyvforgato/2007\\_01/asvanyviz\\_kiallitas\\_01.jpg](http://www.papiruszportal.hu/kepek/konyvforgato/2007_01/asvanyviz_kiallitas_01.jpg)

<http://www.davidthedesigner.com/photos/uncategorized/2007/07/30/bottles3.jpg>

# Készlet kontra vízhasználat

Gond: térben és időben rendkívül egyenlőtlen eloszlás  
az adatok is bizonytalanok

Készlet: ~ 6000 m<sup>3</sup>/fő/év (Cosgrove and Rijberman, 2000)

Vízhiányos területeken mindössze néhány 100 m<sup>3</sup>/év/fő

A teljes édesvízhasználat a Földön: ~ 4000 km<sup>3</sup>/év (Margat and Andreassian, 2008)

Vízhasználatok megoszlása globálisan (WDR 2009):

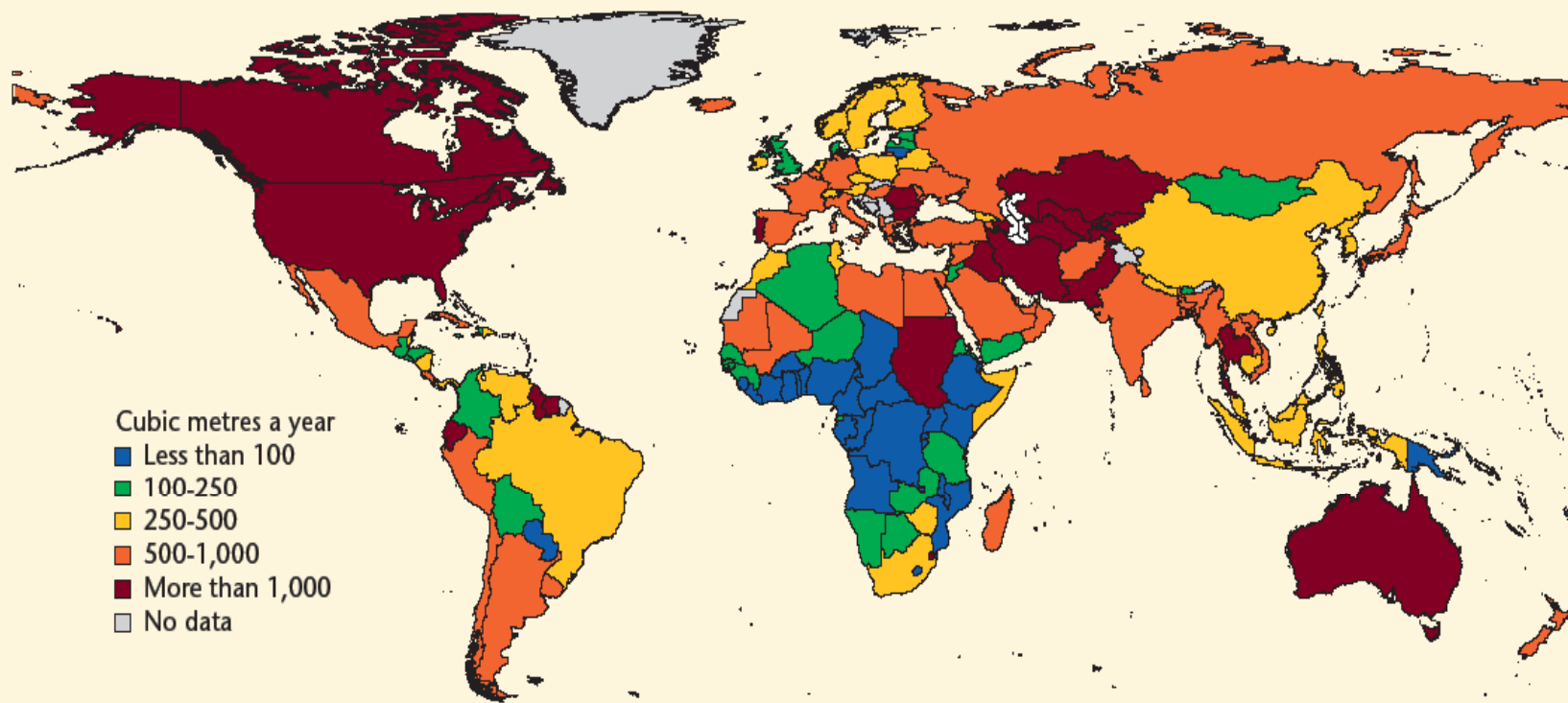
- Ivóvízigény: 1m<sup>3</sup>/fő/év
- Háztartási fogyasztás: 10%
- Ipar: 20%
- Mezőgazdaság: öntözés 70% (a legnagyobb vízfelhasználó)

Mindent összevetve: 600 m<sup>3</sup>/fő/év a vízfogyasztás, ami a készlettel összevethető nagyságrendű

- Gond: a levonuló vizek 2/3-át jelentő árvizek rendkívül gyorsan jutnak az óceánokba, tehát mindössze 2000 m<sup>3</sup>/fő/év marad, ami tényleg használható és ezt túlzó mértékben igénybe vesszük.

# Az éves vízfogyasztás megoszlása m<sup>3</sup>/év/fő, 2000

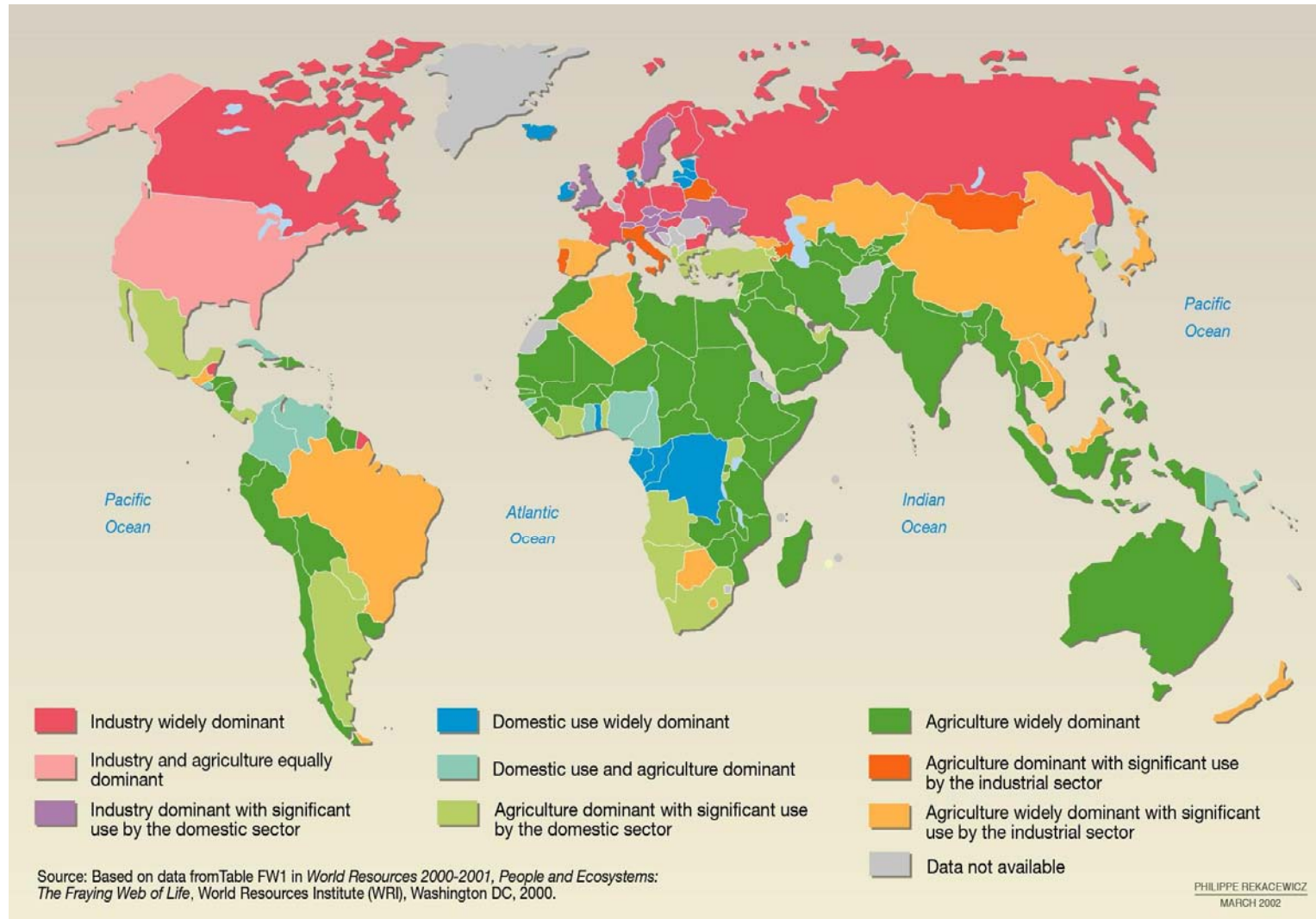
Map 7.2 Annual water withdrawals per person by country, world view, 2000



Source: Based on FAO-AQUASTAT global maps ([www.fao.org/nr/water/aquastat/globalmaps/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/globalmaps/index.stm)).

A vízfogyasztás legkisebb: Uganda: 20 m<sup>3</sup>/év/fő,  
legnagyobb Türkmenisztán: 5000 m<sup>3</sup>/év/fő

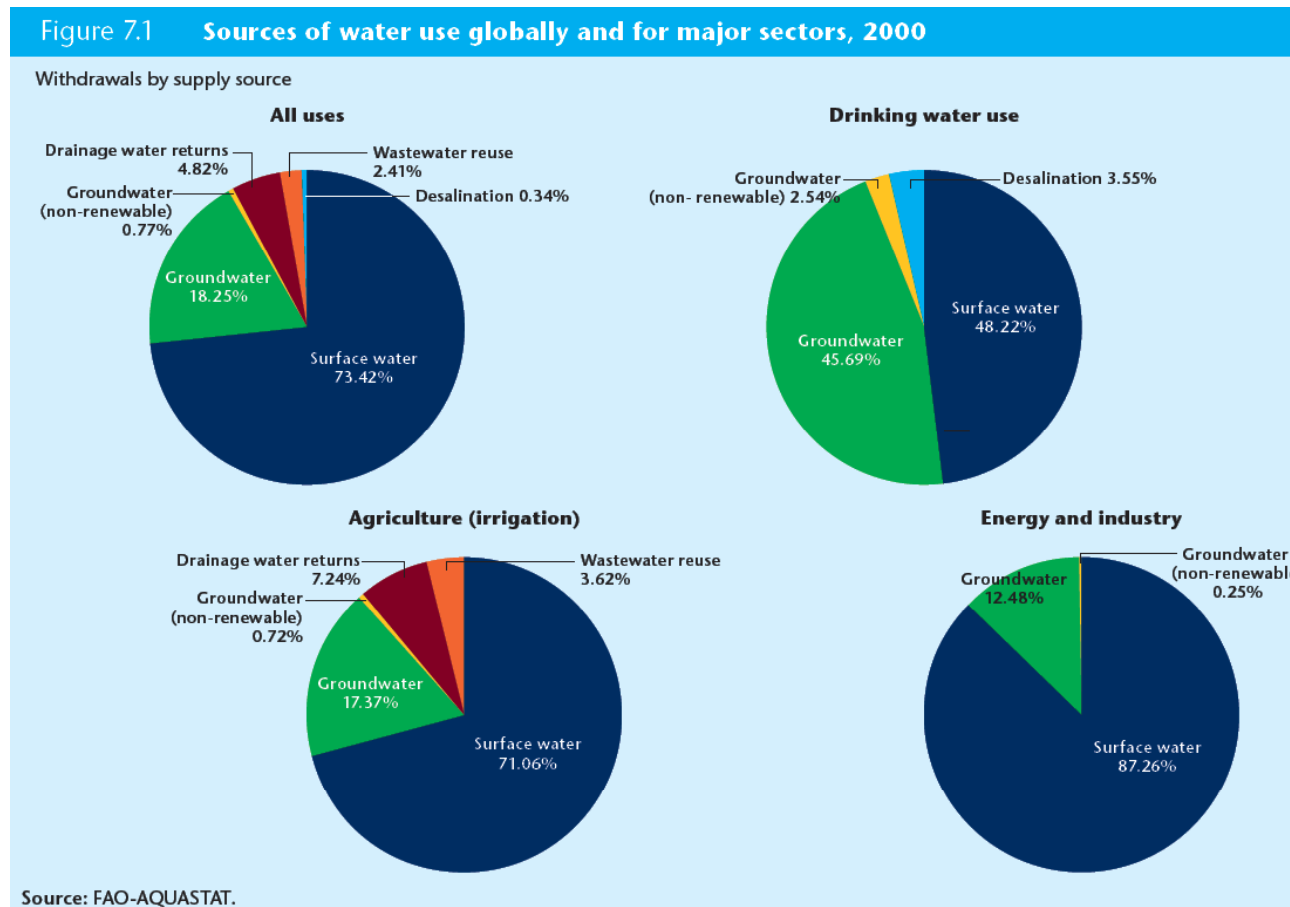
# Az édesvízhasználat megoszlása szektorok szerint a 2000-es évek elején



<http://maps.grida.no/go/graphic/freshwater-use-by-sector-at-the-beginning-of-the-2000s>



# A vízhasználat globálisan fő szektorok szerinti megoszlásban, 2000



A 4000 km<sup>3</sup>/év vízhasználat 99%-a megújuló forrásból származik. Kevesebb mint 1%, 30 km<sup>3</sup>/év származik nem megújuló forrásból (Algéria, Líbia és Szaudi Arábia) víztartóiból. A felszín alatti vízhasználat ötszörösére nőtt a XX. században. Ez a vízszint csökkenéséhez vezet és kérdésessé tette a fenntarthatóságot ott, ahol a felszín alatti vizekre támaszkodtak

# Vízlábnyom

- Vízlábnyom: a teljes vízmennyiség, amelyet termékek előállítására, szolgáltatásra egyéni és társadalmi célból felhasználunk.

„Virtuális” víz (alig tíz éve ismert): egy-egy termék előállításához szükséges vízmennyiség

Példák: egy elektronikus csiphez 20 l, egy csésze kávéhoz 120 l, egy pamutpólóhoz 4 ezer l, 1 kg marhahúshoz 16 ezer l víz szükséges.

- A vízlábnyomot befolyásoló négy faktor:

- 1) Fogyasztás mennyisége
- 2) Fogyasztási minta (megoszlás)
- 3) Klíma (fogyasztás növekedése)
- 4) Mezőgazdasági gyakorlat (hatékonyság)

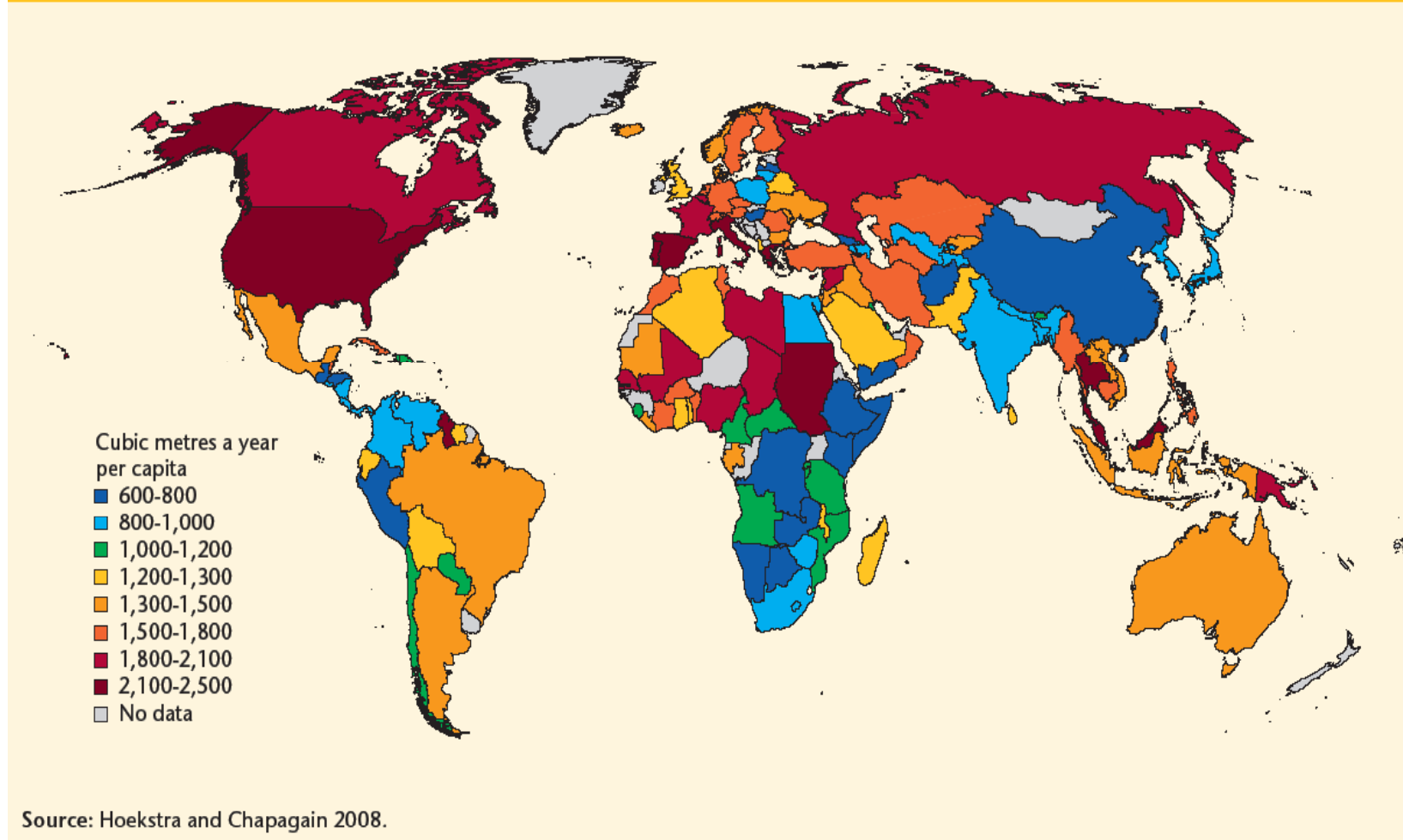
Internális vízlábnyom: az országban felhasznált víz

Externális vízlábnyom: az importált termékek előállítására felhasznált víz

Hányadosuk megmutatja egy ország külső vízforrásoktól való függőségét

# Vízlábnyom

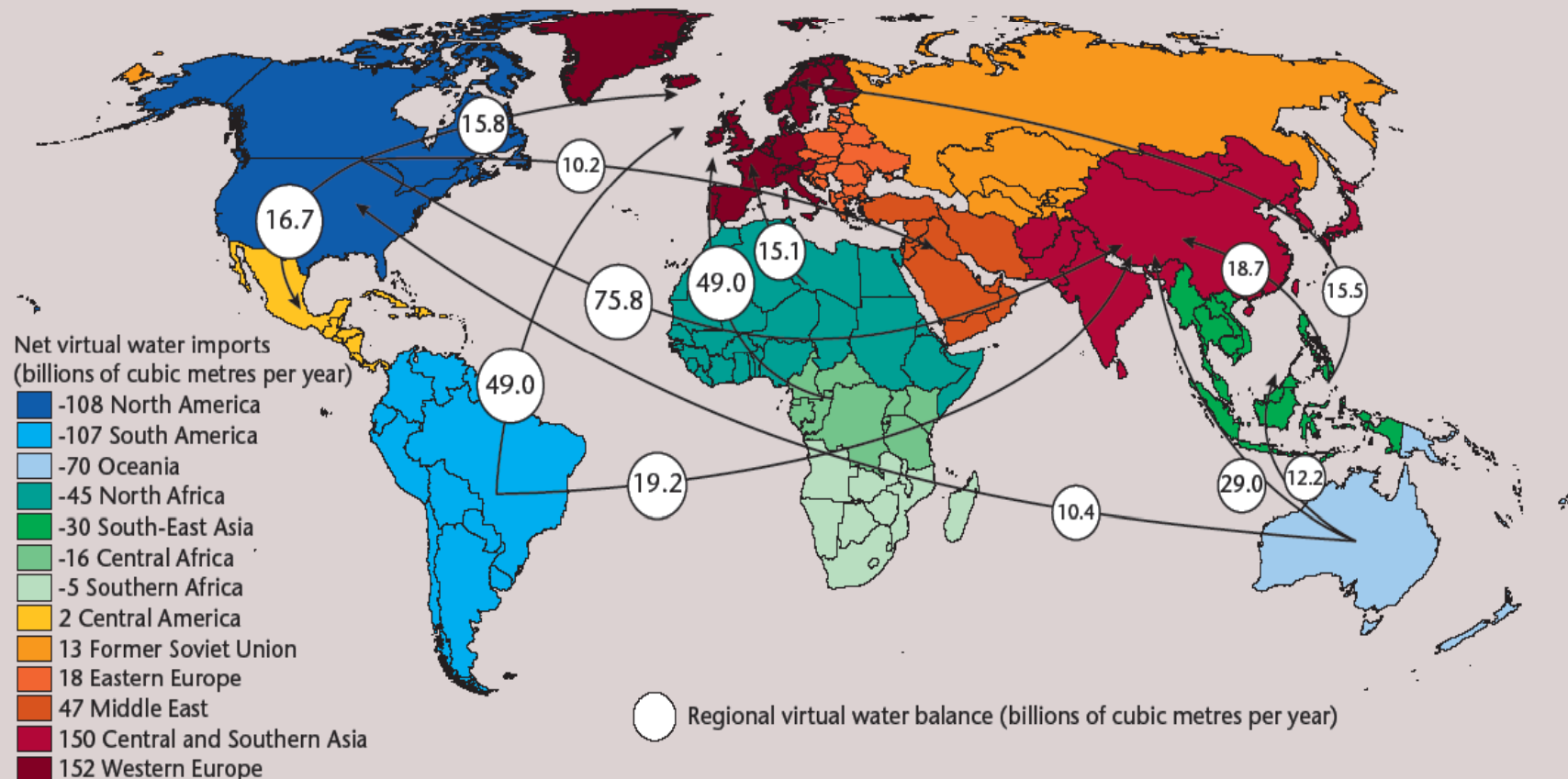
Map 7.3 Average national water footprint per capita, 1997-2001



USA: 2480 m<sup>3</sup>/fő/év, Kína 700 m<sup>3</sup>/fő/év, Globális érték: 1240 m<sup>3</sup>/év/fő

# Regionális virtuális vízmérleg és a nettó régiók közötti virtuális vízáramlás a mezőgazdasági termékek kereskedelmére vonatkozóan 1997-2001

**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.

# 2. Vízválság

## 2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

***2.1.2. Vízgazdálkodási stresszhelyzet***

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

2.2.1. Népeség növekedés

2.2.2. Éghajlatváltozás

2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők

2.2.4. Városiasodás

2.2.5. Szennyezések

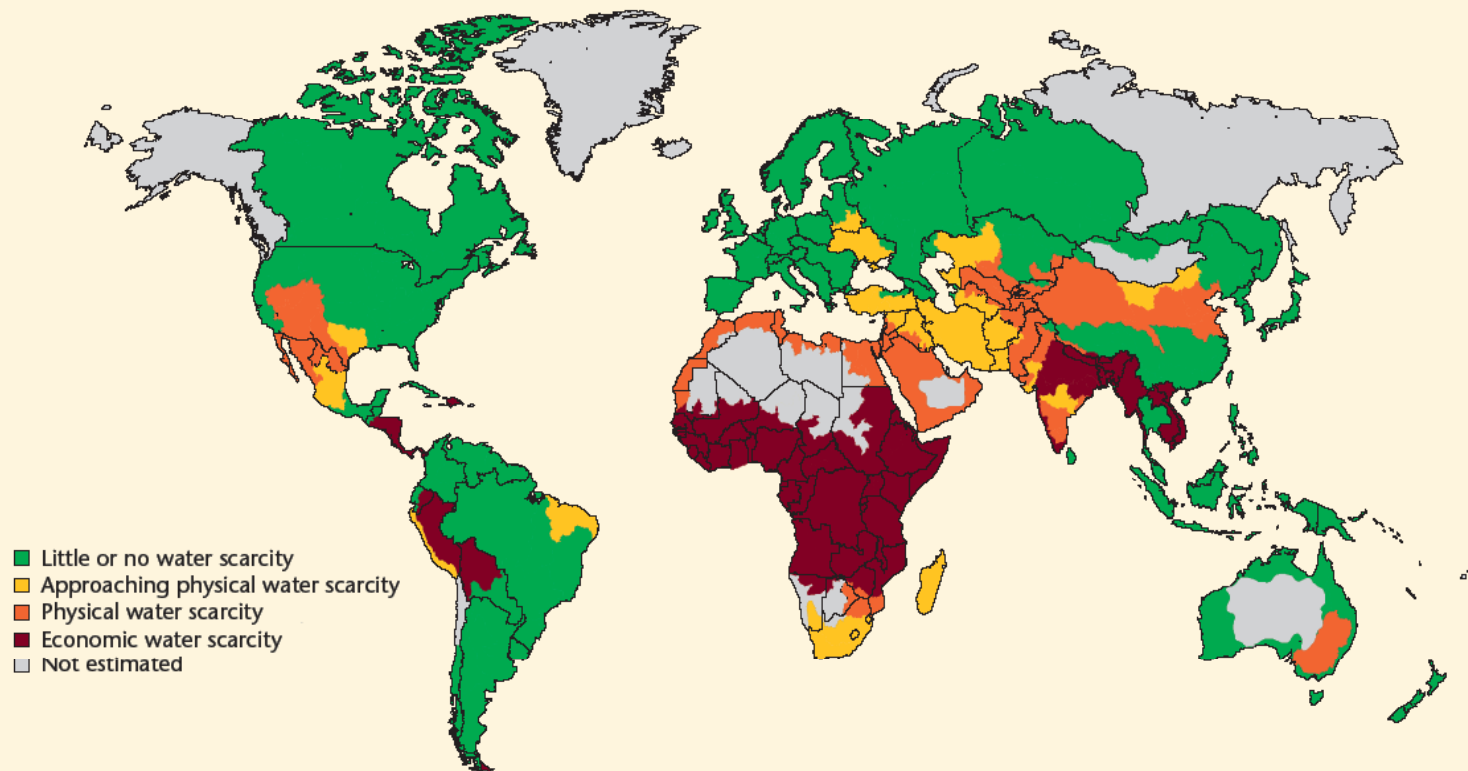
2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés

## 2.3. Vízválság

# A vízhasznosítás korlátai

- Fizikai vízhiány
- Ökológiai korlát, jut-e elegendő és megfelelő minőségű víz a befogadóba?
- Gazdasági vízhiány (tisztítás)

Map 8.1 **Increasing water scarcity**



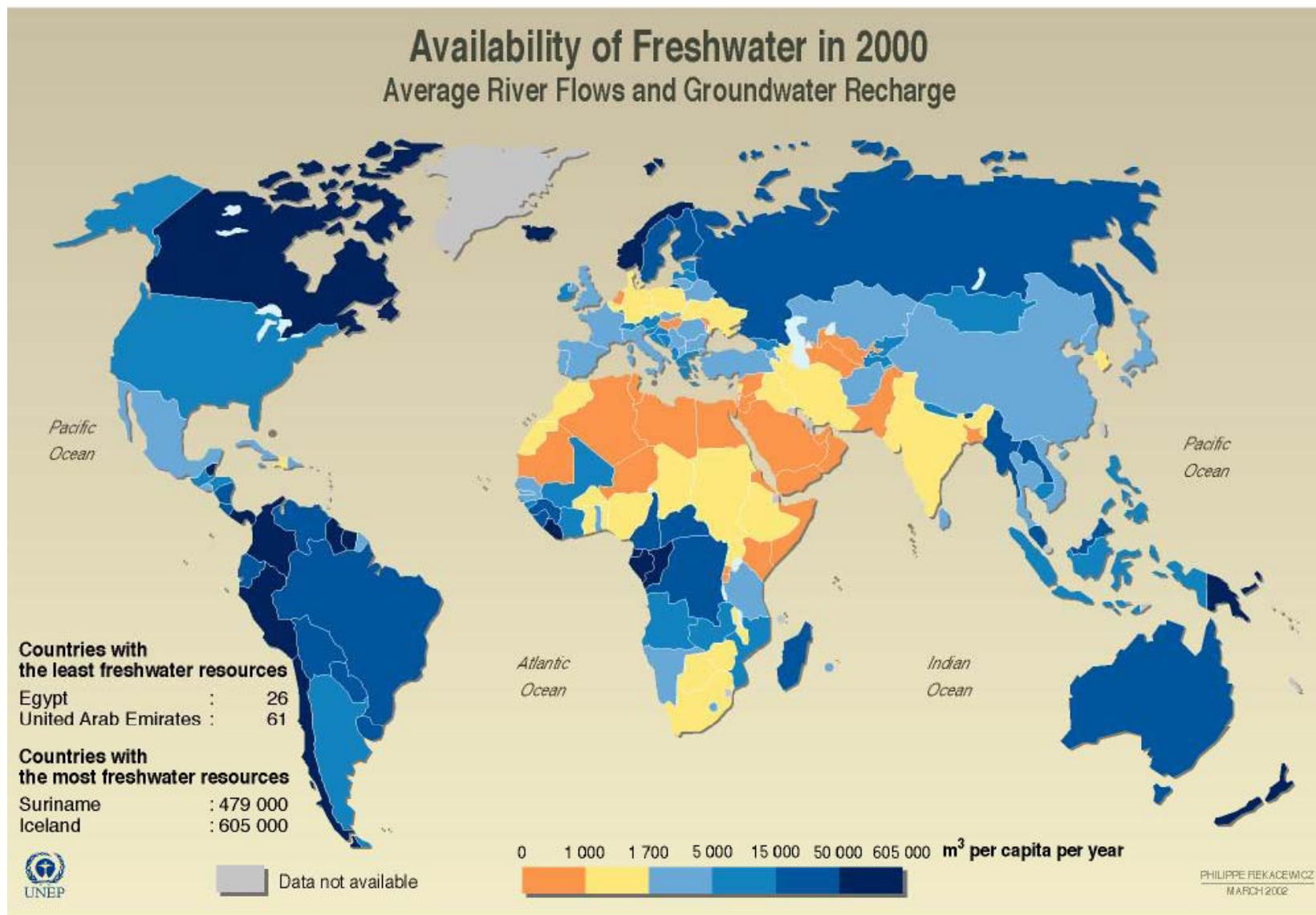
Source: Based on Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture 2007.

# Vízgazdálkodási stresszhelyzet

Vízgazdálkodási szempontból kritikus helyzet/stressz, ha a rendelkezésre álló fajlagos vízmennyiség 1000-1700 m<sup>3</sup>/év/fő-nél kevesebb, ugyanakkor kihasználtsága 40-60% feletti

- A stresszes területeken előfordul, hogy a fejenkénti készletek nem haladják meg a 200-300 m<sup>3</sup>/fő/év értéket.
- 1990: emberiség **4-6%-a** élt olyan stresszes helyen, ahol gazdálkodási szempontból kevés a víz
- Forgatókönyvek prognózisa 2030-ra ez a szám: **30%** lesz, azaz **3 milliárd** ember, főleg a fejlődő világban
- A legrosszabb helyzetben Egyiptom és az Egyesült Arab Emírátságok vannak.

# Hozzáférhető édesvízkészletek (2000)

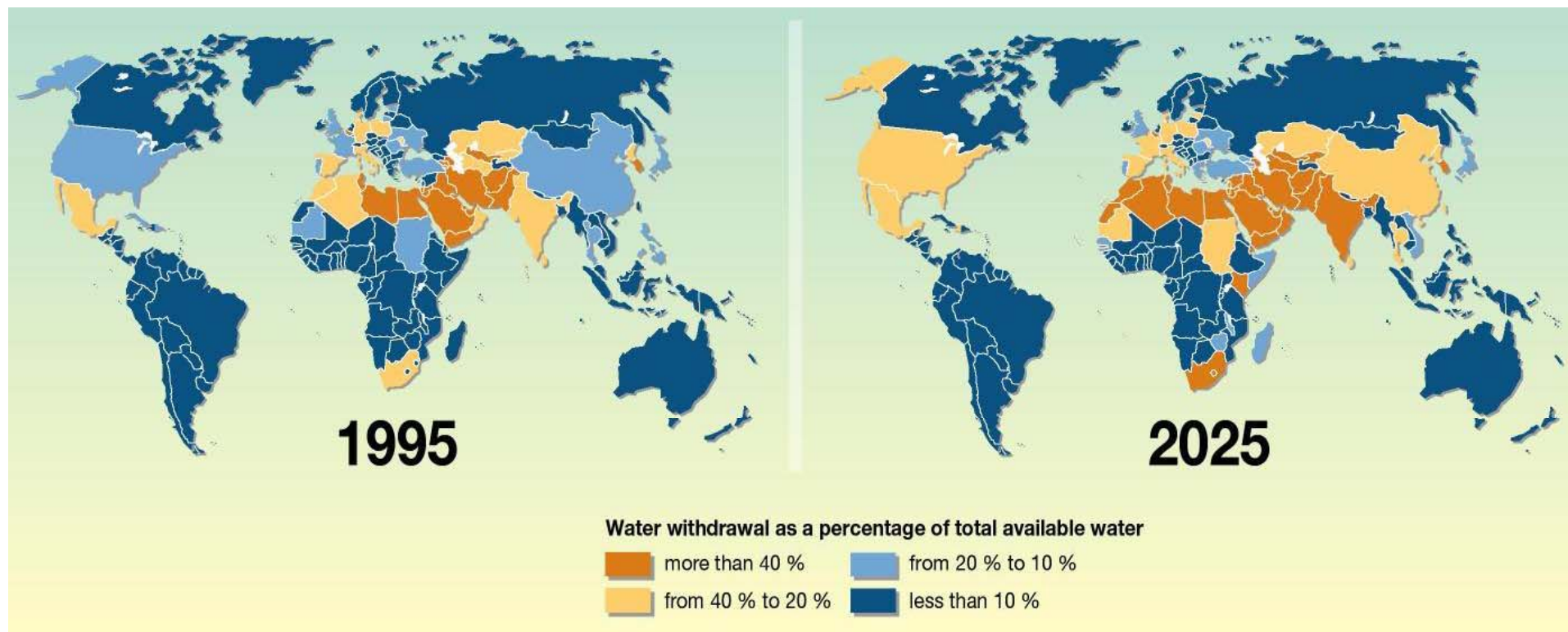


Source: World Resources 2000-2001, People and Ecosystems: The Fraying Web of Life, World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2000.

<http://maps.grida.no/go/graphic/freshwater-availability-groundwater-and-river-flow>



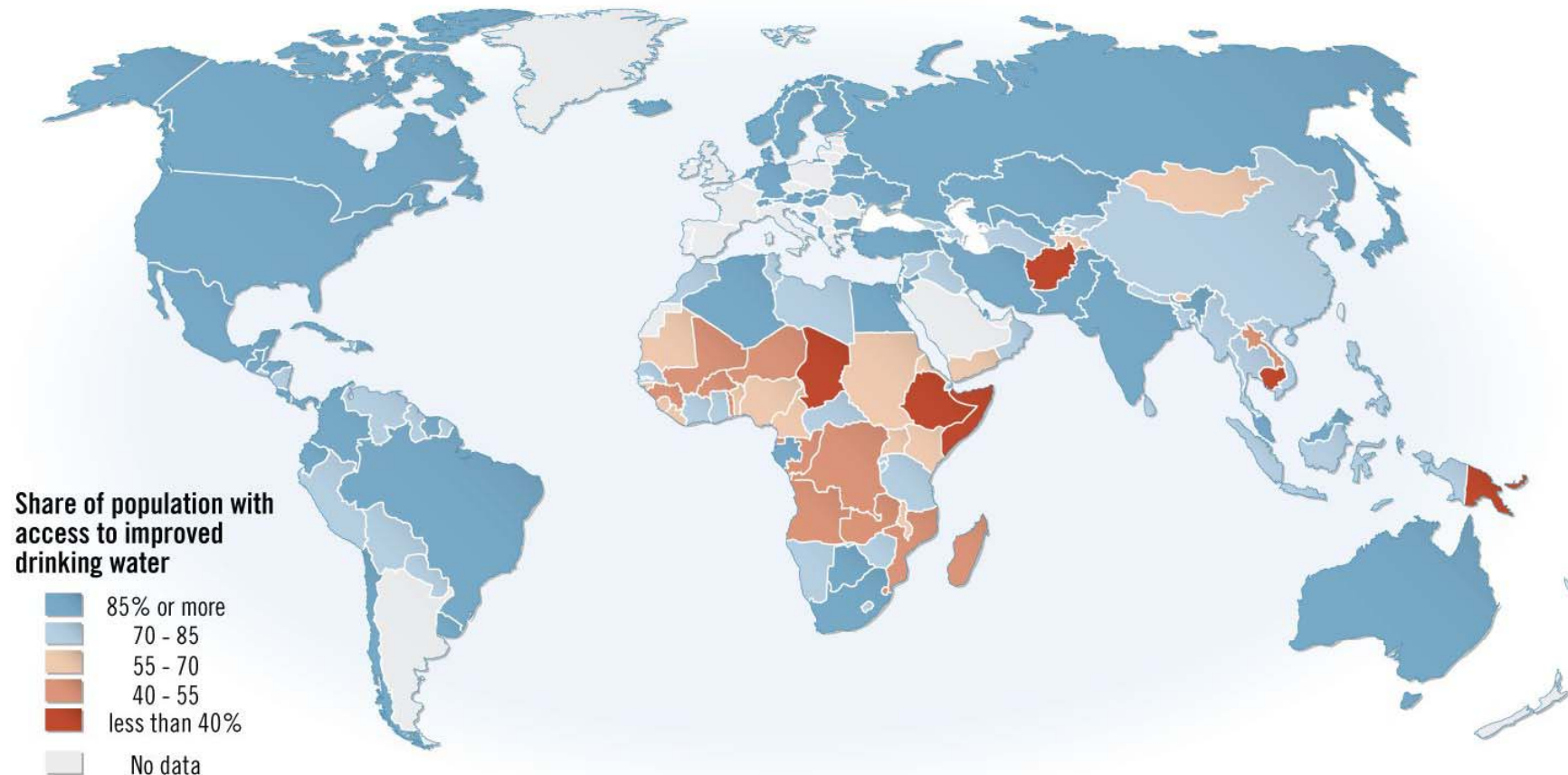
# A vízhiány súlyosbodása



2050-re, 54 ország 4 md lakosa, tehát a globálisan prognosztizált 9.2 md földlakó (Gardner-Outlaw and Engleman, 1997; UNFPA, 1997) 40%-a néz szembe vízhiánnyal.

# A lakosság biztonságos ivóvíz hozzáférése

Globálisan a a Föld lakosságának 87%-a használ vezetékes vagy elfogadható minőségű ivóvizet. 13 % ~900 millió ember esetében ez nem teljesül. (WHO és UNICEF 2008)



# 2. Vízválság

## 2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

2.1.2. Vízgazdálkodási stressz helyzet

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

***2.2.1. Népeségnövekedés***

2.2.2. Éghajlatváltozás

2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők

2.2.4. Városiasodás

2.2.5. Szennyezések

2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés

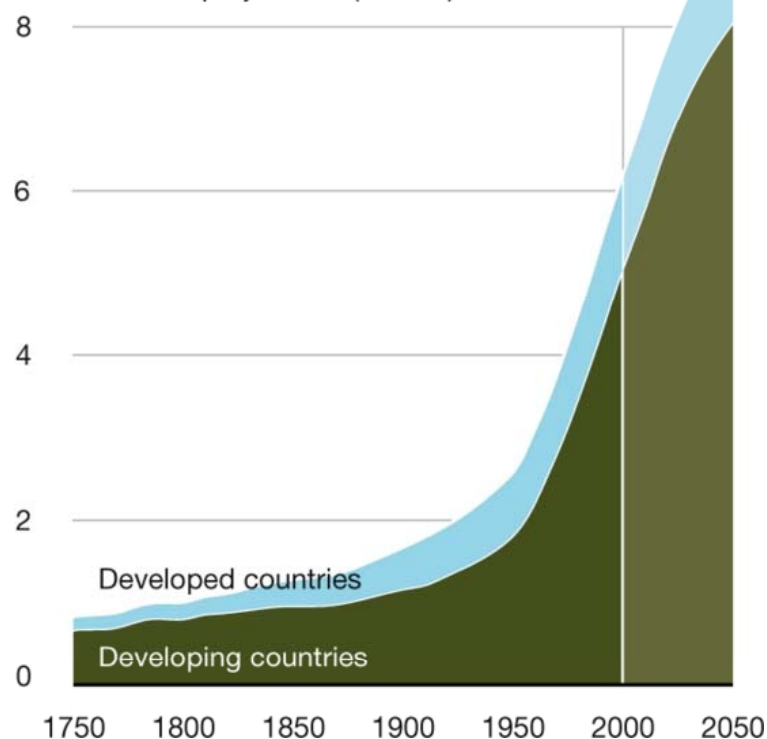
## 2.3. Vízválság

# Globális népesség exponenciális növekedése

## túlzott mértékű termelés és fogyasztása

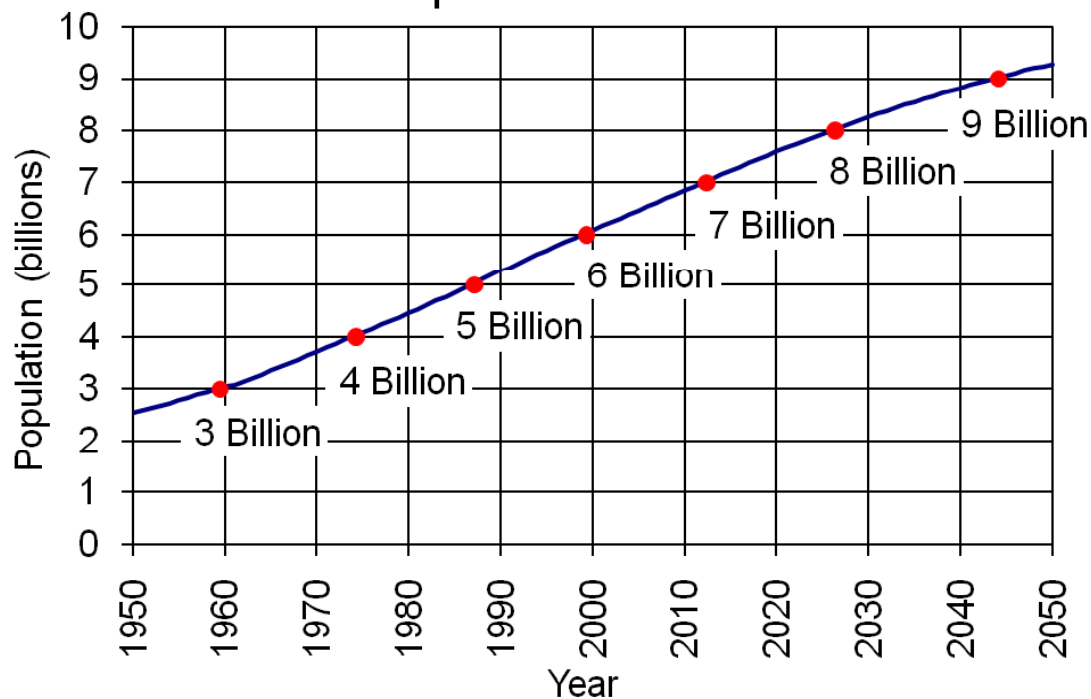
A Föld lakossága az utóbbi évszázadban megnégyszereződött (UN population Division, 2007); 2050-re várhatóan eléri a 9,2 md-ot (UN Population Division, 2007)

Global population, estimates and projections (billions)



<http://www.census.gov/ipc/www/idb/worldpopgraph.php>

## World Population: 1950-2050



Source: U.S. Census Bureau, International Data Base, June 2010 Update.

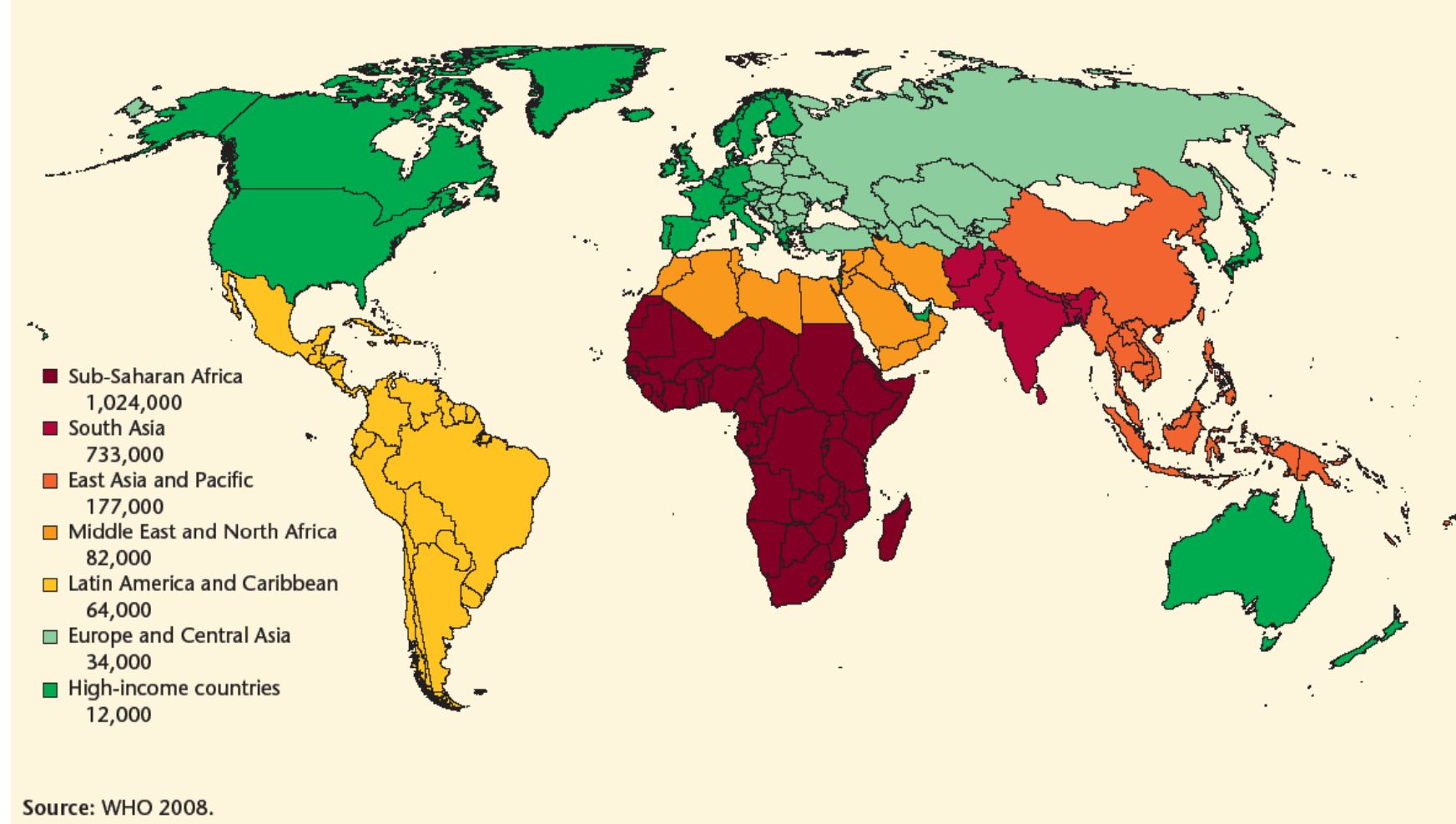
<http://maps.grida.no/go/graphic/trends-in-population-developed-and-developing-countries>

-1750-2050-estimates-and-projections

- Ivóvízhiány és szennyvíztisztítási problémák a ***népesedés növekedéssel*** párhuzamosan
  - **0,9 milliárd embernek nincs egészséges ivóvize** (WHO-UNICEF 2006)
  - **2,4 milliárd ember szennyvizét nem tisztítják meg, nem vezetik el**
  - **2 millió öt év alatti gyermek hal meg** évente vízzel terjedő betegségben
  - Fejlesztési igények 6 ezer milliárd USD (ami 25 év alatt évente 200-250 milliárd USD kamatmentes támogatási igényt jelent)
  - A fejlődő világban hiányzik: a tudás, kapacitás, intézményi rendszer és gátló tényező a korrupció
  - A népesség **2025-re eléri a 8 milliárdot** ezzel az átlagos **fajlagos vízkészlet 4800 m<sup>3</sup>/év/fő-re** csökken. A népességnövekedés az egyébként is rossz helyzetben lévő fejlődő világot érinti.

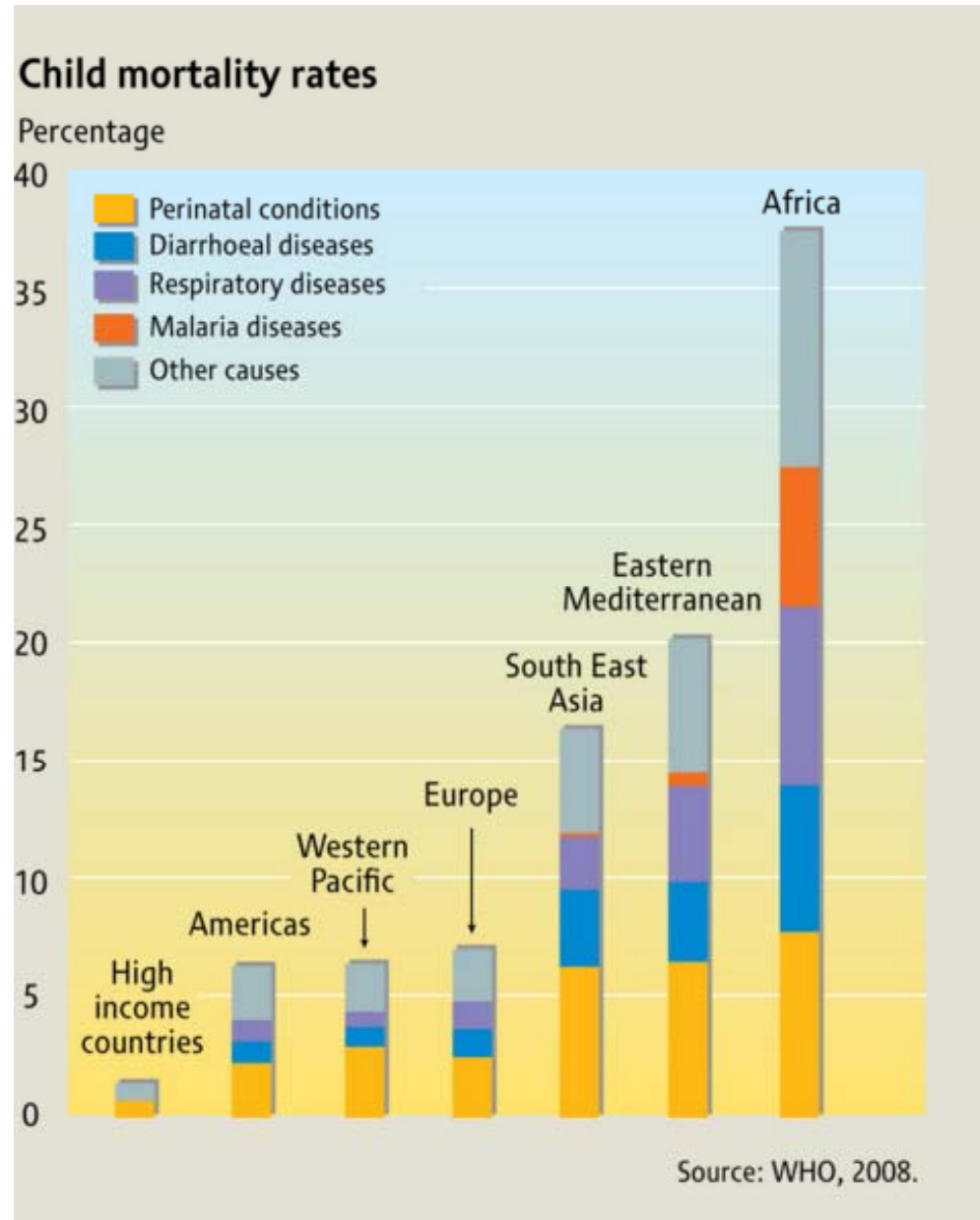
# Hasmenés miatti elhalálozás, 2004

Map 6.1 Diarrhoea deaths in 2004



1,4 millió ember hal meg évente megelőzhető hasmenésben higiéniai okok miatt. Szub-Szaharai Afrika és Dél-Ázsia a leginkább érintett régiók.

# Gyermekhalálozás



- A szennyvízelhelyezés fejlődése elmarad a 2002-es céltól: 58% a 62%-kal szemben (a jelenlegi trend mellett 2015-ben legalább annyian élnek szolgáltatás nélkül, mint 1990-ben).
- A WHO szerint (2004) Ázsiában, Dél-Amerikában és a Szub-Szaharai Afrikában a szennyvizek 65%-a, 86%-a ill. 100%-a marad tisztítatlan.
- Az ENSZ 2015-re az 1990-es adatokhoz viszonyítva a biztonságos vízellátásban és szennyvízelhelyezésben nem részesülők számának felezését tűzte ki célul. A jelenlegi értékelés aggasztó lemaradást mutat.
- Vízszennyezések: bakteriális, oxigén háztartás felborulása, tápanyag-feldúsulás, hőszennyezés, savasodás



# 2. Vízválság

## 2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

2.1.2. Vízgazdálkodási stresszhelyzet

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

2.2.1. Népeségnövekedés

**2.2.2. Éghajlatváltozás**

2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők

2.2.4. Városiasodás

2.2.5. Szennyezések

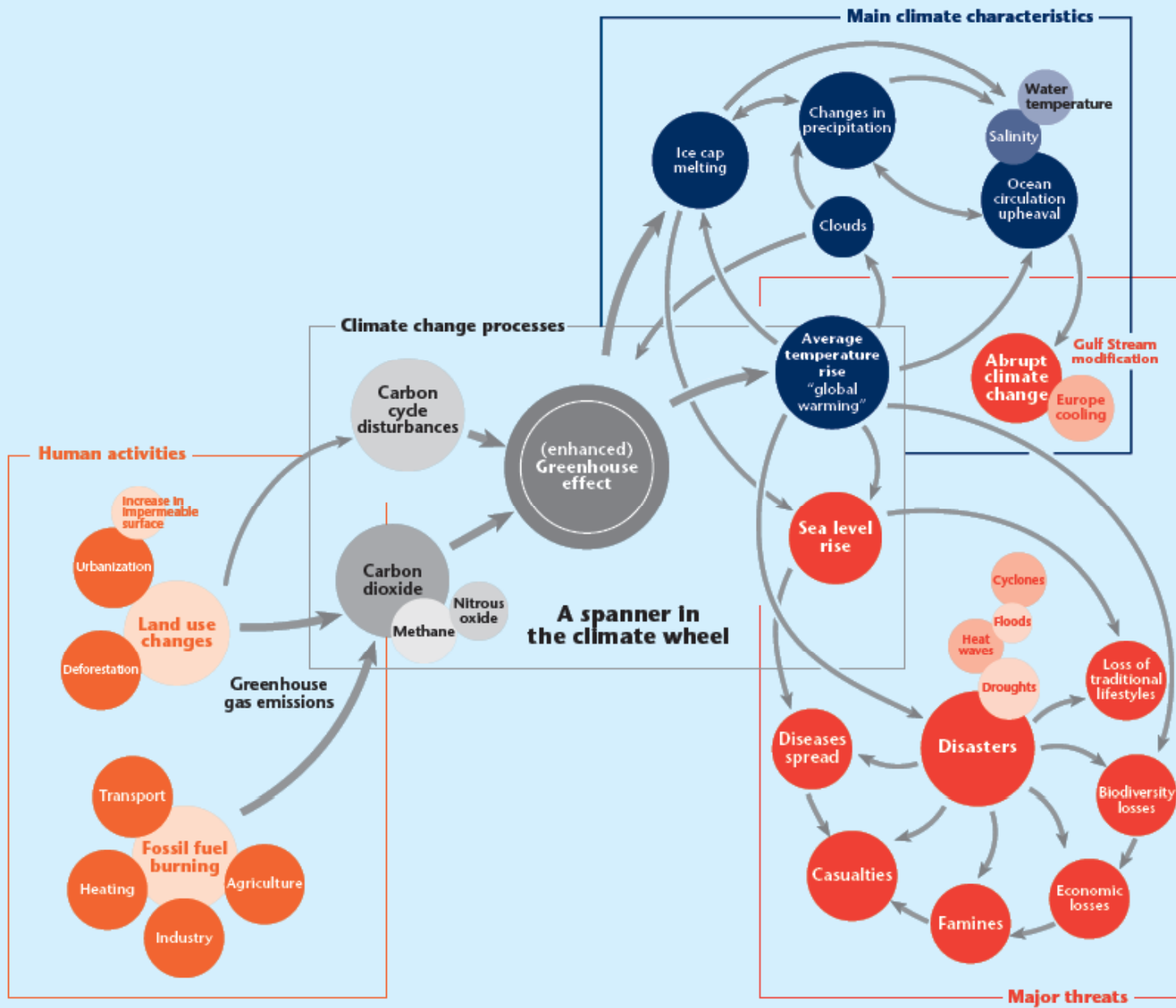
2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés

## 2.3. Vízválság

# ***Éghajlatváltozás, amely átrendezi a vízkészleteket árvizek és aszályok***

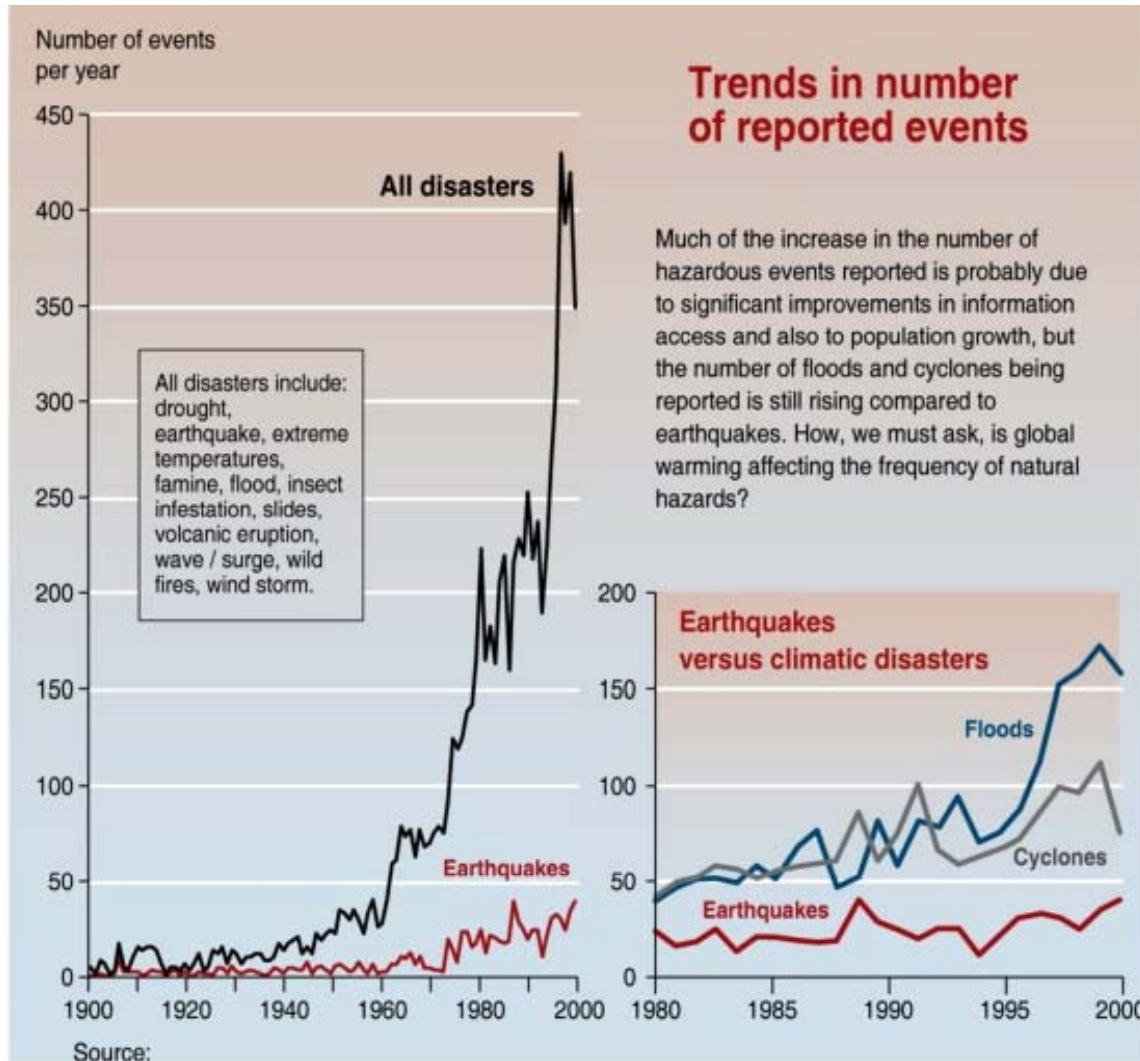
- Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) 2007. évi jelentése szerint 90%-os valószínűséggel megéljük az emberi hatások által előidézett éghajlatváltozásokat.
- European Environmental Agency: a víz az éghajlatváltozás által leginkább befolyásolt erőforrás és szektor. Nehezíti a hosszútávra szóló vízgazdálkodási tervek kidolgozását.
- Időjárási szélsőségek és ezekkel összefüggő természeti katasztrófák, az árvizek, aszály gyakorisága az éghajlatváltozással párhuzamosan nő.
- Az aszályok növelik a vízigényeket, a vízhiány miatt korlátozzák a vízhasználatokat, főleg az öntözést.
- A károk számottevőek a mezőgazdaságban, energiatermelésben, turizmusban és egyéb szektorokban.
- Mindkettő a többi vízgazdálkodási és környezeti gonddal együtt jelentkezik.

Figure 5.1 Climate change: processes, characteristics and threats



Source: Based on UNFCCC 2007a.

# Természeti katasztrófák



A növekvő népesség és az információk egyszerű hozzáférhetősége miatt a nő a dokumentált természeti katasztrófák száma. Ez különösen igaz a legnagyobb népességnövekedéssel jellemezett tengerparti területekre. Kitétek az áradásoknak, ciklonoknak és földcsuszamlásoknak.

Az áradások és a ciklonok száma a földrengésekhez viszonyítva nő.

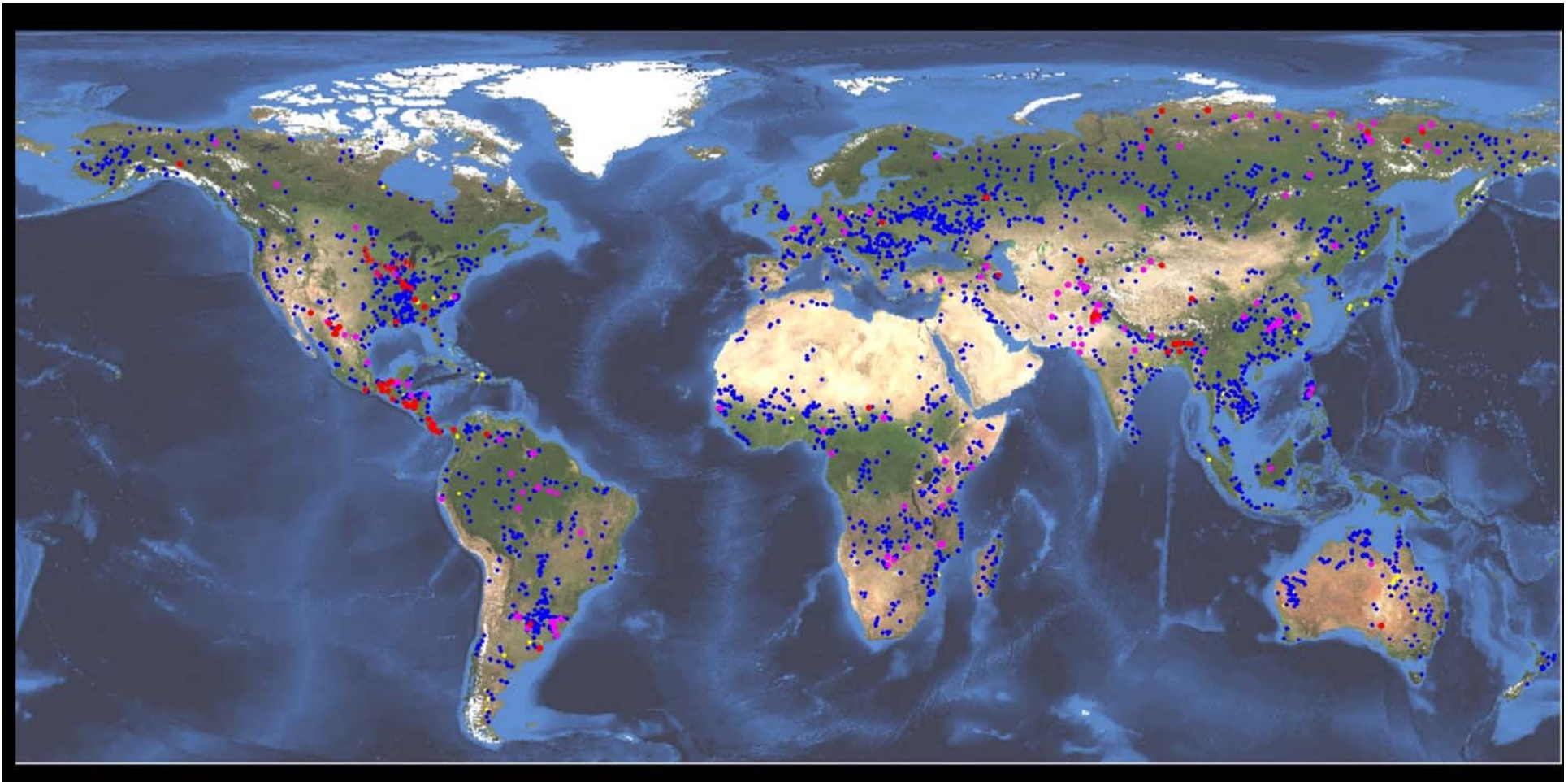
Sources Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)

<http://maps.grida.no/go/graphic/trends-in-natural-disasters>

- Az árvizek a természeti katasztrófák (35%, 1988-1997) körébe tartoznak, komoly kockázati tényezőt jelentve, hatalmas gazdasági veszteséghez (300 md USD) vezetnek.
- 1990-2000 között húsz országban volt rekordméretű árvíz: Ausztrália, Bangladesh, India, Kanada, Kína, Szomália, USA - Idén Pakisztánban (6 millió embert fenyegetett, több ezer halálos áldozat)
- A világon összesen 200 ezer ember halt meg, az érintett lakosok száma 2 milliárd feletti
- A XX. század utolsó évtizedében Európában 4000 ember halt meg árvizek következtében, több mint 100 árvíz volt.

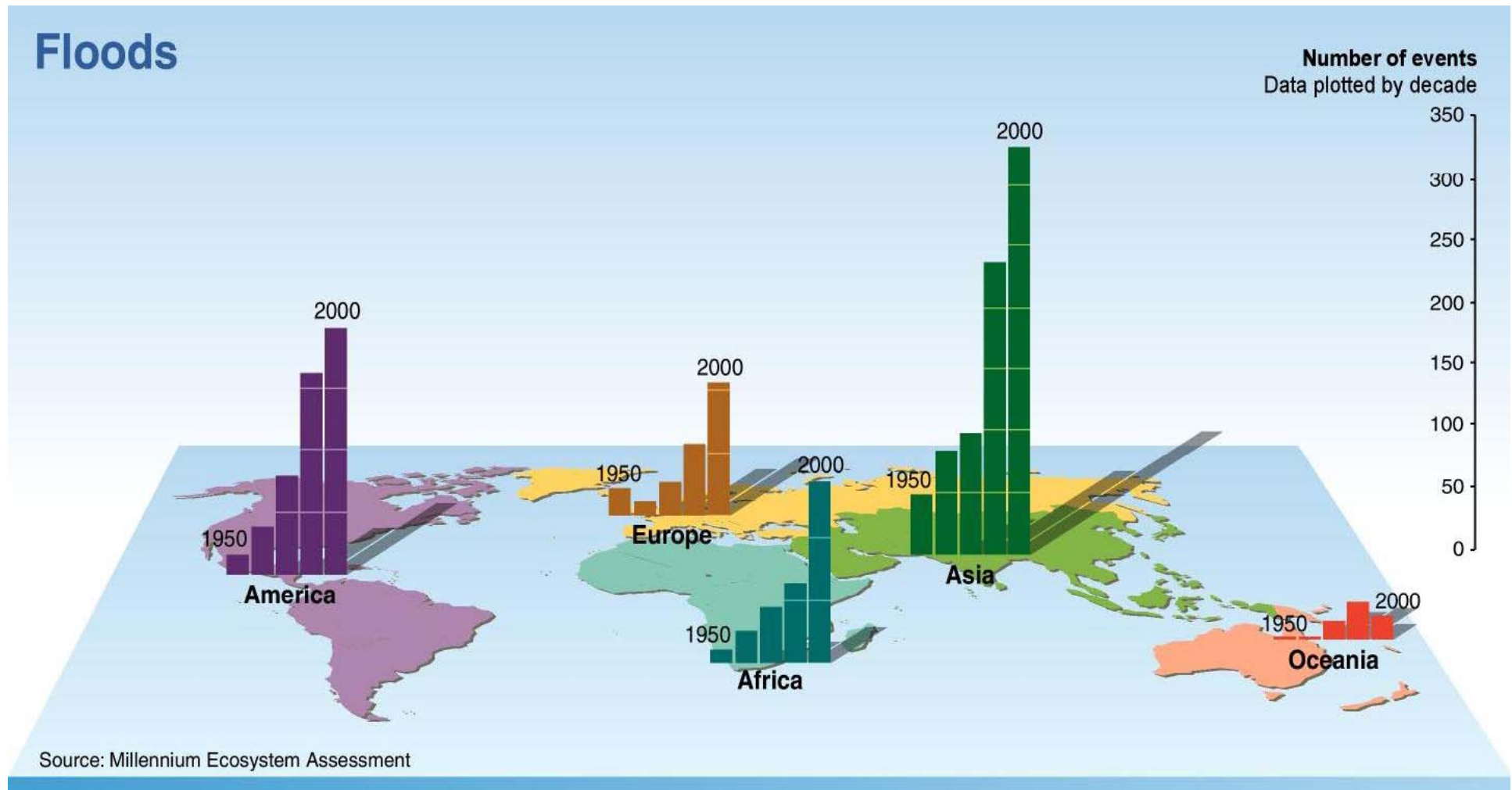
## River watch Data for: 4-Aug-10

Yellow: low flow or ice-covered Blue: normal Purple: flood Red: major flood  
Crosses (red and yellow): from gaging station data



<http://www.dartmouth.edu/~floods/AMSR-E%20Gaging%20Reaches/IndexMap.htm>

# Árvizek 1950-2000



Bangladesben az ország területének 50%-án fordulhatnak elő árvizek.

<http://maps.grida.no/go/graphic/number-of-flood-events-by-continent-and-decade-since-1950>

# Mely okokra vezethetők vissza az árvizek?

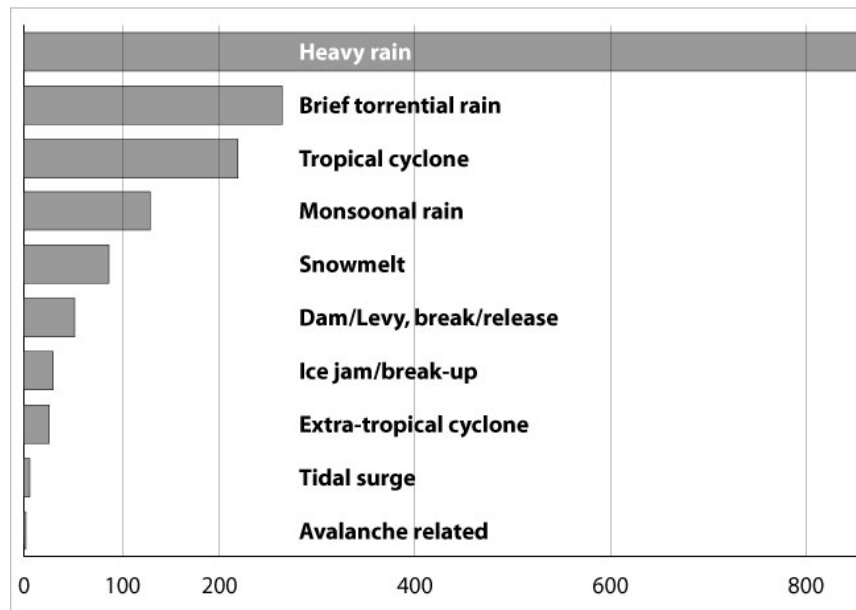


Table 12.1 Examples of major floods and flooding worldwide, 1860-2008

Date	Location	Meteorological conditions	Peak discharge (cubic metres per second)	Impact material damage (US\$ millions)	Human losses
January 2008	Zambezi River, Mozambique	Heavy torrential precipitation in Mozambique and neighbouring countries	3,800	2	20 dead, 113,000 displaced
May 2006	Lower Yukon, United States	Snowmelt, ice-jam break-up	na	na	na
April-May 2003	Santa Fe, Argentina	Saturated soil due to heavy precipitation in summer 2002 and April 2003	4,100	na	22 dead, 161,500 displaced
February 2000	Limpopo River, Mozambique	Extreme precipitation in tropical depression, enforced with torrential rain of three cyclones	10,000	na	700 dead, 1,500,000 displaced
July 1997	Czech Republic	Saturated ground after extreme long-lasting precipitation and extreme precipitation	3,000	1.8	114 dead, 40,000 displaced
June 1997	Brahmaputra River, Bangladesh	Torrential monsoon rains during monsoon season	10,200	400	40 dead, 100,000 displaced
March-April 1997	Red River, United States	Heavy rains and snowmelt	3,905	16,000	100,000 homes flooded, 50,000 displaced
November 1996	Subglacial Lake Grímsvötn, Iceland	Jökulhlaup flood	50,000	12	na
February 1996	West Oregon, United States	Extreme spring snowmelt and heavy spring precipitation	na	na	9 dead, 25,000 displaced
July 1995	Athens, Greece	Storm of a short duration and extreme intensity	650	na	50,000 displaced
November 1994	Po River, Italy	Cold front associated with cyclonic circulation and heavy rainfall	11,300	na	60 dead, 16,000 displaced
February 1994	Meuse River, Europe	Heavy rain due to low pressure system	3,100	na	na
September 1993	Mississippi River, United States	Heavy precipitation in June and July; saturated soil due to extremely high precipitation	na	15,000	50 dead, 75,000 displaced
November 1988	Hat Yai City, Thailand	Brief torrential monsoon rain	na	172	664 dead, 301,000 displaced
January 1983	Northern Peru	El Niño situation with heavy rains	3,500	na	380 dead, 700,000 displaced
August 1979	Machu River, India	Exceptionally heavy rainfall, swollen river, resulting in collapse of the Matchu Dam	16,307	100	1,500 dead, 400,000 displaced
June-September 1954	Yangtze River, China	Intensive rainfall over several months	66,800	na	30,000 dead, 18,000 displaced
January 1953	North Sea, Netherlands	High spring tide and a severe European windstorm	na	504	1,835 dead, 100,000 displaced
January 1910	Seine River, France	Very wet period for six months followed by heavy rains in January	460	na	200,000 displaced
May 1889	Johnstown, Pennsylvania, United States	Extremely heavy rainfall due to storm followed by breach of dike	na	17	2,200 dead
July 1860	Eastern Norway	Frost and heavy snowfall followed by snowmelt and heavy precipitation	3,200	na	12 dead

na is not available or not applicable.

Source: Compiled by Siegfried Demuth, International Hydrological Programme, UNESCO.



- A készletek és igények eloszlásának egyenlőtlensége elsősorban az éghajlatváltozási hatások miatt növekszik
- 2025-re **az afrikai és ázsiai** térségben a **lakosság 50%-a** élhet ínséges körülmények között (Kulshreshtha, 1993; Cosgrove és Rijsberman 2000)
- Készletek igen szűkösek **Kínában és Dél-Ázsiában**. A térség gazdasági fejlődése is befolyásolja a vízdilemmát

#### Feladatok:

- Éghajlatváltozás kezelése **átfogó kutatásokat** igényel **bizonytalansági és érzékenységi** elemzésekkel (jó indikátorok kellene, melyek kis változásokra is érzékenyen reagálnak). Ilyen a folyóknál a legnagyobb vízszintek és vízhozamok változása, azaz az árvízi kitétttség.

# 2. Vízválság

## 2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

2.1.2. Vízgazdálkodási stresszhelyzet

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

2.2.1. Népeség növekedés

2.2.2. Éghajlatváltozás

***2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők***

2.2.4. Városiasodás

2.2.5. Szennyezések

2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés

## 2.3. Vízválság

## ***Nemzetközi vagy osztott vízgyűjtők konfliktusok forrásai***

- A víz számos gazdasági, társadalmi és emberi konfliktus forrása
- Lehet háborúk kiváltója, de a víz háborúk idején különösen fontos.
- A Föld népességének 50%-a él ilyen területen (Jordán, Gangesz, Nílus, Zambézi, Amazonas, Duna, Tigris-Eufrátesz, Rajna stb.)
- A vízgazdálkodás javítása a határokkal osztott vízgyűjtőkön a XXI. sz. egyik fő kihívása

Probléma: nincsenek történelmileg kidolgozott és társadalmilag elfogadott hagyományok politikai, intézményi, pénzügyi és ellenőrzési feltételek nem állnak rendelkezésre, a nemzetközi szervezetek tartózkodnak a konfrontációktól. Élen jár az EU a Víz Keretirányelv megalkotásával.

- Ahol ez politikailag is befolyásolt, ott még nehezebb a helyzet (pl. Jordán vízének megosztása Izrael és Jordánia között)
- Nemzetközi kataszter: 150 híres, vízhez kapcsolódó konfliktus, ezek 50%-a az elmúlt 15 évhez köthető.
- Ezek a nemzetközi megállapodások hatékonyságának gyengéire utalnak.
- A legnemzetközibb folyó a Duna (80 millió lakos, 800 ezer km<sup>2</sup>): az EU Duna stratégiája, mely 2011-ben Magyarország EU elnöksége idején kerül elfogadásra. Példaértékű lehet.

Cél: 2014-től (EU új költségvetési időszaka) közös európai kutatási, fejlesztési térség kialakítása, a gazdasági, társadalmi kohézió erősítése, klímaváltozás hatásainak mérséklése

Stratégiai vízkészletek védelme, takarékos használata, biológiai sokféleség megőrzése

Árvízvédelem, turizmus fejlesztése

Távközlési, közlekedési hálózatok kiépítése, viziút, kikötőfejlesztés stb.

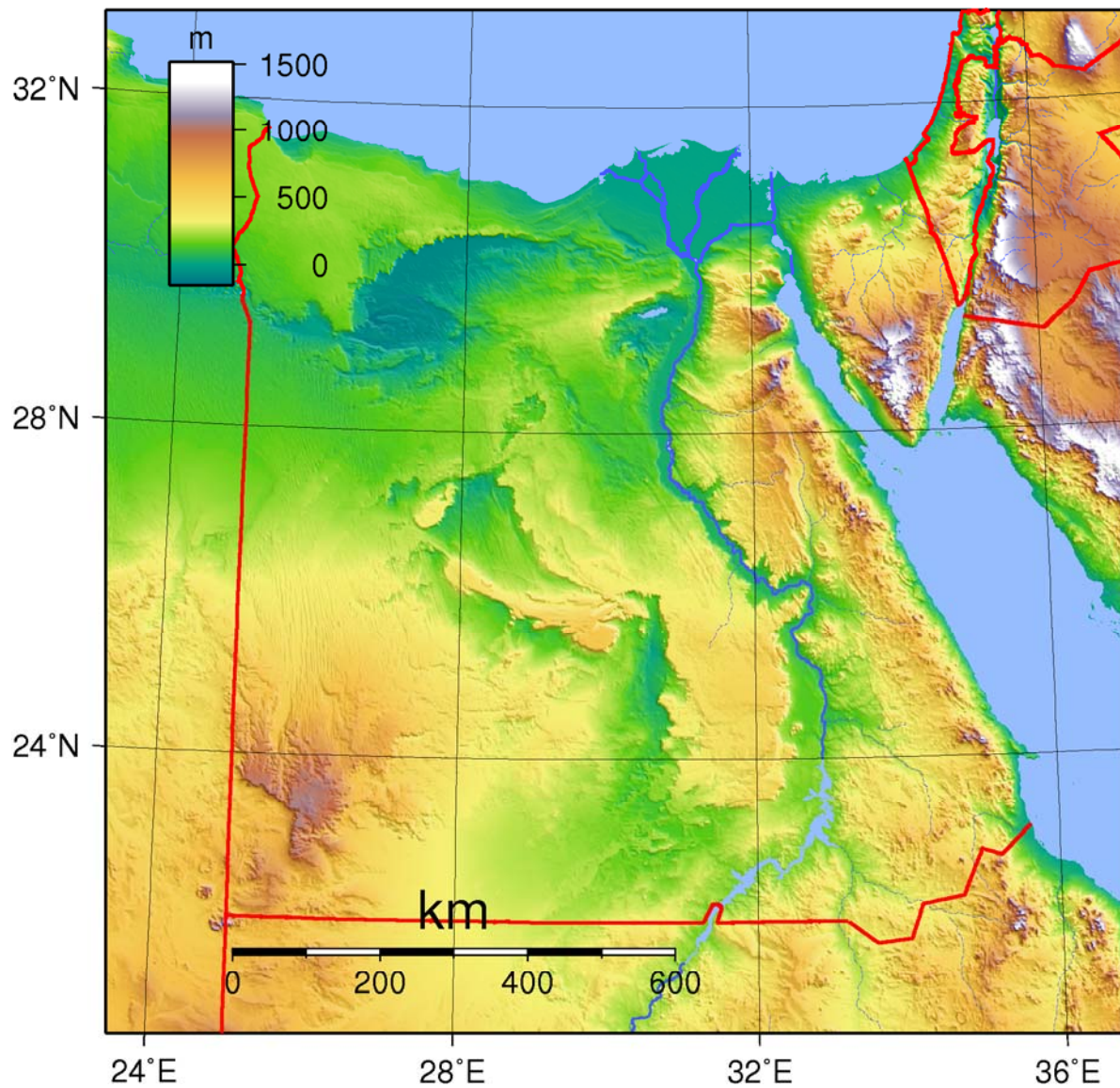
Energiahálózatok és kapacitás fejlesztése, megújuló energiaforrások használatának elősegítése

# Nemzetközi konfliktus és vízhiány a Nílus vízgyűjtőjén

- Évszázadok óta cél a régióban a Nílus vizével való kooperatív gazdálkodás. A folyó 5000 km utat tesz meg a forrástól a torkolatig.
- Az 1990-es évek óta politikai viszonyok lehetőséget nyitottak a kooperatív együttműködésre a régióban (Nile Basin Initiative NBI- 9 ország Eritrea kivételével.)

## Egyiptom

- 1959 óta Szudán és Egyiptom közötti megállapodás érvényes a Nílus vízmegosztására: 55,5 md m<sup>3</sup> (3/4) Egyiptom, 18,5 md m<sup>3</sup> (1/4) Szudán az Asszuáni gátnál mérve (10 billió m<sup>3</sup> a becsült párolgási veszteség az Asszuáni gátnál).
- Egyiptom lakossága is számottevően növekedik (a Szaharába telepített városok növekedése is mutatja)



Az Egyiptomnak juttatott vízmennyiség a felvízi országoktól függ.

[http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:Egypt\\_Topography.png&filetimestamp=20070629194227](http://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=F%C3%A1jl:Egypt_Topography.png&filetimestamp=20070629194227)

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Aswan\\_dam.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Aswan_dam.jpg)



## Az Asszuáni-gát

A főgát 3600 m hosszú, 980 m széles az alapnál, 40 m széles a tetején és 111 m magas. 43 millió m<sup>3</sup> anyagot tartalmaz.

Másodpercenként maximálisan 11 000 m<sup>3</sup> víz tud átfolyni rajta. A víztározó a Nasszer-tó, mely 480 km hosszú és 16 km a legszélesebb helyen.

Felšíne kb. 6000 km<sup>2</sup> és 150-165 km<sup>3</sup> vizet tartalmaz évszaktól függően.

A energiatermelés 1967-ben indult, a termelt energia 2,1 GW, ez akkor Egyiptom teljes elektromos energia termelésének a felét jelentette.

## Szudán

- Területileg Egyiptom háromszorosa
- Polgárháborúk, gyenge gazdaság miatt nem tudta kihasználni a Kék és Fehér Nílus vizét (itt találkoznak)

- Az olajmezők felfedezése nagyobb politikai stabilitást biztosított
- Szudán az arab világ vezető gabonatermelője > 25 millió ha a művelhető, de szükséges az öntözés és csak a terület 16%-án öntöznek.
- A jövőben 10 md m<sup>3</sup>-rel többet akarnak felhasználni, mint amit az egyezség enged.





# Etiópia

- Tana-tó, a Kék Nílus forrása. A Nílus vizének 90%-a itt ered. De csak 1%-ot használják ebben az országban öntözésre
- A népesség növekedése és az átmeneti aszályok miatt hasznosítani kell a Nílust (szükséges az erőforrások jobb hasznosítása, víztározás és földművelés)
- Jelenleg Etiópia nem jogosult a Nílus vízhozamának hasznosítására, de terveik érdekében gátépítésbe kezdtek. Afrika legmagasabb gátját építik, 4 md m<sup>3</sup> vizet fog hasznosítani.

## **Konfliktushelyzet:**

Egyiptom, mint alvízi ország kiszolgáltatottsága nő, 14 md m<sup>3</sup> extra vízhasznosítás.



[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/Blue\\_Nile\\_Falls\\_Ethiopia.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/46/Blue_Nile_Falls_Ethiopia.jpg)



# 2. Vízválság

## 2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

2.1.2. Vízgazdálkodási stresszhelyzet

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

2.2.1. Népeségnövekedés

2.2.2. Éghajlatváltozás

2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők

**2.2.4. Városiasodás**

2.2.5. Szennyezések

2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés

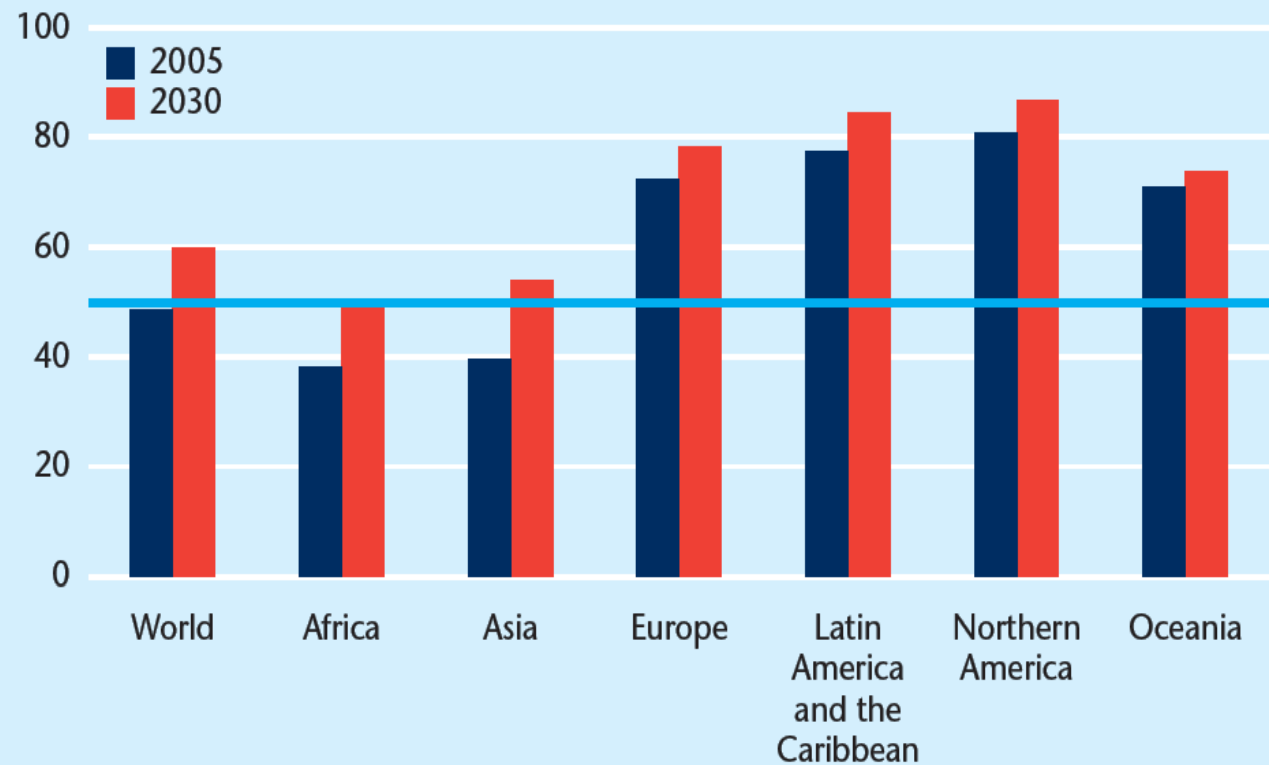
## 2.3. Vízválság

# Városiasodás vízhez kötődő gondjai

- Elsősorban a fejlődő országokra jellemző (Varis and Somlyódy, 1997)
- A városi lakosság 2030-ra elérheti az össznépeesség 60%-át

Figure 2.1 **By 2030 about 60% of the world's population is expected to live in urban areas**

Share of population residing in urban areas, 2005 and 2030 (percent)



Note: Regions are official UN regions.

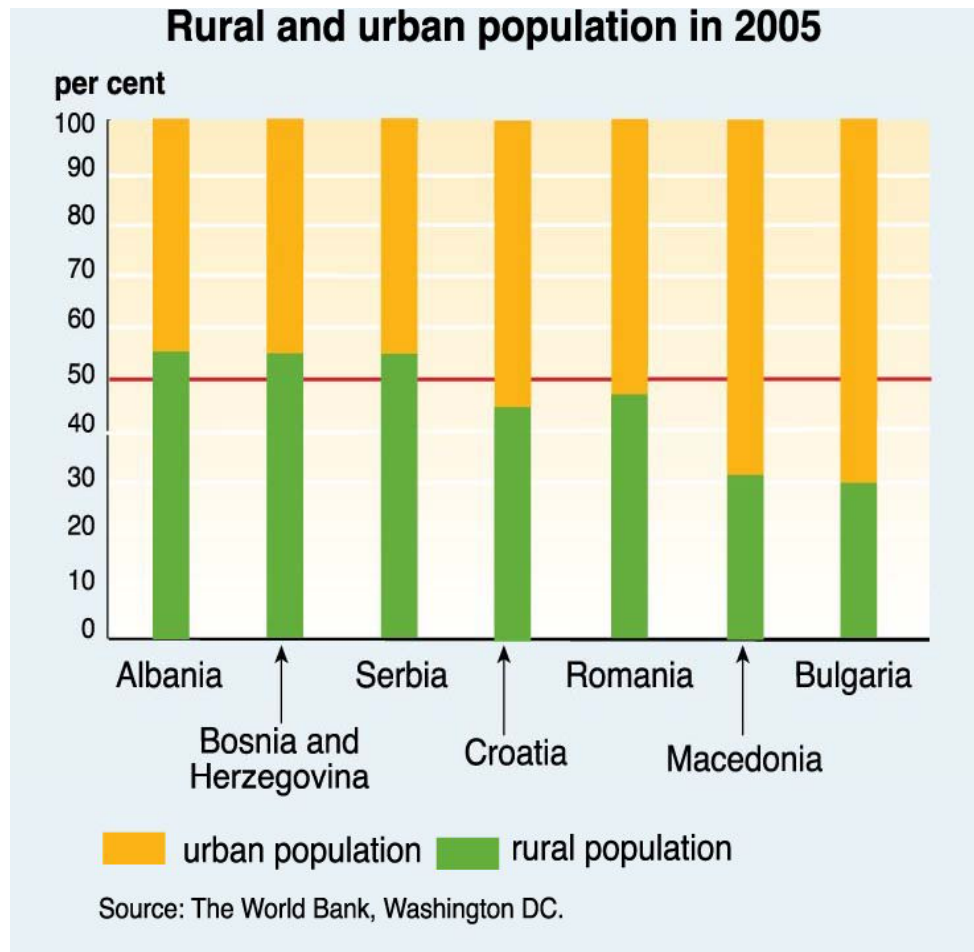
Source: United Nations 2006b.

- A gyorsan növekvő mega városok (több tízmillió lakosú) tervezés nélkül burjánzanak
- Infrastruktúrájuk áttekinthetetlen és képtelen követni az igényeket
  
- Az összes vízzel kapcsolatos probléma itt összpontosul: pl a felszín alatti vizek túlzott kihasználása
- Pekingben talajvízszint csökkenése 50 m körüli és 40 000 kút termeli egyre mélyebbről a vizet
- szennyeződés
- járványok (főleg Afrikában és a Közel-Keleten);
- esővizek elvezetésének hiánya;
- árvizekkel szembeni kiszolgáltatottság

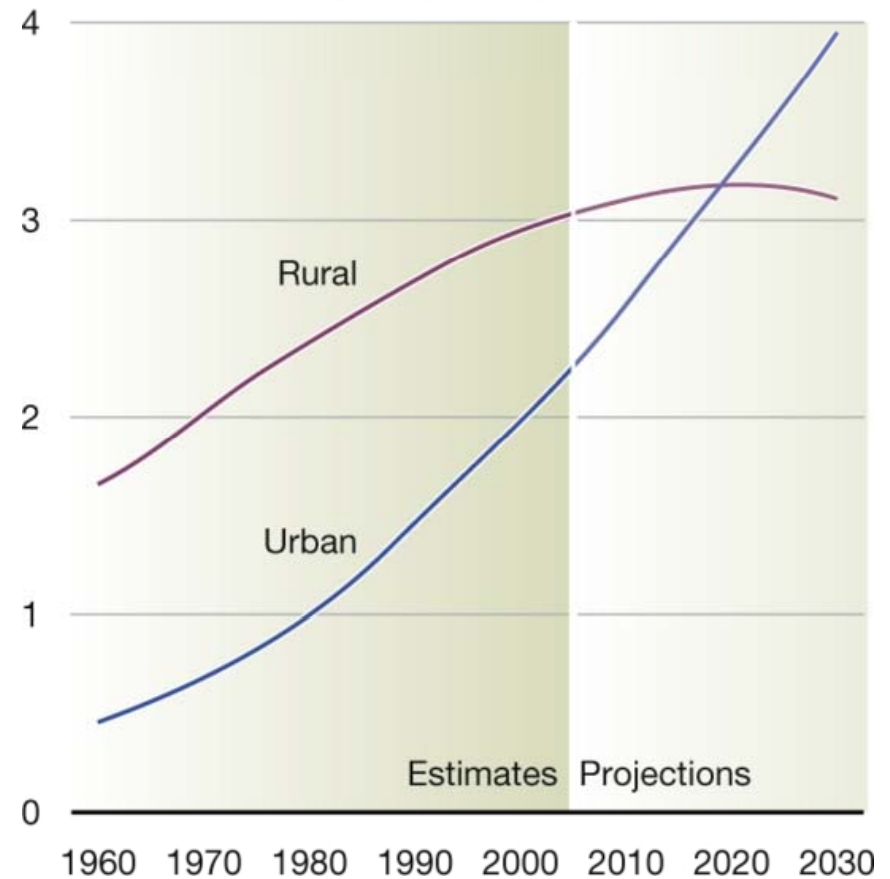


# Népességmegoszlás a Balkáni országokban

# A vidék és város népessége



Urban and rural population in less developed regions (billions)



Falusi exodus: Tirana lakossága 200 e fő-ről 1 millióra nőtt 1991 óta

# 2. Vízválság?

## 2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

2.1.2. Vízgazdálkodási stresszhelyzet

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

2.2.1. Népeségnövekedés

2.2.2. Éghajlatváltozás

2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők

2.2.4. Városiasodás

***2.2.5. Szennyezések***

2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés

## 2.3. Vízválság

# Szennyezések

A főbb vízminőségi problémák az elmúlt 150 évre visszatekintve:

- Járványok, patogén baktériumok és paraziták által kiváltott betegségek
- Oxigénháztartás felborulása a nagy szervesanyag-terhelés következtében,
- Tápanyagdúsulás miatti eutrofizálódás,
- Szervetlen és szerves perzisztens mikroszennyezők ( $\mu\text{g/l}$ ) koncentrációban toxikusak és rákkeltők (évente több ezer új vegyület)
- Felszín alatti vizek elszennyeződése: nitrát, szulfát, peszticidek, hulladéklerakókból származó anyagok, savasodás, az éghajlatváltozás és globalizáció következményei.
- Felmelegedett hűtővizek okozta hőszennyezés



Következmények:

Halpusztulás, eutrofizáció

Járványok: tífusz, kolera a fejlett világban a vízellátás, csatornázás és szennyvíztisztítás által megoldottnak hitt problémák (Somlyódy 2002)

Napjainkban a harmadik világban 25 millió/év a halálozás, az öt éven alattiak 2/3-a a vízhez köthető

A születési halálozás és biztonságos ivóvízellátás szorosan összefüggenek: ahol az ellátás 10-40% (Afganisztán, Angola, Etiópia, Banglades, India, Tanzánia, a mortalitás >12%)

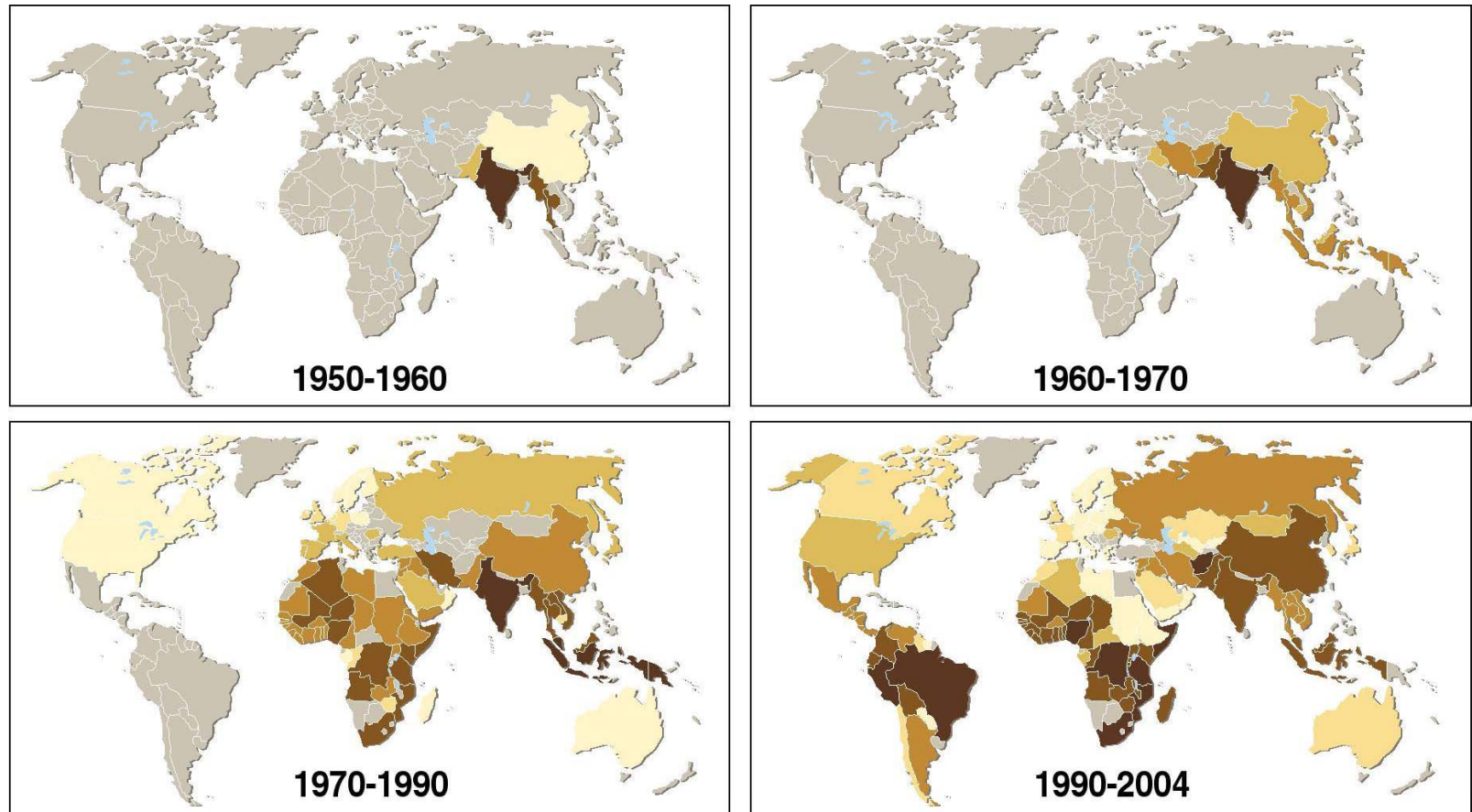
Elmúlt években víz okozta járványok Ukrajnában, Romániában is előfordultak

USA: Millwaukee, 1993 Cryptosporidium parazita által kiváltott járvány: >400 000 megbetegedés, 54 halálozás. Spóráik nagyon ellenállnak a klórozással szemben (karszt!) Ez az eset felhívta a figyelmet, hogy teljes biztonság nem létezik, kockázatokban kell gondolkodni



# A kolera terjedése

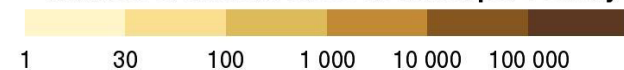
Cholera had almost disappeared globally by the mid 1950s, but it reappeared and spread throughout the world during the last few decades. The WHO fears that a rapidly changing climate, combined with declining socio-economic conditions in the poorest part of the population, will contribute to an increasing spread of the disease.



Source : Working group II and III, Synthesis report, IPCC, 2007.

<http://maps.grida.no/go/graphic/the-spread-of-cholera-1950-2004>

Number of cholera cases declared per country



Főbb trendek (Somlyódy, 1995; Somlyódy and Varis, 2006):

Problémák léptéke nő a lokálistól a globális irányába.

Az üledék, a talaj és talajvíz elszennyeződése miatt az okozati hatások, a beavatkozások eredményei csak késleltetéssel jelentkeznek

Adott helyen sok, egyidejű és eltérő jellegű problémát kell orvosolni

Folyamatosan lehet meglepetésekre számítani:

Cyclosporidium járvány, éghajlatváltozás, gyors járványterjedés, alga toxinok, szerves mikroszennyezők, szintetikus szteroidok, gyógyszermaradványok, természetes hormonok és kozmetikumok

A pontszerű szennyezőforrások tisztítással történő szabályozásával a földekről, városi burkolt felületekről lemosott diffúz szennyezők váltak dominánssá (pl. Duna vízgyűjtőn a tápanyag emissziók 70-90%-a ilyen)

A nem pontszerű szennyezők kezelése alapvető szemléleti változást igényel: nem elegendő a földhasználat átgondolása, szükséges a talaj és a légkör bevonása

## - Növekvő gyógyszerhasználat hatásai

Szintetikus szteroidok ( $\mu\text{g/l}$ ) mennyiségben is kifejtik káros ökológiai hatásukat (probléma érzékeny detektálási módszerek kifejlesztése) Pl. fogamzásgátló szert használó nők által kiürített szteroidok hatása

A szteroidokat a szennyvizet tisztító baktériumok aktiválhatják, Angliai folyókon, nagyobb szennyvíztelepek közelében azt találták, hogy a halak ivararánya eltolódott a nőstények felé.

Nem tudjuk milyen az ivóvizek szteroidtartalma és azt sem, hogy ez okozhatja-e a genitális daganatok arányának növekedését.

A nanoszennyezők köre tágulni fog, elegendő a nanotechnológiára gondolni. Egyre több ismeretlen hatású nanorészecske kerülhet ki a környezetbe.

Egészségügyi és ökológiai hatásai feltáratlanok, többségük hagyományos víz- és szennyvíztisztítási módszerekkel nem kezelhető, gyakran élelmiszeripari termékekben is hasonló anyagok találhatóak, azaz expozíciós útjaik ismeretlenek.

# 2. Vízválság

## 2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

2.1.2. Vízgazdálkodási stresszhelyzet

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

2.2.1. Népeségnövekedés

2.2.2. Éghajlatváltozás

2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők

2.2.4. Városiasodás

2.2.5. Szennyezések

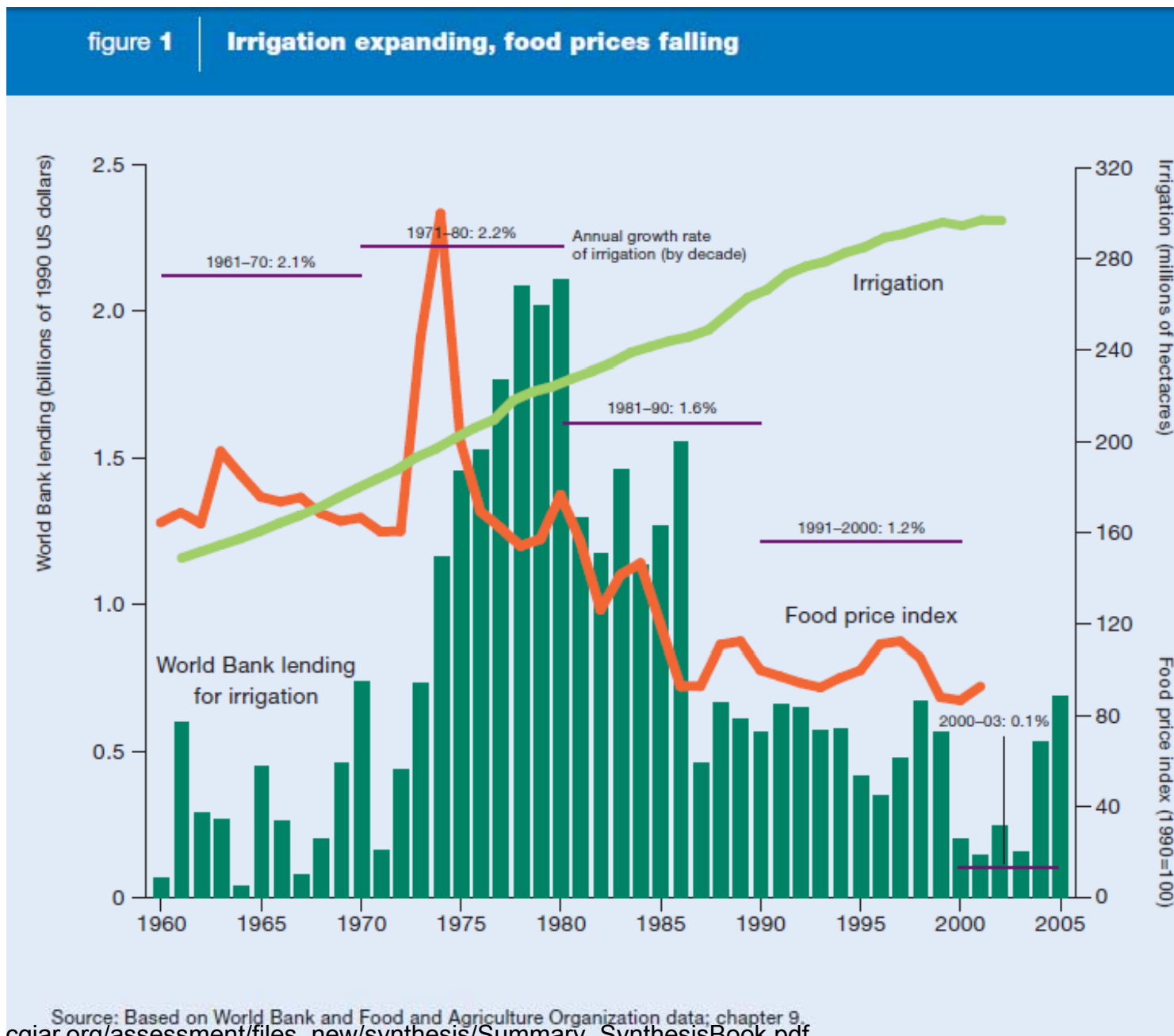
**2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés**

## 2.3. Vízválság

## ***Vidéki élelmiszertermelés vízügyi vonatkozásai***

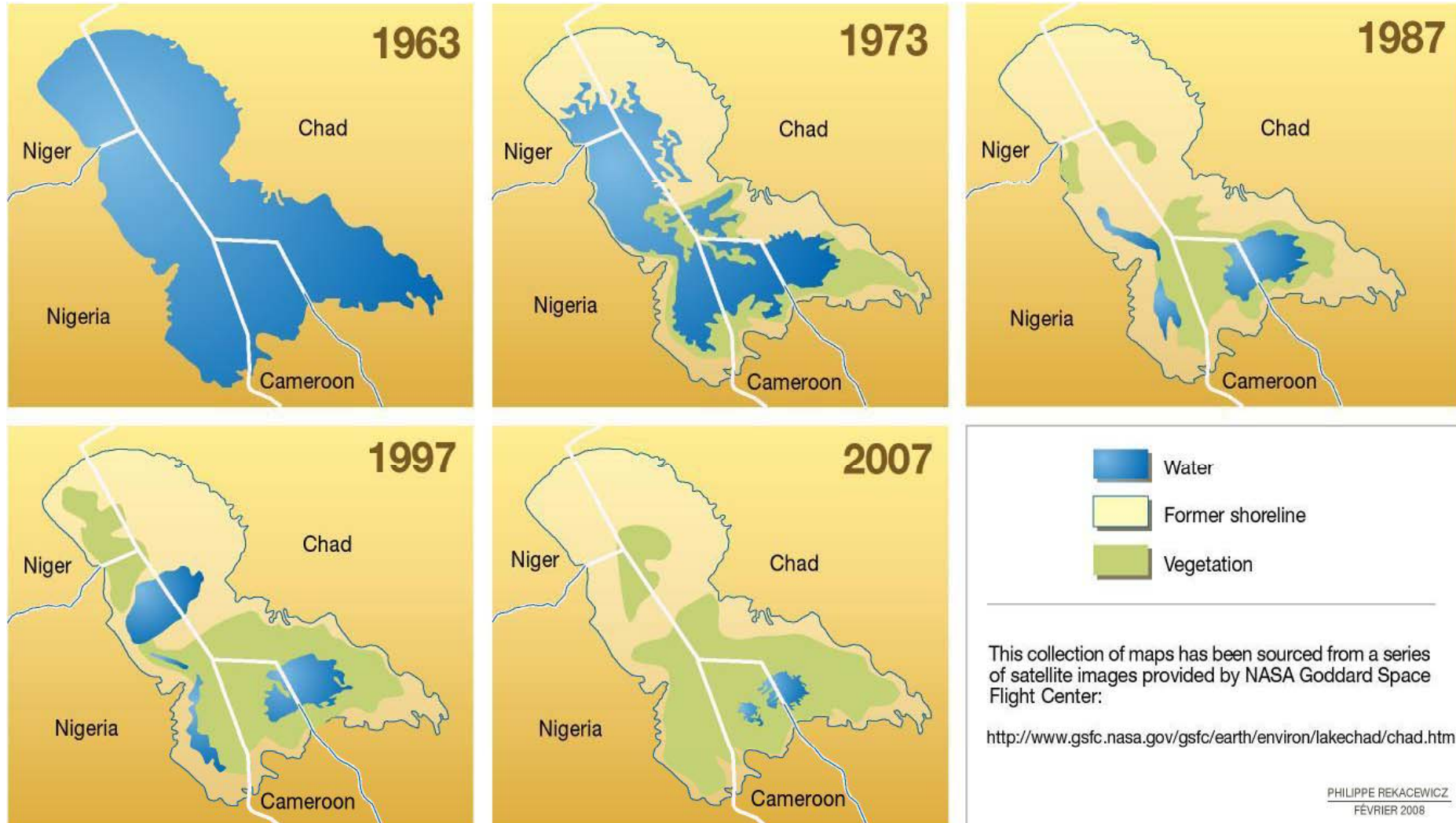
- A városi tömegek élelmiszerrel való ellátására
- Túlzott mértékű öntözés (vízigények 70%-a a mezőgazdasághoz köthető)
- Készletek kimerülése, szikessedés, elszegényedő vidék

# Az öntözés növekedésével csökkenő élelmiszerárak



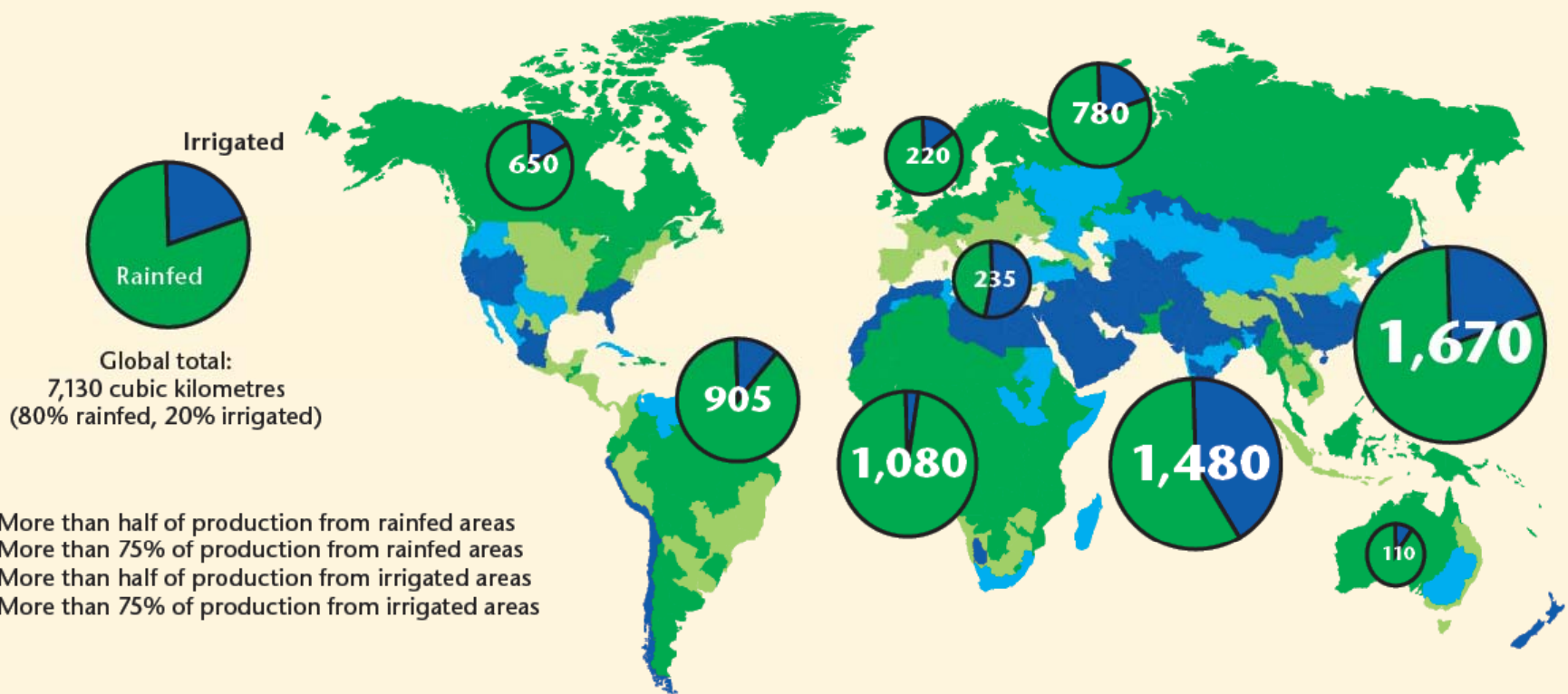
# A Csád-tó öntözési használata

1963 óta a Csád-tó területe 25,000 km<sup>2</sup>-ről 1,350 km<sup>2</sup>-re csökkent (Scientific American, 2001). A csökkenés 50%-a az öntözésnek, a többi a klímaváltozásnak tudható be.



# A csapadék és az öntözés relatív jelentősége a mezőgazdasági termelésben

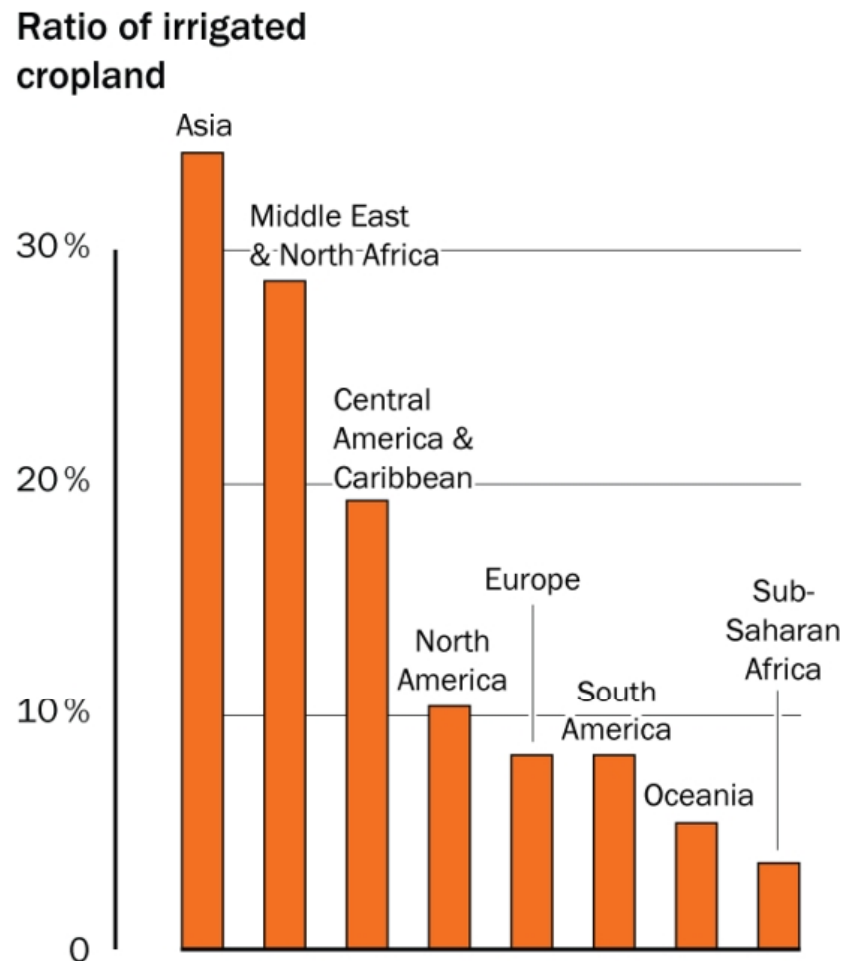
Map 7.4 **Relative importance of rainfed and irrigated agriculture**



Source: Based on Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture 2007.



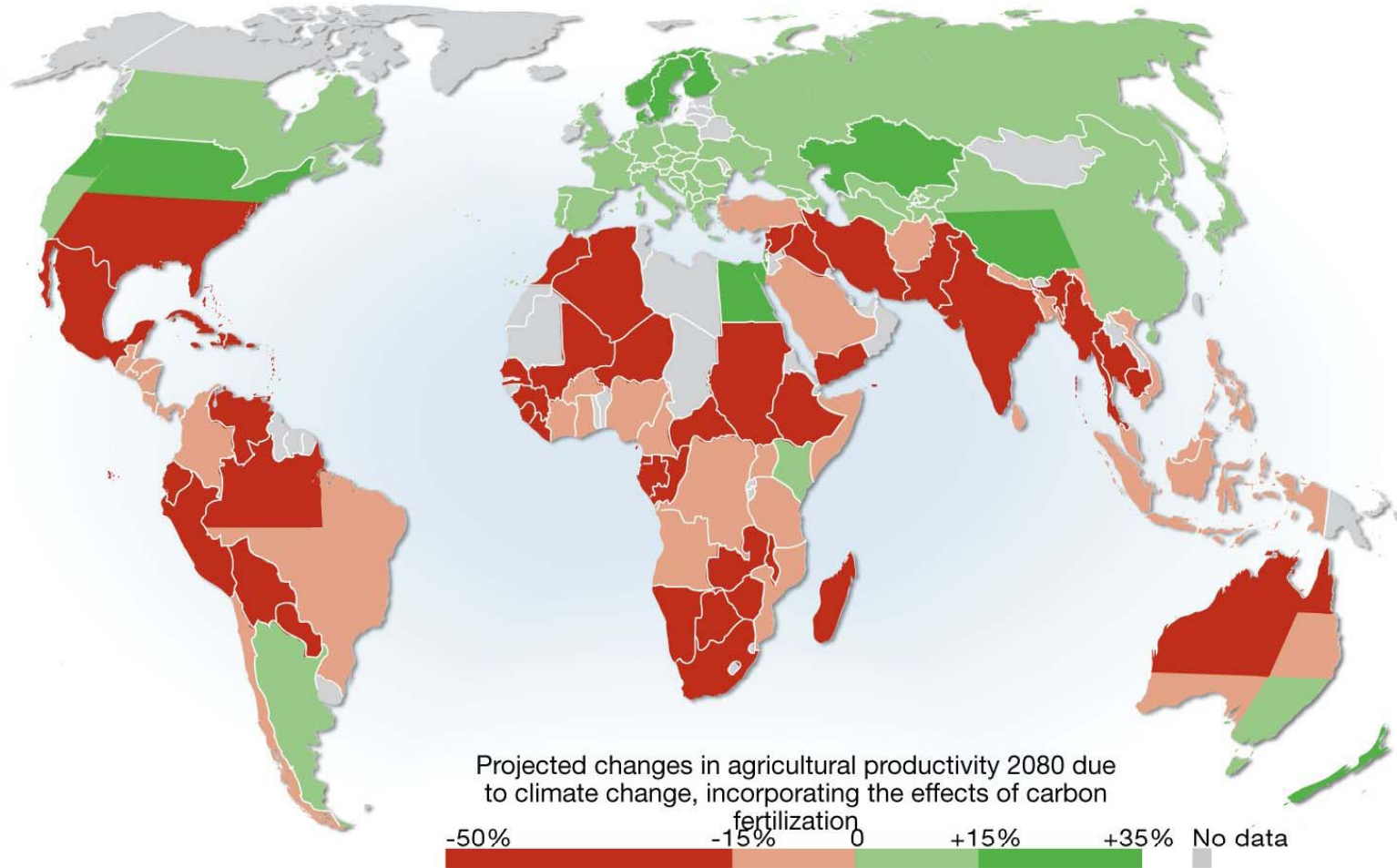
# Az öntözött gabonaföldek aránya



<http://maps.grida.no/go/graphic/water-irrigated-cropland-percentage-by-region>

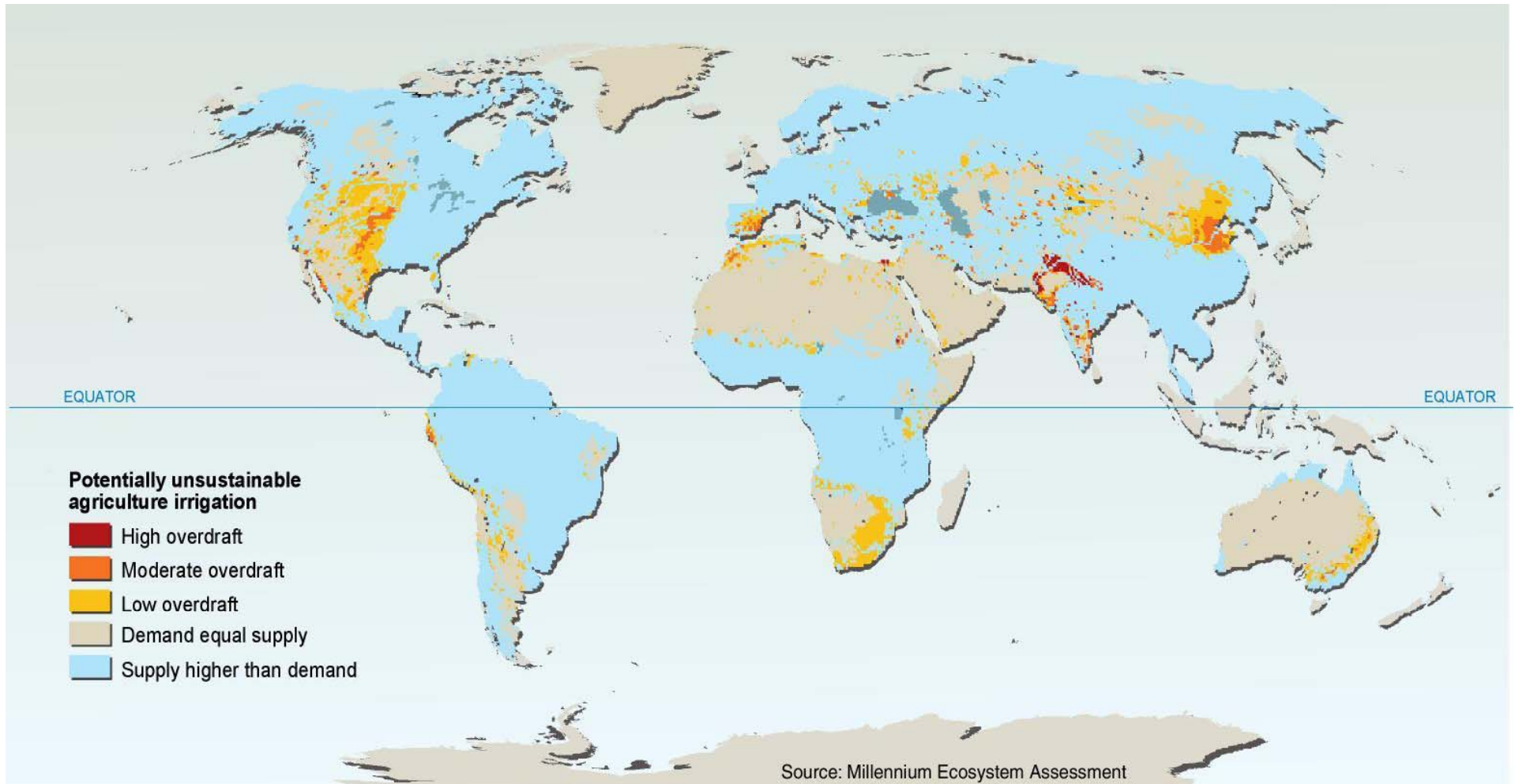
Irrigated land currently produces 40% of the world's food on 17% of the world's land.

# A mezőgazdaság változása 2080-ra a klímaváltozás hatására



<http://maps.grida.no/go/graphic/projected-agriculture-in-2080-due-to-climate-change>

# Nem fenntartható öntözés



<http://maps.grida.no/go/graphic/unsustainable-water-withdrawals-for-irrigation>

# 2. Vízválság

## 2.1. Problémák jellege, vízhasznosítás korlátai

2.1.1. Készlet kontra vízfogyasztás

2.1.2. Vízgazdálkodási stresszhelyzet

## 2.2. Globális vízproblémák előidézői

2.2.1. Népeségnövekedés

2.2.2. Éghajlatváltozás

2.2.3. Nemzetközi vízgyűjtők

2.2.4. Városiasodás

2.2.5. Szennyezések

2.2.6. Vidéki élelmiszertermelés

## **2.3. Vízválság**

## ***Beszélhetünk-e vízválságról?***

- A válasz szubjektív, sokféle lehet
- A fentiekben vázolt *tényezők* alapján optimisták nem lehetünk
- A bajok egymással összefüggve, egymást erősítve jelentkeznek
- Ezt szemlélteti a globalizálódó vízforgalom hatása és a „virtuális” víz fogalma (alig tíz éve ismert)
- Az adatok rámutatnak, hogy a vízhiányos országoknak a gazdagabbakba irányuló termékexportja egyúttal mekkora vízexportot jelent.

- Összességében elmondható, hogy egy globális vízválság van kibontakozóban, amely nehezen ismerhető fel és más válságokkal is társul (élelmiszerválság, energiaválság, általános gazdasági válság).
- A kiváltó okok egyre inkább kívül esnek a vízgazdálkodás területén, alapvetően társadalmi, politikai és gazdasági eredetűek és ennek megfelelő kezelést igényelnek. A válságok a világ különböző területein eltérő módon jelentkeznek.
- A legsúlyosabb a helyzet a fejlődő világban, mert ott a vízproblémák a szegénységgel élelmezési bajokkal, demográfiai változásokkal a kormányzás gyengeségével együtt halmozottan jelentkeznek.
- Látszólag a fejlett világban minden rendben van, de tényleg így van-e? A cselekvésben a fejlett világnak vezető szerepet kell vállalnia