



Živeti s premalo in preveč vode

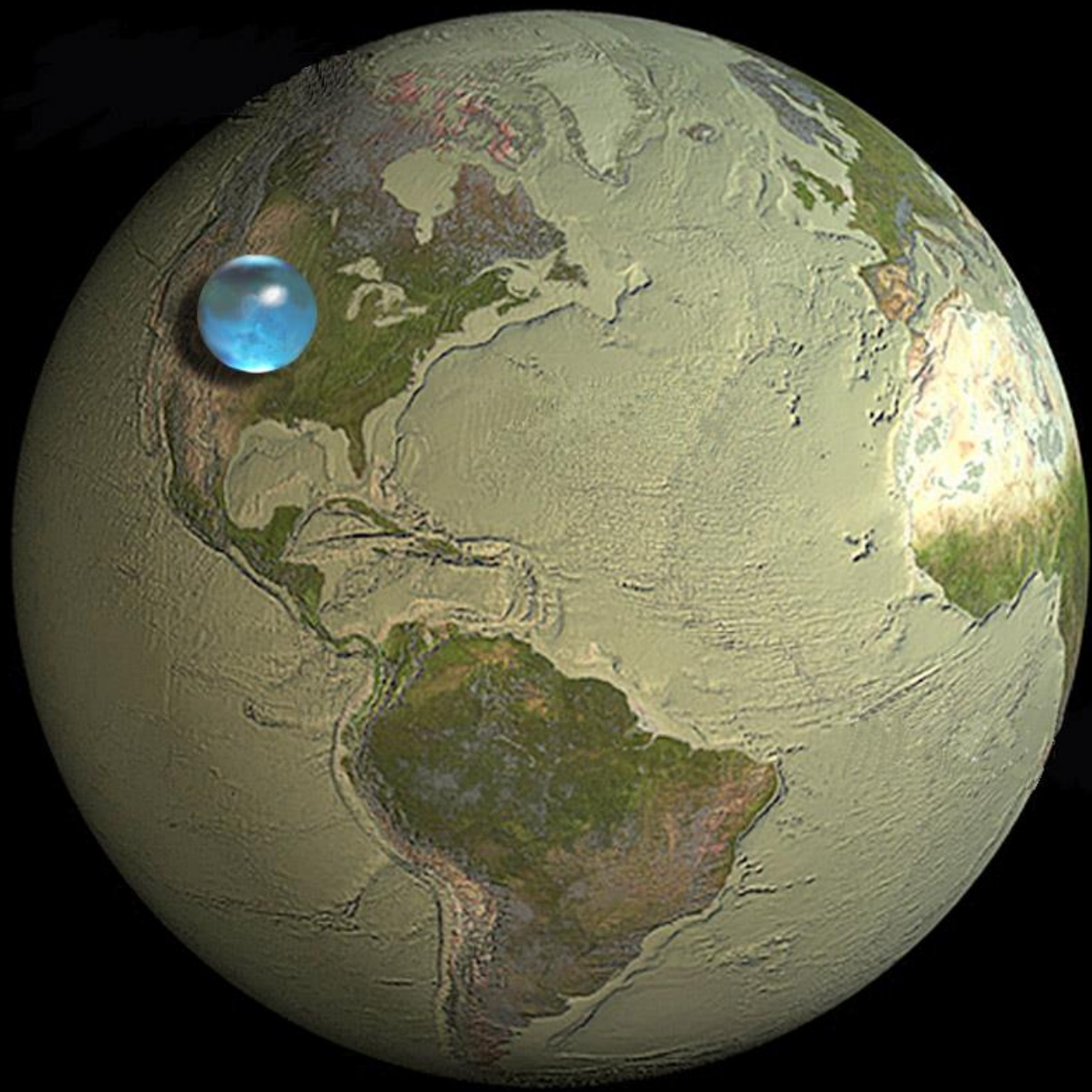
Lučka Kajfež Bogataj

Ako se hoče katera dežela ponašati, da se v njej pretakata med in mleko, hočem reči, da jo je Bog obilno blagoslovil z vsem, kar potrebuje za dobro prehrano, se mora ponašati tudi z mnogimi rekami, potoki in studenci.

Janez Vajkard Valvasor, 1689







Voda je zelo široka tema....

Voda je zelo široka tema....

- Naraščanje rabe vode

Voda je zelo široka tema....

- Naraščanje rabe vode
- Očem skrita (virtualna) voda

Voda je zelo široka tema....

- Naraščanje rabe vode
- Očem skrita (virtualna) voda
- Vpliv podnebnih sprememb na vodni cikel

Voda je zelo široka tema....

- Naraščanje rabe vode
- Očem skrita (virtualna) voda
- Vpliv podnebnih sprememb na vodni cikel
- Voda v Sloveniji

Voda je zelo široka tema....

- Naraščanje rabe vode
- Očem skrita (virtualna) voda
- Vpliv podnebnih sprememb na vodni cikel
- Voda v Sloveniji
- Vizija za 2030

Sprememba kulture in okolje

3 velike spremembe

Sprememba kulture in okolje

3 velike spremembe

- Kmetijska revolucija
 - Začela pred 10-12 tisoč leti

Sprememba kulture in okolje

3 velike spremembe

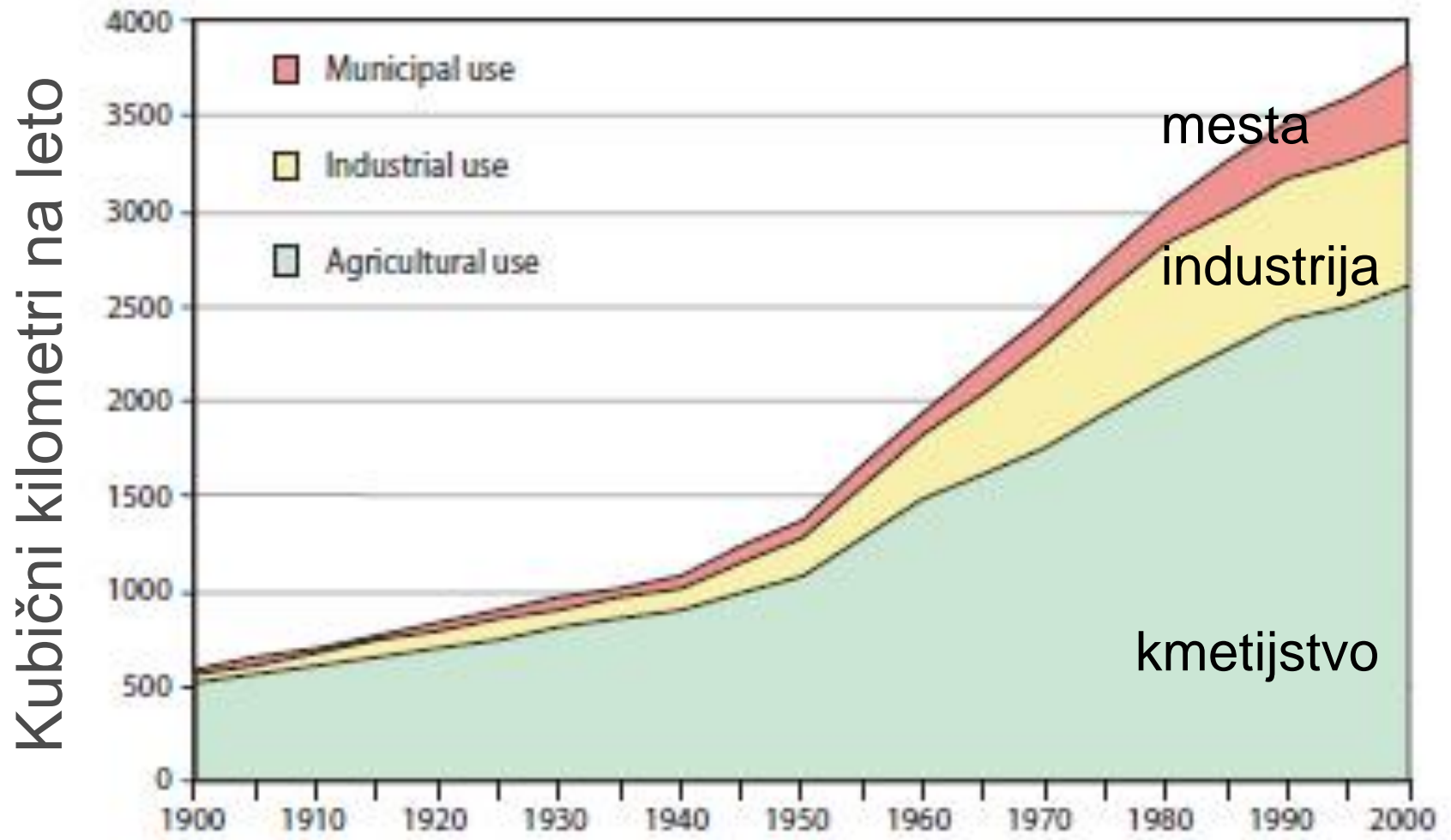
- Kmetijska revolucija
 - Začela pred 10-12 tisoč leti
- Industrijska revolucija
 - Pred 150 leti

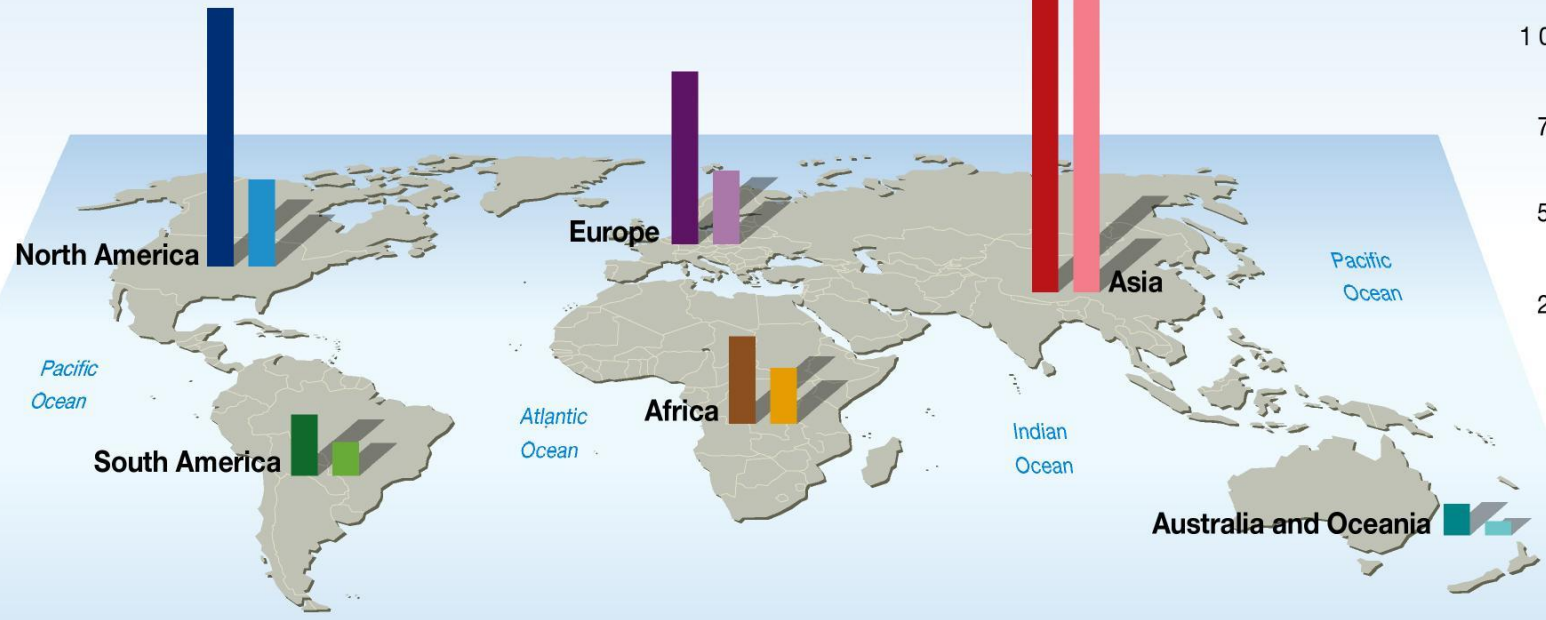
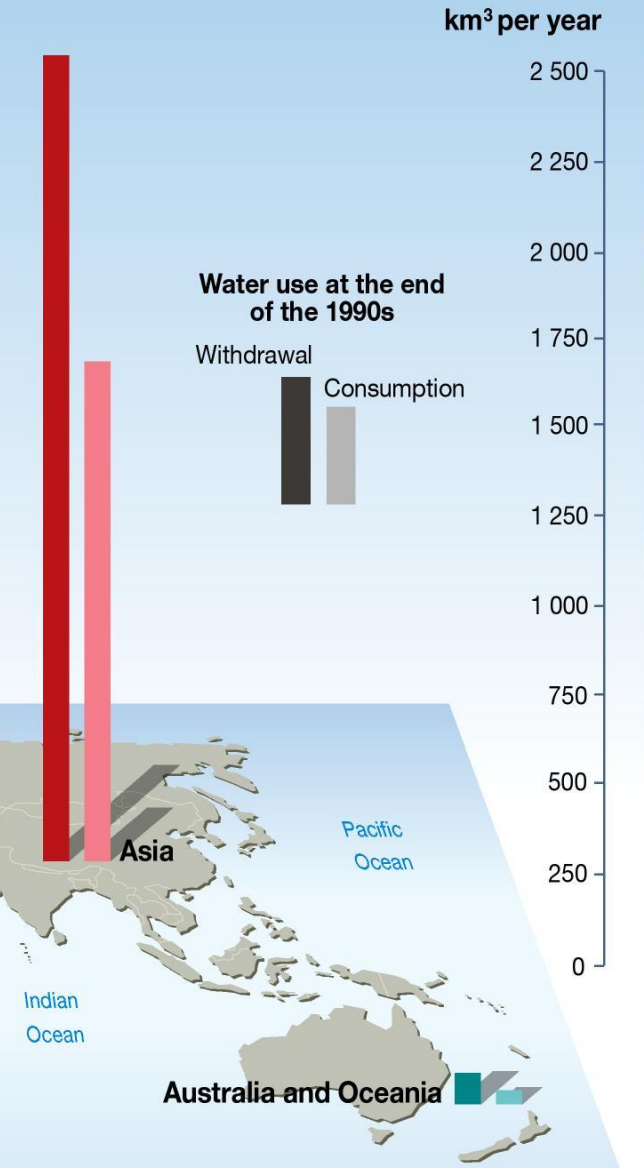
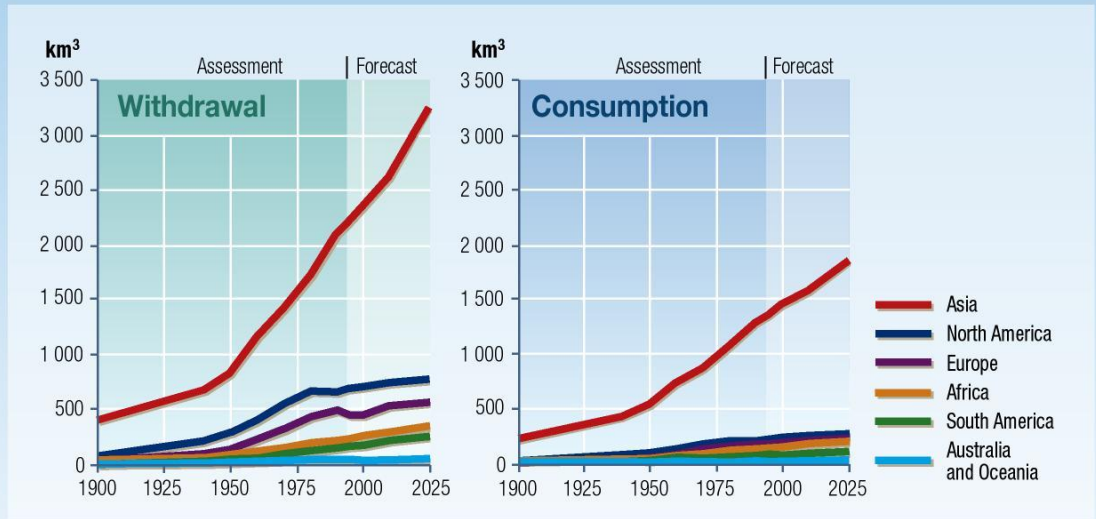
Sprememba kulture in okolje

3 velike spremembe

- Kmetijska revolucija
 - Začela pred 10-12 tisoč leti
- Industrijska revolucija
 - Pred 150 leti
- Informacijska in globalizacijska revolucija
 - Pred 50 leti

Globalna raba pitne vode





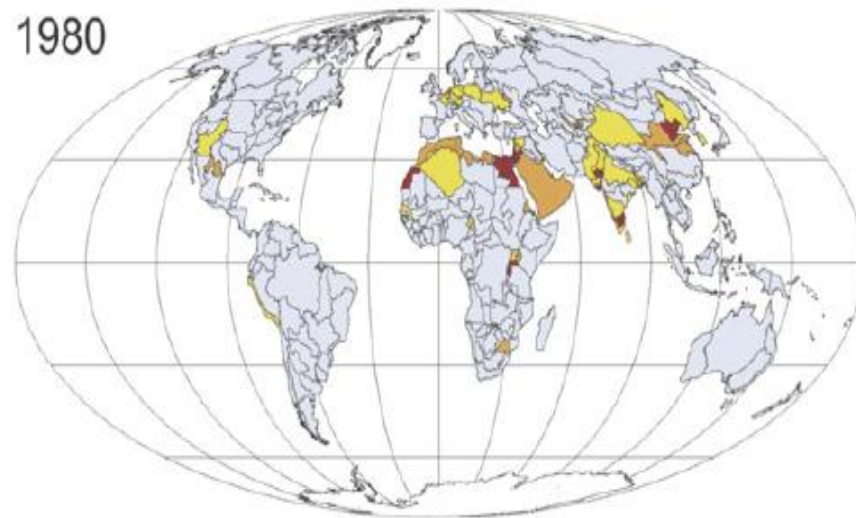
PHILIPPE REKACEWICZ, MARCH 2002

Source: Igor A. Shiklomanov, State Hydrological Institute (SHI, St. Petersburg) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation (UNESCO, Paris), 1999; *World Resources 2000-2001, People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*, World Resources Institute (WRI), Washington DC, 2000; Paul Harrison and Fred Pearce, *AAAS Atlas of Population 2001*, American Association for the Advancement of Science, University of California Press, Berkeley.

1900



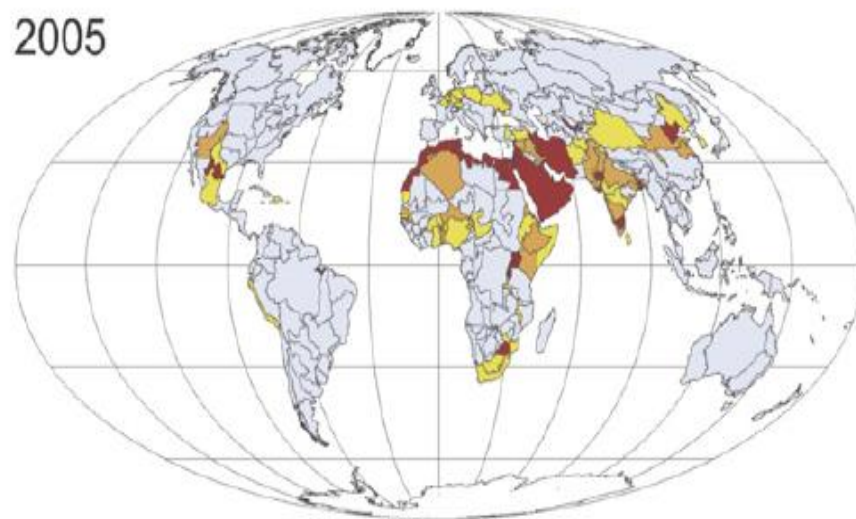
1980



1940

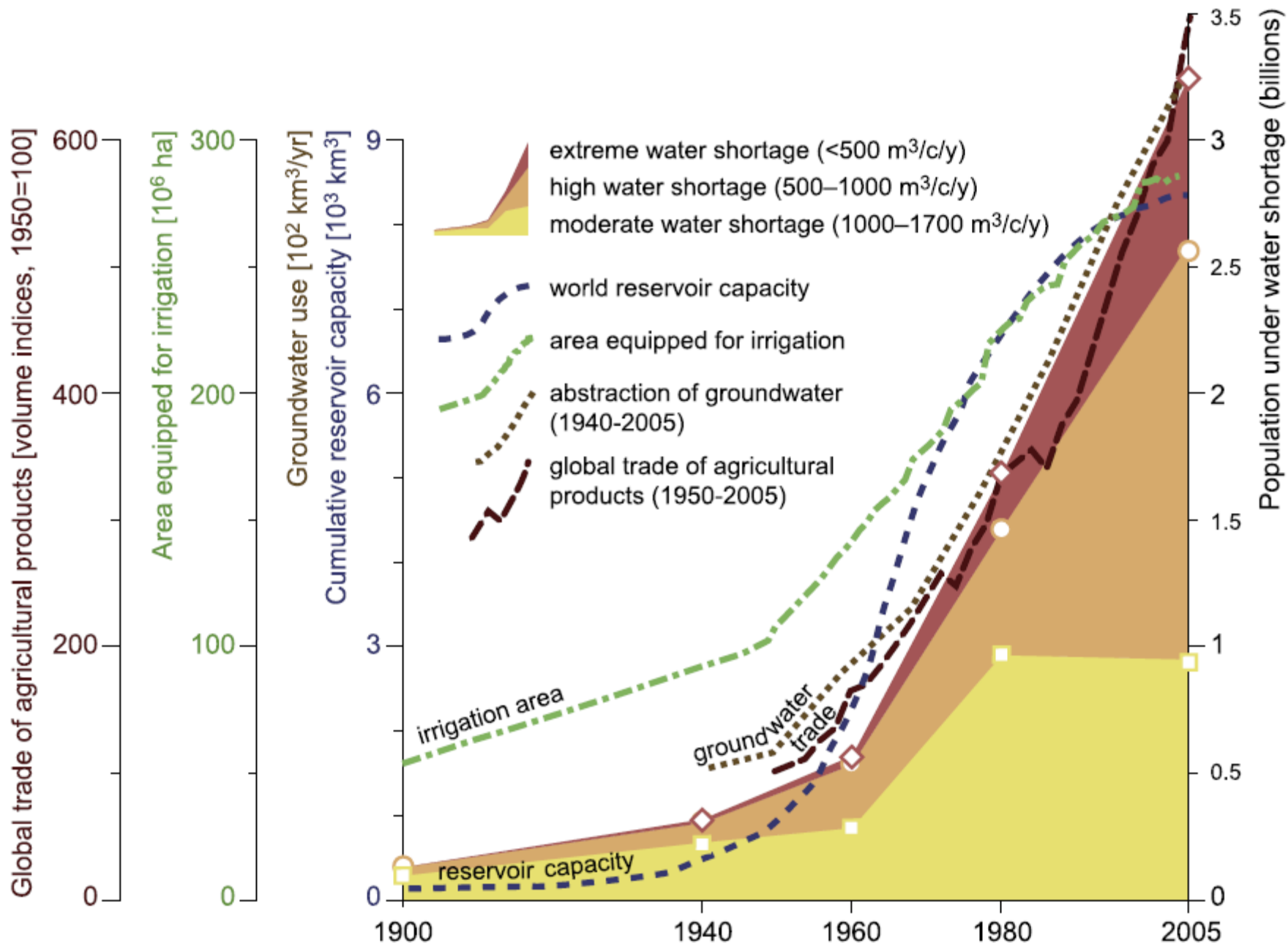


2005



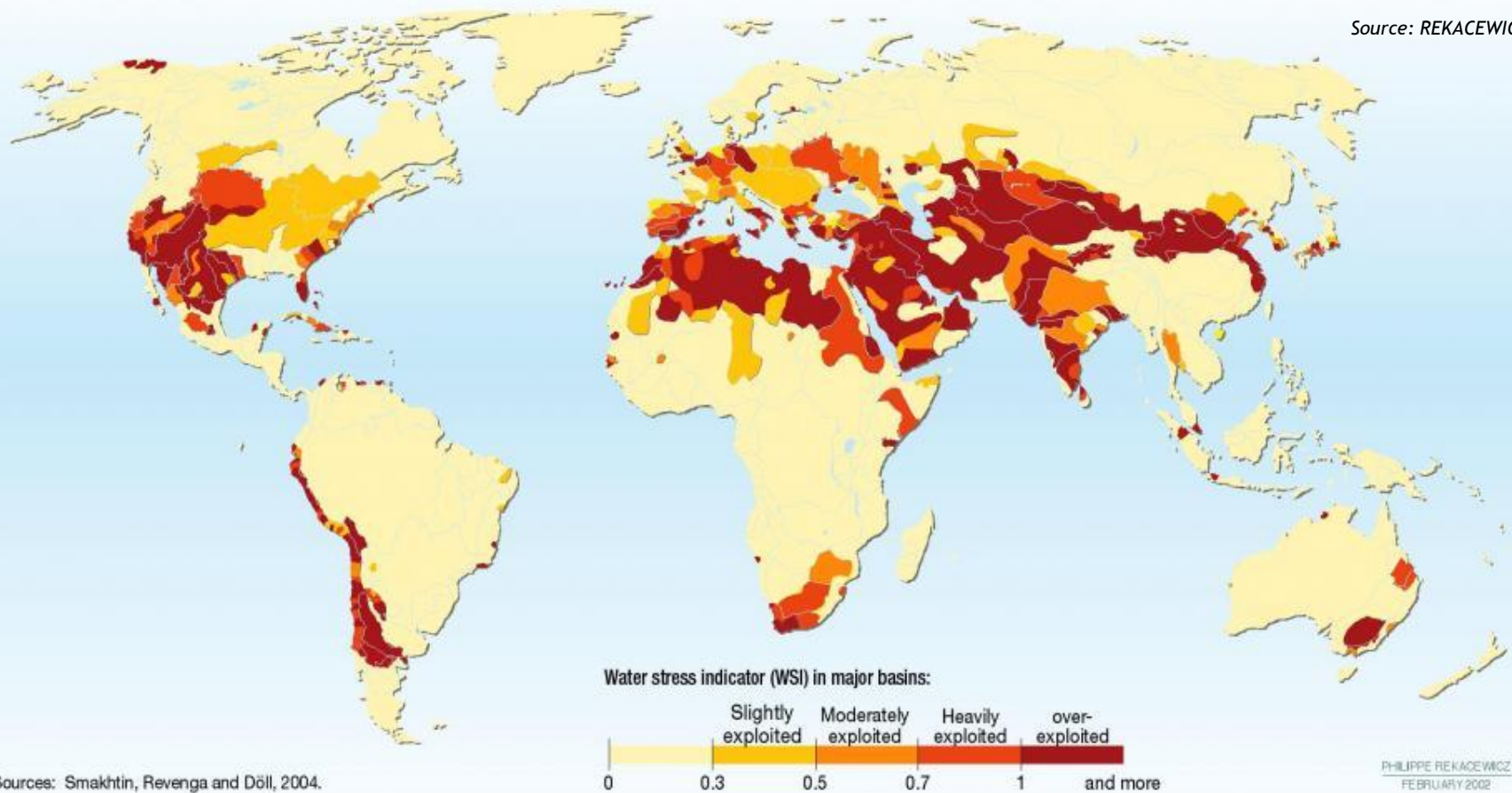
Population under water shortage [m³/capita/yr]



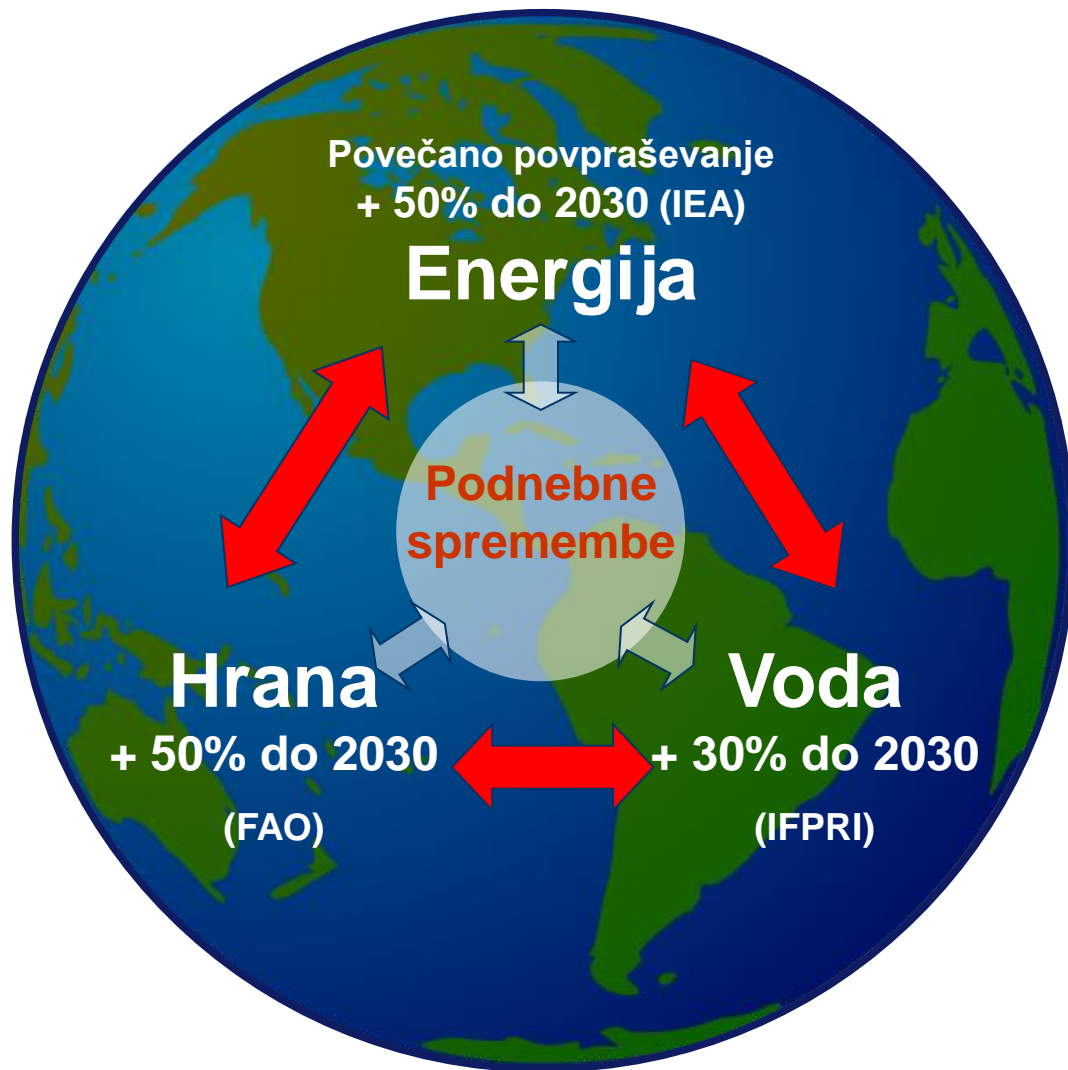


Neenakomerna porazdelitev vodnih virov

Water Scarcity Index



Ključna vprašanja prihodnosti



Beddington, 2009

KOLIKO VODE RABIMO NA DAN

Pitje? Umivanje? Pranje? Pomivanje?

Še kaj?

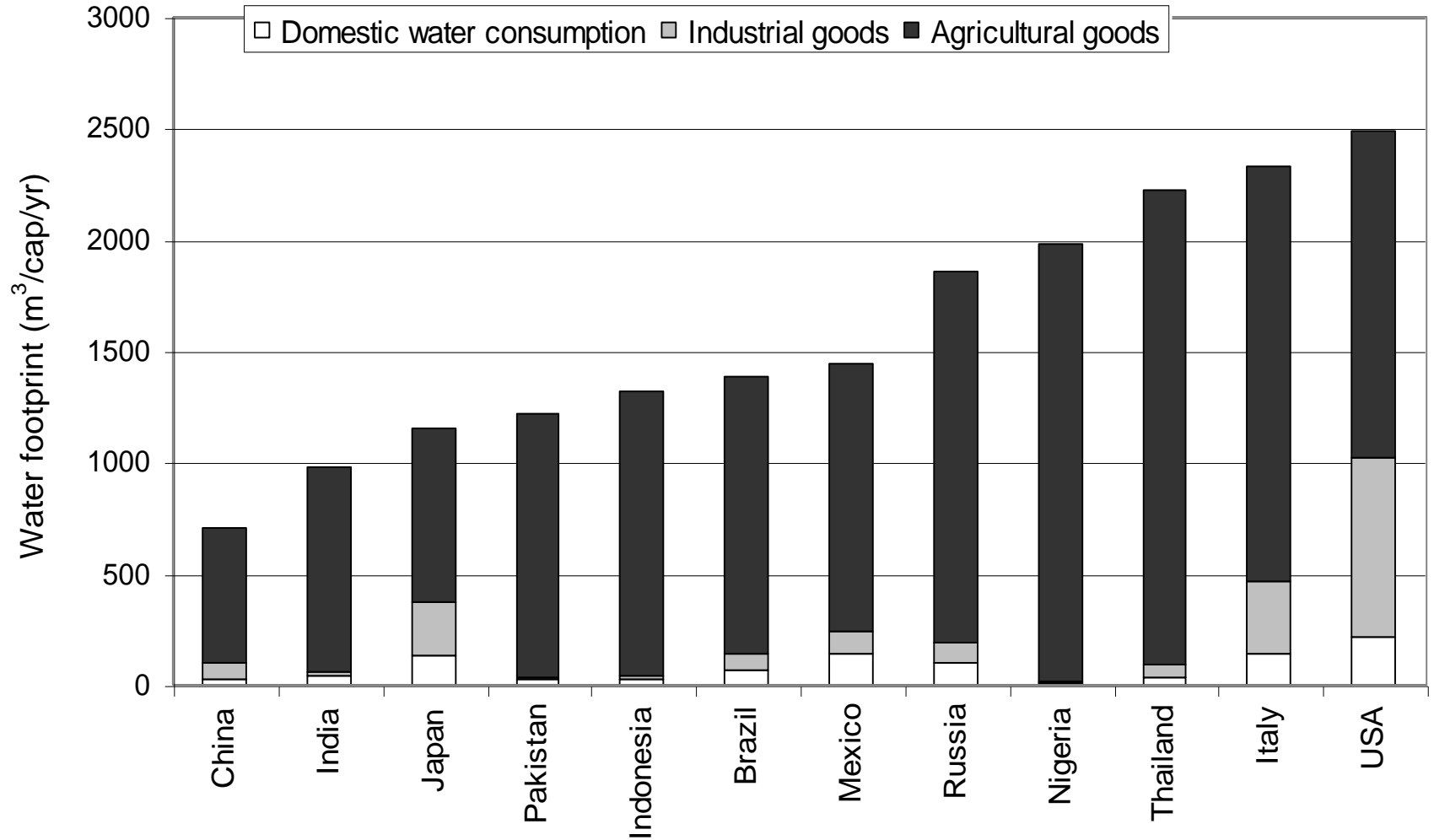
KOLIKO VODE RABIMO NA DAN

Pitje? Umivanje? Pranje? Pomivanje?

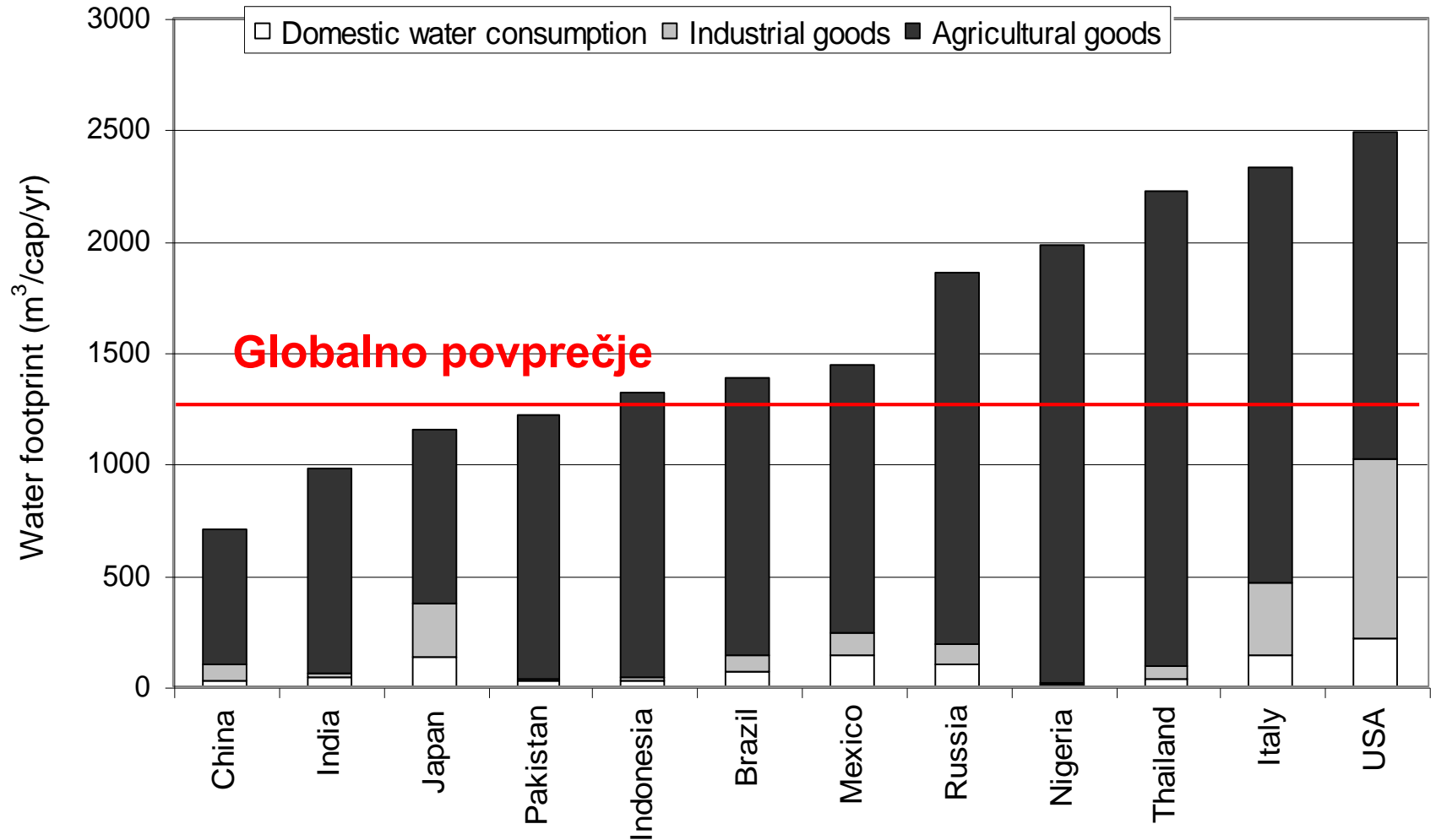
Še kaj?

Kar porabimo na “pipi” je le nekaj odstotkov vode, ki jo resnično rabimo za naš življenjski slog

Vodni odtis na prebivalca



Vodni odtis na prebivalca



BREZ VODE NI HRANE ...

1 glass of milk



200
litres

1 cup of tea



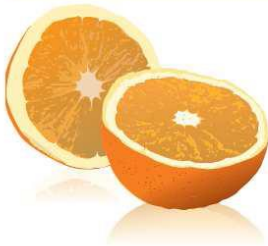
35
litres

1 cup of coffee



140
litres

1 orange



50
litres

1 apple



70
litres

1 glass of wine



120
litres

1 potato



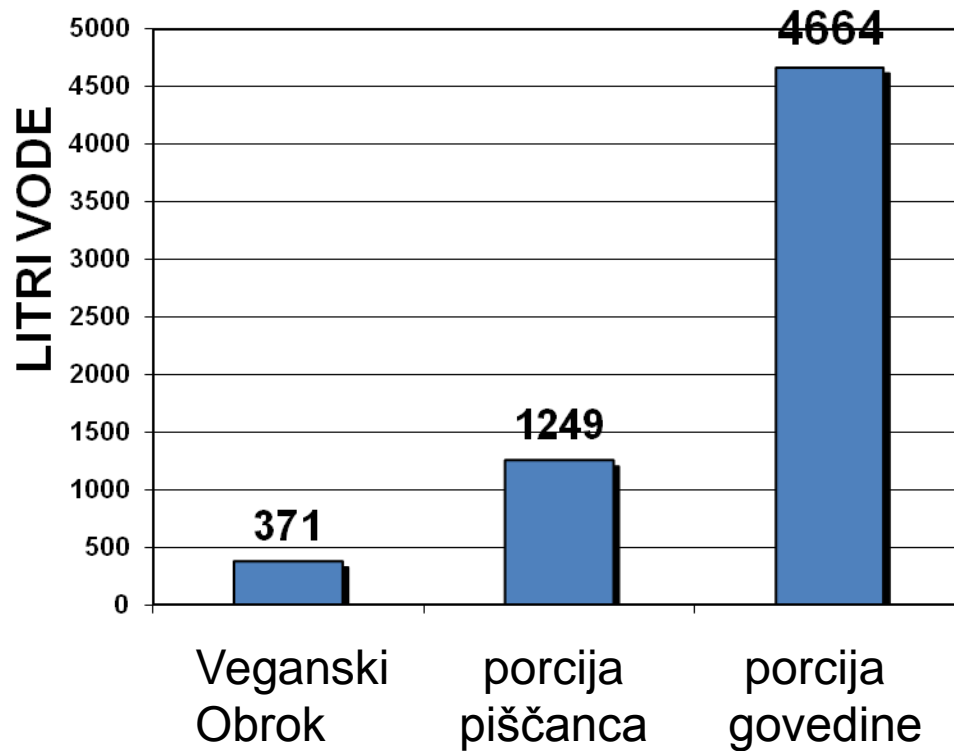
25
litres

1 hamburger



2400
litres

KOLIKO VODE POTREBUJEMO ZA NAŠO PREHRANO?







[Hoekstra & Chapagain, 2008]





Vodni odtis pol litrske Coca Cole (za tovarno Dongen na Nizozemskem)

0.44 litra vode v pijači

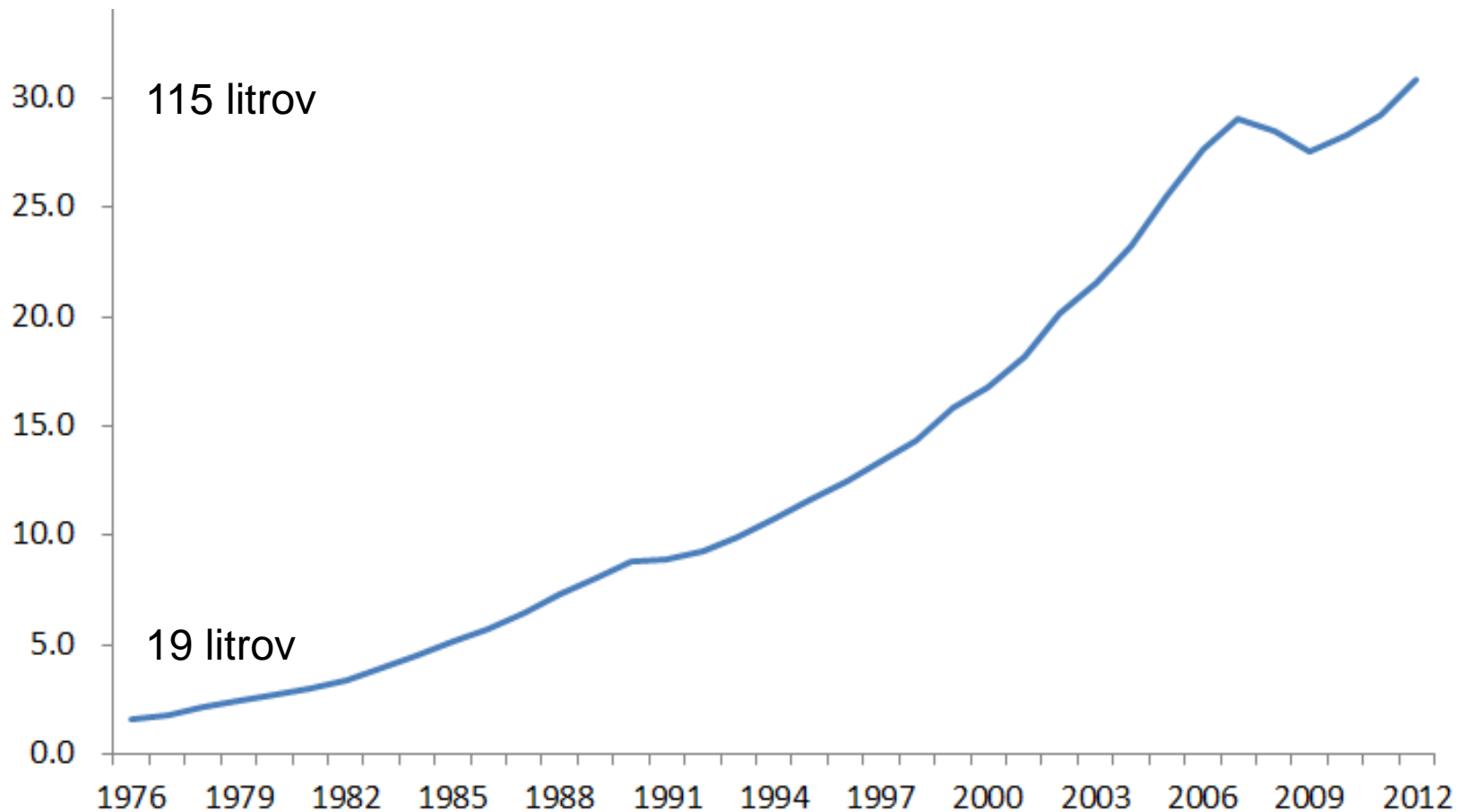
27.6 litra za sladkor

5.3 litra za PET steklenico in zamašek

3.0 litre za ostale surovine & drugo

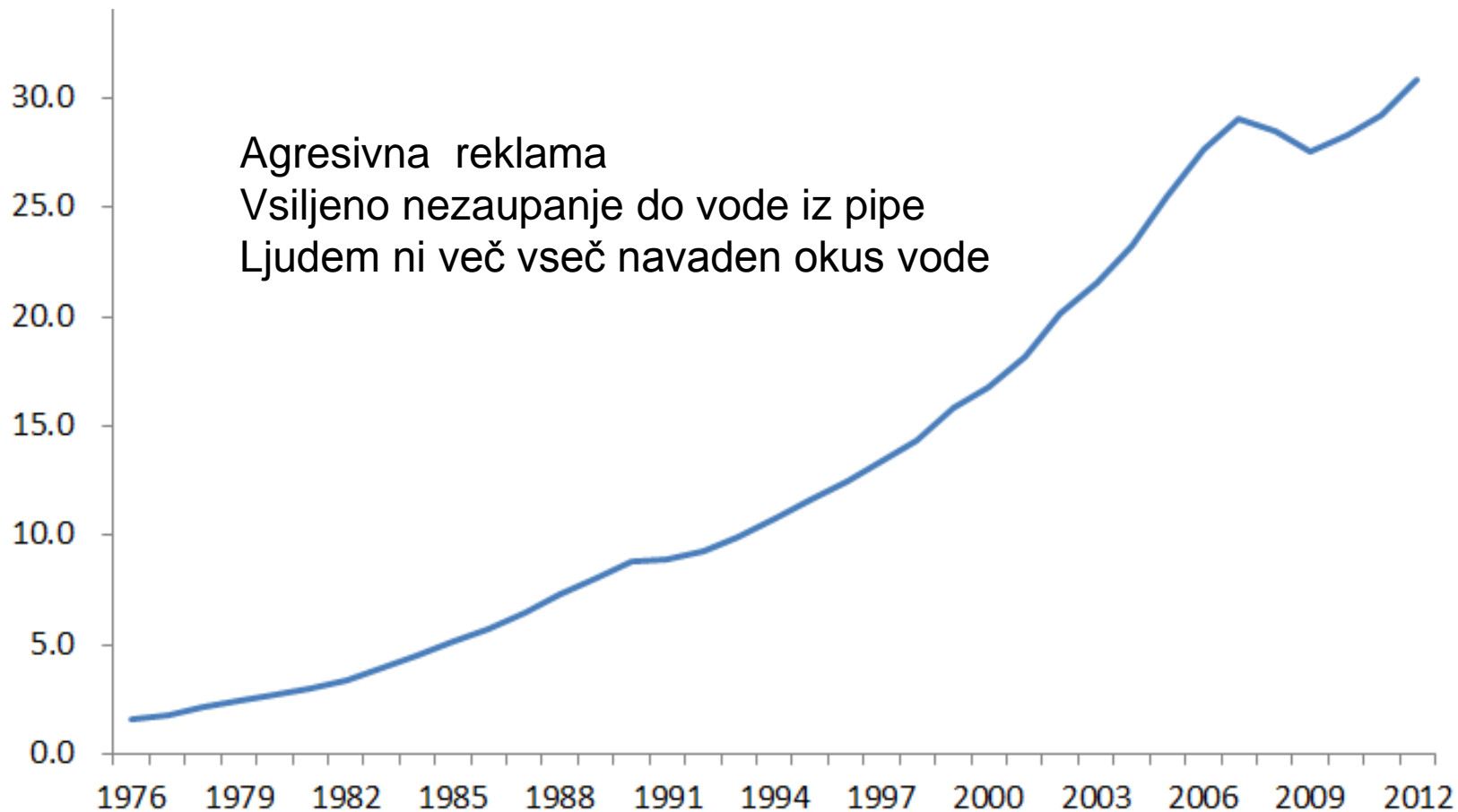
36 litrov skupno

Raba ustekleničene vode v ZDA (galone na osebo na leto)



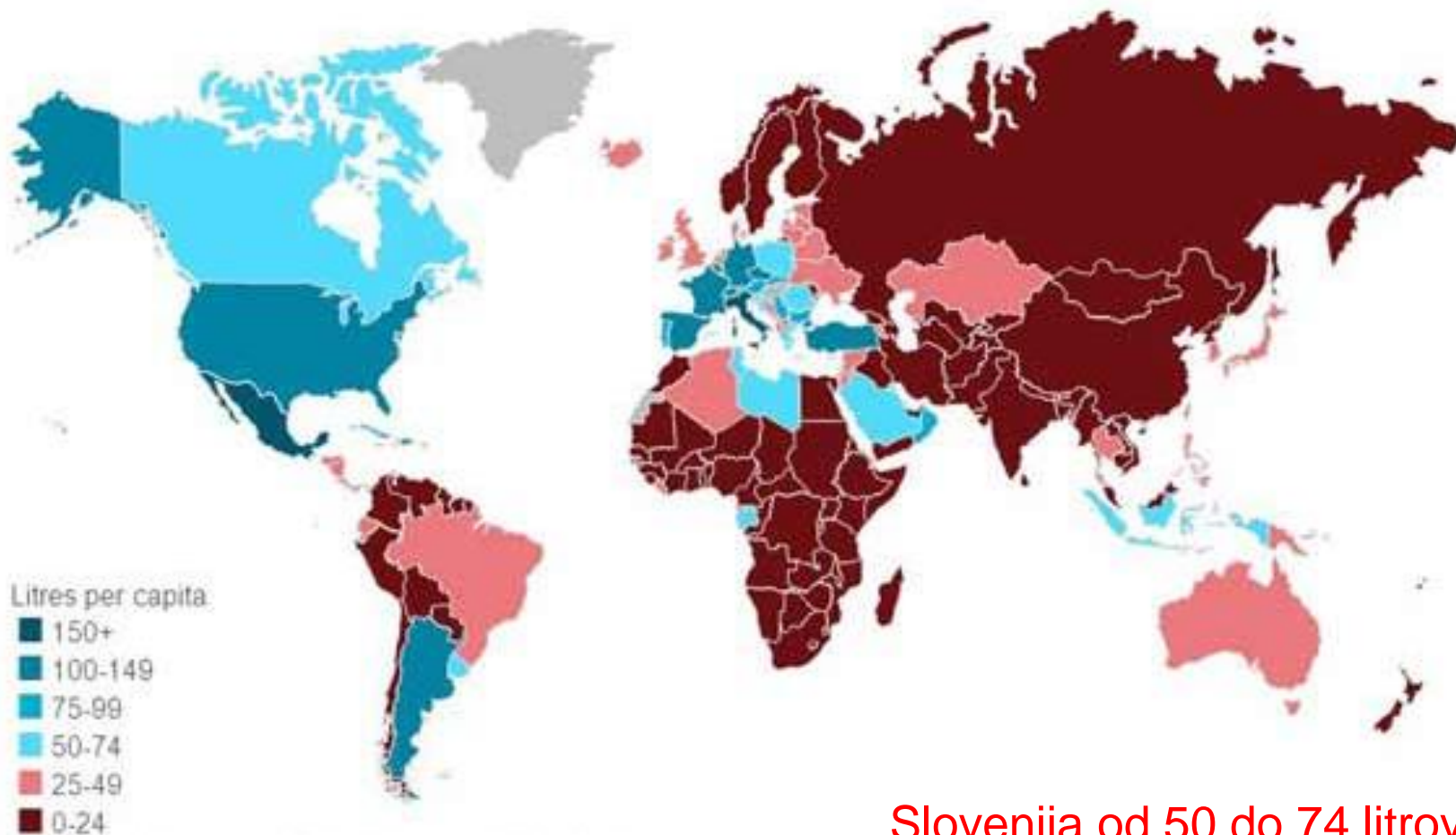
Povečanje za 600% v samo 30 letih

Raba ustekleničene vode v ZDA (galone na osebo na leto)



Povečanje za 600% v samo 30 letih

Raba ustekleničene vode po svetu



Litres per capita

- 150+
- 100-149
- 75-99
- 50-74
- 25-49
- 0-24

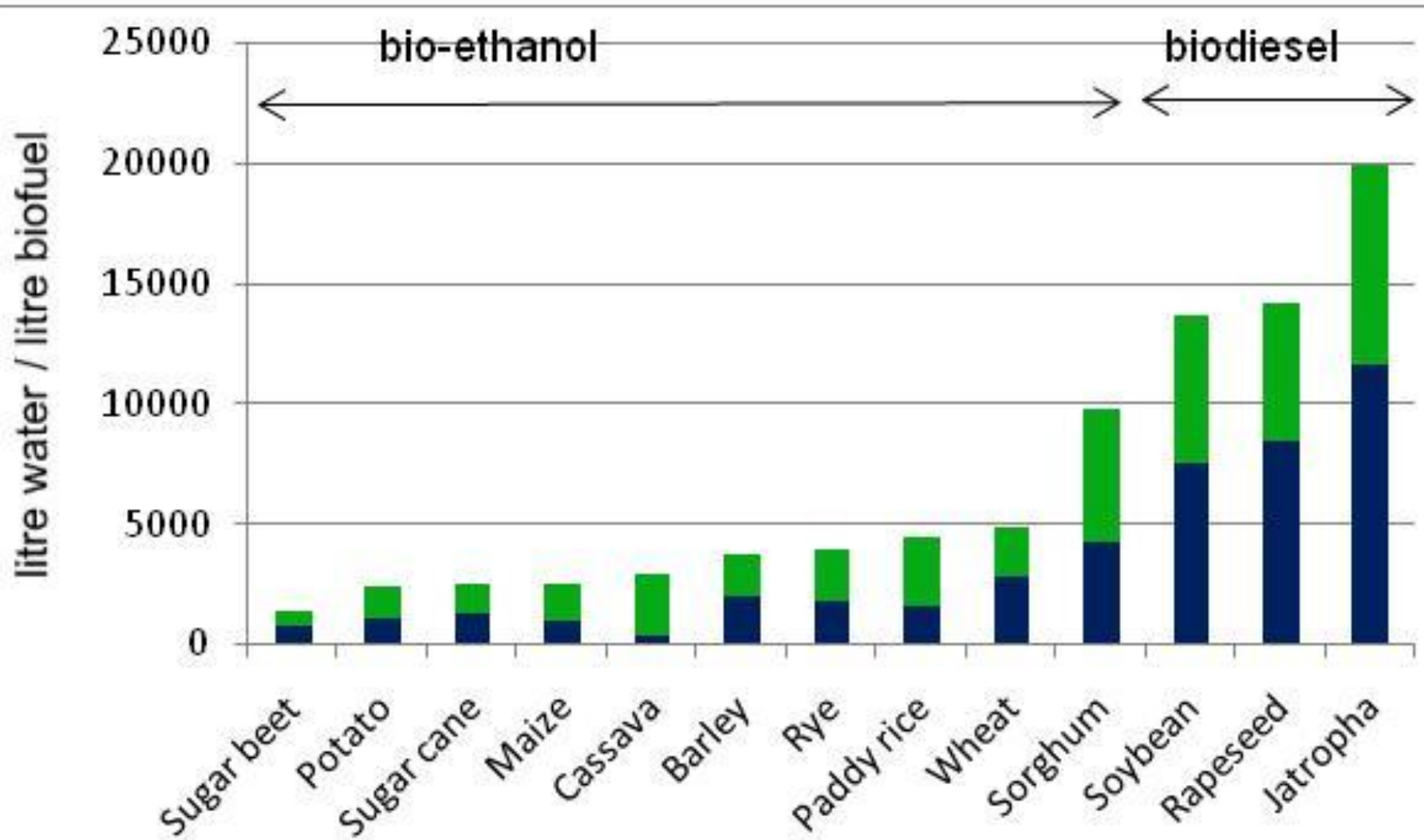
Figures: Bottled water, 2010 litres per capita total volume consumption

Slovenija od 50 do 74 litrov
na osebo letno

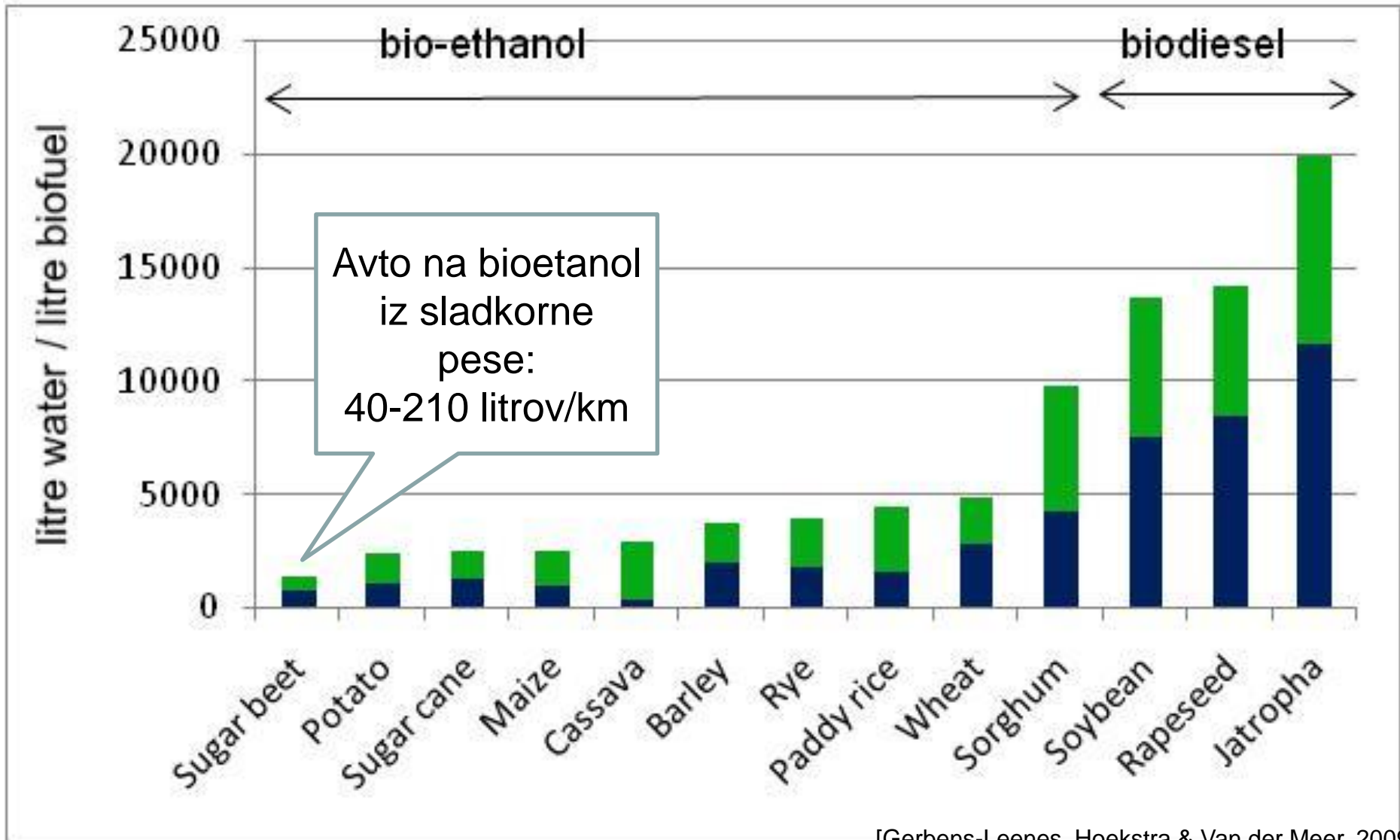
**Energija združena z nakupom novega avtomobila
≈ 76 000 kWh (in še ≈ 70 tisoč litrov vode)**



Vodni odtis za biogoriva iz različnih poljščin [liter/liter]



Vodni odtis za biogoriva iz različnih poljščin [liter/liter]



Masni tokovi pri proizvodnji 1 kWh elektrike

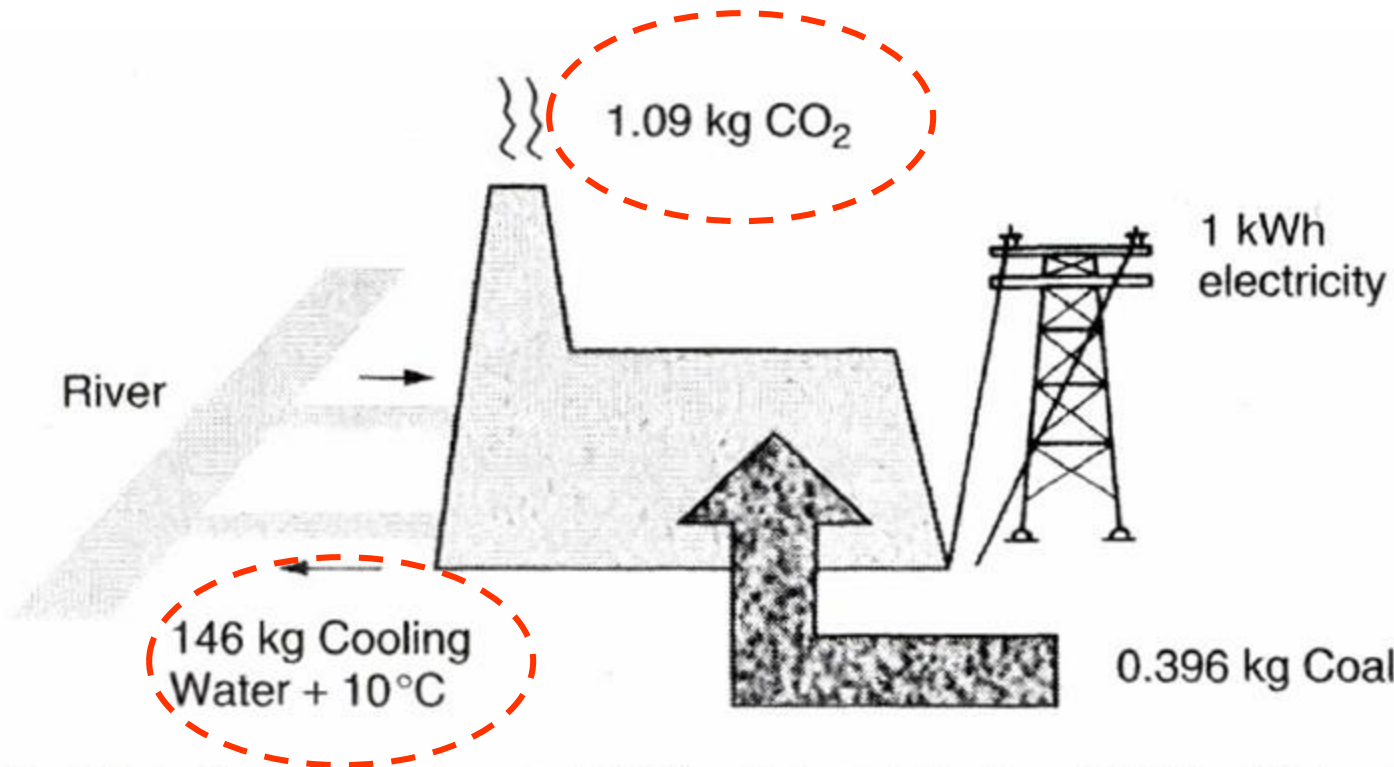


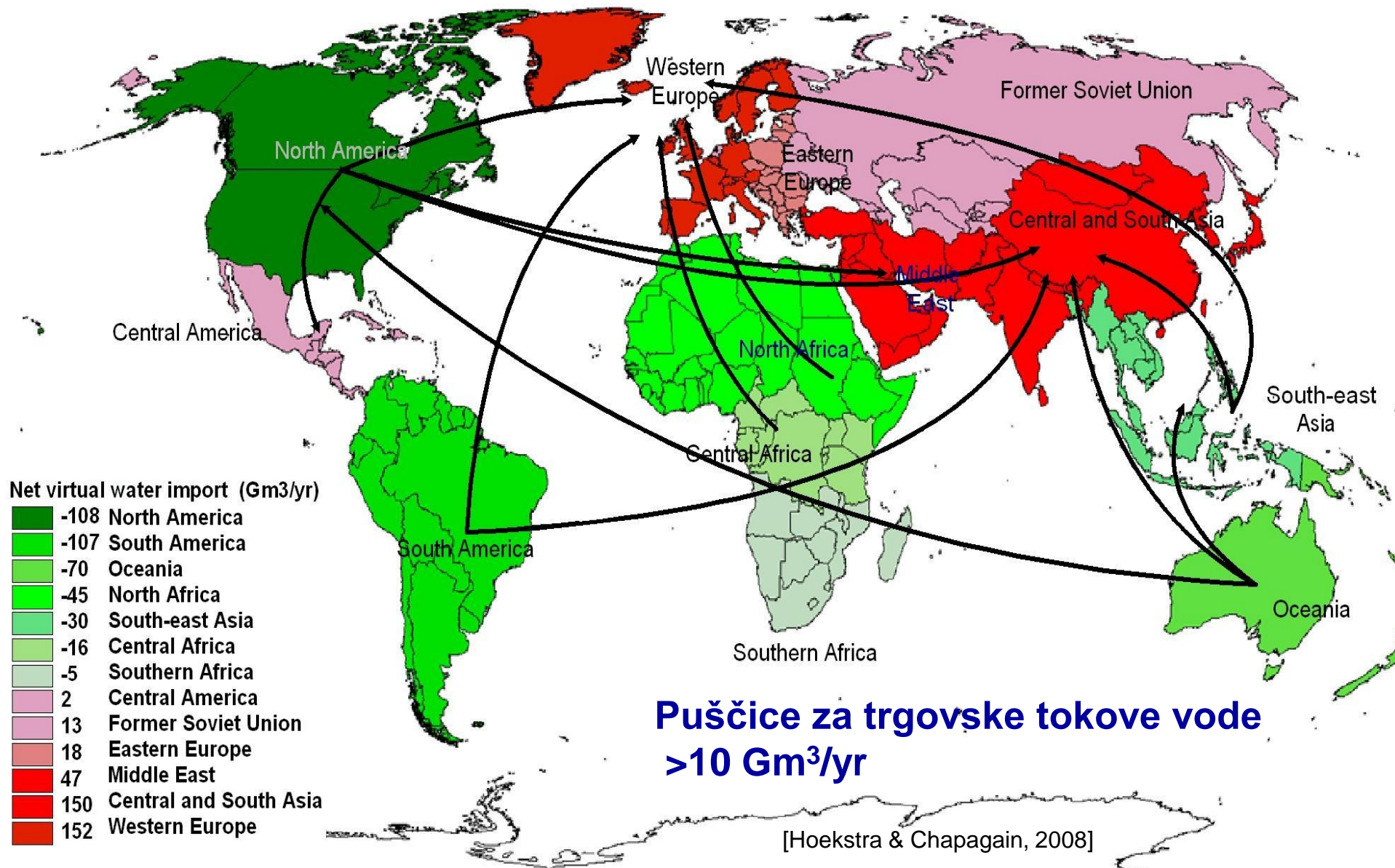
Figure 3.20 Mass flows to generate 1 kWh of electricity in a 33.3% efficient, coal-fired power plant burning bituminous coal.

Polnjenje mobilnega telefona ... cca $\frac{1}{2}$ litra vode
31% rabe vode v EU 30 za proizvodnjo energije

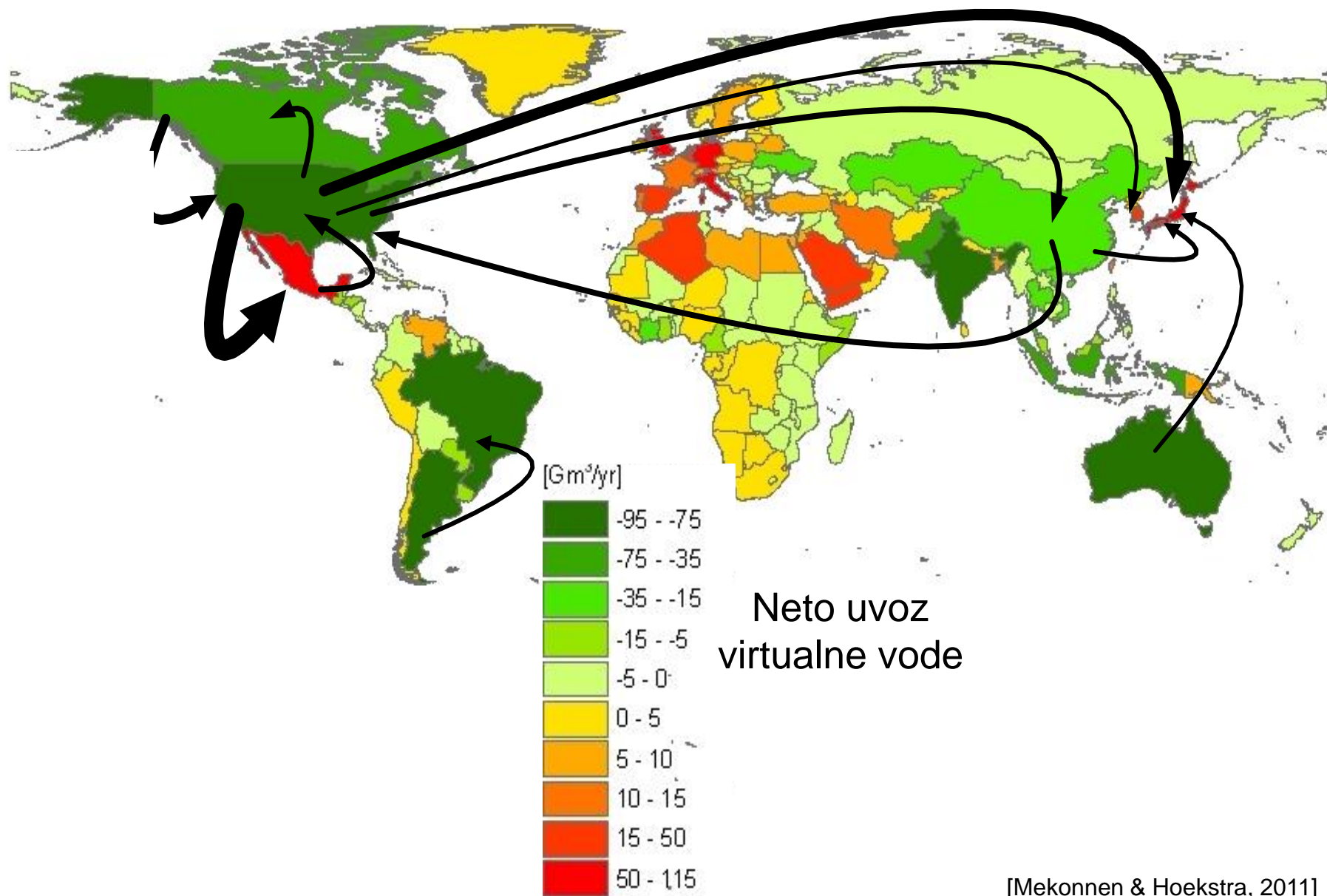
Tudi za proizvodjo energije je potrebna voda

Vrsta energije		Potrebna voda (m ³ /GJ)
Ne-obnovljiva	Zemeljski plin	0.11
	Premog	0.16
	Surova nafta	1.06
	Uran	0.09
obnovljiva	Vetrna energija	0.00
	Sončna	0.27
	Hidroenergija	22
	Biomasa	70 (od 10 do 250)

Nacionalne virtualne vodne bilance (samo kmetijstvo)



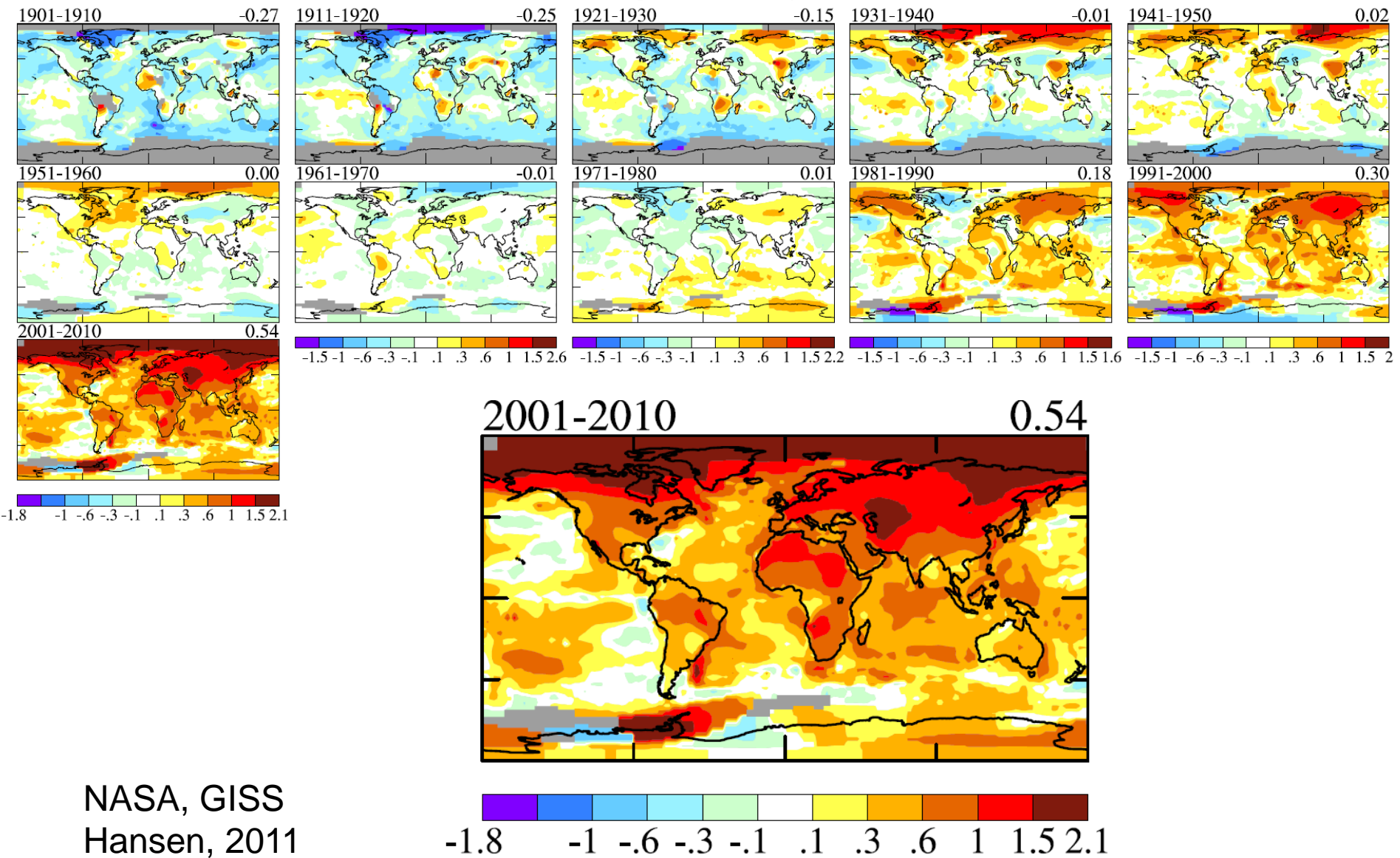
Nacionalne virtualne vodne bilance



Kazalci, da se svet segreva

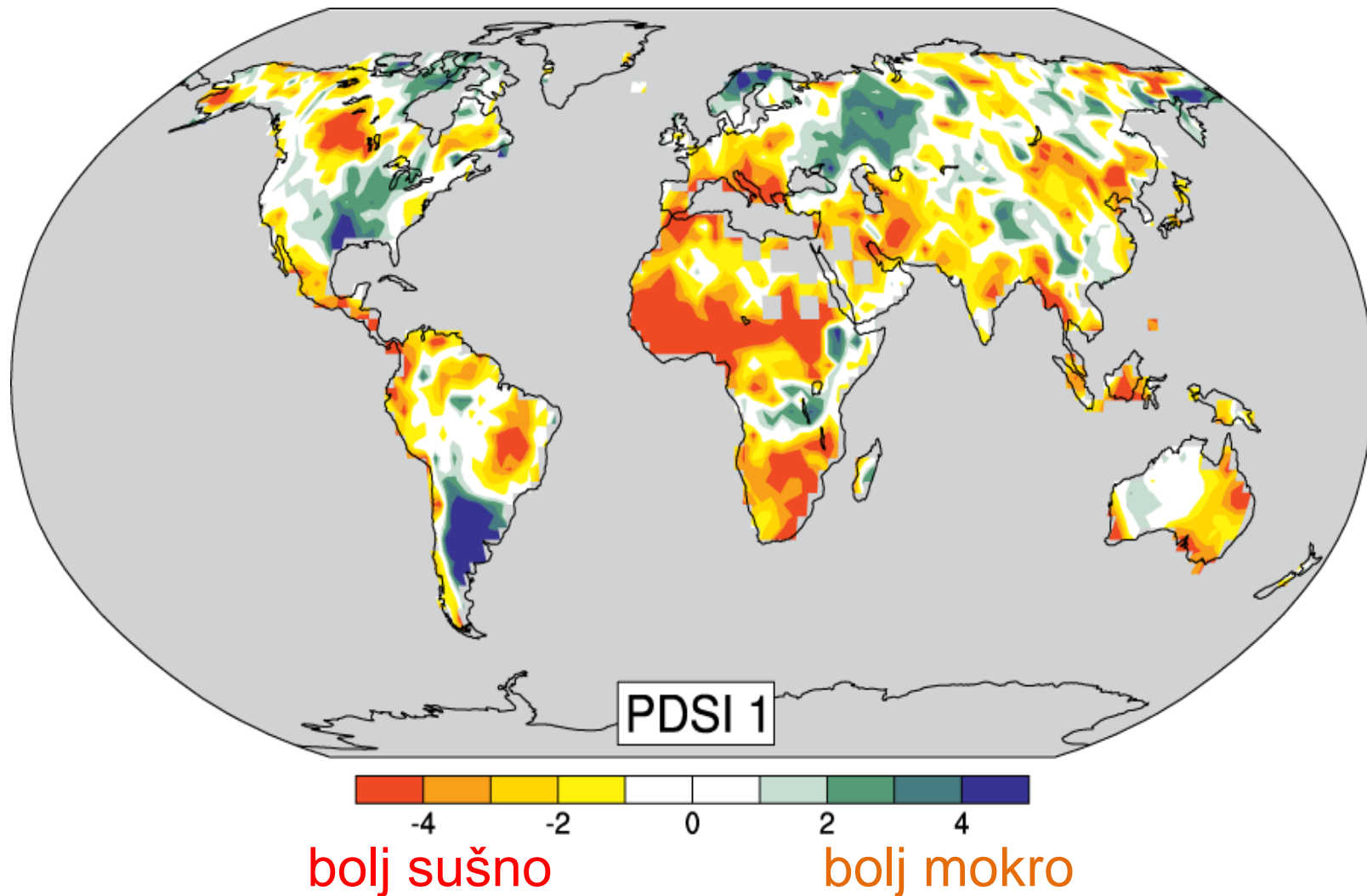


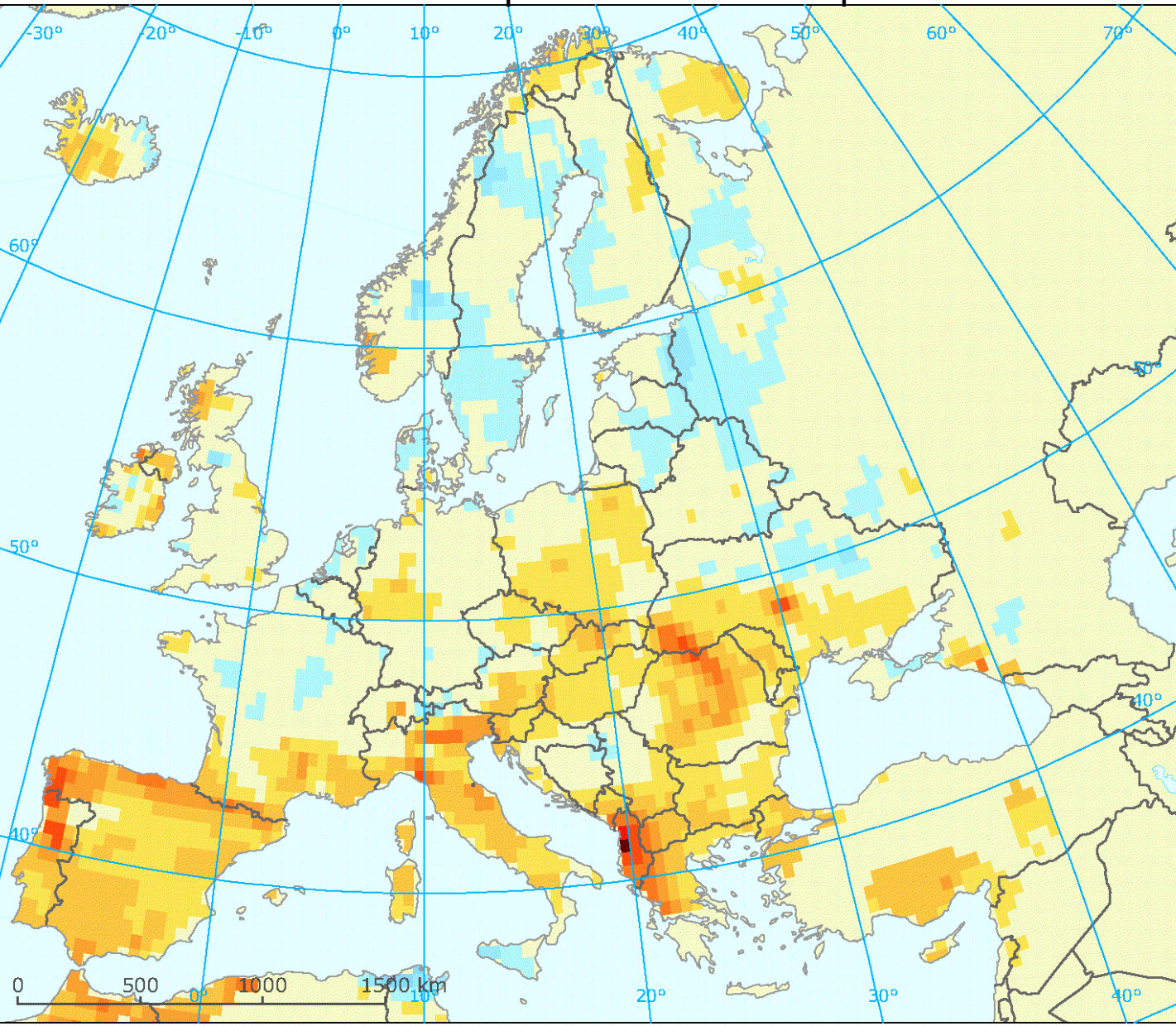
Kako se je planet ogreval po desetletjih



NASA, GISS
Hansen, 2011

V zadnjih 100 letih je na kopnem več sušnih razmer



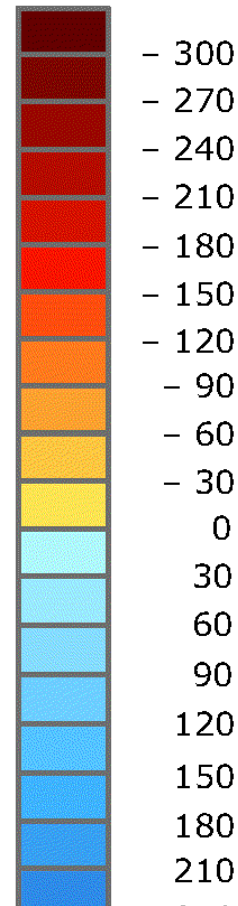


Observed changes in annual precipitation between 1961–2006

Red: decrease

Blue: increase

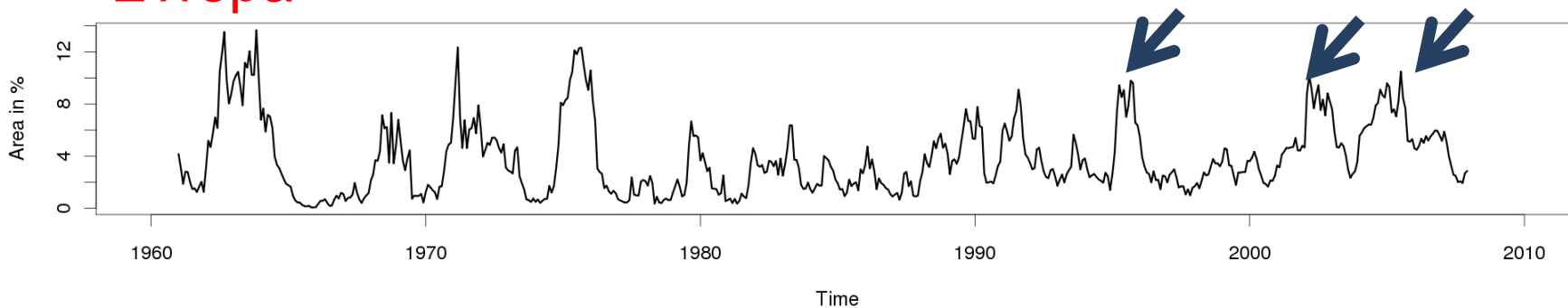
mm per decade



Trendi suš

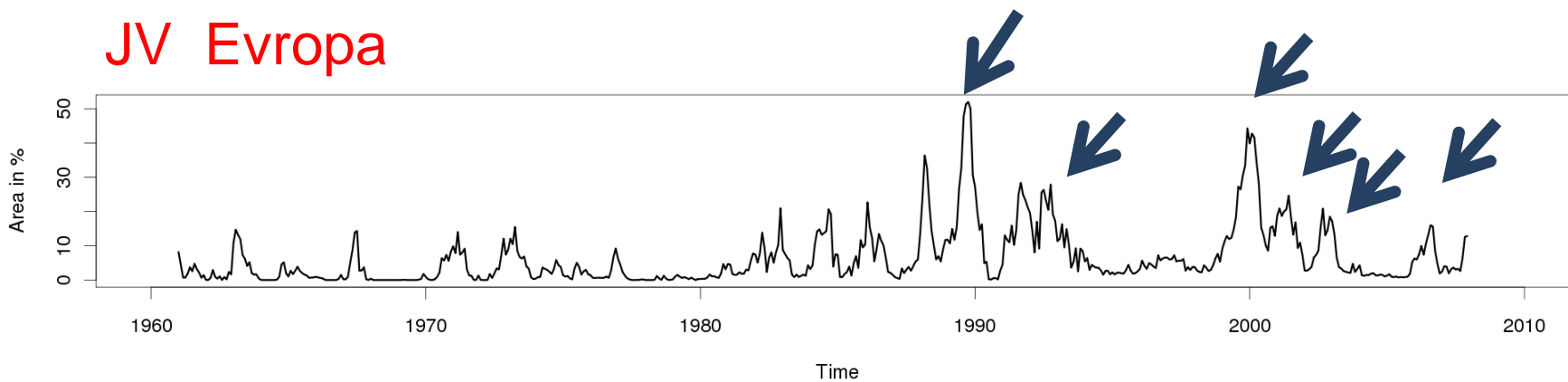
Evropa

suše

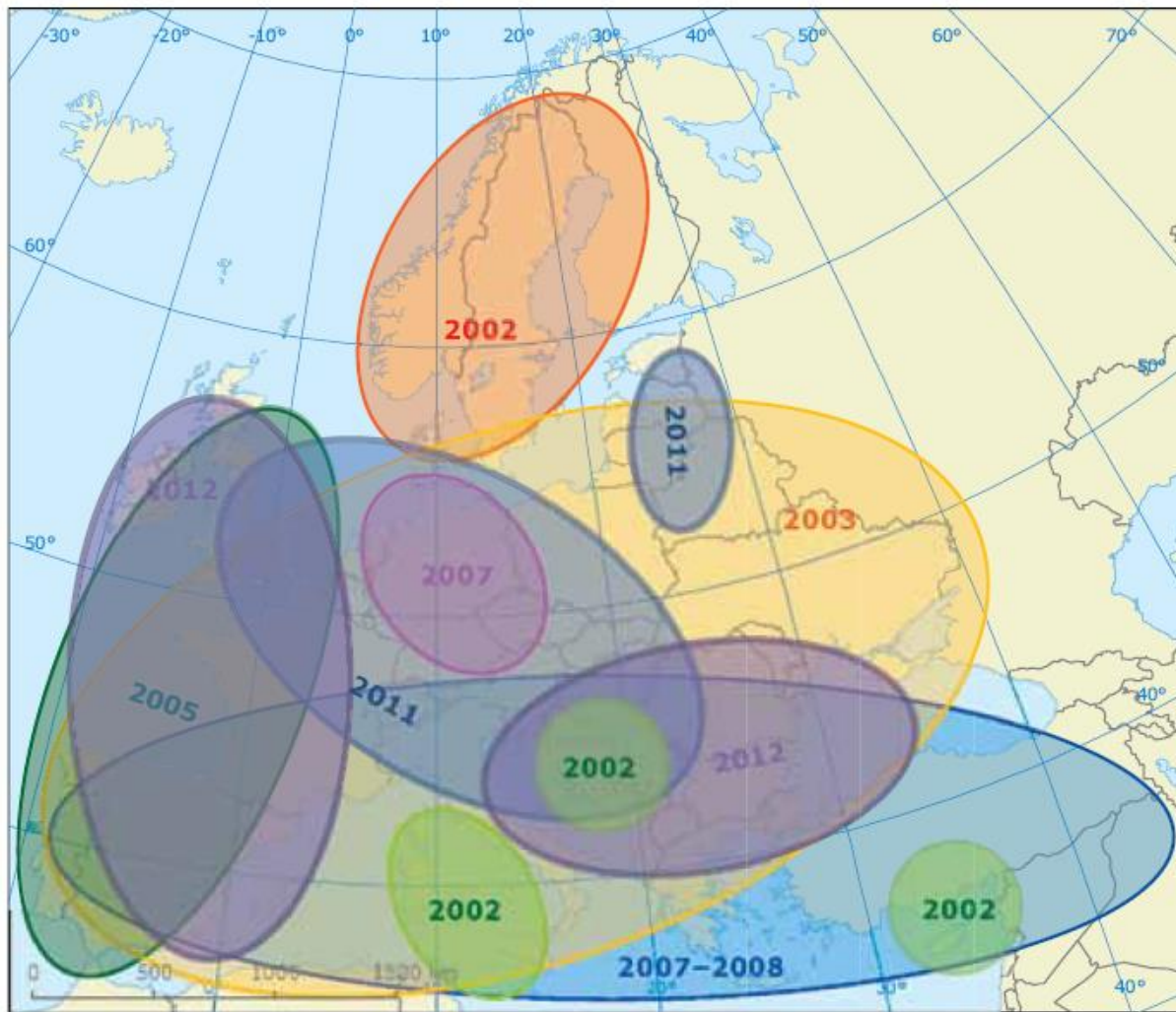


JV Evropa

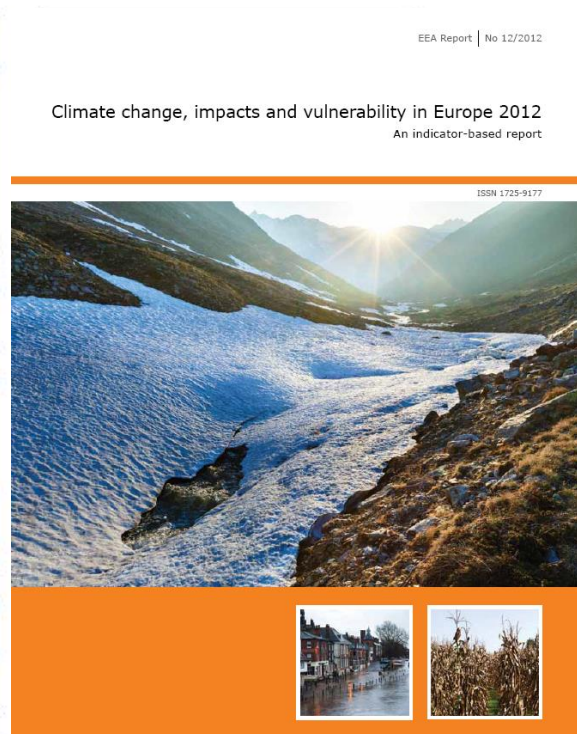
suše



Suše so v Evropi vse pogostejše



Source: ETC-LUSI; Tallaksen (personal communication).



European Environment Agency 

Pa tudi poplave so v Evropi vse pogostejše

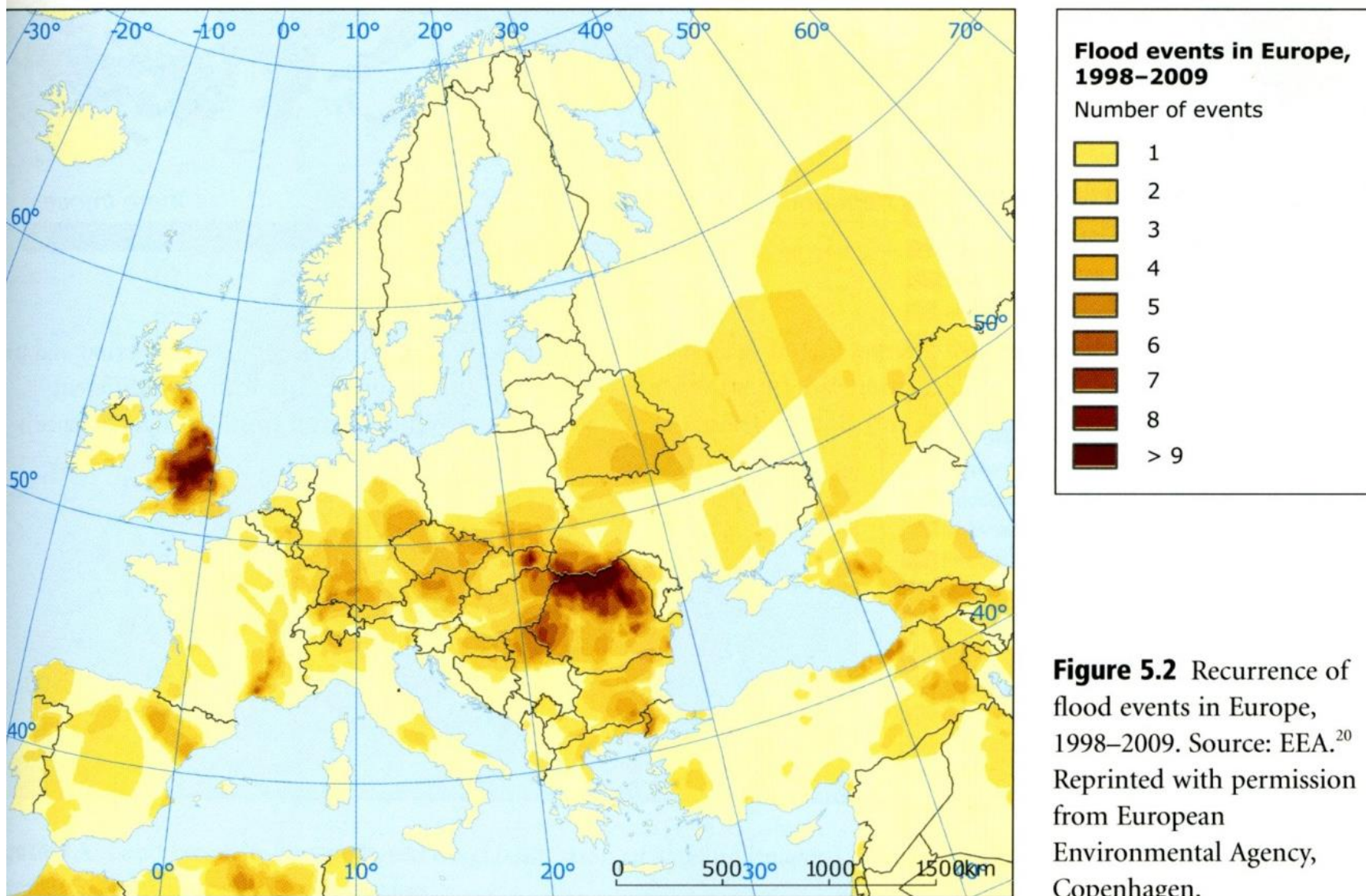
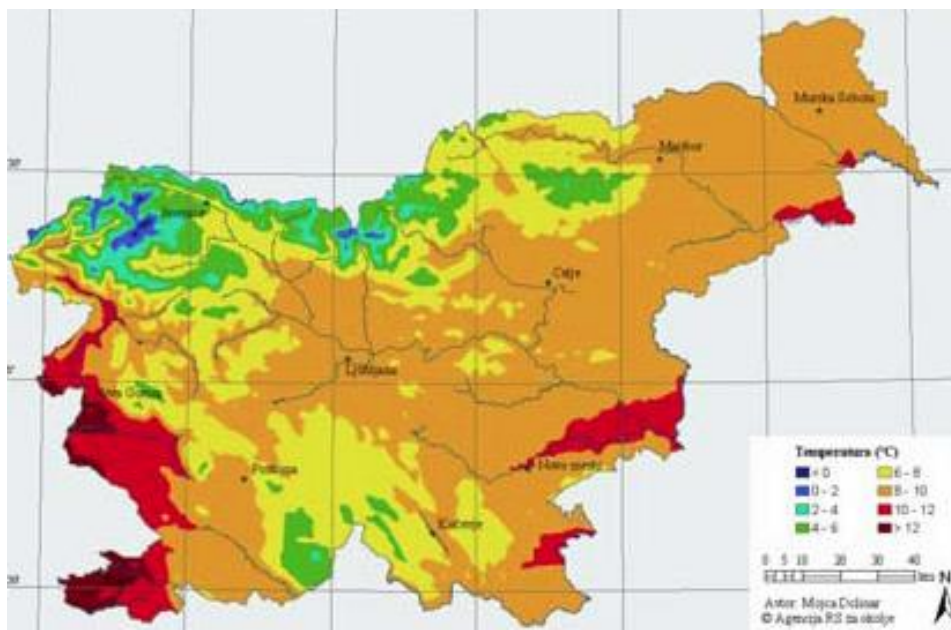
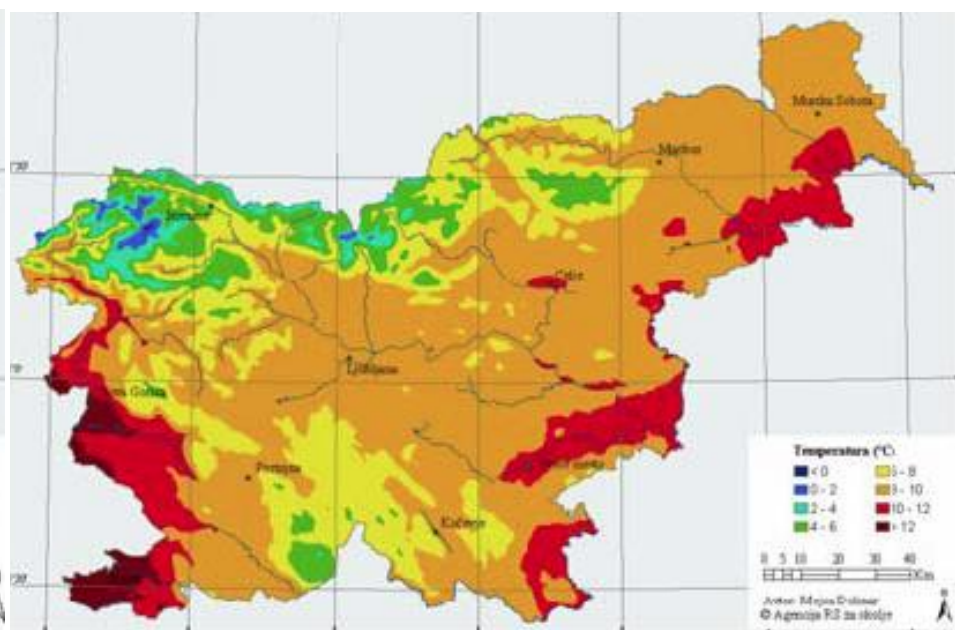


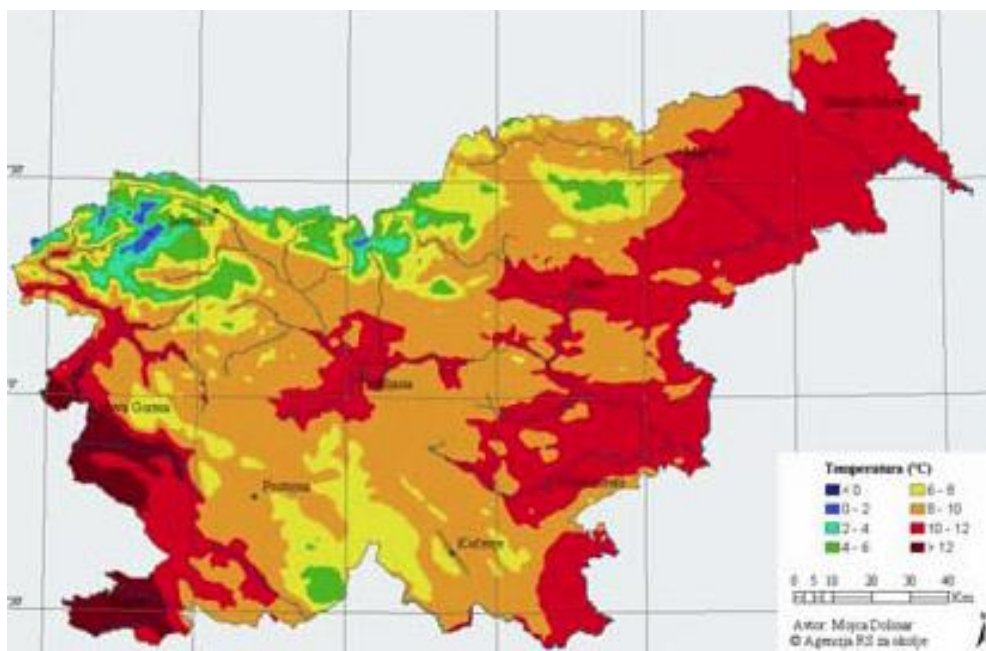
Figure 5.2 Recurrence of flood events in Europe, 1998–2009. Source: EEA.²⁰ Reprinted with permission from European Environmental Agency, Copenhagen.



1971-1980

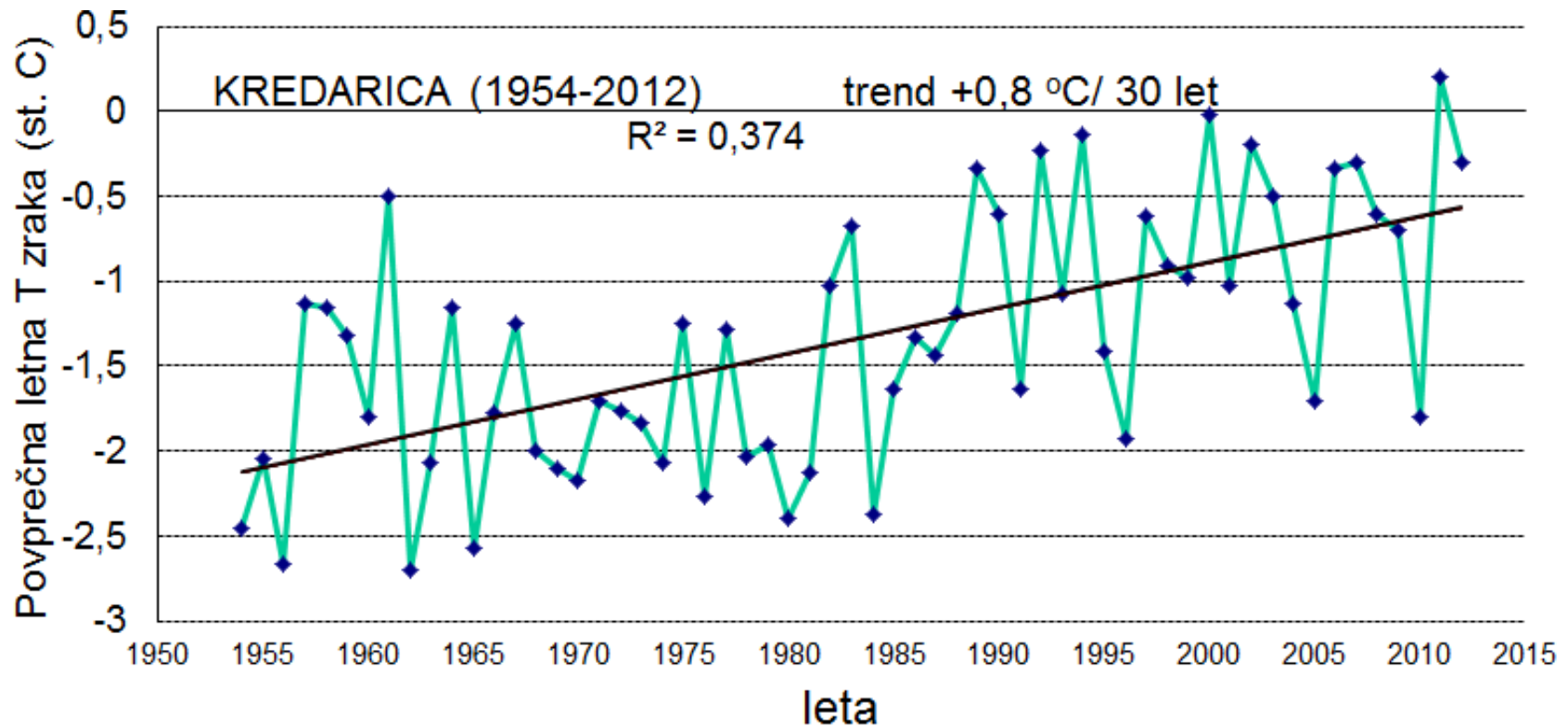


1981-1990



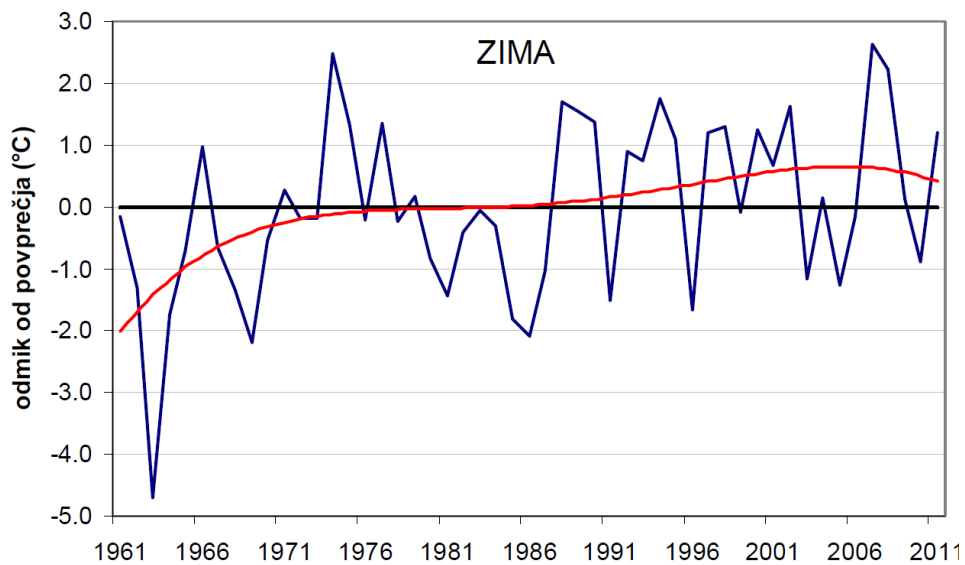
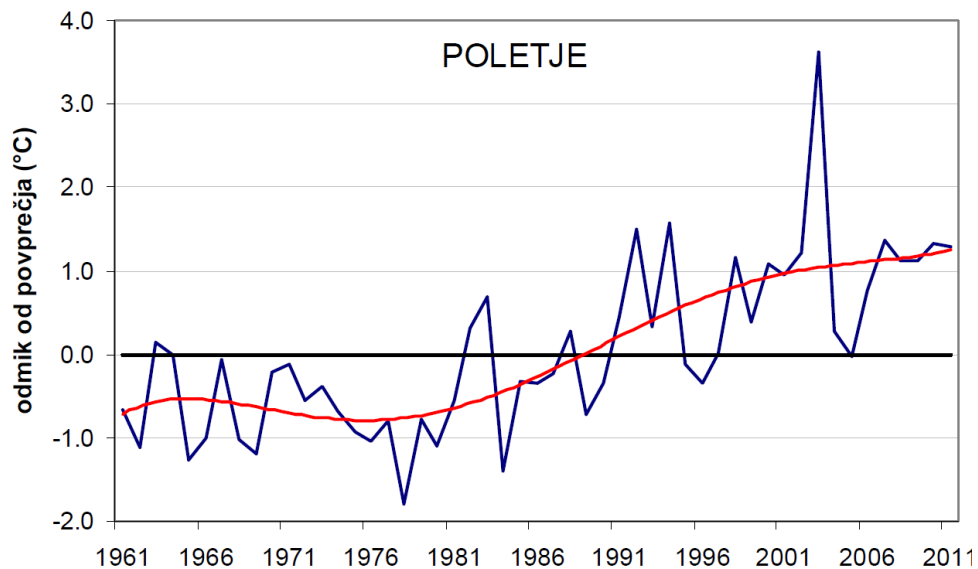
1991-2000

Temperatura zraka na Kredarici statistično značilno narašča



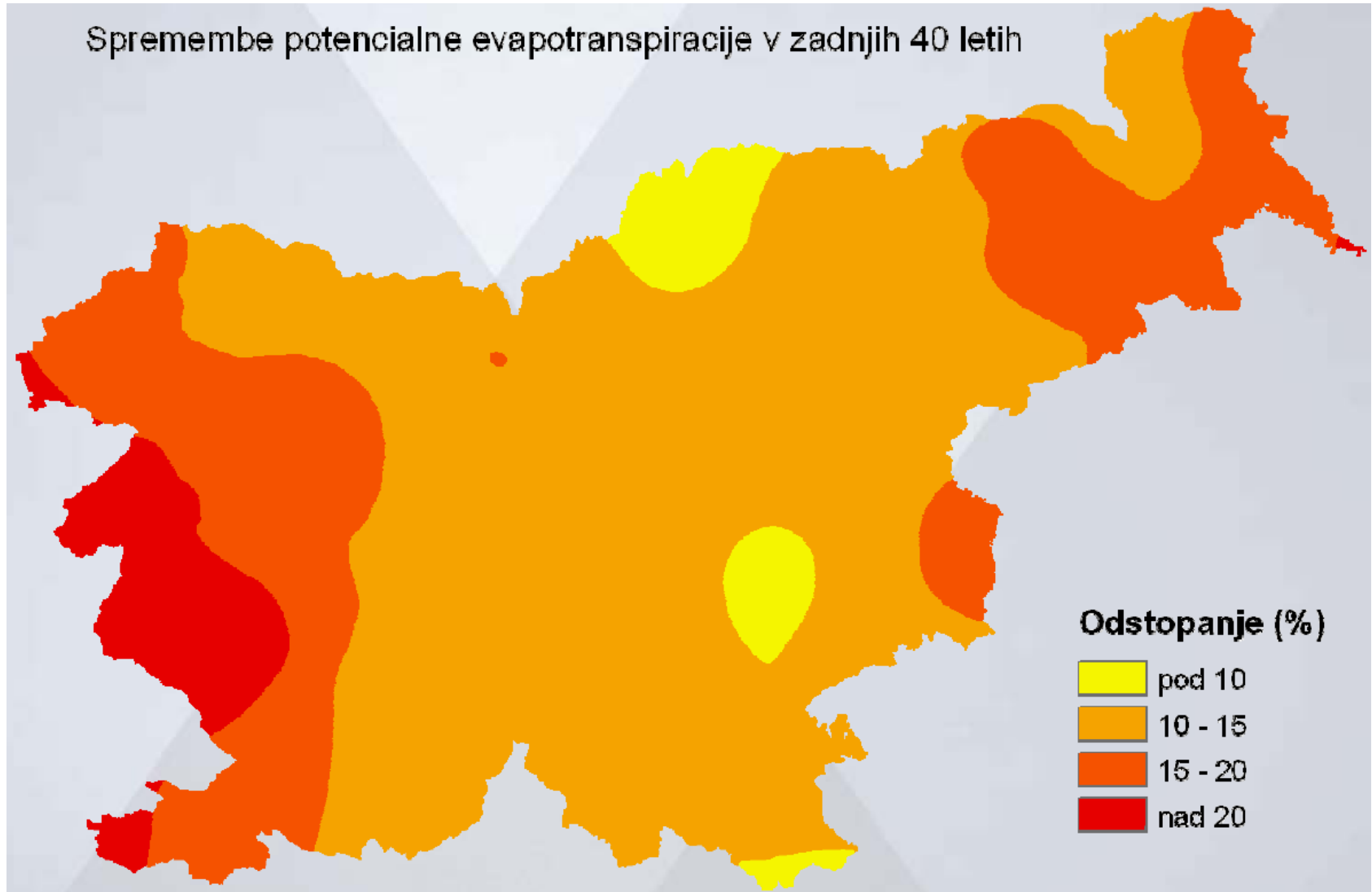
2011 je bilo na Kredarici najtoplejše leto do zdaj

Poletja se grejejo bolj kot zime



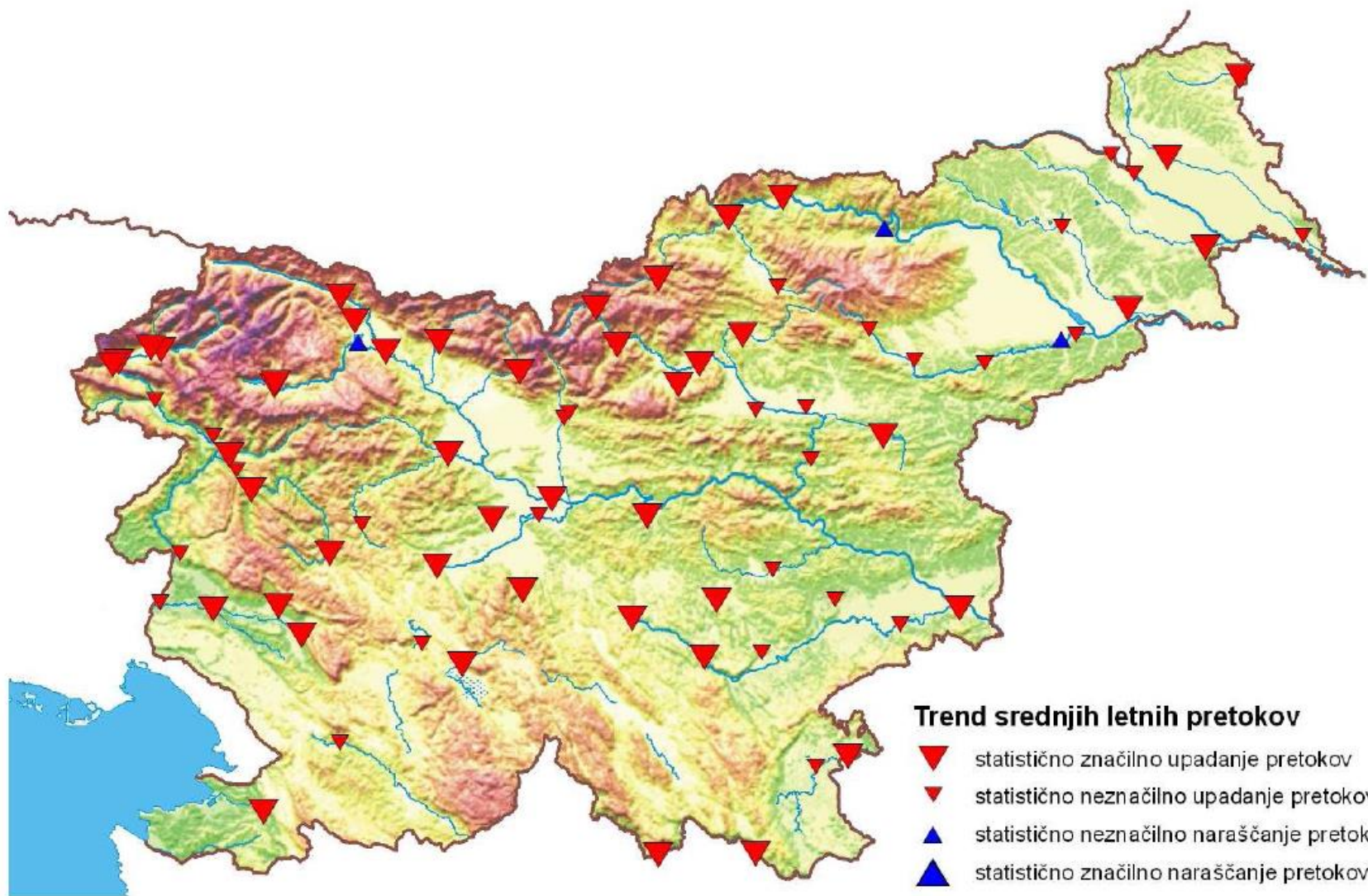
Spremembe podnebja: močno se je povečalo izhlapevanje

V zadnjih 40 letih se je potencialna evapotranspiracija na območjih, ki so slabše namočena (južna Primorska in SV Slovenija), povečala za več kot 15 %.



Sprememba sezonske višine padavin (mm/10 let)

	zima	pomlad	poletje	jesen	leto
LJUBLJANA	-16	-8	-7	14	-16
CELJE	-10	-10	-9	8	-20
M. SOBOTA	-4	/	-8	5	-8
NOVO MESTO	/	-4	-6	15	/
POSTOJNA	/	/	-13	23	/
BILJE	-20	-5	-7	48	/
RATEČE	-23	-12	/	/	-30



Spremenjeno ekstremno vreme

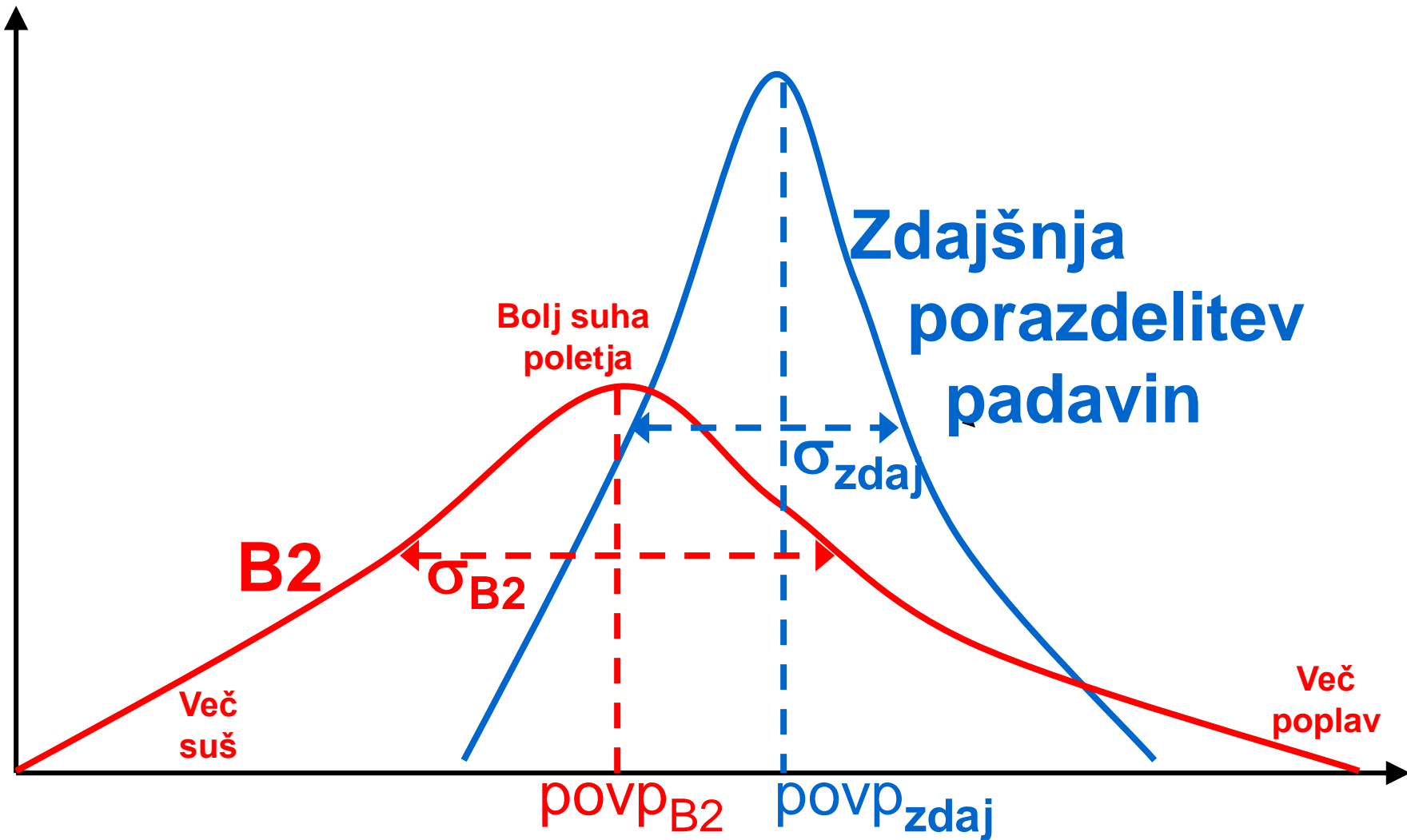
Toplejše podnebje → več energije v podnebnem sistemu

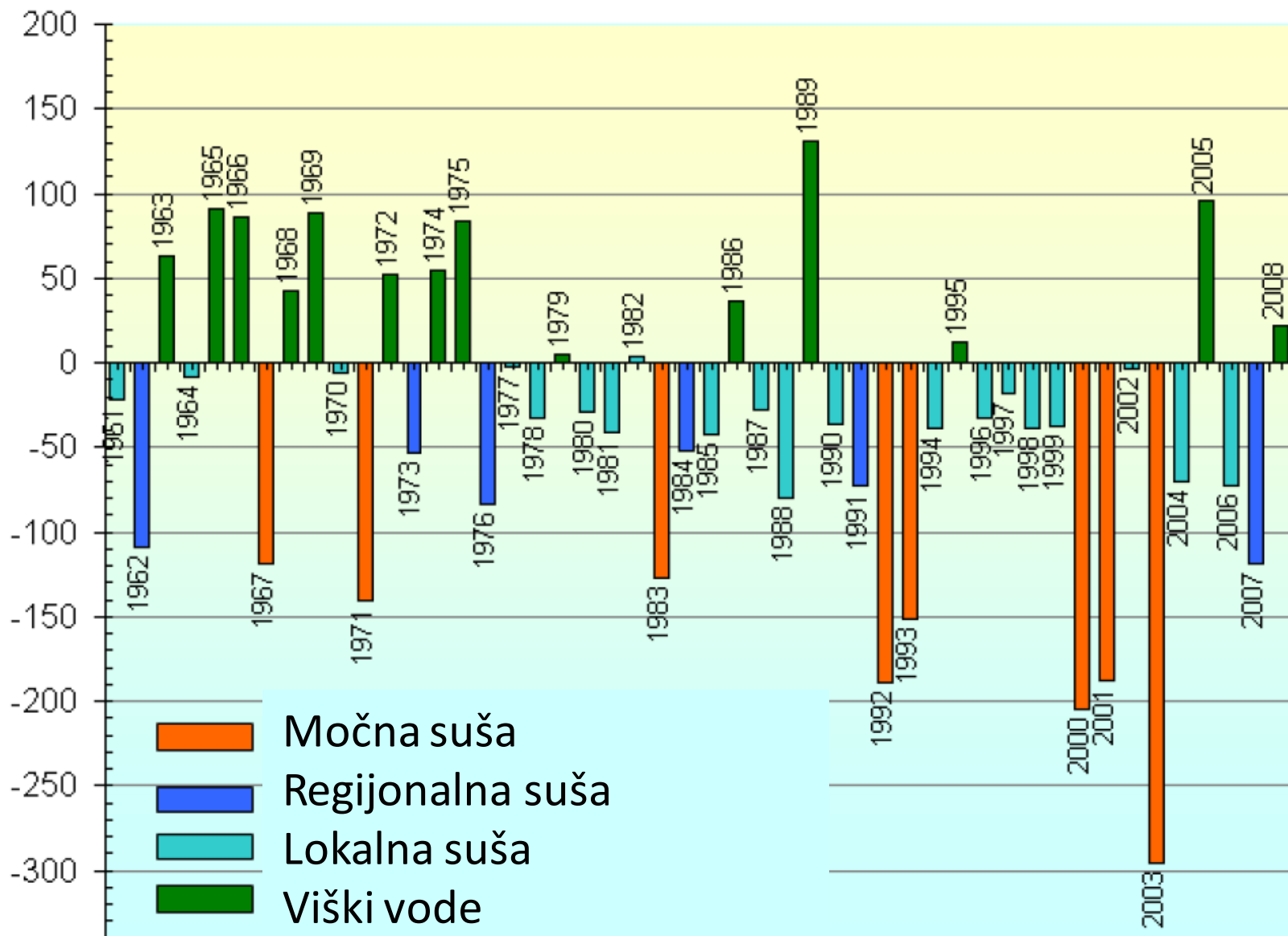


Večja pogostnost in jakost vremenskih ekstremov?

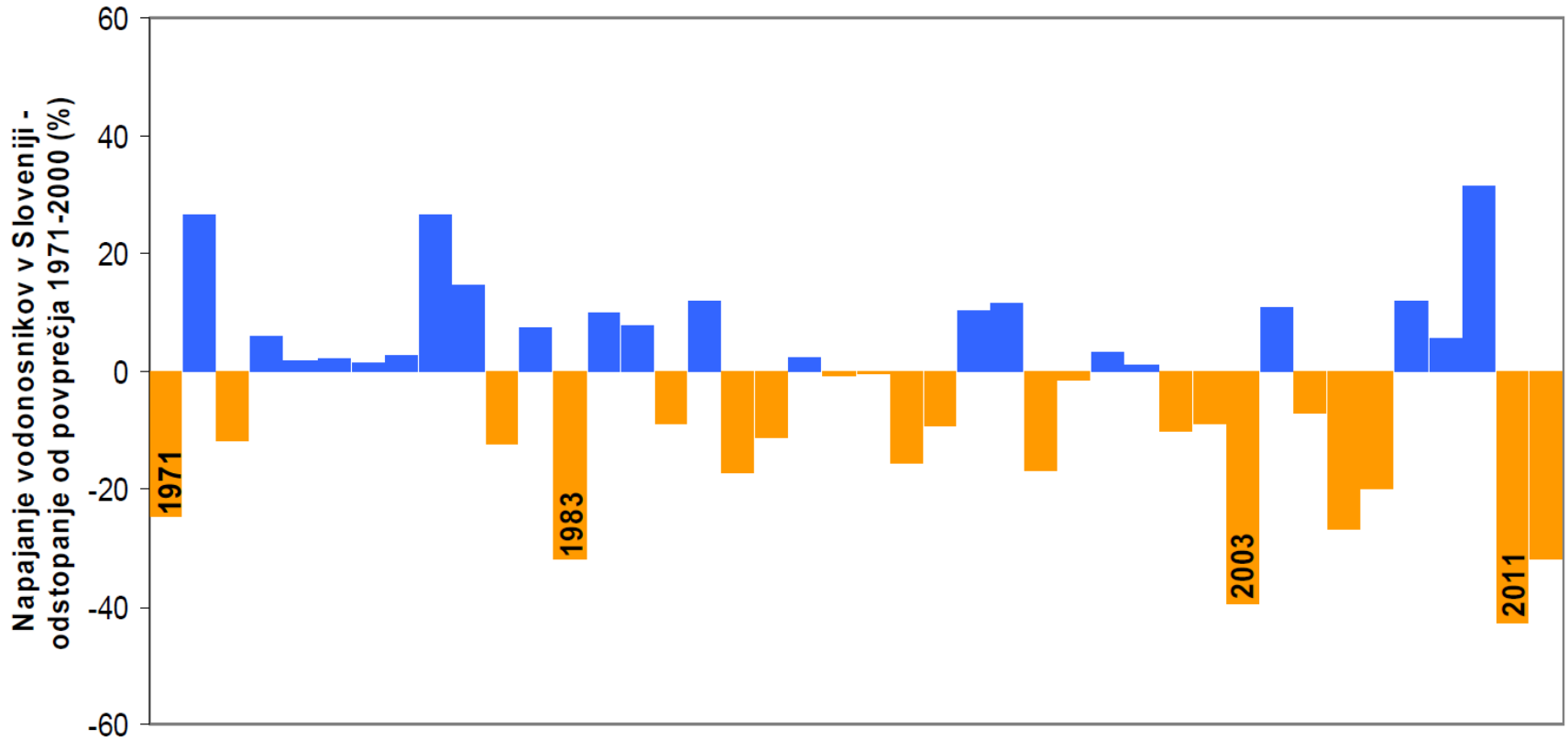


Porazdelitev padavin



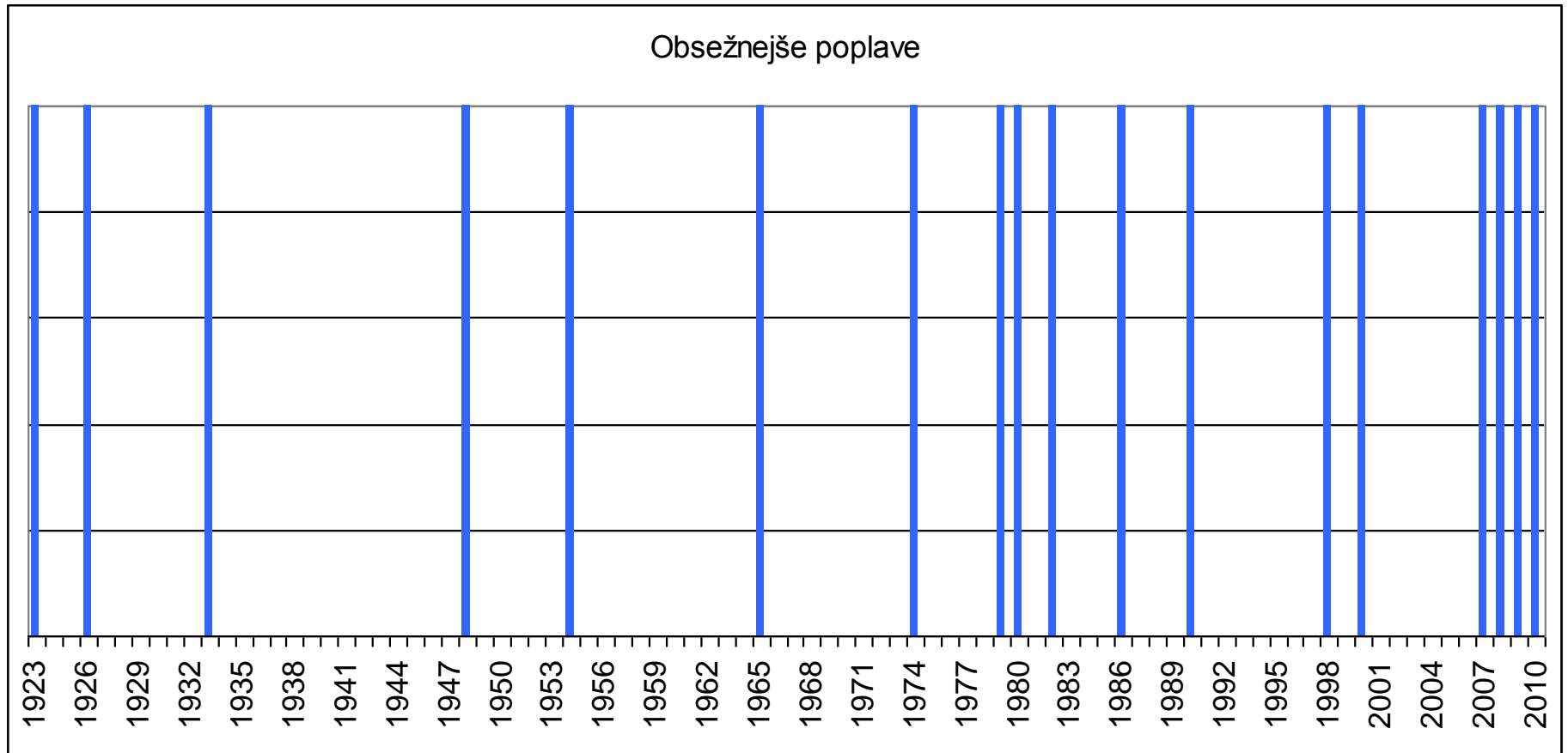


Napajanje vodonosnikov v Sloveniji 1981-2012



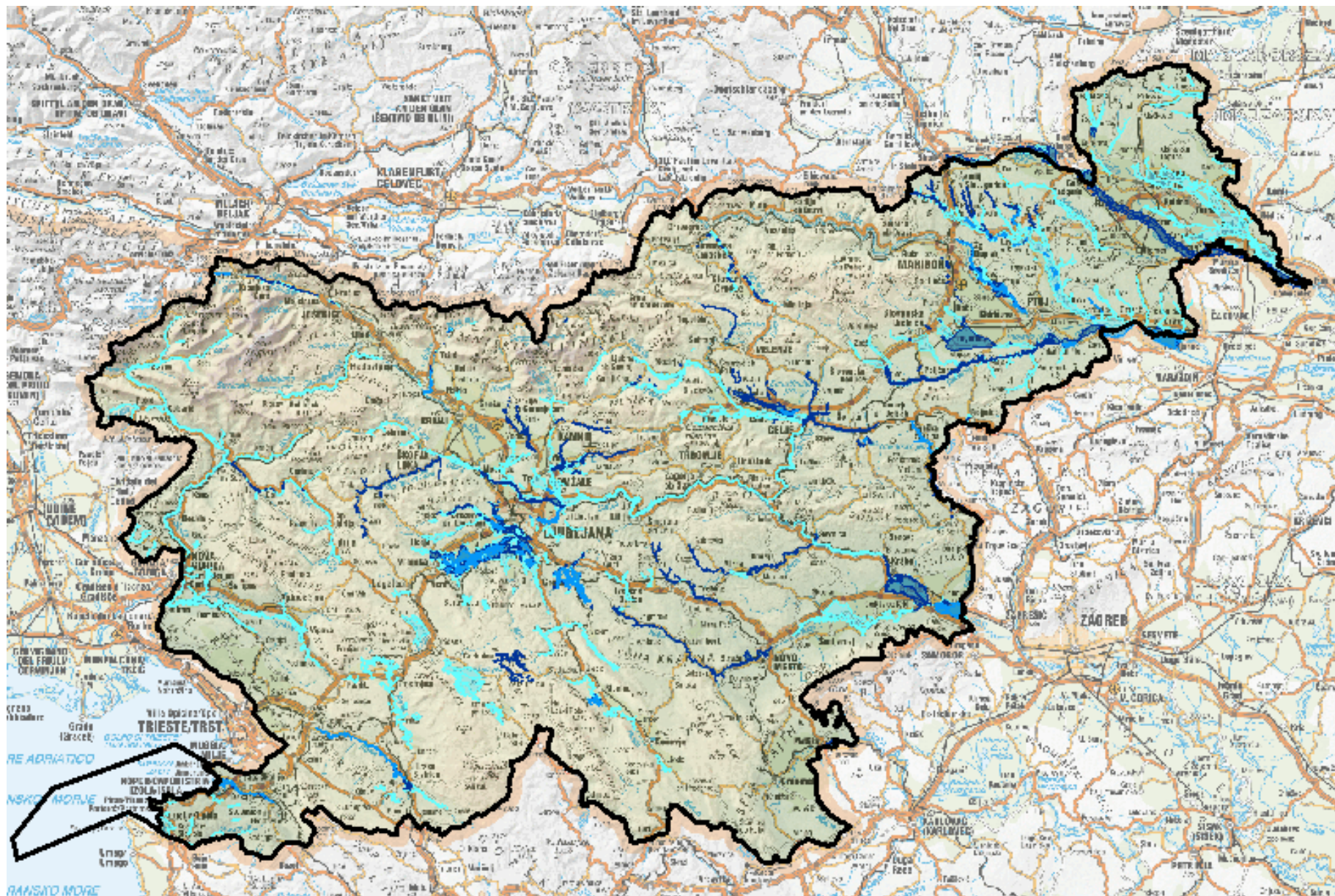
Analiza poplavnih valov v zadnjih 88 letih

Leta z obsežnejšimi poplavami v Sloveniji

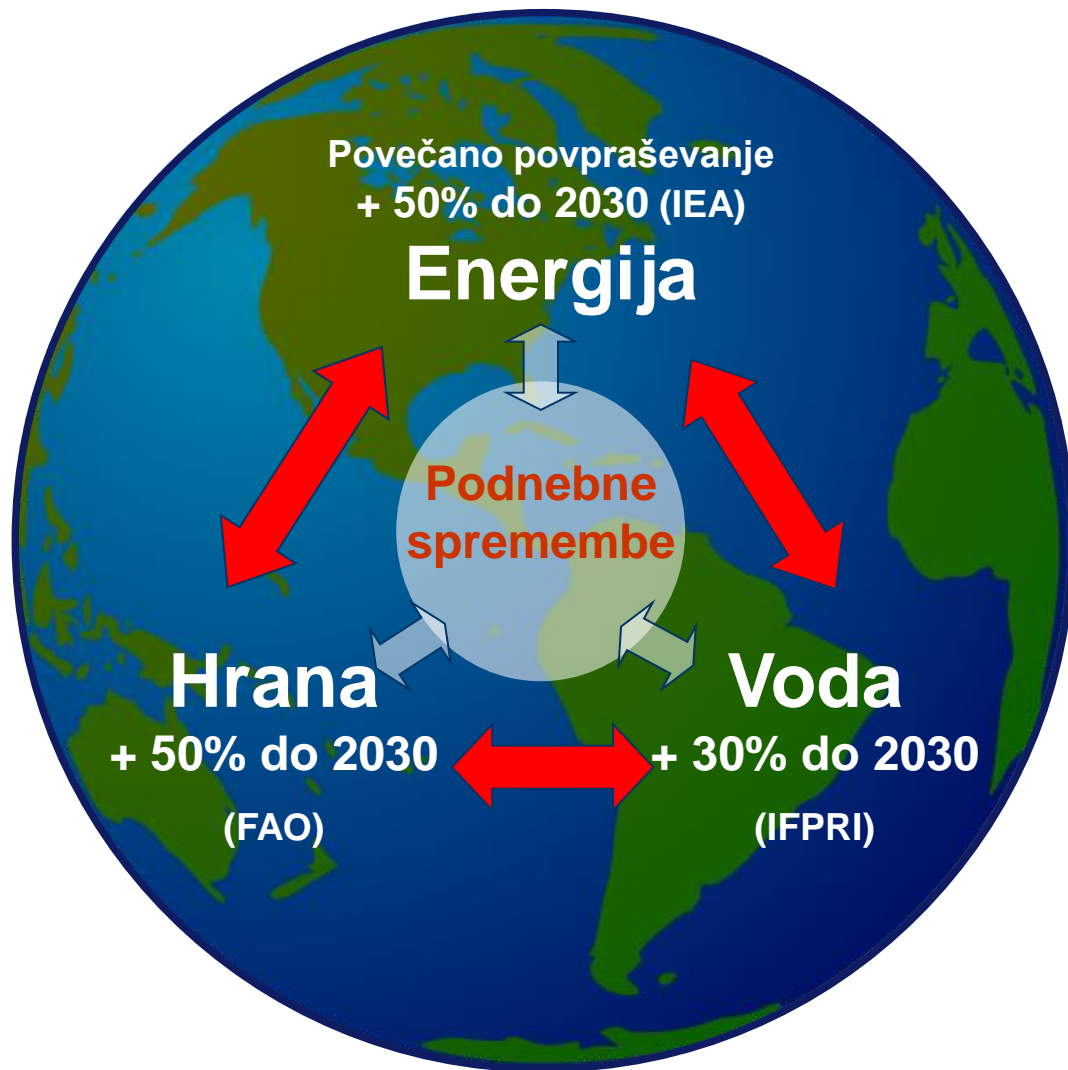


POPLAVNA OBMOČJA SLOVENIJE

(http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso)

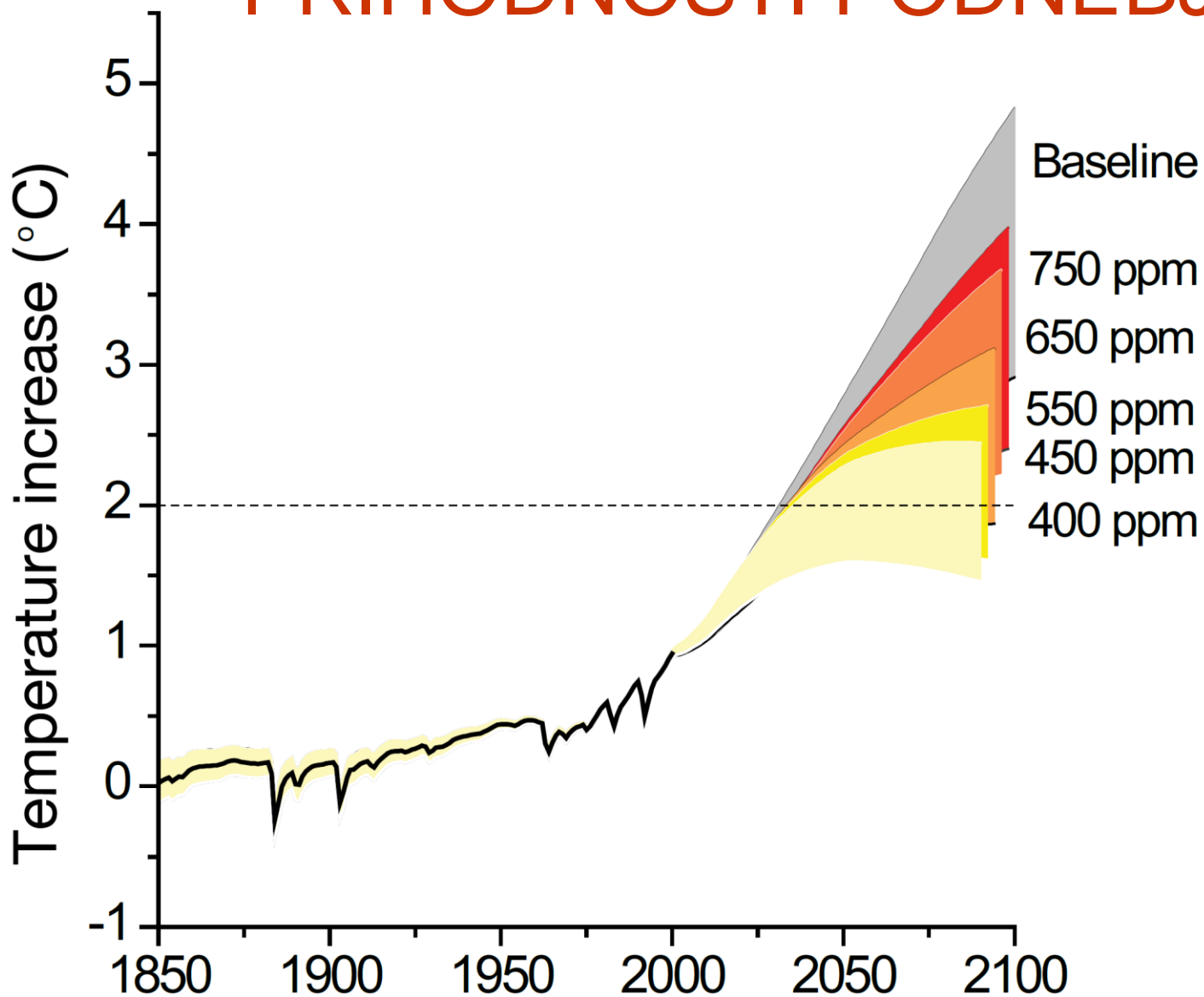


Ključna vprašanja prihodnosti



Beddington, 2009

PRIHODNOSTI PODNEBJA



Vodni bankrot?

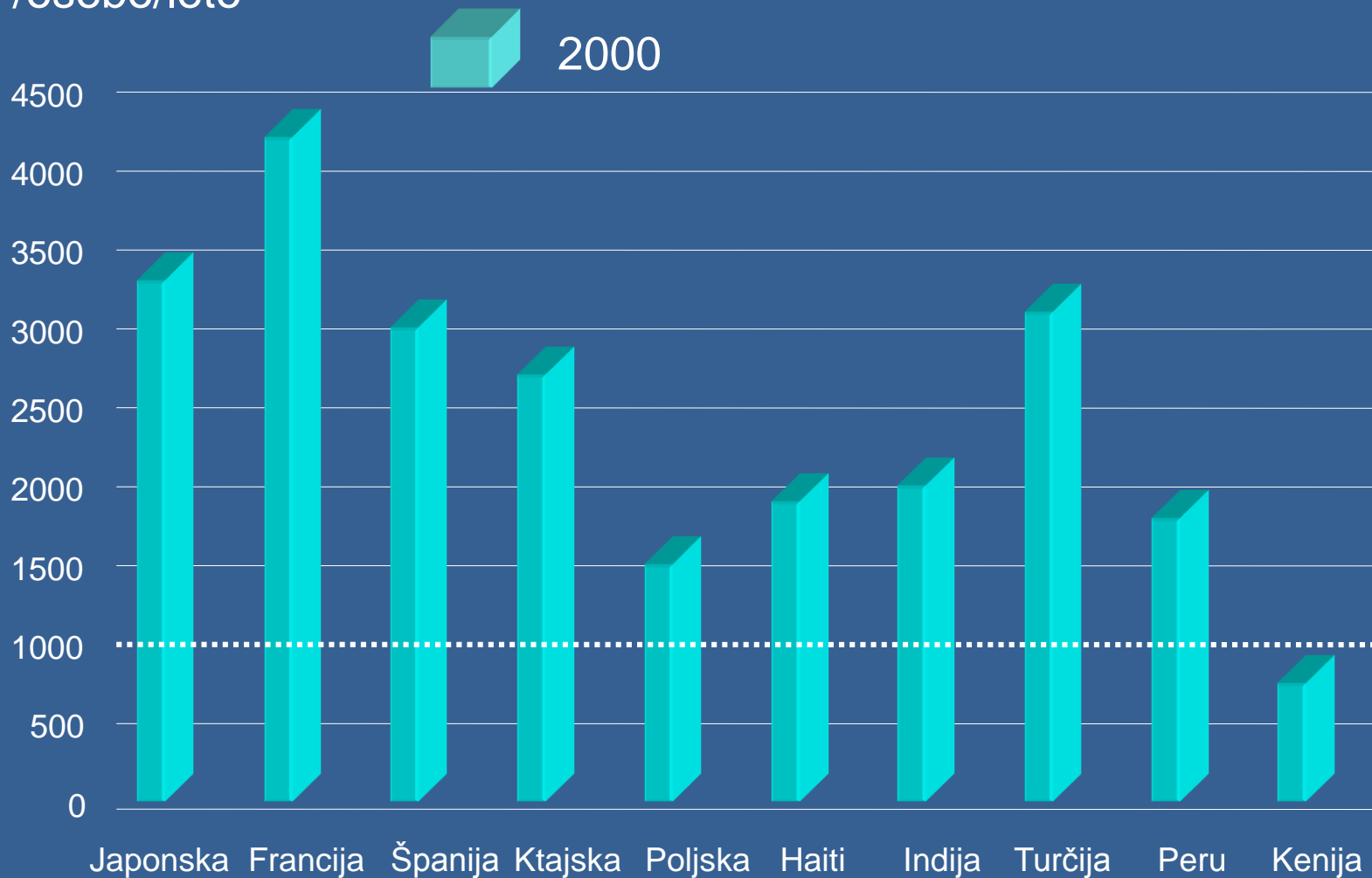
m³/osebo/leto



IPCC, 1998

Vodni bankrot?

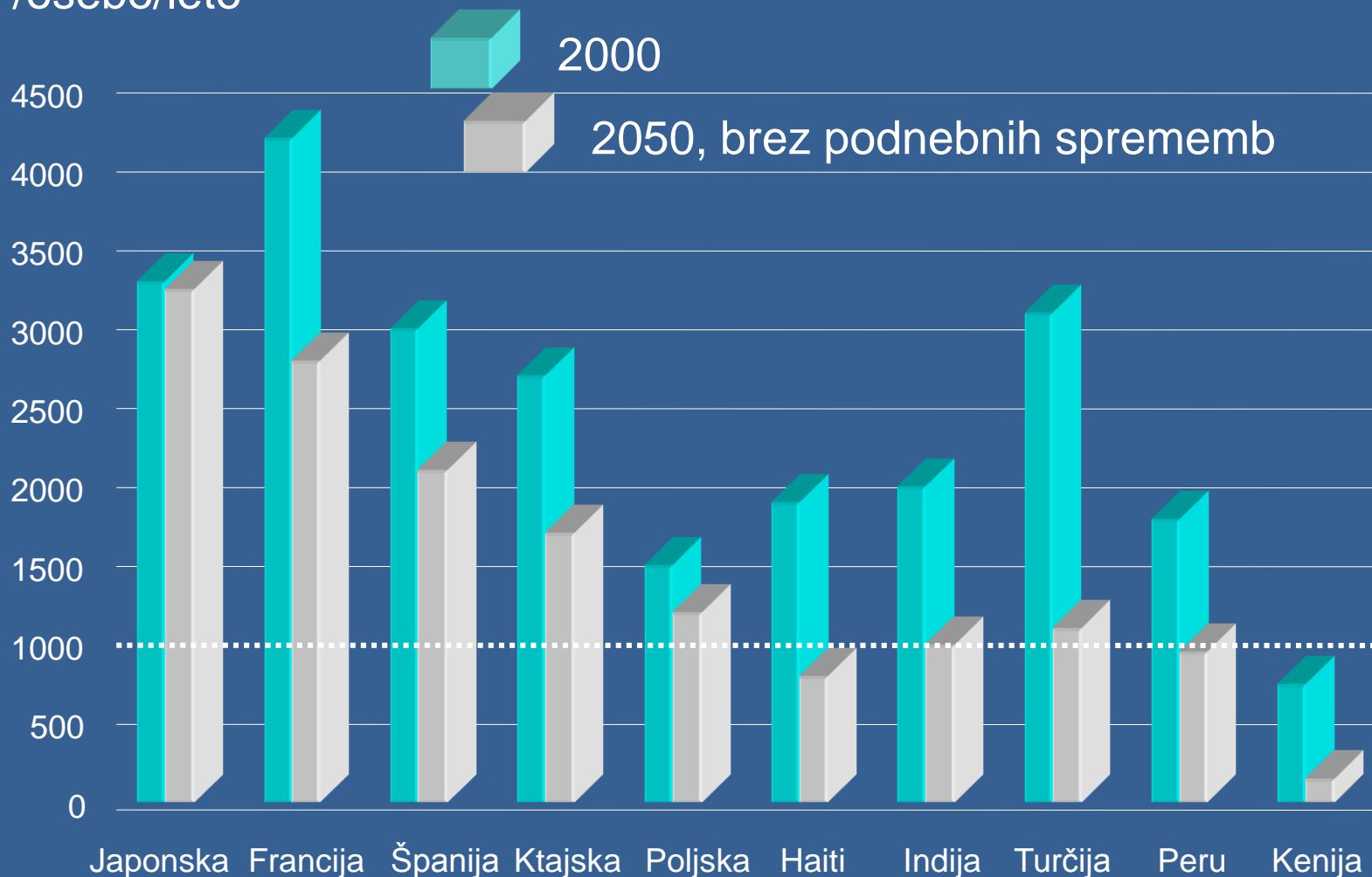
m³/osebo/leto



IPCC, 1998

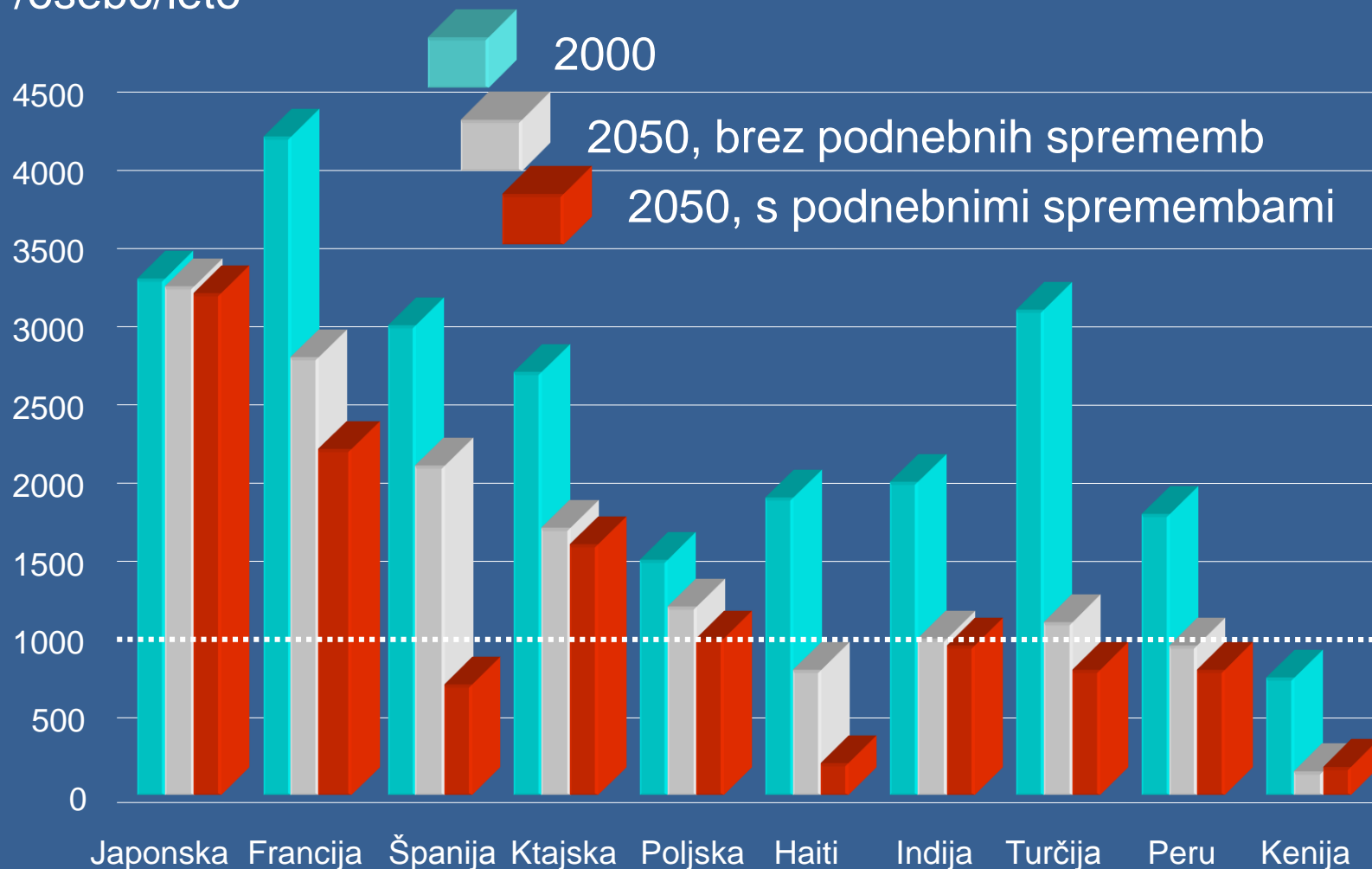
Vodni bankrot?

m³/osebo/leto

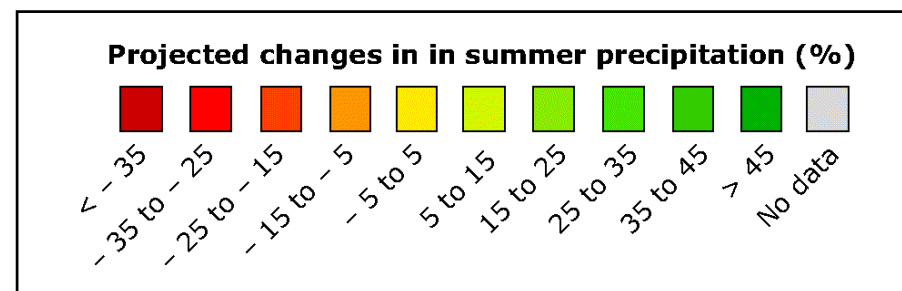
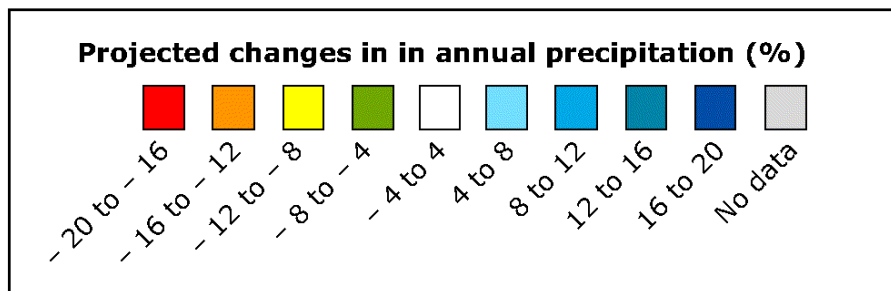
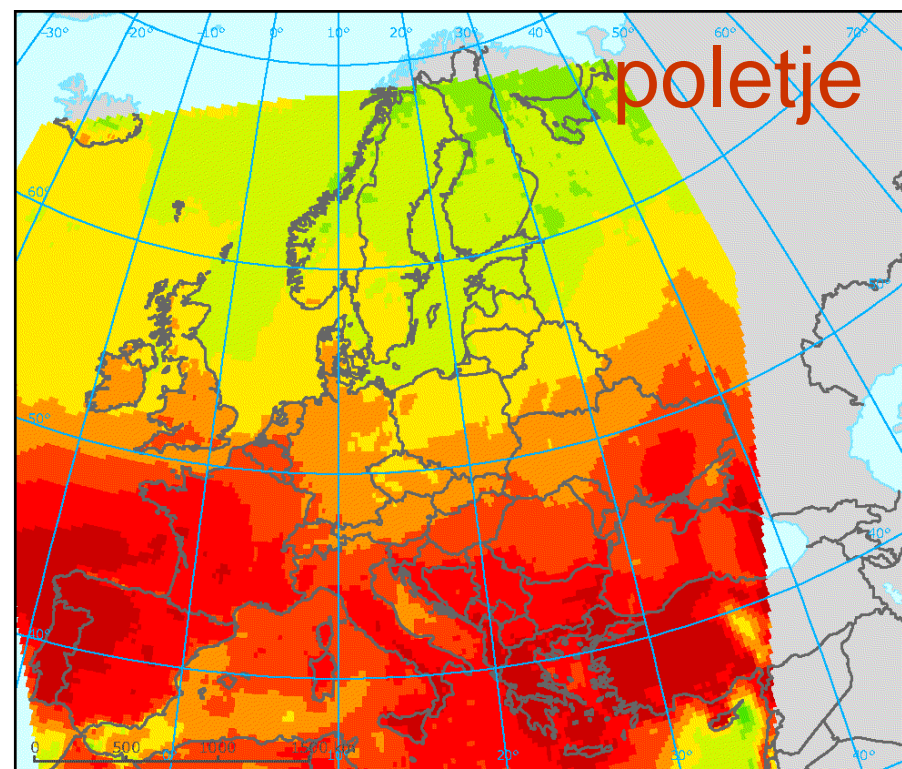
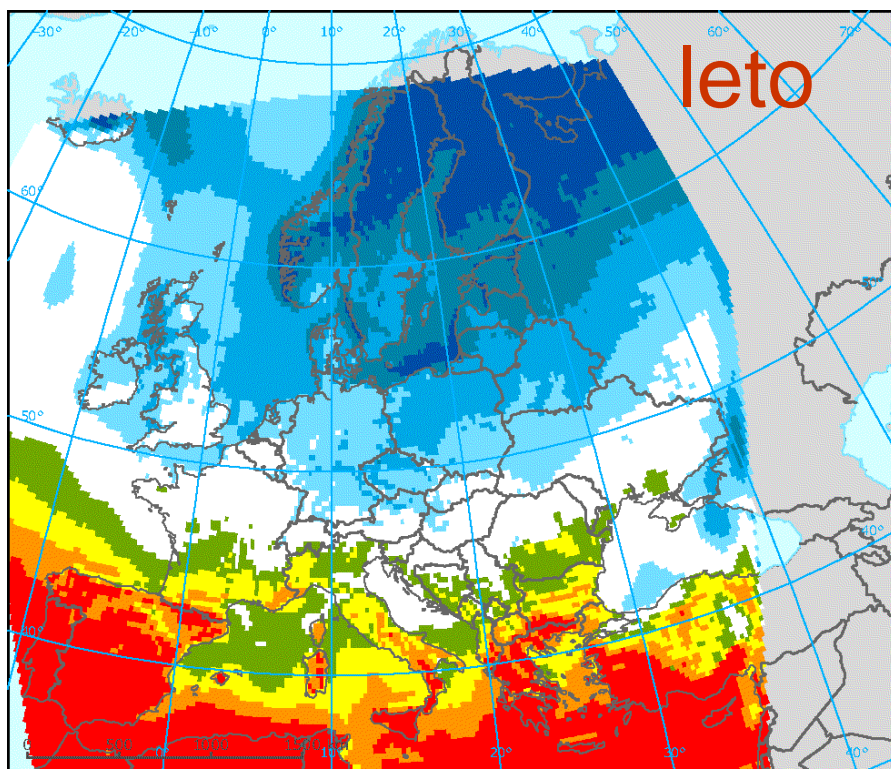


Vodni bankrot?

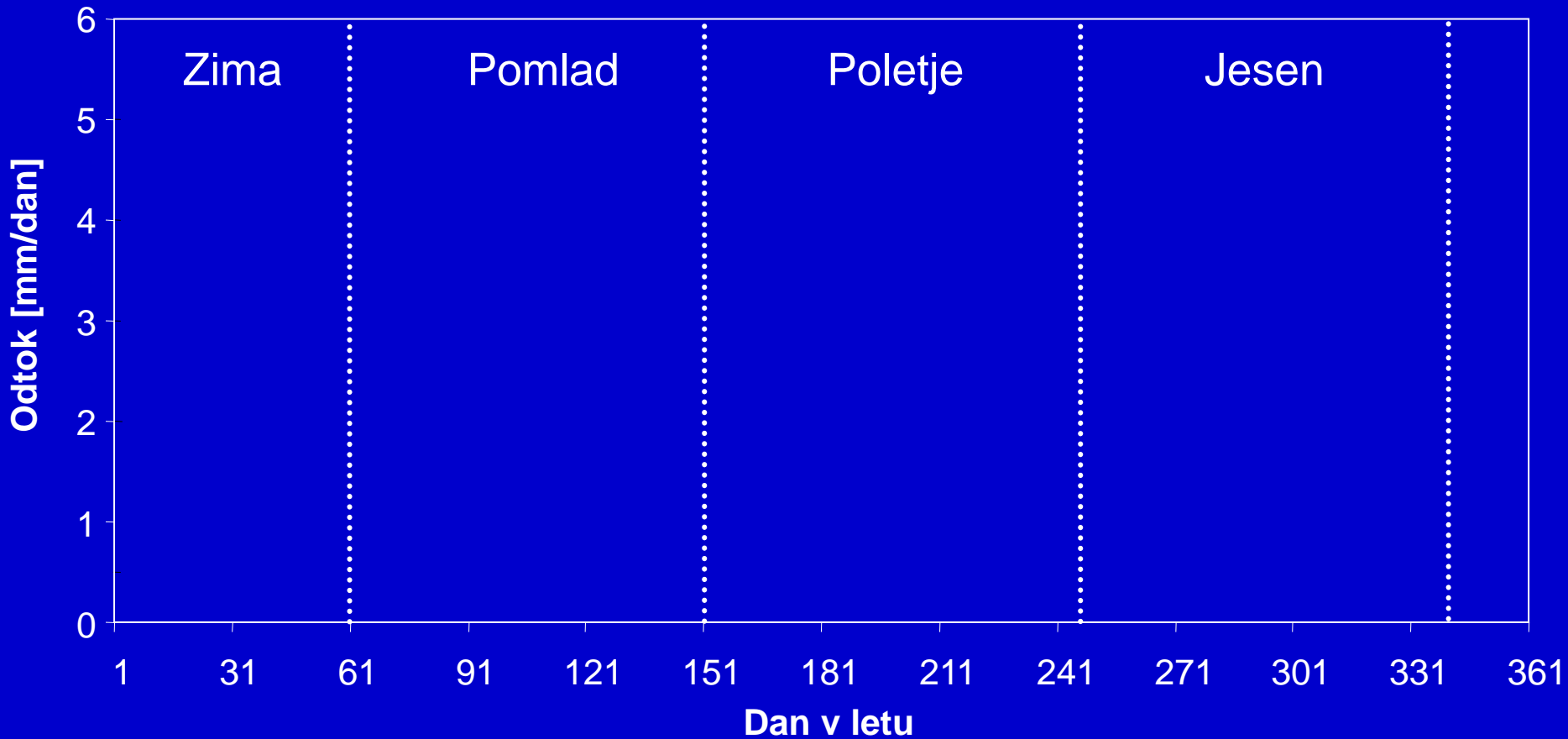
m³/osebo/leto



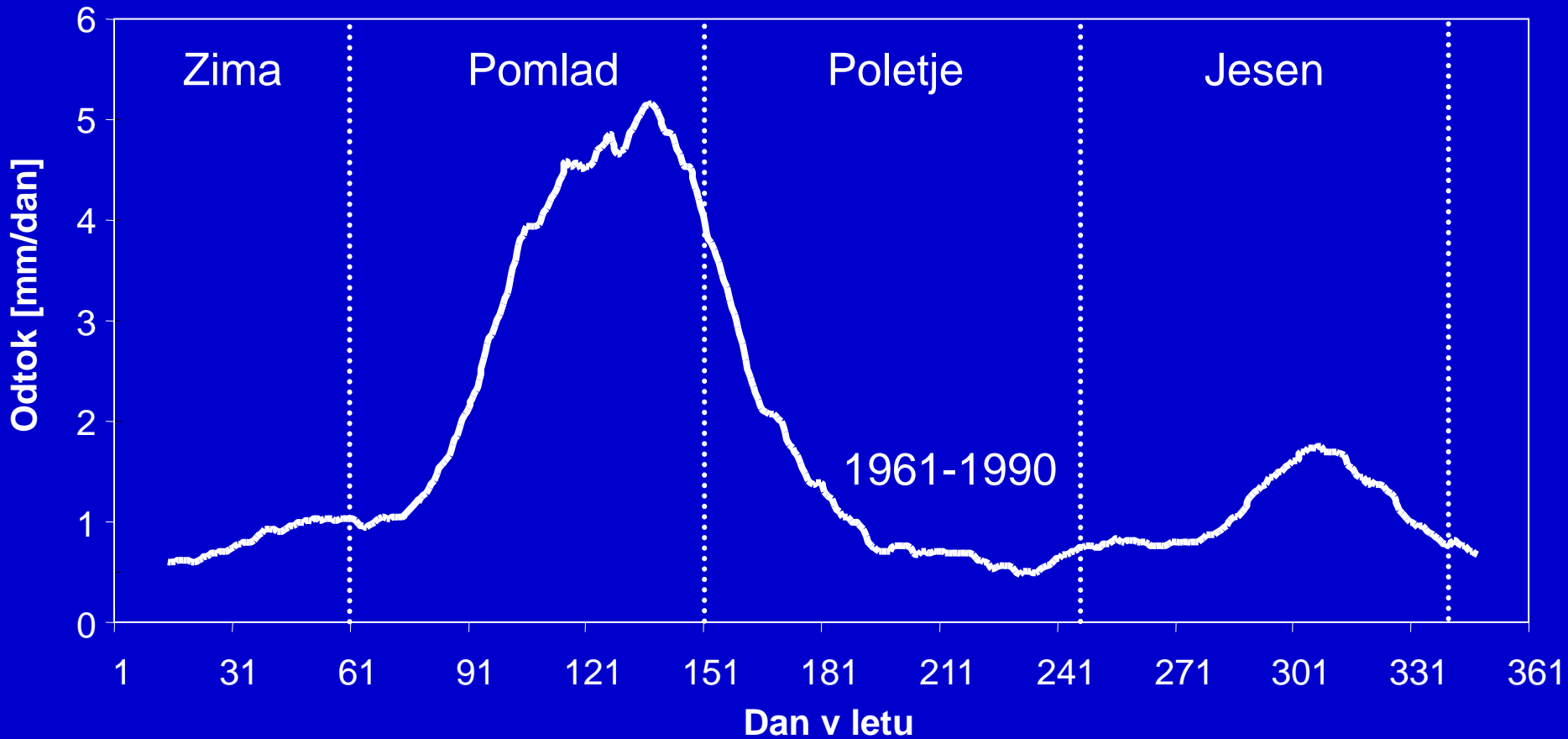
PROJEKCIJE KOLIČINE PADAVIN



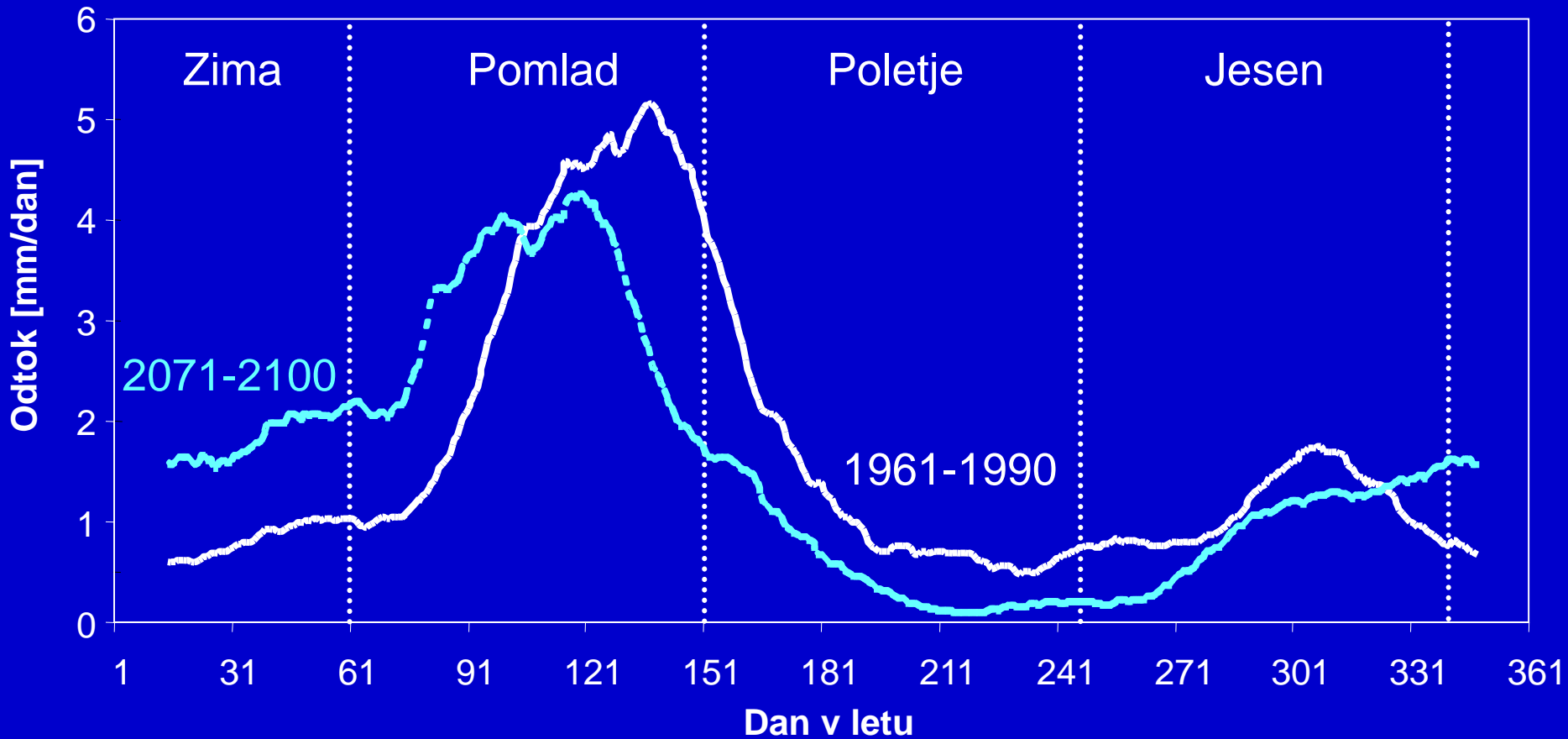
Možne posledice sprememb padavin v Alpah



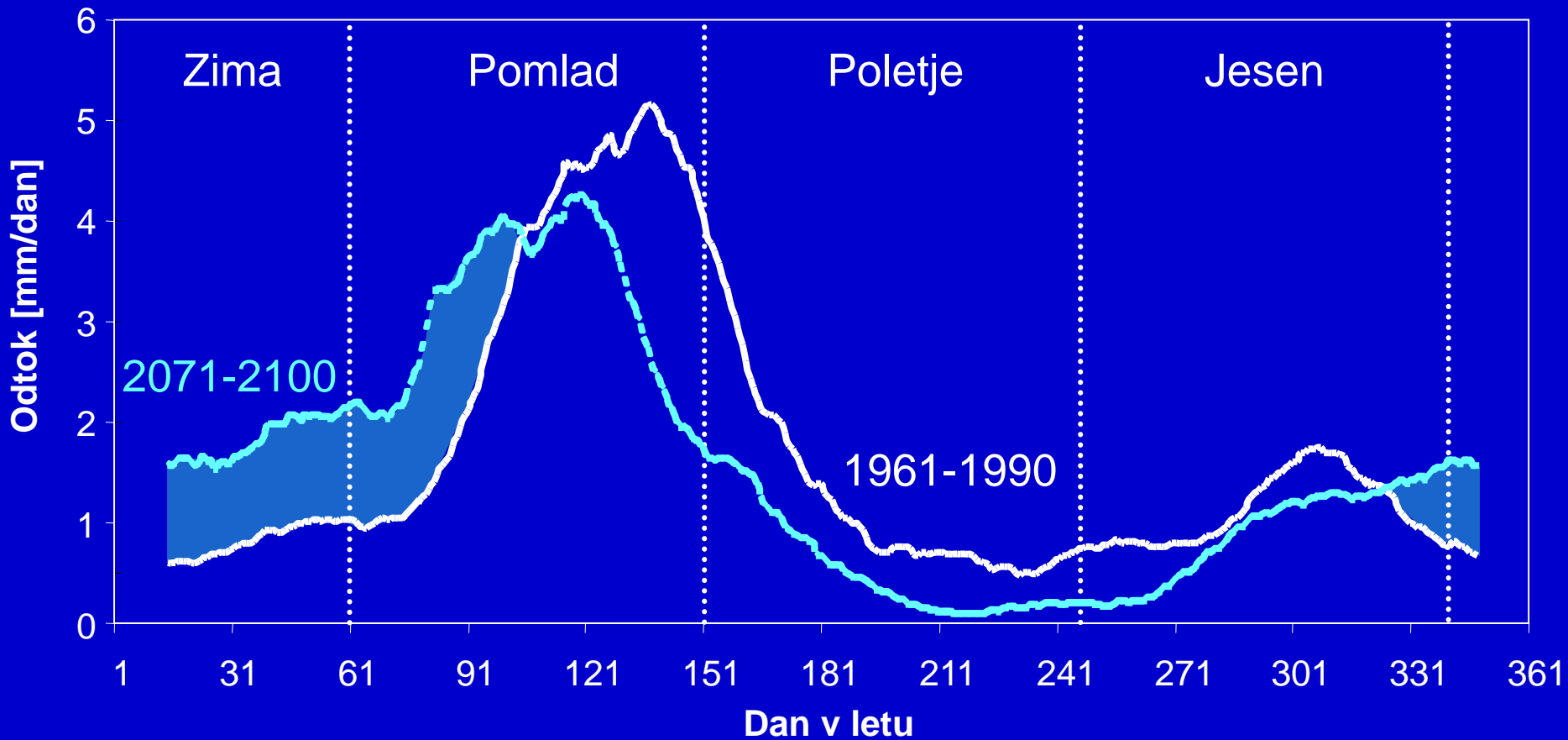
Možne posledice sprememb padavin v Alpah



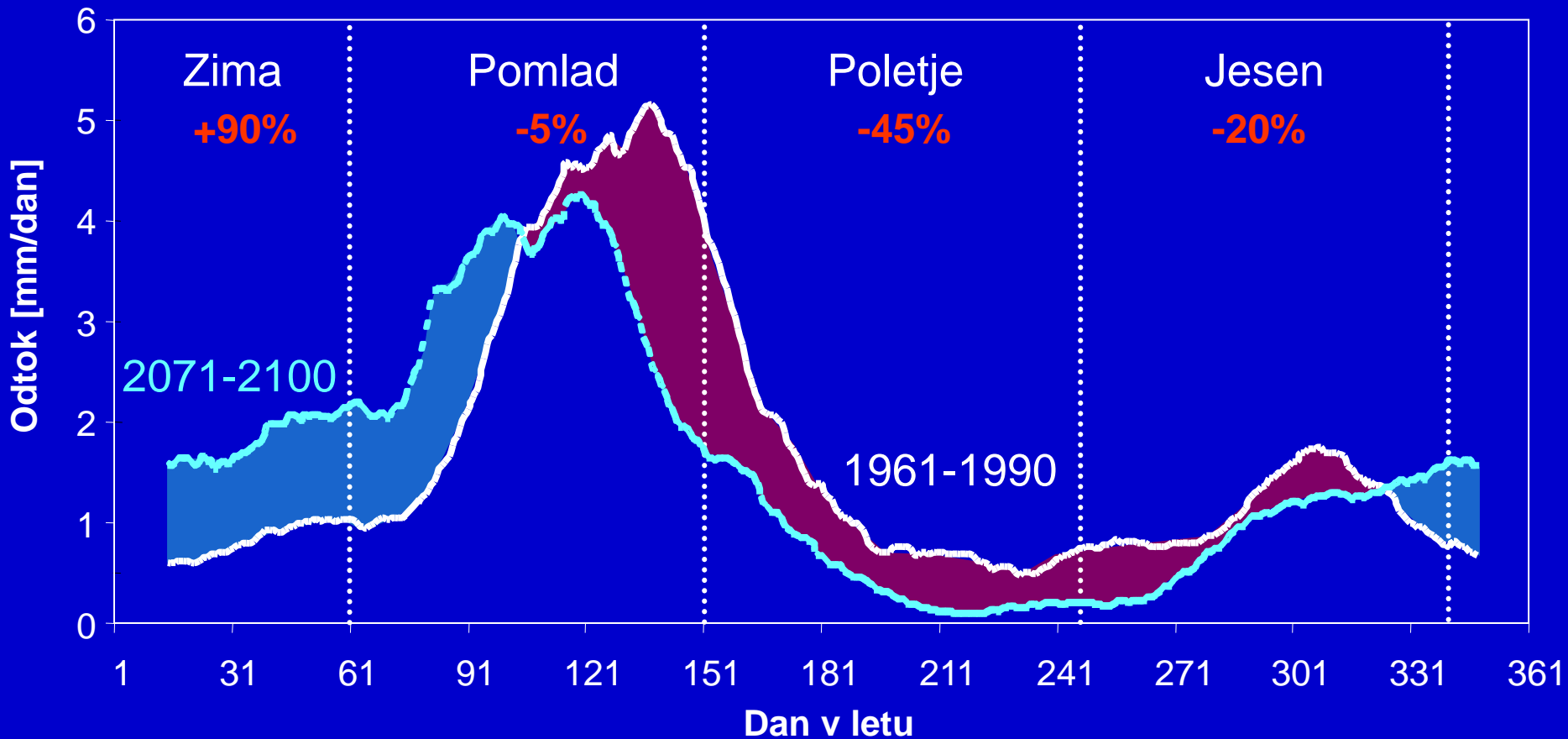
Možne posledice sprememb padavin v Alpah



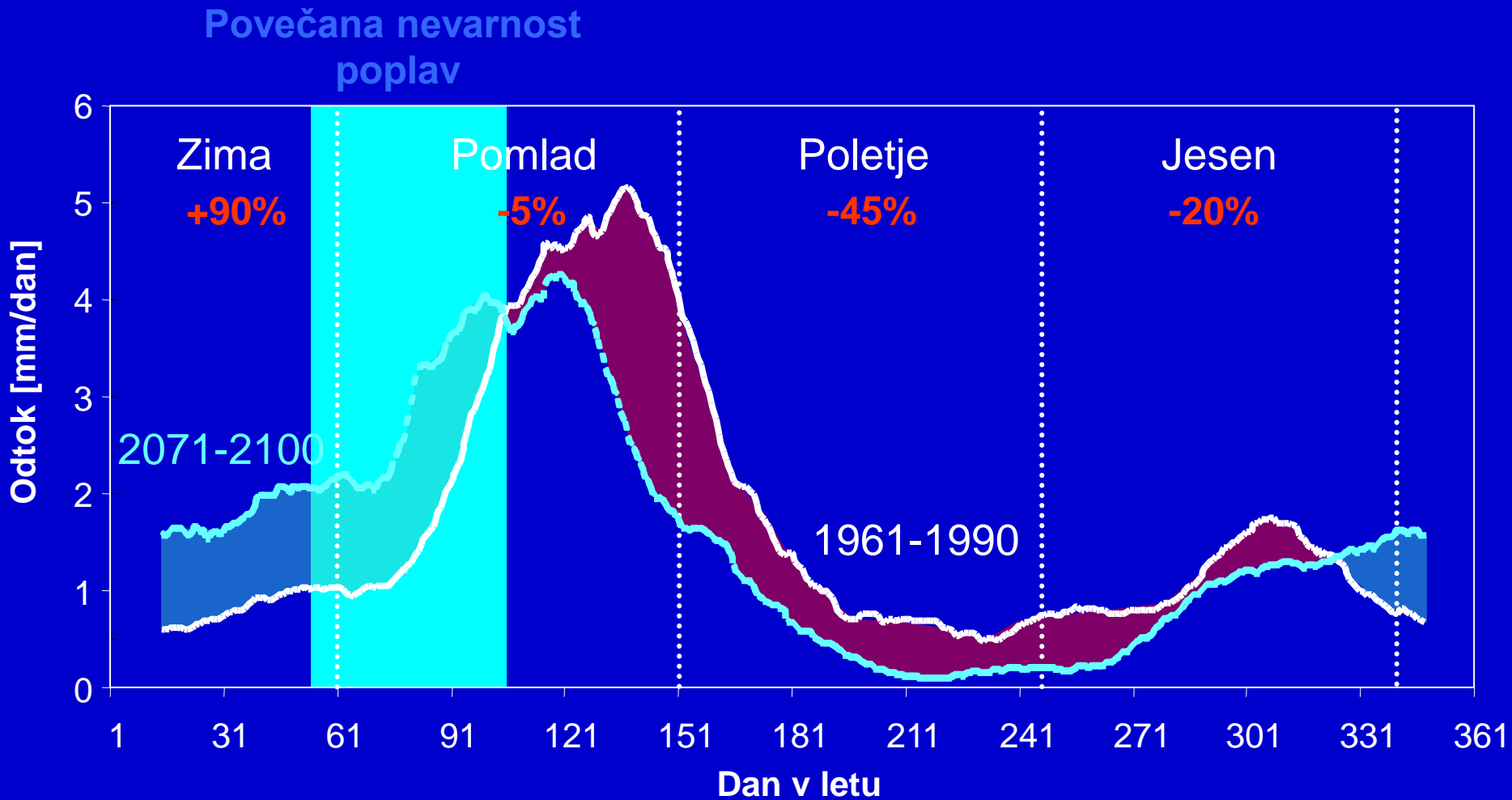
Možne posledice sprememb padavin v Alpah



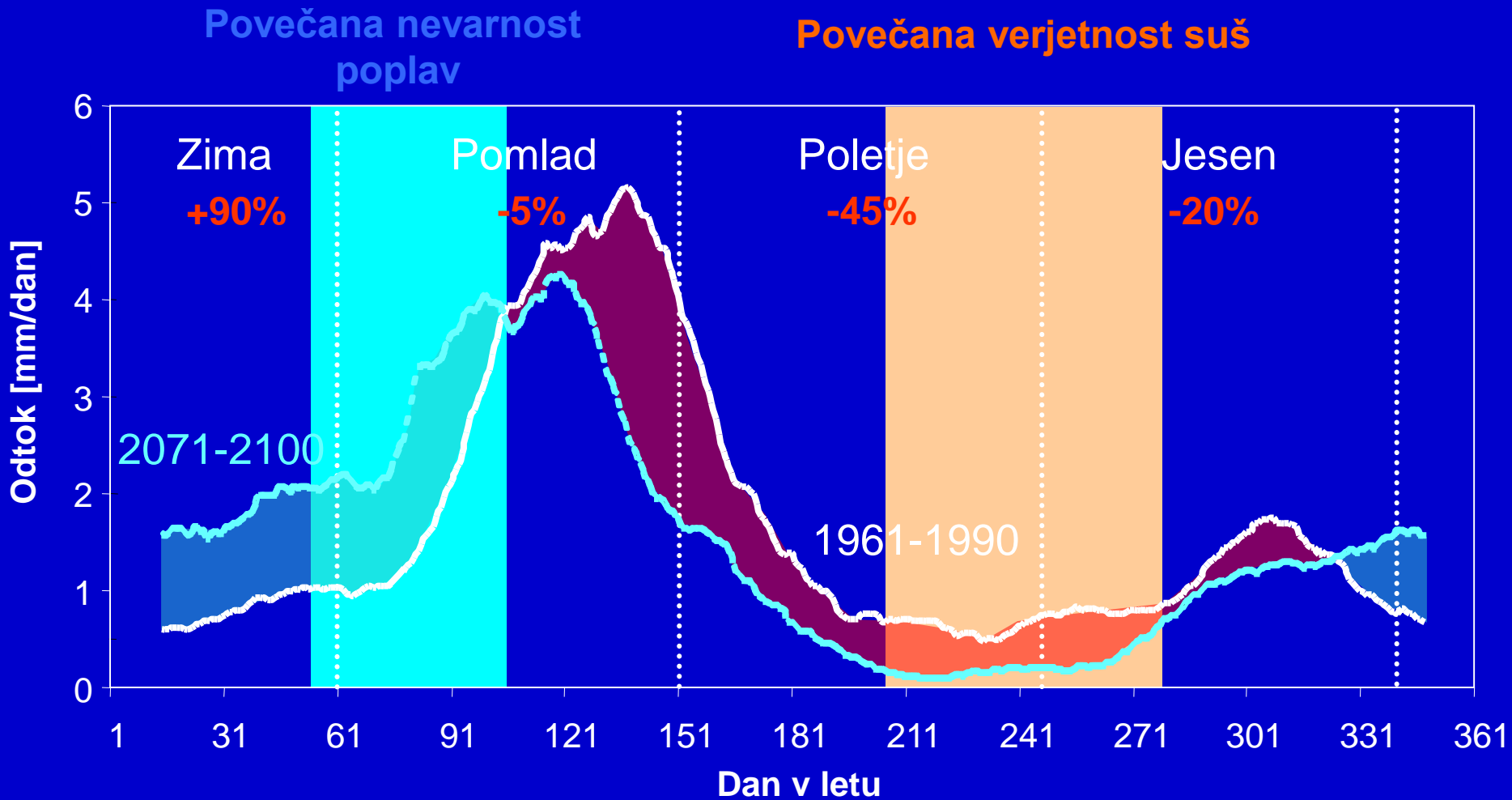
Možne posledice sprememb padavin v Alpah



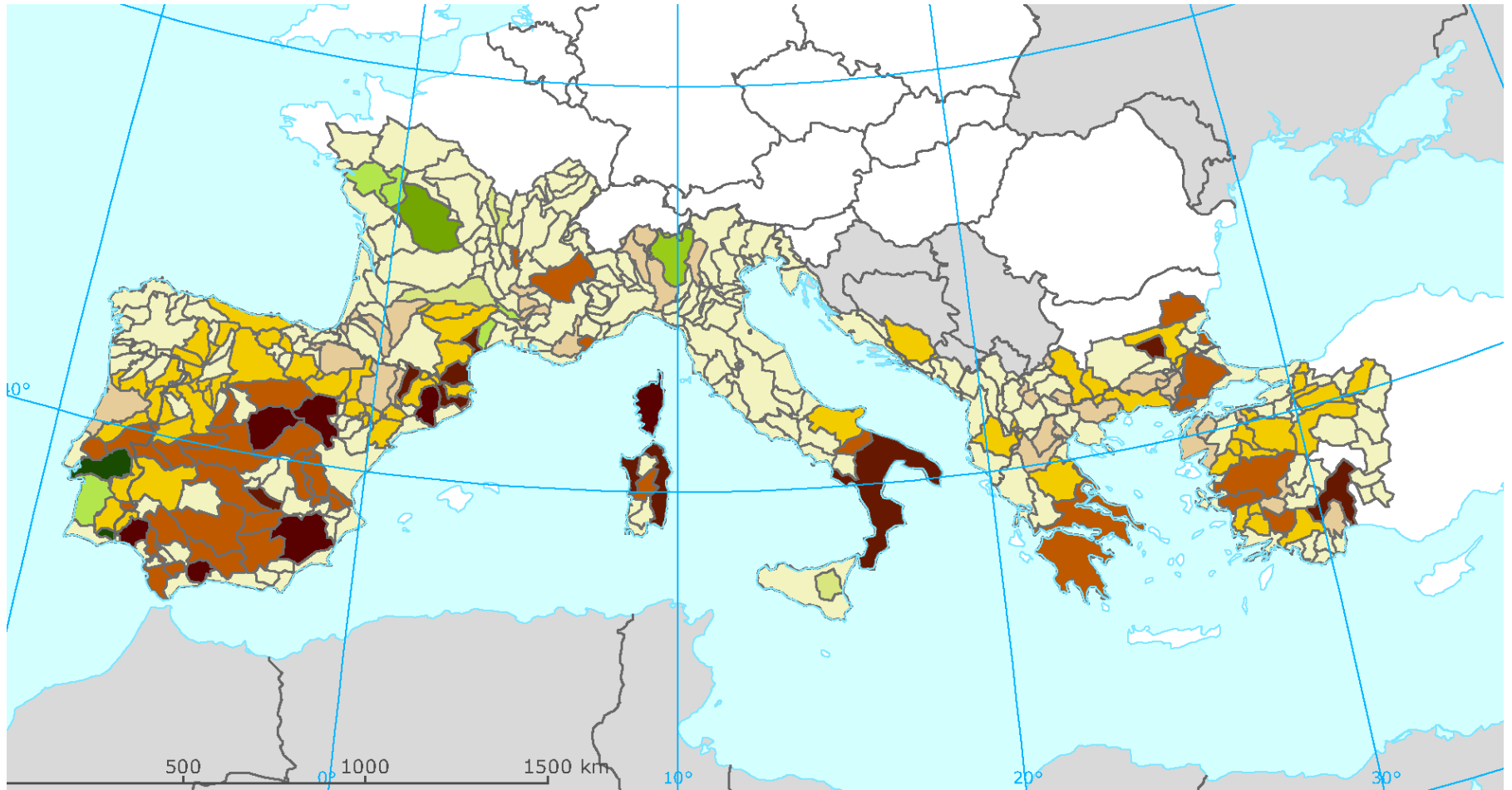
Možne posledice sprememb padavin v Alpah



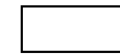
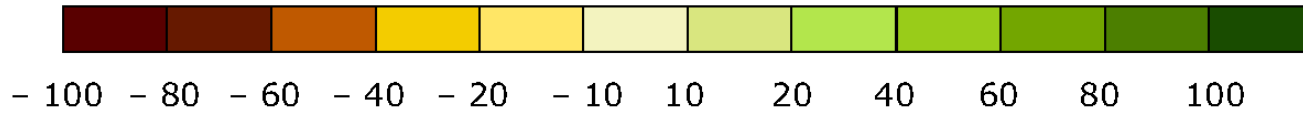
Možne posledice sprememb padavin v Alpah



PROJEKCIJE ZMANJŠANJA RAZPOLOŽLJIVE VODE



(%)



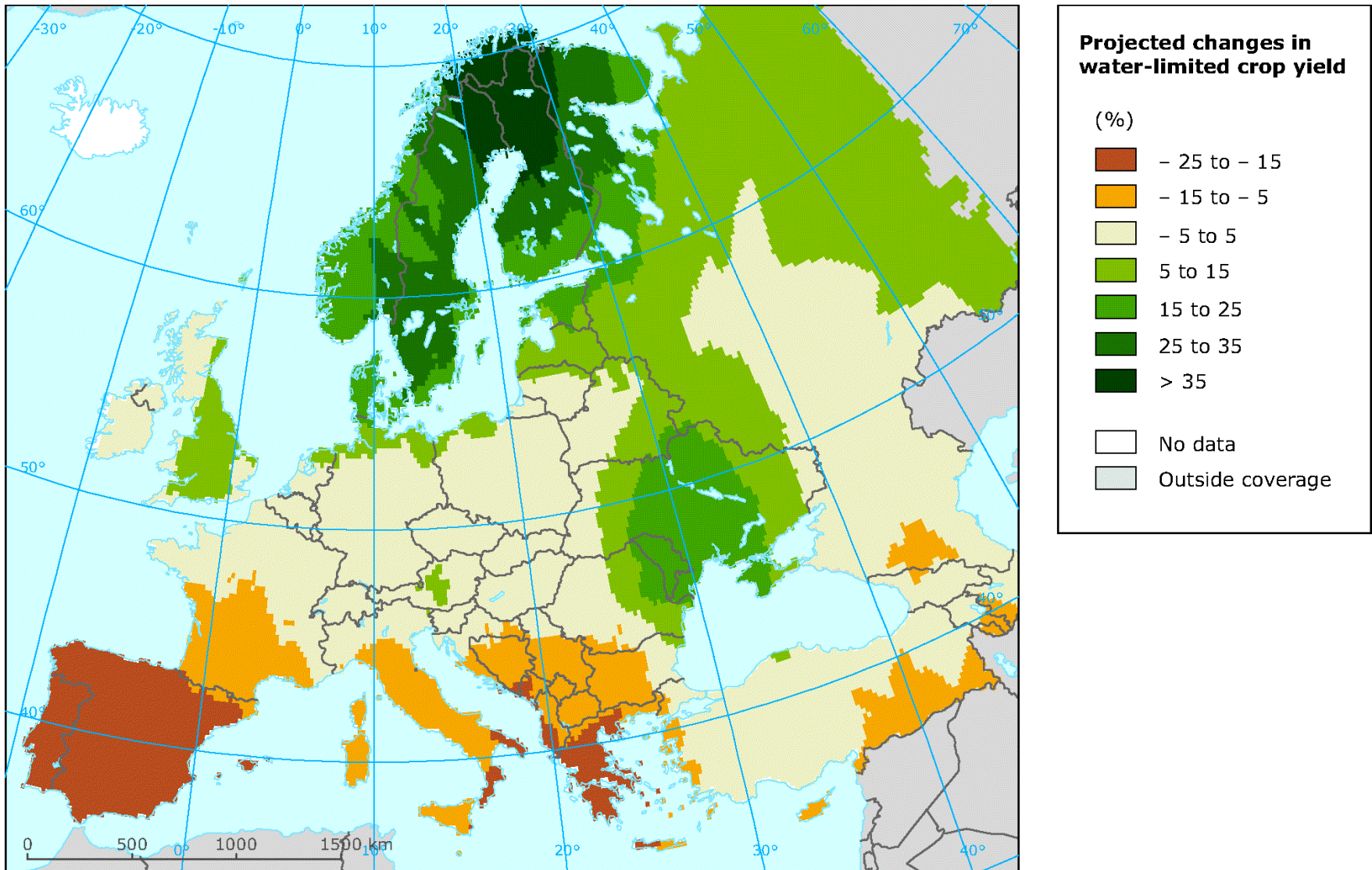
No data



Outside coverage

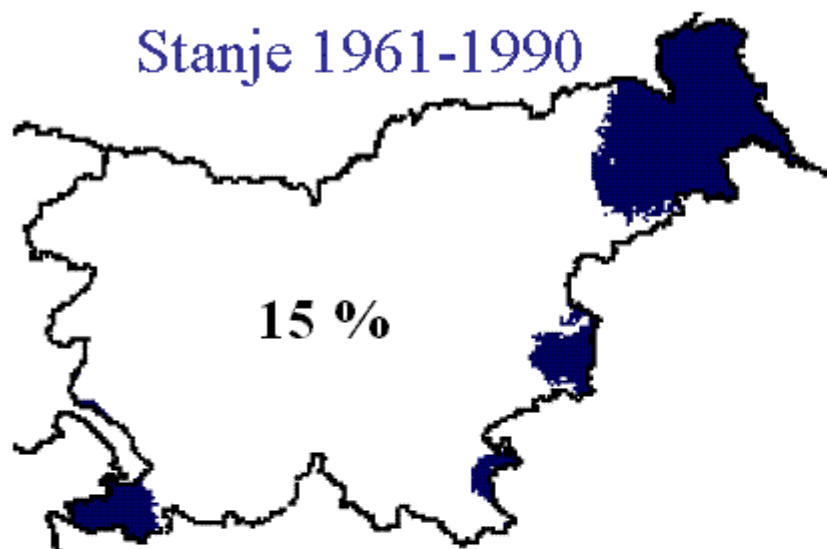
PROJEKCIJE ZMANJŠANJA PRIDELKOV

(brez dodatnega namakanja)

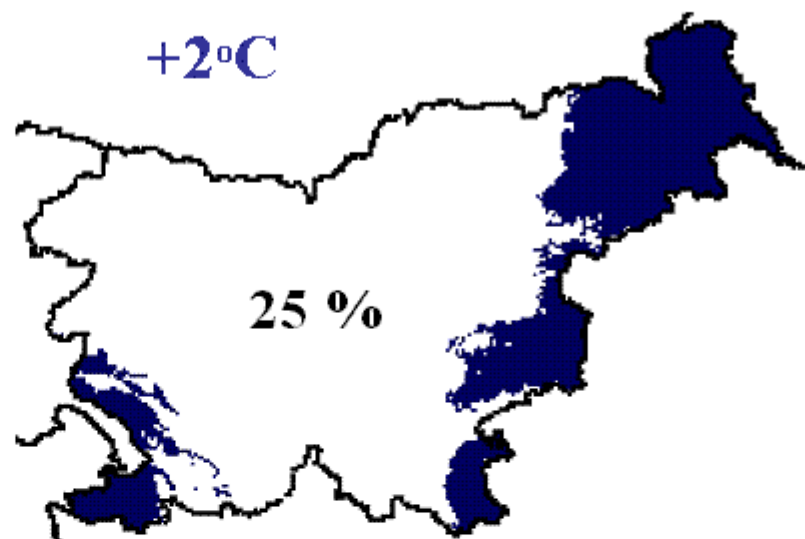


Površine s potencialnim primankljajem vode poleti v Sloveniji

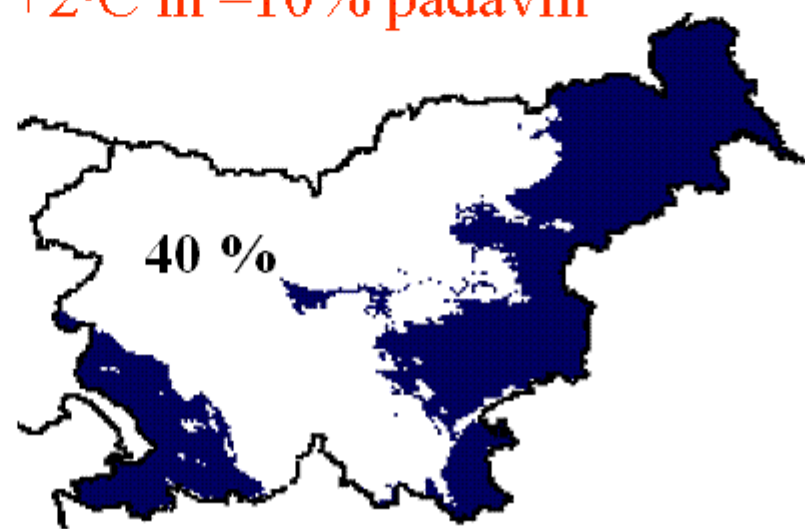
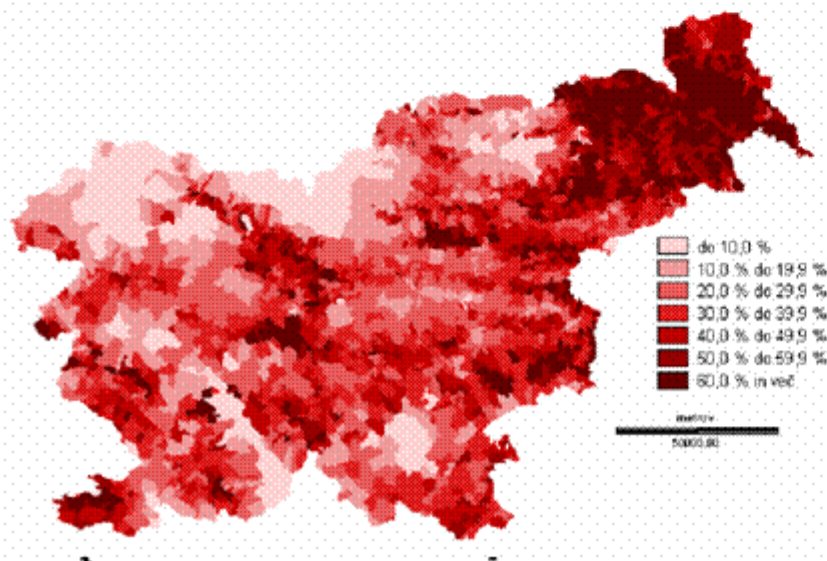
Stanje 1961-1990



+2°C



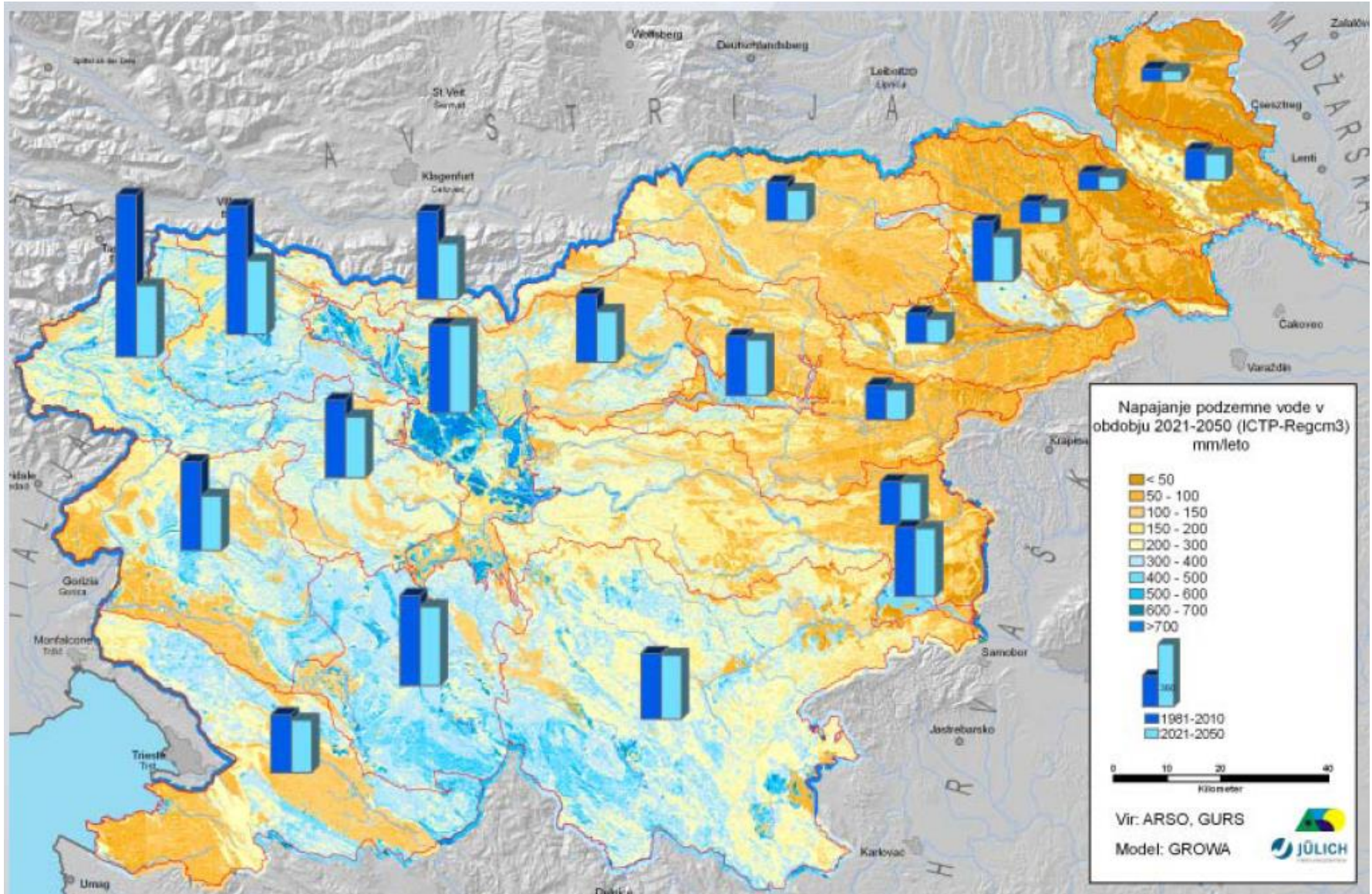
+2°C in -10% padavin



Sprememba napajanja vodonosnikov

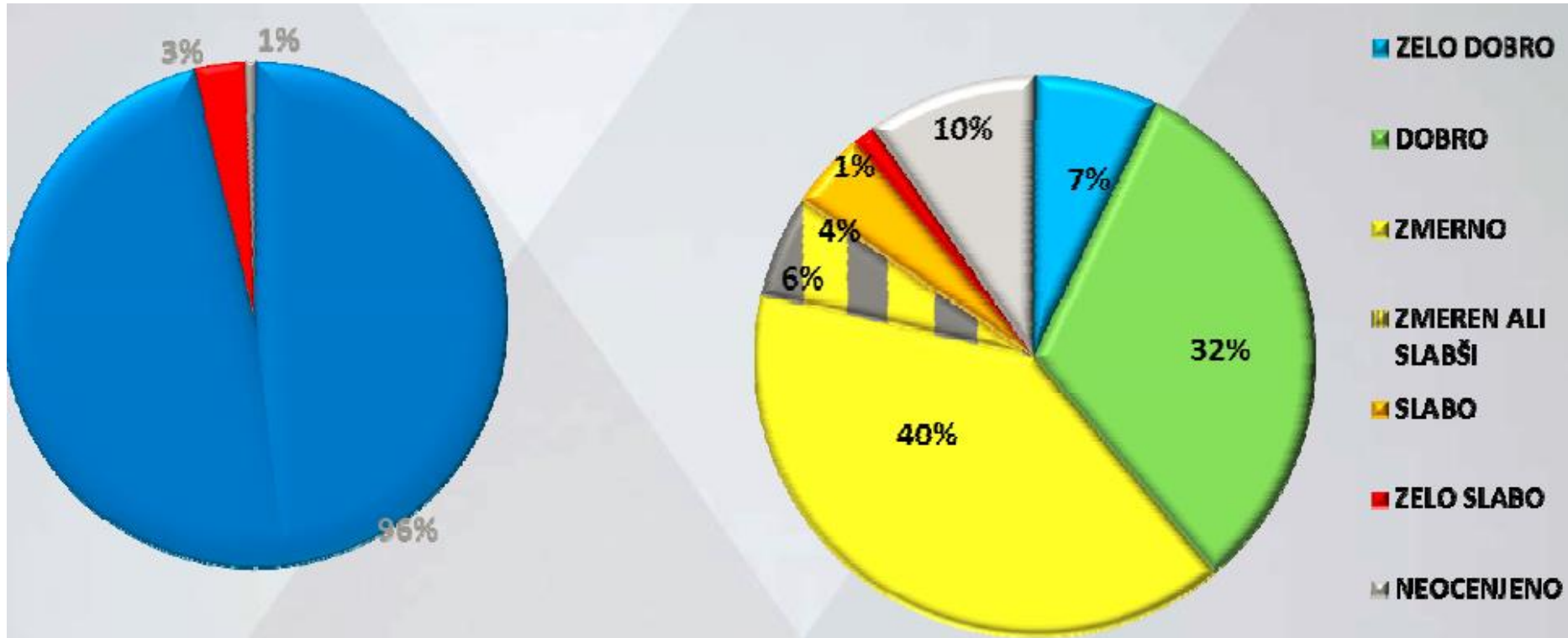
1981-2010 in 2021-2050

Regionalni vodnobilančni model GROWA-SI (ARSO, 2013 in CC-WaterS, 2012)



Stanje voda v Sloveniji

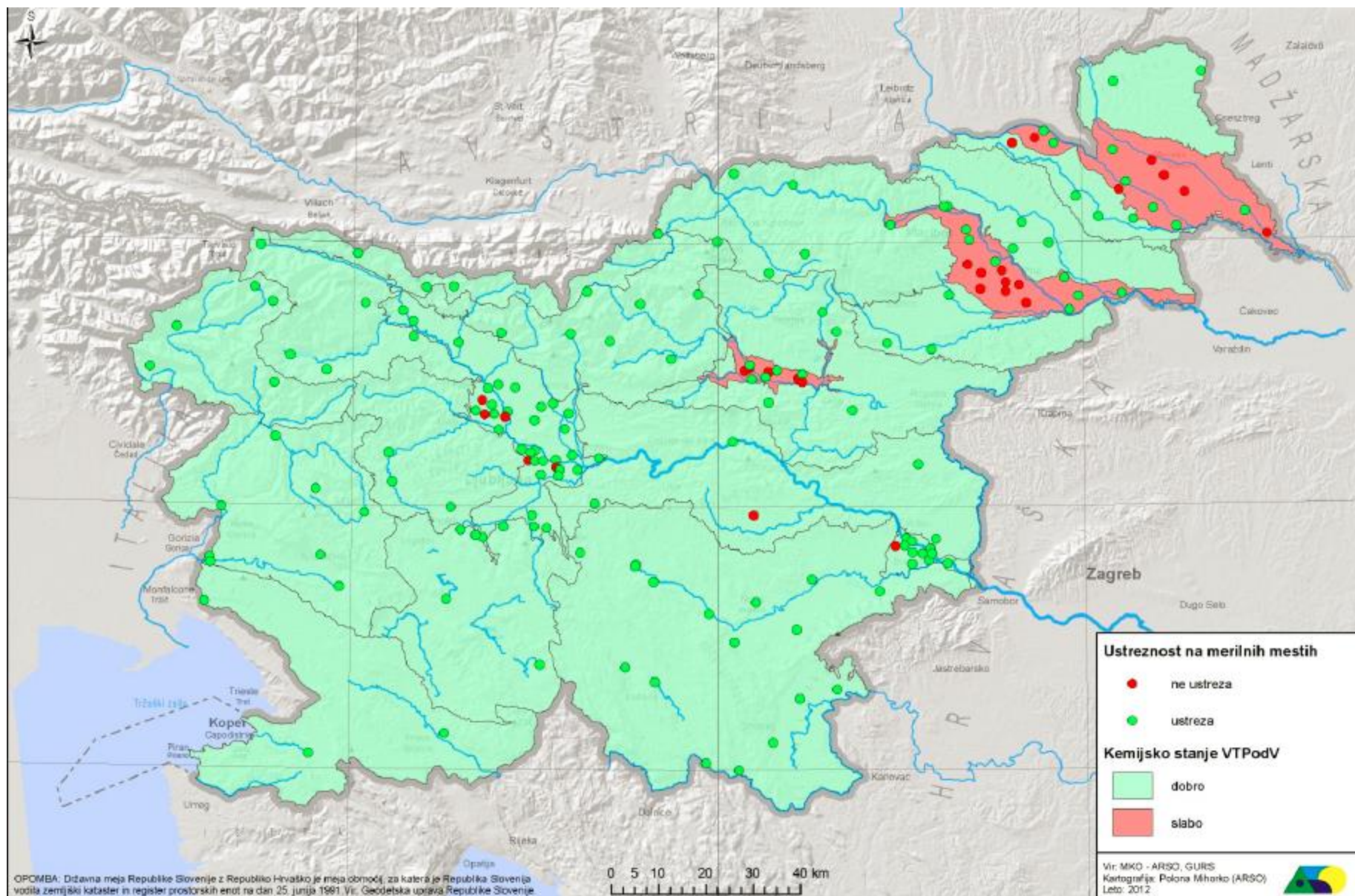
površinske vode



Kemijsko stanje

ekološko stanje

Kakovost (kemijsko stanje) podzemnih voda v letu 2012



ZA KAKŠEN ODNOS DO VODE SI MORAMO PRIZADEVATI?

Politike in ravnanja upoštevajo, da je voda

- **OKOLJSKO DOBRO** (neprecenljiv naravni vir, ki vzdržuje življenje in zato nudi ljudem in drugim živim bitjem ekosistemske storitve, ima pa tudi uničujočo moč)
- **DRUŽBENO DOBRO** (ljudje ne smejo ostati brez vode, preveč/premalo vode ne sme neposredno ali posredno ogrožati varnosti ljudi)
- **GOSPODARSKO DOBRO** (osnova za kmetijstvo in prehrano, energetiko, infrastrukturne dejavnosti, turizem, izvoz vode...)

Ravnati moramo v skladu z dejstvom, da je

V 21. stoletju voda kot javno dobro ključ do razvoja
in ključ do zelene rasti in prav zato mora zato
(p)ostati osnovna človekova pravica

DANES

- 60 % vodnih teles površinskih voda v Sloveniji ne dosega dobrega stanja
- Obalno morje je v slabem kemijskem stanju
- Kakovost podzemne vode je problematična, najbolj v SV delu Slovenije
- Poplave in suše nam lahko odnesejo (neposredno in posredno) do 2 % BDP

2030

- **Vsa vodna telesa, morje in podtalnica dosegaajo dobro stanje**
- **Škoda ob naravnih ujmah je minimalna**

DANES

- 7000 prebivalcev nima vode v hiši, okoli 30.000 prebivalcev se oskrbuje s kapnico (vprašljiva količina in ustreznost), 150.000 ljudi se oskrbuje iz lokalnih vodovodov brez nadzora.
- Dogaja se nam tiha komercializacija in obeta morda celo privatizacija vodooskrbe.
- Gospodinjstva še premalo varčujejo z vodo, ozaveščenost, da je voda vgrajena tako v hrani, energiji kot v vseh izdelkih je nizka.

2030

- Vsi prebivalci imajo zagotovljeno ustrezno količino kakovostne vode
- Vodo si lahko privoščijo tudi najrevnejši prebivalci Slovenije. Pravica do vode je zapisana v ustavo. Podeljevanje vodnih koncesij transparentno in v korist ljudi.
- Vsakdo varuje kakovost in količino voda ter jo uporablja tako, da čim manj vpliva na naravno ravnovesje.

DANES

- Vodooskrbna infrastruktura je dotrajana.
- Industrija rabi in onesnaži preveč vode.
- Raba vode v kmetijstvu je neurejena, sodobnih namakalnih sistemov in zadrževalnikov (skoraj) nimamo
- Neobnovljiva energetika je največji porabnik vode, voda kot OVE pa ni dovolj izkoriščena.

2030

- Posodobljena infrastruktura, brez škodljivih zasebnih partnerstev
- Industrija uporablja inovativne, racionalne tehnologije
- Kmetijstvo ne onesnažuje voda in je pripravljeno na suše
- Nove tehnologije, zaprtje TE, razcvet hidroenergetike

DANES

- Država ne vlaga niti približno dovolj v upravljanje z vodami (npr. v primerjavi z vlaganji v ceste)
- Vodna stroka in znanje je razdrobljeno in se z leti krči. Enako velja za raziskave.
- Horizontalna povezava resorjev na področju voda je premahna, usklajenost politik stvar slučaja.
- Mednarodno sodelovanje Slovenije je bolj na ravni entuziazma posameznikov in ni sistemsko podprto. Politična volja za oblikovanje, spodbujanje in spoštovanje mednarodnih dogovorov je (pre) mahna.

2030

- Država Slovenija upošteva, da je upravljanje z vodami ključ do razvoja in ključ do zelene rasti
- Vodna stroka in znanje na vseh nivojih je močno in upoštevano kot ključni element pri vseh odločitvah
- Prostorsko planiranje vseh vrst upošteva vodni krog in njegovo spreminjanje zaradi podnebnih sprememb
- Mednarodno sodelovanje na področju voda je podprto z vseh resorjev in je prepoznano kot strateška prednost Slovenije

DANES

2030

Gospodarstvo ne
prepoznavava

- slovenske vode,
- slovenskega znanja s
področja voda in
- vpetosti Slovenije v
mednarodne vodne
inštitucije

kot poslovne priložnosti.

- Slovenija ustvarja nova delovna mesta na področju vode in voda.
- Slovenija izvaža znanje s področja voda (od hidroenergetike, hidrotehnike do agrometeorologije)
- Slovenija ima finančne koristi od mednarodnega projektnega sodelovanja
- Turistični slogan za Slovenijo je
SLOVENIJA's got WATER
Slovenija ima vodo

KAKO DO ŽELJENEGA CILJA

Z učinkovitim upravljanjem z vodo

Z Slovenskim vodnim partnerstvom

(povezanost politike, akademske sfere, gospodarstva in civilne družbe) za trajnostni razvoj in za konkurenčen nastop gospodarstva doma in v tujini

A large, fluffy white cumulus cloud dominates the center of the frame against a clear blue sky. Two silhouetted figures are climbing the cloud. One figure is positioned higher up on the right side of the cloud, while the other is lower down on the left side. The overall scene conveys a sense of reaching for goals or overcoming challenges.

Vprašanja?





**2,400
litres**

100 gr of
chocolate





**185
litres**

**1 bag
of potato crisp**





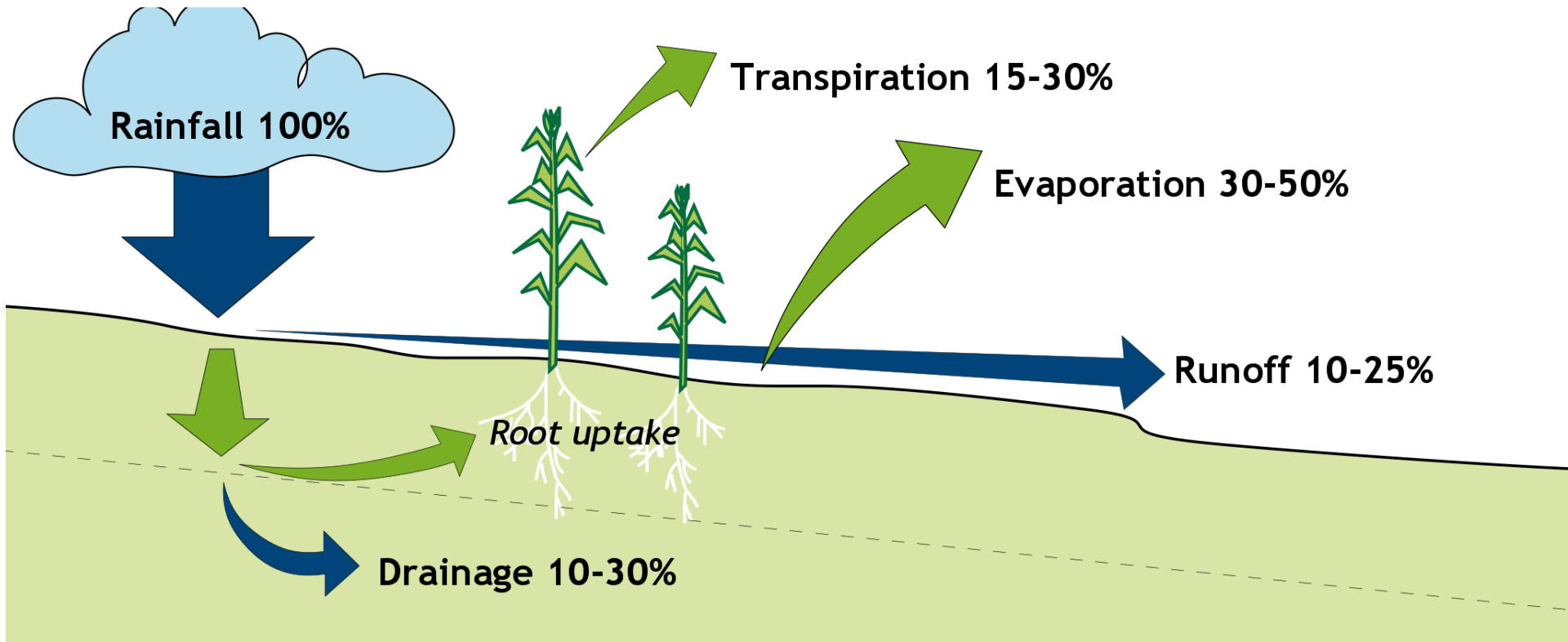




Kam gre dež?

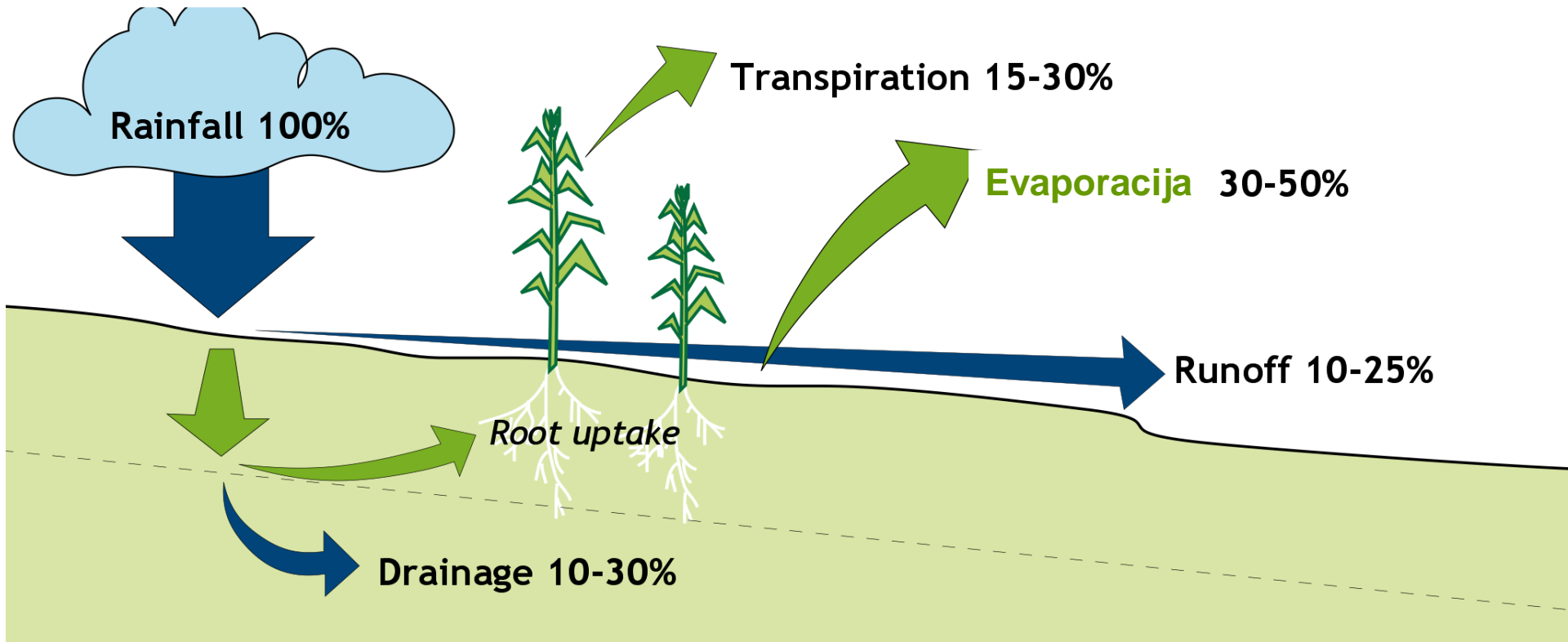
Na kopnem del padavin porabijo življenjske združbe ("zelena voda"), del odteče v reke in v podzemlje ("modra voda"), del vode izhlapi

Kam gre dež?



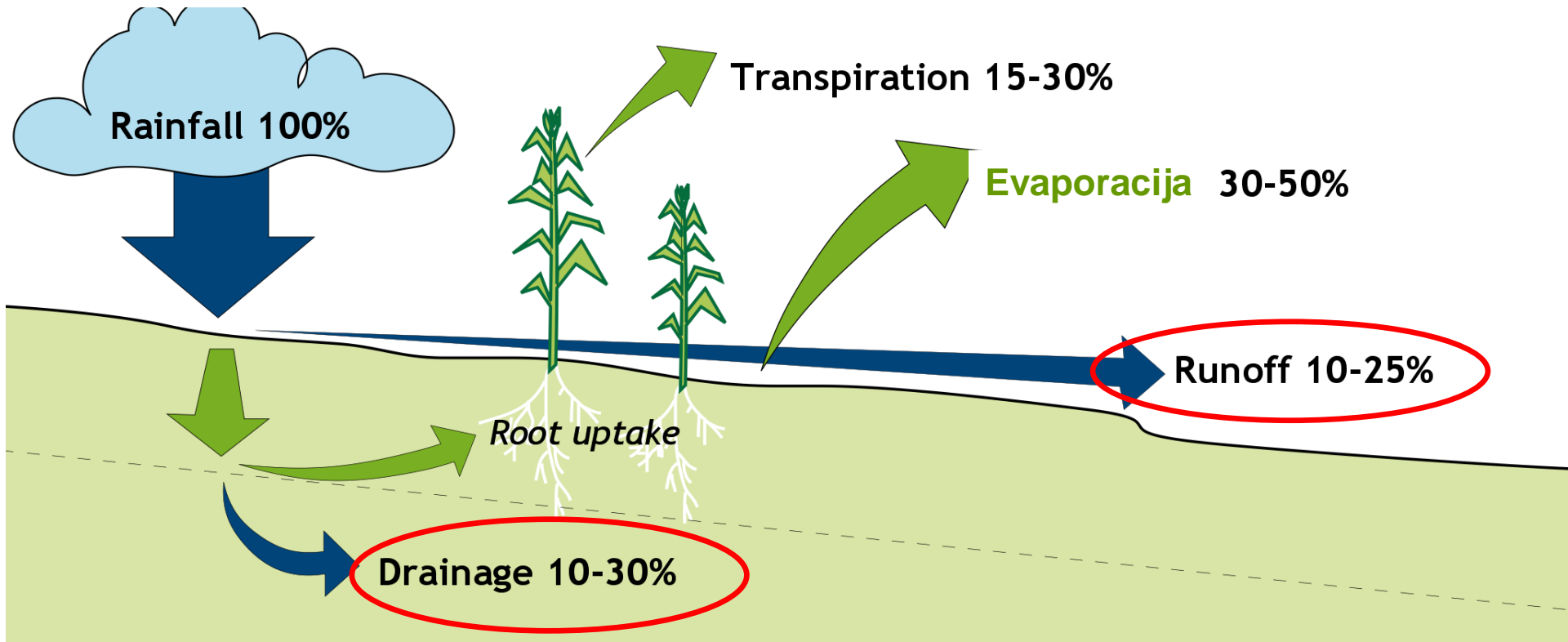
Na kopnem del padavin porabijo življenjske združbe ("zelena voda"), del odteče v reke in v podzemlje ("modra voda"), del vode izhlapi

Kam gre dež?



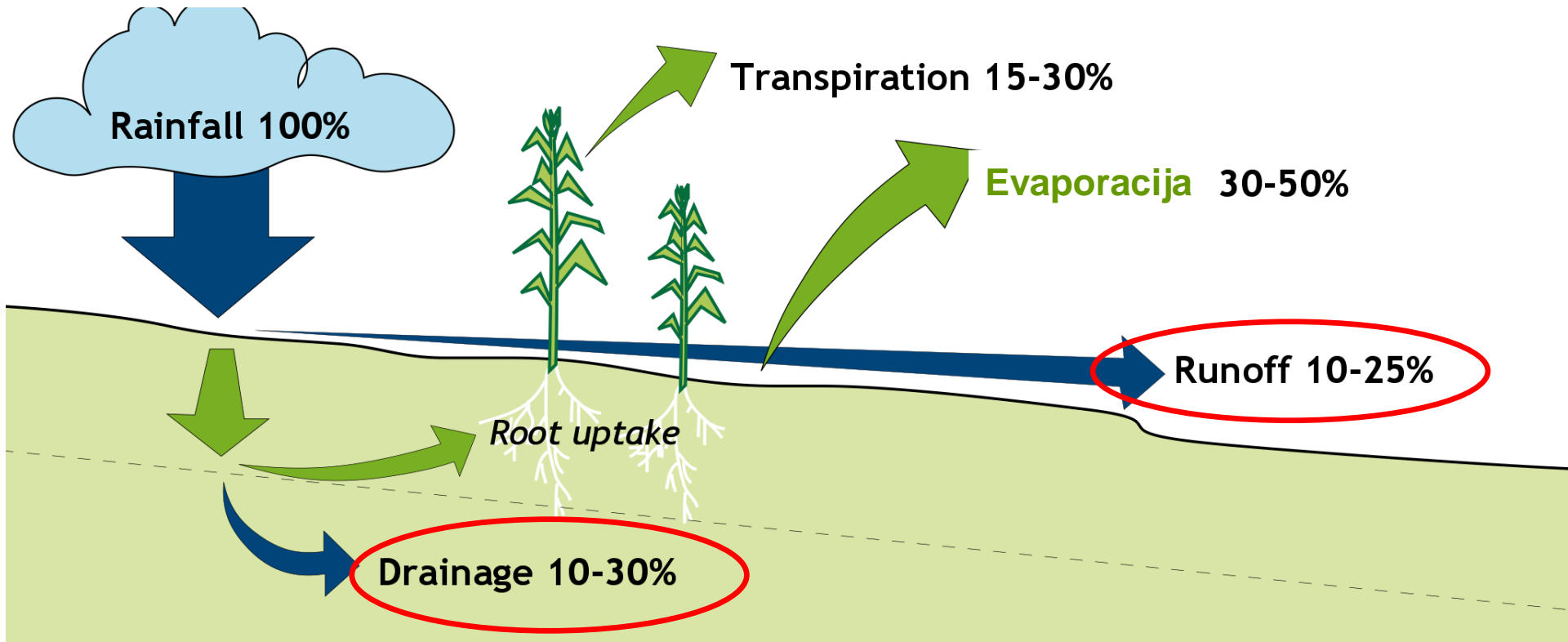
Na kopnem del padavin porabijo življenjske združbe ("zelena voda"), del odteče v reke in v podzemlje ("modra voda"), del vode izhlapi

Kam gre dež?



Na kopnem del padavin porabijo življenjske združbe ("zelena voda"), del odteče v reke in v podzemlje ("modra voda"), del vode izhlapi

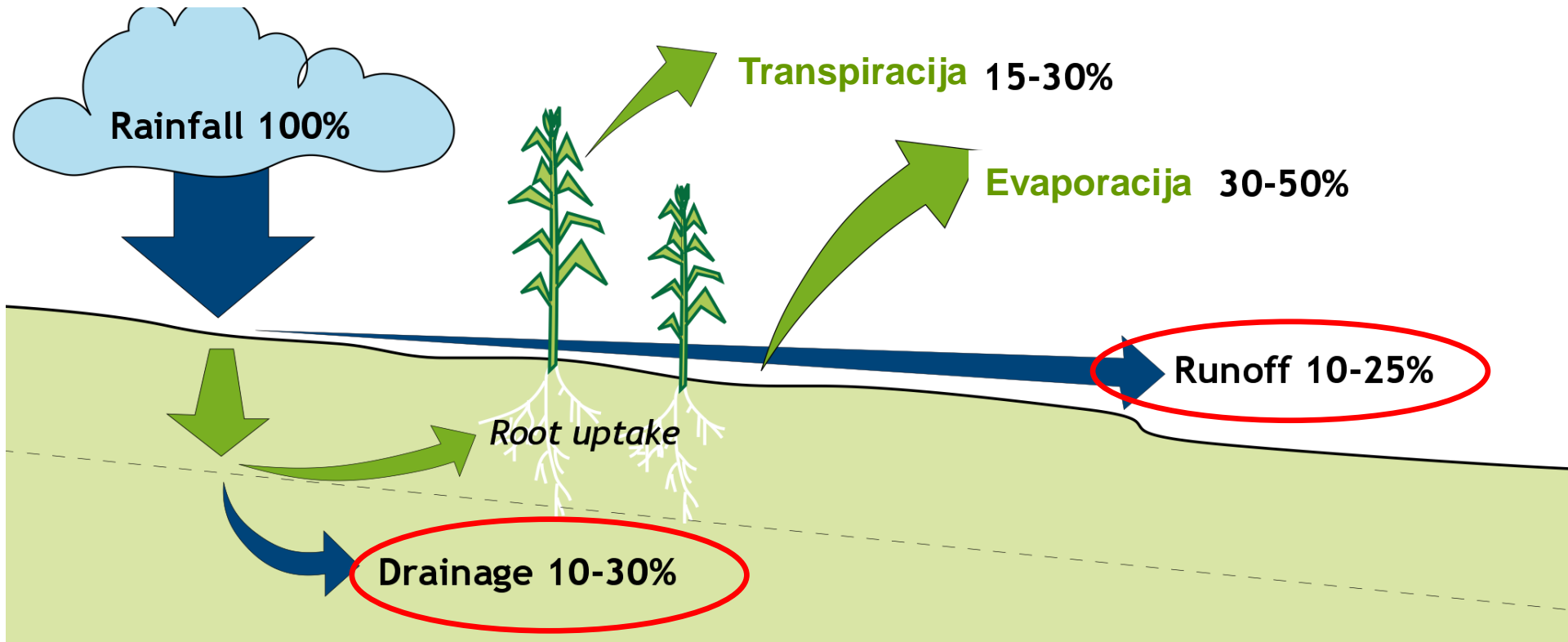
Kam gre dež?



Modra voda: globalno ~ 1/3 padavin

Na kopnem del padavin porabijo življenjske združbe ("zelena voda"), del odteče v reke in v podzemlje ("modra voda"), del vode izhlapi

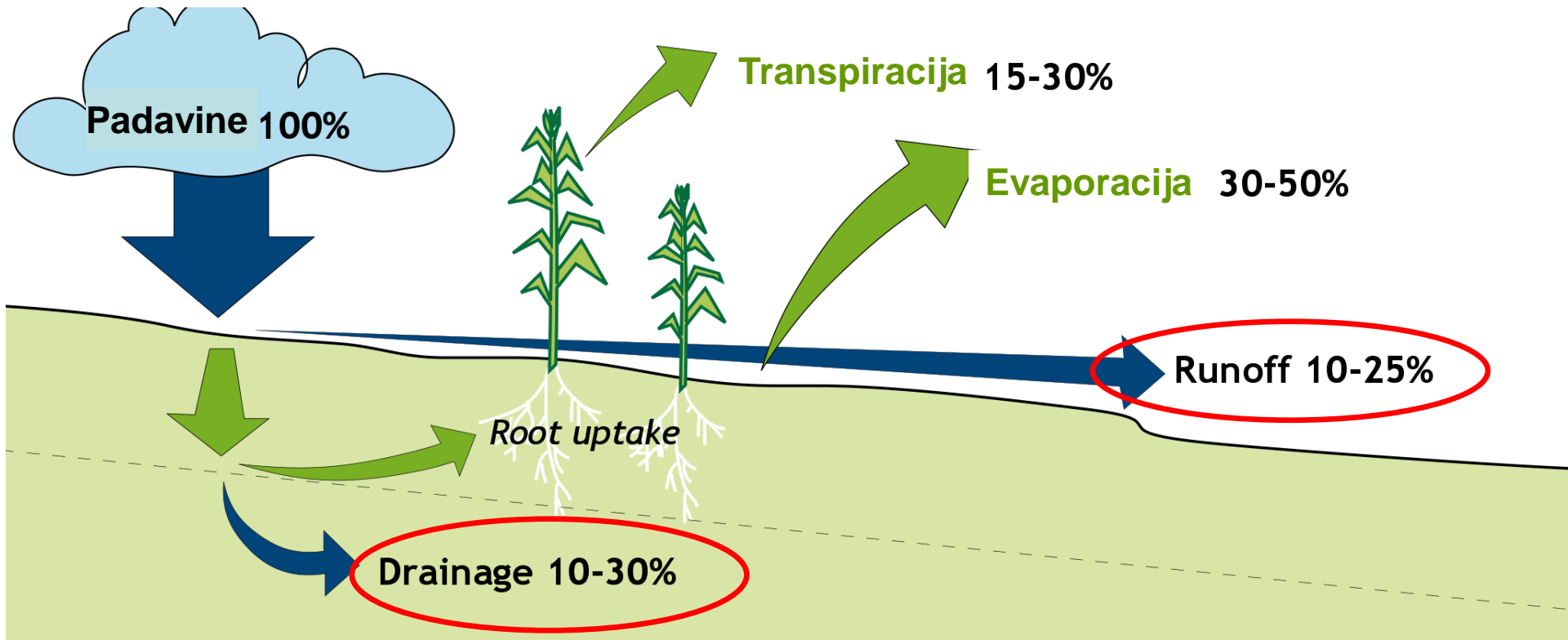
Kam gre dež?



Modra voda: globalno ~ 1/3 padavin

Na kopnem del padavin porabijo življenjske združbe ("zelena voda"), del odteče v reke in v podzemlje ("modra voda"), del vode izhlapi

Kam gre dež?



Modra voda: globalno ~ 1/3 padavin

Na kopnem del padavin porabijo življenjske združbe ("zelena voda"), del odteče v reke in v podzemlje ("modra voda"), del vode izhlapi

POPLAVE IN GRAJENO OKOLJE

	1 Makro-lokacija	2 Mikro-lokacija	3 Funkcija	4 Struktura
A Preventiva	OPUSTITEV GRADNJE NA OGROŽENIH OBMOČJIH RENATURALIZACIJA VODOTOKOV	GRADNJA NA DVIGNJENEM TERENU	PROGRAM, KI UPOŠTEVA MOŽNOST POPLAV	UPORABA MATERIALOV, K I JIH VODA NE POŠKODUJE.
B Omejitev	GRADNJA NASIPOV, JEZOV	ZGRADBE BREZ KLETI	USTREZEN PROGRAM V OGROŽENIH PROSTORIH MOŽNOST PREKINITVE PROGRAMA	NAMESTITEV VODOTESNIH VRAT POSTROJENJA ZA ČRPALKE ZA ČRPAJE VODE
C Evakuacija	NAČRTI ZA RAVNANJE V PRIMERU POPLAV (EVAKUACIJA OGROŽENIH NASELIJ)	NAČRT IN IZVEDBA UMIKA OSEB IN PREMOŽENJA NA VIŠJI NIVO	PRIPRAVLJEN SCENARIJ ZA EVAKUACIJO V PRIMERU POPLAV	PREDVIDETI POTI ZA UMIK
D Intervencija	PREDVIDETI IN OPREMITI ENOTE ZA REŠEVANJE S ČOLNI, HELIKOPTERJI	HITRA OBNOVA UNIČENIH OBJEKTOV	PRIPRAVLJEN PLAN ZA SANACIJO	MOŽNOST DOSTOPA INTERVENCIJSKIH ENOT

Slovenija je veliko poplavno območje

- Imamo približno 30.000 km vodotokov, od tega polovico s stalno tekočo vodo. To pomeni, da je lahko poplavljenih skoraj 5 % površine Slovenije,
- Tam živi okrog 80.000 prebivalcev.
- velika tveganja se pojavljajo t na grajenih poplavnih območjih (ceste trgovskih centri, večanje urbanizacije, krčenje gozdnih površin).
- Vse to lahko povzroči, da se spremni način odtekanja padavin

Velikost poplavnih površin in delež prebivalcev, ki živijo na poplavnih območjih, 2011

Porečje/Povodje	Velikost poplavnega območja (km ²)	Število prebivalcev na poplavnih območjih	% prebivalcev povodja/porečja, ki živi na poplavnem območju
Porečje Mure	172	2.150	1,66
Porečje Drave	212	8.590	2,07
Porečje zgornje Save	19	2.780	1,34
Porečje srednje Save	228	34.160	6,17
Porečje spodnje Save	137	6.500	2,23
Porečje Savinja	52	21.400	10,32
Povodje Soče	38	2.990	2,51
Povodje jadranskih rek	24	1.570	1,27