

VÍZ ÉS BIZTONSÁG MAGYARORSZÁGON KONFERENCIA

NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
BUDAPEST, 2018. SZEPTEMBER 27.

A vízbiztonság globális kihívásai: peremfeltételeink

Szöllősi-Nagy András
Nemzeti Közzolgálati Egyetem
Fenntartható Fejlődés Tanulmányok Intézet
Budapest

A XXI. század fő vízbiztonsági kihívásai

85%



az emberiségnek arid területeken él. 2030-ra a világ népességnek fele igen erős víz-stressznek kitett területeken él.

85%



a világ szennyvizeinek tisztítás nélkül kerül a befogadókba.

750 millió



ember él biztonságos víz nélkül és 2,5 milliárdnak nincs szanitációja.

50 %



az édesvízi élőlények számának csökkenése az elmúlt 30 évben.

6-8
millió



millió ember hal meg évente vízzel kapcsolatos katasztrófákban és betegségekben

620



határon átnyúló felszínalatti víztartó, melyeken 2-4 ország osztozik.

VÍZBIZTONSÁG À LA UN-WATER:

“The capacity of a population to safeguard sustainable access to adequate quantities of and 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.**”

"The next war in the Middle East will be fought over water, not politics."

Boutros Boutros Ghali, former UN Secretary General in 1985 as Vice Foreign Minister of Egypt

"The wars of the next century will be about water."

Ismail Serageldin, former Vice President of the World Bank in 1999

"Fierce competition for fresh water may well become a source of conflict and wars in the future."

Kofi Annan, former U.N. Secretary-General in 2001

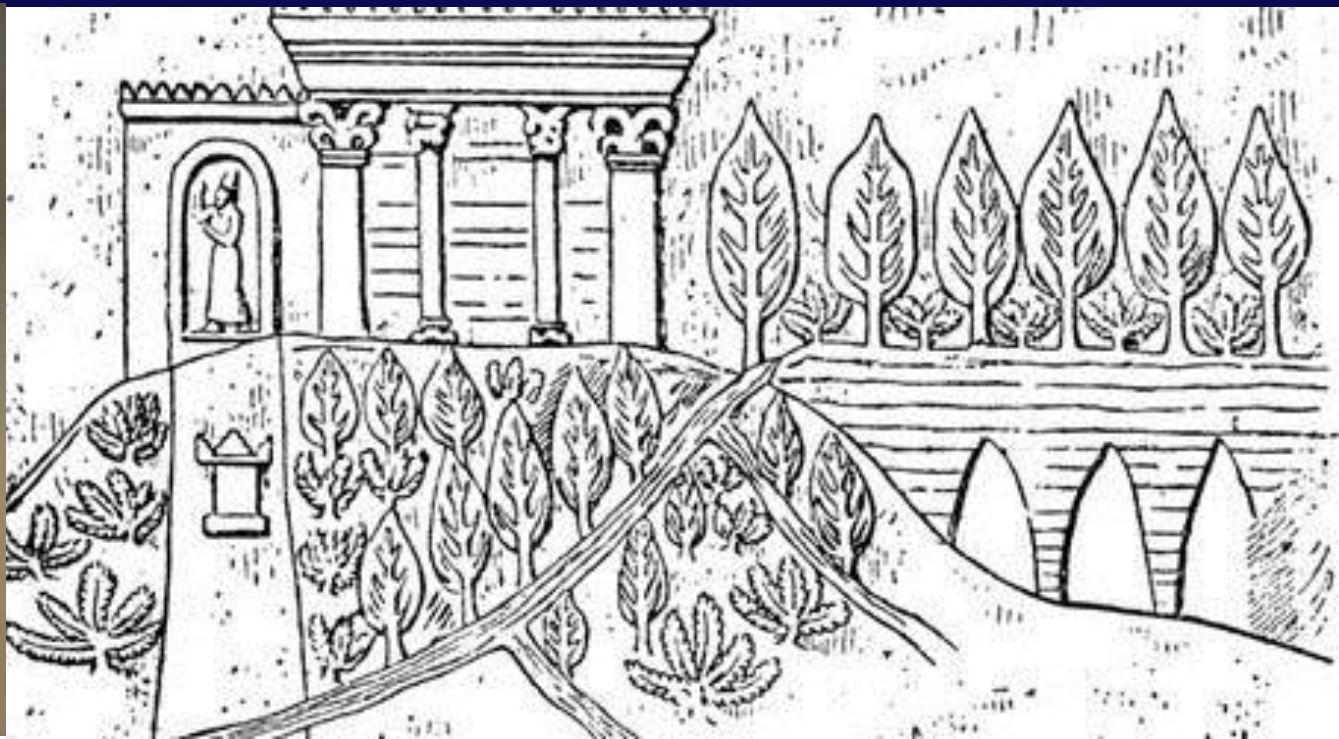
MI A HELYZET GLOBÁLISAN?

**LESZ-E, VOLT-E
HÁBORÚ A VÍZÉRT?**

AZ AKKÁD BIRODALOM

Istar-templom,
Manistusu
i.e. (2270 - 2255)
akkád király

**Vízellátás:
a Dzszerwan csatornahíd, Ninive**

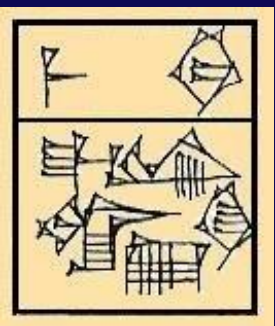


HÁBORÚ A VÍZÉRT?

EGY PRIMA CAUSA HÁBORÚ

Umma és Lagash

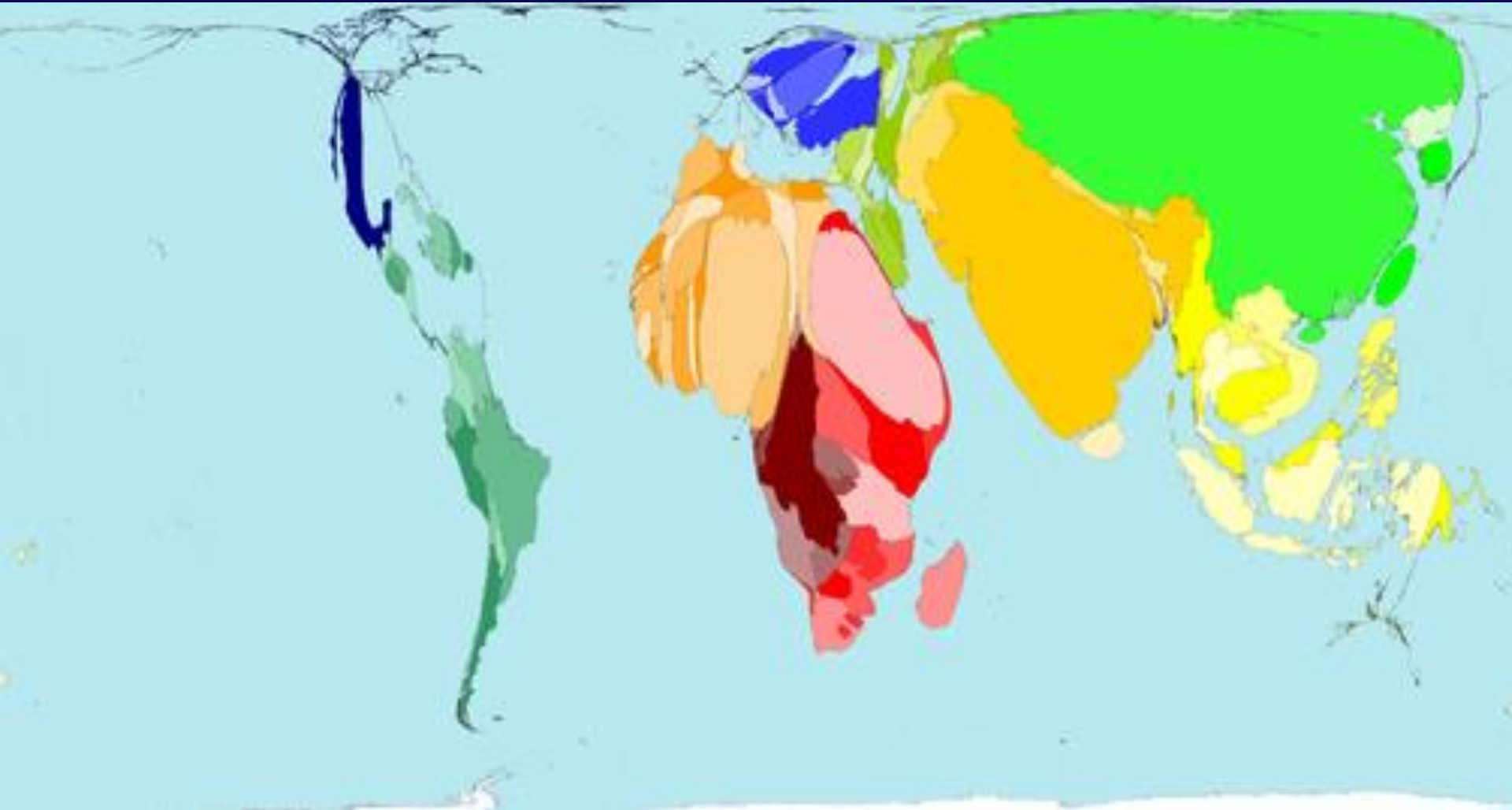
városállamok között
Mezopotámiában
(4500 éve)



VÍZ VS. NÉPESSÉG ELOSZTLÁSA



A nem megfelelő vízhozzáférés területarányos megjelenítése: 2011



LOKÁLIS KONFLIKTUSOK

COCHABAMBA, BOLÍVIA, 1999



that even the
rainwater was privatized.

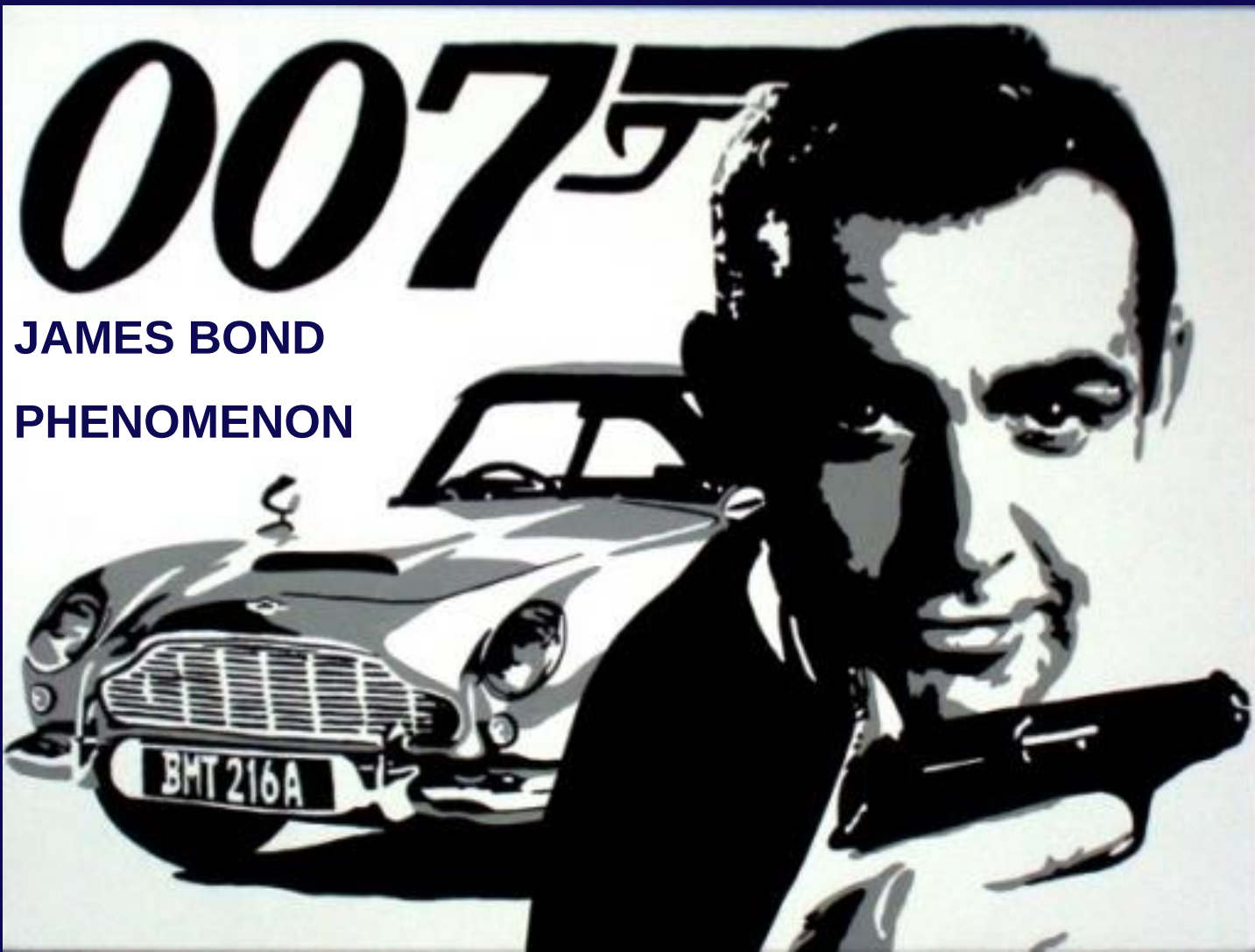




**A LOKÁLIS
PROBLÉMÁKNAK
GLOBÁLIS
PEREMFELTÉTELEI
VANNAK**

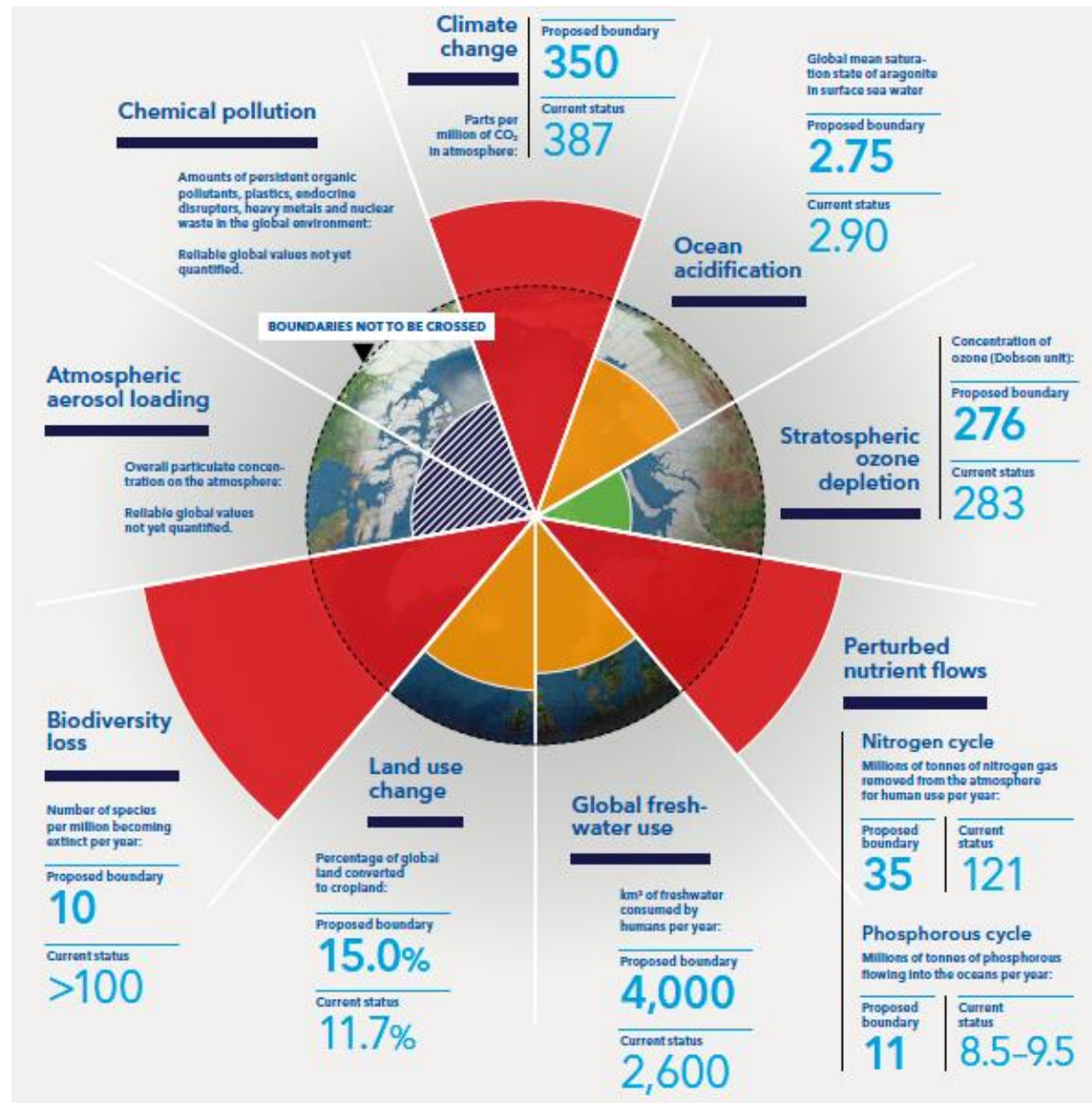
A VÉGES FELSZÍNI VÍZKÉSZLET JAMES BOND JELENSÉGE

0.007%



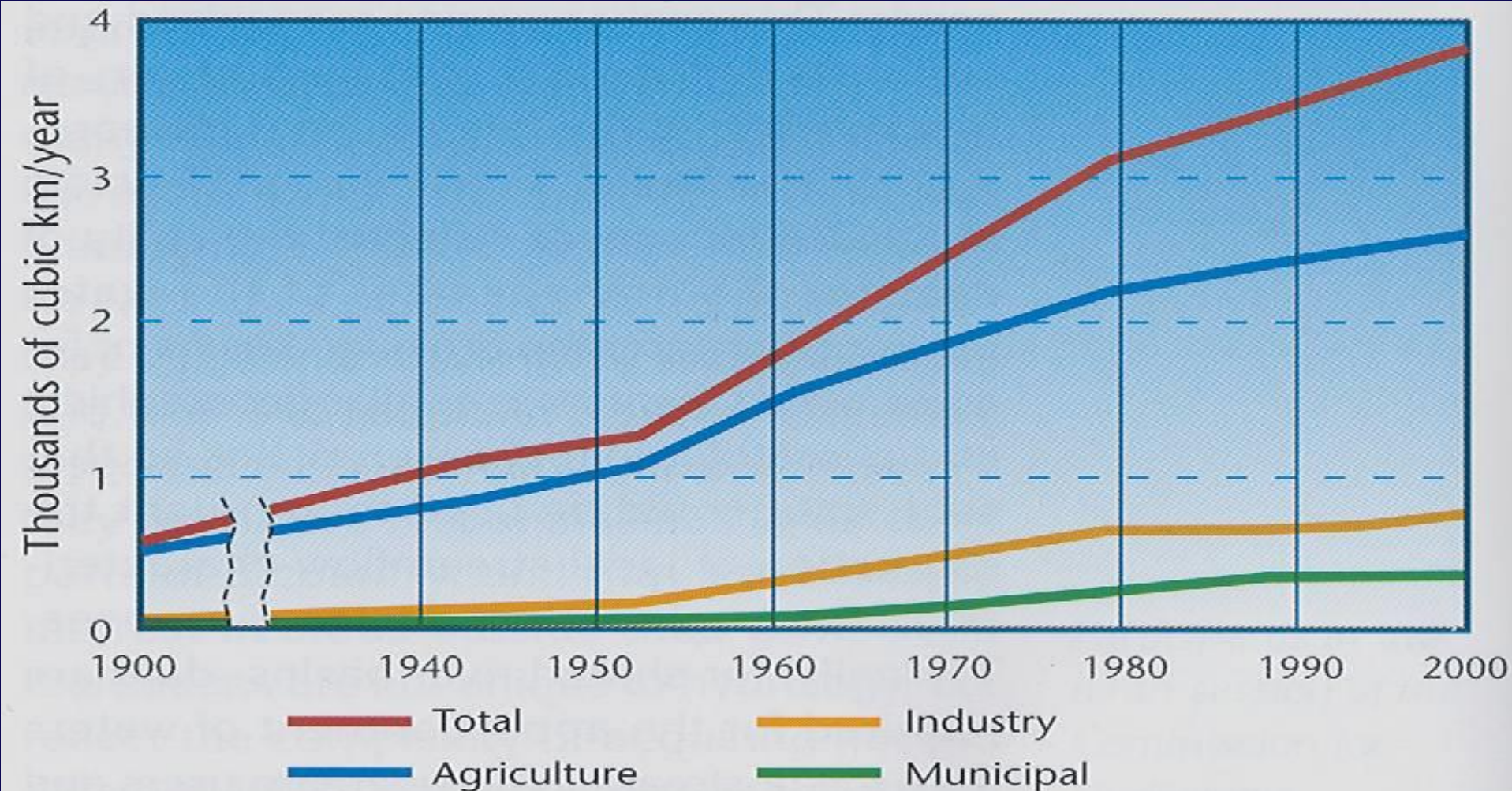
Planetáris határok

- Areas where we have exceeded the boundaries and are continuing to move further beyond them.
- Areas where we are still below the boundary values, but are moving towards them.
- Area where international political agreements have allowed us to start moving away from a boundary – in the correct direction.
- Areas where no boundary values were established.



(Rockström, et al., Nature, 2009, DNV GL Report 2014)

A VÍZHASZNÁLAT NEM FENNTARTHATÓ TRENDJE [1000 KM³/ÉV]





GLOBAL TRENDS 2030:

ALTERNATIVE WORLDS

a publication of the National Intelligence Council

US National Intelligence Council (2012)



Four overarching megatrends will shape the world in 2030:

- Individual Empowerment.
- The Diffusion of Power.
- Demographic Patterns.
- The Growing Nexus among Food, Water, and Energy



US National Intelligence Council (2012)

GLOBAL TRENDS 2030:

ALTERNATIVE WORLDS

a publication of the National Intelligence Council



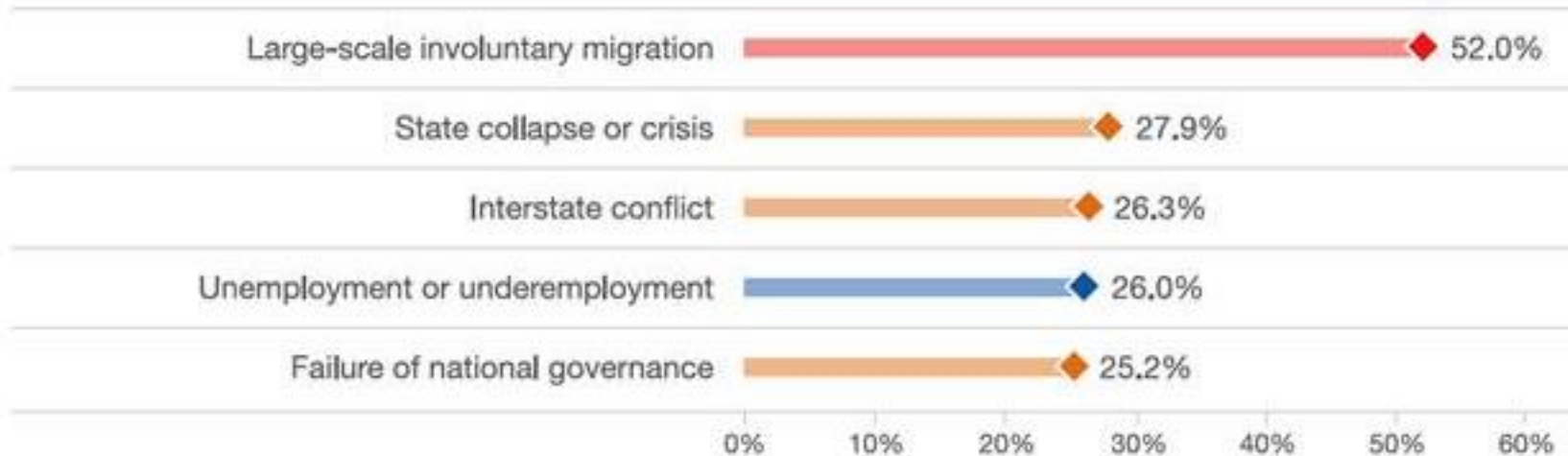
“Water may become a more significant contention than energy or minerals out to 2030 at both intrastate and interstate levels”



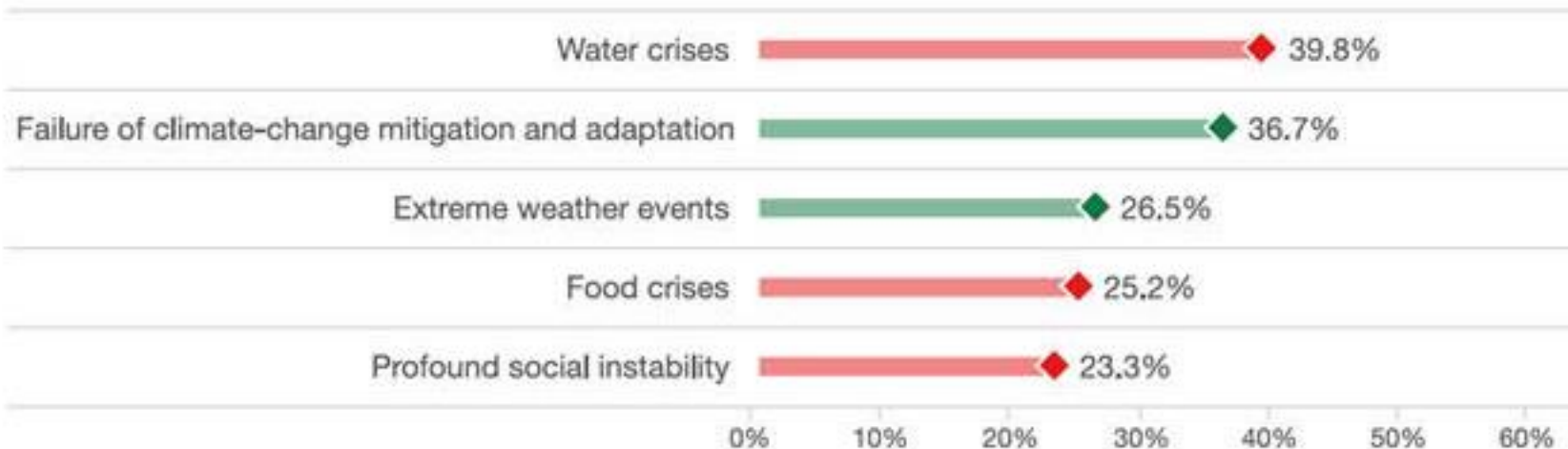
The Global Risks of Highest Concern, 2016

Percent of participants mentioning the respective risk to be of high concern for the time frame of 18 months or 10 years, respectively. Participants could name up to five risks in each time frame. In each category, the risks are sorted by the total sum of mentions.

For the next 18 months

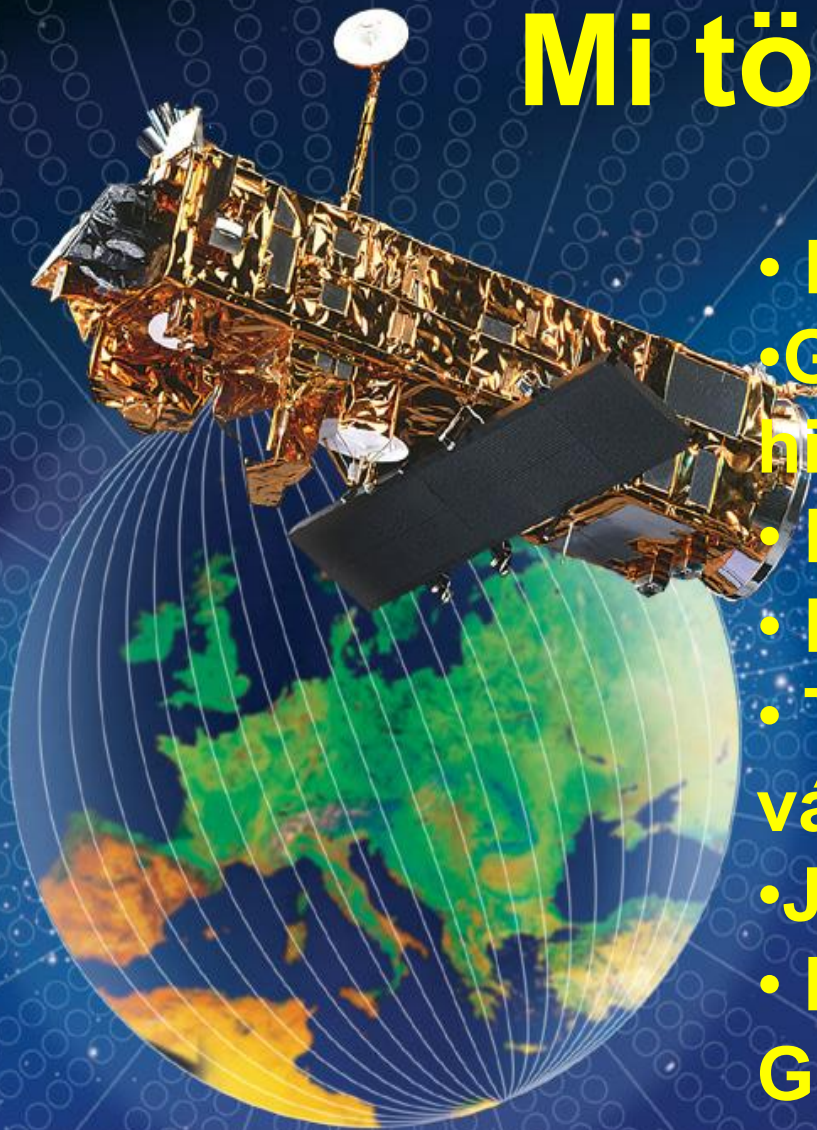


For the next 10 years



FENYEGETŐ GLOBÁLIS VÍZVÁLSÁG

Mi történik?



- Kevesebb víz fejenként?
- Gyorsulóban a hidrológiai körfolyamat?
- Növekvő kockázat?
- Növekvő sebezhetőség?
- Több katasztrófa várható?
- Jön a vízkrízis?
- Milyen krízis? : Globális? Lokális?
- Minek a krízise? A vízé? Az intézményeké?

HEADLINE NEWS!!!!!!

The climate is changing !!!

(Yap, for 4 billion years now ...)



NEGATÍV HATÁS



Természeti katasztrófák száma 1900 és 2007 között

A katasztrófák száma

500 esemény/év

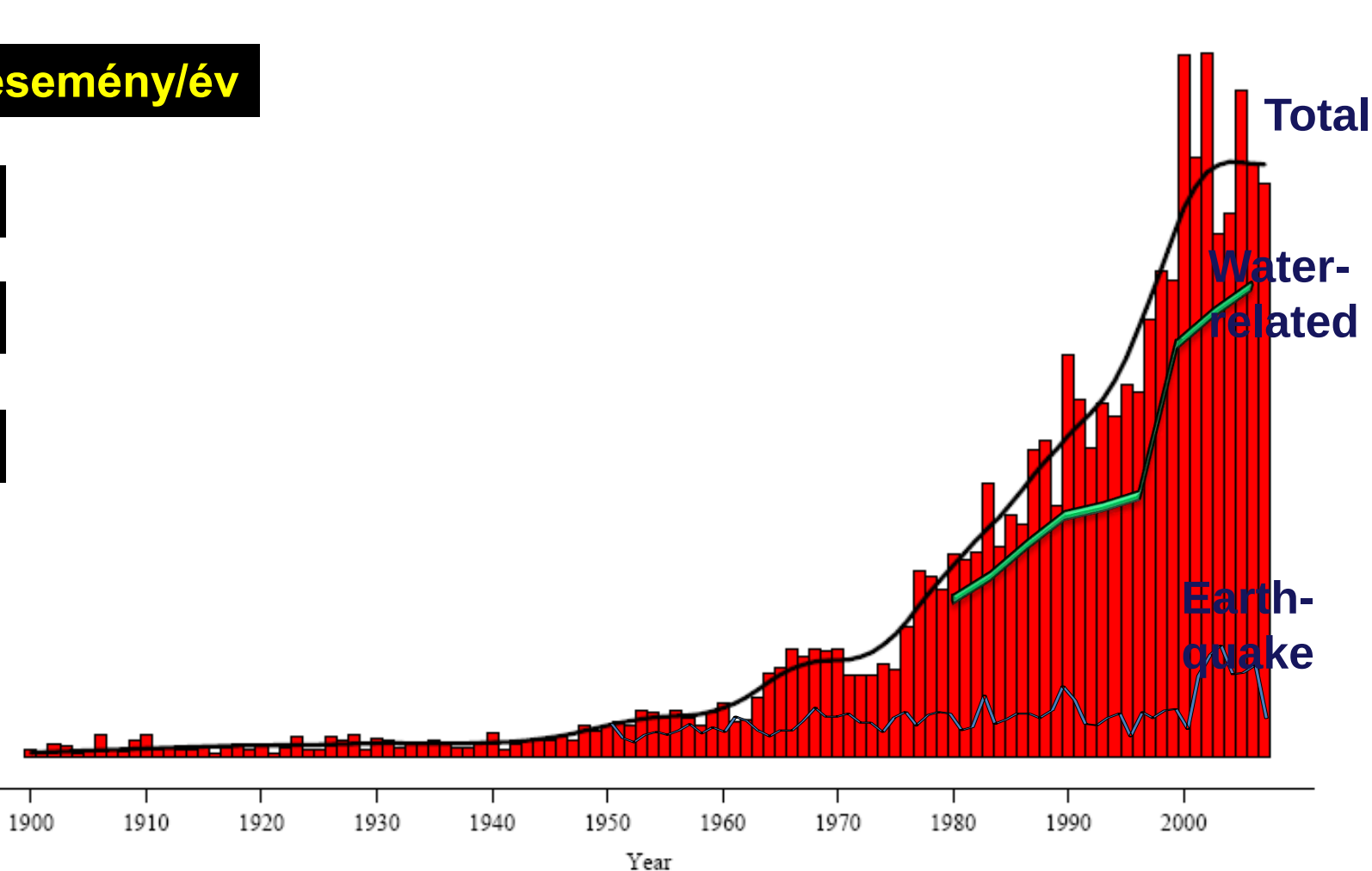
400

300

200

100

0



EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database - www.emdat.be - Université Catholique de Louvain, Brussels - Belgium

A KLÍMAVÁLTOZÁS A VÍZRŐL SZÓL

A satellite with gold-colored insulation and various instruments is shown in space. Below it is a globe of the Earth, specifically showing Europe and Africa. The background is a deep blue space filled with stars and a grid of white lines.

**Tényleg gyorsulóban van a
hidrológiai körfolyamat?**

Pierre Morel:

- Ha nem, akkor nincs klímaváltozás
- Ha igen, akkor van

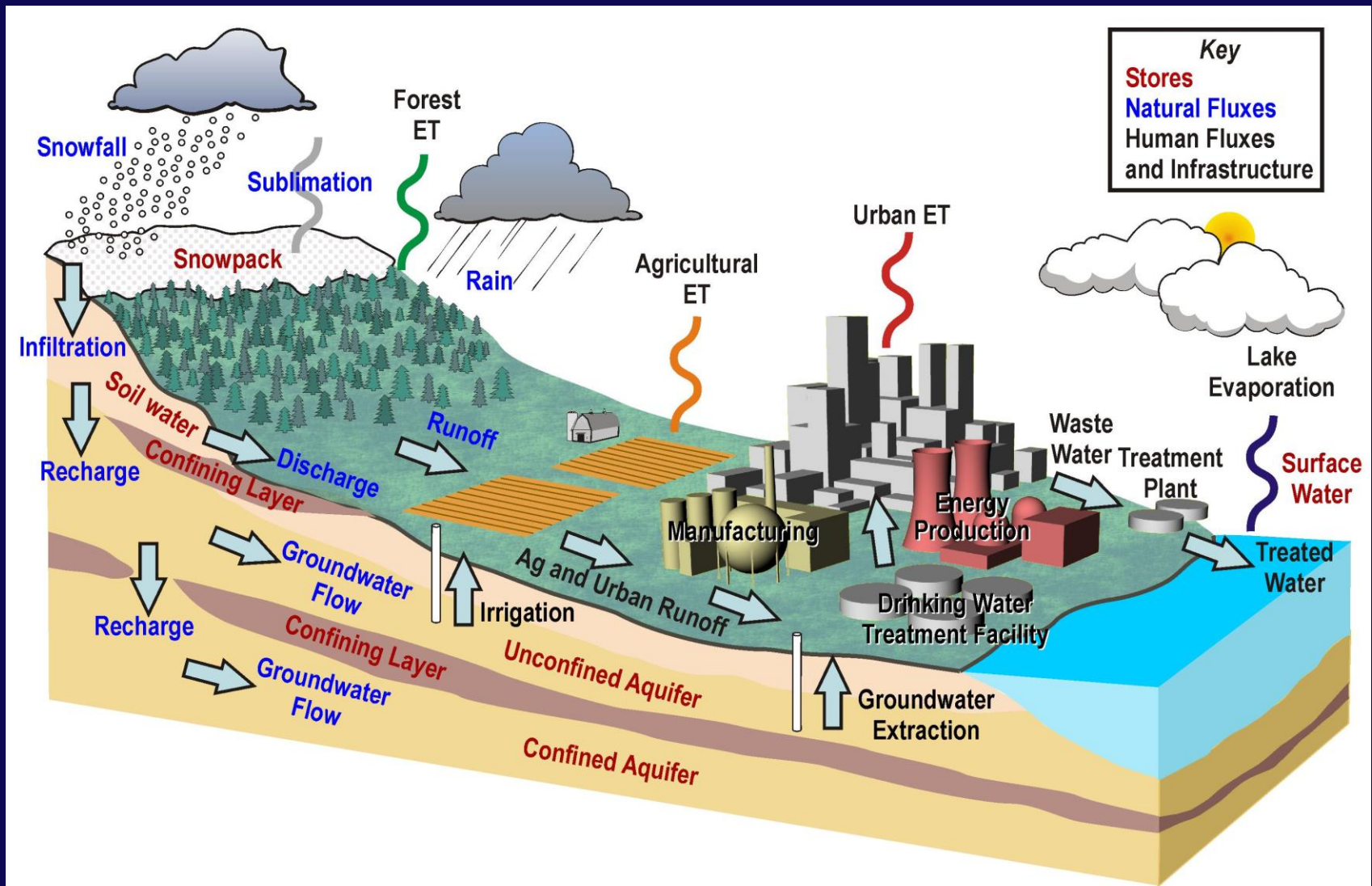
**Ha a stacionaritásnak vége, azaz
a jövő nem olyan lesz, mint a
múlt,**

akkor mi tehát a
MÉRTÉKADÓ
helyzet??

(Mi az, hogy 100-éves árvíz?)

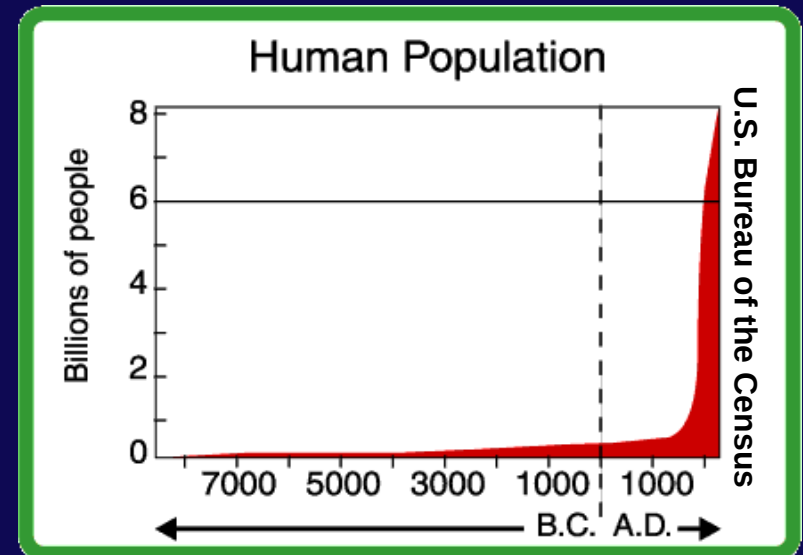
(A prágai metró esete 2002-ben ...)

Az ANTROPOCÉN mindent megváltoztatott



A globális változások fő okai:

- A népesség növekedése, migrációja és kor-szerkezete
- Geo-politikai változások
- Kereskedelem (virtuális víz), támogatások
- Technológiai váltások
- Klímaváltozás

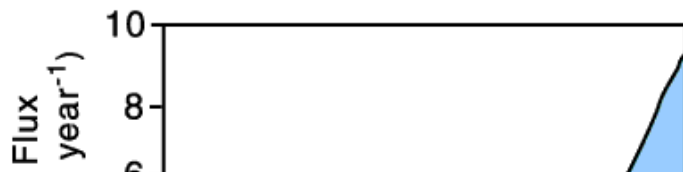


A globális változás hatásai

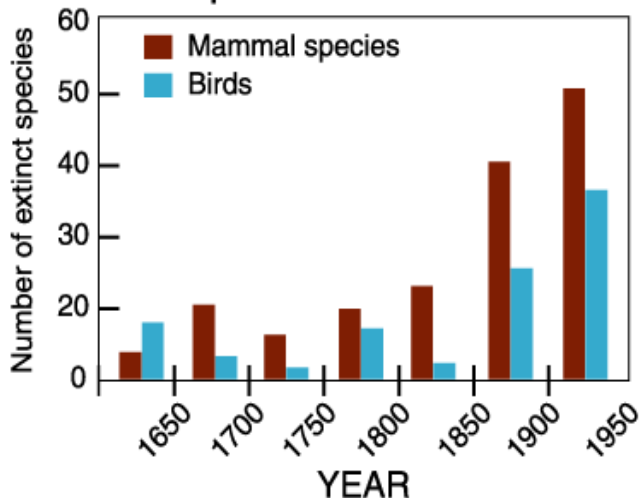
- A globális változás több, mint klímaváltozás
- A változásnak környezeti **ÉS** társadalmi dimenzió vannak
- A változás valóban globális méretű

Például:

Nitrogen Flux to Coastal Zone



Species Extinctions

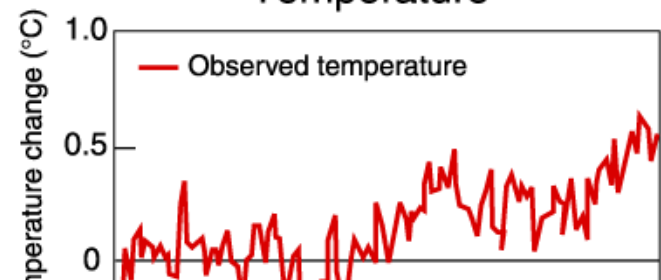


CO₂ concentration (μL/L)

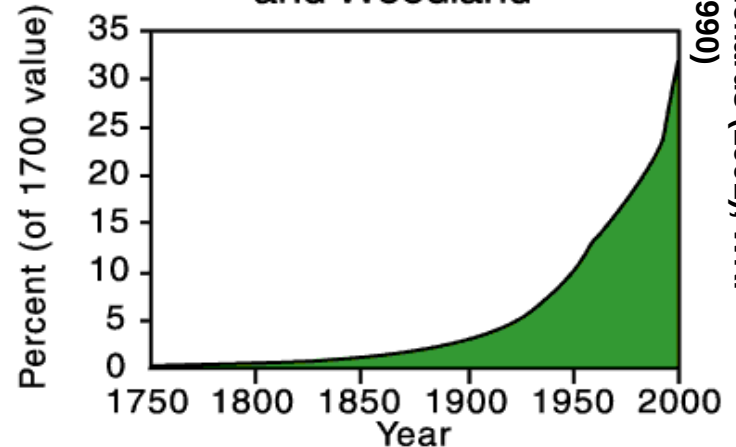
350

NOAA

Temperature



Loss of Tropical Rain Forest and Woodland



Vitousek (1994)

YEAR







I DON'T BELIEVE IN
GLOBAL WARMING

“NEM HISZEK A GLOBÁLIS FELMELEGEDÉSBEN”

This is a statue titled “Politicians Discussing Global Warming” located in Berlin.



**Berlini szoborcsoport:
“Politikusok a globális felmelegedés ügyét tárgyalják”**



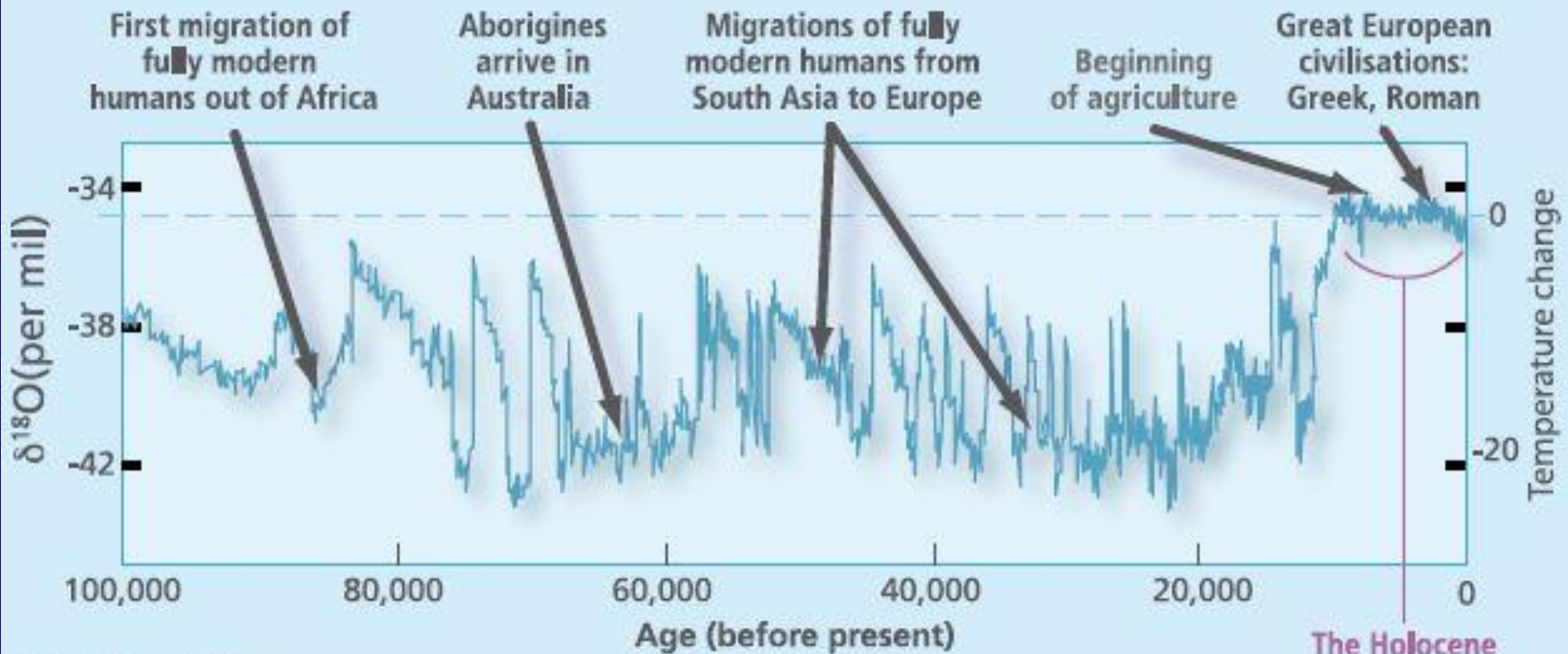






Az elmúlt 100,000 év nagy migrációs hullámai

HUMAN DEVELOPMENT AND GLACIAL-INTERGLACIAL CYCLING



Young and Steffen (2009)

Kiindulási tények:

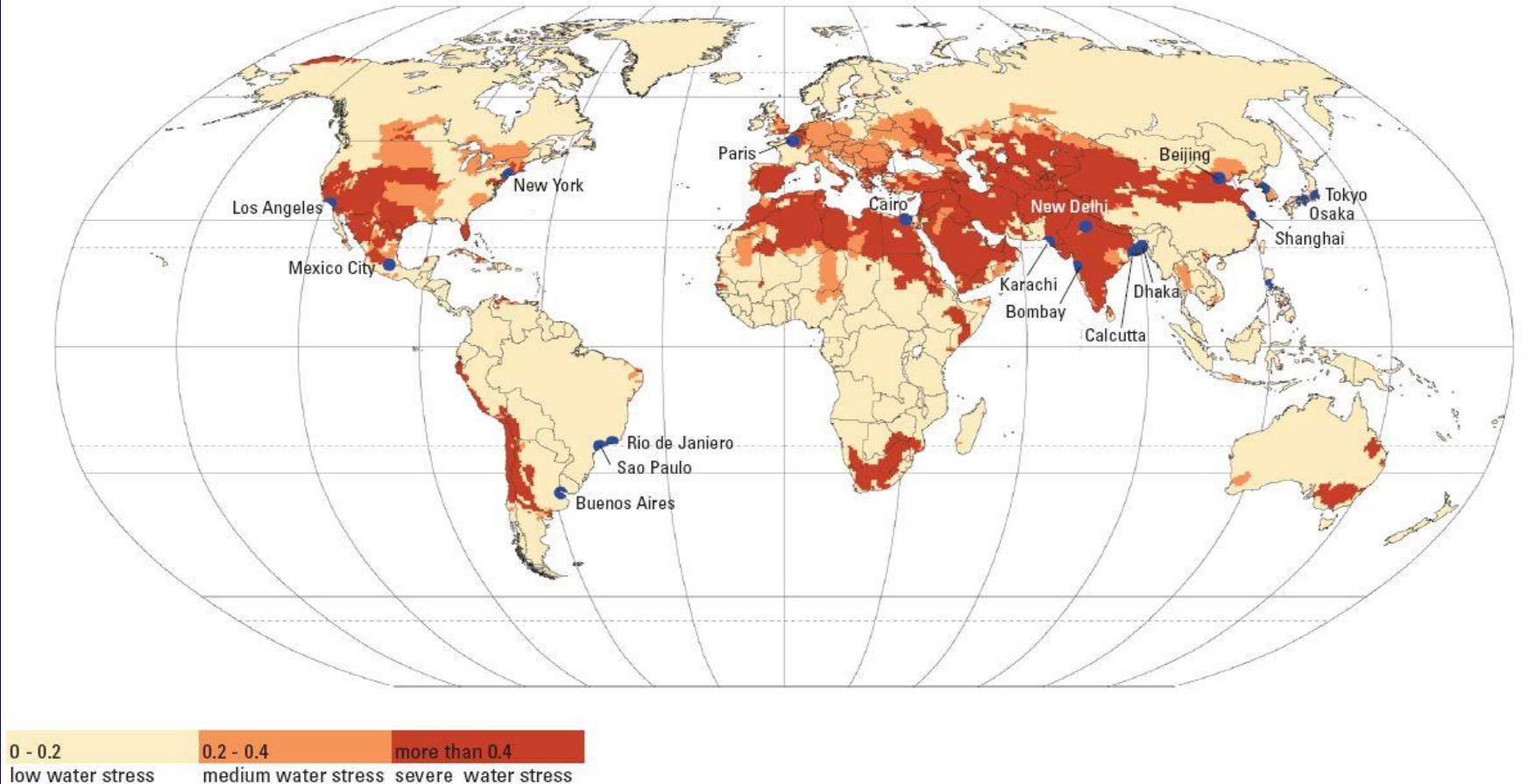
- A klíma soha nem volt stabil, csak éppen ezzel nem törődtünk
- A termőtalaj degradációja a mezőgazdasági műveléssel és az öntözéssel kezdődött több ezer éve
- Az urbanizációt tekintettük a fejlődésnek
- A migráció a történelem állandóan jelenlévő komponense

... ám a dolgok mintha elszabadultak volna

A félrement városiasodás

A vízzel kapcsolatos stressz a megavárosok környezetében

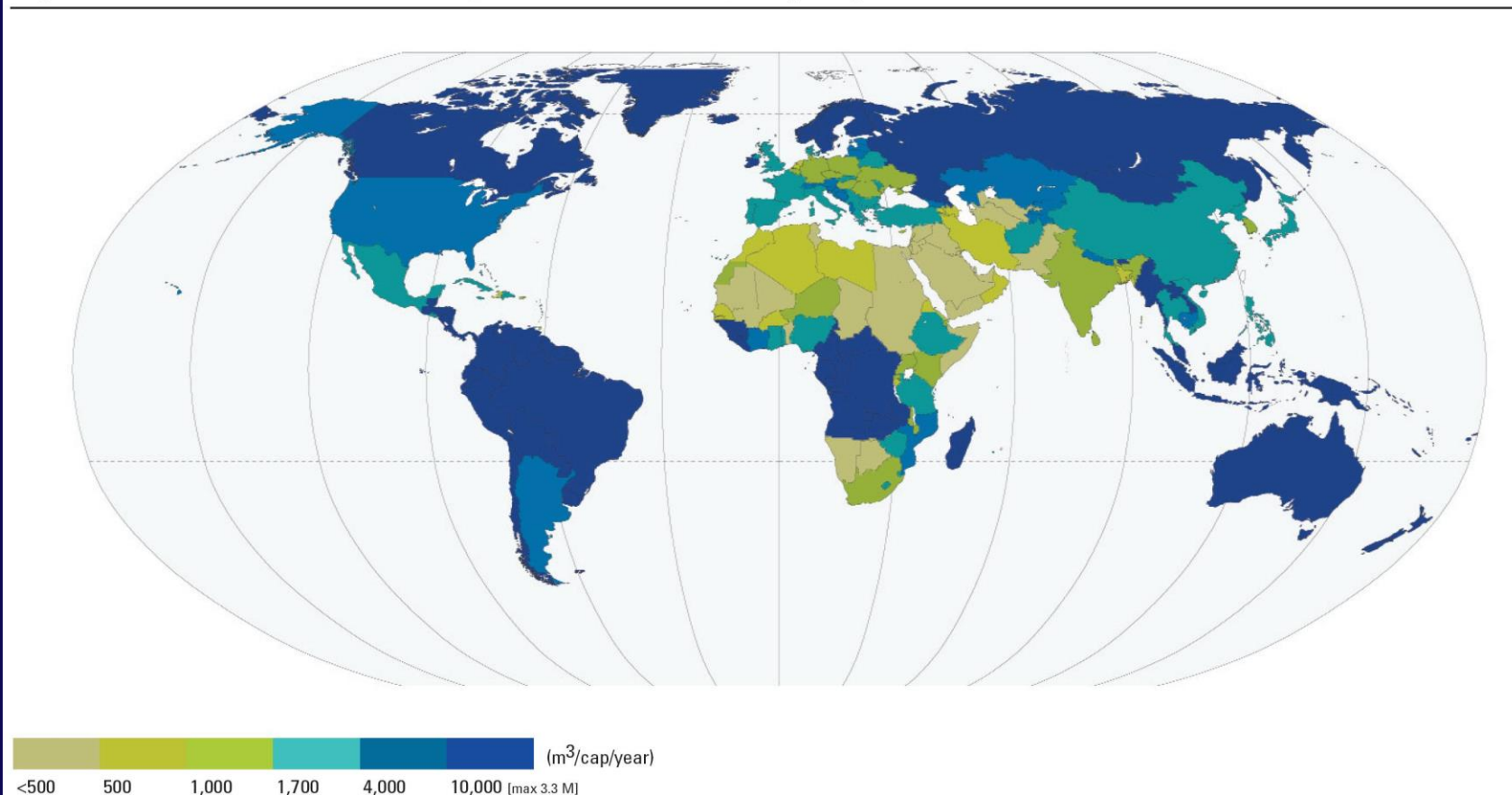
Map 7.1: Water stress in regions around megacities



A VÍZ-GAZDAGSÁG EGYENETLEN ELOSZLÁSA

Egy főre jutó éves megújuló belső vízkészlet

Map 1.1: Internal renewable water resources generated within a country on a per capita basis, circa 1995



This map shows the per capita total internal renewable water availability by country, i.e. the fraction of the country's water resources generated within the country.

Source: Map prepared for the World Water Assessment Programme (WWAP), by the Centre for Environmental Research, University of Kassel, based on Water Gap Version 2.1 D, 2002.

AZ ÉHSÉG-TÉRKÉP

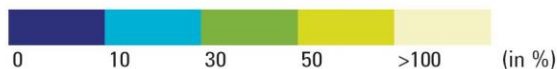
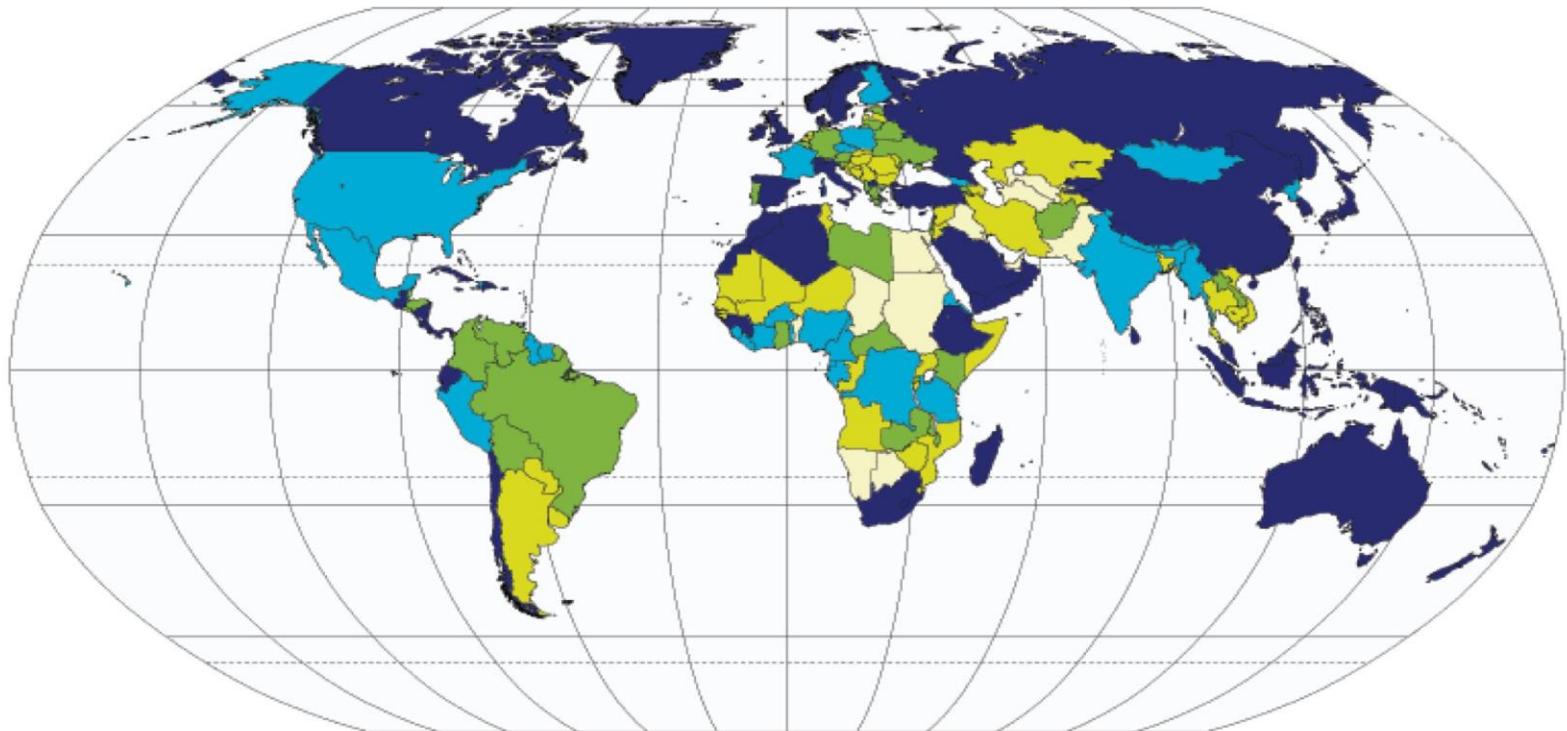


Category	1	2	3	4	5		
Undernourished	≥ 35%	20-34%	5-19%	2.5-4%	≤2.5%_	No data	Incomplete data
Description	Very high	Moderately high	Moderately low	Very low	Extremely low		

„AZ ÉN VIZEM NEM A TE VIZED“

Az országok függősége a határaikon befolyó vizektől

Map 12.2: Country dependence on water resources inflow from neighbouring countries



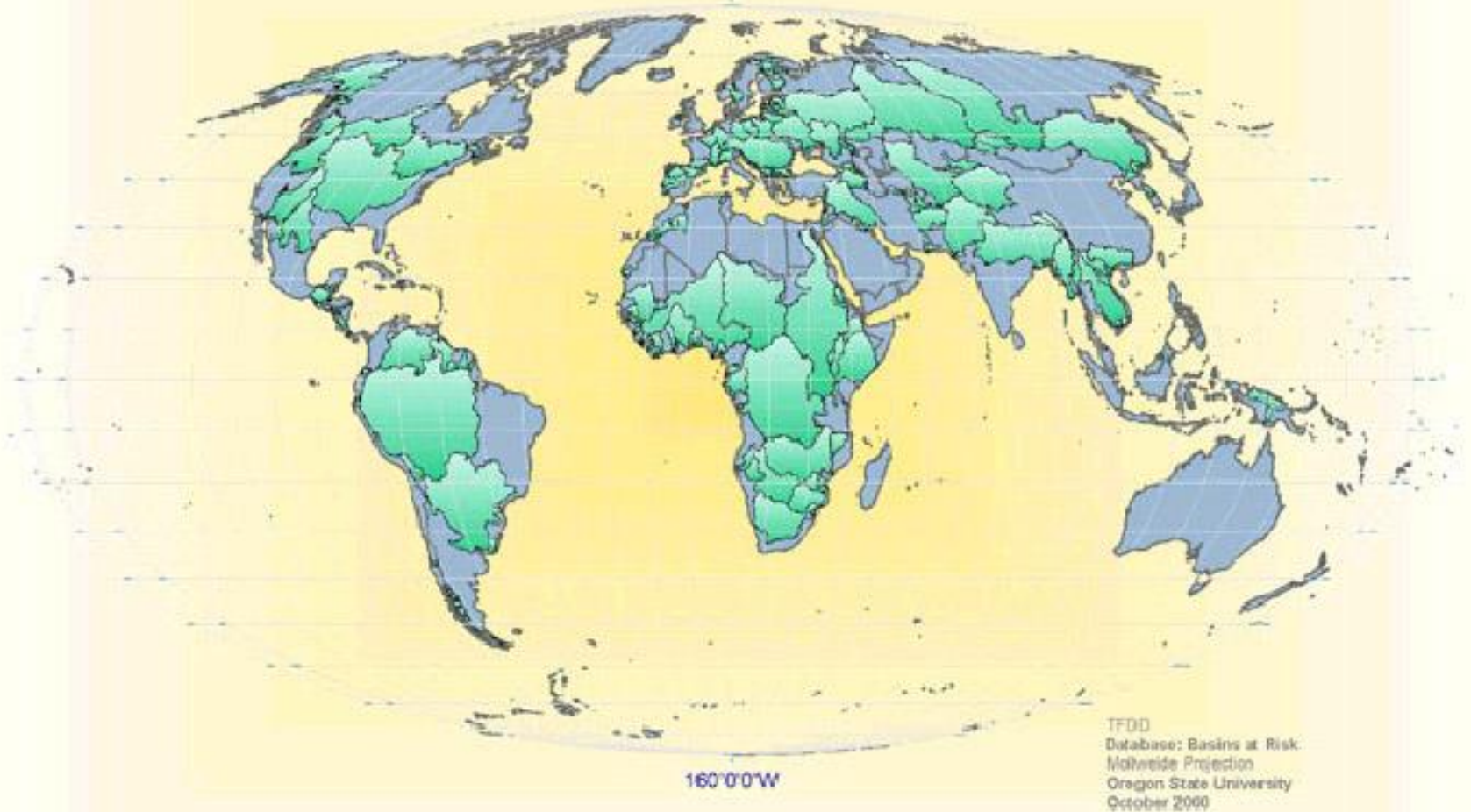
This map illustrates the current state of affairs with regards to countries' reliance upon water coming from neighbouring countries. This is an important consideration when assessing a given country's water supply and its quality. A good part of Africa and the Middle East depend upon foreign water resources for more than half of their own water, as does the southern tip of Latin America.

Source: Map prepared for the World Water Assessment Programme (WWAP) by the Centre for Environmental Research, University of Kassel, based on information from Water Gap version 2.1. D.

HÁBORÚ A VÍZÉRT?

Nemzetközi vízgyűjtők

International Basins of the World



A népesség 40% osztott víztesteken él

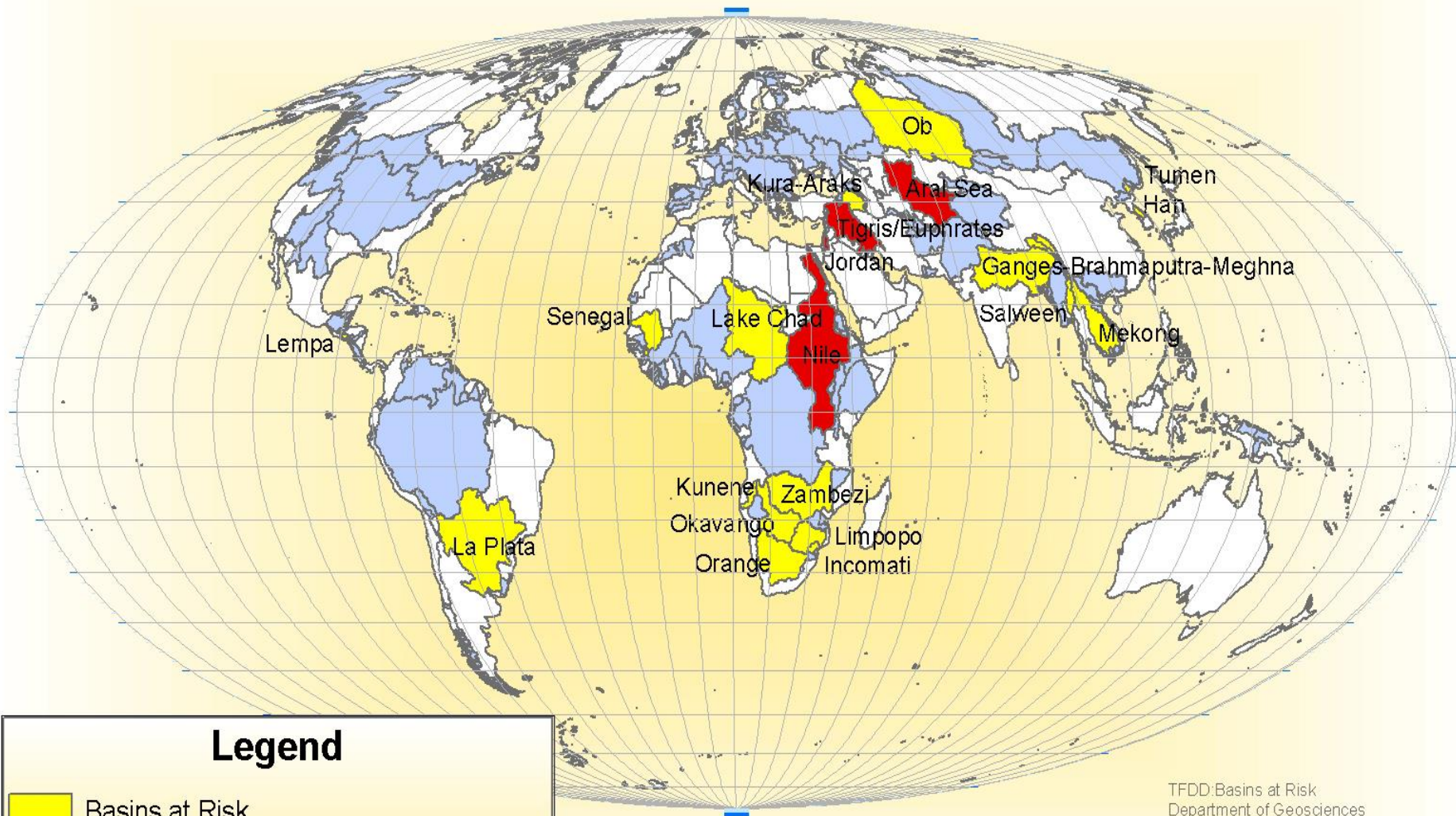
States' surface within 263 (?) transboundary basins

145 States include territory within transboundary basins

21 States lie entirely within a transboundary basin

12 States have more than 95% of their territory within one or more transboundary basin(s)

Basins at Risk



Legend

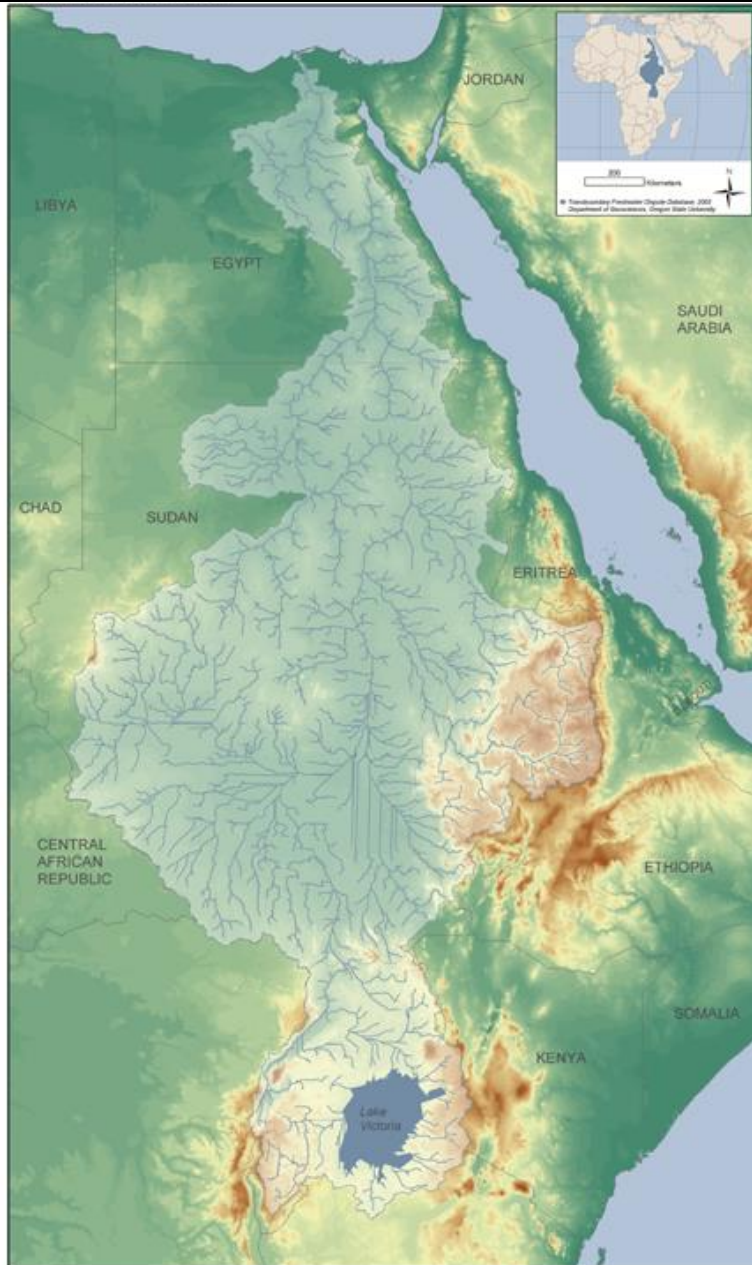
- Basins at Risk
- Political Boundaries
- International Basins
- Basins Currently in Dispute/Negotiations

TFDD: Basins at Risk
Department of Geosciences
Oregon State University
Cartography: Greg Fiske
June 2001

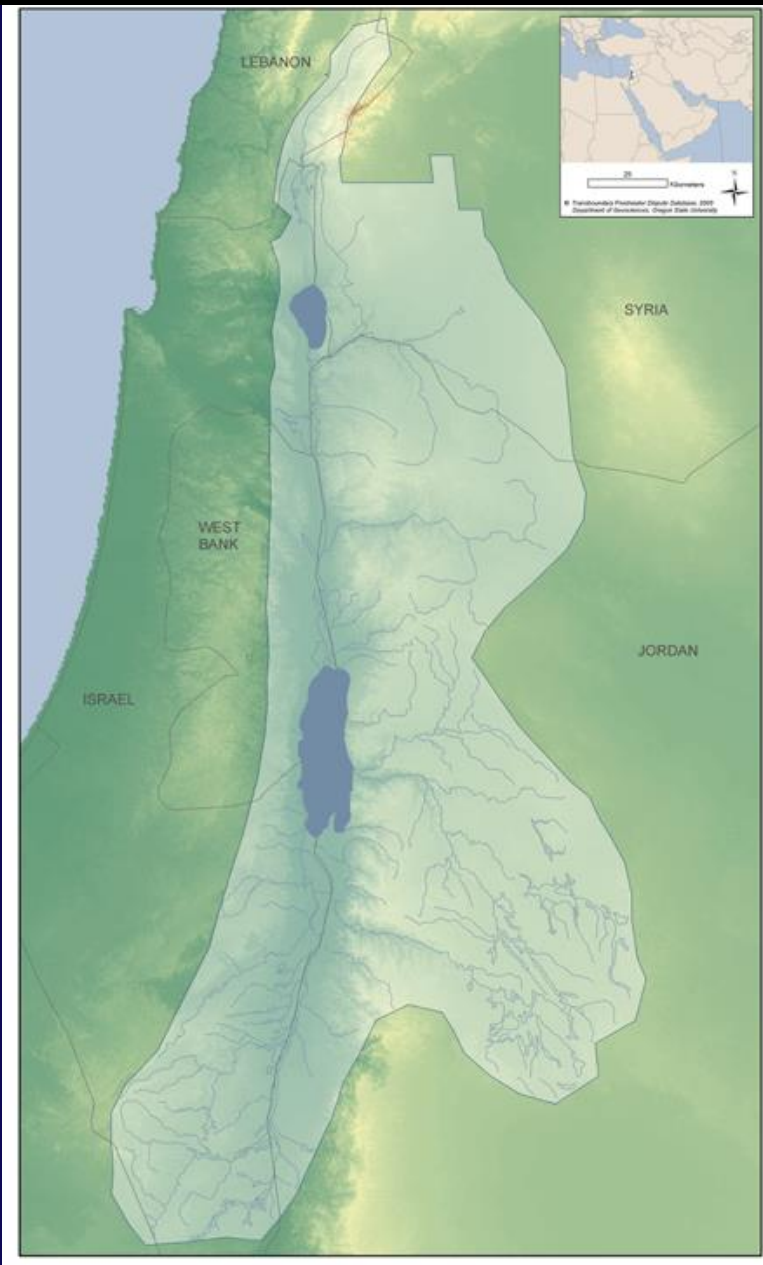
“The next war in the Middle East will be fought over water, not politics.”

Boutros Boutros Ghali, former UN Secretary General in 1985 as Vice Foreign Minister of Egypt

NILUS VÍZGYÜJTŐ



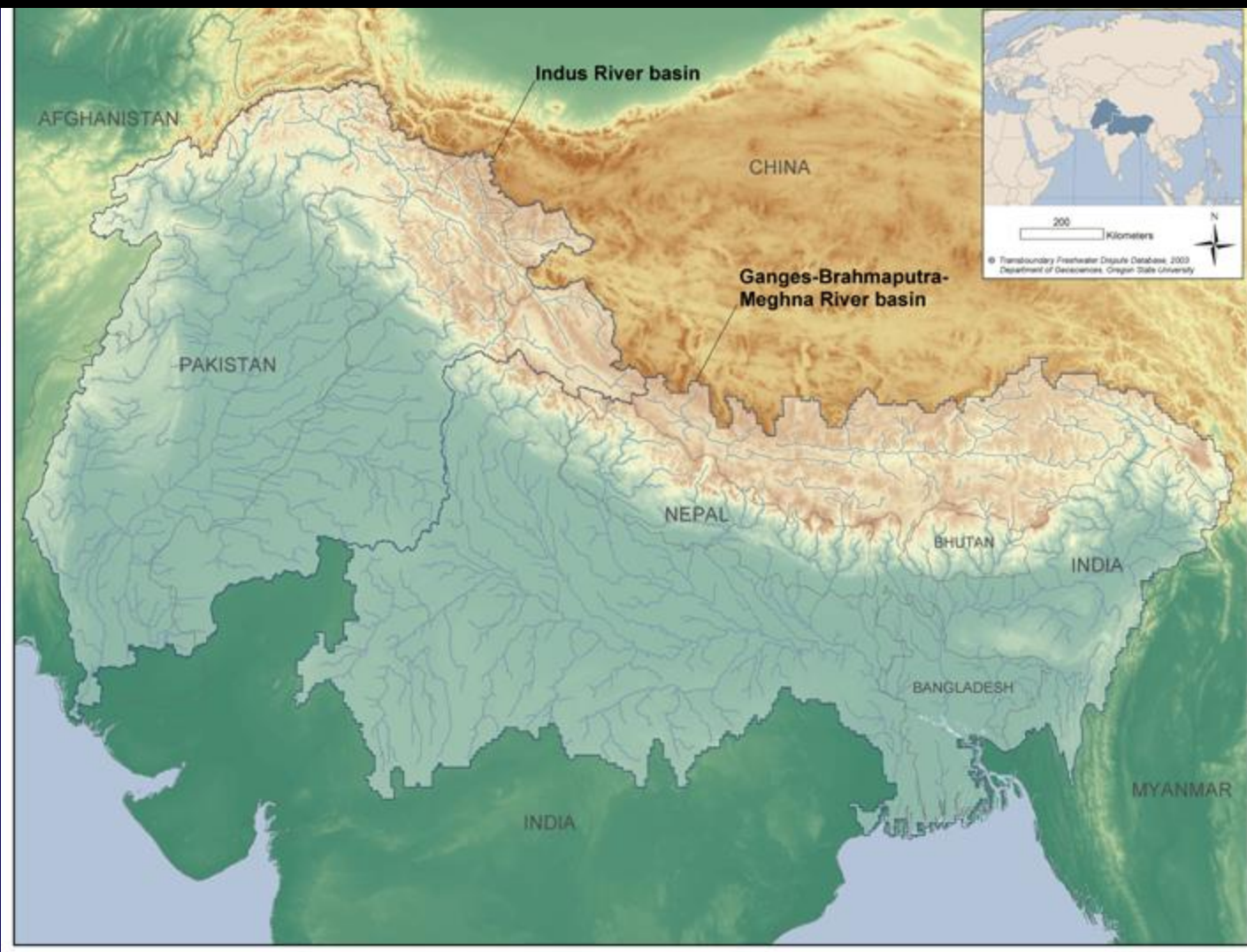
JORDÁN



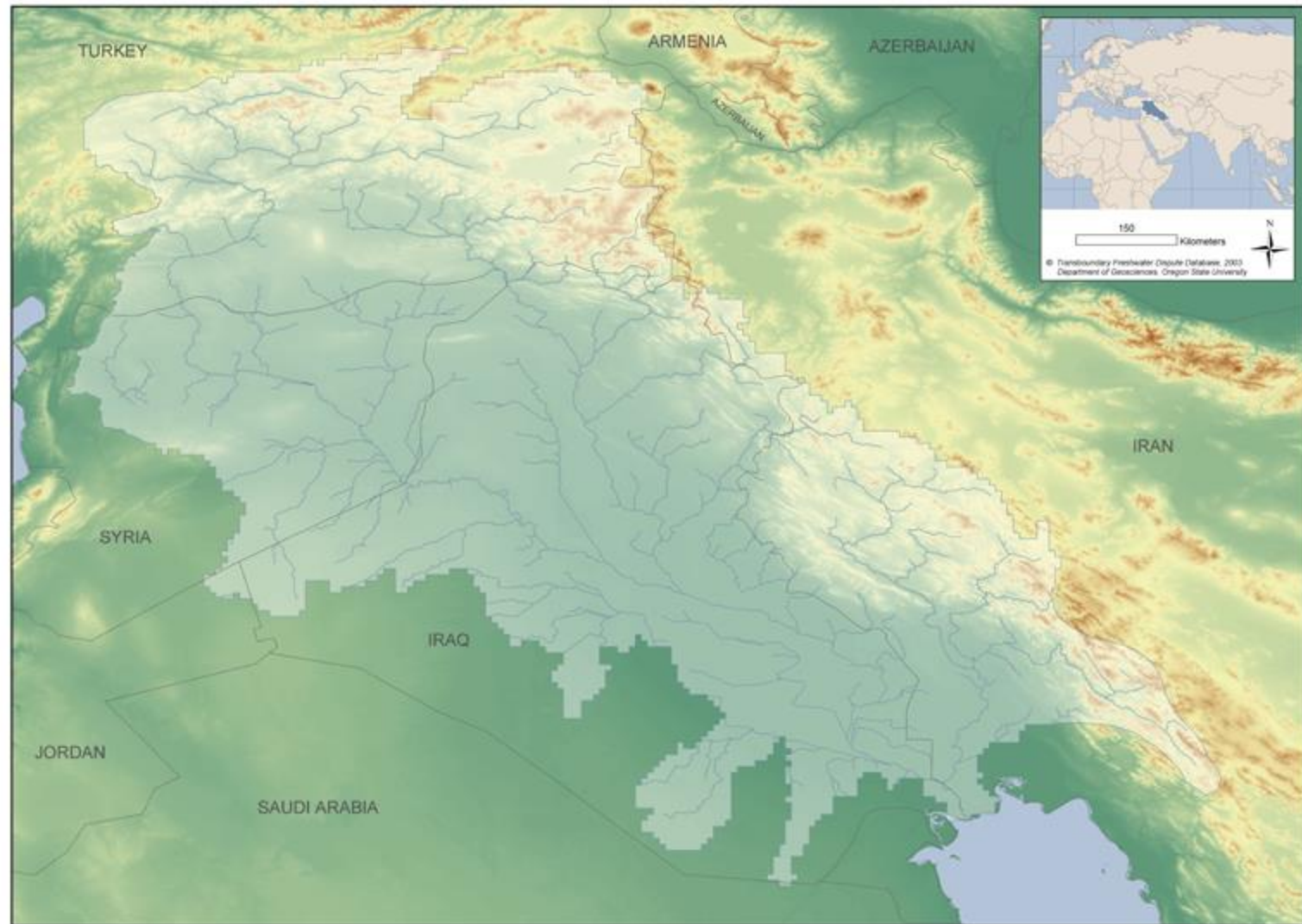


GERD: Great Ethiopian Renaissance Dam

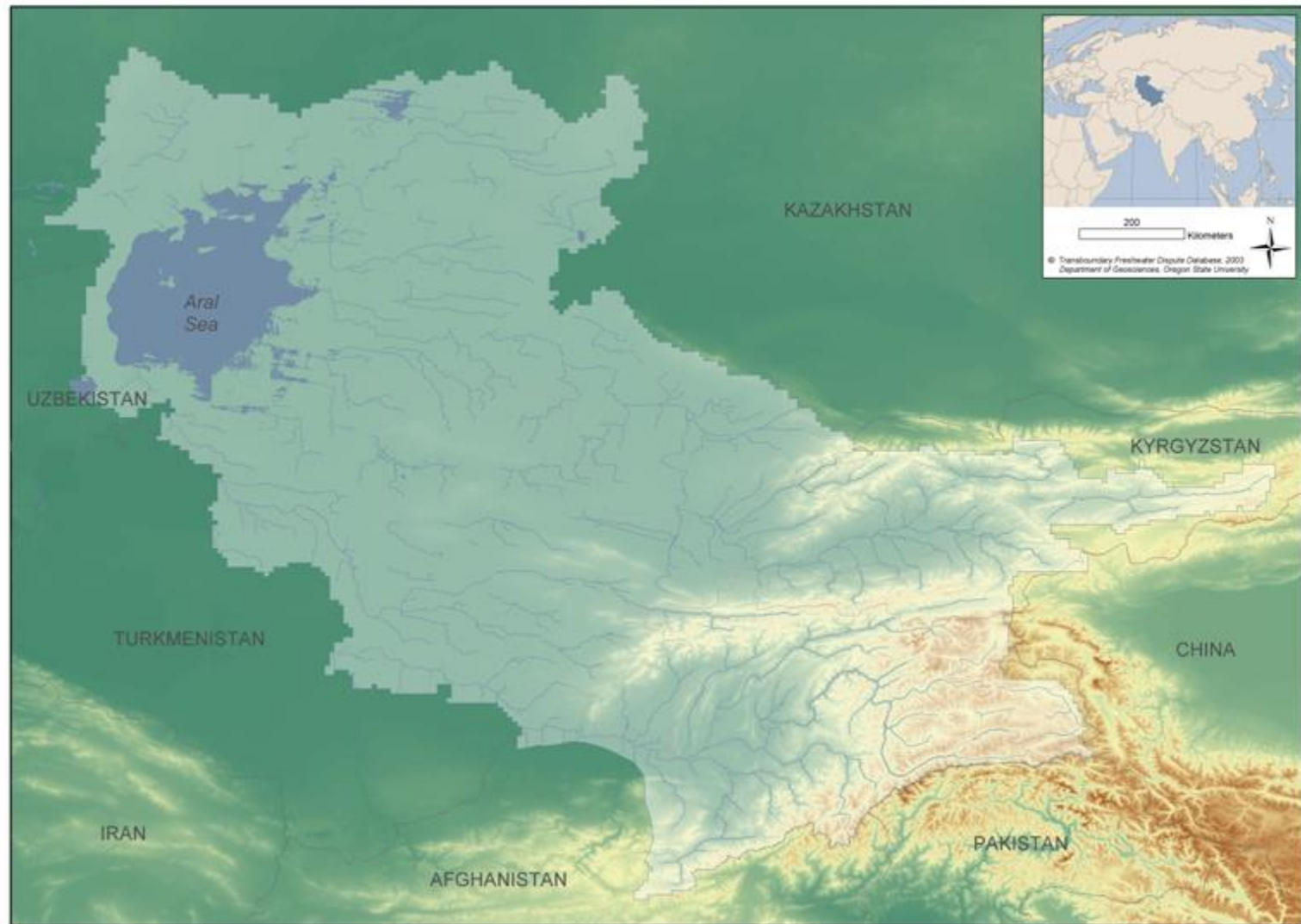
Indus és a Gangesz Brahmaputra-Meghna rendszer



Tigris - Euphratesz vízgyűjtő

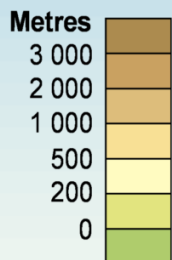


Az Aral-tó vízgyűjtője



Water withdrawal and availability in the Aral Sea basin

- █ **Flow generation:** water available in the country from rainfall and glacier melt
- █ **Water abstraction:** withdrawal from surface water sources (rivers, canals and lakes)



km³ per year

60

50

40

30

20

10

0



Source: Diagnostic Report on Water Resources in Central Asia, ICWC 2000.

THE MAP DOES NOT IMPLY THE EXPRESSION OF ANY OPINION ON THE PART OF THE AGENCIES CONCERNING THE LEGAL STATUS OF ANY COUNTRY, TERRITORY, CITY OR AREA OF ITS AUTHORITY, OR DELINEATION OF ITS FRONTIERS AND BOUNDARIES.

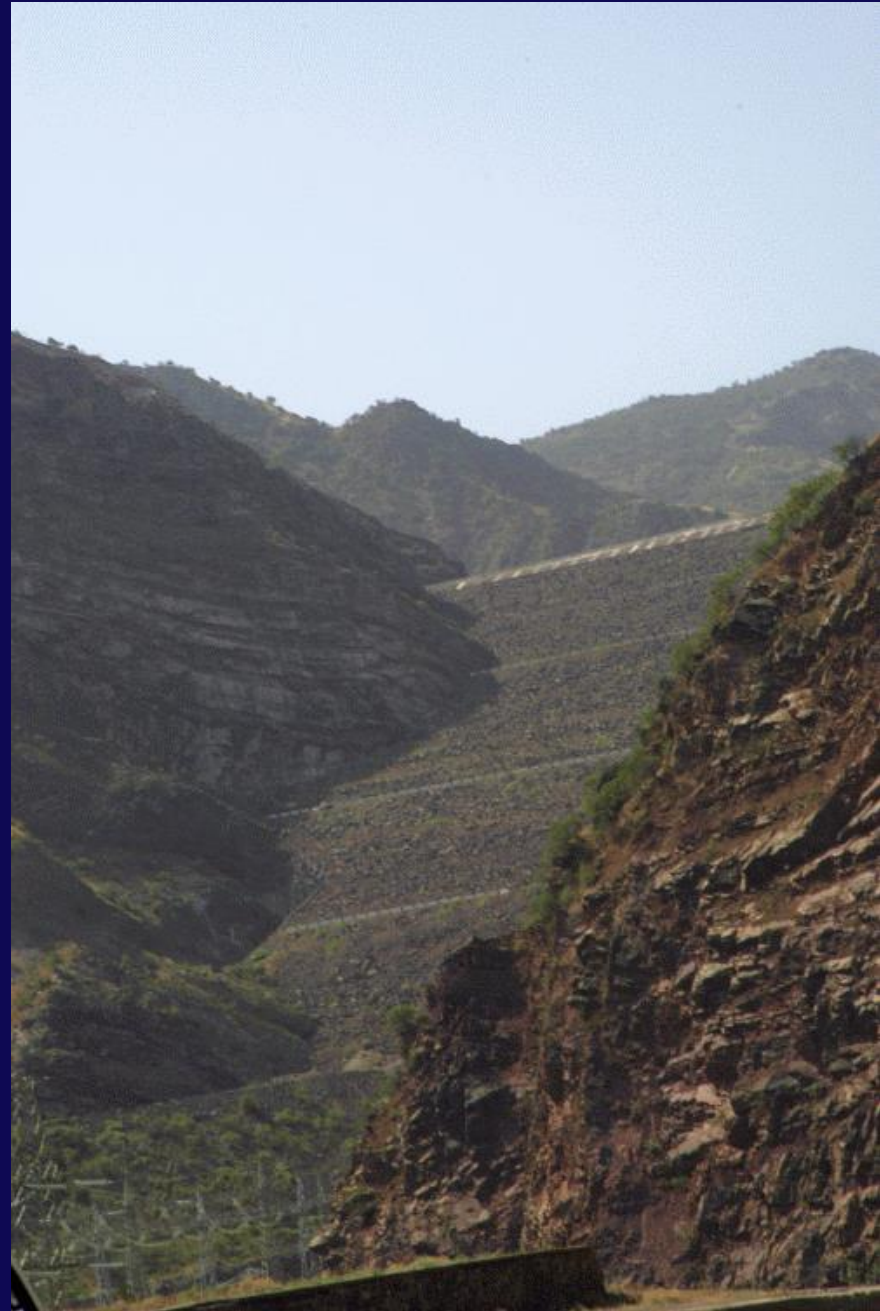
MAP BY VIKTOR NOVIKOV AND PHILIPPE REKACEWICZ - UNEP/GRID-ARENDAL - APRIL 2005

Nurek / Rogun gátak



A szovjet időkben épült NUREK (pokol) gát

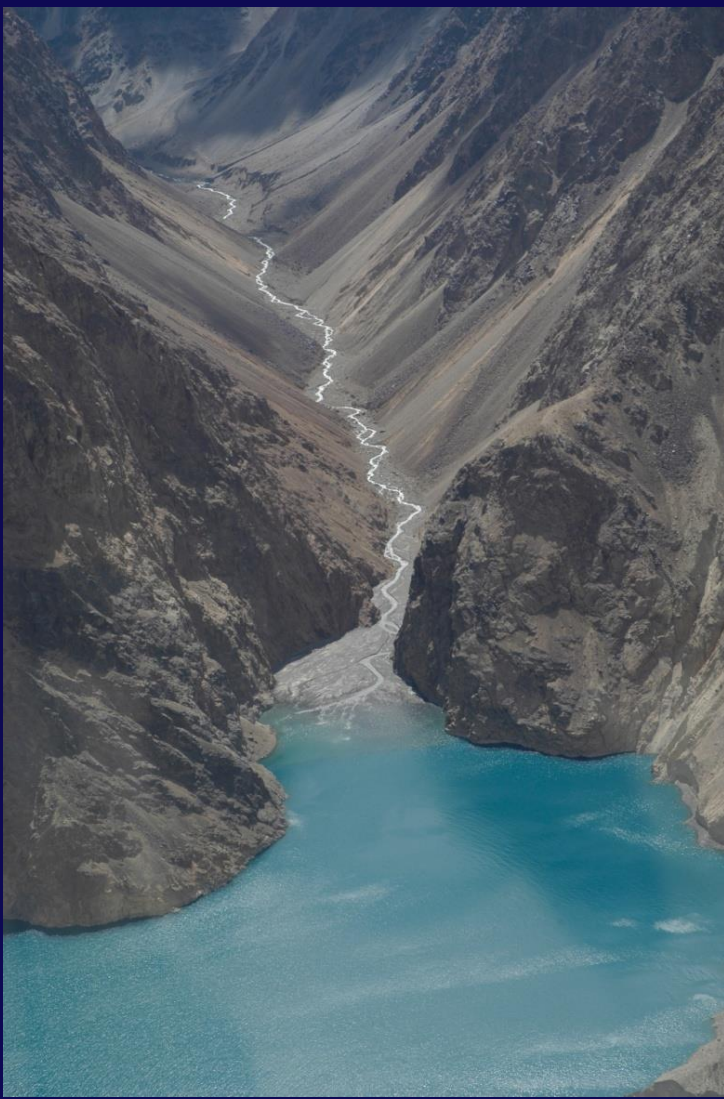




A Szarez-tó esete

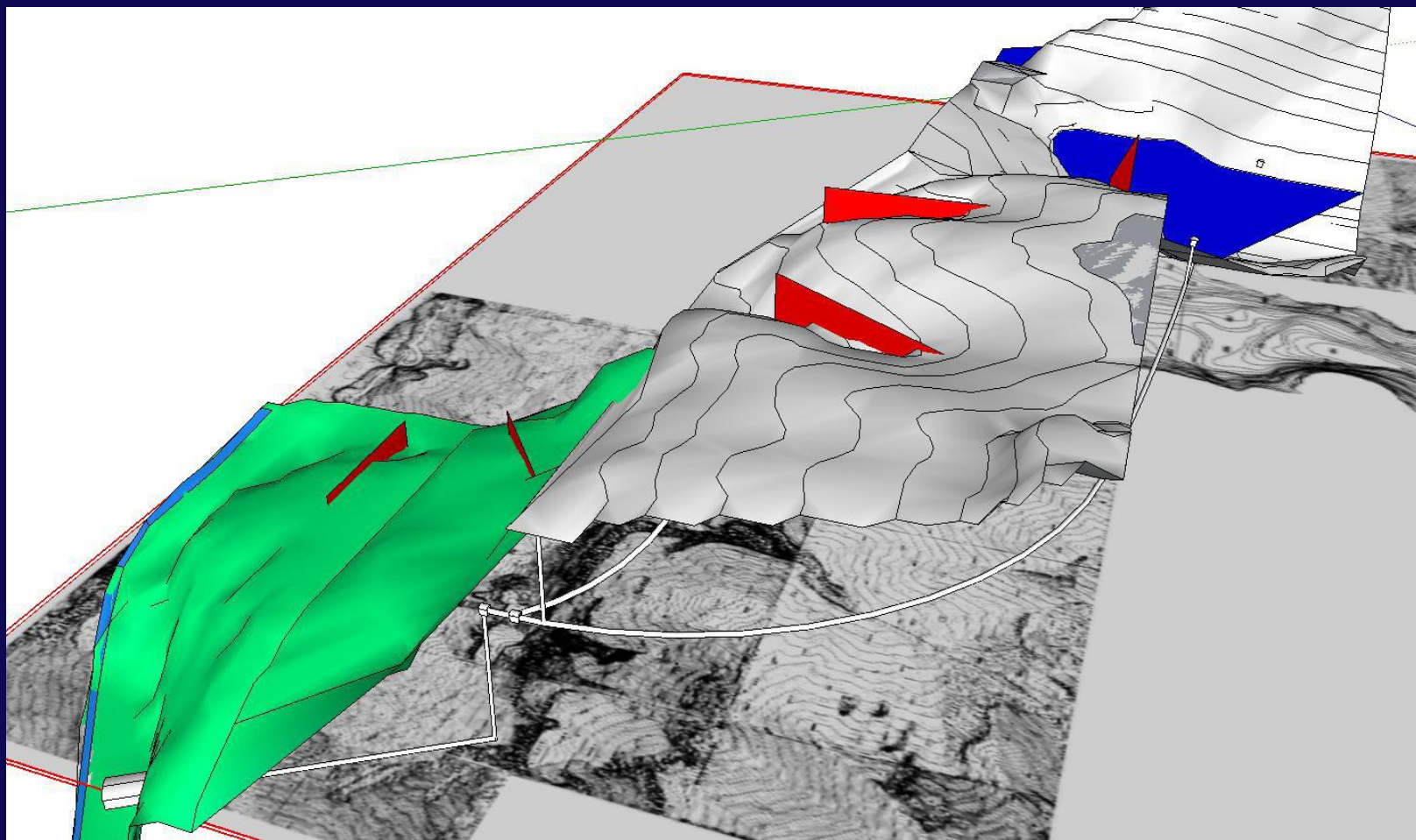


A Pamír gleccser olvadékvize/ Klíímaváltozás





A Szarez-tó szintjének tervezett csökkentése a természetes gát átfúrásával



(Source: Stucky Engng.)

Karakalpaksztán vízellátása: No deal

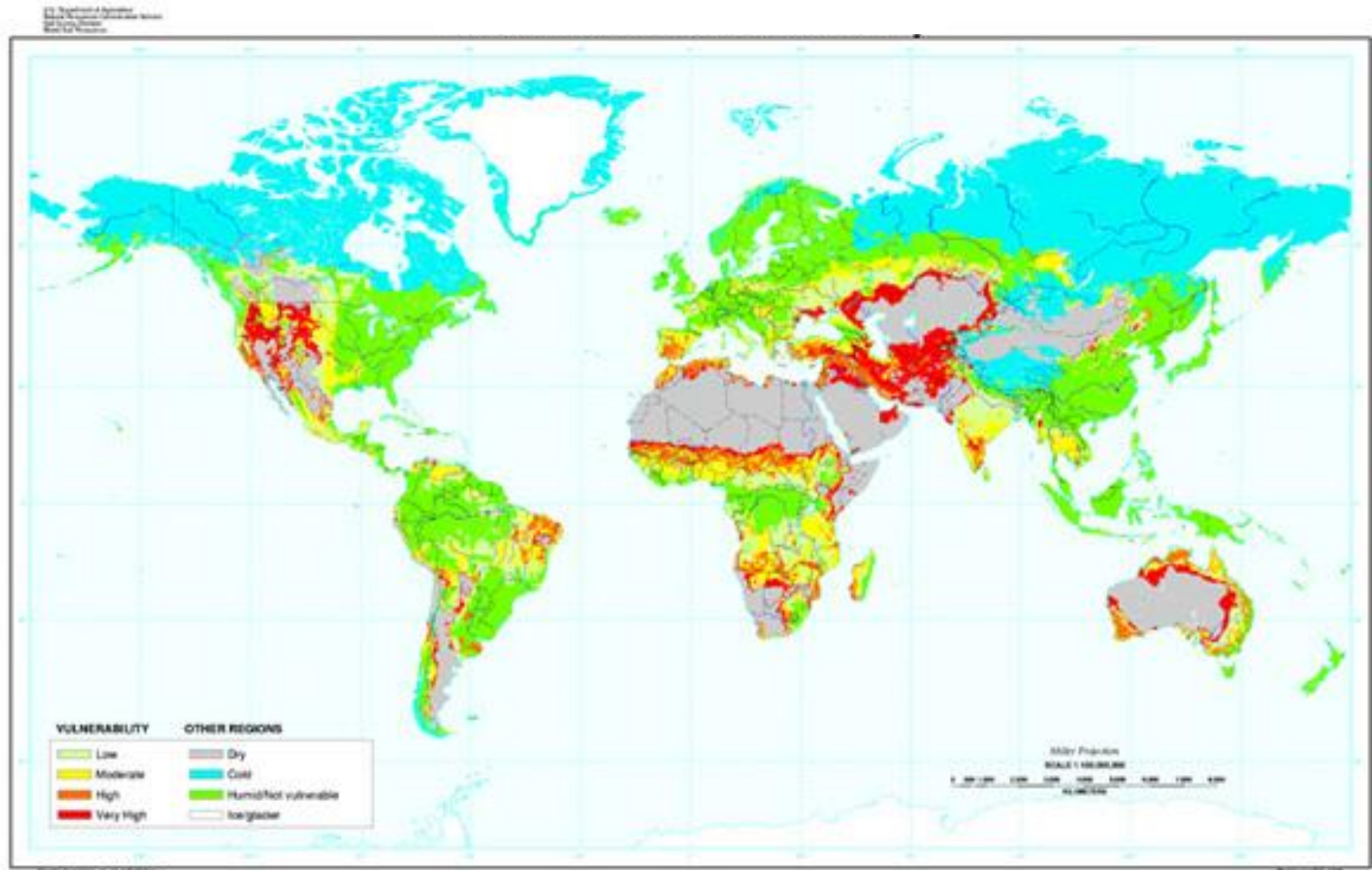
A “száraz világ”

- Arid/sivatagi kultúrák
- Közel azonos kihívások
- A tradicionális gyakorlatok diverzitása



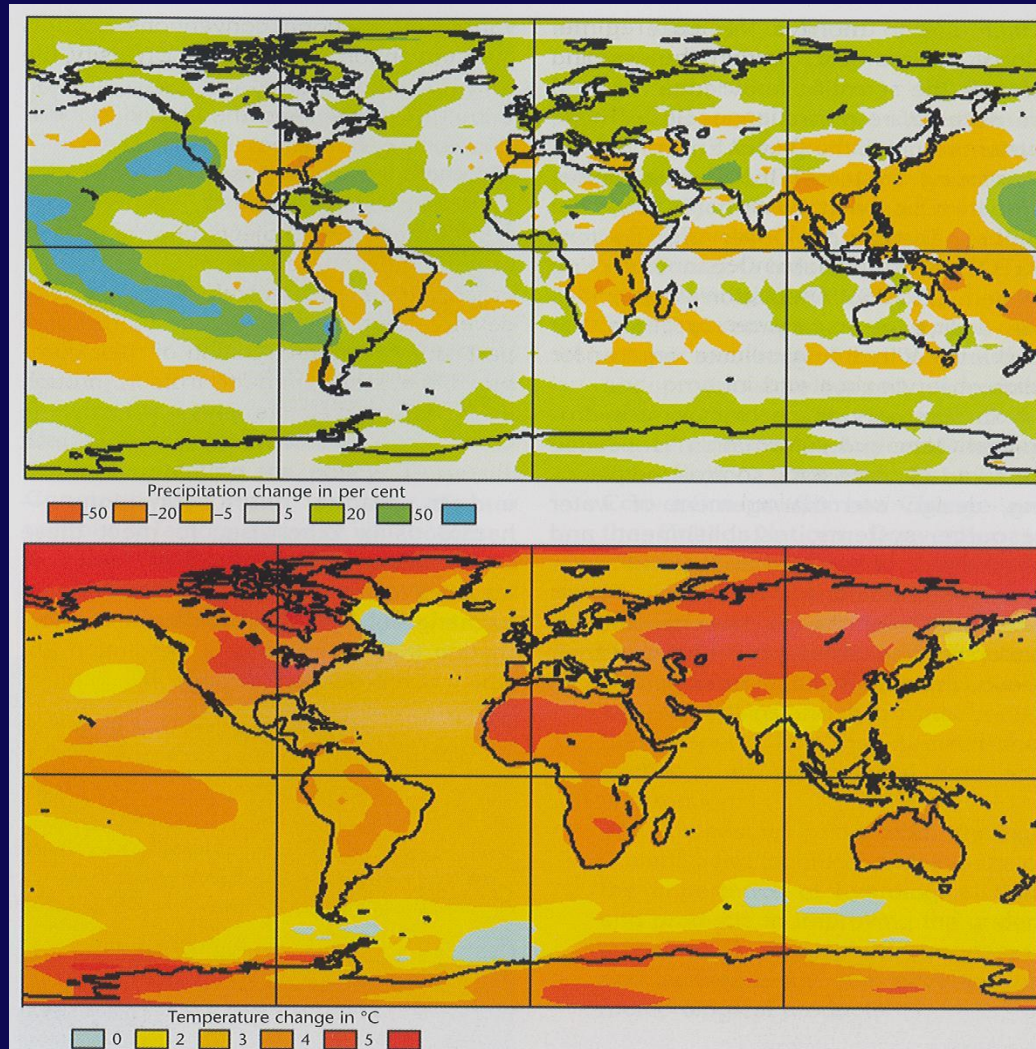
A terméketlen félhold

Az elsivatagosodási sebezhetőség



NINCS SOK OKUNK OPTIMIZMUSRA

Klímaszcenáriók: tényleg rosszabb lesz?



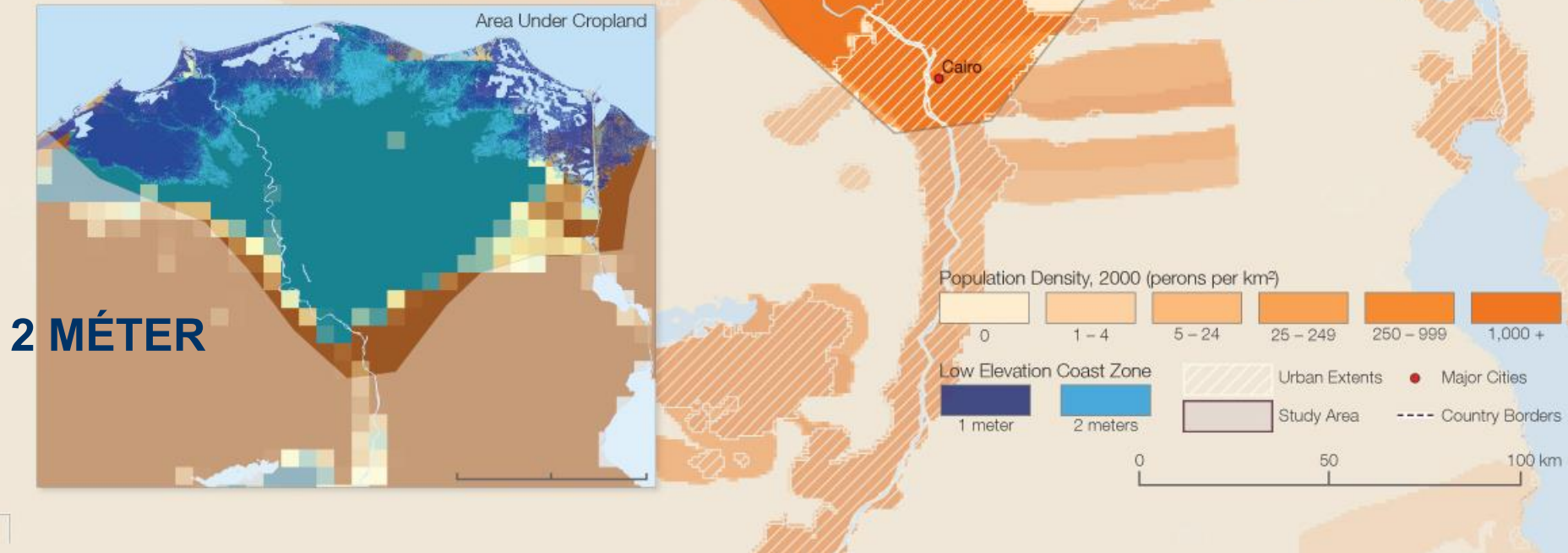
NILUS DELTA

40 millió ember

1 MÉTER

(a népesség 10%-a, 16 millió ember)

TENGERSZINTEMELKEDÉS HATÁSA A LITORÁLIS ZÓNÁBAN

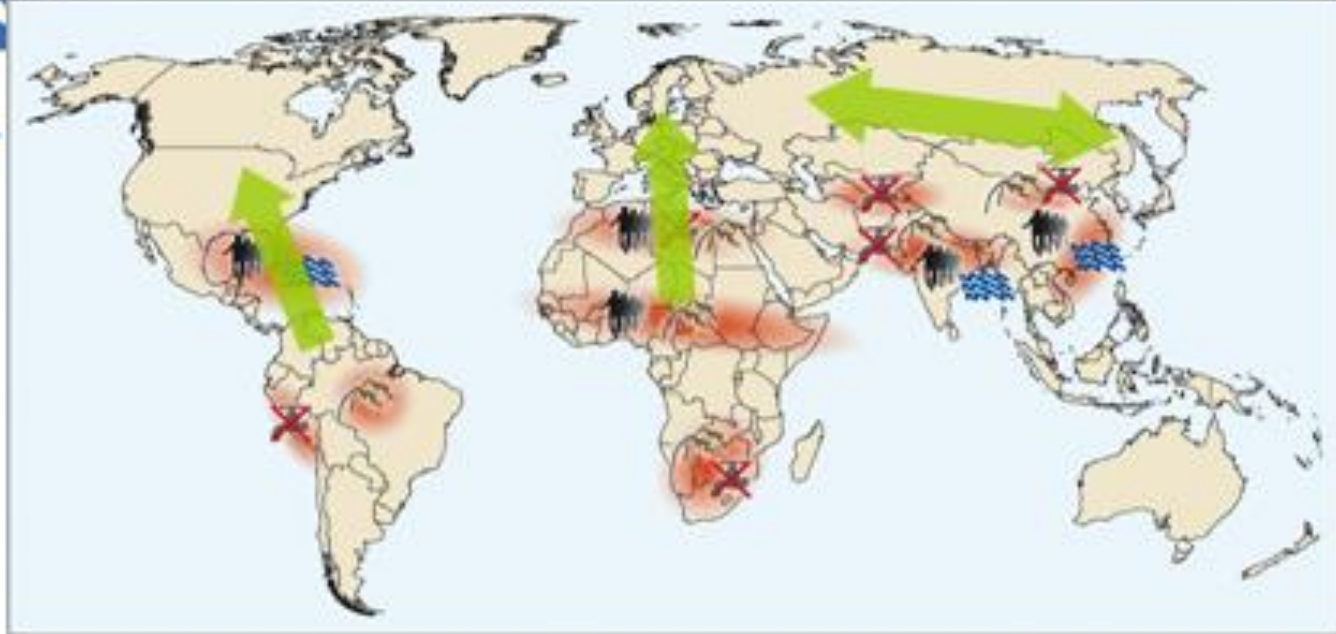


Senki sem szereti a kultúráját feladni ...



HONNAN HOVA?

Human security, environmental change and migration: Hotspots & Main trajectories



Conflict constellations in selected hotspots



Climate-induced degradation of freshwater resources



Climate-induced decline in food production



Climate-induced increase in storm and flood disasters



Environmentally-induced migration



Hotspot

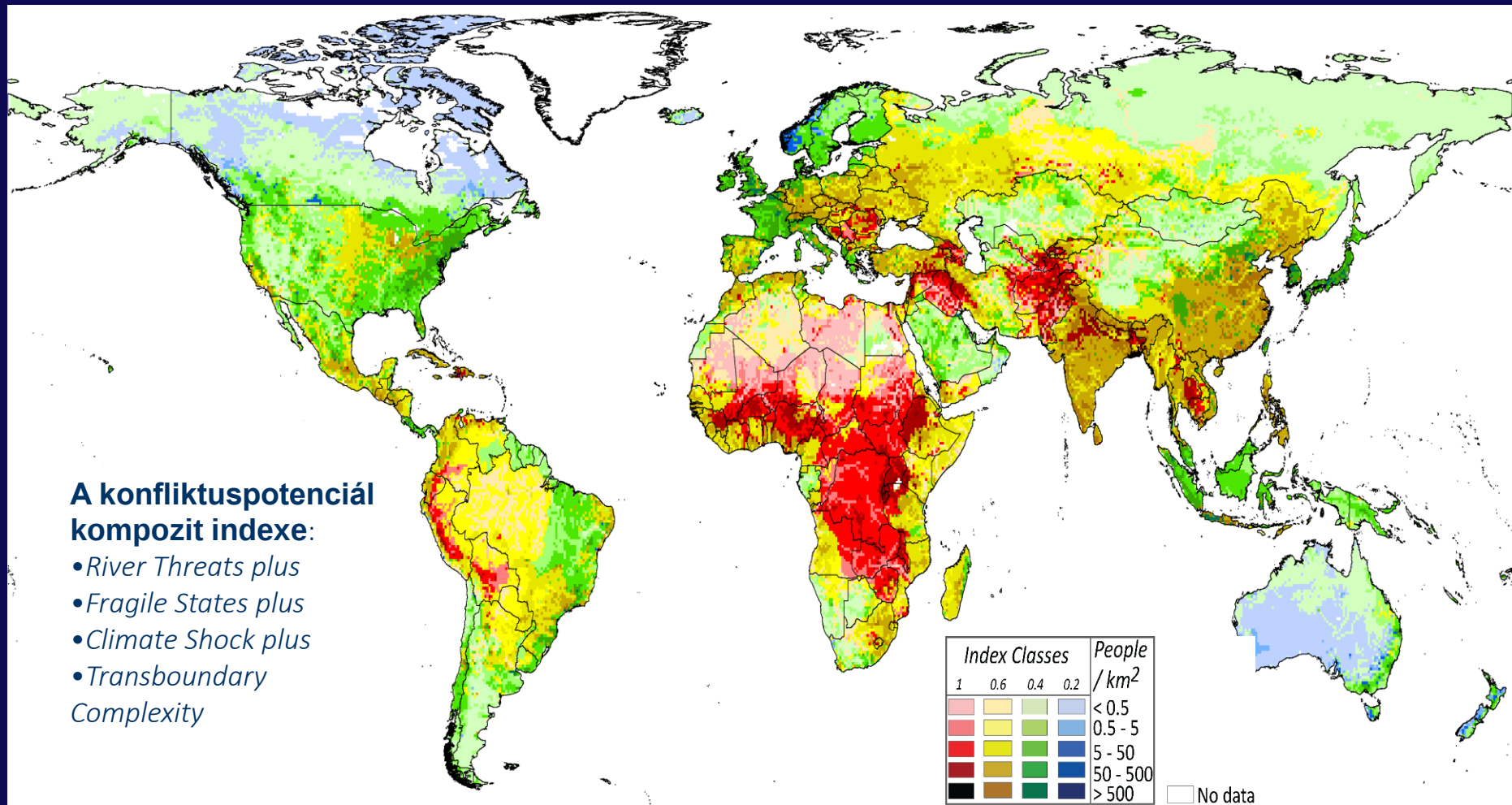


Main trajectories

Source: WU2BU 2007 (modified)

(UNU, Bogardi, 2008)

Vízkonfliktusok és nem saját akaratból történő, vízhez kapcsolható migráció közel real-time előrbecslése a COMPASS módszerrel

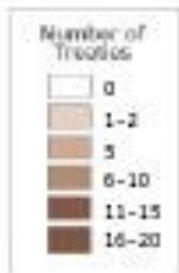
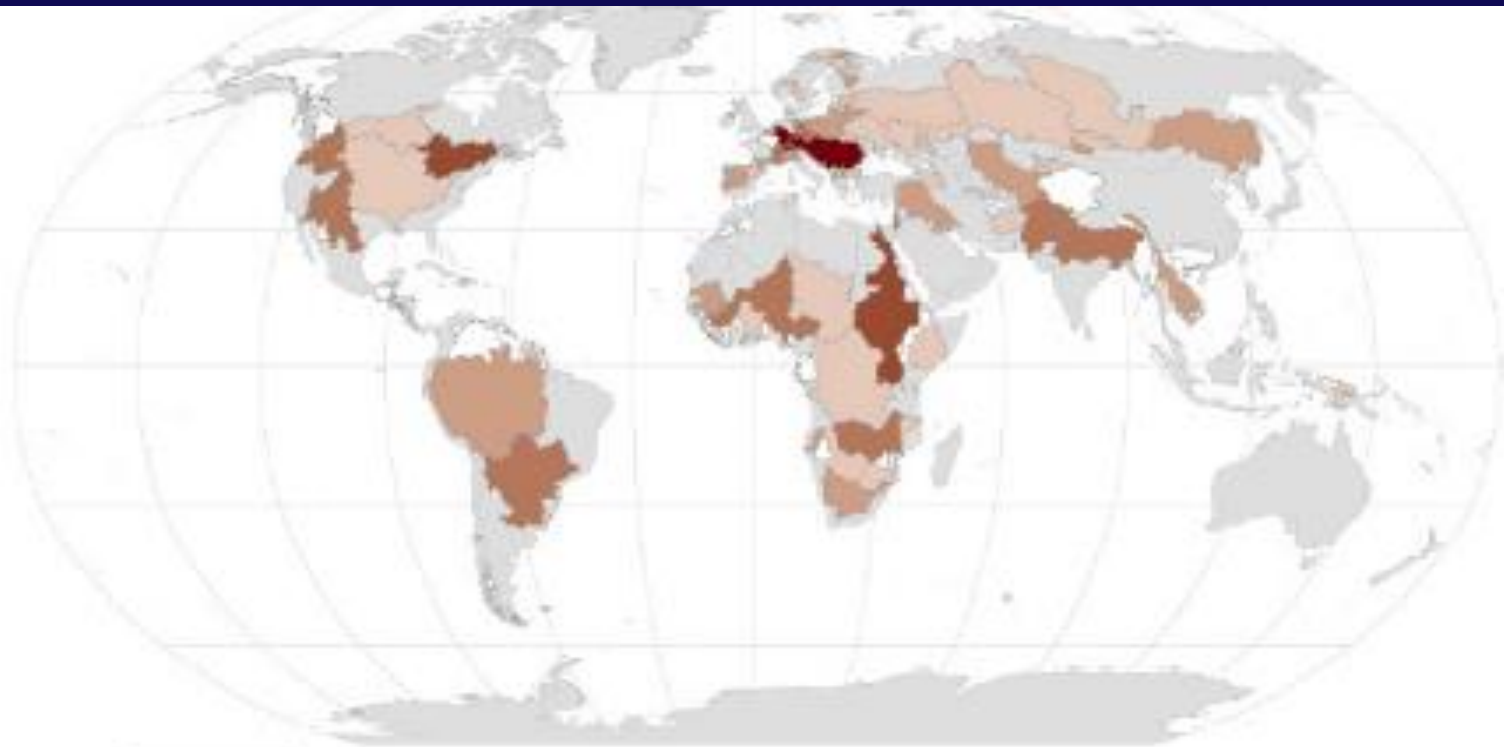


A VÍZ EDDIG AZ EGYÜTTMŰKÖDÉS FORRÁSA (VOLT ...?)

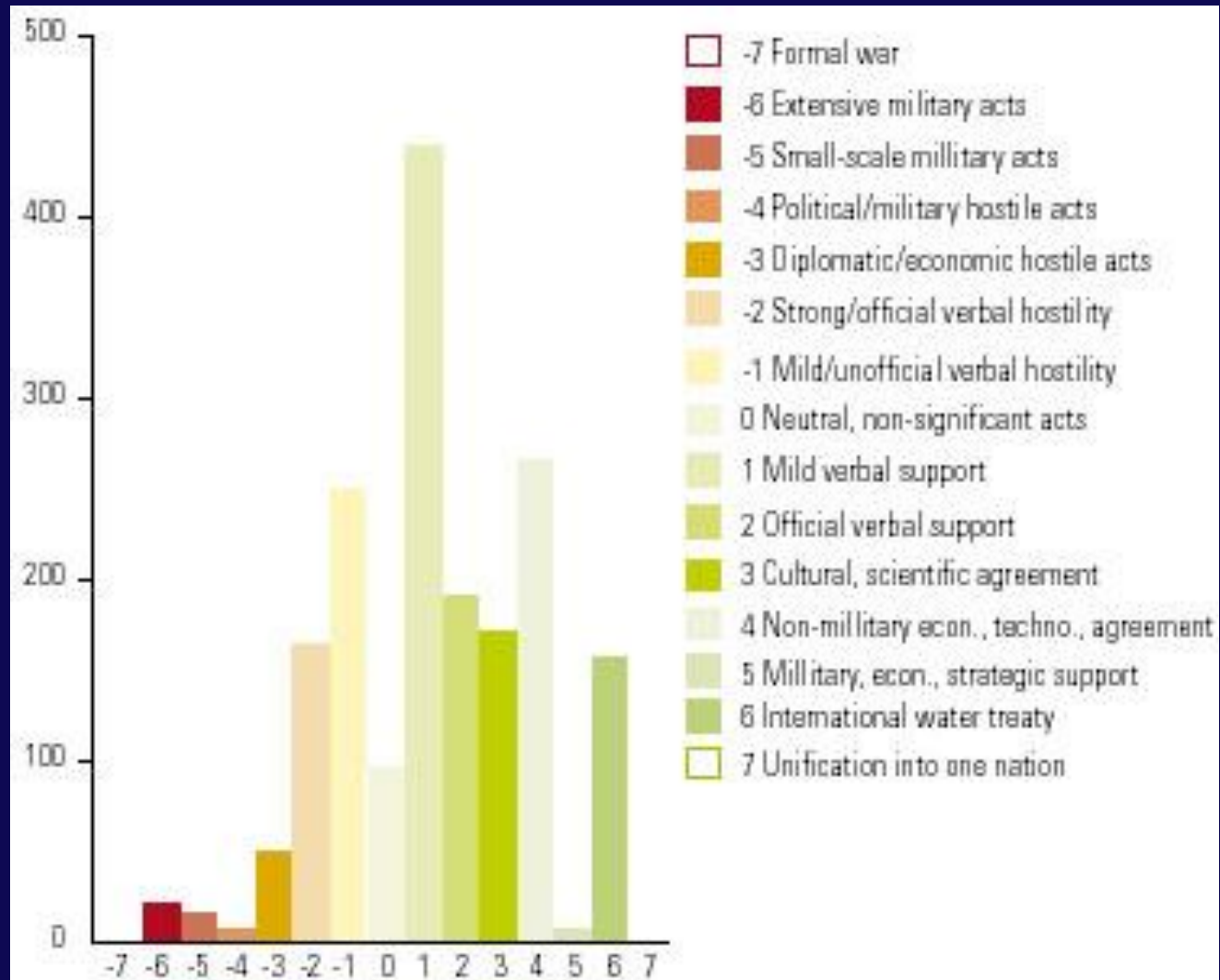
Tribunal de les Aigües de València, Spain



Nemzetközi, vízzel kapcsolatos egyezmények száma



OSZTOTT VÍZGYŰJTŐKKEL KAPCSOLATOS ESEMÉNYEK ELOSZLÁSA



(Forrás: Aaron Wolf, OSU)

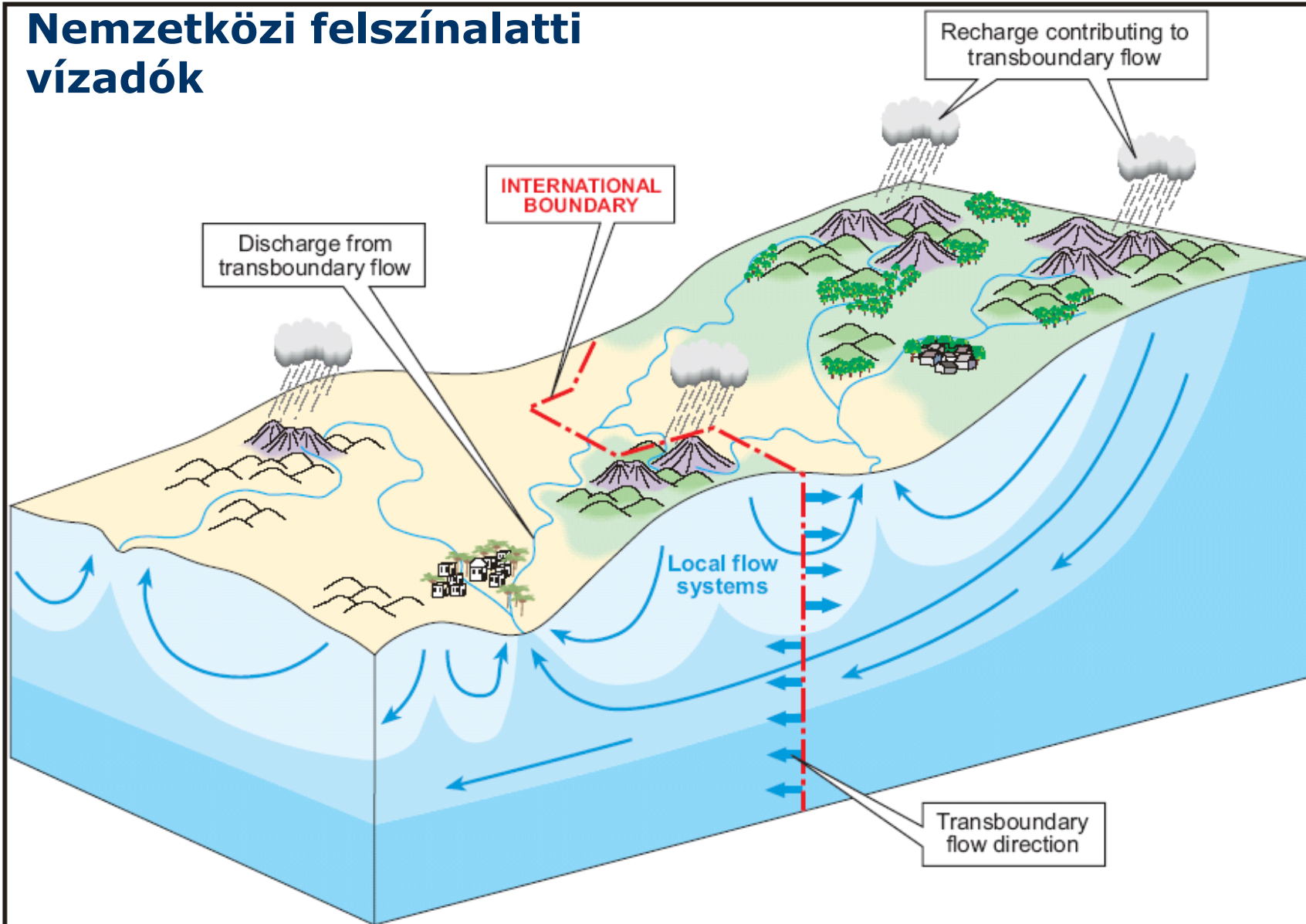
UN Convention on the Law of Non-Navigational Uses of Transboundary Watercourses 1997

- **Consistent with state practice**
- **Comprises earlier efforts of codification**
- **Adopted equitable utilization as leading principles of international water law, with a list of factors to be used for determination of equitability of share**
- **Adopted the principle of “no significant harm”**

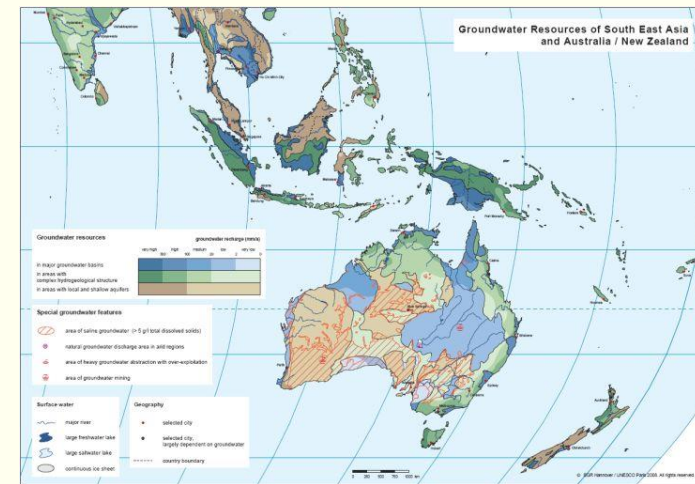
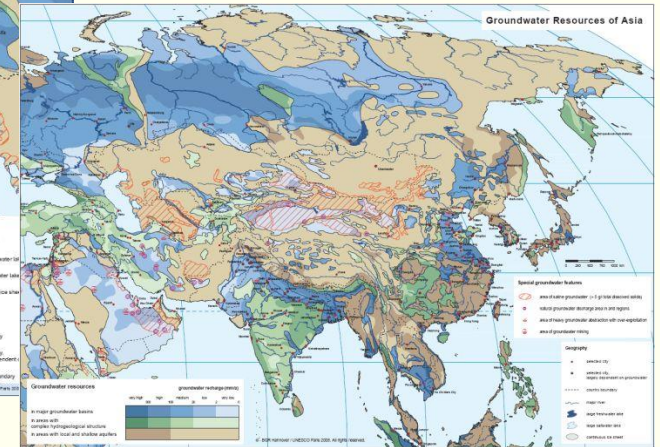
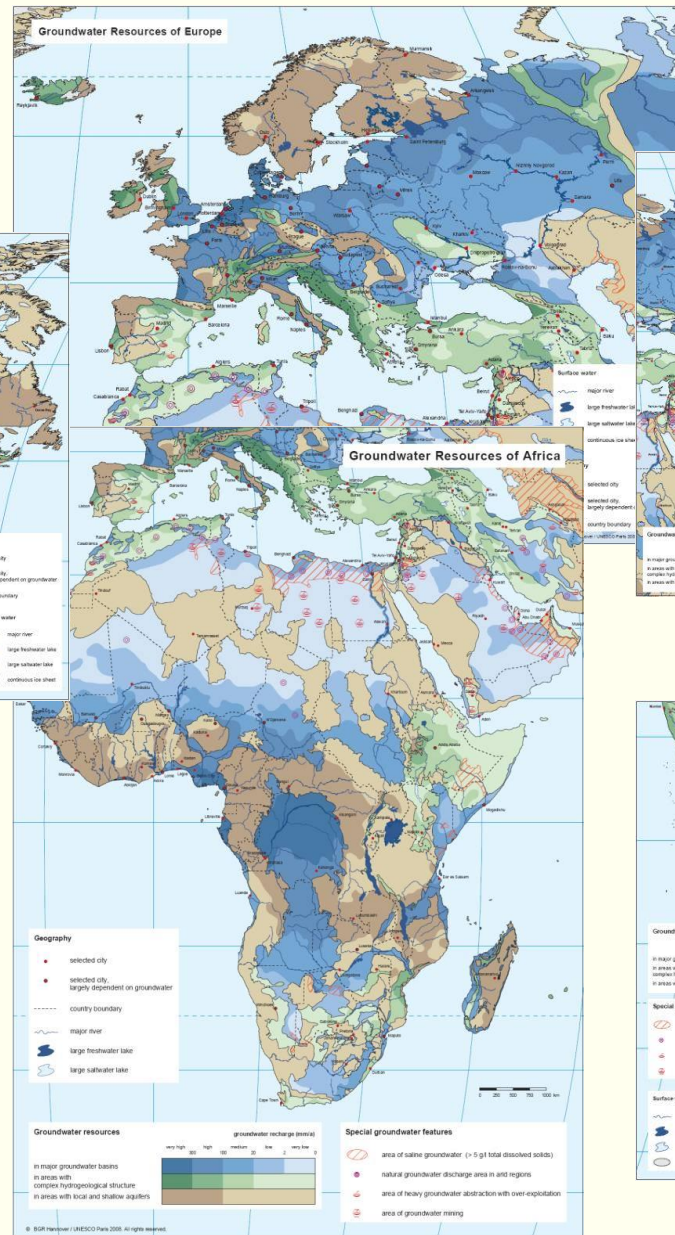
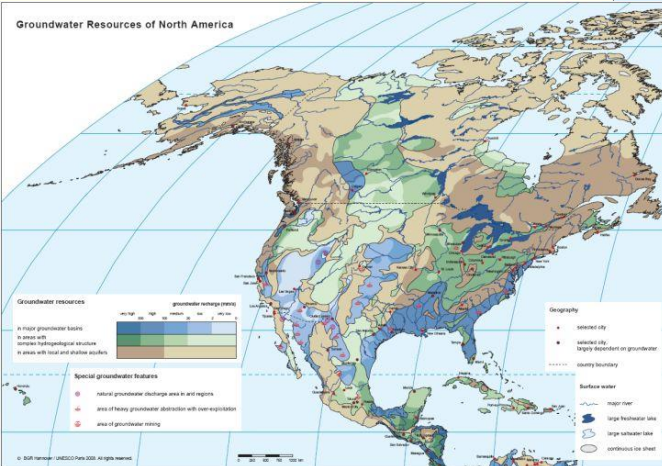
IN FORCE!!

(After 27 years of negotiations and 17 years of ratification ...)

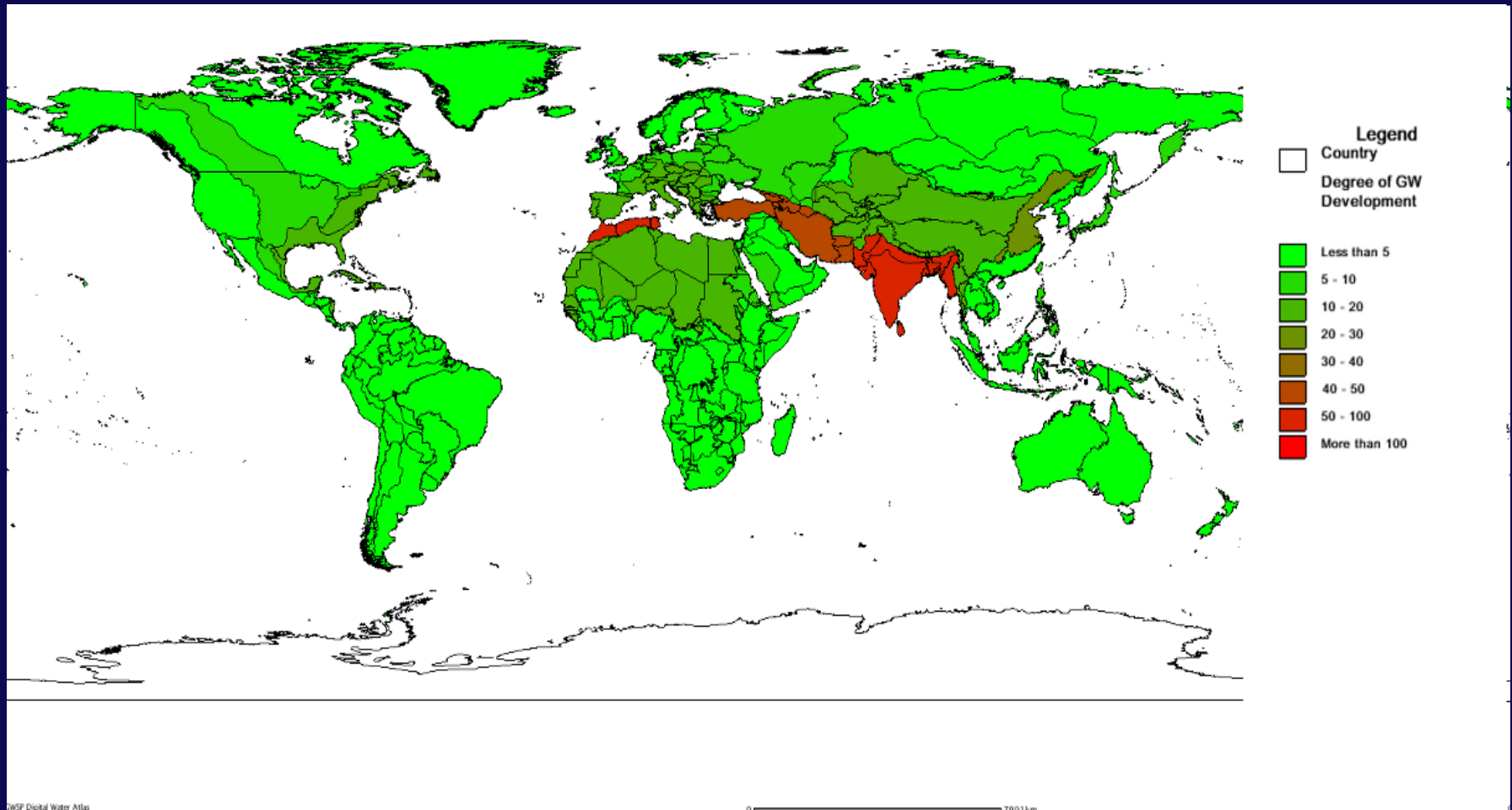
Nemzetközi felszínalatti vízadók



620 aquifères transfrontaliers identifiés jusque là



Túltermelt felszínalatti vízkészletek eloszlása



ADAPTÍV VÍZGAZDÁLKODÁS

MIT KELL TEGYÜNK?

**MEG KELL ERŐSÍTŚÜK
RENDSZEREINK
REZILIENCIÁJÁT**

ADAPTÁCIÓ

REZILIENCIA



ADAPTÁCIÓS VÁLASZTÁSOK:

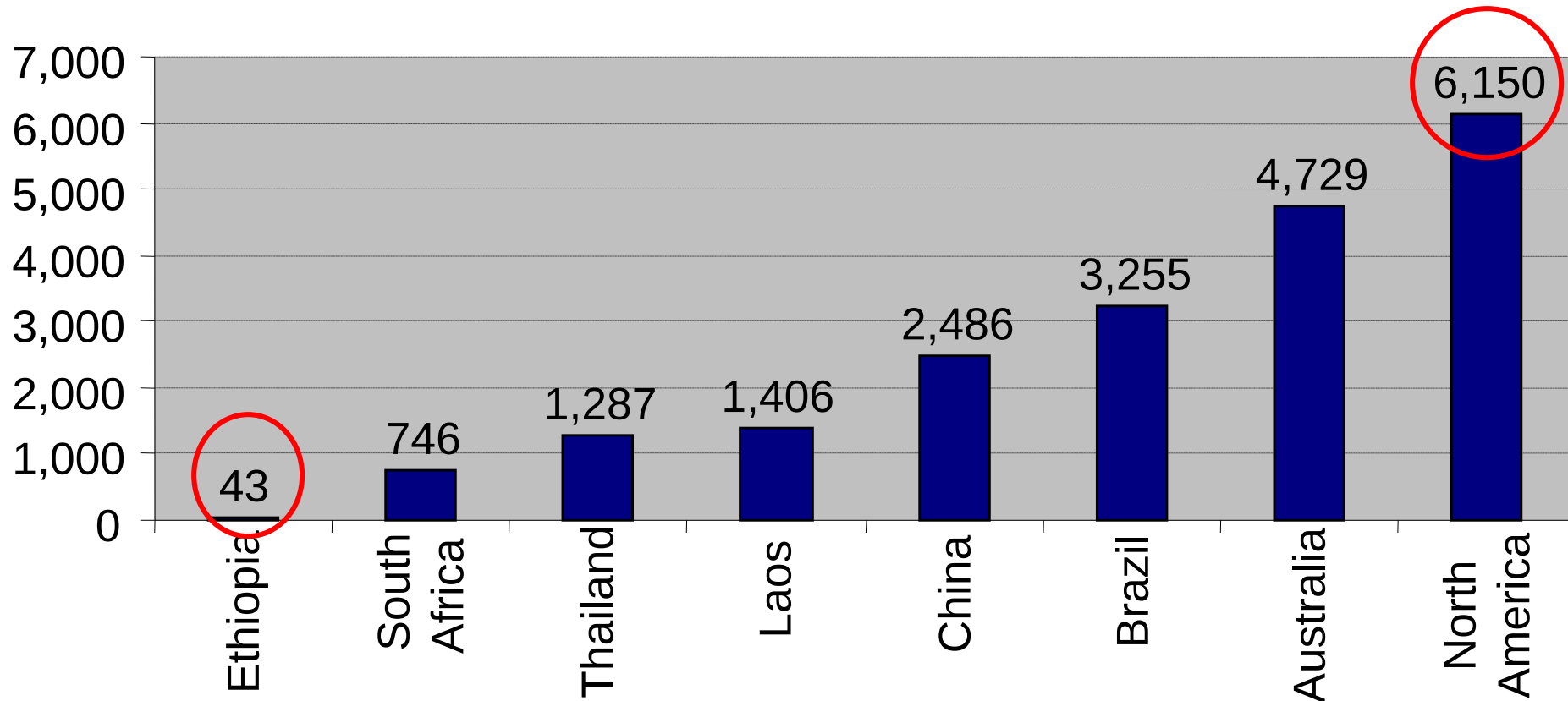
- **HARD vs SOFT ENGINEERING
(ÖKOSZISZTÉMA SZOLGÁLTATÁSOK)**
- **TÖBB TÁROZÁS**
- **TÖBB VÍZERŐ**
- **TÖBB FELSZÍNALATTI VÍZ HASZNOSÍTÁS**
- **TÖBB BELVIZI HAJÓZÁS**
- **TÖBB TÖBBCÉLÚ VÍZGAZDÁLKODÁSI
RENDSZER**
- **INTEGRÁLT VÍZGAZDÁLKODÁS /
INTÉZMÉNYRENDSZER**
- **“JÓ KORMÁNYZÁS”**

ELLENTMONDÁS-KUPAC

AZ EMBERISÉGNEK TÖBB TÁROZÓTÉRRE LESZ SZÜKSÉGE

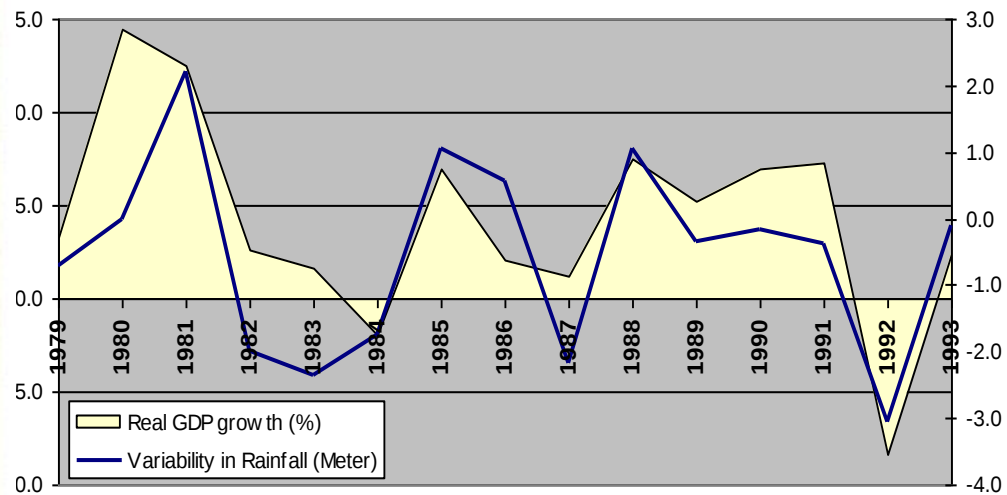
**A TÁROZÁS A
VÍZ/ENERGIA/ÉLELMISZER-
BIZTONSÁG KÖZÖTTI KAPOCS
(nexus)**

The infrastructure gap: Water storage [m³/person]

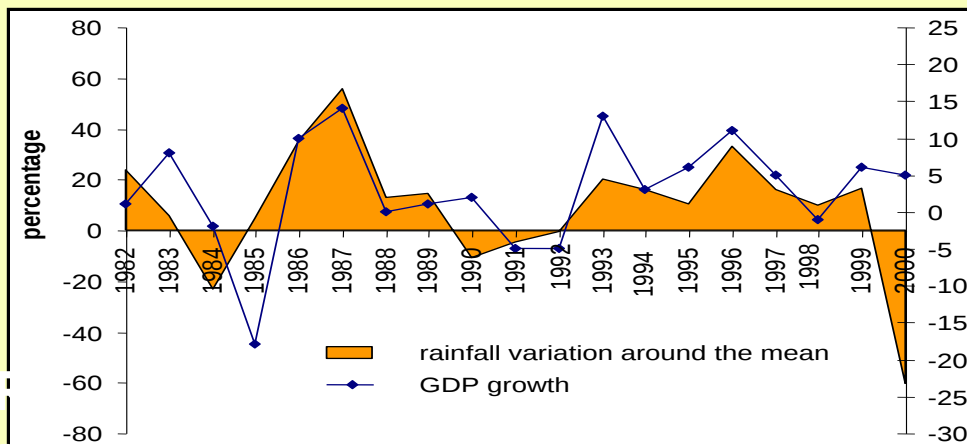




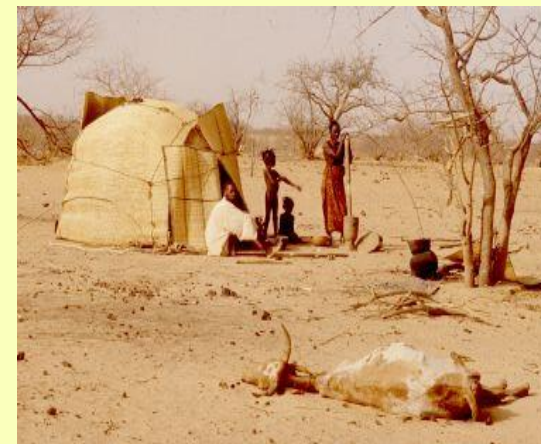
Economy-wide impacts



Rainfall & GDP growth: Zimbabwe 1978-1993

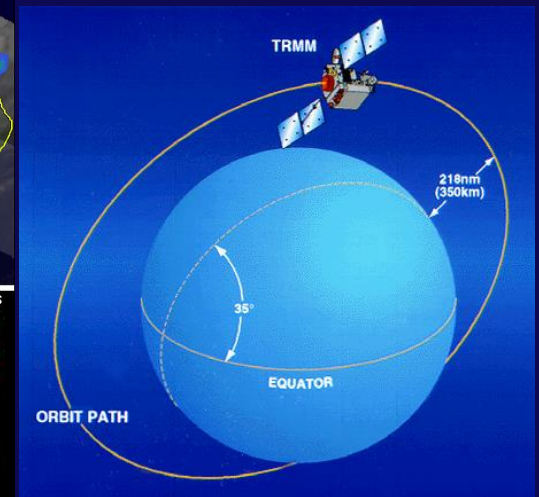
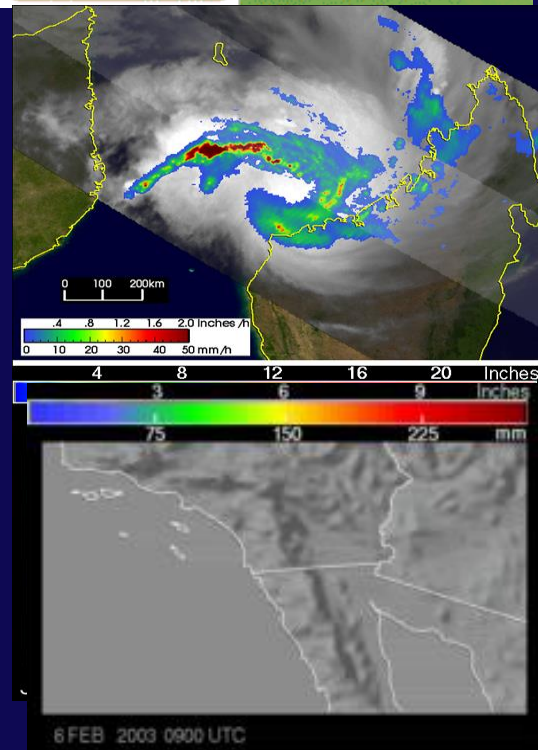
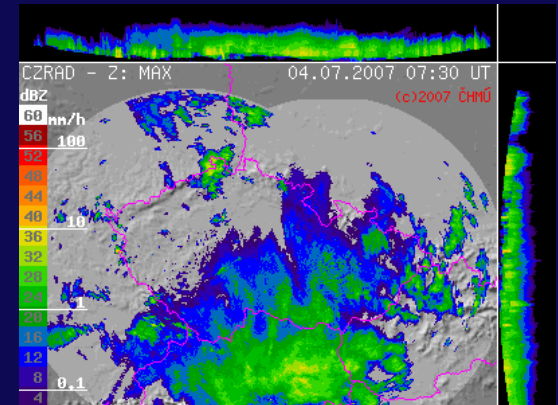
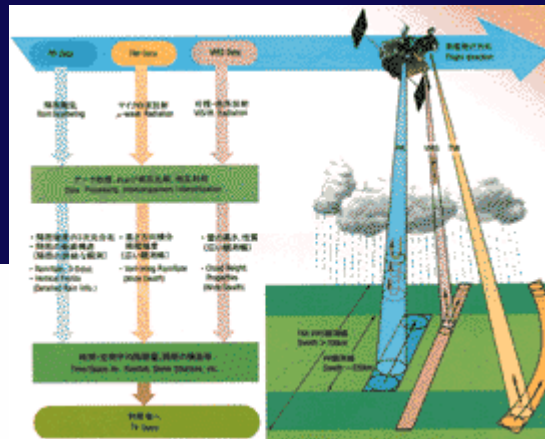
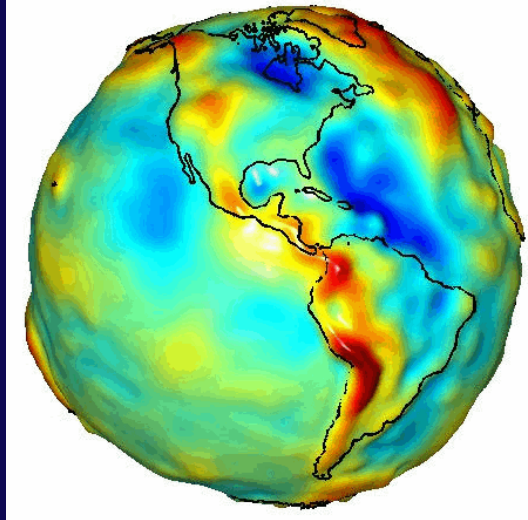
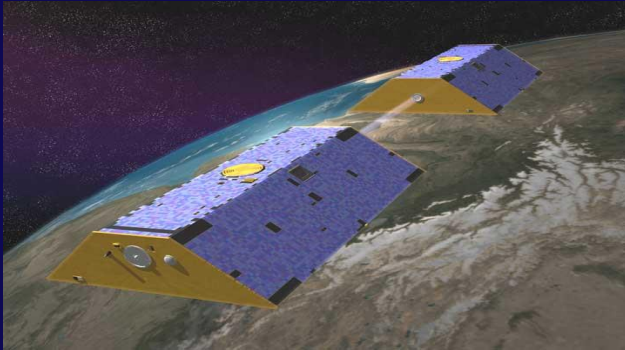


Ethiopia



IF YOU CAN'T MEASURE IT
(NEAR) REAL TIME
AND IF YOU DON'T HAVE
THE
RIGHT DIGITAL
TECHNOLOGY
YOU CAN'T MANAGE IT

Távérzékeléssel nyert adatok

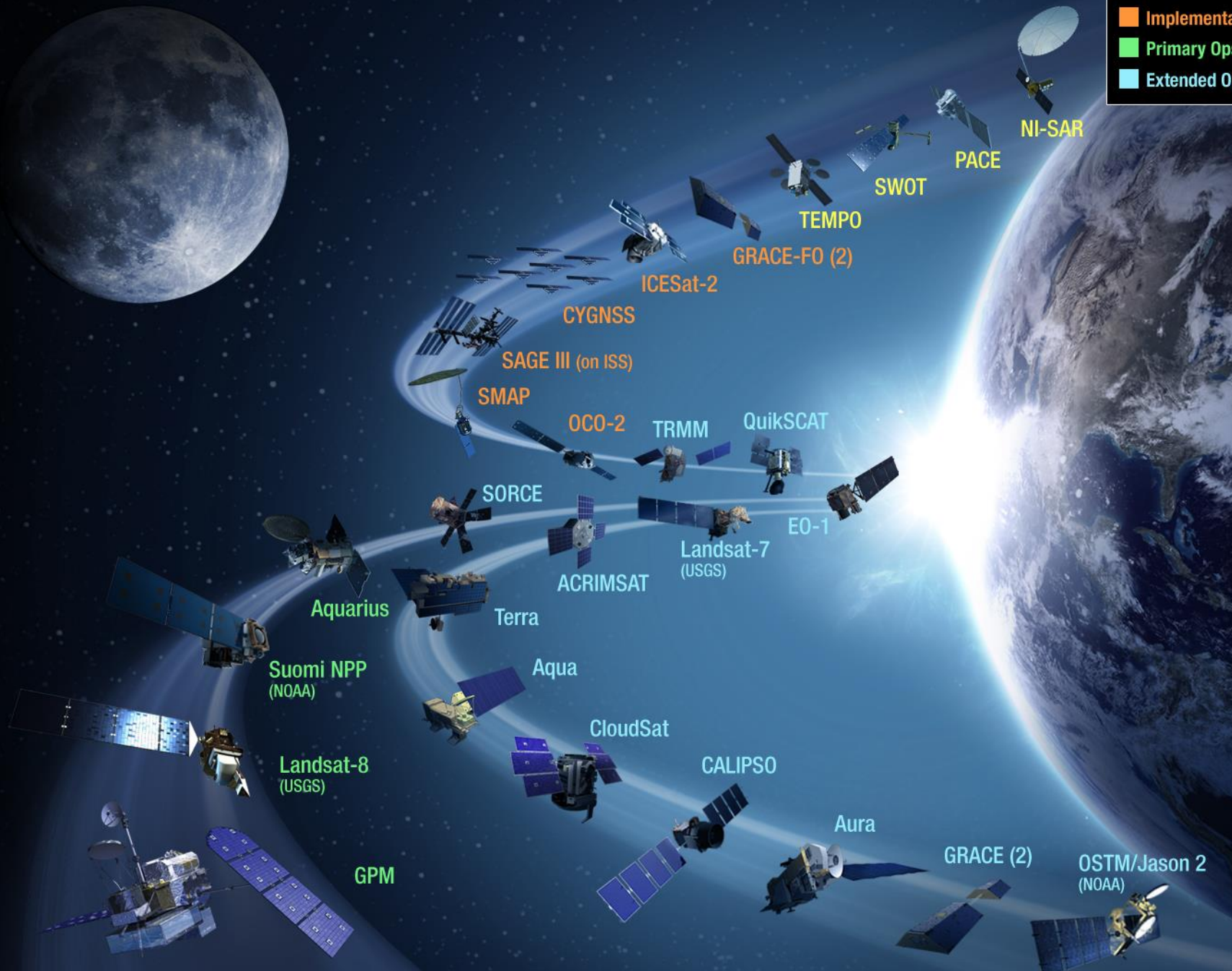


GRACE

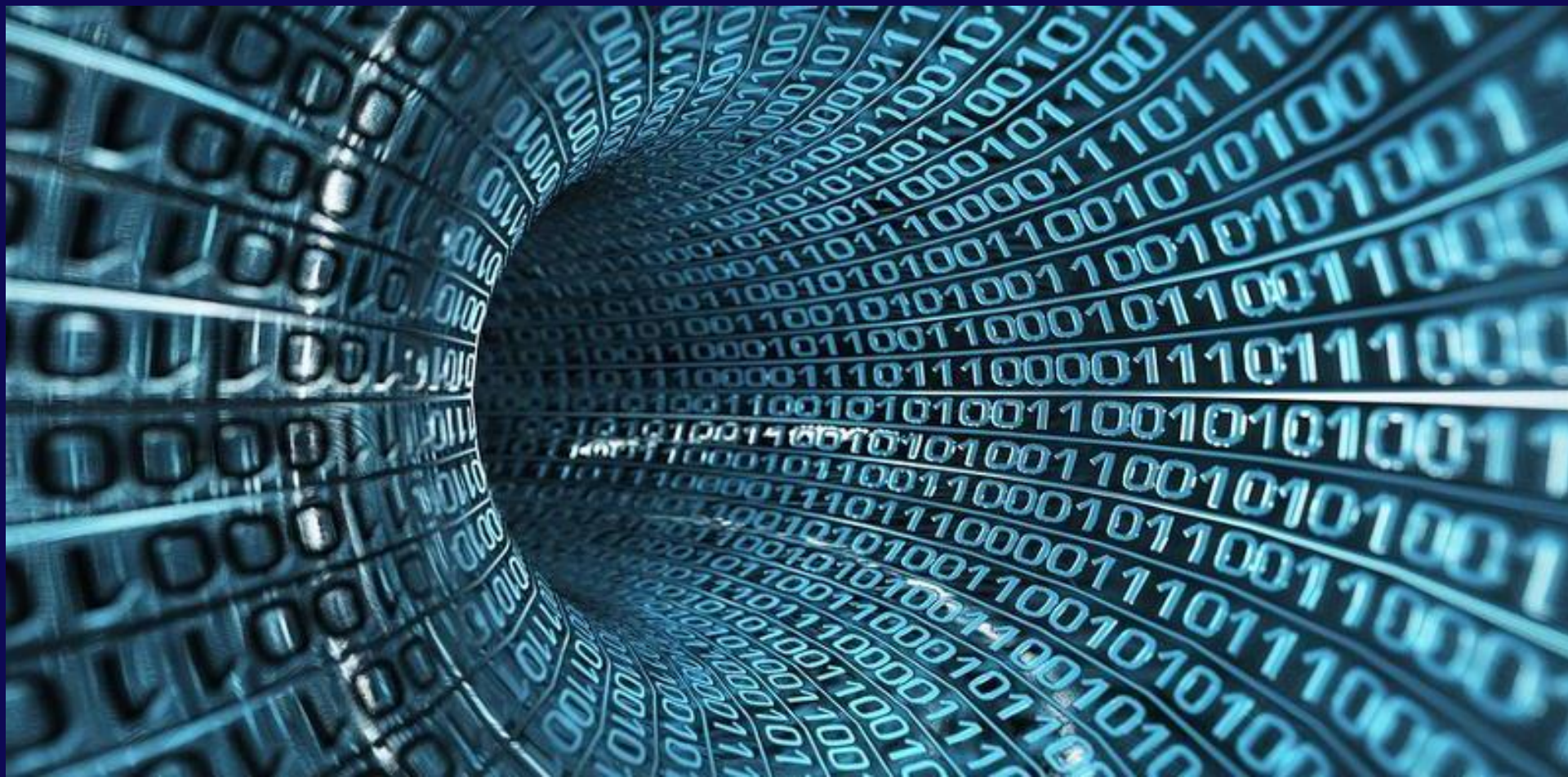
(Forrás: D. Solomatine)



- Formulation
- Implementation
- Primary Ops
- Extended Ops



BIG DATA



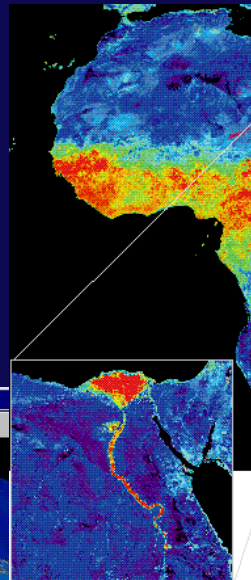
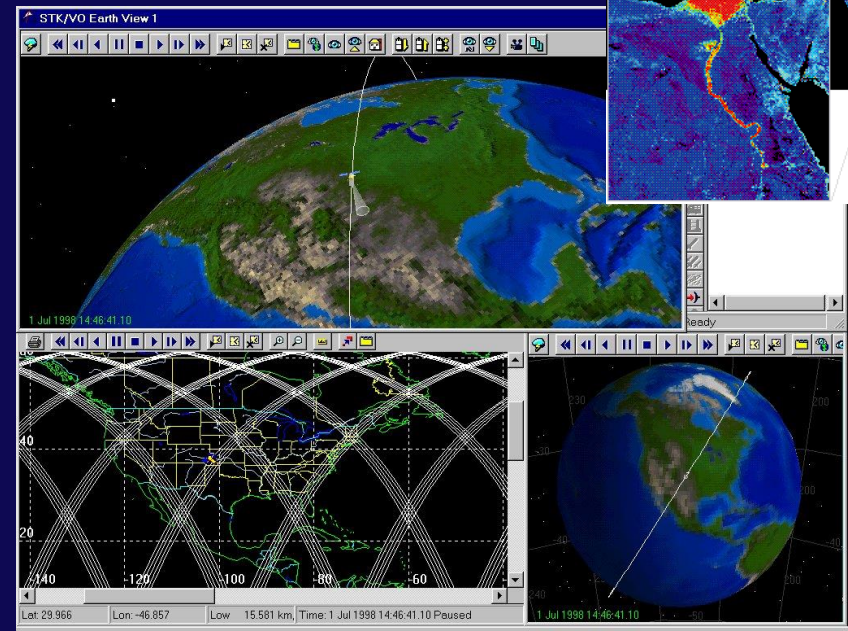
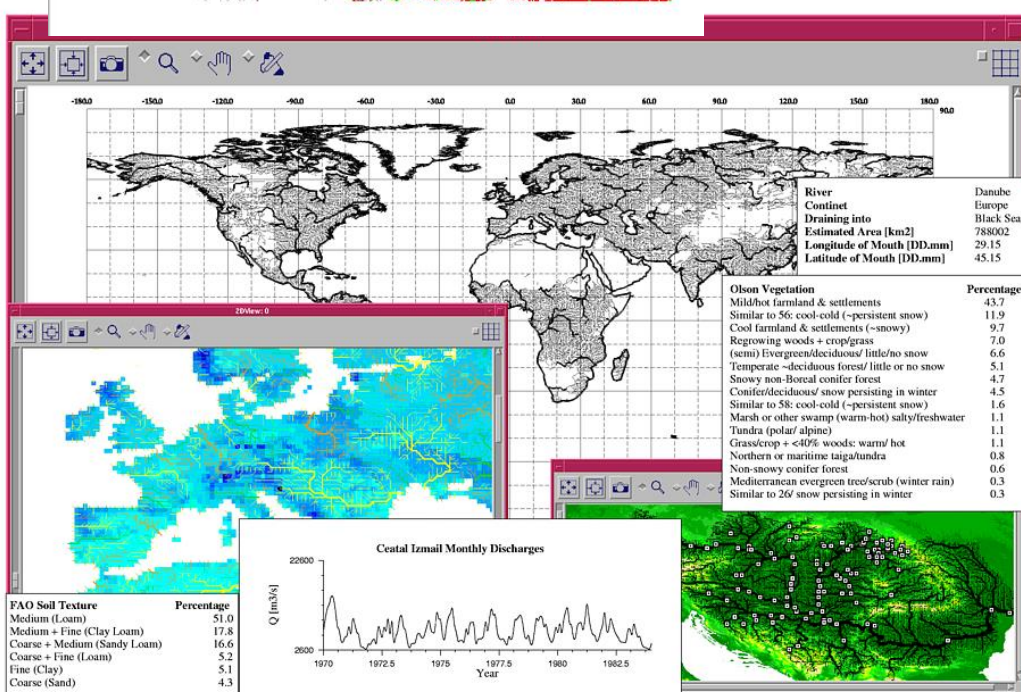
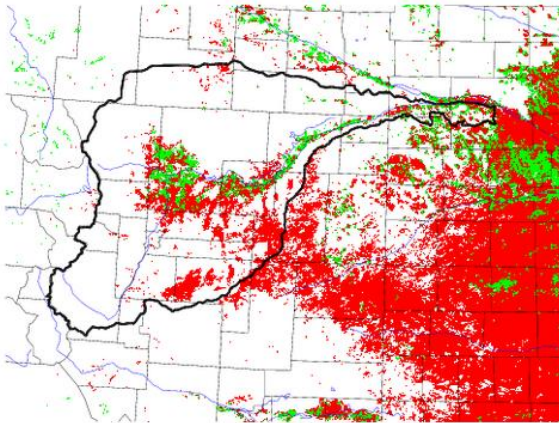
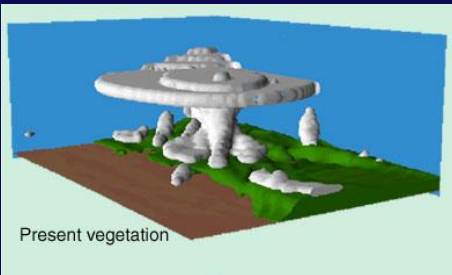
Adatforradalom:

Terra bytes Petabytes Exabytes ... Terra Hertz sebesség

High-Tech észlelő rendszerek

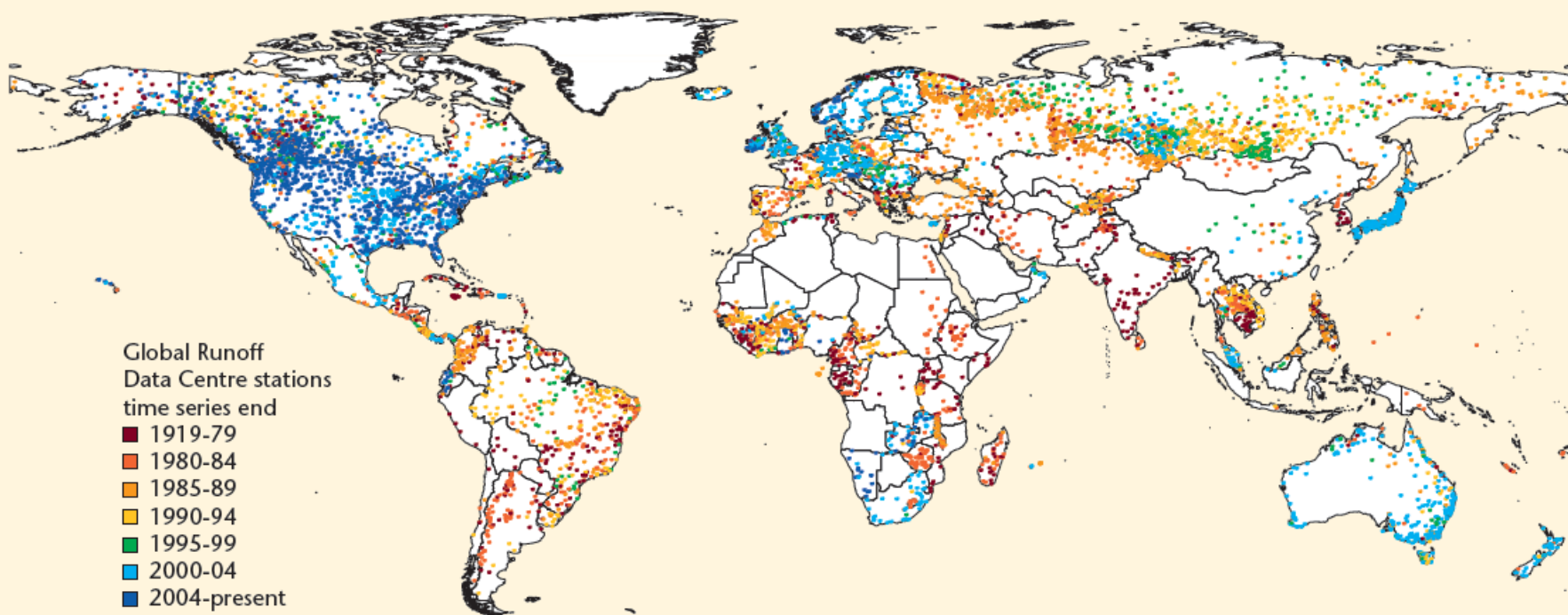
- Szatelit hidrológia
- Szimulációs modellek
- Geostatistikai eszközök
- Big data

**Óriási haladás,
mégis...**



Monitorrendszeink korlátozott képeségűek

Map 13.1 Distribution of Global Runoff Data Centre streamflow gauges



Source: Global Runoff Data Centre (<http://grdc.bafg.de/>).

**Lesz-e tehát elegendő víz
az emberiség számára a
XXI. században az
optimális
biztonságpolitika(k)hoz?**

IGEN... feltéve, hogy



- Meglesz a politikai akarat ... **AMI KELL**
- Meglesz a kapacitás... **AMI AZ INTEGRÁLT VÍZGAZDÁLKODÁSHOZ KELL**
- Meglesz a forrás... **HOGY MÁR MOST NEKILÁSSUNK**



A víz az SDG-k központi eleme



MIT HOZ A JÖVŐ?

DIGITÁLIS VÍZGAZDÁLKODÁS

- ÖKOHIDROLÓGIA, SOFT ENGINEERING
- PRECIZÍÓS VÍZGAZDÁLKODÁS
- INTELLIGENS SZENZOROK
- ELOSZTOTT PARAMÉTERŰ MODELLEK
- BIG DATA
- MESTERSÉGES INTELLIGENCIA
- A DOLGOK INTERNETJE
- INTEGRÁLT RENDSZEREK

DIGITÁLIS VÍZGAZDÁLKODÁS

INTEGRÁLT RENDSZEREK (IoT, AI)

A JÓ VÍZGAZDÁLKODÁS ABSZOLÚT KÖTELESSÉG ÉS ETIKAI PARANCS

Végső következtetés:

“Az, aki megoldja a világ vízproblémáit két Nobel díjat érdemel: egyet tudományért és egyet a békéért.”

(John. F. Kennedy)