

# Globální nedostatek pitné a užitkové vody a jaké jsou možnosti řešení

Zbyněk Hrkal

UKPřF a VUV TGM

Dojde lidstvu voda? Anglie už jí má nedostatek.



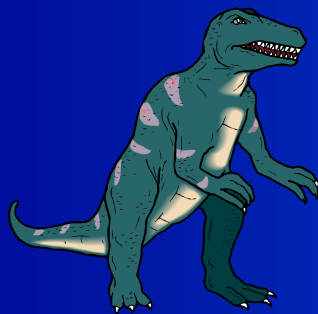
Nebezpečí roku 2030. Dojde voda, žízeň přepadne i firmy

**AKTUÁLNĚ.CZ**



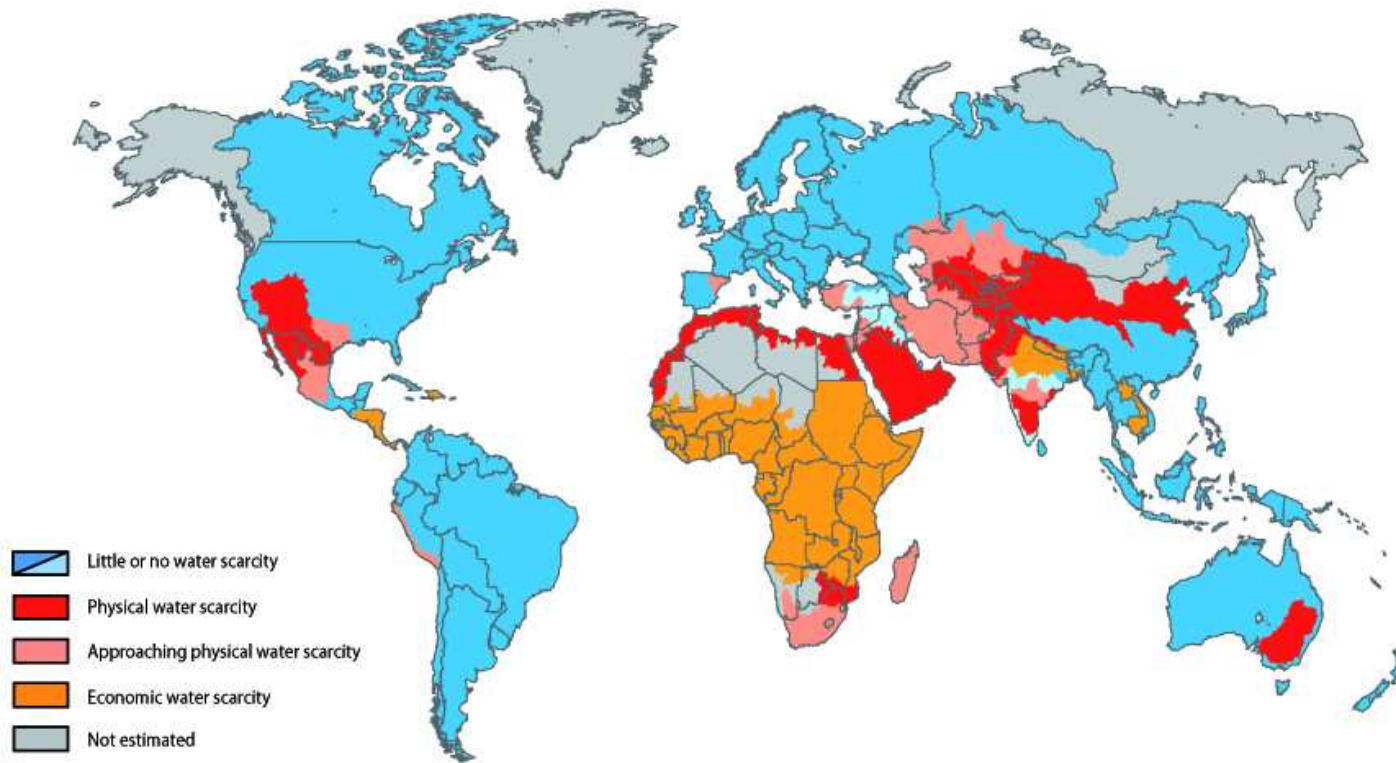
PETER BRABECK-LETMATHE, předseda představenstva společnosti Nestlé,  
Varuje před hrozbou nedostatku vody. Máme se obávat vodních válek?

**Celkové množství vody na Zemi je neměnné**



**Pijeme a koupáme se ve stejné vodě jako staří Římané a před nimi  
například dinosauři**

## Areas of physical and economic water scarcity



8

# Indikátory nedostatku vody

## Falkenmark indicator „water stress index“

Méně než 1700 m<sup>3</sup>/člověka obnovitelných zdrojů – water stress

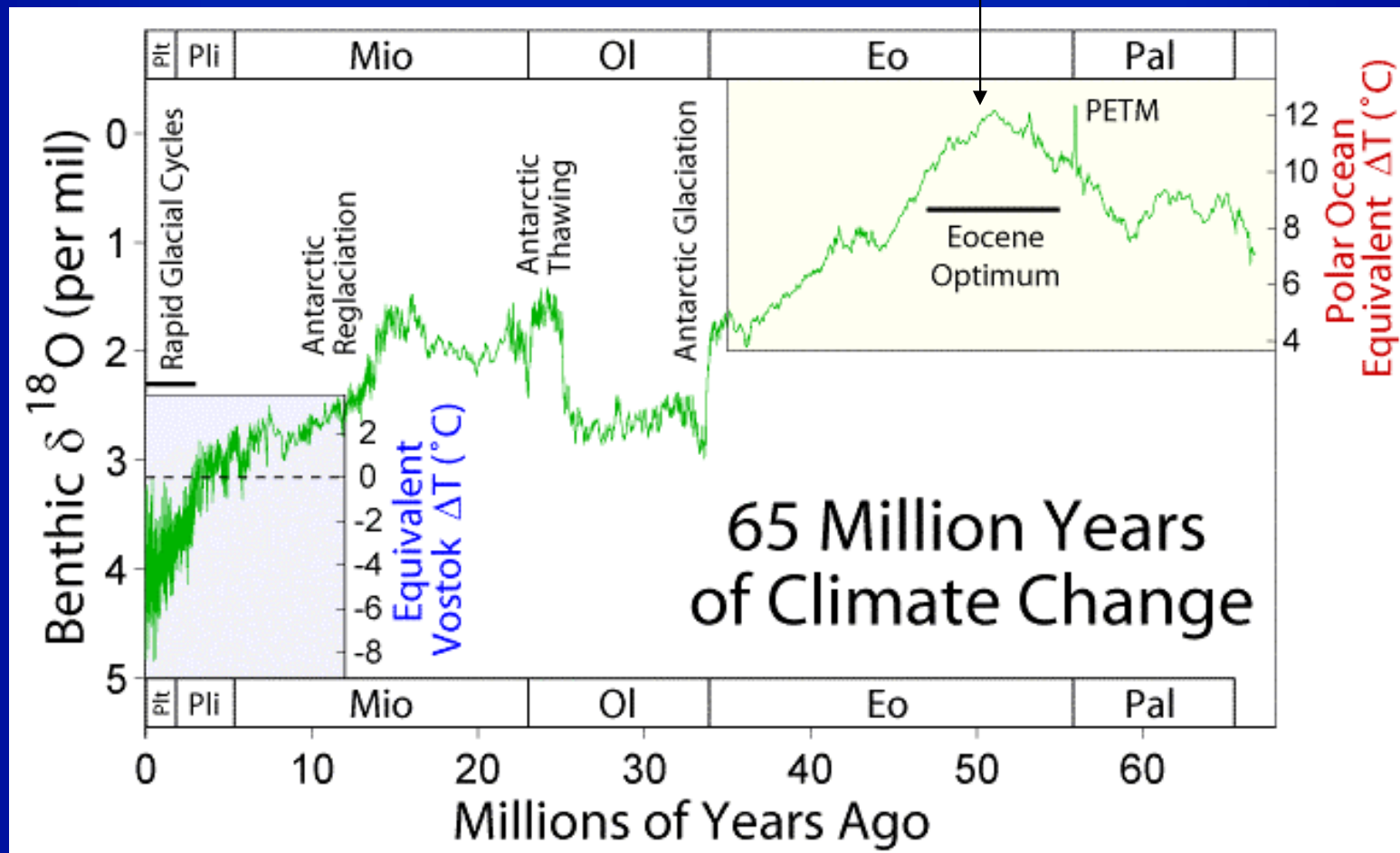
Méně než 1000 m<sup>3</sup>/člověka obnovitelných zdrojů – water scarcity

Méně než 500 m<sup>3</sup>/člověka obnovitelných zdrojů – absolute scarcity

Kuvait	30 m <sup>3</sup> /osobu,	absolute water scarcity
Spojené Arabské Emiráty	174 m <sup>3</sup> /osobu,	
Lybie	275 m <sup>3</sup> /osobu,	
Saudská Arábie	325 m <sup>3</sup> /osobu	
Jordánsko	381 m <sup>3</sup> /osobu	
Singapur	471 m <sup>3</sup> /osobu	
Izrael	969 m <sup>3</sup> /osobu	water scarcity
Velké Británie	3 337 m <sup>3</sup> /osobu	EU
Somálsko	3 206 m <sup>3</sup> /osobu	Humanitární krize
Nigérie	5 952 m <sup>3</sup> /osobu	

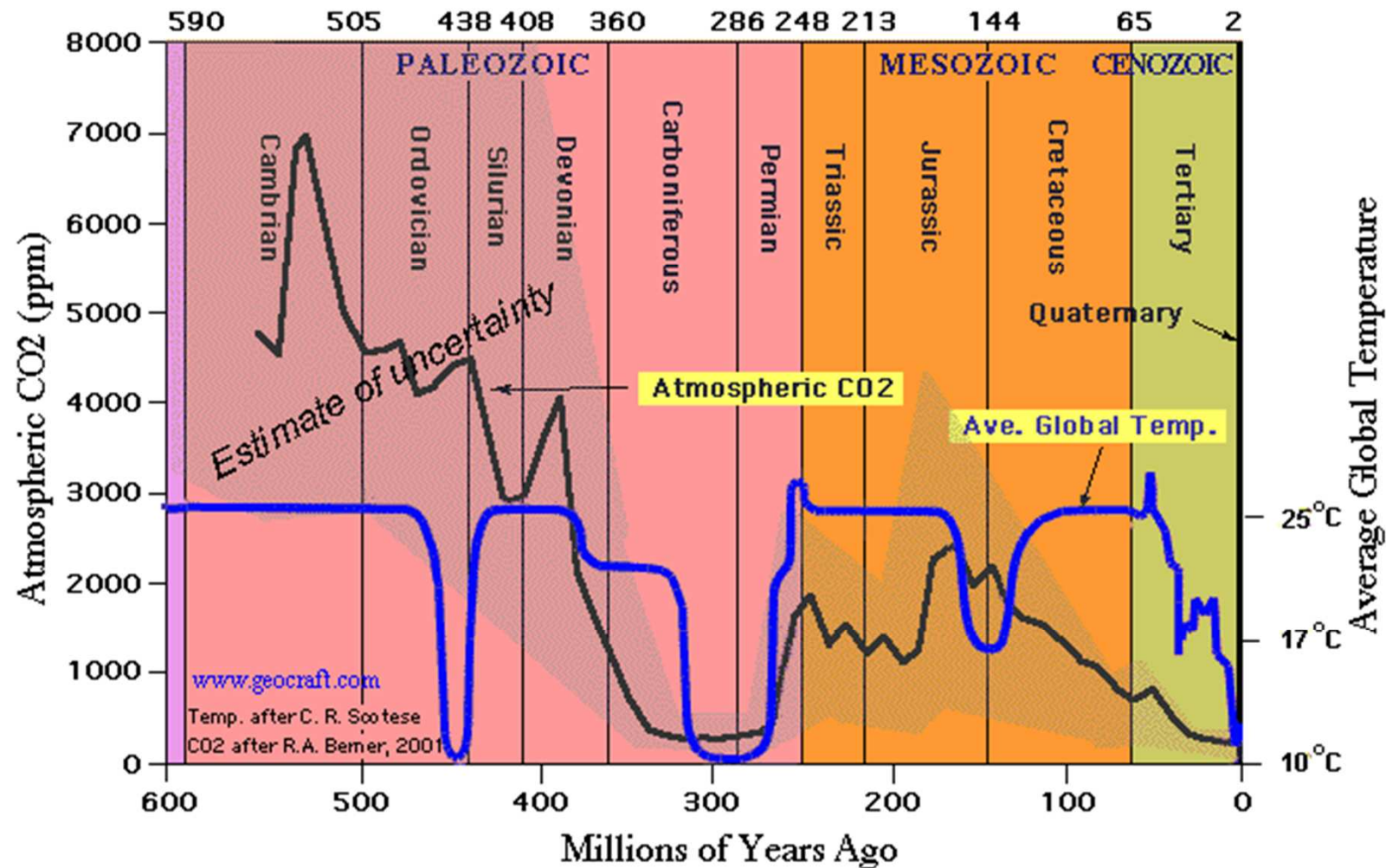
# Změny teplot za posledních 65 milionů let

Koncentrace CO<sub>2</sub> 1000 ppm



# Průběh teplot v průběhu historie Země

Global Temperature and Atmospheric CO2 over Geologic Time



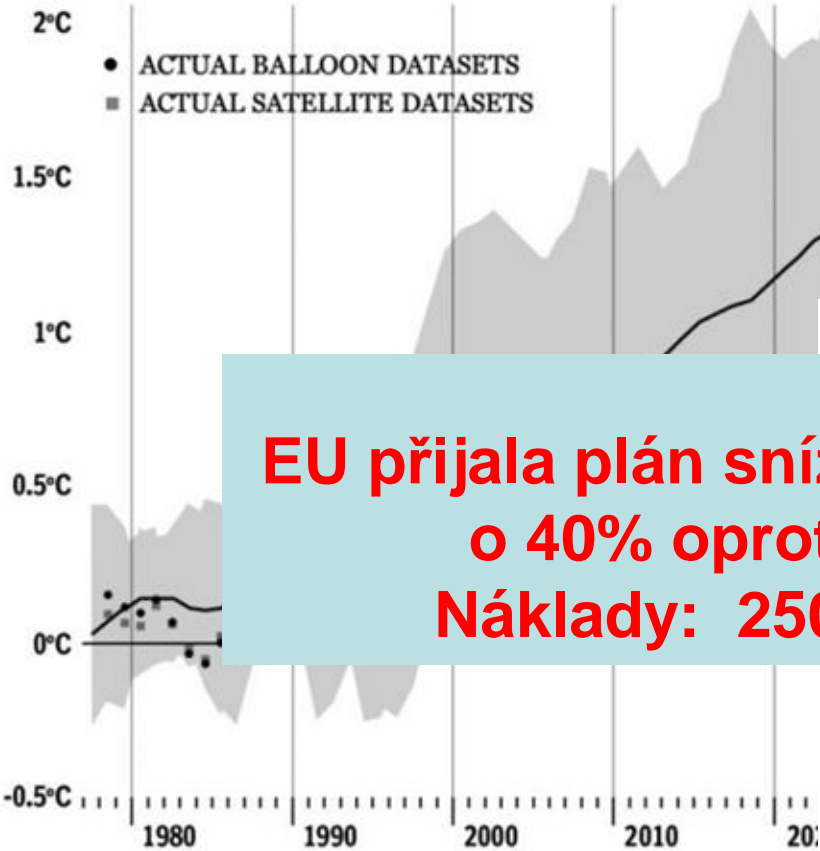
Late Carboniferous to Early Permian time (315 mya -- 270 mya) is the only time period in the last 600 million years when both atmospheric CO2 and temperatures were as low as they are today (Quaternary Period).

# IPCC modely a realita

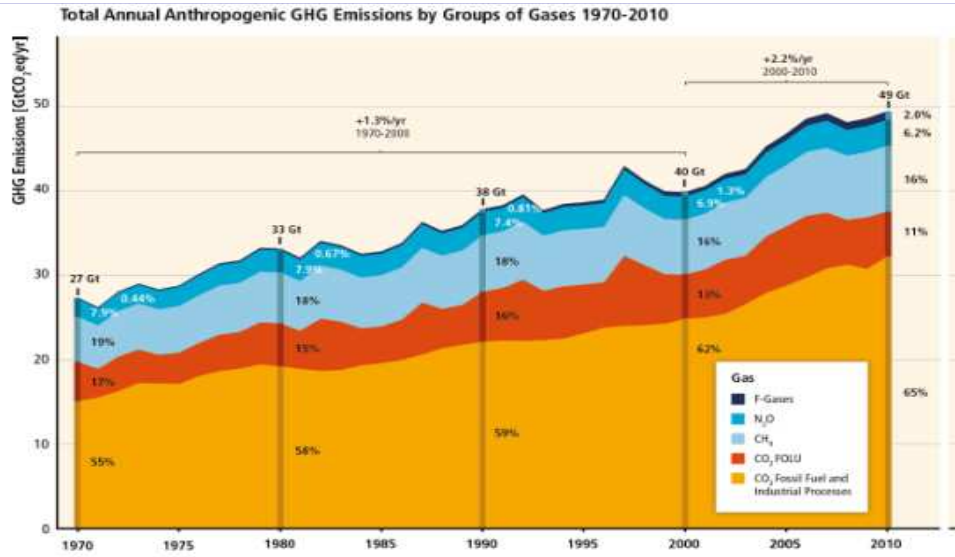
## GLOBAL WARMING PREDICTIONS COMPARED TO DATA

PREDICTED TEMPERATURE CHANGE SINCE 1979

FULL RANGE OF 73 SEPARATE PREDICTION MODELS  
 MEAN OF 73 SEPARATE PREDICTION MODELS

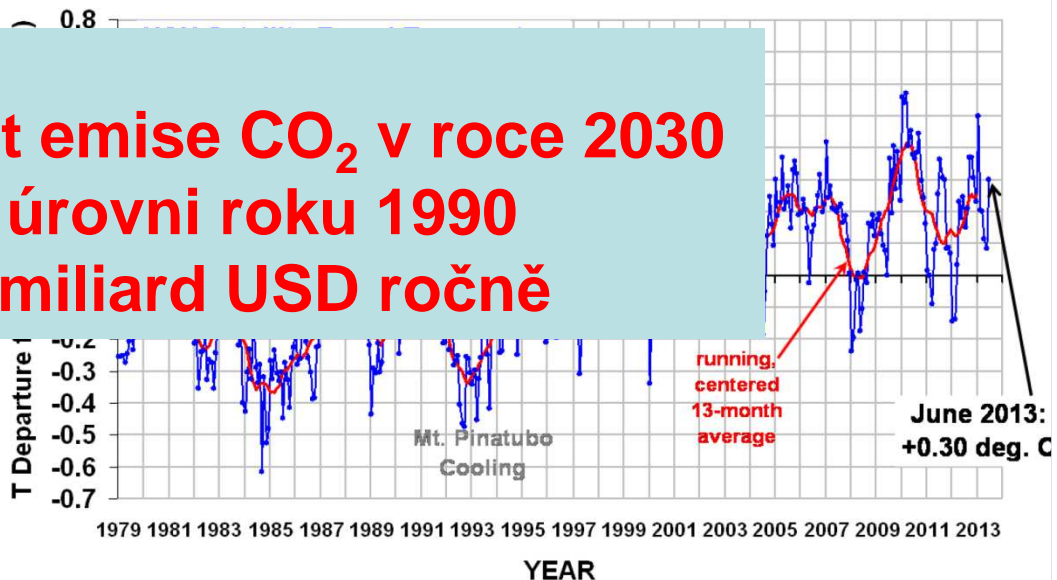


SOURCE: ROY SPENCER, UNIVERSITY OF ALABAMA RICHARD JOHNSON / NATIONAL



The level of warming in the most recent 15 year period is not significantly different from zero, despite this being the period of greatest greenhouse gas concentration.

EU přijala plán snížit emise CO<sub>2</sub> v roce 2030  
 o 40% oproti úrovni roku 1990  
 Náklady: 250 miliard USD ročně





## Historické předpovědi z USA:

1914, Americký úřad pro důlní těžbu: „Celková budoucí produkce má hranici 5,7mld. barelů, což je zásoba na cca 10 let.“

1939, Ministerstvo vnitra USA: „Rezervy postačují jen na 13 let.“

1951, Min. vnitra, Odd. pro ropu a plyn: „Rezervy stačí na 13 let.“

Požadavek šetřit surovinami pro naše potomky je stejně logický jako snaha neandrtálce šetřit ložisko pazourku pro jeho vzdálenou generaci.

Bohatství našich potomků bude vycházet z našeho bohatství. Otázka tedy stojí, zda jim předáme díky všemožným limitům chudý svět plný ropy a uhlí nebo svět bohatý, kde ropu snadno nahradí něčím jiným.



„Doba kamenná neskončila kvůli nedostatku kamenů“, ale jedině tím, že člověk objevil něco nového, něco lepšího“

# Vodohospodářská problematika Izraele aneb kde voda lidi rozděluje i spojuje



## Boj o vodu mezi Izraelem, Syrií, Jordánskem a Palestinou



Území Britské mandátní Palestiny a její rozdělení na Palestinu a Zajordánsko.

3 zdroje pitné vody pro Izrael  
Galilejské jezero  
Mountain Aquifer  
Costal Aquifer

### HISTORIE

1917 Balfourova deklarace  
(mandátní Palestina)

1922 emirát Zajordánsko  
(1946 Jordánsko)

1948 vznik Izraele

1967 šestidenní válka  
vznik palestinského problému



Návrh OSN z roku 1947 na rozdělení Palestiny mezi Židy a Araby s vyznačením zdrojů podzemní vody

# Jordan river

Boj o vodu mezi Izraelem, Syrií, Jordánskem a Palestinou

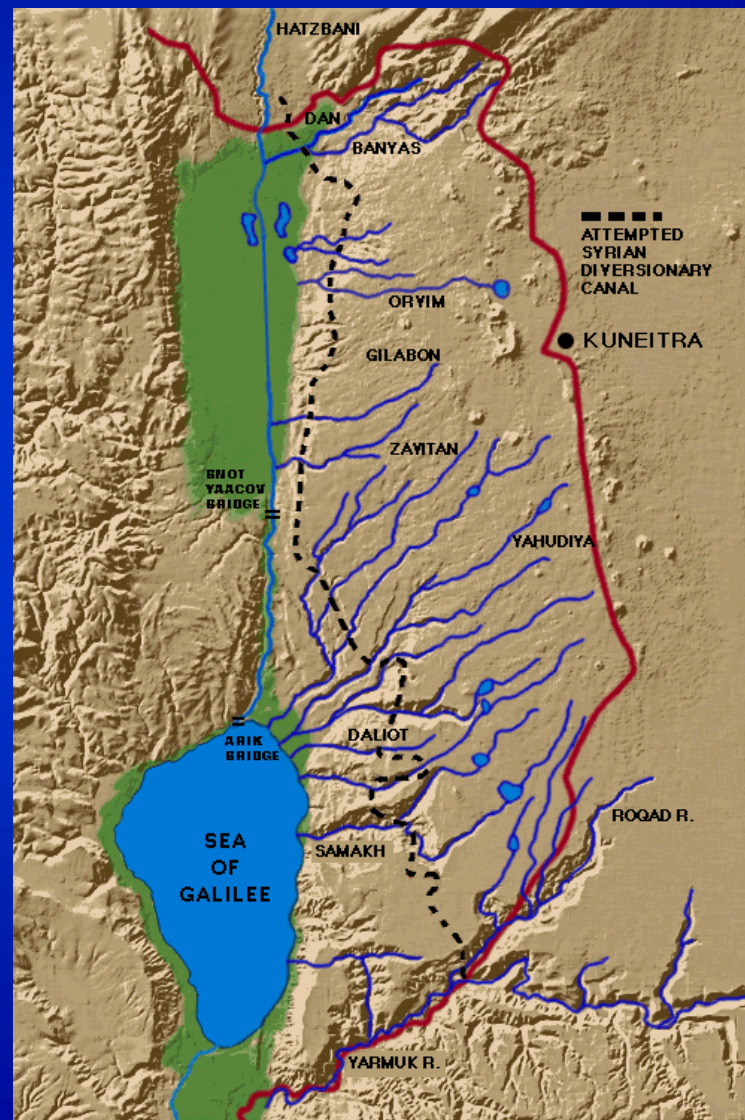
Galilejské jezero (Kineret)

Národní rozvaděč vody

1,7 milionu m<sup>3</sup> vody denně

1964, 80 % pro zemědělství a 20 % pitnou vodu

2010, 20% pro zemědělství a 80 % pitnou vodu

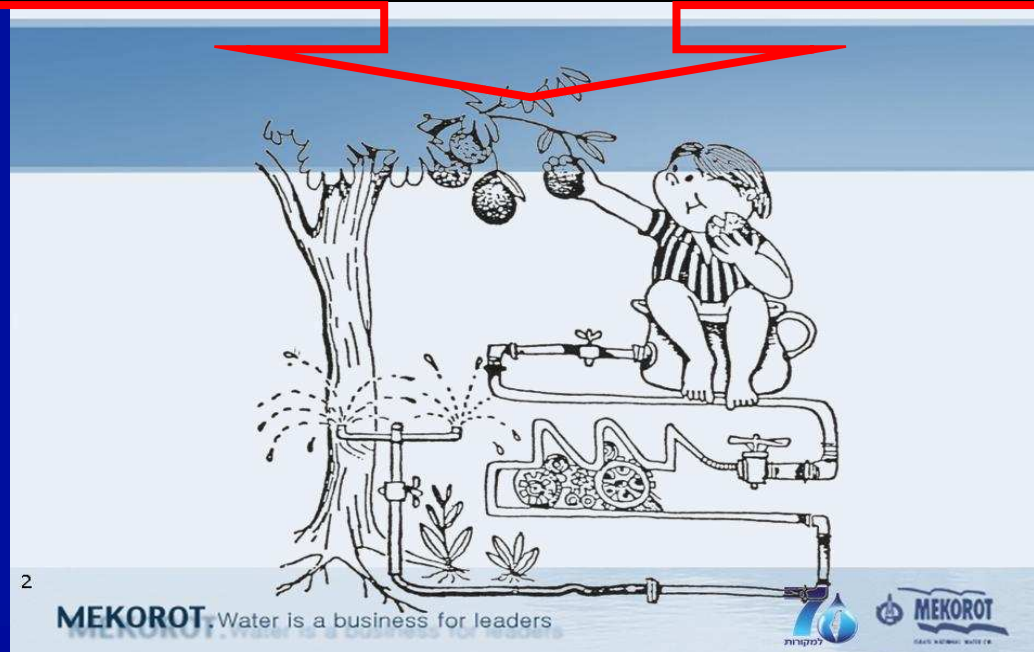


# Mountain and Coastal Aquifers



# Jak pít vodu z toalety

Zdroj vody	Roční infiltrace (přítok)	Spotřeba vody na území Izraele	Spotřeba vody na území Palestiny	Celková spotřeba
<b>Mountain Aquifer</b>				
Western	362	354	22	376
Northeastern	145	108	30	138
Eastern	172	75-90	69	144-159
Coastal Aquifer	250	260	0	260
<b>pásmo Gazy</b>	55	5-10	110	120
<b>řeka Jordan</b>	1311	685*	0	1334-1340*
<b>odpadní vody</b>	450	450	0	450



# Jak pít vodu z toalety

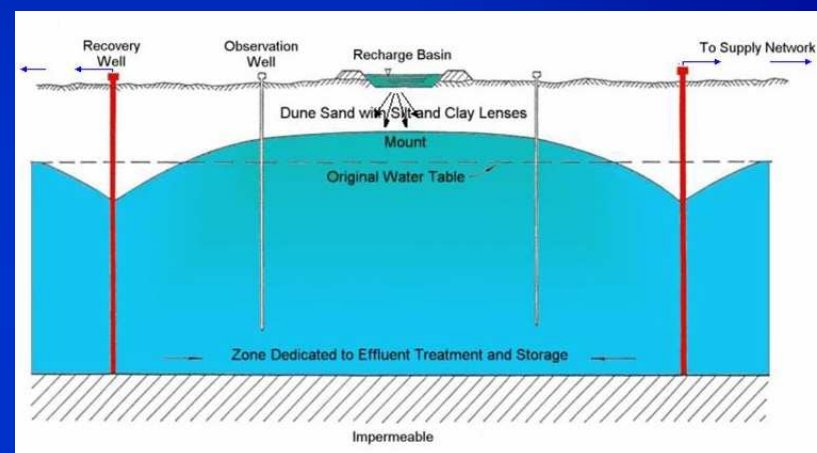
Tel Avivská aglomerace 2 miliony obyvatel  
Produkce odpadních vod 127 000 000 m<sup>3</sup>/ročně  
347 000 m<sup>3</sup>/denně

## Účel:

Čištění vody

Zvýšení efektivity využívání vody

Tvorba hydraulické bariéry



## Postup na 6 polích Soreq a Yavne:

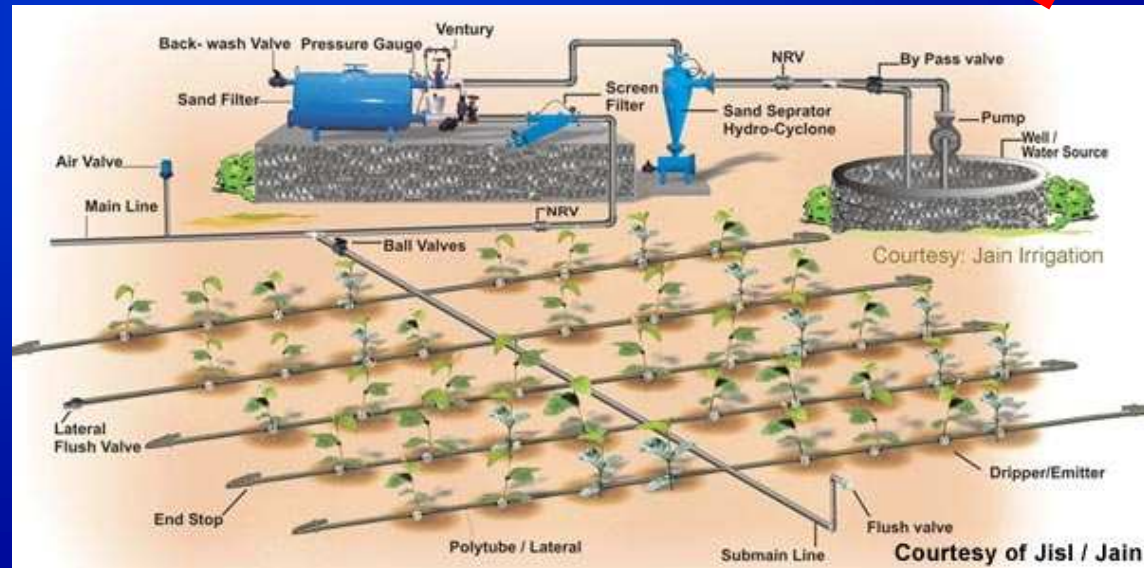
2 dny zasakování

x 6 dní čištění a vysychání





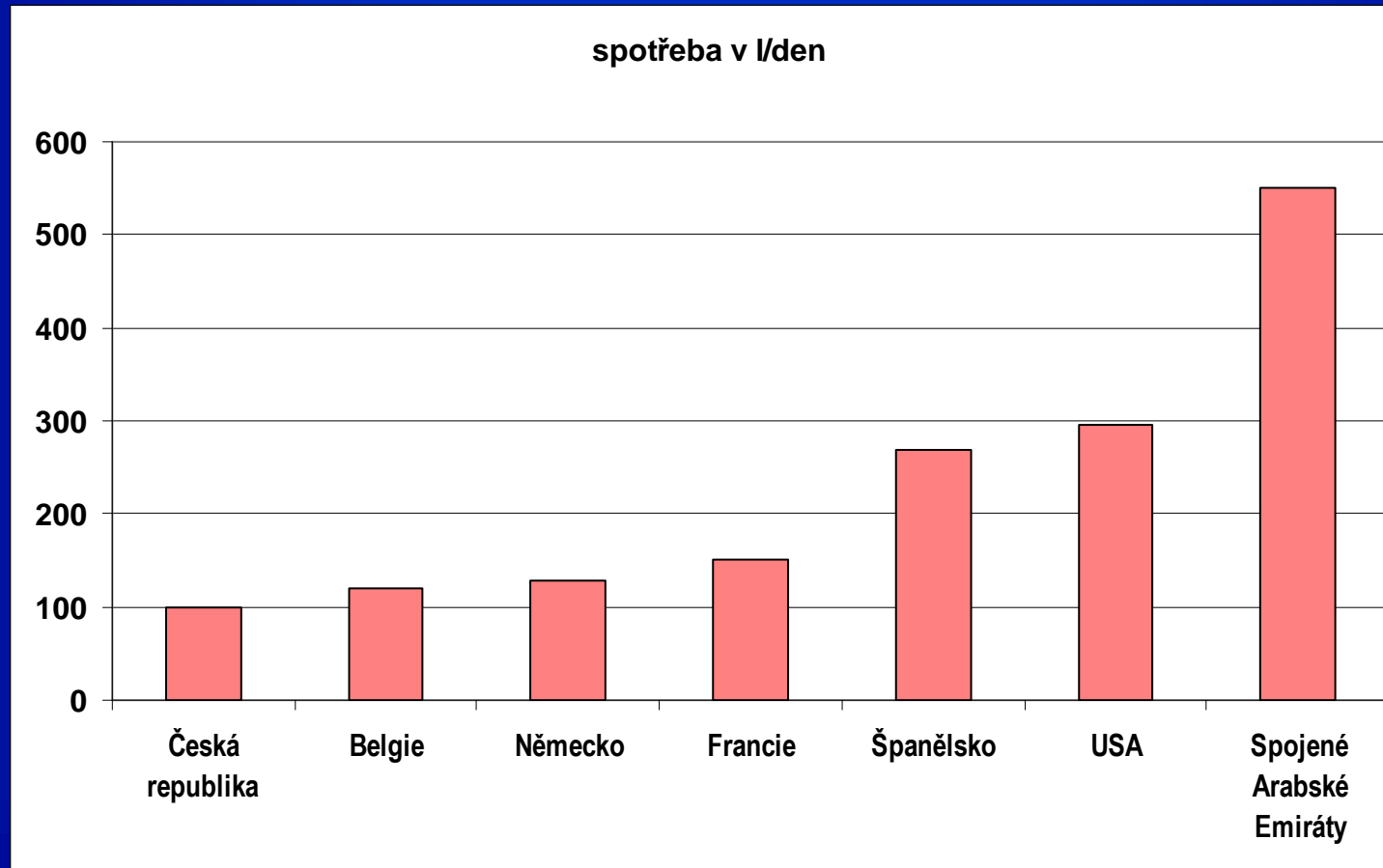
# Izraelské zemědělství řešení blízké ideálu



# Nej, Nej Nej made in Dubaj

## Jak přežít v poušti

**Plocha: 83 600 km<sup>2</sup>, počet obyvatel: 4,798 mil. (2009), průměrné srážky: 78 mm (40 mm jižní část v okolí oáz Liwa, 160 mm v horské oblasti na SV), HDP na obyvatele: 41 800 USD**



# Nej, Nej Nej made in Dubaj

## Jak přežít v poušti



Ski Dubaj



# Nej, Nej Nej made in Dubaj

## Jak přežít v poušti



Ve celosvětovém měřítku 0,2% pitné vody, 2,4 % užitkové vody  
Cena za 1000 l pitné vody = cca 0,5 USD  
Cena za 1000 l poloslané vody = cca 0,25 USD

Termální destilace \* reverzni osmoza

Teoreticky by na pokrytí celosvětové spotřeby vody odsolenou vodou stačilo 0,5% světového HDP !!

# Nej, Nej Nej made in Dubaj

## Jak přežít v poušti

### Virtuální voda

Jedná se o vodu, která je „skrytá“ v produktu nikoliv v reálném (fyzickém) smyslu, ale virtuálním. Představuje množství vody, potřebné k výrobě produktu

Závisí na:

- podmínkách výroby
- místě výroby
- čase výroby
- efektivitě využívání vody



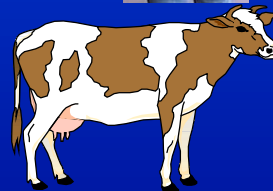
Kolik vody ušetřím, když produkt dovezu, místo abych ho vyrobil?



Šálek kávy = 140 l vody



Džíny = 11 000 l vody



1kg hovězího masa = 15 455 l vody

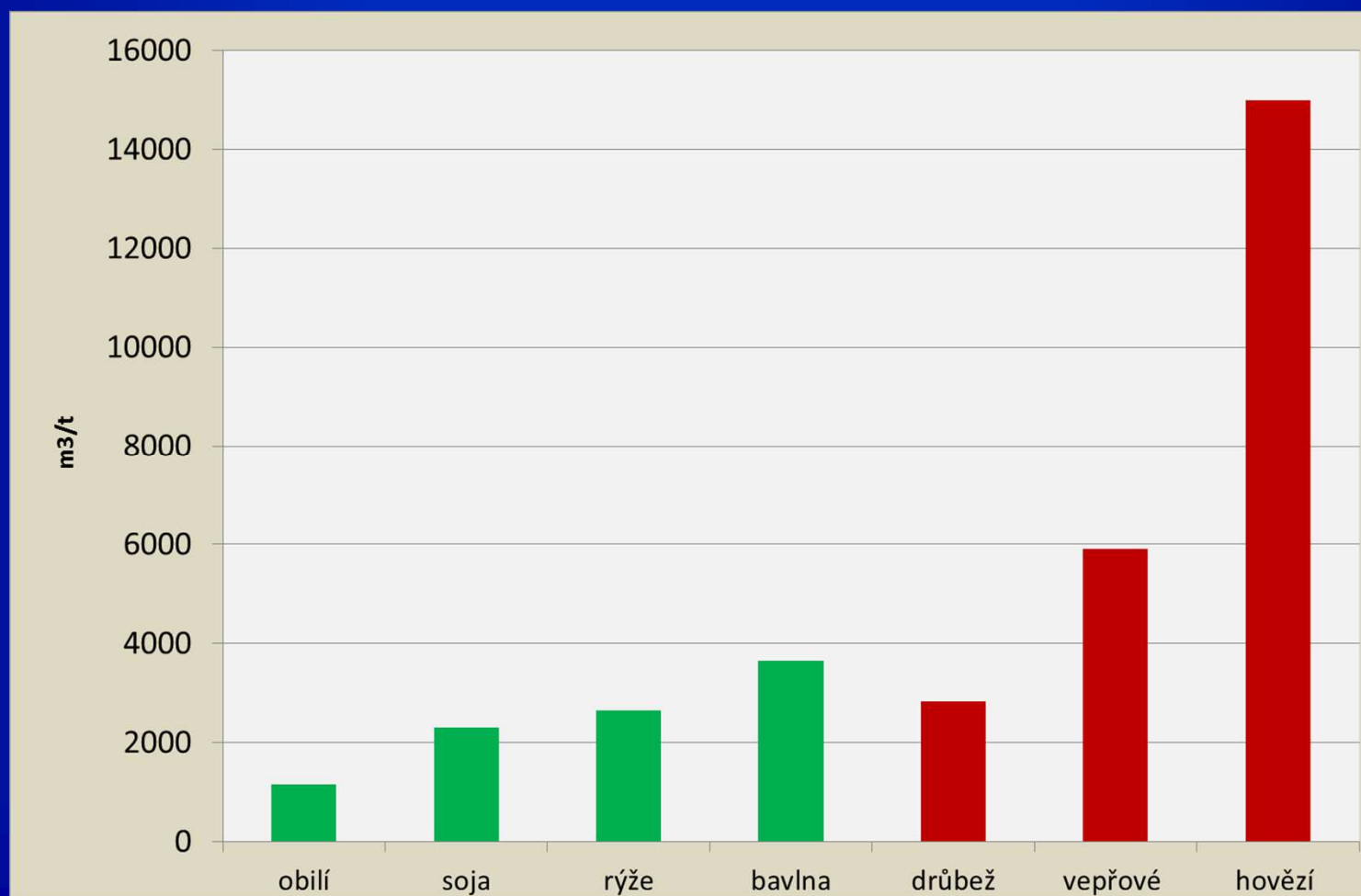
3 060 000 l						
pastva, píce, seno	+	24 000 l		7 000 l	=	3 091 000 l
		pití		čištění		na 200 kg
				stájí		masa

# Nej, Nej Nej made in Dubaj

## Jak přežít v poušti

### Virtuální voda

Srovnání spotřeby vody rostlinné a živočišné výroby



# Singapore

Plocha: 710 km<sup>2</sup>, počet obyvatel: 5,180 mil. (2009),  
průměrné srážky: 2340 mm (HDP na obyvatele: 50 100 USD)



2009

50% dešťová voda

40% dovoz z Malajsie

20% odsolování a odpadní voda

2011

50% dešťová voda

10% dovoz z Malajsie

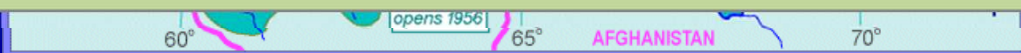
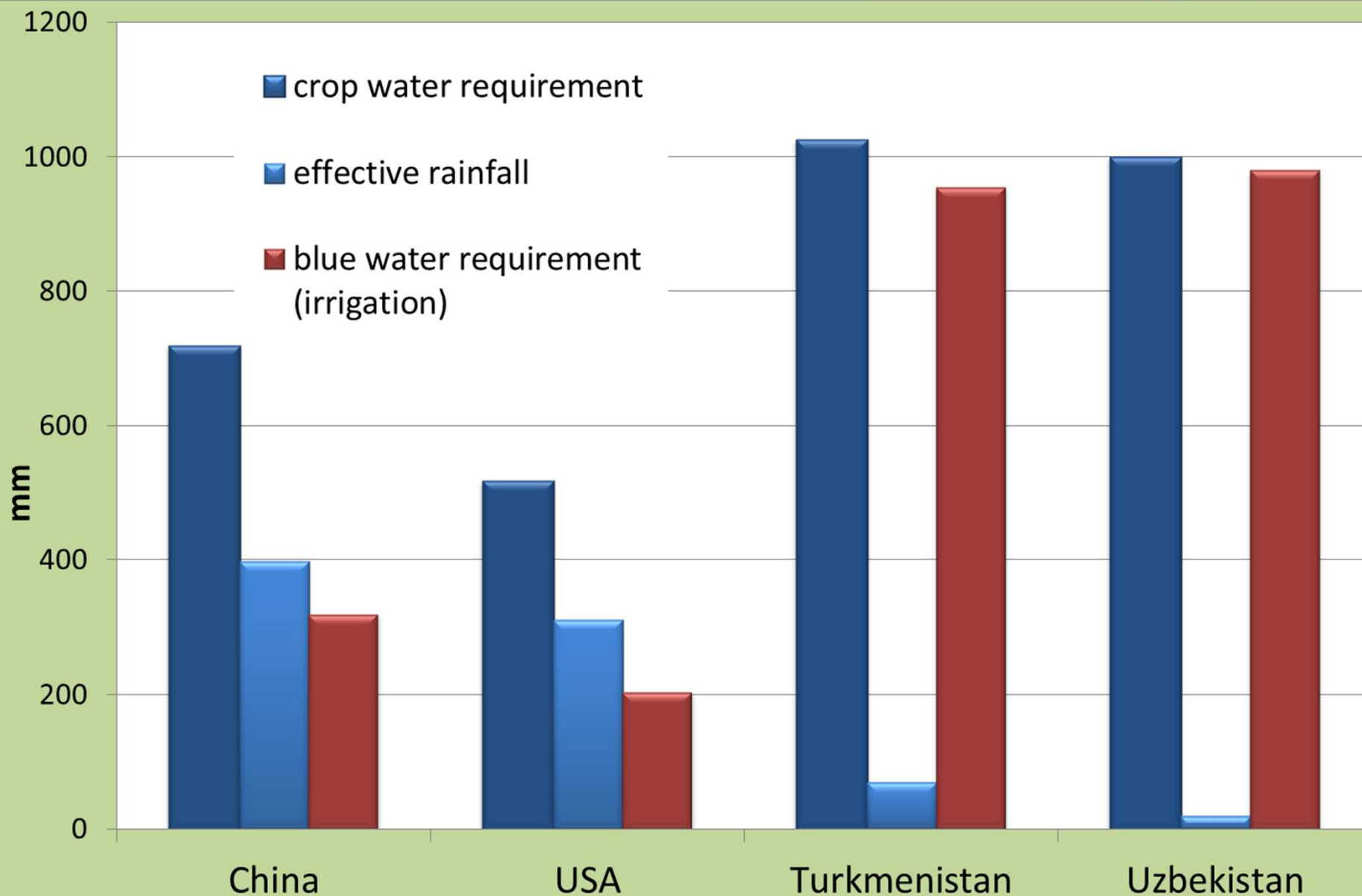
40% odsolování a odpadní voda



NEWater,  
mikrofiltrace,  
reverzní osmóza  
ultrafialová dezinfekce



# Aralské jezero - odstrašující strategie v zemědělství

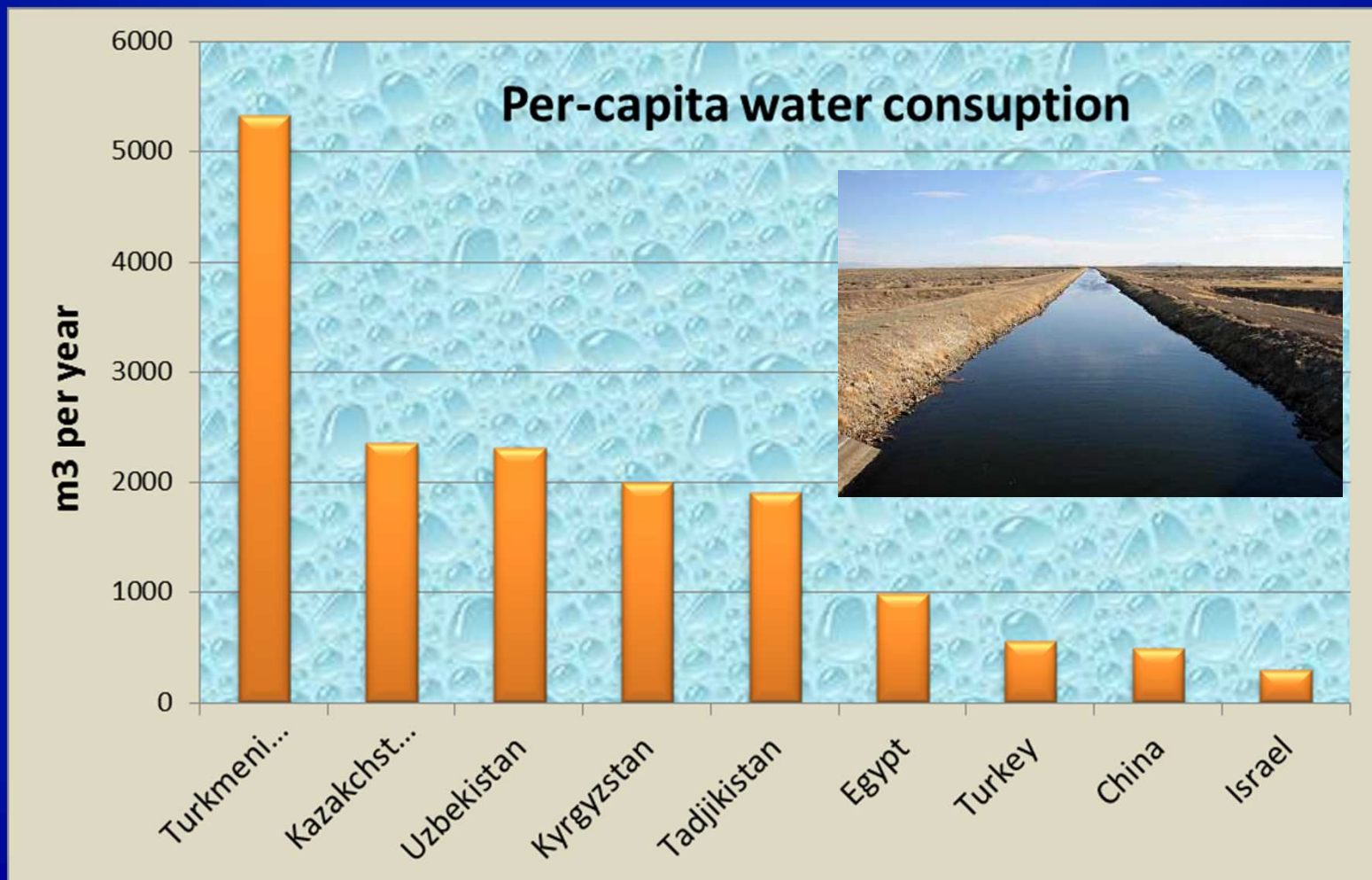




# Aralské jezero - odstrašující strategie v zemědělství

Střední Asie je příkladem oblasti s nejnižší efektivitou využívání vody

50- 80% vody na zavlažování se ztratí dříve než se dostane na pole



# Aralské jezero

mezinárodní napětí mezi novými státy (země v infiltrační oblasti x v údolí)



# Florida – ráj mezi krokodýli



**Dostatečné zdroje vody má 96%  
zemí**

**Problém není fyzický nedostatek  
vody, ale špatné hospodaření a  
chudoba**