

Vodní stres ve světě



Prof. RNDr. Bohumír Janský, CSc.

Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta

Katedra fyzické geografie a geoekologie

Water means Life - L'aua es vita - Wasser heisst Leben -
No hay vida sin agua - Voda znamená život

2 miliardy lidí v 80 státech světa trpí chronickým nedostatkem vody

1,2 miliardy lidí nemá přístup k pitné vodě

2,5 miliardy lidí (36 %) není napojeno na čistírny odpadních vod

Co může způsobit rostoucí tlak na vodní zdroje ?

- Sociální nestabilita
- Migrace ze suchých regionů
 - Války o vodu ?

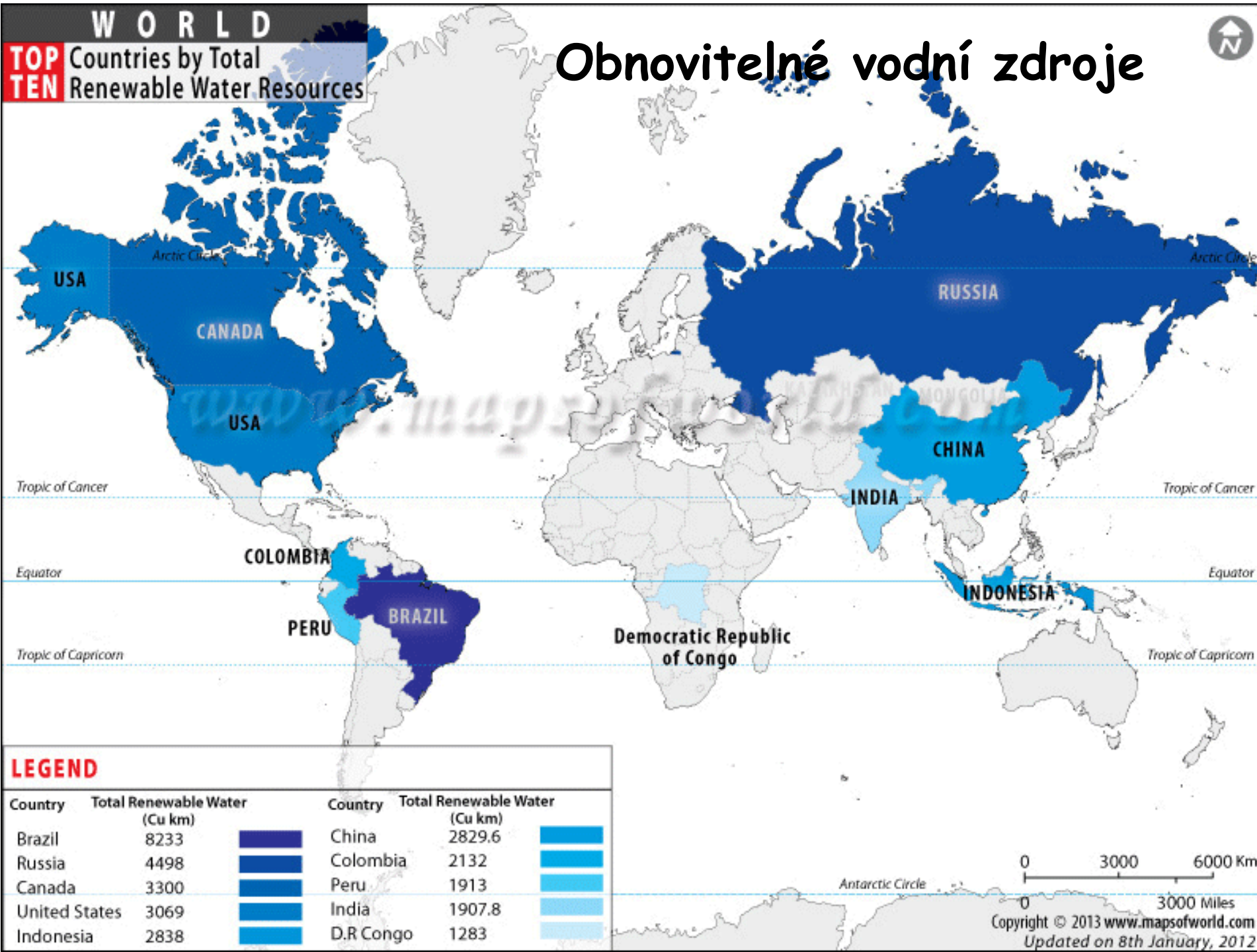
Rozdílné přírodní poměry: různá **odtoková výška** na kontinentech

Oceánie	1560 mm
Jižní Amerika	658
Severní Amerika	324
Asie	312
Evropa	271
Antarktida	165
Afrika	136
Austrálie	37
ZEMĚ	314 mm

WORLD

TOP TEN Countries by Total Renewable Water Resources

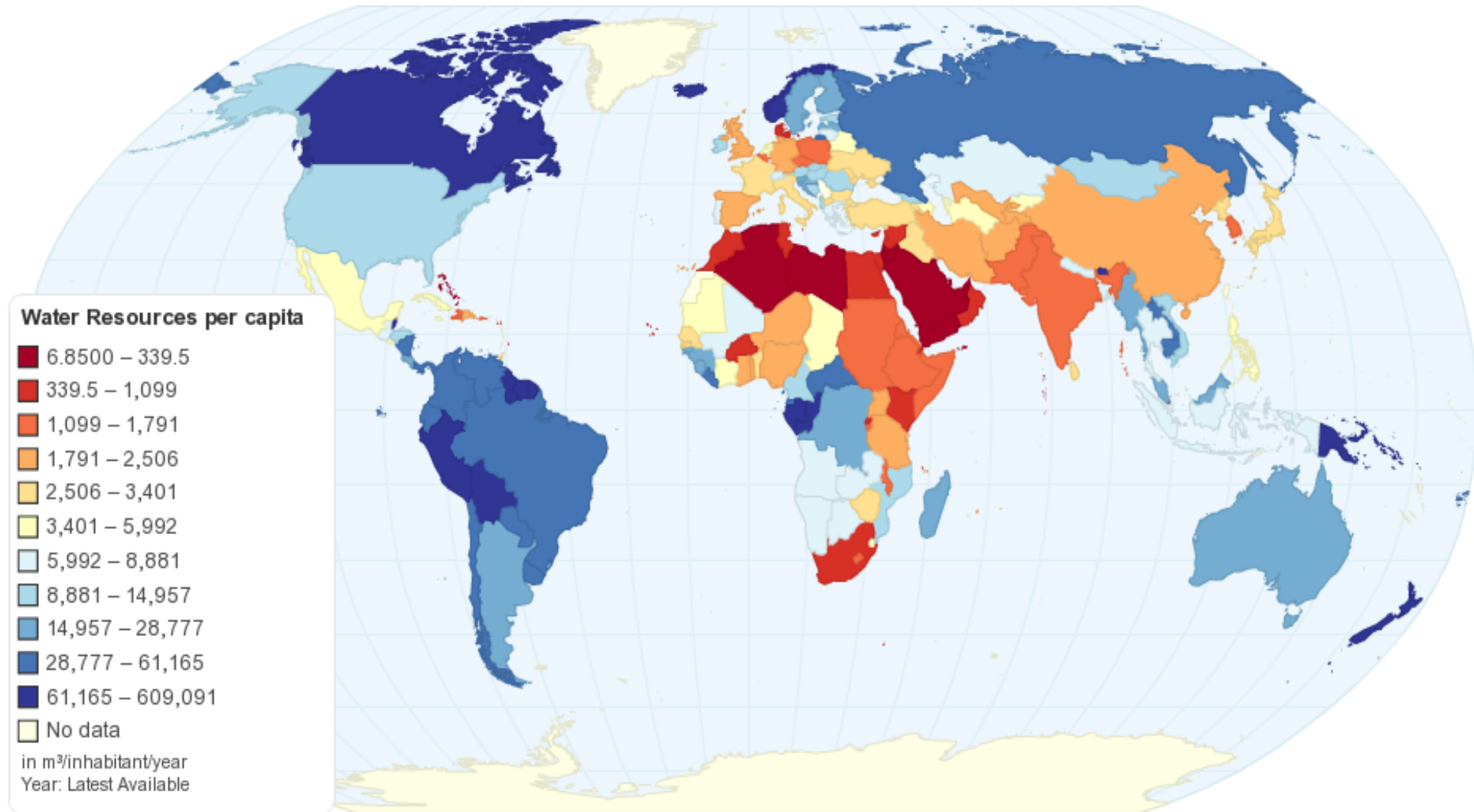
Obnovitelné vodní zdroje



LEGEND

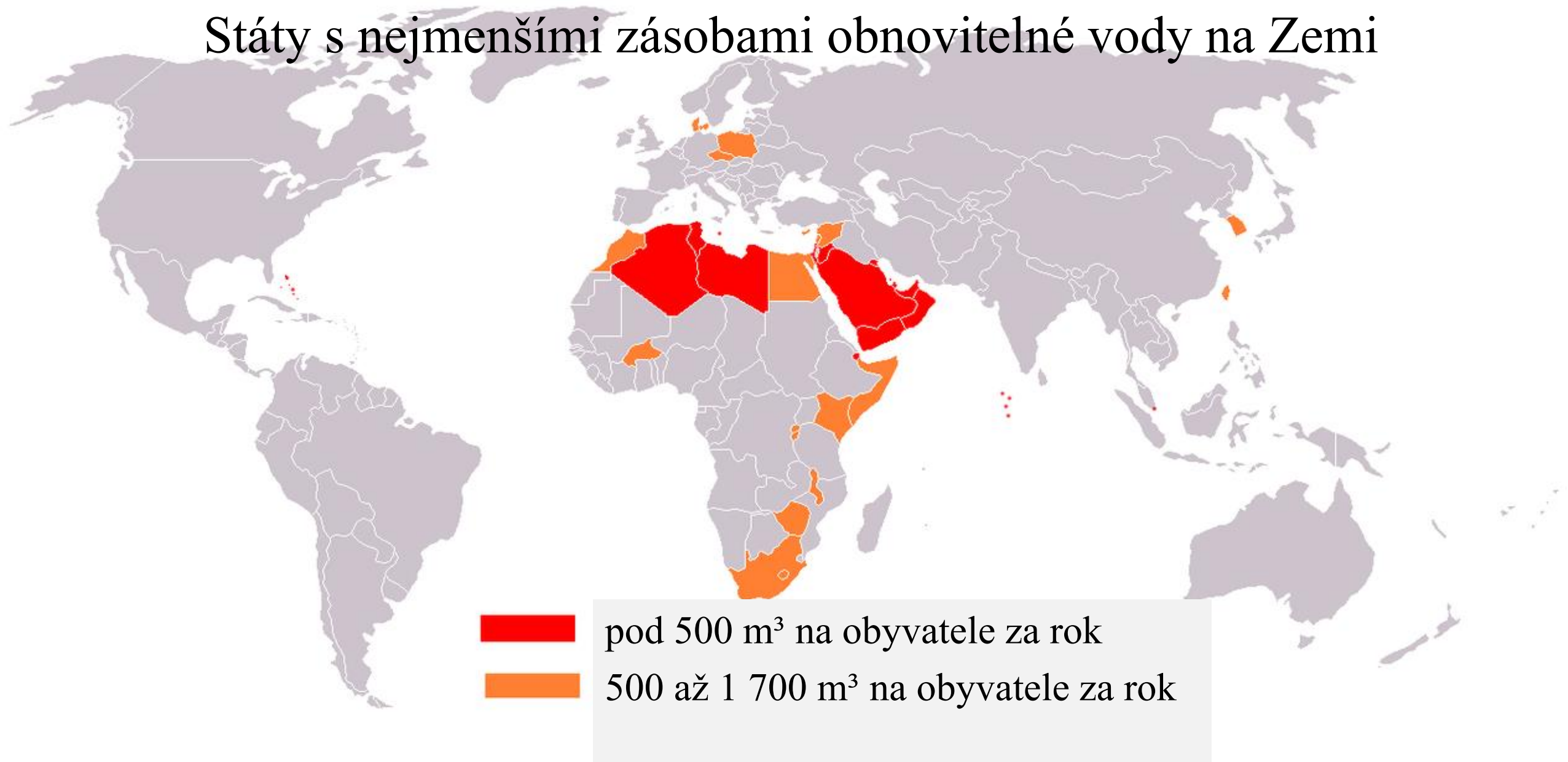
Country	Total Renewable Water (Cu km)	Color	Country	Total Renewable Water (Cu km)	Color
Brazil	8233	Dark Blue	China	2829.6	Blue
Russia	4498	Dark Blue	Colombia	2132	Light Blue
Canada	3300	Dark Blue	Peru	1913	Light Blue
United States	3069	Dark Blue	India	1907.8	Light Blue
Indonesia	2838	Light Blue	D.R Congo	1283	Lightest Blue

Vodní zdroje na obyvatele ve státech



Zobrazeno v tis. m³/obyv. /rok

Státy s nejmenšími zásobami obnovitelné vody na Zemi



Rozdíly v zásobách vody mezi státy

Na každého obyvatele **Islandu** připadá přes 674 000 m³ vody.

Vynikající podmínky mají Guyana, Fr. Guyana, DR Kongo, Kanada , Bhútán, Nový Zéland, Norsko (112 000 m³), Švédsko a Finsko (23 000)

V **Česku** asi **1500 m³** vody/obyv., na **Slovensku** **9200 m³**/obyv.).

Podobně jako ČR je na tom Polsko, hůře Německo (1300 m³/obyv.) a Maďarsko (600 m³/obyv.)

Postsovětská Střední Asie: Kyrgyzstán (8550), Tádžikistán (7700), Uzbekistán (540), Turkmenistán (270)

X

Kuwait a Katar nemají prakticky žádnou sladkou vodu...

Globální spotřeba vody ve světě

- Od r. 1950 stoupla spotřeba vody asi 3,5krát.
- Na území bývalého Československa stoupla spotřeba vody mezi léty 1950 a 1990 přibližně 4krát! (z 5,5 km³ na 21 km³)
- Dříve se velikost spotřeby dávala do souvislosti s hospodářskou vyspělostí zemí.
- Dnes však nejvyspělejší země spotřebu vody omezují vlivem **recyklace** i vyspělých technologií (např. Izrael 75%, USA, Japonsko asi 60% spotřebované vody, Švýcarsko, Rakousko přes 30%)

Specifická spotřeba vody:

- USA - cca 2160 m³/obyv./rok
- kolem 500 m³/obyv./rok (Maroko, Honduras, Srí Lanka)
- pod 20 m³/obyv./rok (Guinea-Bissau, Mali, Mauritánie)

Struktura spotřeby vody ve světě

SVĚT: 75% zemědělské závlahy

20% průmysl

5% pitná voda.

Indie - na závlahy až 93% spotřebované vody

USA - průmysl a energetika cca 50% z celkové spotřeby

Česko: vysoký podíl spotřebované pitné vody ve srovnání s vyspělými zeměmi

38 % pitná voda

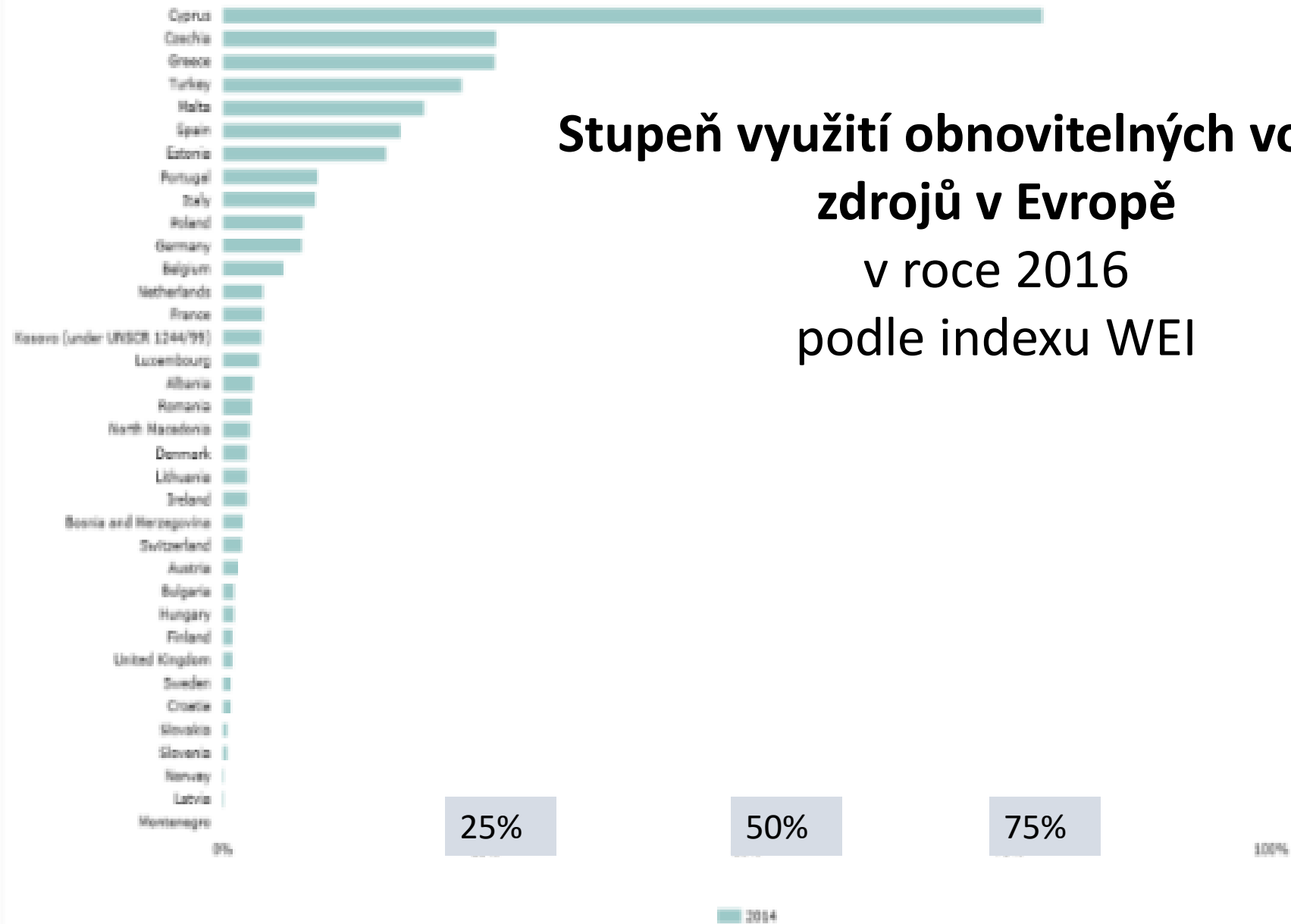
32 % průmysl a služby

26 % energetika

4 % zemědělství

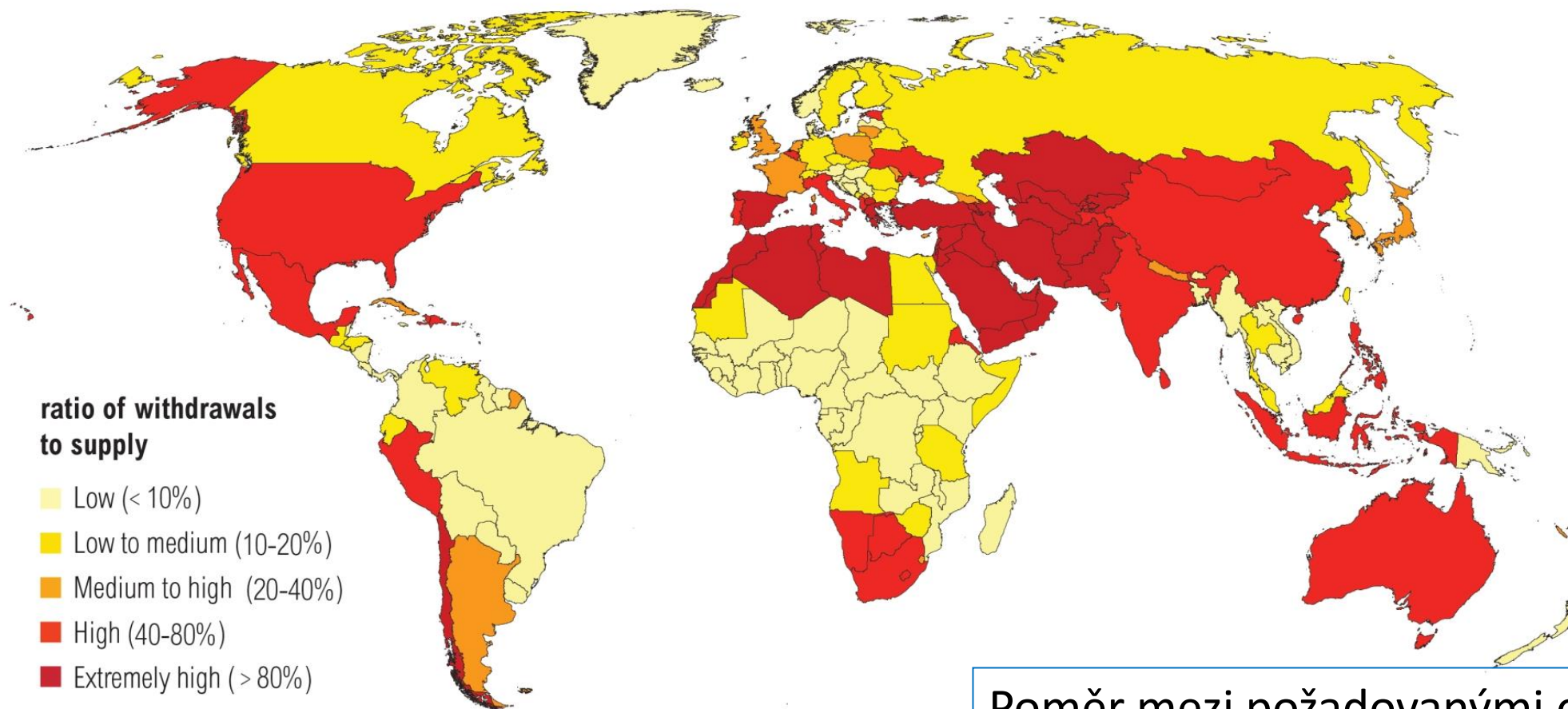
Hospodářský sektor	% odběrů vody z disponibilních vodních zdrojů	
	Evropa (data EEA)	Česká republika
zemědělství	58,3	2,9
energetika	18,2	40,6
průmysl a těžba	10,6	16,1
vodárenství	9,6	38,5
služby a ostatní	3,3	1,9

Podíl odběrů vody jednotlivými hospodářskými sektory v Evropě a v ČR



Stupeň využití obnovitelných vodních zdrojů v Evropě v roce 2016 podle indexu WEI

Water Stress by Country: 2040



Poměr mezi požadovanými odběry a disponibilními zdroji

NOTE: Projections are based on a business-as-usual scenario using SSP2 and RCP8.5.

For more: ow.ly/RiWop

Vodní stres ve městech

Kolem 270 milionů lidí žije ve městech s velmi napjatým zásobením vodou (vlivem přírodních podmínek nebo finančních limitů):

Tokyo (37,800,000), Delhi (25,000,000), Shanghai (23,000,000), Mexico City (20,800,000), Beijing (19,500,000) Karachi (16,000,000), Kolkata (14,800,000), Istanbul (14,000,000), Rio de Janeiro (12,800,000), Los Angeles (12,300,000), Moscow (12,100,000), Chongqing (12,900,000), Tianjin (10,900,000), Shenzhen (10,700,000), London (10,200,000), Bangalore (9,700,000), Lima (9,700,000), Chennai (9,600,000), Hyderabad (8,700,000) and Wuhan (7,800,000).

Odhaduje se, že na produkci potravin pro cca 9,3 miliard obyvatel Země v roce 2050 bude zapotřebí **2x více vody než dnes!**

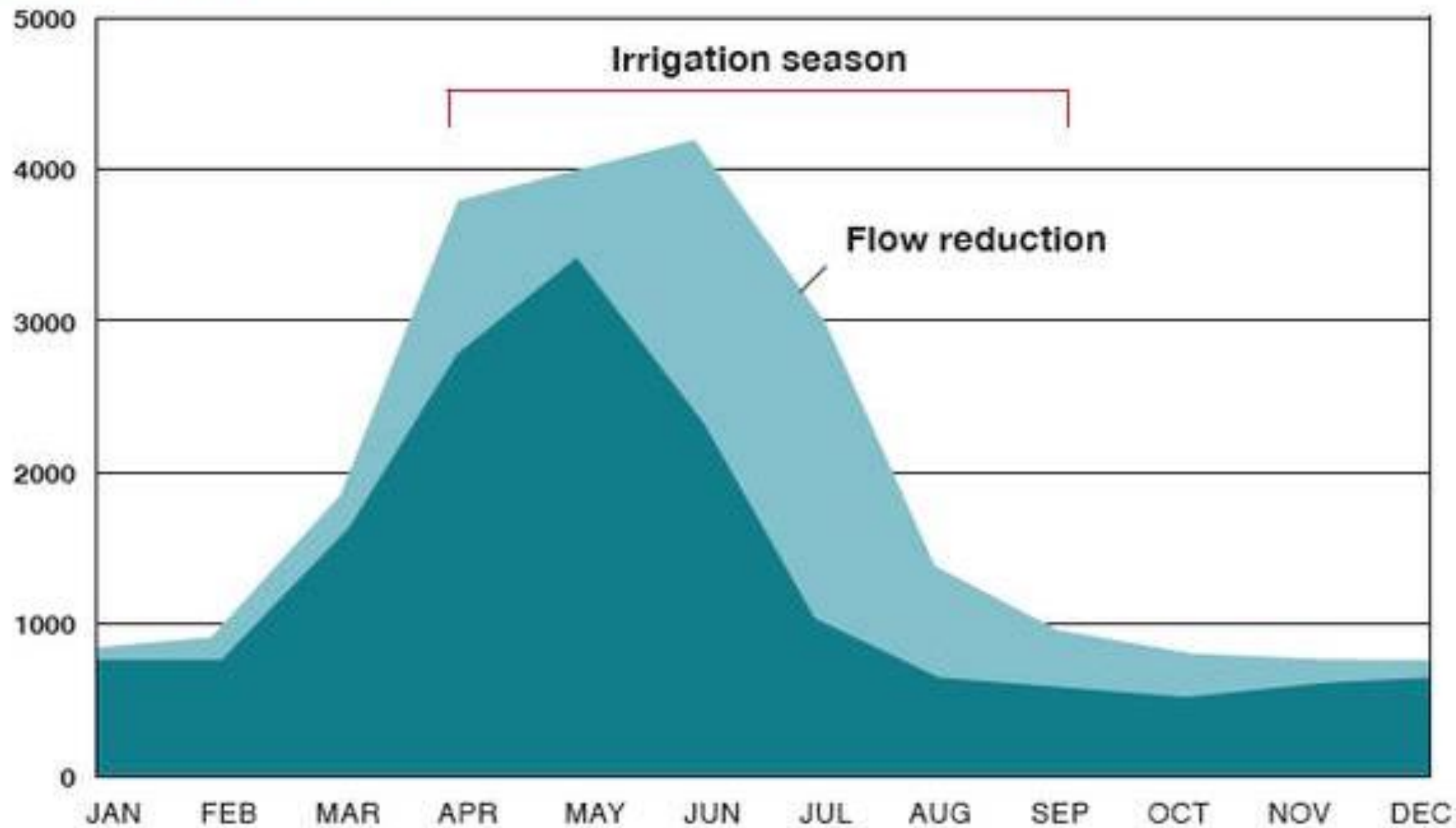
Obyvatelstvo bez přístupu k pitné vodě a bez připojení na čistírny odpadních vod

Země	Počet obyvatel (mil.)	Obyv. bez p. v. (%)	Obyv. bez pitné vody (mil.)	Obyv. bez připojení na ČOV (%)	Obyv. bez připojení na ČOV (mil.)
Togo	6,2	41	2,5	88,6	5,5
Ghana	25	13,7	3,4	86,5	21,6
Burk. Faso	17	20	3,4	82,0	13,9
Etiopie	84,7	51	43,2	79,3	67,2
Haiti	10,1	36	3,6	73,9	7,5
Keňa	41,6	39,1	16,3	70,6	29,4
Nigérie	162,5	38,9	63,2	69,4	47
DR Kongo	67,8	53,8	36,5	69,3	47
Kambodža	14,3	32,9	4,7	66,9	9,6
Uganda	34,5	25,2	8,7	65,0	22,4
Indie	1241,5	8,4	104,3	64,9	805,7
Nepál	30,5	12,4	3,8	64,6	19,7
Bolívie	10,1	12	1,2	53,7	5,4
Pákistán	176,7	8,6	15,2	52,6	92,9
Kamerun	20	25,6	5,1	52,2	10,4
Senegal	12,8	26,6	3,4	48,6	6,2
Nikaragua	5,9	15	0,9	47,9	2,8
Jemen	24,8	45,2	11,2	47,3	11,7
Malawi	15,4	16,3	2,5	47,1	7,3
Mongolsko	2,8	14,7	0,4	47,0	1,3
Bangladéš	150,5	16,8	25,3	45,3	68,2
Indonésie	242,3	15,7	38	41,3	100,1
Čína	1347,6	8,3	111,9	34,9	470,3
SVĚT	6950,7	11,05	768,1	35,9	2495,3

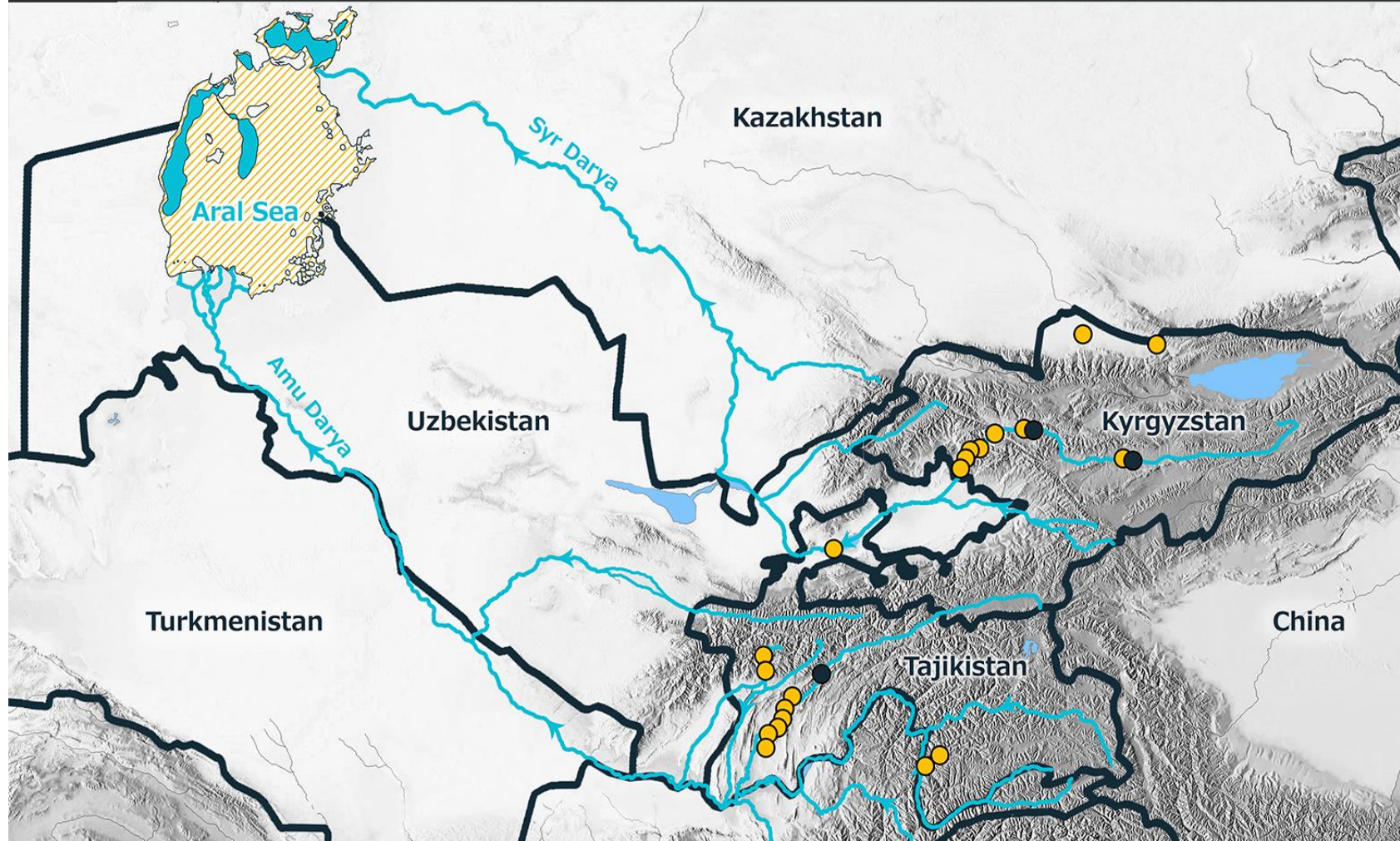
Nadměrná spotřeba: negativní zásah do koloběhu vody v přírodě

- Ekologickou katastrofou značných rozměrů je vysychání **Aralského jezera** (dnes asi 10 % původní plochy). Příčinou je rozšíření ploch pro pěstování bavlny v Uzbekistánu a nárůst odběrů vody z mezi řek Amudarji (Karakumskij kanal) a Syrdarji.
- Růst napětí mezi mezi sousedními státy: horské země s dostatkem vody vers. státy na dolních tocích s velkou spotřebou na závlahy → dříve centrálně řízeno, dnes národní zájmy (výroba energie, voda na zavlažování)

Water discharge, m³ per second



Hydroelectric Power Plants in Central Asia



 Scope of the Aral Sea in 1960

 River flow

 Hydroelectric power plants

 Hydroelectric power plants under construction

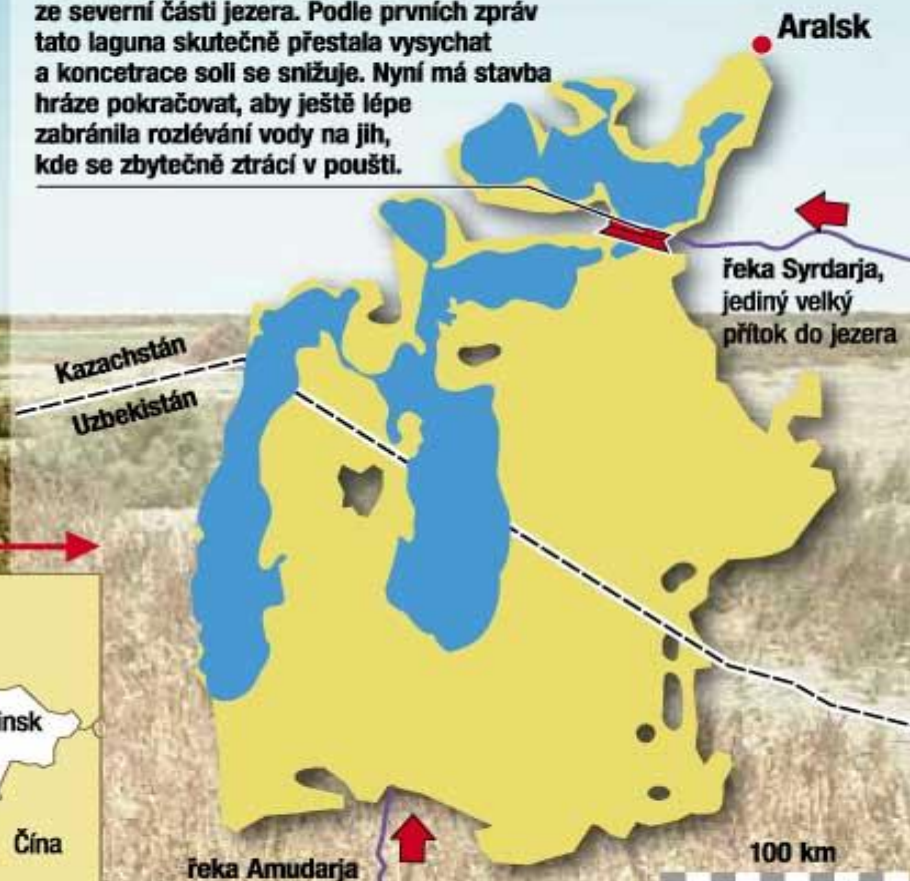
Jak se mění vodní plocha Aralského jezera



Důsledky vysychání Aralského jezera

- » Ze 708 km³ zbylo ve větší části jezera pouhých 75 km³ vody.
- » Slanost vody se zvýšila ze 14 na více než 100 gramů soli na litr.
- » Rozloha mokřadů se zmenšila ze 100 tisíc hektarů na méně než 15 tisíc hektarů.
- » Ze 32 druhů ryb jich zbylo 6.
- » Ze 319 druhů ptáků obývajících mokřady jich zbylo 160.
- » Ze 70 druhů savců žijících v oblasti jich zbylo 32.

V roce 2005 postavil Kazachstán prvních 13 km hráze, která brání odtoku vody ze severní části jezera. Podle prvních zpráv tato laguna skutečně přestala vysychat a koncentrace soli se snižuje. Nyní má stavba hráze pokračovat, aby ještě lépe zabránila rozlévání vody na jih, kde se zbytečně ztrácí v poušti.



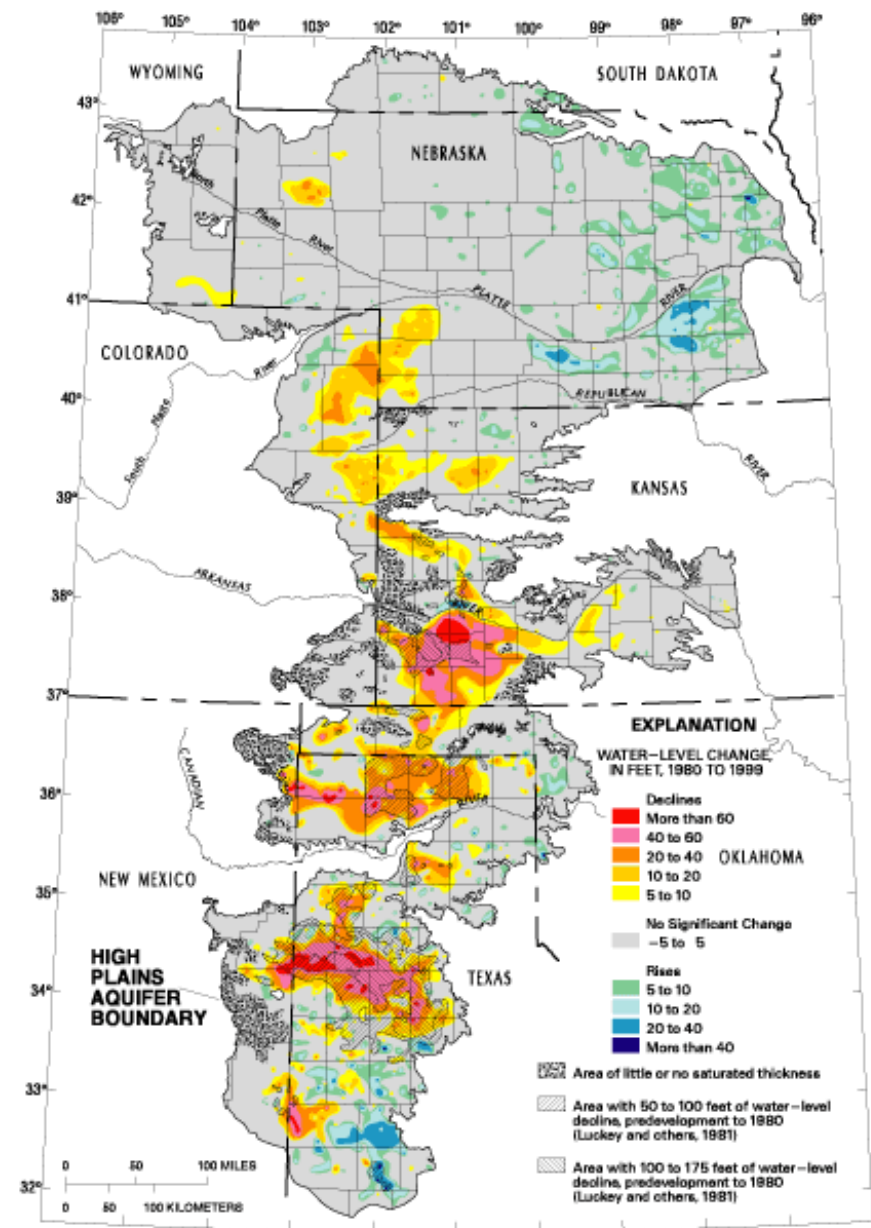
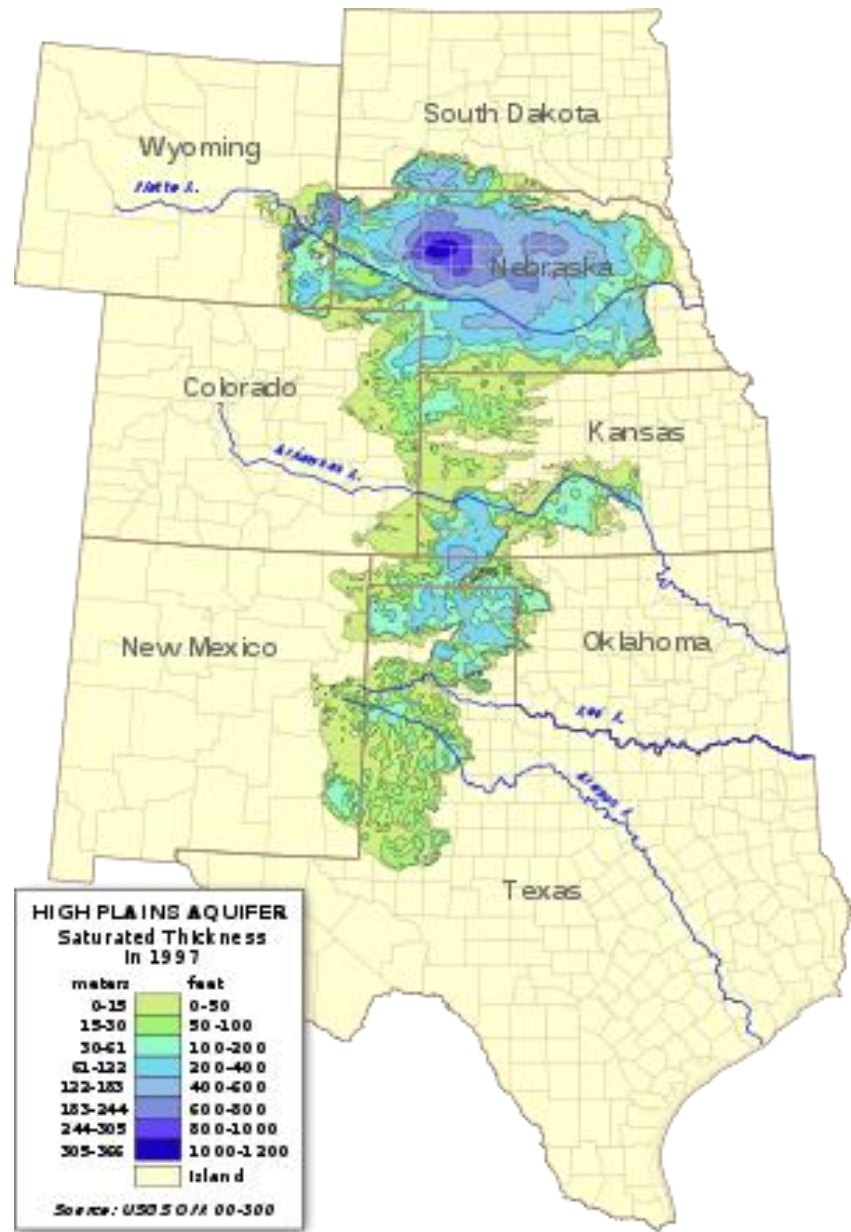


Darling_sucho.webp

Nejdelší australská vodní cesta, z 844 kilometrů se táhnoucí řeka Darling, je čím dál sušší. Její vysychání probíhá takovým způsobem, že je místy rozčleněna na řadu „rybníků až kaluží“ se stojatou vodou v barvě hořčice, často zanesenou odtokem pesticidů a hnilými těly ryb i dalších živočichů. Povodí Murray-Darling, historicky důležitý zdroj vody pro domorodce, je ve fázi největšího sucha v oblasti za století.

Nadměrná spotřeba vody

- V důsledku nadměrného čerpání vody pro gigantický vodovodní přivaděč **Ogallala** (zásobuje 8 států středozápadu USA) klesá hladina podzemní vody v jímacím území o 1 m ročně.
- Pokles hladiny podzemní vody o 2 m ročně je registrován na území čínského Pekingu, přičemž z ¼ studní již zcela zmizela voda. Nedostatkem vody **v Číně** ohroženo 50 měst nad 100 tis. obyv.
- Od konce 50. let klesla hladina podzemní vody na území hlavního města Thajska – Krung Thep (Bangkok) o 25 m!



Ogallala kolektor: 27% zavlažované plochy USA, 30% podzemních vod USA, zásobuje 2,3 mil. obyv.

Negativní důsledky nadměrné spotřeby vody



Jezero Mono v Kalifornii (Siera Nevada), podíl na zásobování Los Angeles, dnes – postupné napouštění

Káthmánu (Nepál), staré studny



Svatá řeka **Bágmátí** v Káthmandu (Nepál)

Plýtvání s vodou



V poušti nechal vybudovat katarský šejk Hamad.
(výška 1 km, délka asi 3 km)

V ČR méně než 100 l vody/obyv./ den, Francie 150 l, USA 300 l,
Sjednocené arabské emiráty - **550 l/obyv./den**, Katar - **650 l/obyv./den**