

# Uzroci krajobrazne zakonitosti

biotička i abiotička komponenta, korišćenje zemljišta i poremećaji



## CILJ PREDAVANJA:

- Definirati abiotičke i biotičke sastavnice krajobraza
- Definirati stupnjeve prirodnosti krajobraza
- Definirati oblike korištenja i antropogenog ugrožavanja krajobraza
- Prikazati najugroženija područja svijeta i tipove te oblike poremećaja u različitim ekosustavima
- Objasniti načela održivog razvoja kroz primjere primjene održive energije
- Objasniti primjere negativnih učinaka korištenja tekućica u svrhu proizvodnje električne energije
- Navesti primjere iz Hrvatske

# Što je krajobrazna ekologija?



**OKOLIŠ**  
(široki opseg)

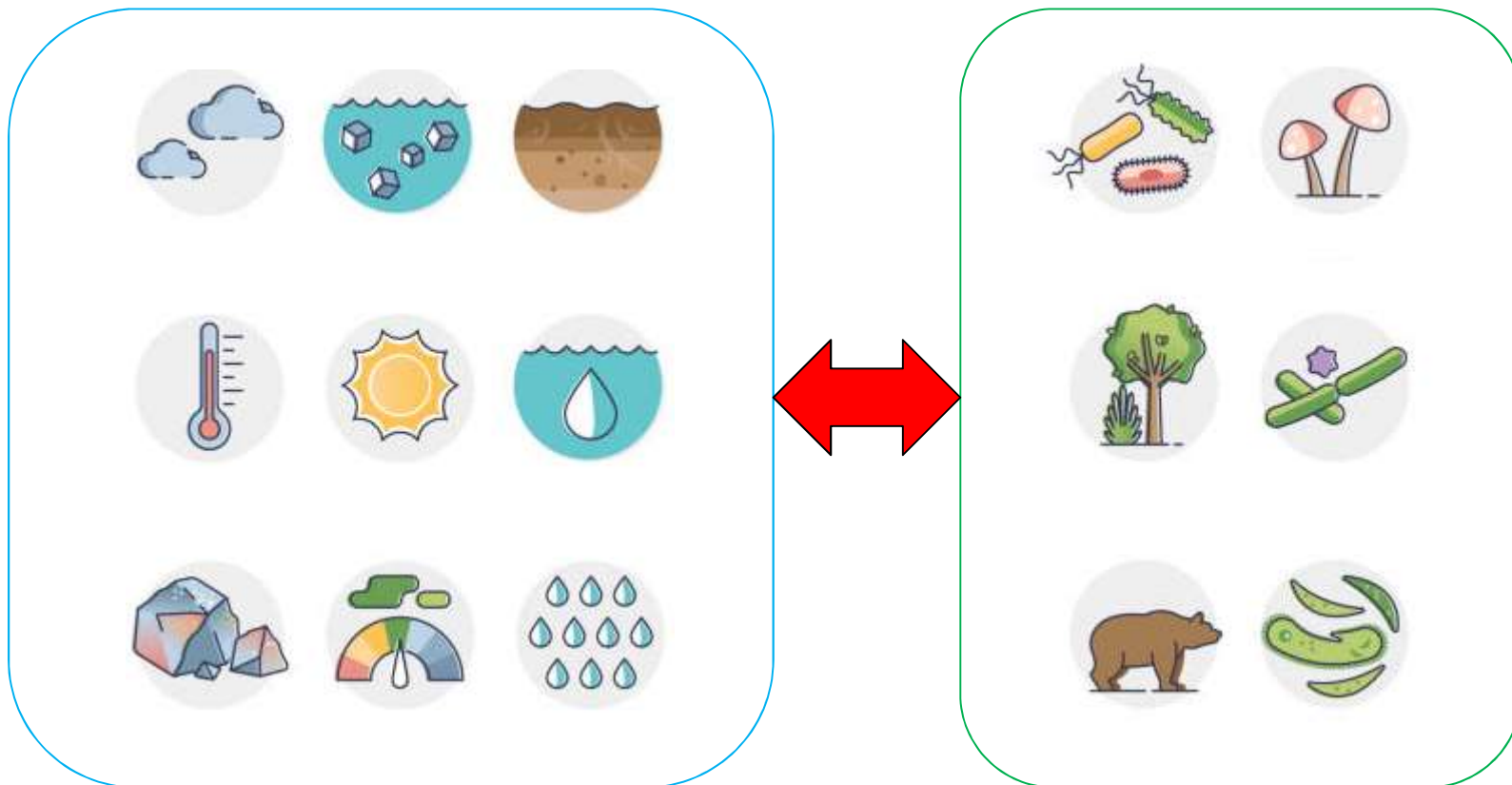
**PROMJENE**  
(antropogene)

**STANIŠTE**  
(zakonitost)

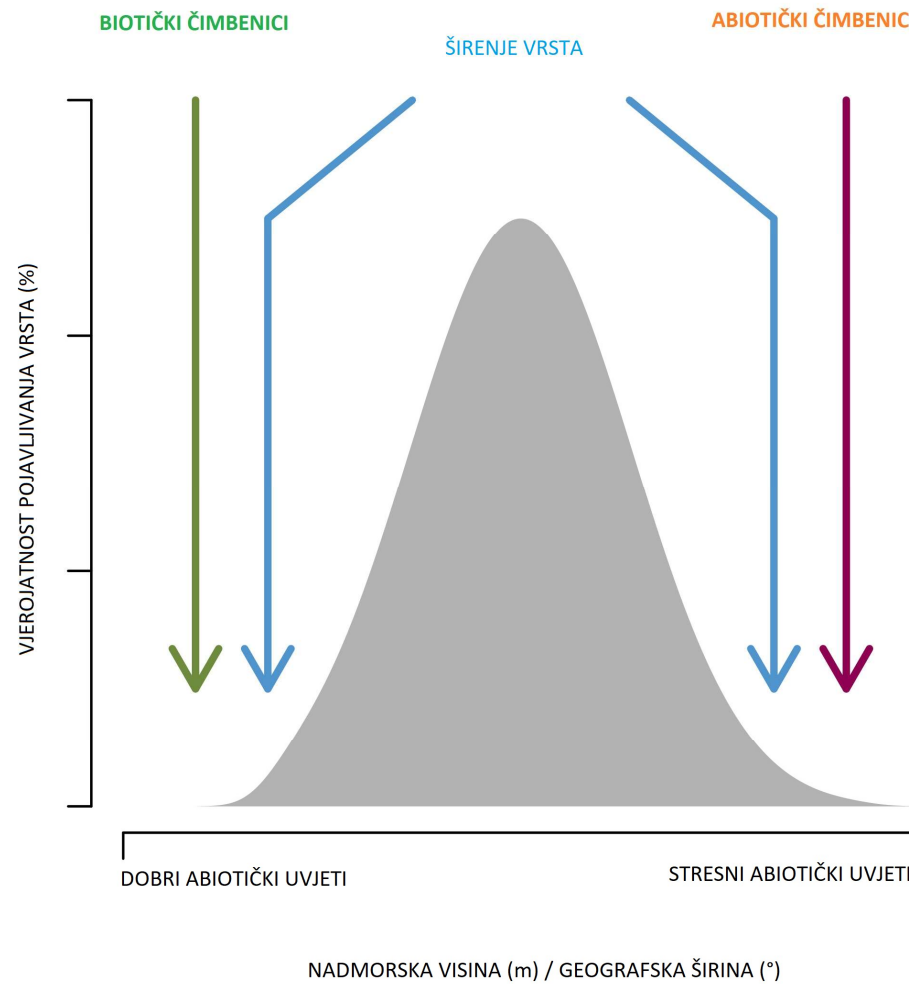


**KRAJOBRAZNA  
EKOLOGIJA**

# ABIOTIČKI i BIOTIČKI elementi krajobraza



# VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA VRSTA U KRAJOBRAZU



# STUPANJ PRIRODNOSTI KRAJOBRAZA I/ILI STUPANJ HEMEROBNOSTI?

## HEMEROBNO

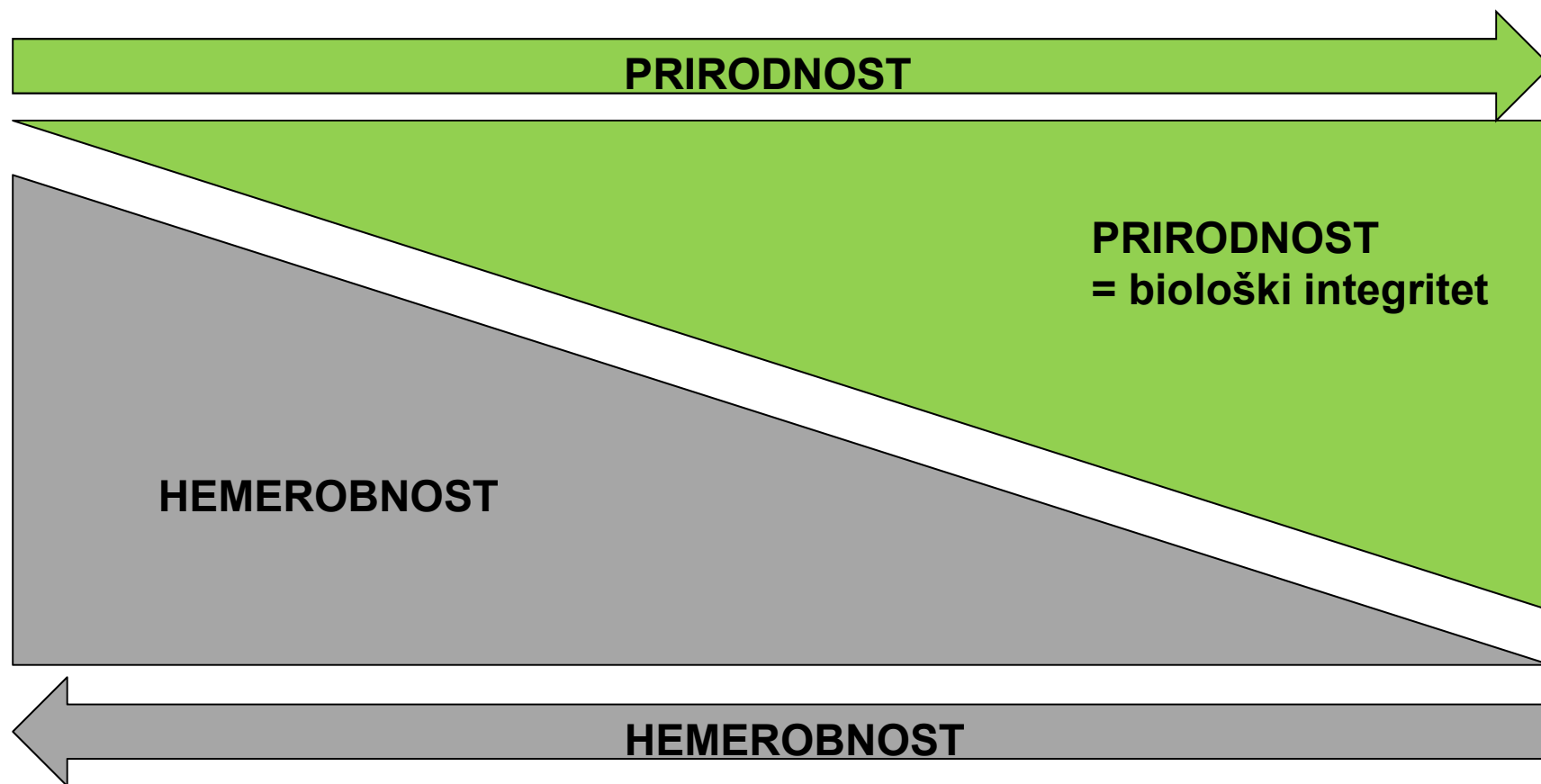
(grčki. *hémeros* = kultivirano + bios = život, živi svijet) termin koji se koristi u krajobraznoj ekologiji i doslovno izražava stupanj udaljenosti od prirode tj. prirodnog.

**AHEMEROBNO** = neizmijenjeno, netaknuto, iskonsko, nekultivirano.

Ahemerobni sustavi su prirodni dijelovi ekosustava, koji funkcioniraju bez direktnog antropogenog utjecaja.



# STUPANJ PRIRODNOSTI KRAJOBRAZA I/ILI STUPANJ HEMEROBNOSTI



Biblija je puna podsjećanja na Božje vlasništvo

Kome pripada Zemlja?

Jeli čovjek gospodar ili upravitelj  
prirodnih bogatstava Zemlje?



34 91 64

<https://www.menti.com/alarjyxshsjo>



Iako su raskošna blaga ovoga svijeta Božja i samo Božja, On je ljudima, od vremena Adama i Eve do danas, **povjerio** upravljanje Zemljom.

(Psalam 24: 1; 50: 10; Hagaj 2: 8).



Oxfordski rječnik riječ "upravitelj" definira kao:

osobu kojoj je **povjereno** da upravlja **tuđom** imovinom"...

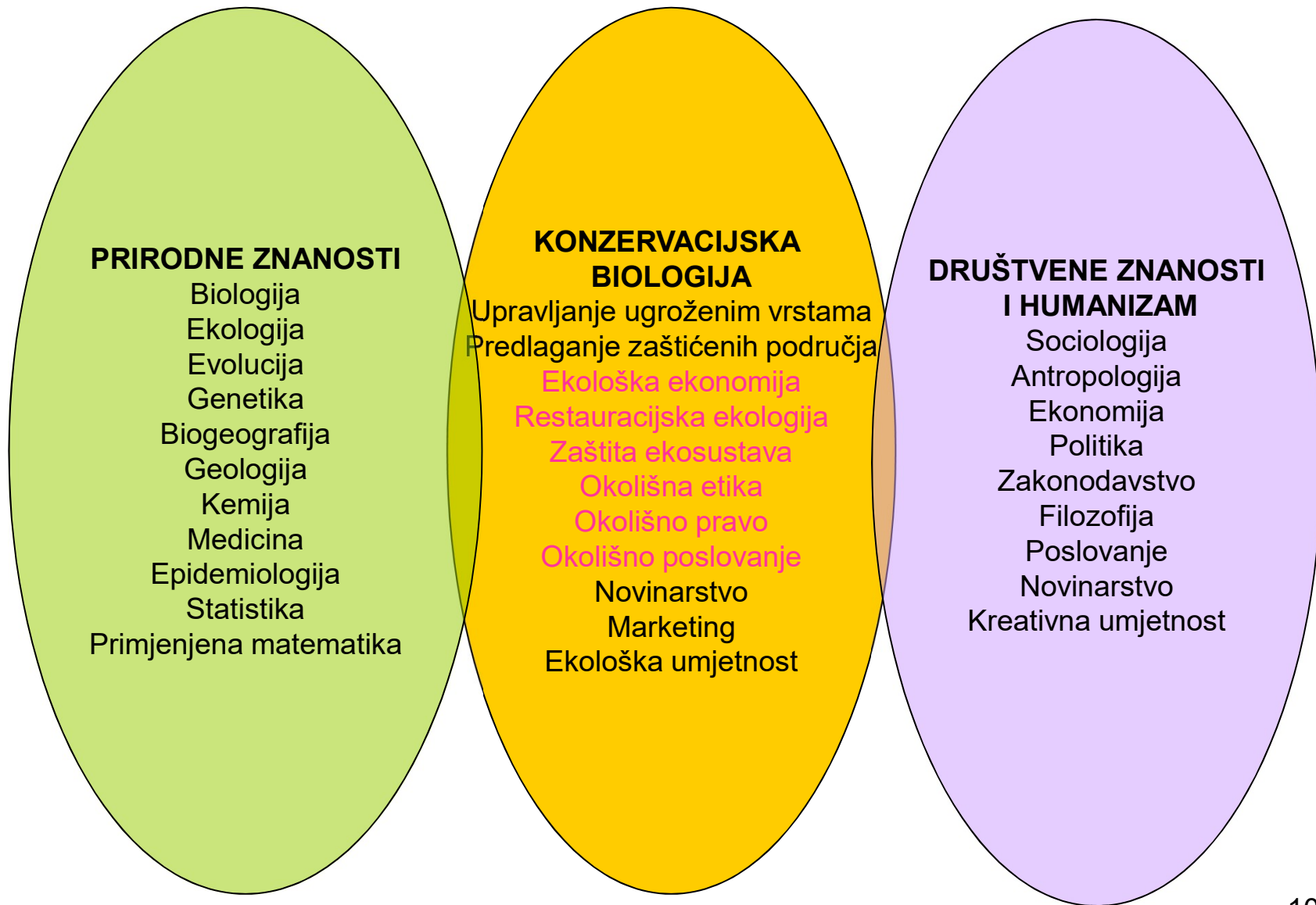
Biblija kaže:

Bilo da volimo Boga i da Mu **služimo** ili ne, naš život i sve što imamo pripada isključivo Njemu. On je naš Stvoritelj i naš Otkupitelj. Kao i Adam i Eva, i mi smo upravitelji onoga što nam je Bog povjerio i kao takvi, treba da se 'na**đ**emo vjerni'

(1 Korinćanima 4: 2).

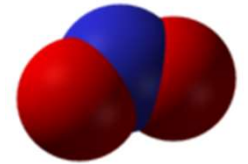
Promišljajte i propitkujte gdje se vi i vaši najbliži nalazite u procesu  
gospodarenja i upravljanja!

# INTERDISCIPLINARNA PRIRODA KONZERVACIJSKE BIOLOGIJE



# TOP 10

10 najzagađenijih mjesta na Zemlji



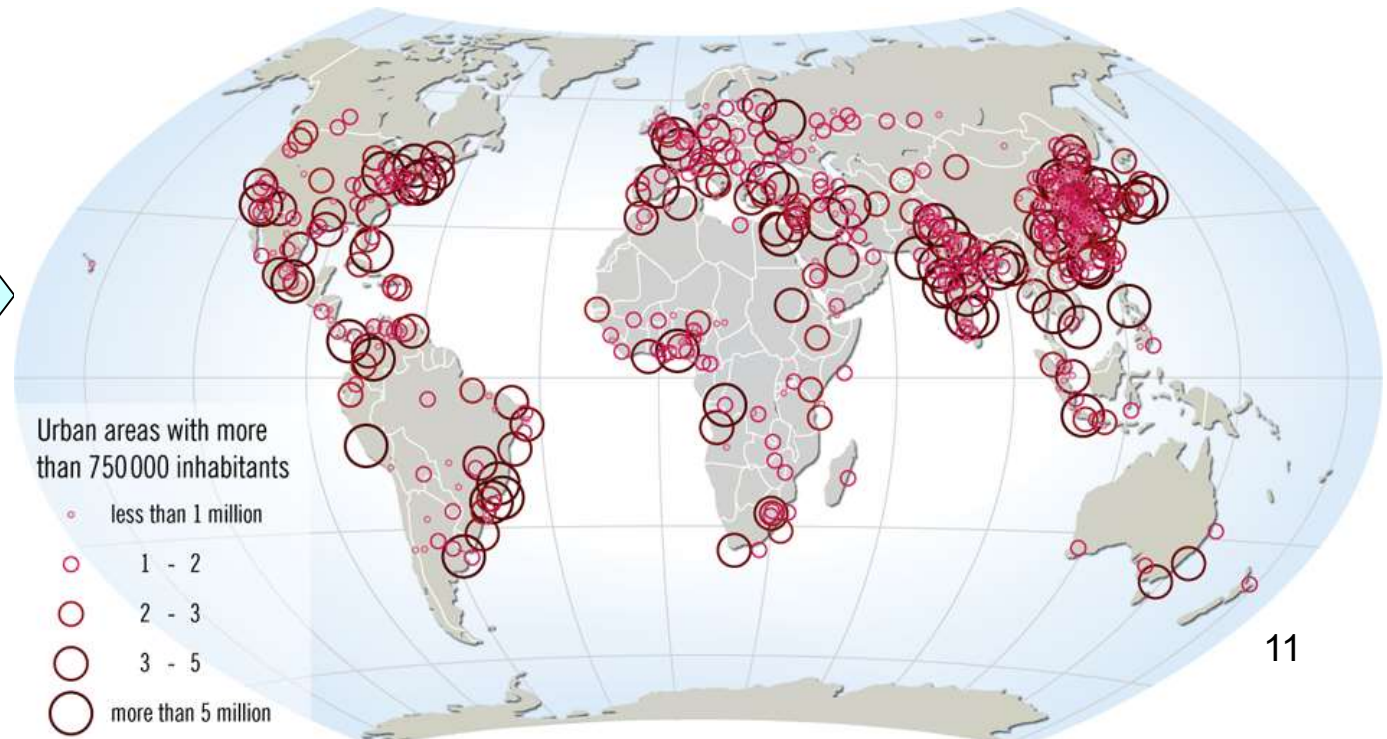
KISELA KIŠA (DUŠIČNA KISELINA ODGOVORNA ZA 1/3 K.S.)



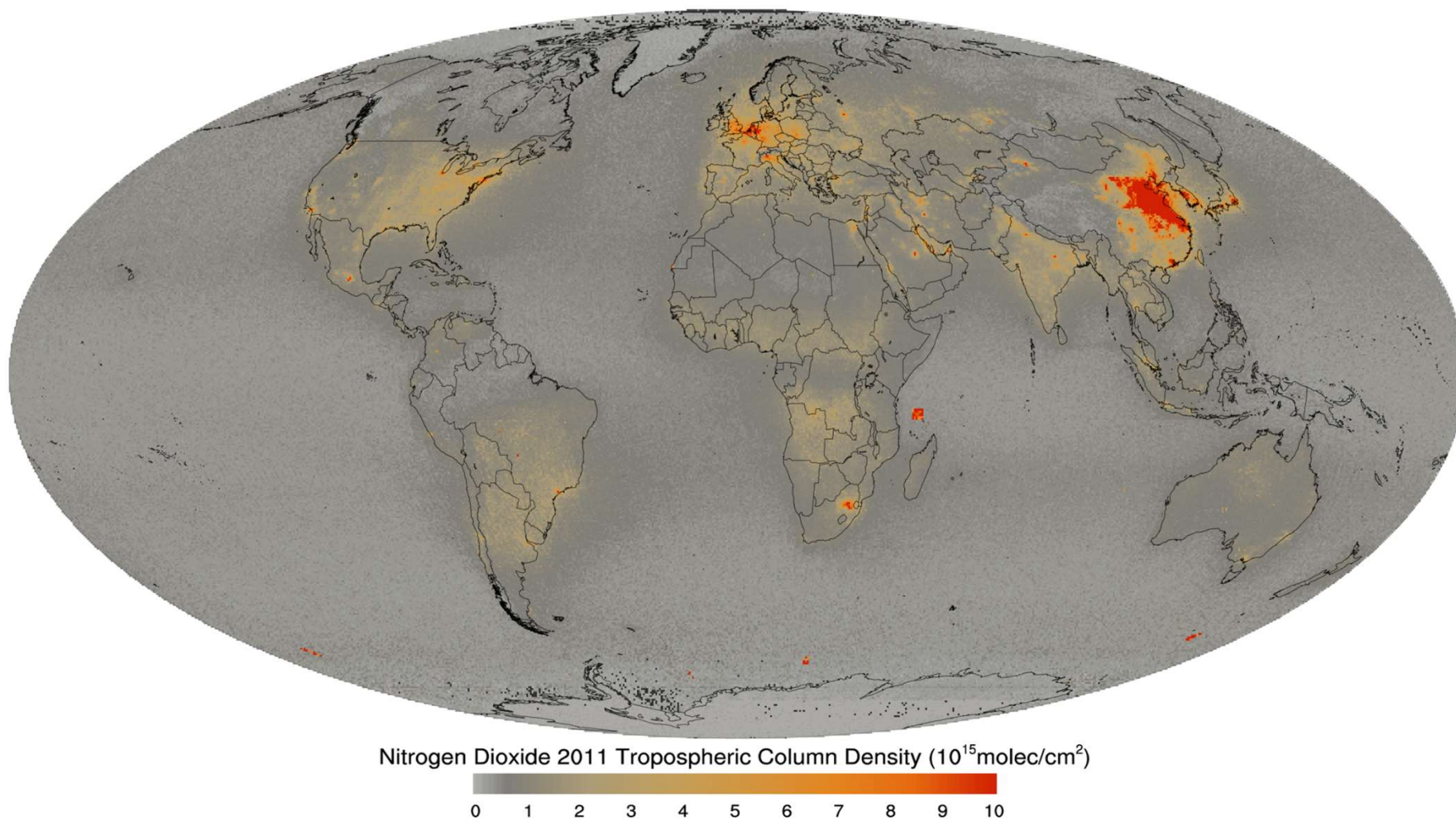
- **NO<sub>2</sub>** (dušik IV-oksidi ili dušikov dioksidi) nastaje u prirodi grmljavinom i aktivnošću mikroorganizama u tlu
- prekomjerne količine u atmosferu dopijevaju spaljivanjem fosilnih goriva u termoelektranama, teškoj industriji i u prometu.

Karta je izrađena na temelju 18 mjesecnog snimanja putem satelita (2003. – 2004.). Visoka razina NO<sub>2</sub> iznad gradova velikog dijela Europe i Sjeverne Amerike te iznad većeg dijela sjeveroistočne Kine. Jugoistočna Azija i Afrika također imaju rastuću koncentraciju plina zbog spaljivanja vegetacije.

Scanning Imaging  
Absorption  
spektrometar za  
kartiranje atmosfere  
(SCIAMACHY), kojeg je  
razvio John Burrows sa  
Sveučilišta u Bremenu,  
Njemačka

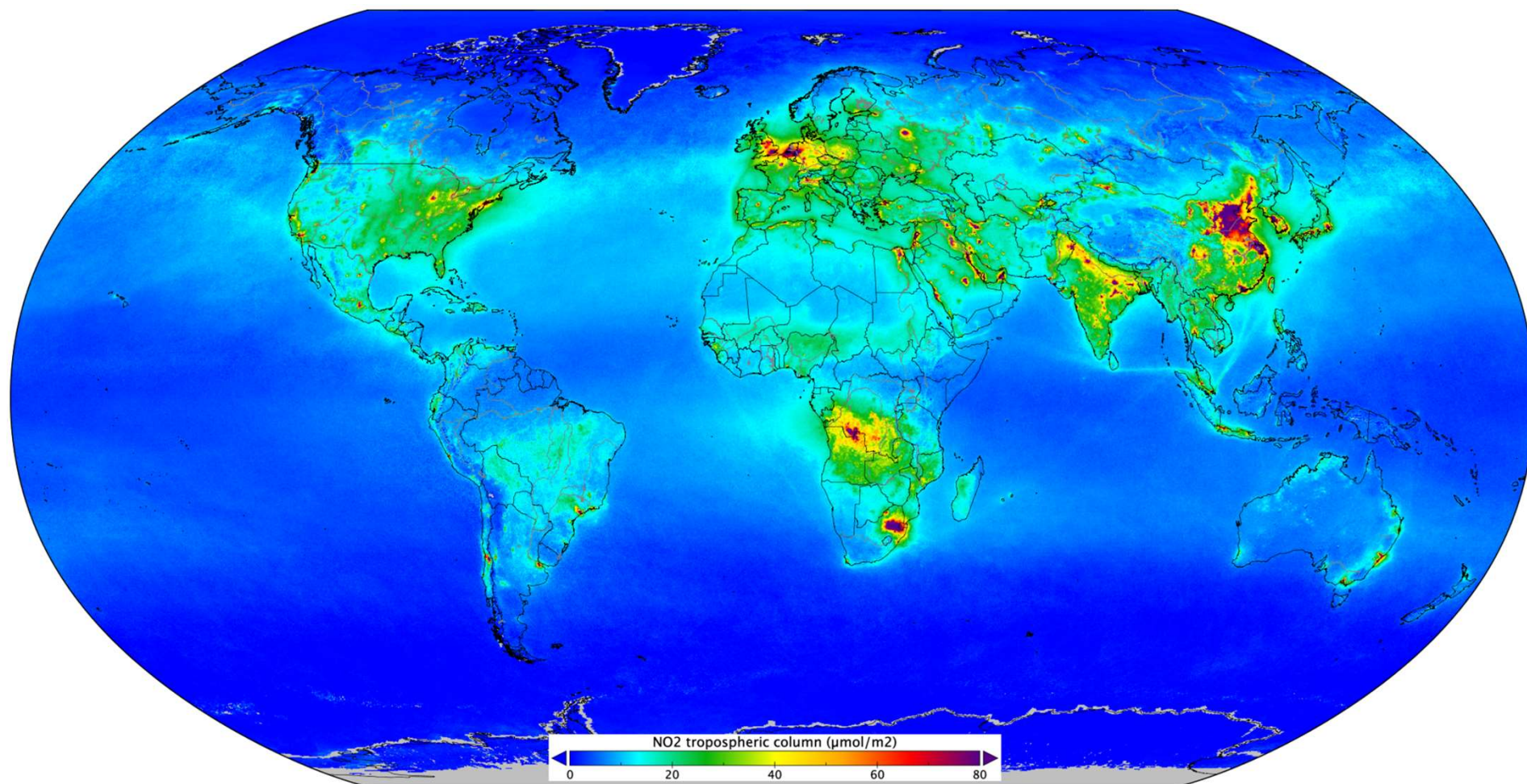


## UDIO $\text{NO}_2$ (dušik IV-oksid ili dušikov dioksid) U TROPOSFERI



[http://visuals.datadrivenlab.org/airmap\\_2016/](http://visuals.datadrivenlab.org/airmap_2016/)

## UDIO $\text{NO}_2$ (dušik IV-oksidi ili dušikov dioksidi) U TROPOSFERI



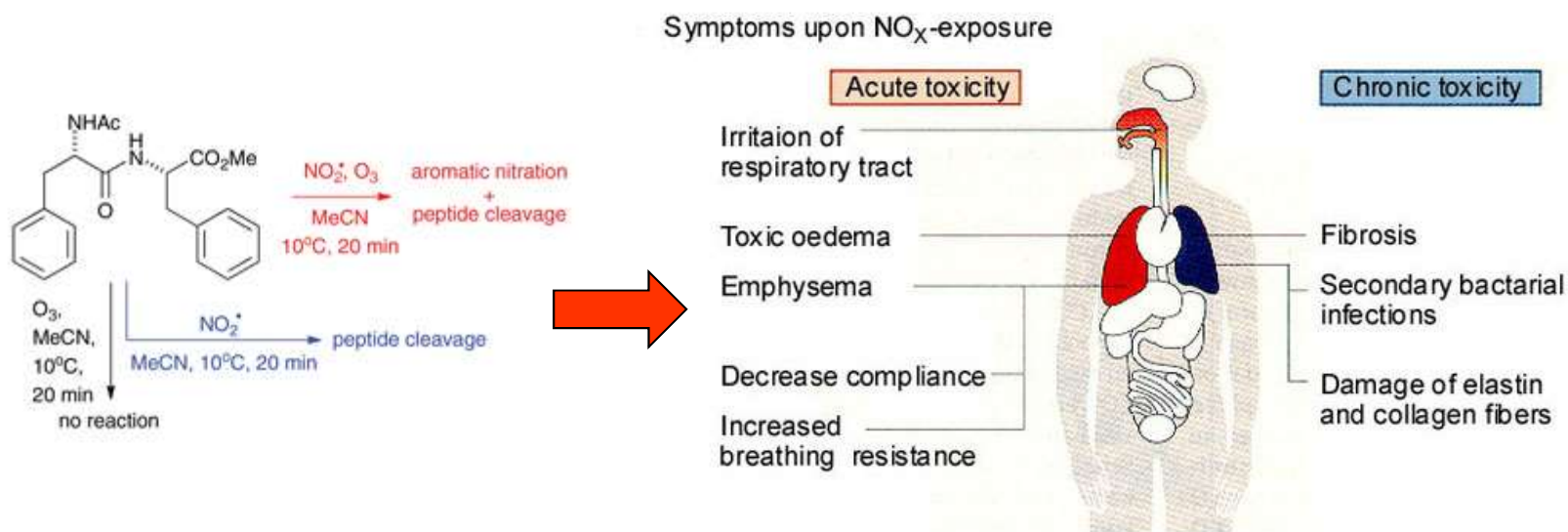
**ESA - Copernicus Sentinel-5P - 2019**

<https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/sentinel-data-access>

13

[https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-5P/Nitrogen\\_dioxide\\_pollution\\_mapped](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-5P/Nitrogen_dioxide_pollution_mapped)

## UTJECAJ $\text{NO}_2$ (dušik IV-oksidi ili dušikov dioksidi) I POSLJEDICE NA ŽIVI SVIJET



- peptidi su mnogo osjetljiviji na zagađenja nego što se smatralo!!!
- Ulaskom  $\text{NO}_2$  u dišni sustav smanjuje se količina akti-oksida RTLF-a (respiratory tract lining fluids).
- dušikov dioksid sljepljuje peptidne veze.

# TOP 10

10 najzagađenijih mjesta na Zemlji  
(broj ljudi koji su pod potencijalnim utjecajem)

<http://www.blacksmithinstitute.org/articles/file/43.pdf>



Utvrđena 5-10 puta veća koncentracija olova u krvi djece od dozvoljene, Kabwe, Zambija.

1. Sumgayit, Azerbedžan (275.000) – petrokemijska i teška industrija;
2. Linfen, Kina (3 milijuna) – teška industrija i promet;
3. Tianying, Kina (140.000) – teška industrija;
4. Sukinda, Indija (2,6 milijuna) – rudnici kroma;
5. Vapi, India (71.000) – teška industrija;
6. La Oroya, Peru (35.000) – rudnik olova i rafinerija;
7. Dzerzhinsk, Rusija (134.000) – kemijsko oružje i teška industrija;
8. Norilsk, Rusija (134,000) – rudnik i topionica;
9. Chernobyl, Ukrajina (5,5 milijuna registrirano) – radioaktivnost;
10. Kabwe, Zambija (255.000) – rudnik i topionica olova.



Industrijska zona u Sumgayitu u Azerbedžanu.



Žene crpe vodu s jednog od onečišćenih bunara (Sukinda, Indija)



Aktivisti Greenpeace-a uzimaju uzorak vode na ispustu industrijske vode u rijeku Damanganga (Vapi, Indija)



Nekoliko desetaka tisuća godina je potrebno za rehabilitaciju uske zone oko Černobila, Ukrajina



Topionica nikla Nedezhda (Norilsk, Rusija) – 4 milijuna tona kadmija, nikla, bakra, olova, arsena i zinka se svake godine ispušta u atmosferu.



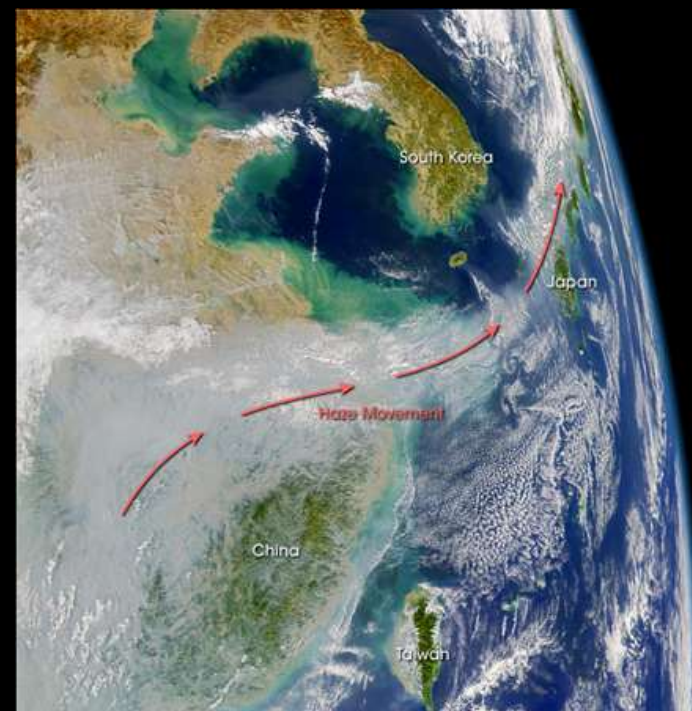
300.000 tona kemijskog otpada (najopasniji poznati neurotoksini) nepropisno je odloženo. Razina dioksina i fenola u vodi je i do 17 milijuna puta veća od dozvoljene granice (Dzerzhinsk, Rusija).



Utvrđena najopasnija koncentracija olova u krvi 99 % djece (La Oroya, Peru)



## Kineski crni oblaci



Onečišćenje zraka koje proizvodi Kina vidljivo je i iz svemira kao tisuće kilometara duga perjanica dima (**Foto. NASA**).

SVJETSKE VRUĆE TOČKE ONEČIŠĆENJA – BBC, 2004.



Foto. Chang W. Lee/The New York Times  
Gu Dian - industrija na drveni ugljen,  
Provincija Shanxi



Foto. Chang W. Lee/The New York Times

Do 2030. god. Kinezi planiraju izgraditi oko **600 termoelektrana** na ugljen pojedinačnog kapaciteta od **1000 MW**

- Od izravnog onečišćenja zbog korištenja fosilnih goriva godišnje umire 400.000 ljudi ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ).
- U 2002. god. 34% onečišćenja u Kini potječe od termoelektrana (**6,6 milijuna tona  $\text{SO}_2$** ).
- Kisele kiše su do sada za 30% smanjile količinu plodnog tla u Kini

<http://ecoworld.com/features/2008/01/21/chinas-coal/>



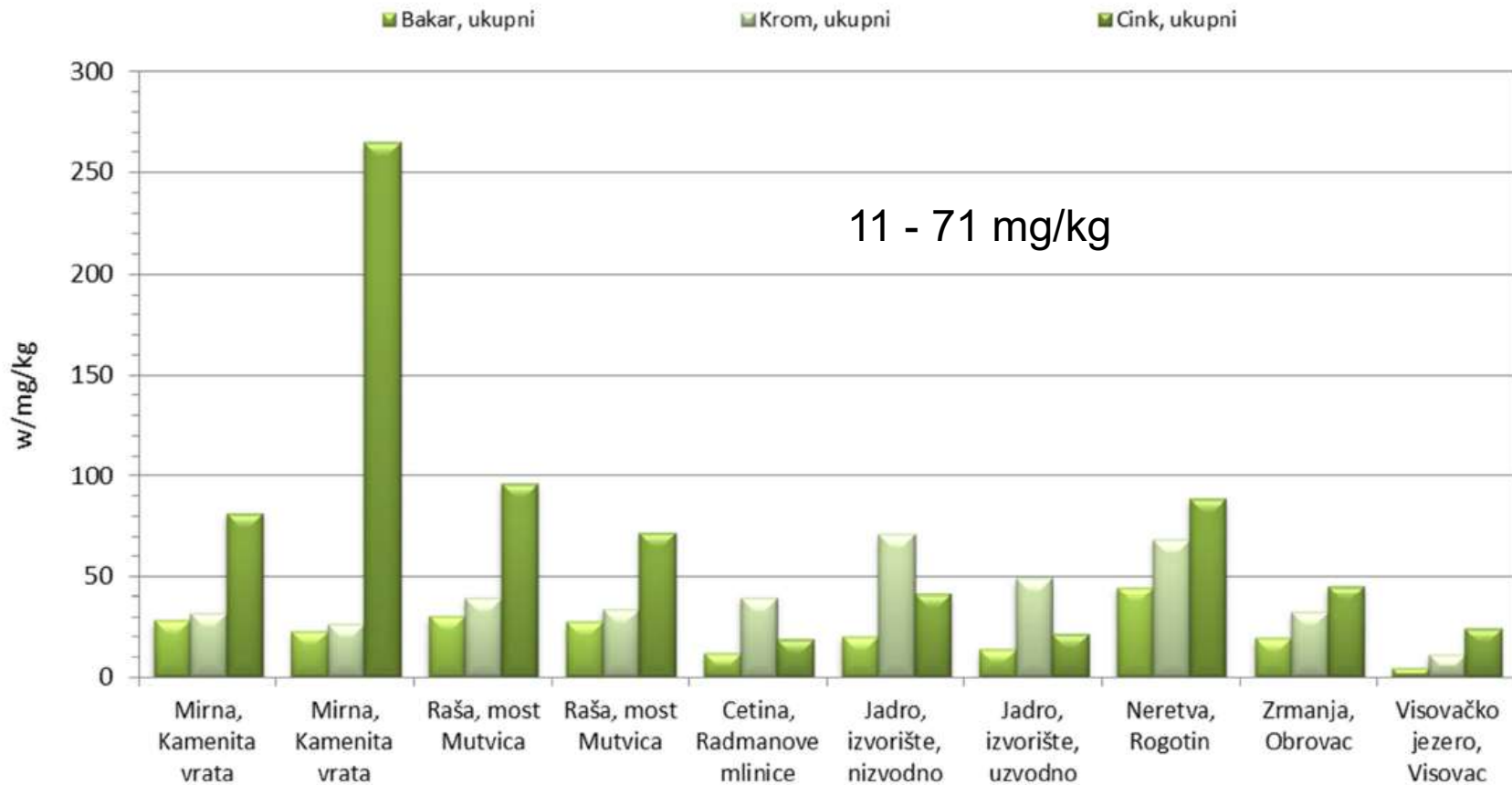
# Cr<sup>3+</sup> vs. Cr<sup>6+</sup>



***Sargassum vulgare*** –  
izuzetno uspješna alga u  
uklanjanju Cr<sup>6+</sup> iz  
vodenog medija!

- u vodama bogatim kisikom dominira termodinamički stabilan Cr<sup>6+</sup>, koji je znatno toksičniji zbog lakšeg prodiranja kroz stanice.
- Cr<sup>3+</sup> zahvaljujući kinetičkoj stabilnosti može biti vezan za čvrste čestice.
- Uvjeti uzajamnog prijelaza Cr<sup>3+</sup> i Cr<sup>6+</sup> bliski su uvjetima koji vladaju u prirodnim vodama.
- Cr<sup>6+</sup> se lako reducira u nazočnosti Fe<sup>2+</sup>, otopljenih sulfida i nekih organskih supstanci sa SH-grupama.
- Cr<sup>3+</sup> se, naprotiv, brzo oksidira samo u velikom suvišku MnO<sub>2</sub>, a sporo kisikom u uvjetima prirodnih voda. Ovaj oblik kroma se nalazi u otopljenim oblicima pri neutralnim pH vrijednostima, ukoliko ne postoji mogućnost kompleksiranja.
- Krom se rijekama prenosi prvenstveno u čvrstoj fazi.

# Cr<sup>3+</sup>



*Maseni udjeli bakra, kroma i cinka u površinskim sedimentima rijeka jadranskog vodnog područja u 2013. godini.*

# PFAS



- **PFAS** (perfluoroalkilne i poli-fluoroalkilne tvari), često nazivane "vječnim kemikalijama", povezuju se sa svime, od raka do bolesti štitnjače, povišenog kolesterola i oštećenja jetre. Stručnjaci kažu da ih se može pronaći u krvi većine Amerikanaca, kao i u većem dijelu naše vode. Iako EPA postavlja strože smjernice za praćenje i ublažavanje PFAS-a, usklađenost možda neće biti potpuna do 2029. godine.
- Studije su pokazale da se PFAS može razgraditi energetski intenzivnim tehnologijama. No to donosi iznimne troškove. Spalionice moraju doseći temperaturu od preko 1.000 °C kako bi uništile PFAS, a mogućnost stvaranja potencijalno štetnih nusproizvoda još nije dobro shvaćena. Druge predložene tehnike, kao što su superkritična oksidacija vode ili plazma reaktori, imaju iste nedostatke.
- Može li se na druge načine PFAS ukloniti iz vode?



Contents lists available at ScienceDirect

Ecotoxicology and Environmental Safety

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecoenv](http://www.elsevier.com/locate/ecoenv)



Benthos-drift relationships as proxies for the detection of the most suitable bioindicator taxa in flowing waters – a pilot-study within a Mediterranean karst river



Mirela Sertić Perić<sup>a,\*</sup>, Renata Matoničkin Kepčija<sup>a</sup>, Marko Miliša<sup>a</sup>, Sanja Gottstein<sup>a</sup>, Jasna Lajtner<sup>a</sup>, Zrinka Dragun<sup>b</sup>, Vlatka Filipović Marijić<sup>b</sup>, Nesrete Krasnići<sup>b</sup>, Dušica Ivanković<sup>b</sup>, Marijana Erk<sup>b</sup>

Ecological Indicators 105 (2019) 188–198



Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Indicators

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ecolind](http://www.elsevier.com/locate/ecolind)



Comparison of electrochemically determined metallothionein concentrations in wild freshwater salmon fish and gammarids and their relation to total and cytosolic metal levels



Tatjana Mijošek<sup>a,\*</sup>, Vlatka Filipović Marijić<sup>a</sup>, Zrinka Dragun<sup>a</sup>, Dušica Ivanković<sup>a</sup>, Nesrete Krasnići<sup>a</sup>, Marijana Erk<sup>a</sup>, Sanja Gottstein<sup>b</sup>, Jasna Lajtner<sup>b</sup>, Mirela Sertić Perić<sup>b</sup>, Renata Matoničkin Kepčija<sup>b</sup>

CSIRO PUBLISHING

*Environ. Chem.*  
<https://doi.org/10.1071/EN19165>

SPECIAL ISSUE

Research Paper

## Thallium accumulation in different organisms from karst and lowland rivers of Croatia under wastewater impact

Tatjana Mijošek,<sup>id</sup> <sup>A,D</sup> Vlatka Filipović Marijić,<sup>A</sup> Zrinka Dragun,<sup>A</sup> Dušica Ivanković,<sup>A</sup> Nesrete Krasnići,<sup>A</sup> Zuzana Redžović,<sup>A</sup> Marina Veseli,<sup>B</sup> Sanja Gottstein,<sup>C</sup> Jasna Lajtner,<sup>C</sup> Mirela Sertić Perić,<sup>C</sup> Renata Matoničkin Kepčija<sup>C</sup> and Marijana Erk<sup>A</sup>

# ODRŽIVI RAZVOJ

- 1980. dokument – “World Conservation Strategy” (IUCN, UNEP, WWF)
- 1987. izvješće – “Our Common Future” (WCED – World Commission on Environment and Development) = Brundtland Report



## “Our Common Future”

- Protuteža između rasta (ekonomije) i zaštite okoliša;
- Proces promjene - ideološka neutralnost;
- Kameleonsko svojstvo - privlači mnogo pristaša.



*Chamaeleo calyptratus*<sup>22</sup>

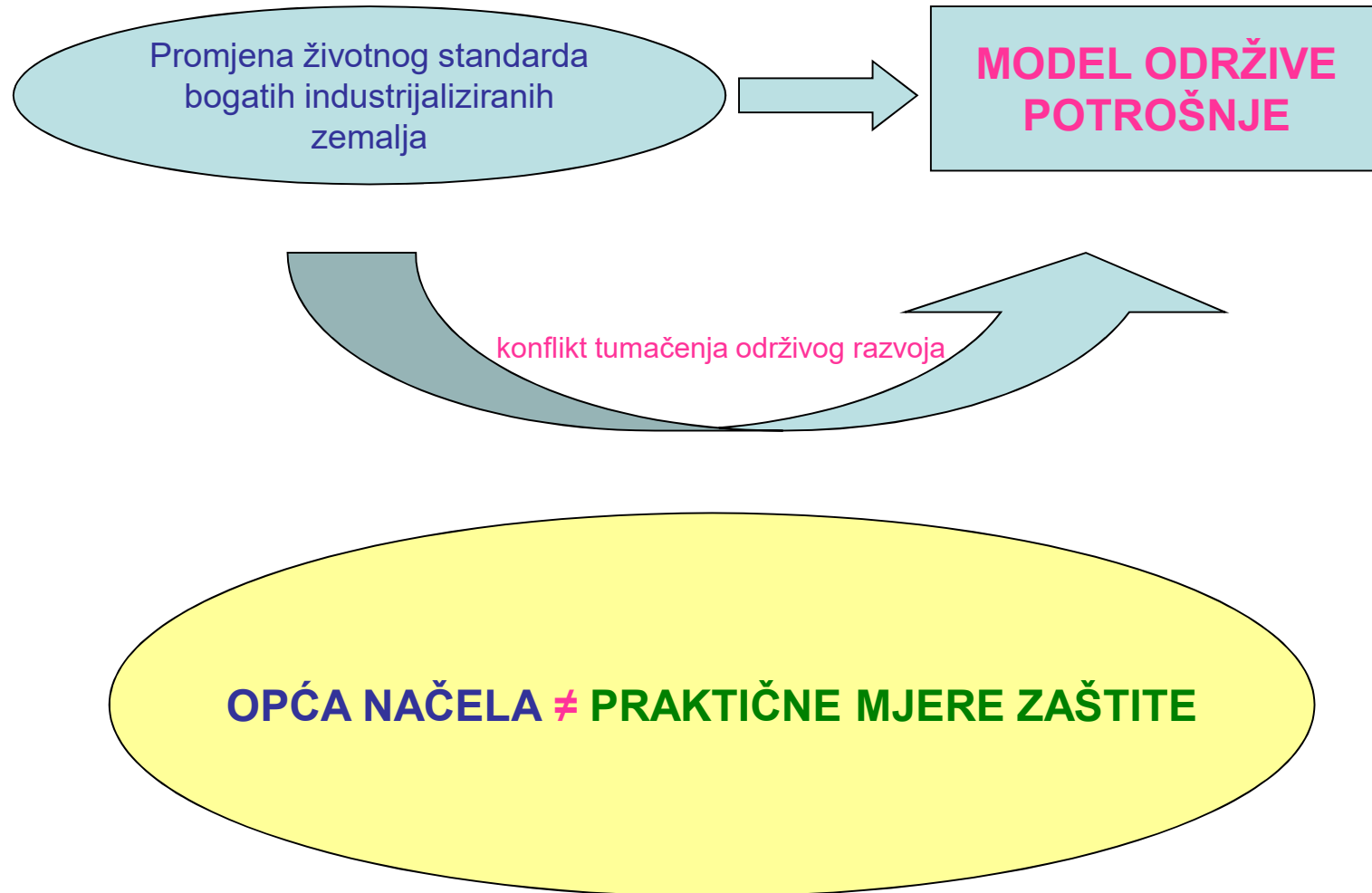
<http://hr.wikipedia.org/wiki/Kameleoni>

# “Our Common Future”

## RADIKALNI CILJEVI:

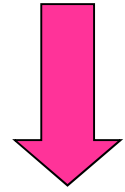
- Iskorjenjivanje siromaštva;
- Postizanje opće jednakosti;
- Smanjenje vojnih izdataka;
- Šira uporaba primjerenih tehnologija;
- Demokratizacija institucija;
- Odmak od potrošačkog načina života

# Our Common Future ?

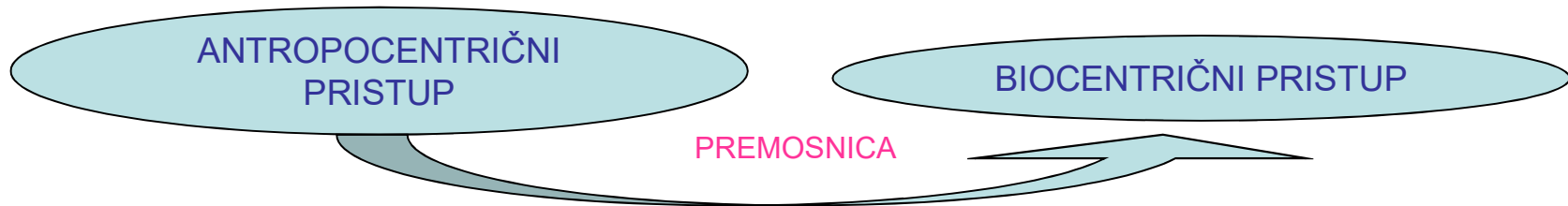




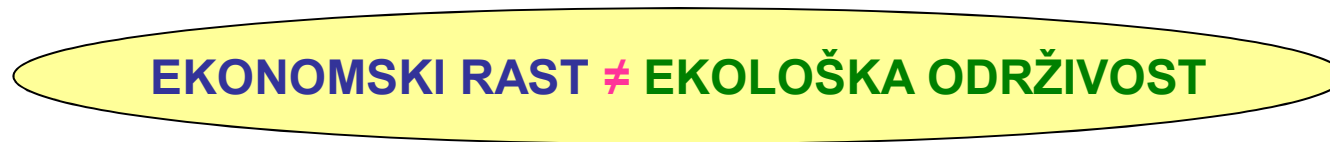
# Our Common Future



## POLITIČKA BESMISLICA



## PROTURJEČNOST



## MJERLJIVI KRITERIJI?

# Our Common Future



- **“DOBRA STVAR”** – ima općeprihvaćeno zdravorazumsko značenje u širim granicama (“sve stvari pripadaju svim ljudima”);
- **“MAJČINSKA IDEJA”** – šire prihvaćanje radikalnih ideja (jednakost i demokracija);
- **POLITIČKA SNAGA**

Britanska vlada (Agenda 21) donijela strategiju o održivom razvoju (OR) i usporila program gradnje cesta

# ODRŽIVI RAZVOJ

- 1992. god. **Agenda 21** (UNCED) – Samit o Zemlji, odobrilo 170 zemalja

40 poglavlja:

- “Mijenjanje modela potrošnje”
- “Borba protiv deforestacije”
- “Djeca i mladež u održivom razvoju” ...
- “Jačanje uloge farmera”

**Agenda 21** nije tradicionalna (degradacija i očuvanje okoliša)

25 od 40 se bavi ne ekološkim pitanjima:

- politički aspekti održivog razvoja
- ekonomski vidovi održivog razvoja
- financijski koncept održivog razvoja

**Održivi razvoj nije moguć dok postoji siromaštvo i velika socijalna nepravda (potrebna je međugeneracijska i unutargeneracijska jednakost).**

**JEDNAKOST I SLON**

# JEDNAKOST I SLON

- Trgovina bjelokosti smanjila gustoću populacija slonova s 1,3 milijuna (1979.) na 609.000 (1989.);
- 1989. Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama (CITES);
- Zabrana trgovine slonovom kosti; slonovi u Appendix 1 popisa “svetih bića”;
- Pad potražnje i cijena na Zapadu;
- Oporavak populacija. U Zimbabveu se broj povećao s 30.000 na 70.000, što je za oko 25.000 premašilo kapacitet okoliša (**OGRANIČENI KONTROLIRANI OKOLIŠ!!!**);
- 1997. CITES djelomično ublažuje zabranu za Zimbabve, Bostvanu i Namibiju;
- U veljači 1999. prodane prve zalihe slonove kosti Japanu pod kontrolom međunarodne zajednice;
- 2000. zabrana lova (CITES)

1. ZAKLJUČAK: ublažavanje zabrane potiče masovni krivolov i ilegalnu trgovinu bjelokosti i osuđuje slonovsku populaciju na izumiranje.

2. ZAKLJUČAK: djelomično ublažavanje zabrane predstavlja prijelaz s očuvanja na održivi razvoj (okoliš je zaštićen dok je socijalna nepravda smanjena).



# Agenda 21, Načelo 15

- Načelo opreza

- 6 pravila za oprezni svijet

(Economic and Social Research Council, 1999):

1. Tamo gdje ne postoji nedvosmislen znanstveni dokaz o uzrocima i posljedicama treba djelovati s dužnim oprezom;
2. Tamo gdje se ocijeni da je korist od rane akcije veća od vjerojatnog troška njenog odgađanja, treba preuzeti inicijativu i objasniti javnosti zašto je takva akcija poduzeta;
3. Tamo gdje postoji mogućnost nepopravljive štete za reproduktivnu funkciju prirodnih vrsta, treba preventivno djelovati bez obzira na izgublenu korist;
4. Uvijek slušati savjete za promjenu smjera, uključiti predstavnike takvih savjeta u tijela koja donose odluke i održavati transparentnost djelovanja;
5. Ne plašiti se publiciteta i nikada ne tajiti informacije, ma kako neugodne bile. U doba interneta netko će uvijek otkriti je li informacija bila lažna ili skrivena;
6. Tamo gdje postoji zabrinutost javnosti, treba djelovati odlučno i reagirati na zabrinutost poticanjem široke rasprave i tehnika savjetovanja.

# EKOLOŠKA MODERNIZACIJA

- Samo površinski ekološka;
- Zanemaruje integritet ekosustava;
- Zanemaruje kumulativni utjecaj industrijalizacije;
- Tehnocentrični pogled na prirodu;
- Uspon “zelenog konzumerizma” – promijenjena je vrsta, ali ne i stupanj potrošnje;
- Ekološko etiketiranje



Stephanie Condron 2007

<http://www.telegraph.co.uk/earth/earthnews/3295457/Air-freighted-food-may-lose-organic-status.html>

# MODERNIZACIJA!?

- sprečavanje zagađivanja se isplati;
- Koliko troškovi čišće tehnologije premašuju korist od nje?
- Suvremeni vojni sukobi izazivaju masovno ekološko uništenje:  
Upotreba kemikalije “Agent Orange” u Vijetnamskom ratu za defolijaciju šuma.  
Zaljevski rat – gorenje kuvajtskih naftnih polja.  
NATO-ovo bombardiranje Srbije – zagađenje Dunava
- Ekološke izbjeglice – suša, glad, krčenje šuma, erozija (25 milijuna 1998.);
- Danas koristimo 70% više vode nego prije 30 godina;
- Mentalitet pakiranja i recikliranja;
- Naša ljubavna veza s fosilnim gorivima ubija planet – transformacija transporta

# AKCIJE SU GLASNIJE OD RIJEČI

## ENERGETSKA REVOLUCIJA ZAPOČINJE KOD KUĆE:

- Recikliranje je dobro, no štednja je još bolja
- Kupi manje, kupi bolje
- Ja nisam plastična torba
- Manje je više – “Bye bye stand by” (2 elektrane/ god. U UK)
- A...A+++ proizvodi do 50% manje utroška energije
- Štedne žarulje



**Kyoto protokol – 80% ↓ CO<sub>2</sub> do 2050.**



# Zelena struja

zelena energija - oblik održivog razvoja

- «Zelena» energija sve više dobiva na važnosti!
- Zahvaljujući raznim vidovima poticaja od smanjenja poreza preko povlaštenih tarifa i subvencioniranja opreme omogućen je razvoj tržišta «zelene» energije.
- Fondovi te financijske institucije uključujući banke i leasing društva, ali i ESCO tvrtke (Energy Service Company) ključni su izvori financiranja projekata vezanih uz «zelenu» energiju i smanjenje emisija štetnih plinova.



8285 3400



## Termoelektrana Turceni u Rumunjskoj – najveći proizvođač električne energije u Europi

Turceni Thermo Power Plant **2310 MW**



# Što su obnovljivi izvori el. energije?

- kraće, «**obnovljivi izvori**», po definiciji hrvatskog «**Zakona o energiji**» “su izvori energije koji su sačuvani u prirodi i obnavljaju se u cijelosti ili djelomično, posebno energija vodotoka, vjetra, neakumulirana sunčeva energija, biodizel, biomasa, bioplin, geotermalna energija itd.”
- Energija proizvedena iz **obnovljivih izvora** – ili, kraće, **obnovljiva energija** je energija proizvedena uporabom navedenih izvora energije

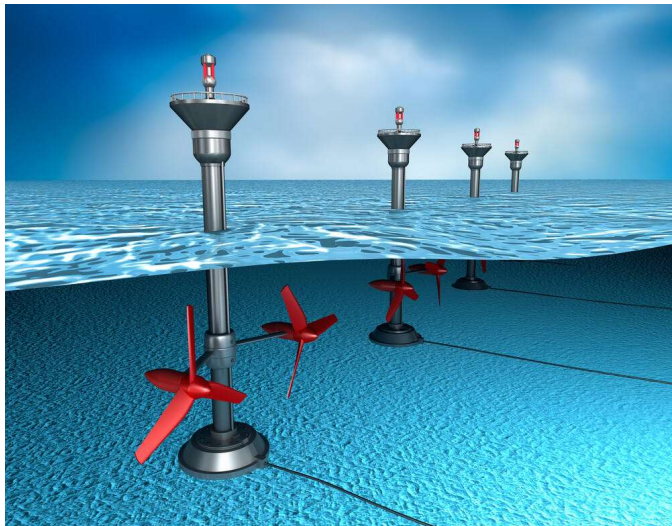
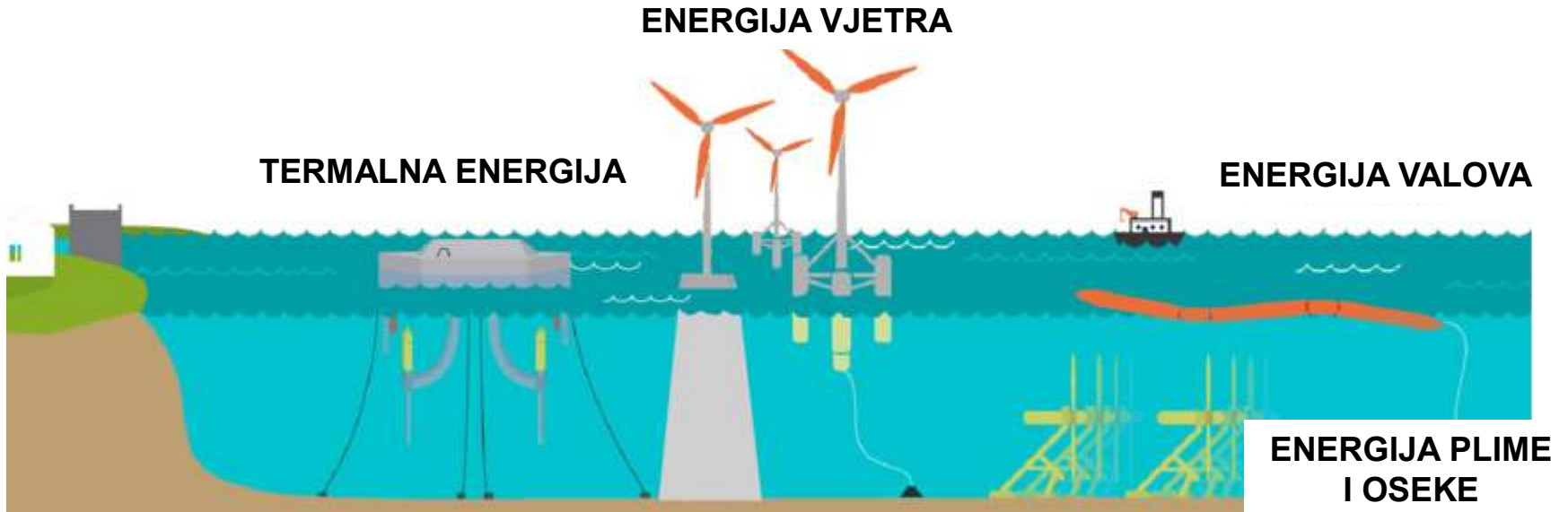


# Tipovi zelene energije

Električna energija iz obnovljivih izvora

- Sunčeva energija
- Biomasa
- Biodizel
- Energija vodotoka
- Bioplin - Anaerobna razgradnja - Metan
- Energija vjetra
- Geotermalna energija
- ???





<https://www.nrel.gov/news/program/2022/future-of-wave-energy.html>

# Zašto koristiti zelenu energiju?

**ČIŠĆA ENERGIJA**



**ŠTEDNJA PROSTORA**



Tri faze digitalne transformacije



**Digitizacija**

Popravljanje prošlosti



**Digitalizacija**

Fokusiranje na sadašnjost

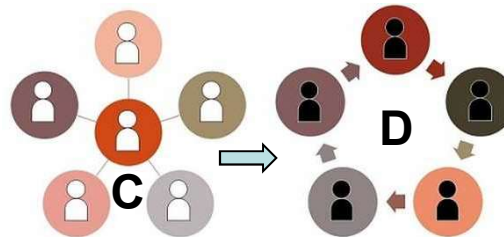


**Digitalna transformacija**

Kreiranje budućnosti

**DIGITIZACIJA → DIGITALIZACIJA → DIGITALNA TRANSFORMACIJA**

**DECENTRALIZACIJA**



**FLEKSIBILNI SUSTAVI**

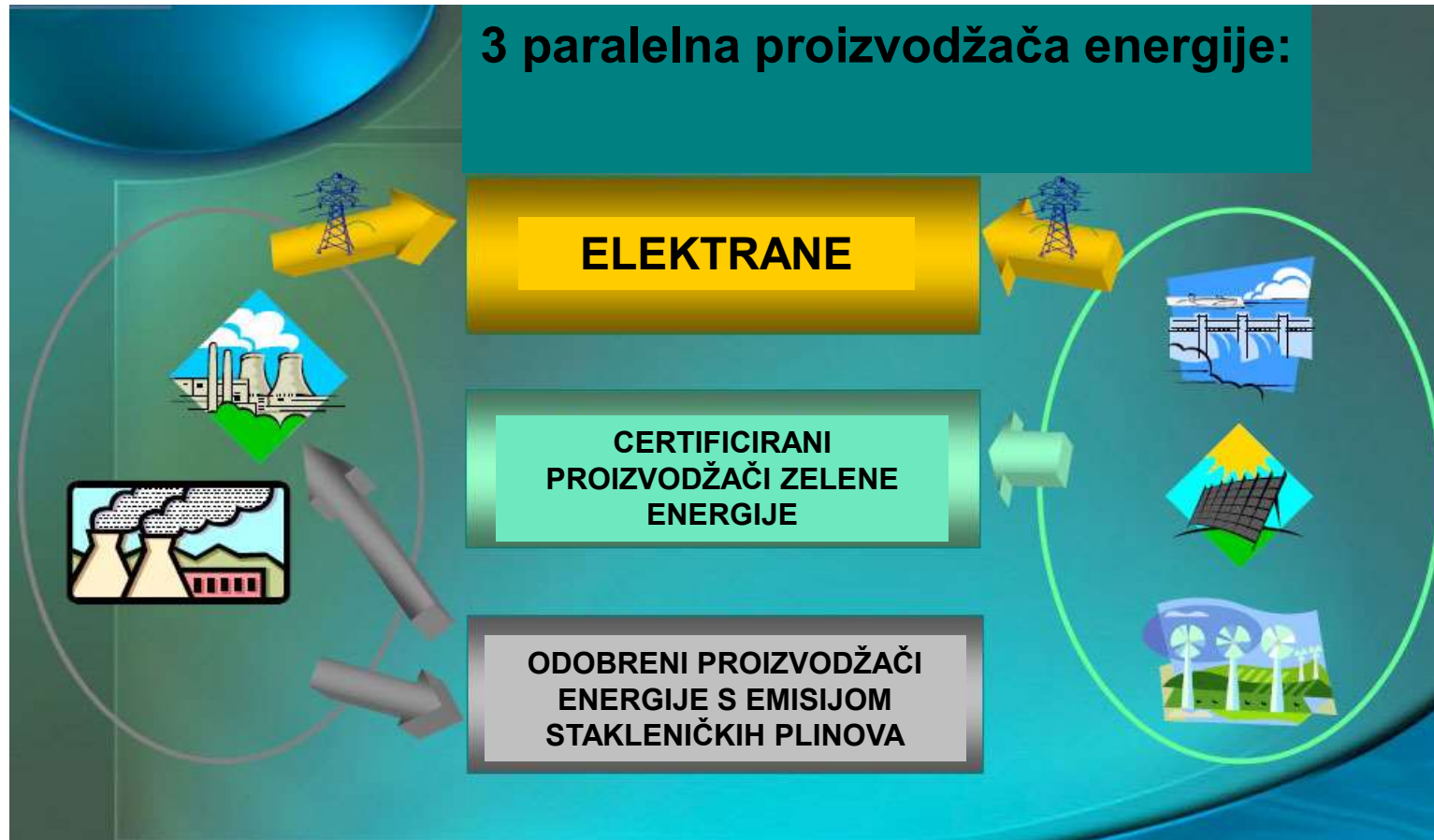
**JEFTINIJA ELEKTRIFIKACIJA KRAJNJIH KORISNIKA...**

# Zašto zelena energija?

- Europa, "energy gap" se približava!
- Francuska jedina zemlja u EU koja nije obustavila razvoj konvencionalnih izvora (zašto?)
- SAD - oružje; Rusija - energenti; Kina i Indija - jeftina radna snaga;
- Europa??
- know-how
- Kako održati stope gosp. rasta i porast standarda?

# NAJZNAČAJNIJE BURZE ENERGIJE

(Borzen, EEX, Nord Pool...CME)



**Borzen** – organizator trgovine električnom energijom.

**EEX** – European Energy Exchange – europska burza energije

**Nord Pool** – Skandinavija – NAJZNAČAJNIJA BURZA ENERGIJE KONTINENTALNE Europe uz EEX

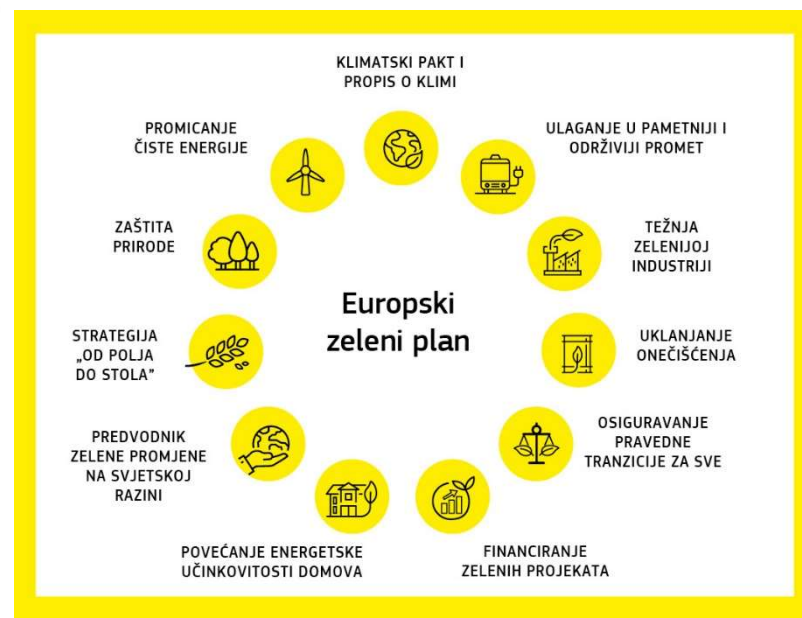
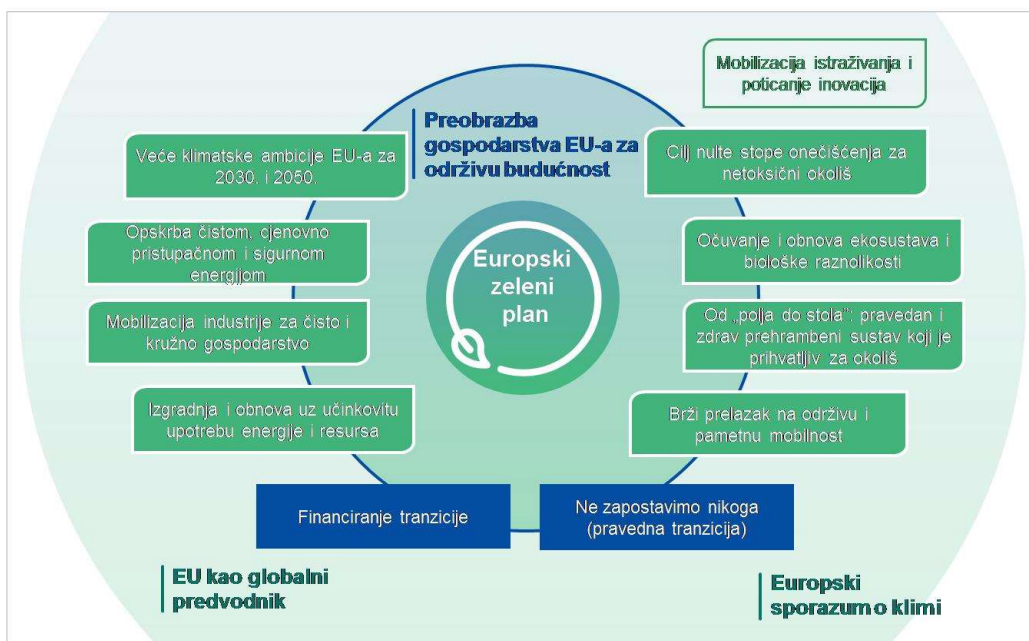


# “INTELIGENTNA ENERGIJA – EUROPA”

## Cavtat, 2007.

- Temeljni zahtjevi koje Europa postavljala **do 2020.** godine da sadrže udjel od **20% obnovljive energije u proizvodnji električne energije** te **30% u proizvodnji toplinske energije.**
- Izgradnja učinkovitih bioplinskih postrojenja na osnovi ‘**HESE**’ (Human Ecological Social Economic) tehnologije za zaštitu okoliša (Bioplin, biodizel i bioetanol postrojenja u izvedbi “ključ u ruke”).
- **Sunčeva energija** – mogućnosti i izazovi za zemlje Mediterana.
- Strategija proizvodnje i uporabe geotermalne energije.
- Uzgoj sudanske trave kao sirovine za proizvodnju bioplina.
- **Uloga komunalnog otpada** kao obnovljivog izvora energije u provedbi mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova.
- **Povećavanje učinkovitosti** na osnovi uzajamne suradnje sustava bioplin, bioetanol i biodizel
- ....

# EUROPSKI ZELENI PLAN DO 2030.



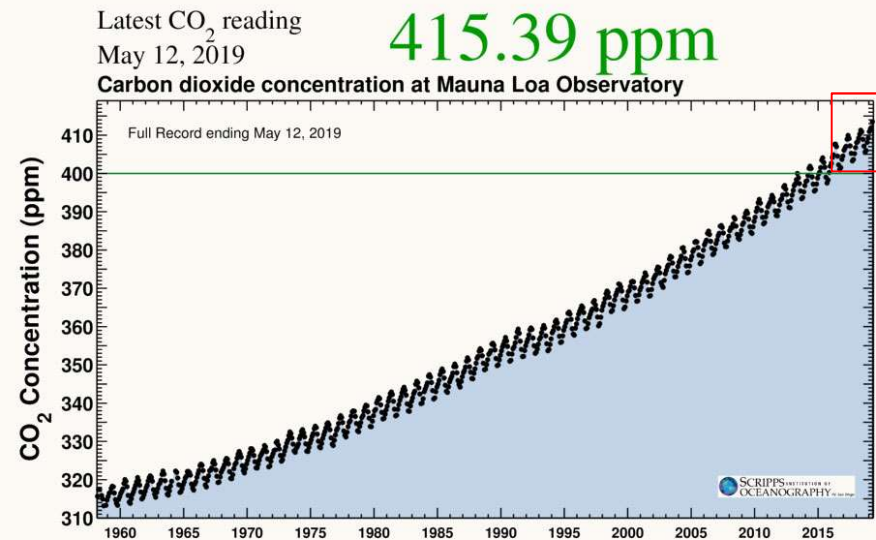
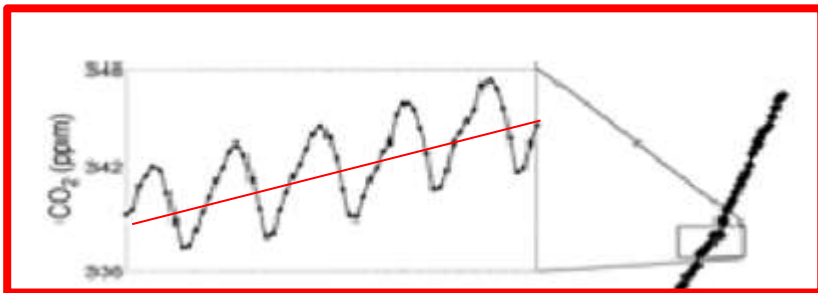
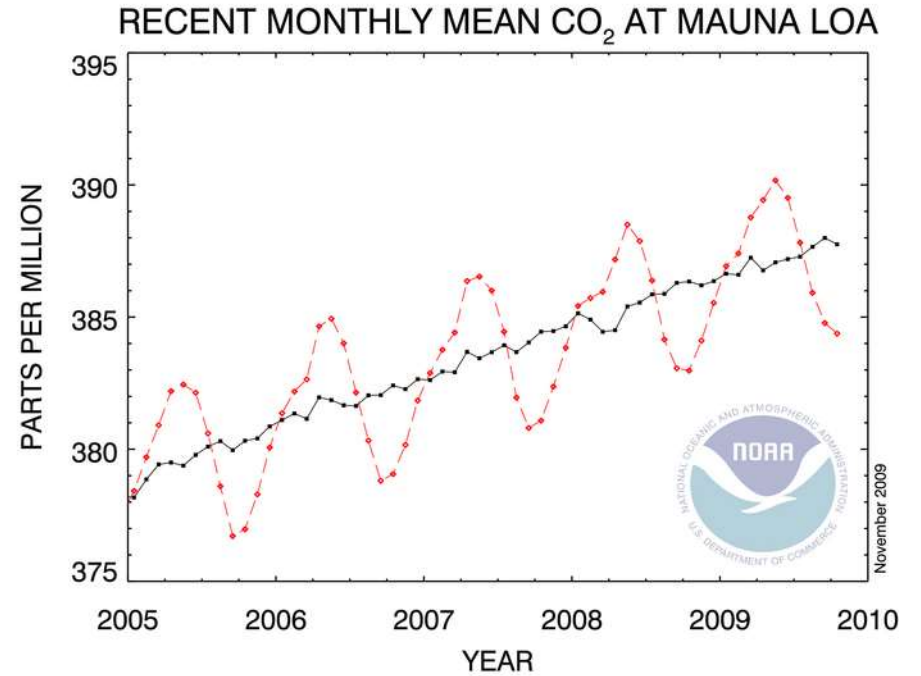
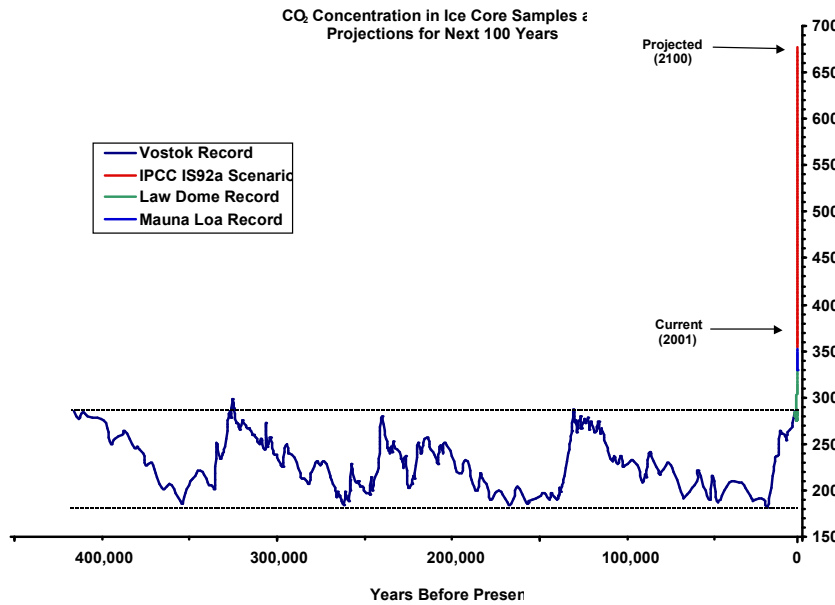
# Kyoto protokol

- -Prva Svjetska konferencija o klimi priznala je klimatske promjene kao ozbiljan problem 1979. godine

...

- **Kyoto** – na snazi od 16.veljače 2005. najvažnija odluka:
    - smanjenje globalne emisije stakleničnih plinova za 5,2% u odnosu na referentnu godinu (1990. g.) u razdoblju 2008.-2012. (popust za zemlje u tranziciji. Barem one koje to odluče iskoristiti)
- 2 vrlo važne odluke:
- > ograničava se mogućnost uračunavanja ponora zbog upijanja CO<sub>2</sub> u šume - za svaku državu određuje se ukupna količina ugljika koja se može oduzeti od emisije, ako se gospodarenjem povećava ukupna zaliha ugljika u šumama
  - > trgovanje emisijama (Emissions Trading - ET):
    - tvrtka koja sama ostvari smanjenje emisije može ga certificirati i prodati na domaćem ili međunarodnom tržištu (najviše 10% emisija/god.)

# Koncentracija CO<sub>2</sub> u atmosferi u zadnjih 440.000 godina



# ZAKLJUČAK

- ČINJENICE -

- Greenwashing – 2003. HEP dobitnik godišnje nagrade za zaštitu okoliša (MZOPU);
- Institut Hrvoje Požar – osovina INA-HEP;
- 300 tankera više u Jadranu /god.

Jakšić et al. 2005. Adriatic coast as a microcosm for global genotoxic marine contamination—A long-term field study. *Marine Pollution Bulletin* 50 (11):1314-1327.

- Otkup nuklearke Krško 350 milijuna \$ = 50.000 kompleta za pripremu tople vode na obiteljskim kućama
- HEP - razvijanje mreže dalekovoda – Dalmacija ↓

# USLUGE EKOSUSTAVA

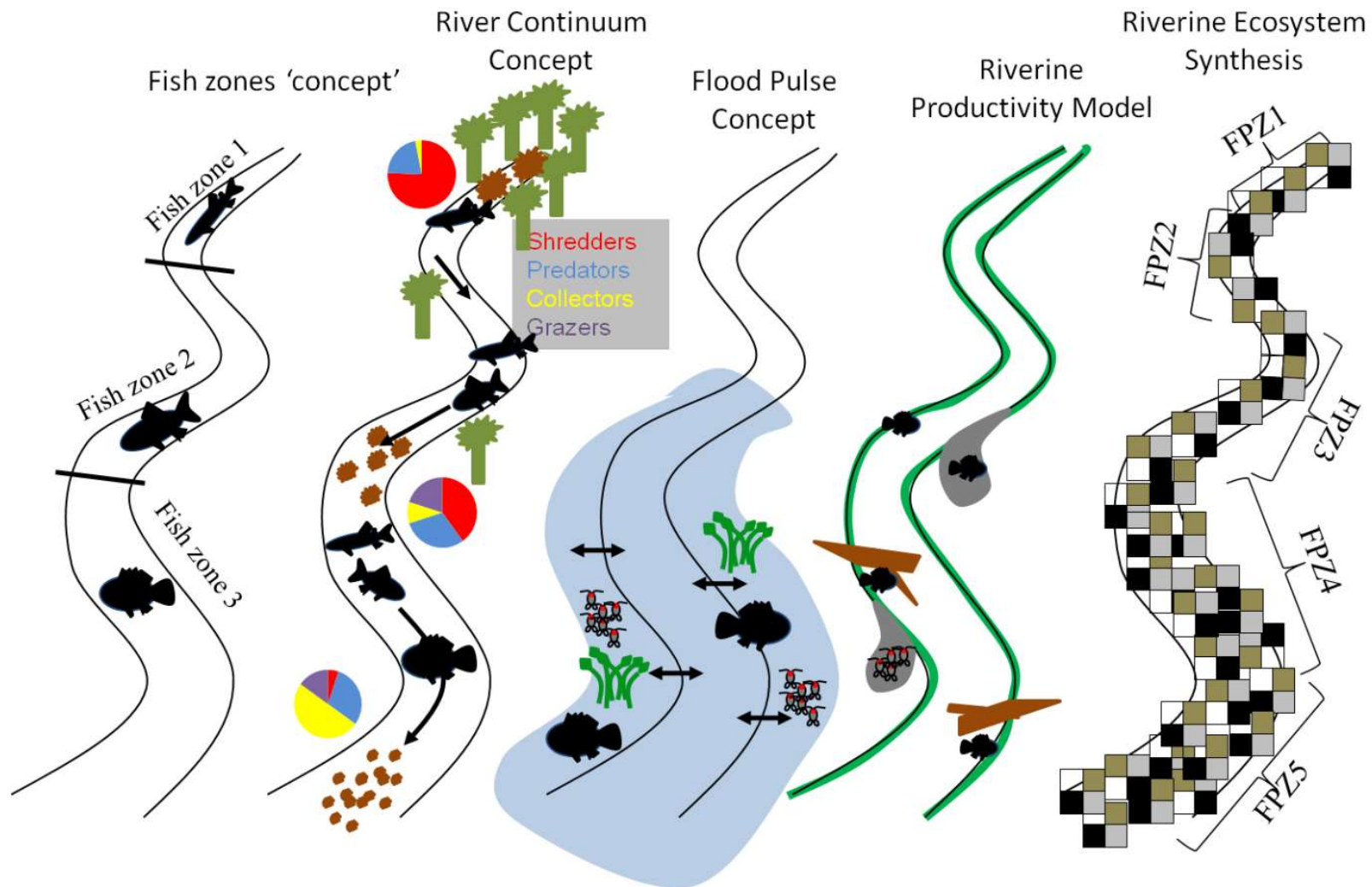
*eng. ecosystem services*

## ZNAČENJE TEKUĆICA ZA ČOVJEKA

- korištenje vode u kućanstvima, industriji i u poljoprivredi
- ispušt otpadnih voda
- proizvodnja energije
- riječni promet
- rekreacija

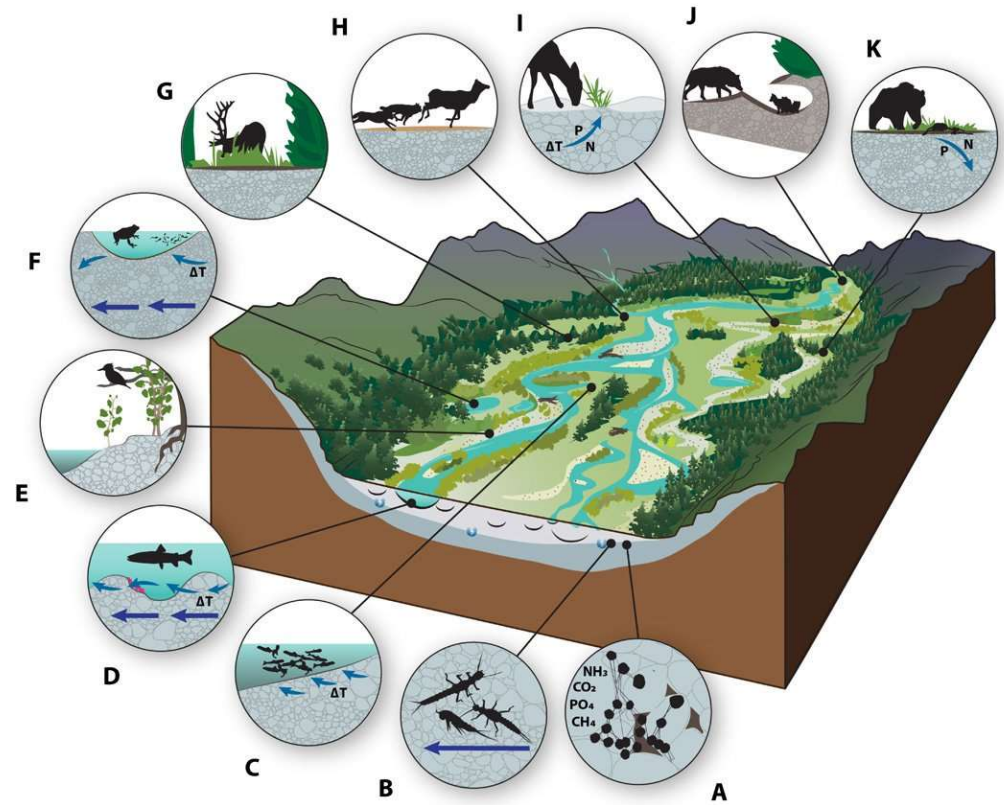


# KONCEPCIJSKI MODELI TEKUĆICA



# BIOLOŠKO ZNAČENJE TEKUĆICA

- u i uz tekućice žive mnoge vrste biljaka, životinja, algi, gljiva i mikroorganizama
- do sada je u kopnenim vodama opisano oko 10 000 vrsta slatkovodnih riba i oko 90 000 beskrležnjaka
- 20 000 - 200 000 neotkrivenih vrsta beskrležnjaka
- pred izumiranjem je ili je izumrlo oko 8 % ili oko 12 000 vrsta beskrležnjaka





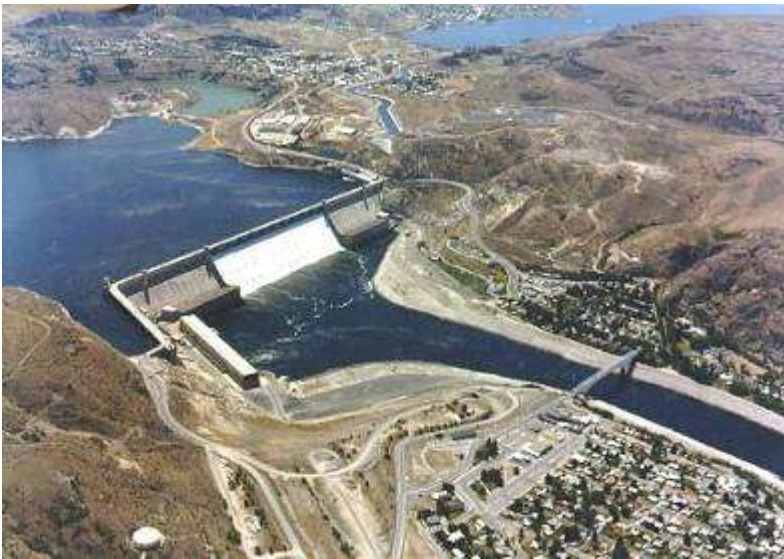
# UGROŽENOST TEKUĆICA

- procjenjuje se da čovječanstvo trenutno koristi više od 50 % zaliha slatke vode
- uzroci ugroženosti tekućica mogu se podijeliti u 5 grupa:
  - 1) uništavanje i degradacija staništa
  - 2) onečišćenje (zagađenje)
  - 3) unos stranih vrsta
  - 4) direktni izlov
  - 5) globalna promjena klime



*“Human activity has profoundly affected rivers and streams in all parts of the world, to such an extent that it is now extremely difficult to find any stream which has not been in some way altered, and probably quite impossible to find any such river.”*

**H.B.N. Hynes (1970)**



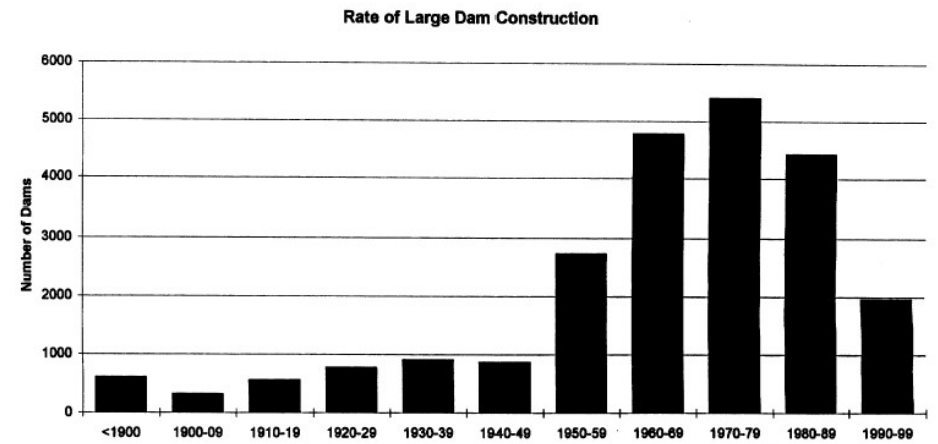
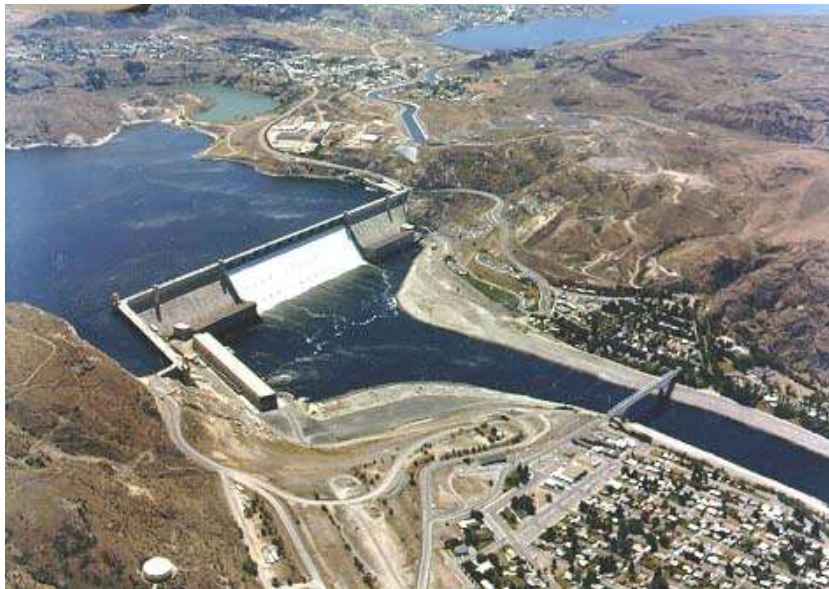


Figure 2. Rate of construction of large dams in the twentieth century (data from ICOLD 1998).

## Broj izgrađenih velikih brana po desetljećima





Globalna situacija - suma summarum (Nilsson *et al.*, 2005):  
> 45 000 velikih brana (>15 m, >6500 km<sup>3</sup>) i više (?) milijuna manjih, ali ekološki značajnih brana

## Primjer USA:

=> 75 000 brana >8m i  
2.5 milijuna manjih  
brana





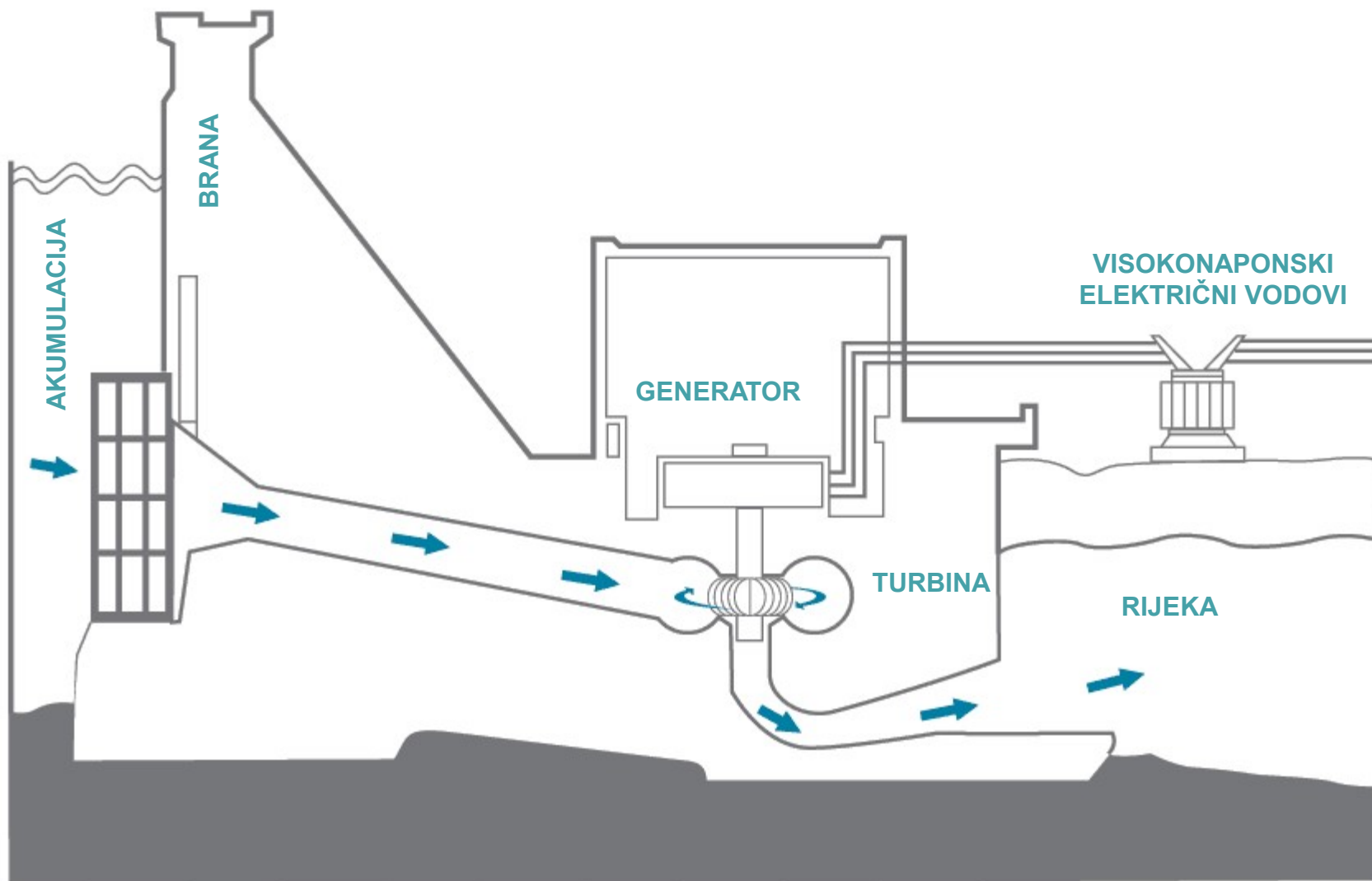
Izgradnjom brana do sada je pregrađeno i uništeno više od 60 % svjetskih rijeka



# Posljedice pretvaranja riječnog sustava u akumulaciju

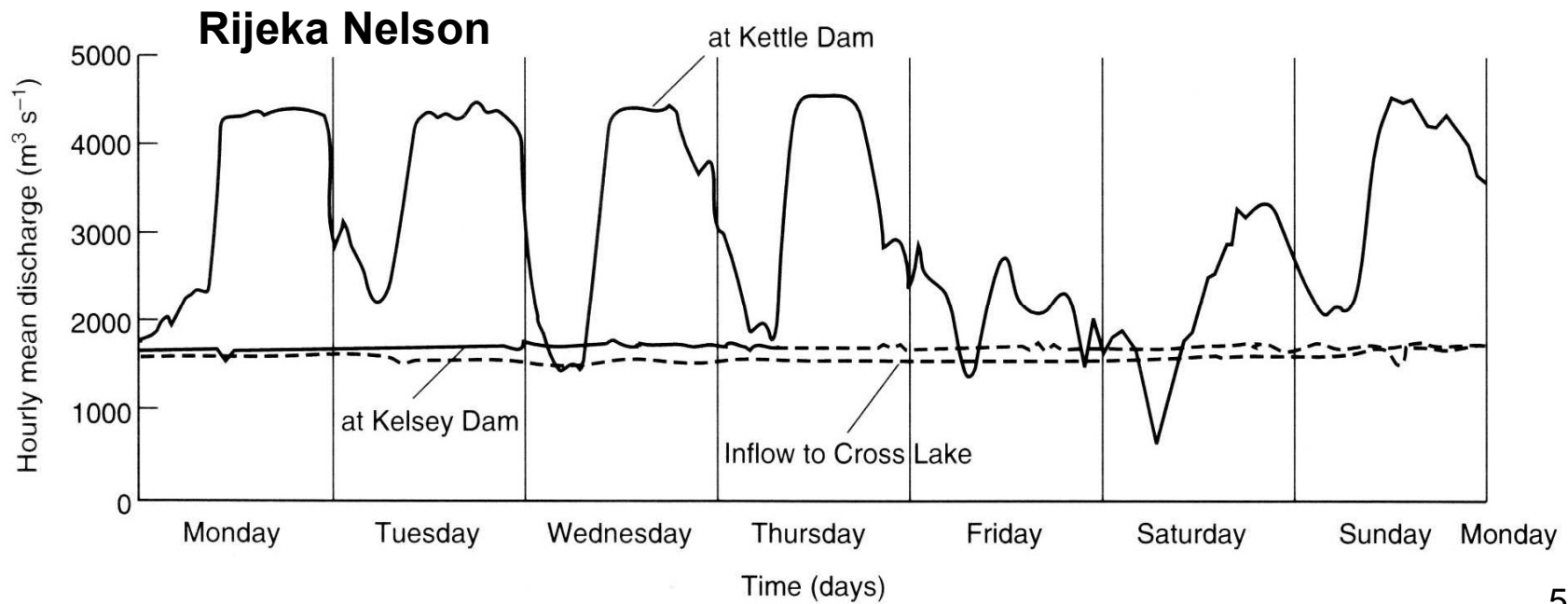
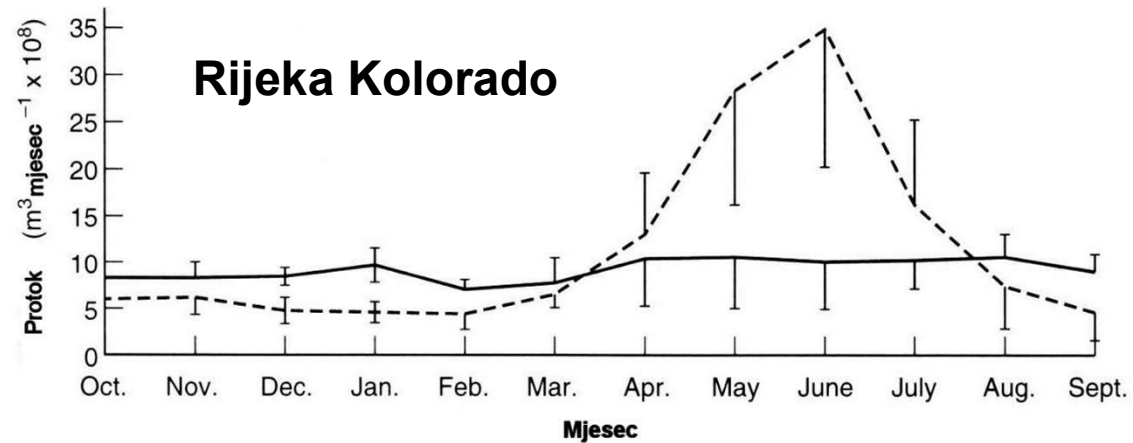
- segment riječnog sustava pretvori se u umjetnu akumulaciju ≠ jezero
- zbog stalnog ispuštanja vode radi proizvodnje struje akumulacija je vodeni sustav s velikim godišnjim oscilacijama vodostaja
- u slučaju nastupanja anoksičnih uvjeta na dnu novoformiranih akumulacija dolazi do oslobađanja  $\text{CO}_2$  i metana koji znatno doprinose učinku staklenika
- u akumulacijama i nizvodno (<100 km) dolazi do nakupljanja i bioakumulacije neurotoksina metil-žive u hranidbenim lancima

# Poprečni presjek kroz branu hidroelektrane



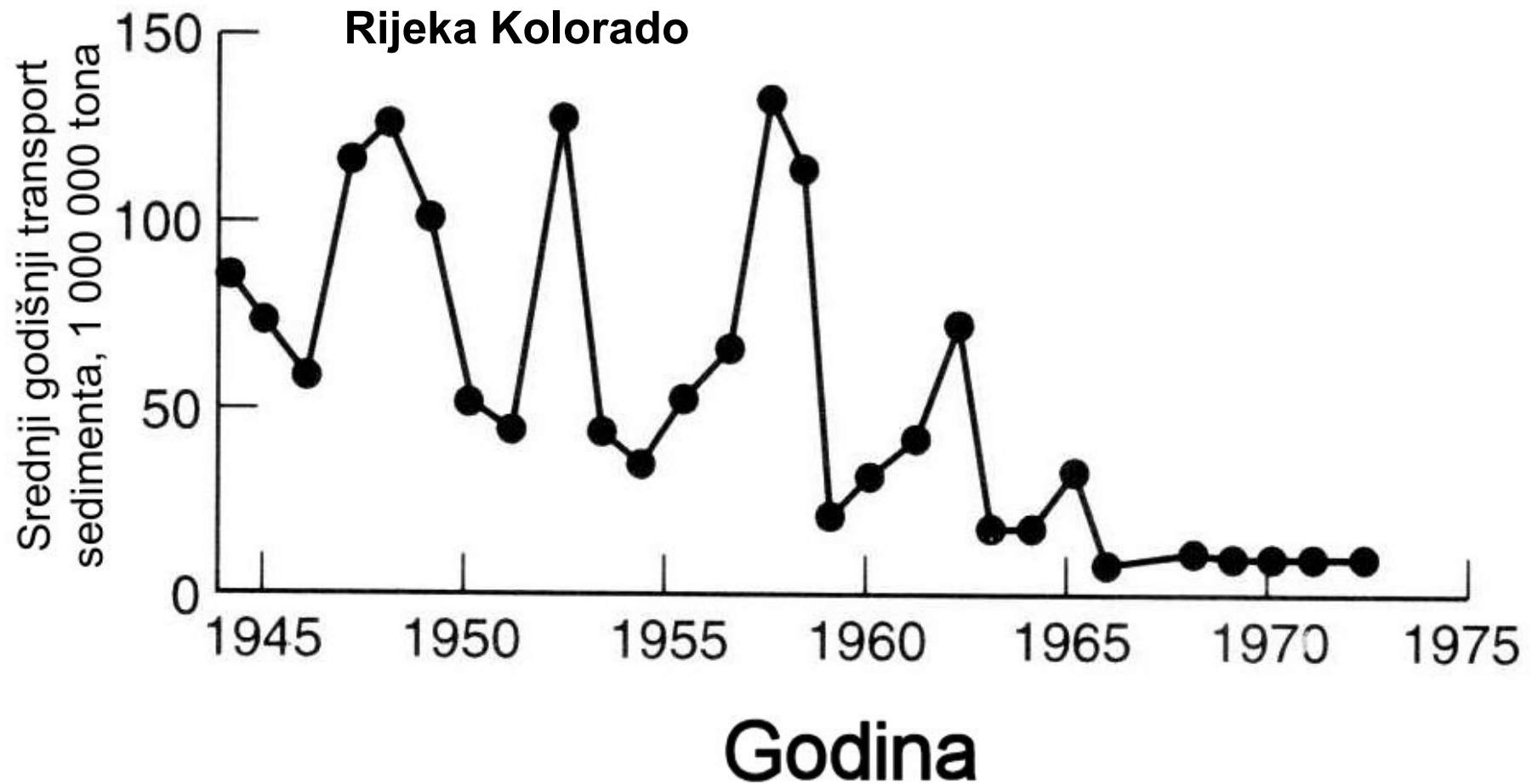
# Fizički učinci nizvodno od brane HE

## Promjene protoka

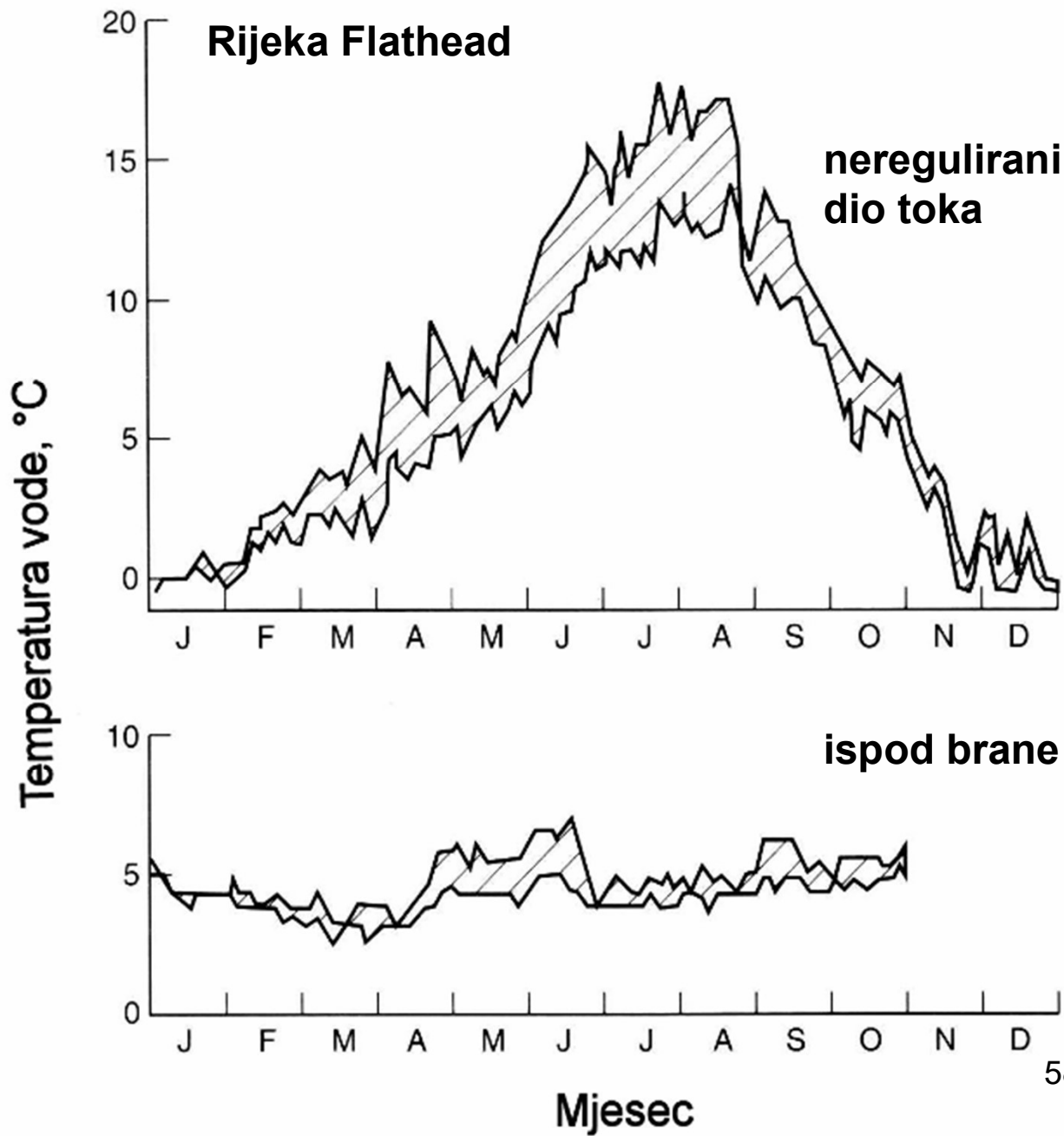




# Transport sedimenta



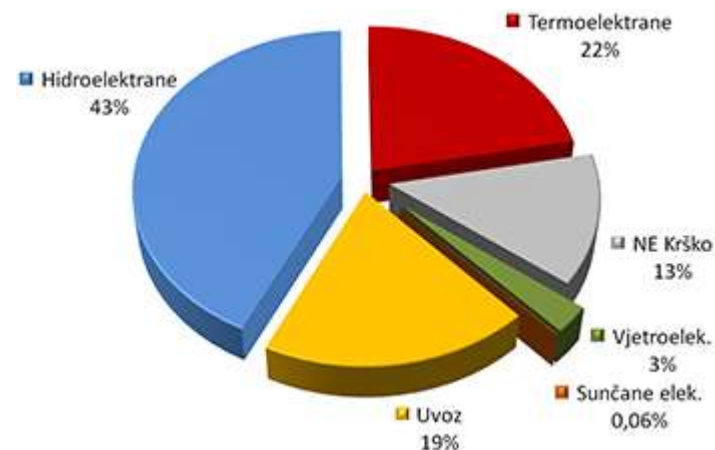
# Temperaturne promjene



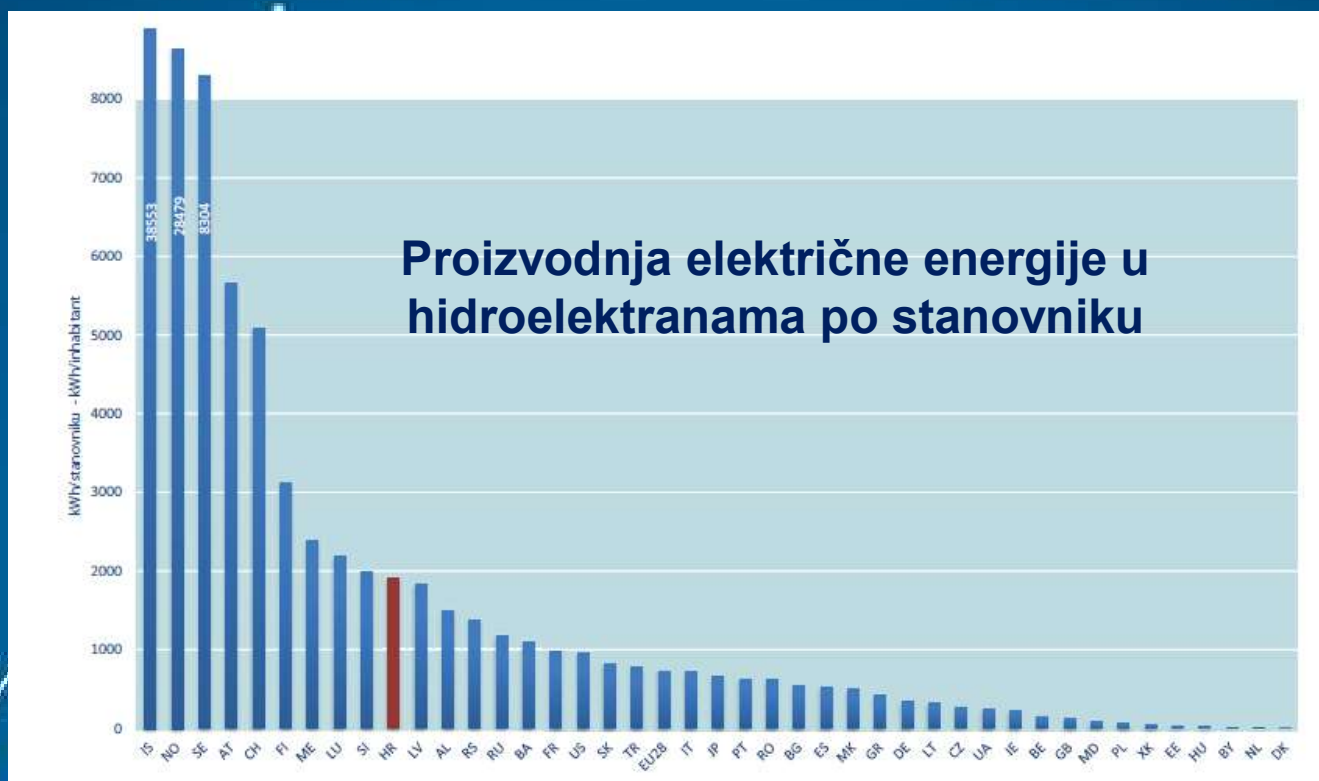
# HE u Hrvatskoj

- 28 hidroelektrana na rijekama: Krka(3), Butišnica(1), Kupa(1), Dobra(2), Zagorska Mrežnica(1), Zrmanja(1), Cetina(5), Ruda(1), Drava(3), Rječina(1), Gacka(1), Lika(1), Trebišnjica(1) i neke manje rječice u Gorskom kotaru (3)
- ove hidroelektrane daju 52 % ukupne električne energije u EES-u HR

# Struktura udjela izvora električne energije u HR

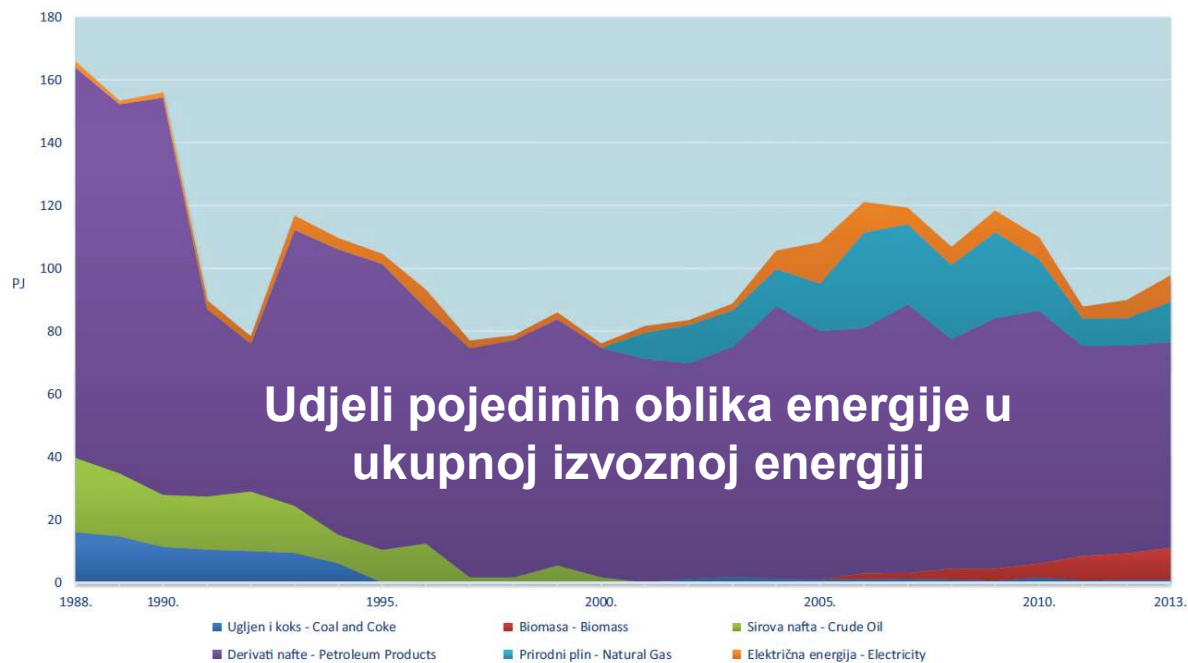
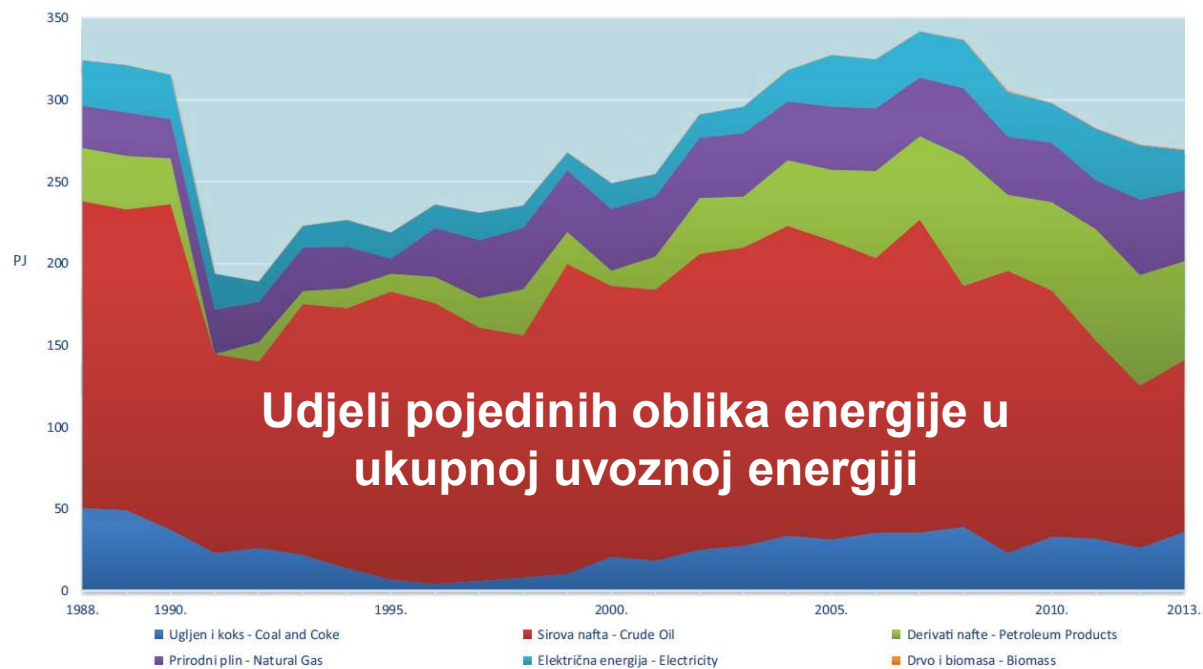


2013. g.



Izvor: EIHP - <http://www.eihp.hr/wp-content/uploads/2015/02/Energija2013.pdf>

## UVOZ ENERGIJE U HRVATSKU



## IZVOZ ENERGIJE IZ HRVATSKE



## U planu su:

- HE Podsused (43 MW)
- HE Ombla (68,5 MW)
- HE Kosinj (28 MW)
- HE Novo Virje (138 MW)

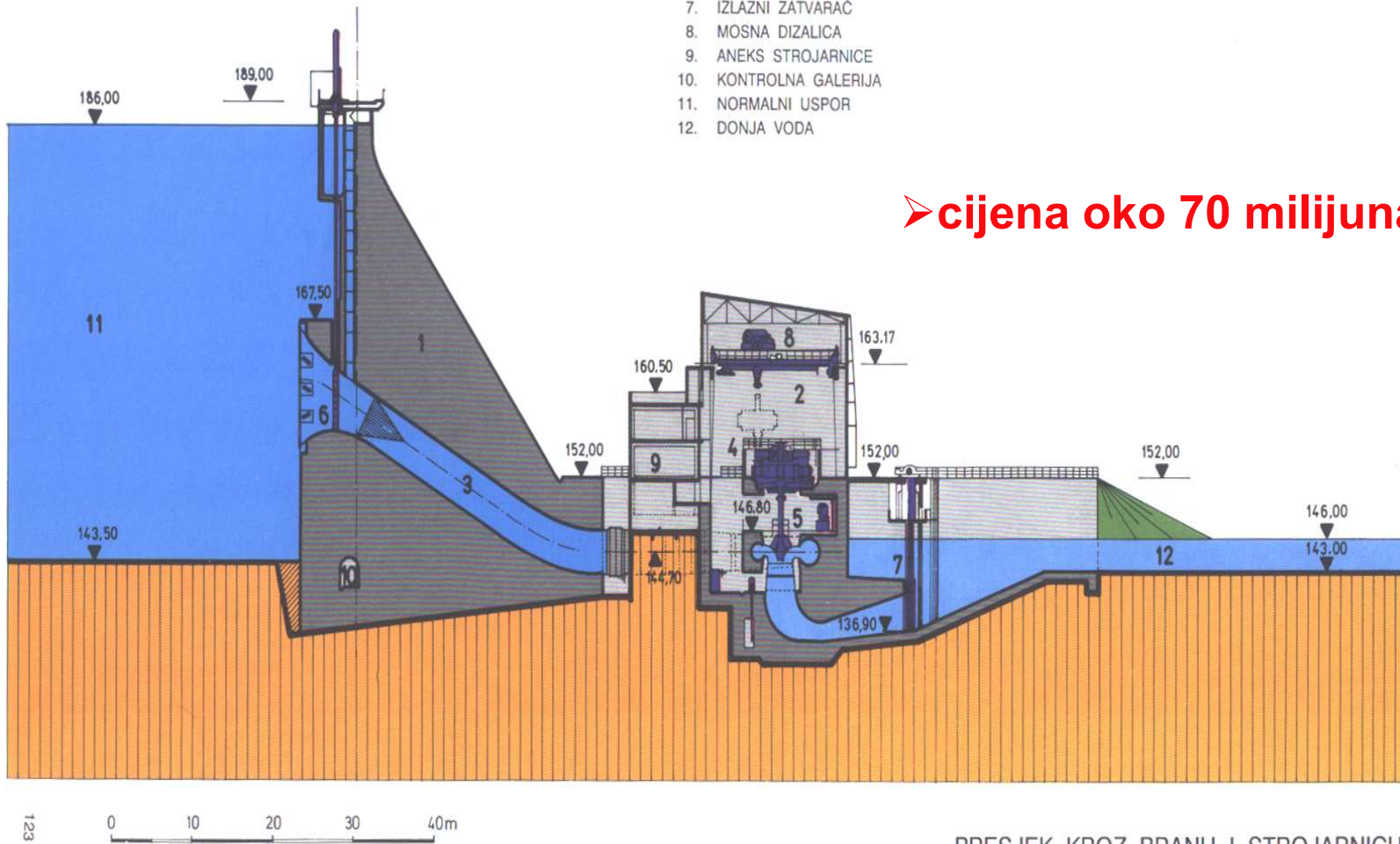
# HE Lešće

➤ snaga 42 MW

➤ manje od 1 % godišnjih potreba Hrvatske

## LEGENDA

1. BRANA
2. STROJARNICA
3. TLAČNI CJEVOVOD
4. GENERATOR
5. TURBINA
6. ULAZNI ZATVARAČ
7. IZLAZNI ZATVARAČ
8. MOSNA DIZALICA
9. ANEKS STROJARNICE
10. KONTROLNA GALERIJA
11. NORMALNI USPOR
12. DONJA VODA



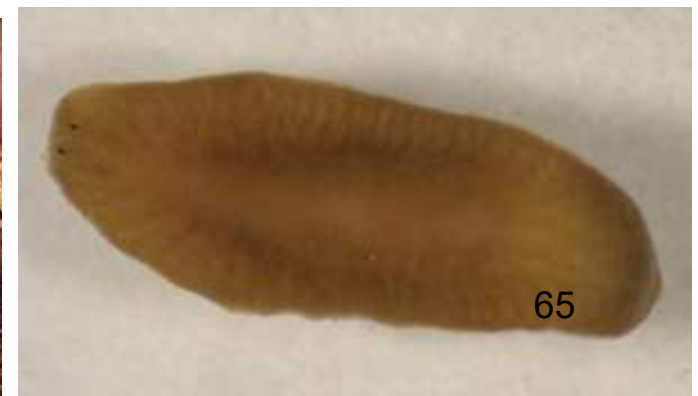
➤ cijena oko 70 milijuna Eura

# Promjene zajednica beskralješnjaka

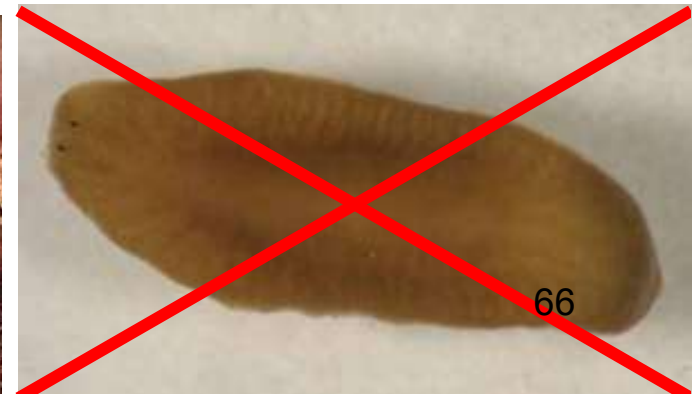
- sve navedene fizičke promjene uzrokuju kompleksne promjene životnih zajednica organizama nizvodno od brane
- dolazi do smanjenja bogatstva vrsta i raznolikosti, a istovremeno do povećanja gustoće onih vrsta koje se prilagode
- ove promjene na razini zajednica nastaju zbog negativnih učinaka na rast, razvoj, produkciju i ponašanje velikog broja vrsta beskralješnjaka



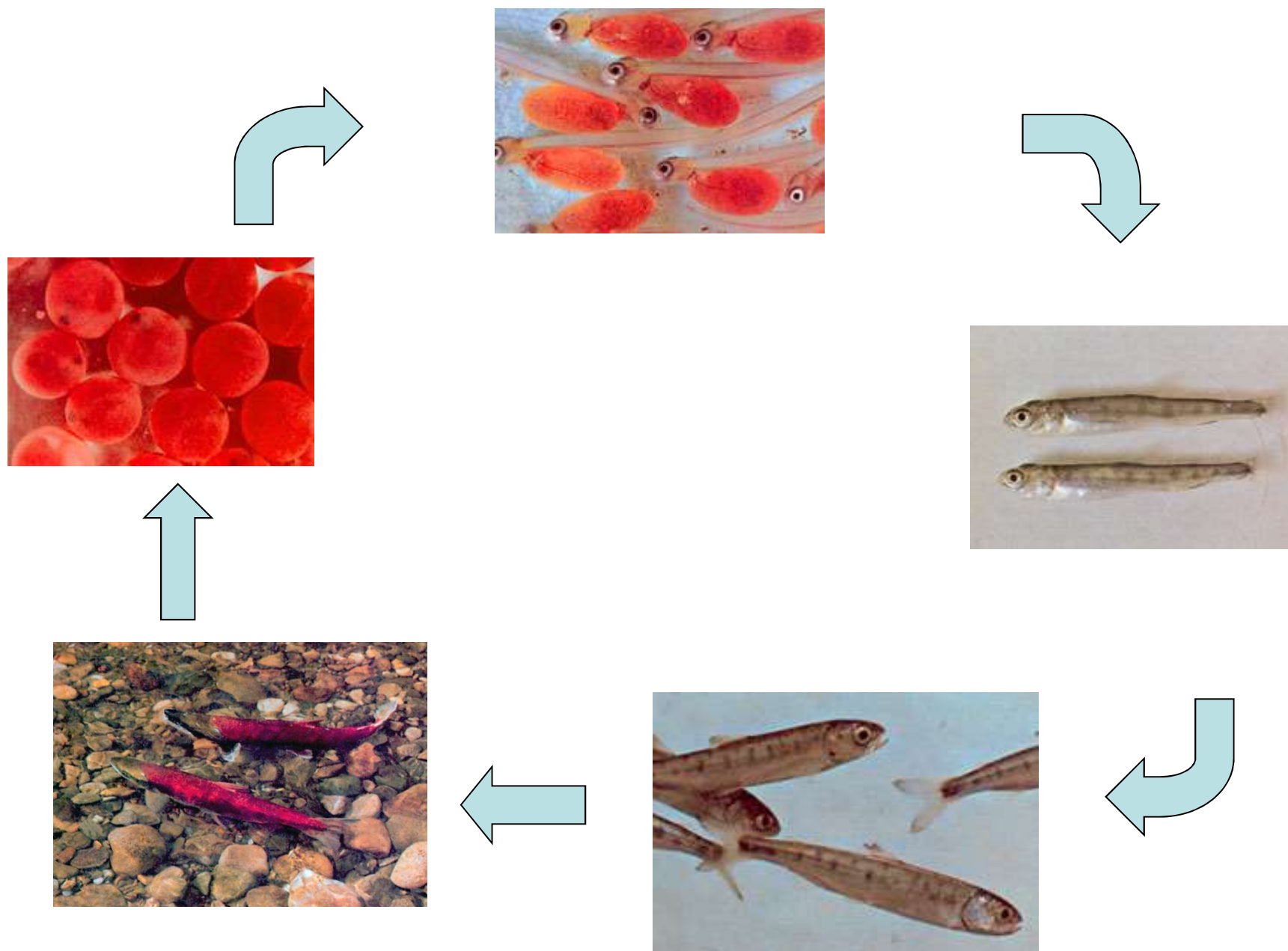
# Zajednice nereguliranih rijeka

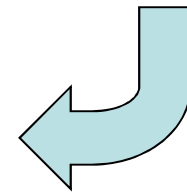
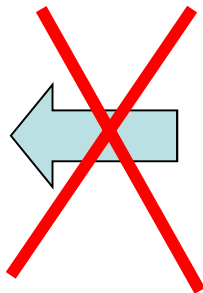
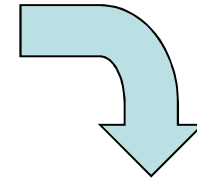
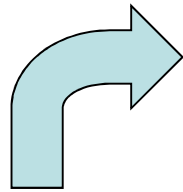
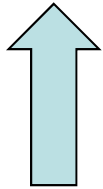
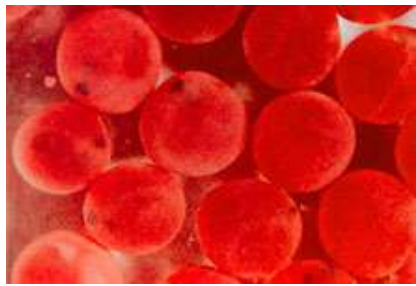


# Zajednice ispod brane HE



# Životni ciklus i uzvodne migracije lososa





# UGROŽENOST SLATKOVODNE FAUNE

**Ribe : 20% ili 2 000 slatkovodnih vrsta je izumrlo ili ozbiljno ugroženo**

**Situacija u USA:**

- **Kopnena fauna: ugroženo ili izumrlo 14-18% vrsta kralješnjaka i leptira**
- **Vodena fauna (ugroženo ili izumrlo):**
  - **35–37% riba i vodozemaca**
  - **65% vrsta deseteronožnih rakova**
  - **67% školjkaša**



*Hucho hucho*

# UGROŽENOST SLATKOVODNE FAUNE

- prema nekim procjenama rata izumiranja slatkovodne faune je jednaka onoj u tropskim kišnim šumama

RJEŠENJA?





## Slap u Gorincima

prije

i poslije





**Pogled sa slapa  
uzvodno**

**prije**

**i poslije**

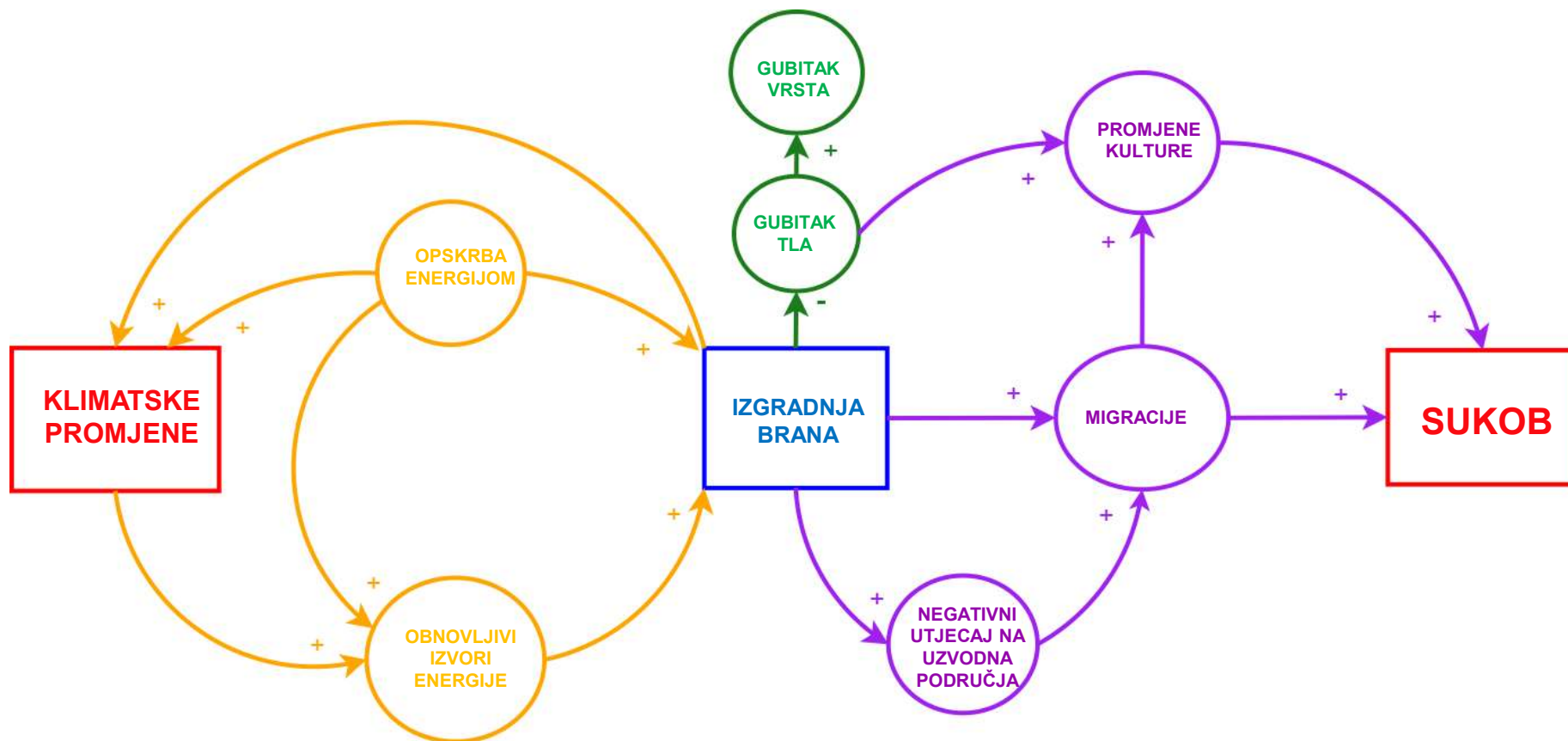




# POS LJEDICE

- Morfološke promjene staništa
- Promjene kvalitete staništa (onečišćenje)
- Funkcionalne promjene staništa i šireg okruženja
- Promjene u strukturi zajednica (invazivne vrste!)

# POVEZNICA OKOLIŠNIH PROMJENA I SUKOBA PRI IZGRADNJI BRANA





# RJEŠENJE!?



Rušenje brane na rijeci Allier u Francuskoj



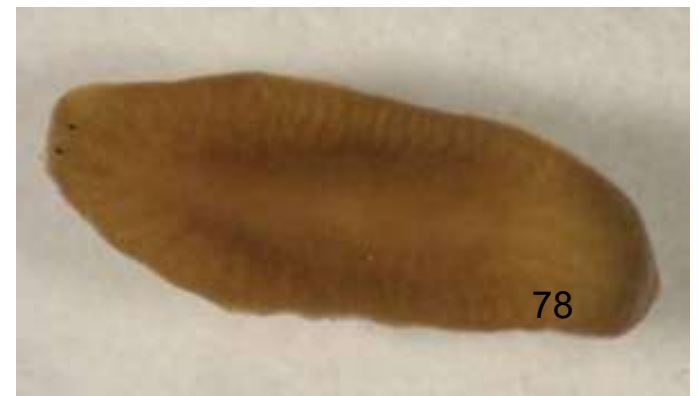
PreDobra za tako malo struje!

**Kolika je doista  
cijena 1% struje  
HE Lešće?**

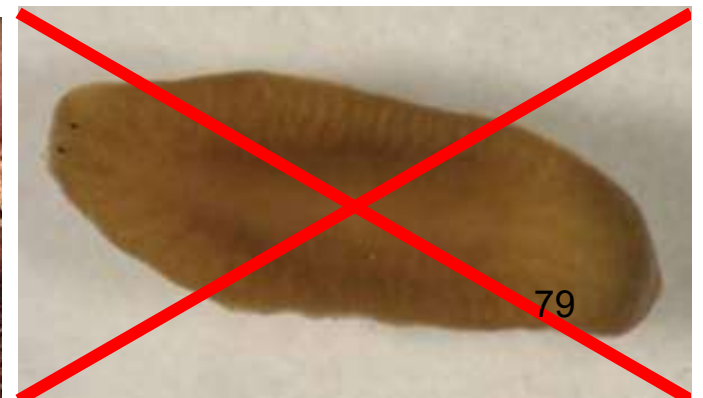
# POTAPANJEM RIJEKE DOBRE NASTALA JE AKUMULACIJA

Nakon izgradnje 52,5 m visoke brane kanjon Donje Dobre od izvora kod mjesta Gojak do mjesta Gorinci je potopljen, a nastala je **AKUMULACIJA** dužine 13 km, površine 146 ha

# Zajednice nereguliranih rijeka




# Zajednice ispod brane HE





I ako MI kojima je stalo  
ne dignemo svoj glas  
**PROTIV...**



A photograph of a river with white water rapids flowing through a forested area. The water is turbulent and white with foam, cascading over rocks. The surrounding area is lush with green trees and foliage. The text is overlaid in the upper left quadrant.

...buduće generacije nam  
nikada neće oprostiti...



...što je žrtvovana...



... i ubijena ...

An aerial photograph of a river winding through a dense, lush green forest. The river is the central focus, flowing from the upper right towards the lower left. The surrounding forest is thick and vibrant green, with varying shades of foliage. The river's path is clearly visible, showing some rapids and a change in color from dark to lighter blue-green. The overall scene is a natural, undisturbed landscape.

...još jedna “rijeka za  
sjećanje” bez borbe!

Dobra  
zaslužuje  
BOLJE !



**KANJON DOBRE, srpanj 2008.**

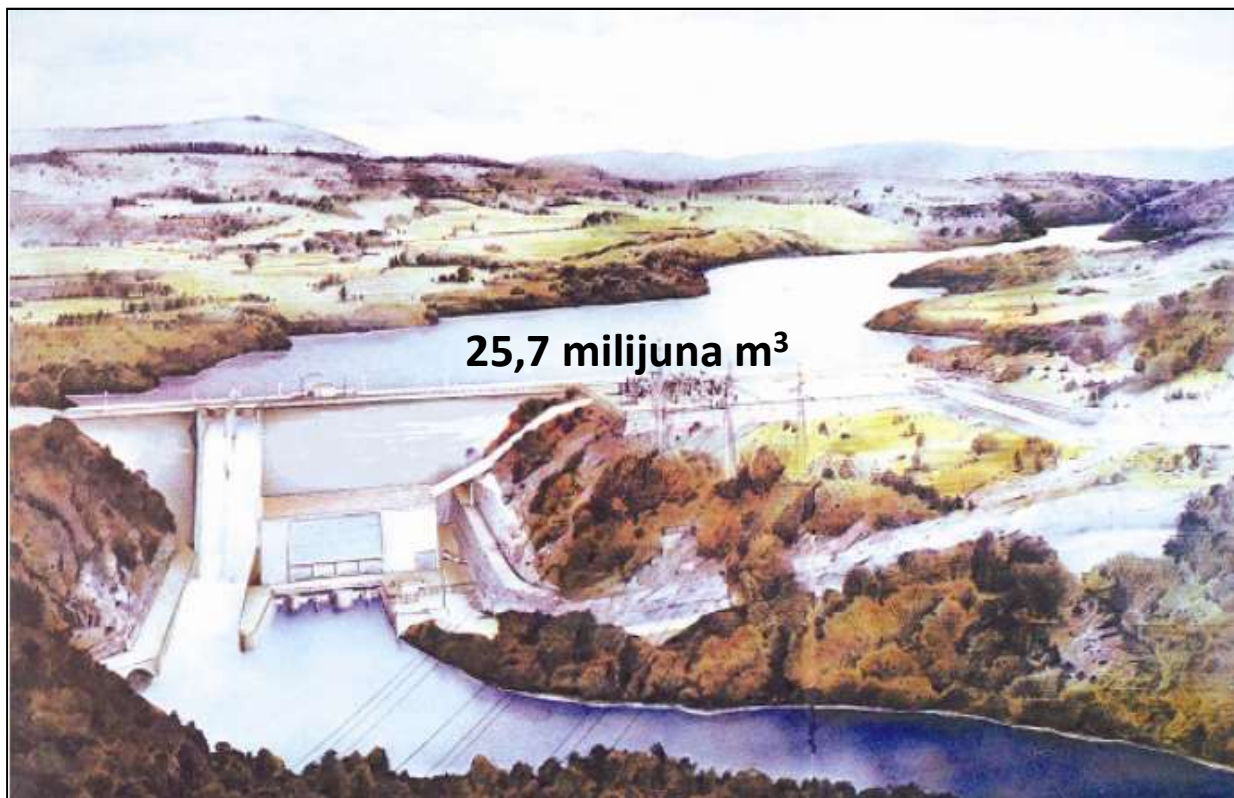


# HE Lešće

rujan 2005. – početak radova

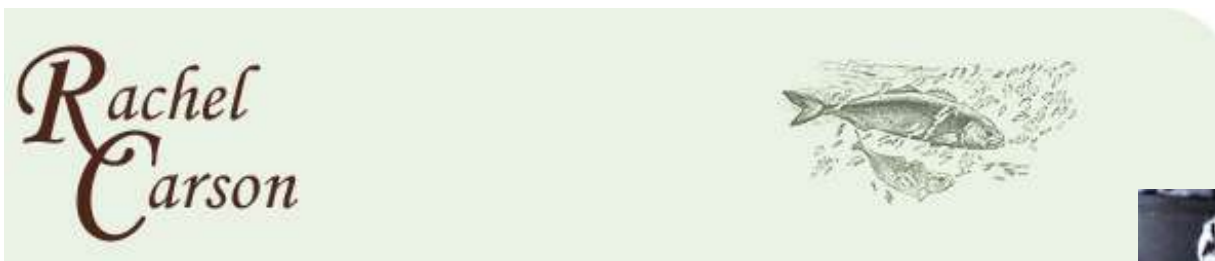
2008. i 2009. - posječena je i uklonjena šumska vegetacija kanjona

lipanj 2010. - potopljeno je 13 km kanjonskog dijela G. Dobre





**1907-1964**

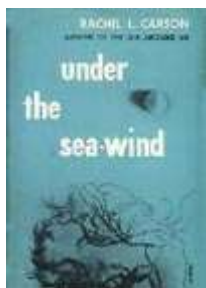


<http://www.rachelcarsonhomestead.org/Education/BooksByRachelCarson/tabid/78/Default.aspx>



1937. "Undersea" – članak u "Atlantic Monthly"

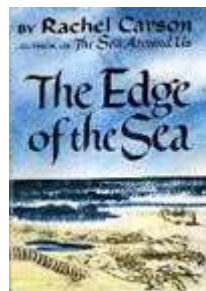
*Ljudske intervencije ranjavaju prirodu!*



**1941**



**1951**



**1955**



**1962**



**1965**



# Ideje Rachel Carson

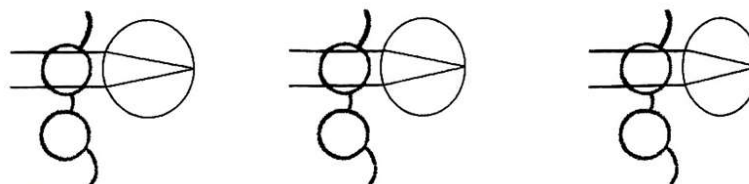
- važnost osjećaja potaknutih ljepotom prirode
- Nužnost u duhovnom razvoju pojedinca i zajednice
- Narušení prirodni sklad umjetno stvorenim objektima
- Sprečavanje duhovnog razvoja čovjeka



# "Help Your Child to Wonder"

Rachel Carson

- Dječji svijet je svjež, nov i prekrasan, prepun čuđenja i uzbuđenja.
- Odrasli najčešće gube izvorni instinkt, jasnoću pogleda, osjećaj za izvornu ljepotu i štovanje prirode



# Zaključak

- Kapitalizam će prihvatiti održivi razvoj tek kad mu se to bude više isplatilo. U Europi i Japanu je to vrijeme došlo i implementiraju se sofisticirani sustavi razvoja **zelene energije** kao osnovnog resursa čitave ekološki održive industrije.
- Proizvodnja zelene energija pokazala je slab učinak zbog čega se ostavlja kao alternativa.
- U cilju **očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti**, «**Zelena struja**» ono na čemu će se temeljiti održivi razvoj vaše okoline i zato ćete je podržati.
- Ako Vam je zbilja stalo, samo je jedan način - to pokažite svojim postupcima. Sve ostalo u odnosu na to je ništa.
- I dok barem par puta niste potrošili subotu na čišćenje okoliša, nećete ga znati voljeti i cijeliti, dapače, vjerojatno uopće ne poznajete prirodu kao što mislite.
- **Vitamin N** (Nature) najsnažnijeg djelovanja na fizičko i psihičko zdravlje svekolike biote

# Pitanja!?



# Ideje

Kao Božji upravitelji, biti ćemo odgovorni kako upravljamo svojim vremenom, sposobnostima, talentima i imanjem. Na konačnom ispitivanju, Bog će željeti ZNATI da li smo Njegove blagoslove upotrebljavali da obogatimo sebe i zadovoljimo svoje prohtjeve, ili smo se njima služili i za dobrobit drugih...

# LITERATURA i poveznice

- Certer, N. 2004. Strategije zaštite okoliša. Ideje, aktivizam, djelovanje. Barbat, ZAGREB, str. 1-383.
- Dvornik, S. , Horvat, V. (ur.) 2004. Forumi o održivom razvoju : interkulturni dijalog aktera o održivim razvojnim usmjerenjima u zaštiti okoliša u Hrvatskoj i regiji. Fondacija Heinrich Böll, Zagreb, str. 11-392.
- [www.environment-agency.gov.uk/yourenv](http://www.environment-agency.gov.uk/yourenv)
- [https://natureattheconfluence.com/5-reasons-get-dose-vitamin-n-nature/?fbclid=IwAR2sQXEcBTn9L31rppsc0ecRT5\\_sL8tOUmlq23XuHt1AxnDZRw7FaaEq2Lw](https://natureattheconfluence.com/5-reasons-get-dose-vitamin-n-nature/?fbclid=IwAR2sQXEcBTn9L31rppsc0ecRT5_sL8tOUmlq23XuHt1AxnDZRw7FaaEq2Lw)

Ostanite entuzijasti i budite odlučni!

:)

I čuvajte biološku i krajobraznu raznolikost!