

# Sinekološka STEM EDUKAcija u Klinči

HIDROEKOLOGIJA BAZIRANA NA PRIRODNIM RJEŠENJIMA

24.06.2023.

online

RADIONICA MENTORSTVA



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.  
Sadržaj materijala isključiva je odgovornost udruge EDUKA - Centar lokalnog razvoja.

## CILJ DANAŠNJE RADIONICE MENTORSTVA



1. UPOZNATI SE S OSNOVNIM SADRŽAJEM EKOHIĐROLOGIJE
2. DEFINIRATI POTEŠKOĆE
3. PRONAĆI PRAKTIČNA RJEŠENJA



# ŠTO JE EKOHIĐROLOGIJA ILI HIĐROEKOLOGIJA?

- znanstvena disciplina koja koristi razumijevanje odnosa između hidroloških i bioloških procesa na različitim razinama kako bi poboljšala sigurnost vode, poboljšala bioraznolikost i daljnje prilike za održivi razvoj smanjenjem ekoloških prijetnji i maksimiziranjem većeg sklada unutar slivnih procesa.



# ŠTO SVE OBUHVAĆA?



OKOLIŠ (široki opseg)

PROMJENE (antropogene)

STANIŠTE (zakonitost)



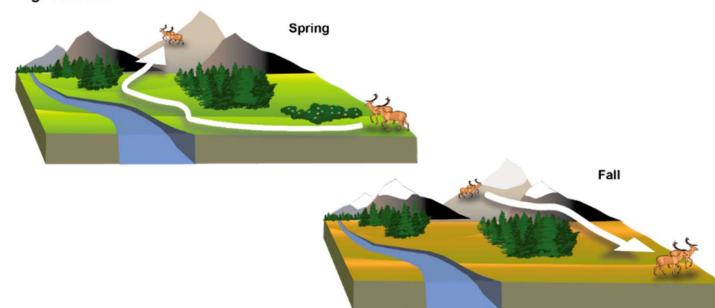
**HIDROEKOLOGIJA**



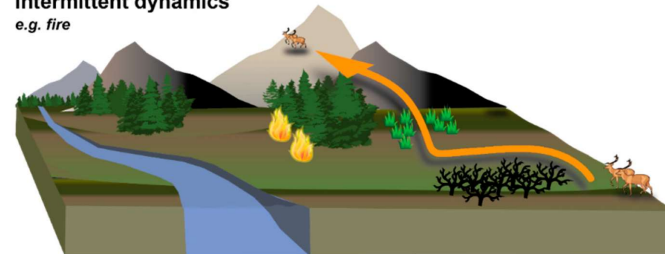
# OBILJEŽJA KRAJOBRAZA POVEZANOG S VODENIM EKOSUSTAVIMA I UZROCI POTEŠKOĆA

- Krajobrazna ekologija usredotočena je na tri obilježja krajobraza (Forman i Godron 1986):
- **Struktura:** prostorni odnosi između karakterističnih ekosustava ili elemenata.
- **Funkcija:** Interakcije između prostornih značajki.
- **Promjena:** Promjena strukture i funkcije ekološkog mozaika tijekom vremena.

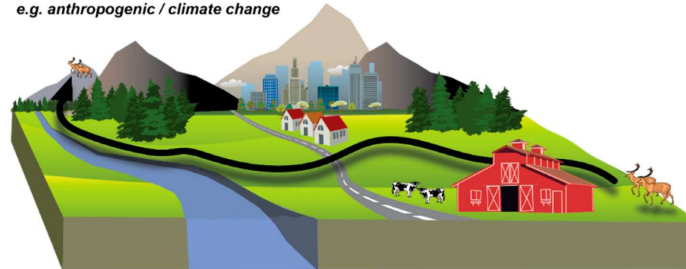
Intra-annual dynamics  
e.g. seasons



Intermittent dynamics  
e.g. fire



Interannual dynamics  
e.g. anthropogenic / climate change



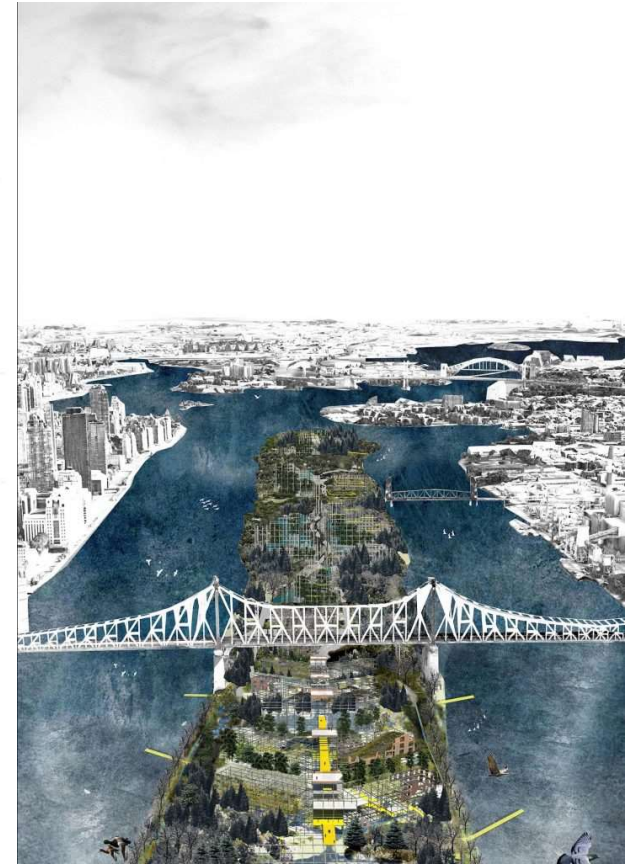
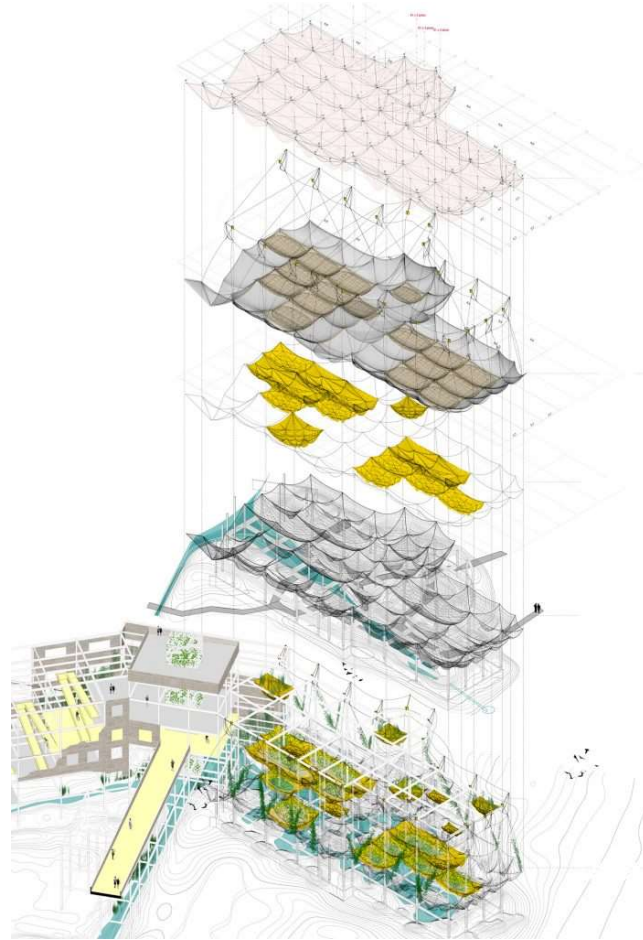
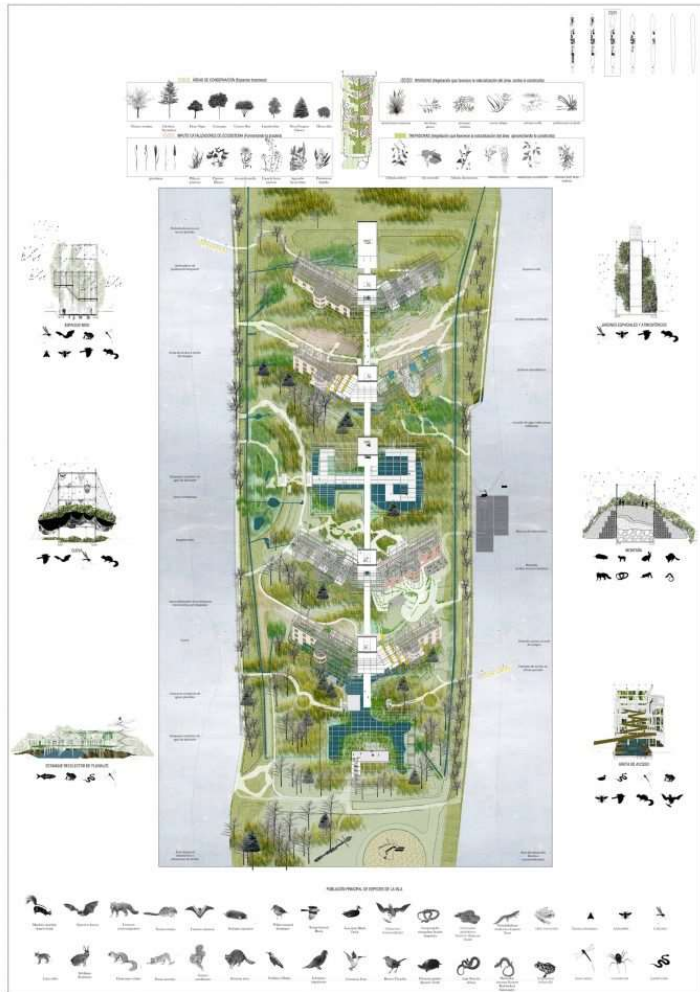
Struktura



Funkcija



Promjena

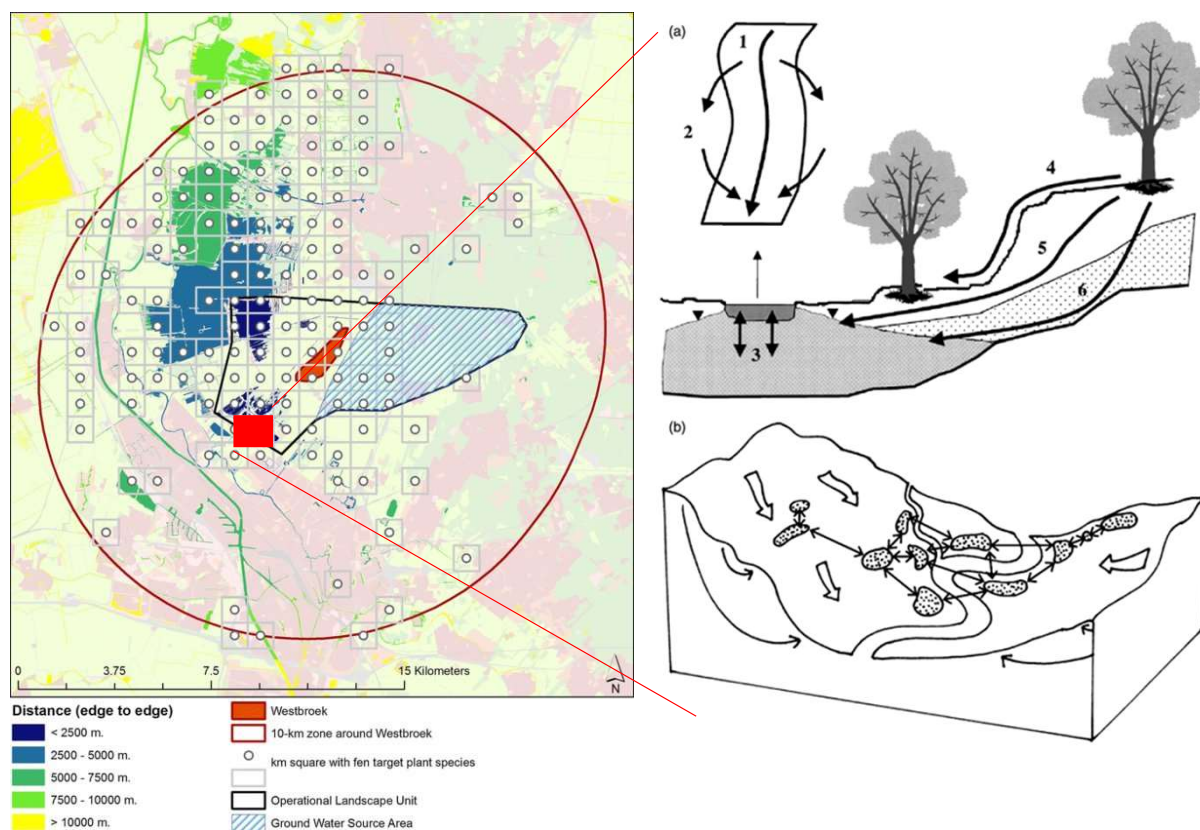


<https://www.koozarch.com/interviews/delineating-a-dynamic-landscape/>

## STRUKTURA KRAJOBRAZA I POTEŠKOĆE

### OLU - Operational Landscape Unit

- Jedan od glavnih problema u analizi strukture krajobraza je da **krajobrazne elemente treba iscrtati i definirati**, što u nekim vrstama krajobraza može biti izuzetno **teško i proizvoljno**.
- U stvarnosti, često **nije lako iscrtati granice krajobraza**, jer ponekad niti jedna jasna linija ne razlikuje krajobraz od susjednog elementa.
- Neki autori su predložili da se krajobraz smatra gradijentima (McGarigal i Cushman, 2005; Bolliger i sur., 2007), npr. prijelazne zone između ploha.
- U većini studija, **iscrtavanje krajobraznih elemenata pojednostavljenije je stvarnosti**, što ovisi o izvoru podataka, mjerilu te tumačenju.

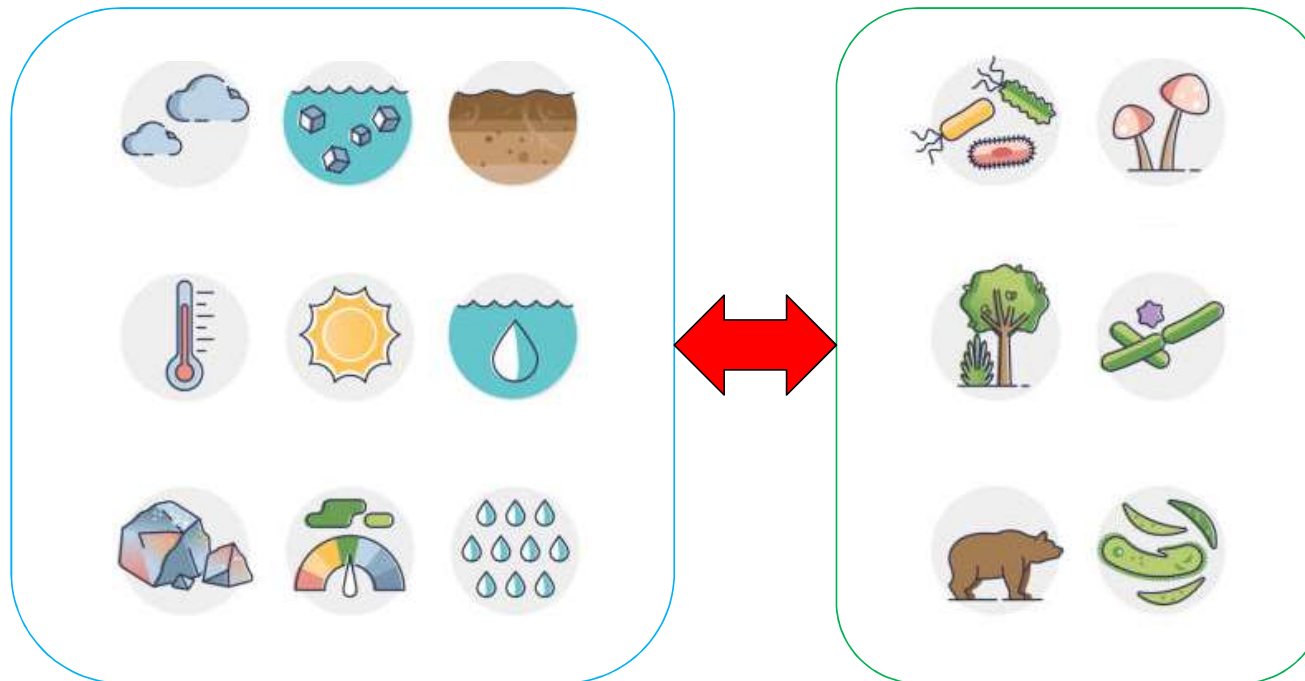


Karta koja kombinira sve prostorne informacije potrebne za ocrtanje jedinice operativnog krajobraza s granicom OLU prikazanom crnom linijom.

Verhoeven i sur. 2017; Wetlands Ecology and Management 25(4):1-14; DOI: [10.1007/s11273-017-9549-8](https://doi.org/10.1007/s11273-017-9549-8)

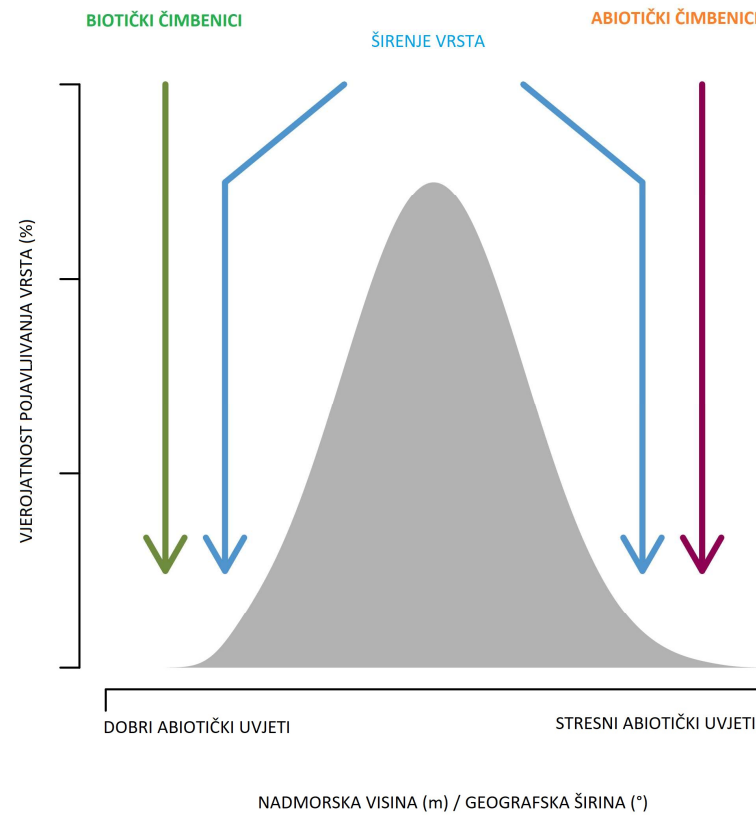


ABIOTIČKI i BIOTIČKI  
elementi krajobraza  
KLJUČNI ZA RAZUMIJEVANJE PROCESA I PROMJENA





# VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA VRSTA U KRAJOBRAZU



# USLUGE EKOSUSTAVA

## Močvare obavljaju mnoge funkcije



- Stabilizacija klime**  
30% kopnenog ugljika pohranjeno je u tresetštima
- Pročišćavanje vode**  
Močvare i bare filtriraju opasne spojeve iz vode
- Za ljude**  
Život jedne milijarde ljudi ovisi o močvarama i drugim vlažnim staništima
- Za gospodarstvo**  
Močvare pružaju osnovne usluge ekosustava u vrijednosti od 47 bilijuna dolara godišnje

## Gubitak močvara = gubitak biološke raznolikosti



87% močvarnih staništa na Zemlji nestalo je u posljednjih 300 godina

**Glavni uzroci nestanka močvara**

- onečišćenje
- isušivanje
- prenamjena zemljišta



**Milijun** biljnih i životinjskih vrsta je pred izumiranjem

**Vrste kojima prijeti izumiranje**

- gmazovi
- vodozemci
- ptice močvarice
- sisavci



## Obnovimo močvare i zaustavimo gubitak bioraznolikosti!



Learn more: [WorldWetlandsDay.org](http://WorldWetlandsDay.org) #WetlandBiodiversityMatters

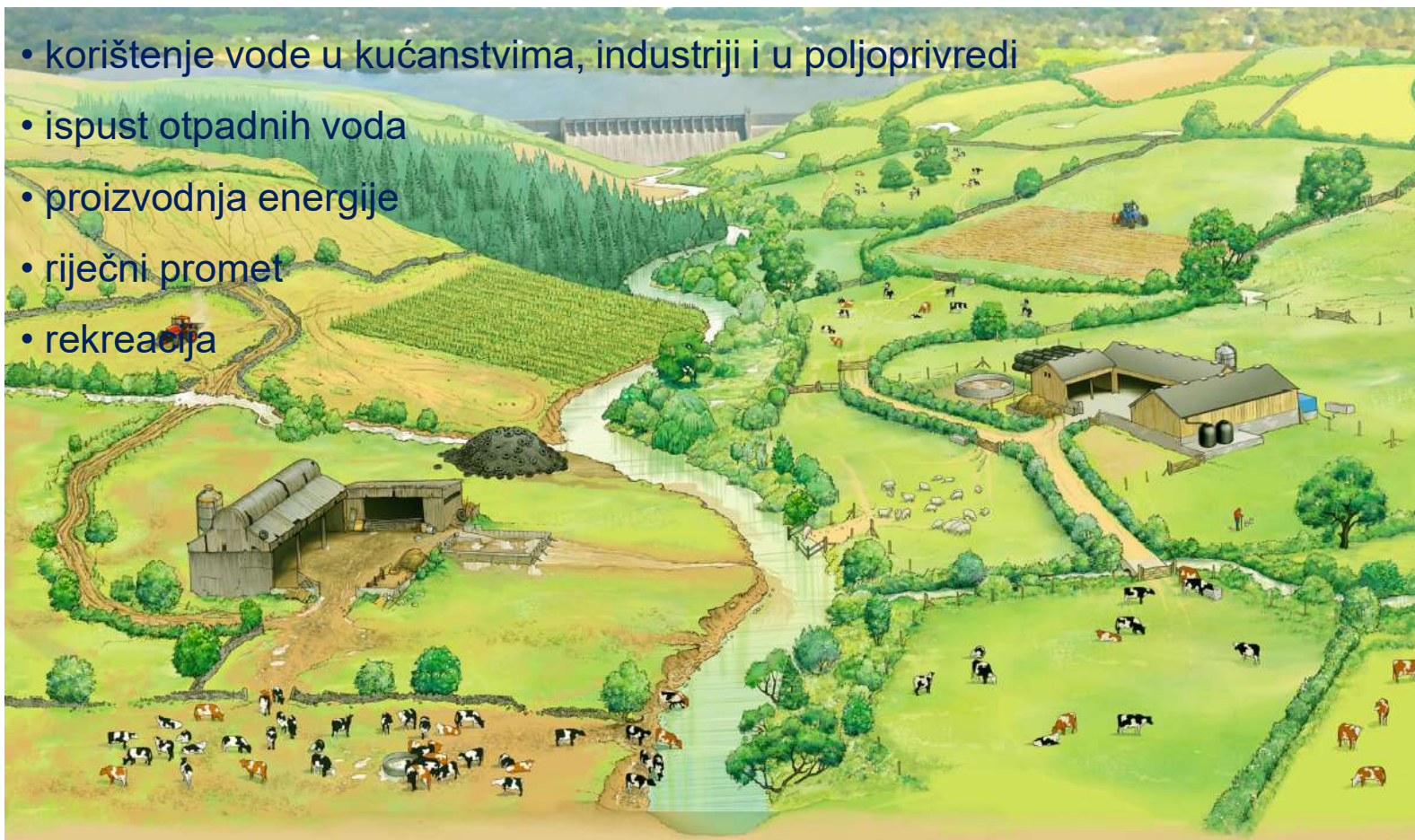


# USLUGE EKOSUSTAVA

*eng. ecosystem services*

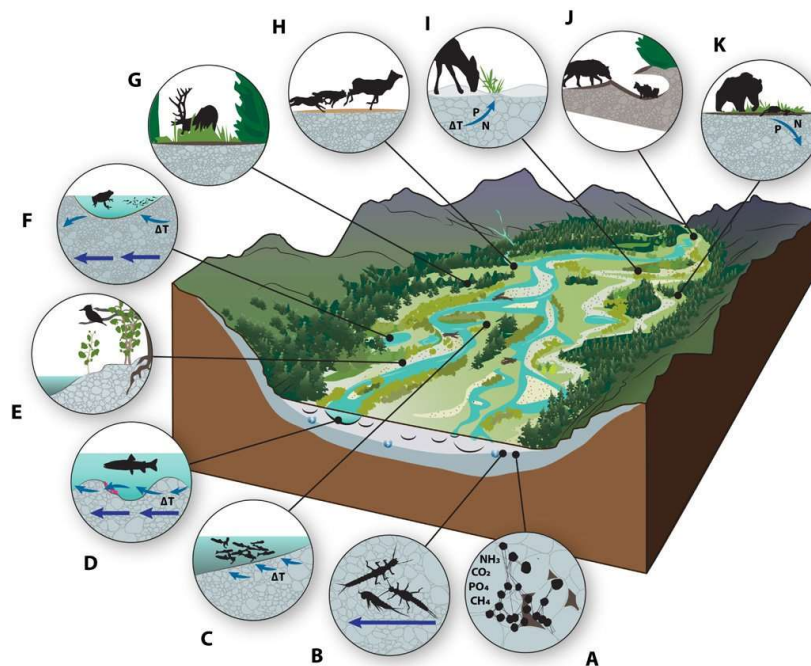
## ZNAČENJE TEKUĆICA ZA ČOVJEKA

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



# 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 beskralješnjaka
- 20 000 - 200 000 neotkrivenih vrsta beskralješnjaka
- pred izumiranjem je ili je izumrlo oko 8 % ili oko 12 000 vrsta beskralješnjaka





# 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



# RJEŠENJE!?



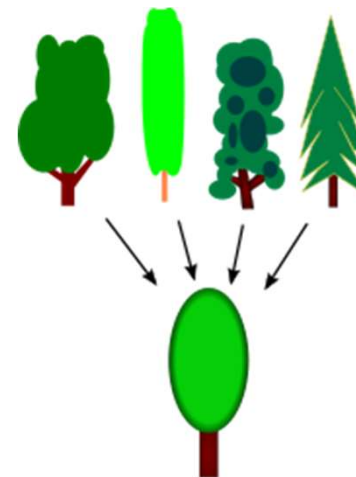
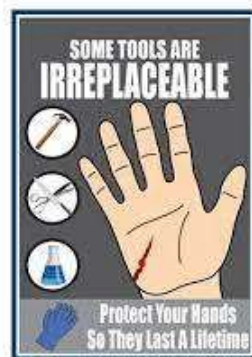
Rušenje brane na rijeci Allier u Francuskoj



## U EKOLOGIJI KLJUČAN JE IZBOR ODGOVARAJUĆIH PRINCIPA I NAČELA ZAŠTITE

Geografski položaj globalnih/lokalnih prioriteta očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti je donekle slično ili se preklapa, a djelomično su i kontradiktorni, ovisno o temeljnom kriteriju odabira:

- ranjivost
- nezamjenjivost
- reprezentativnost.



# INICIJATIVE ZA ODREĐIVANJE GLOBALNIH KONZERVACIJSKIH PRIORITETA

## EKOLOŠKI KRITERIJI ZA ODABIR PODRUČJA OD GLOBALNOG PRIORITETA ZA ZAŠTITU

- **RANJIVOST** – (prijetnja, ugroženost) se odnosi na vjerojatnost da će područje bioraznolikosti biti ometano ili izgubljeno tijekom sadašnjih ili budućih opasnih aktivnosti.
- **NEZAMJENJIVOST** – (jedinstvenost, rijetkost) je važnost područja u doprinosu određenog skupa ciljeva očuvanja.
- **REPREZENTATIVNOST** - se odnosi na potrebu za zaštićenim područjem koje predstavlja reprezentativni uzorak raznih tipova staništa, vrsta, cjelina, ekoloških procesa ili drugih prirodnih obilježja koja su karakteristična za određenu regiju.

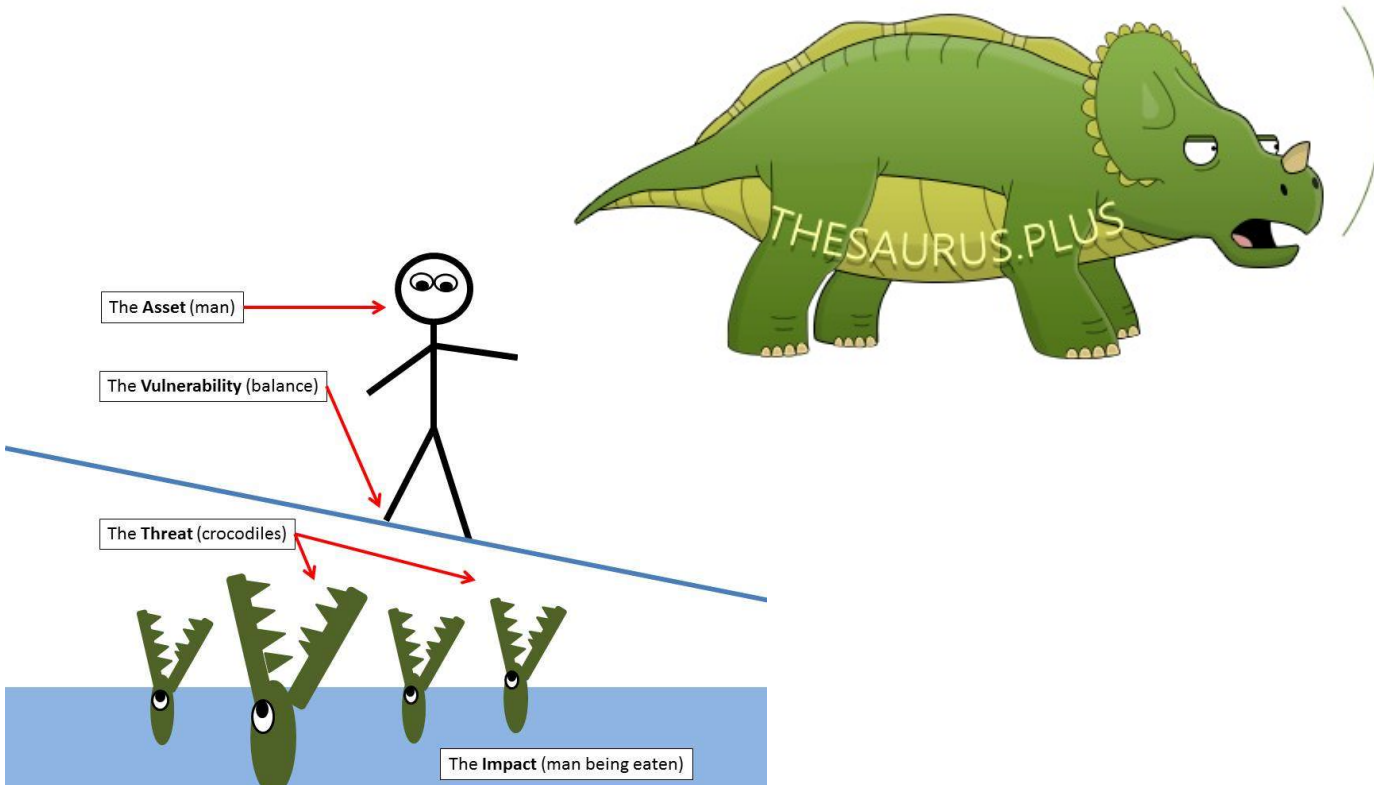




# RANJIVOST

synonyms for vulnerability:

exposure, susceptibility, liability, openness,  
weakness, defenselessness, peril, susceptibleness,  
vulnerableness, burden



# NEZAMJENJIVOST

what are other words for irreplaceability?

pricelessness, invaluable, helpfulness, importance, value, preciousness, uniqueness, rareness, choiceness



Thesaurus.plus

AZE područja



VRH LEDENOG BRIJEGA

KLJUČNA  
PODRUČJA  
ZA  
BIOLOŠKU  
RAZNOLIKOST

AZE = Alliance for Zero Extinction

# REPREZENTATIVNOST

## STRUKTURA VODENE ZAJEDNICE STALNIH STAJAĆICA

what are other words for representativeness?



reality, representativity, imposing appearance, realism, authenticity, truth, genuineness, certainty

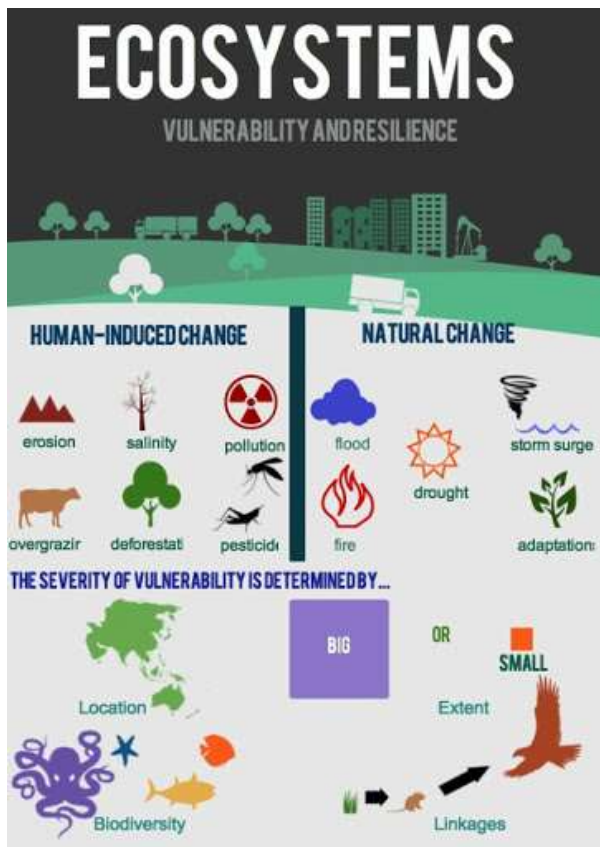


Thesaurus.plus





Procjene opće otpornosti ili sposobnosti ekosustava da održi temeljne strukture, procese i funkcioniranje nakon poremećaja



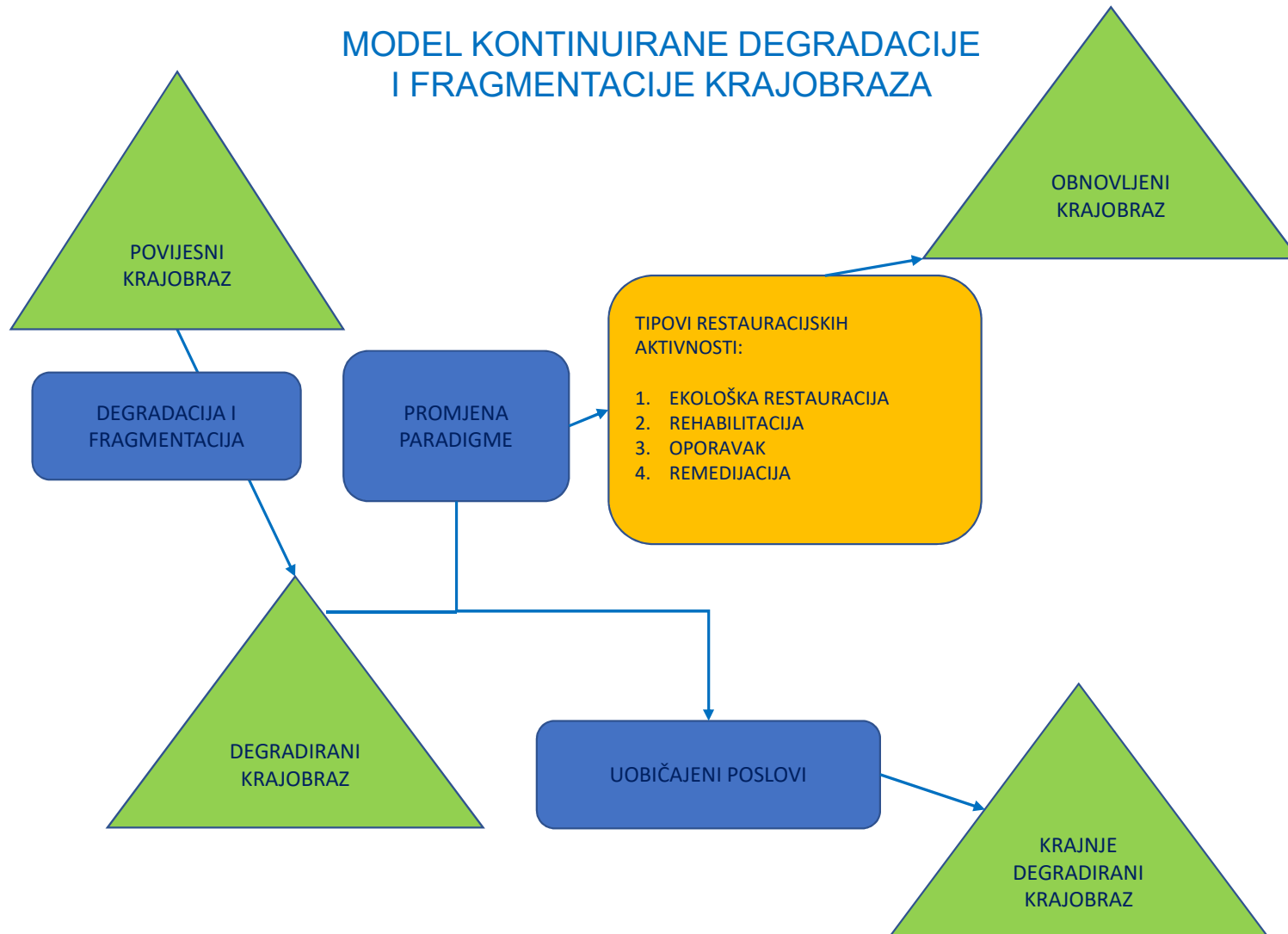
• ČIME JE DEFINIRANA RANJIVOST I OTPORNOST?

- ✓ Položajem
- ✓ Opsegom
- ✓ Povezanošću
- ✓ Bioraznolikošću

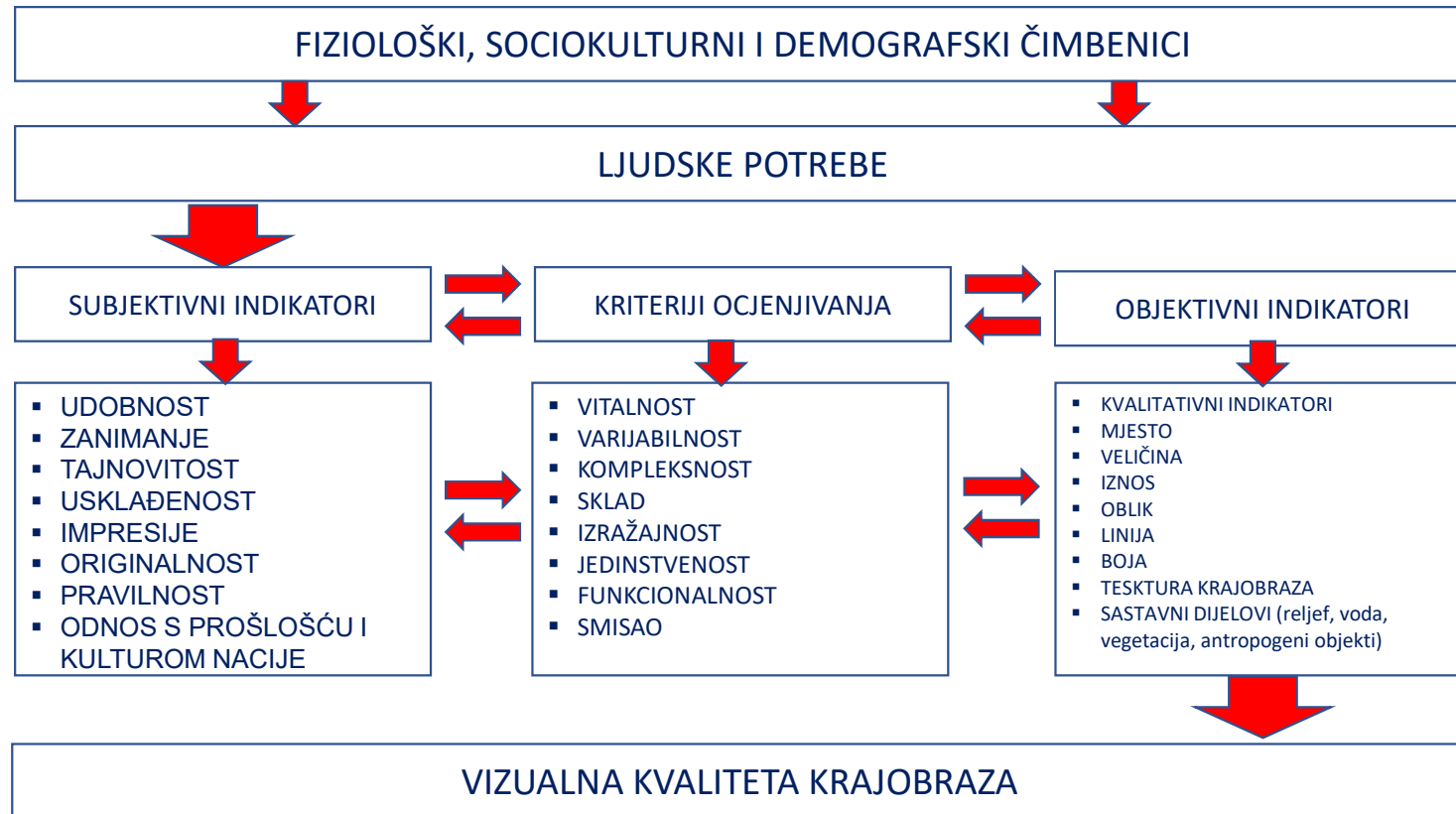




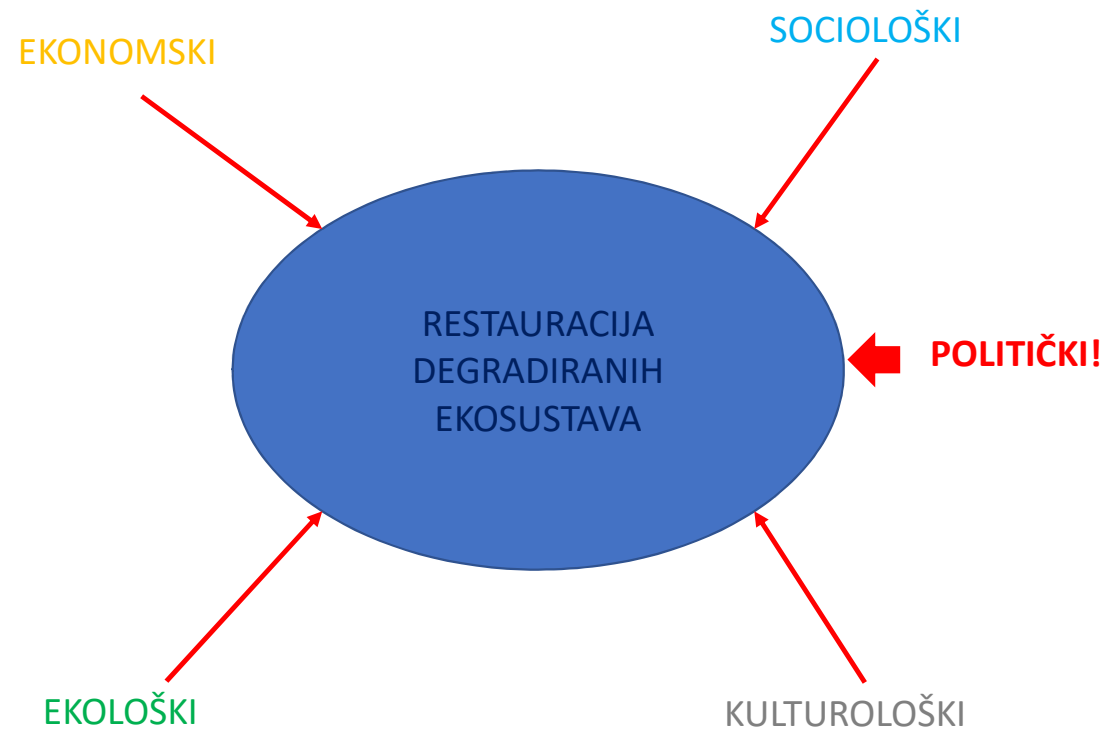
## MODEL KONTINUIRANE DEGRADACIJE I FRAGMENTACIJE KRAJOBRAZA



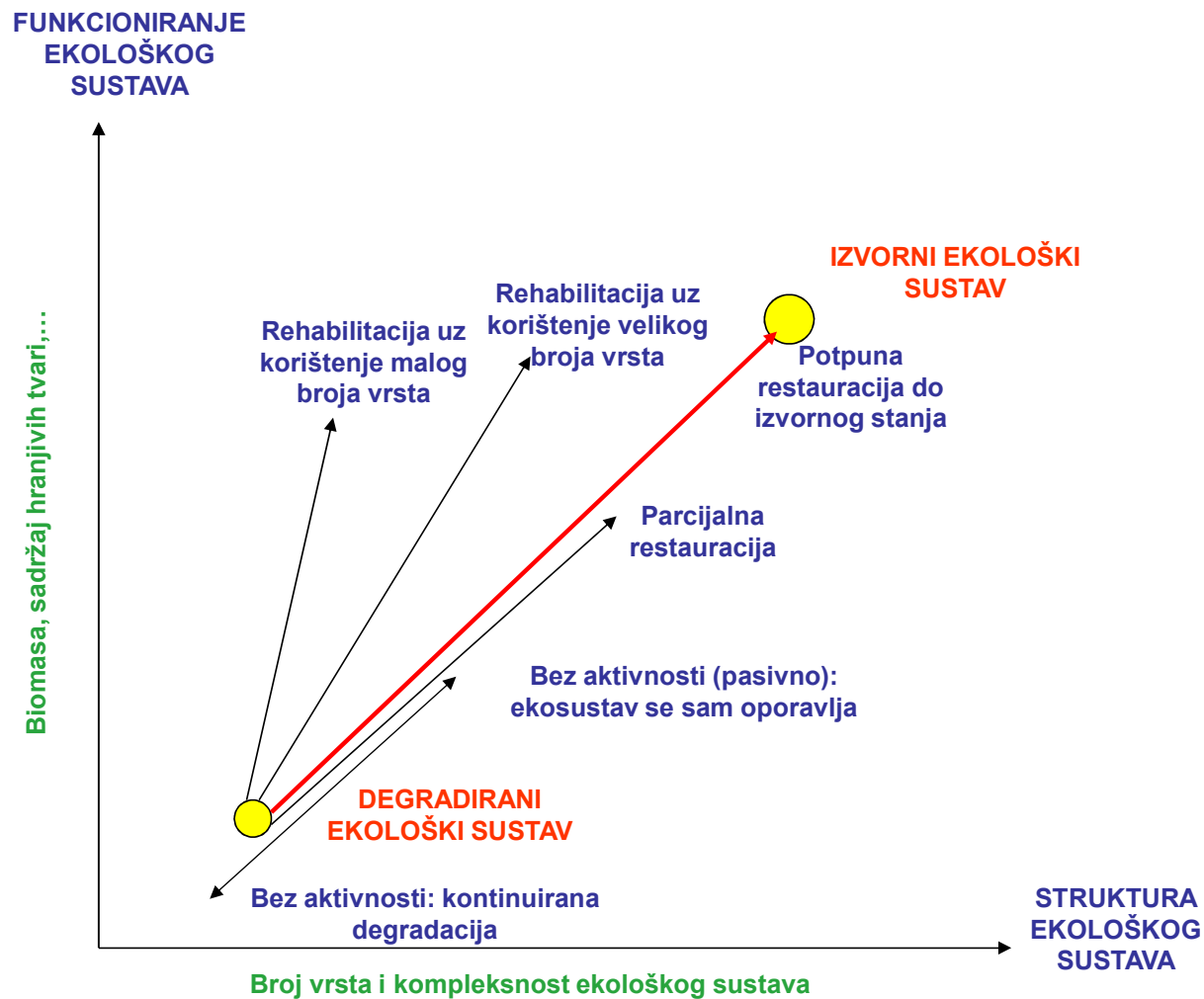
## NEKI METODOLOŠKI ASPEKTI VIZUALNE ANALIZE KVALITETE KRAJOBRAZA



## PET ELEMENATA **EKOLOŠKE RESTAURACIJE**



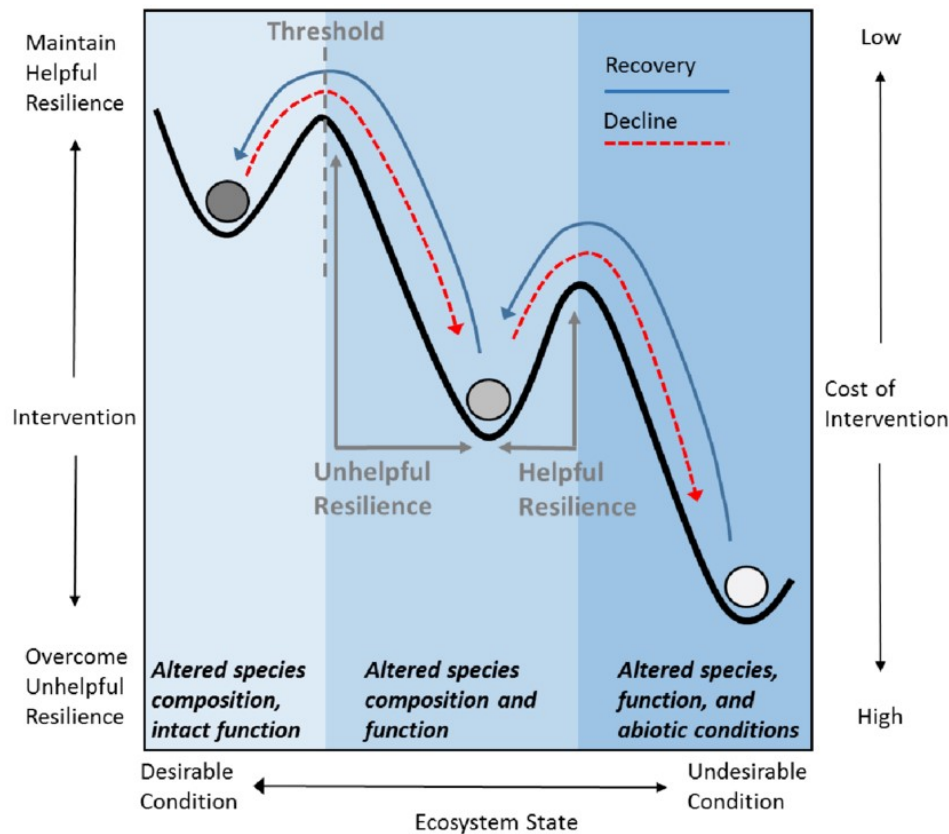
## BRADSHAWOV KONCEPT RESTAURACIJE



ČIMBENICI KOJI UTJEČU NA USPJEŠNOST RESTAURACIJE...



# Ekološka otpornost i promjene obilježja ekosustava

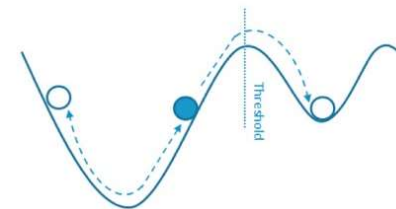


- Tipičan prikaz „ball-and-cup” značajki

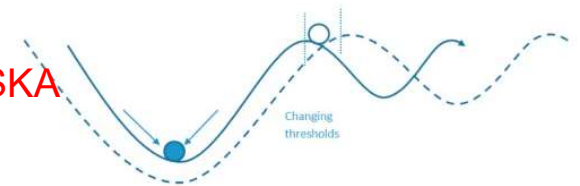
STRUKTURNA



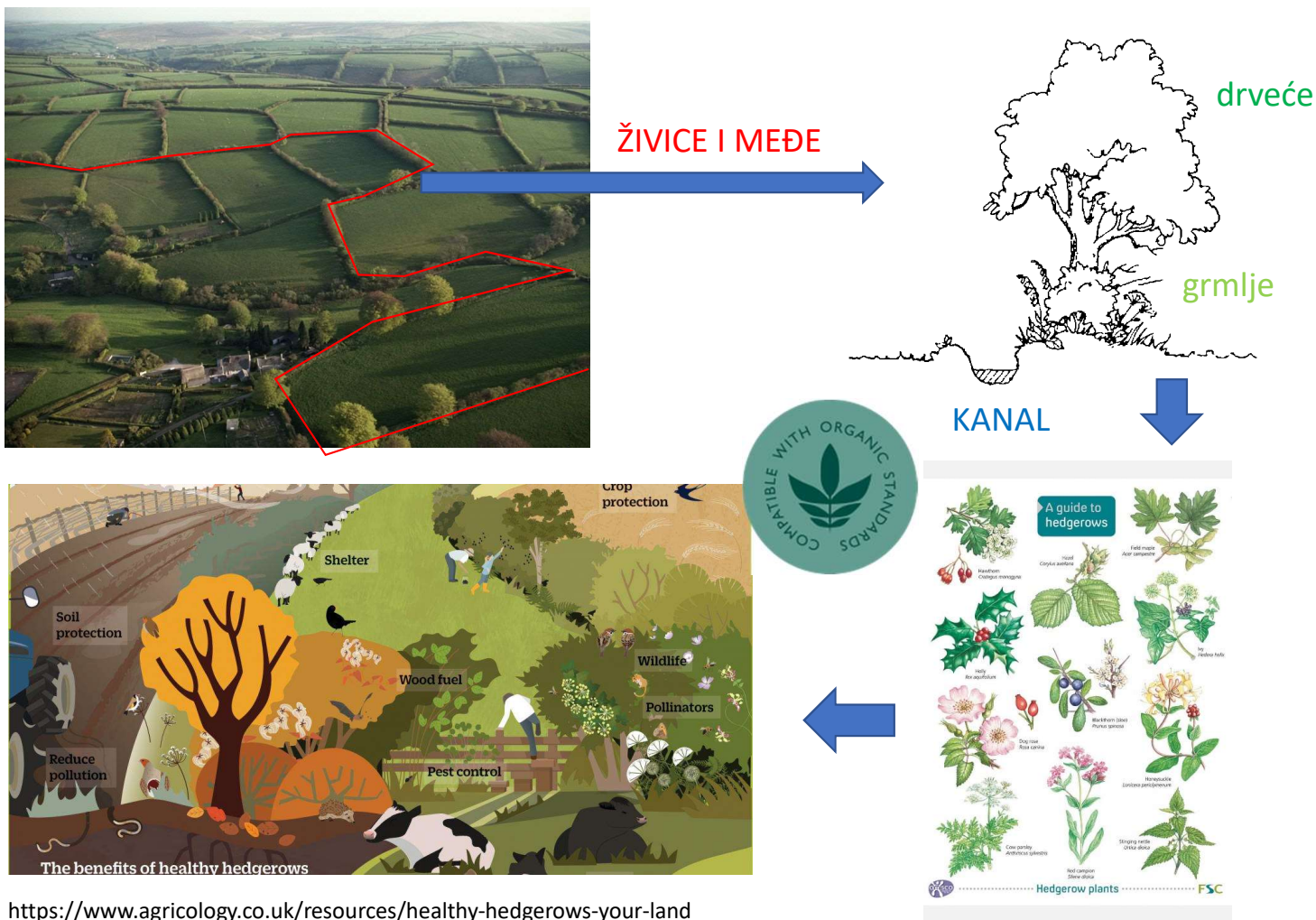
EKOLOŠKA



SOCIO-EKOLOŠKA



# RJEŠENJE: KORIDORI U STVARNOM KRAJOBRAZU

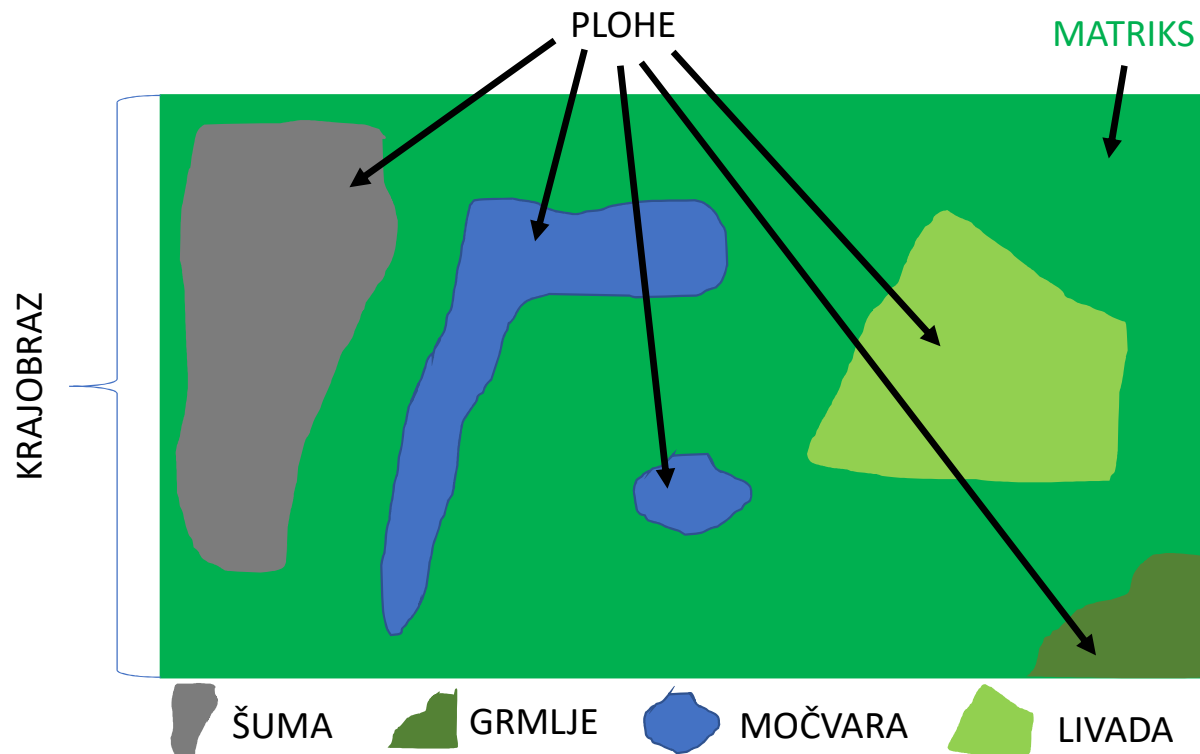


<https://www.agricology.co.uk/resources/healthy-hedgerows-your-land>

# RJEŠENJE: MOZAIK

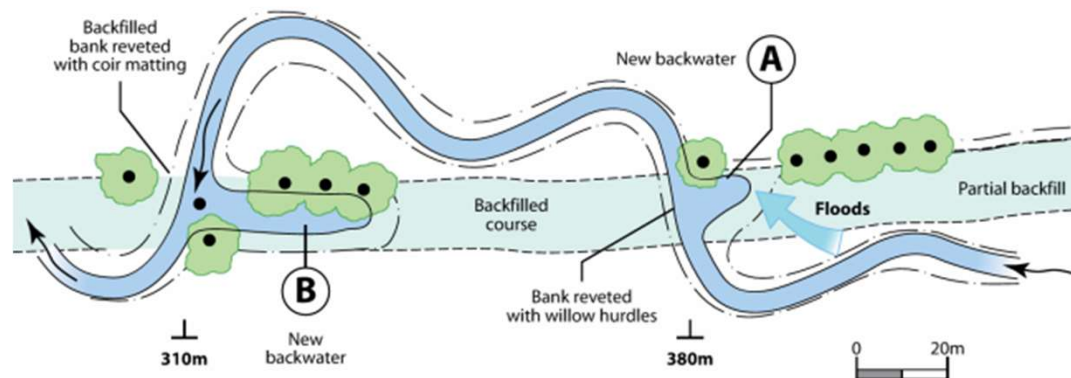
= zemljišni pokrov koji je dominantan i međusobno povezan na većini kopnene površine.

= često je matriks šuma ili poljoprivredna površina, ali teoretski može biti bilo koja vrsta zemljišnog pokrova.



# RJEŠENJE: RESTAURACIJA TEKUĆICA

- obnavljanje strukture i funkcije ekosustava.
- proces vraćanja ekosustava u stanje približno jednako stanju prije narušavanja.
- potpuna restauracija nekadašnjeg stanja ekosustava je nemoguća.
- obnavljanje prijašnjeg stanja podrazumijeva uspostavljanje opće strukture, funkcije i dinamičke ravnoteže ekosustava.
- to je holistički proces koji se ne može postići promjenama pojedinačnih elemenata ekosustava.





## UKLANJANJE BARIJERA

Potok Hjortvad Å (Danska) – prije restauracije na potoku je bilo 14 betonskih pregrada





Nasipavanje šljunka na mjestima gdje su bile pregrade



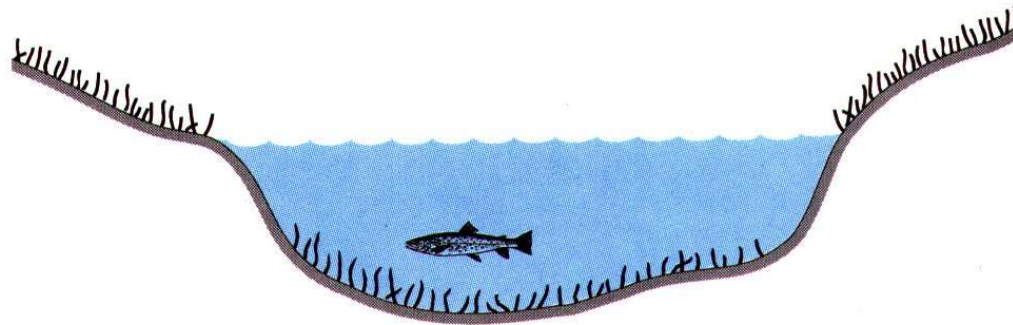


## Obnovljeni brzac poslije restauracije

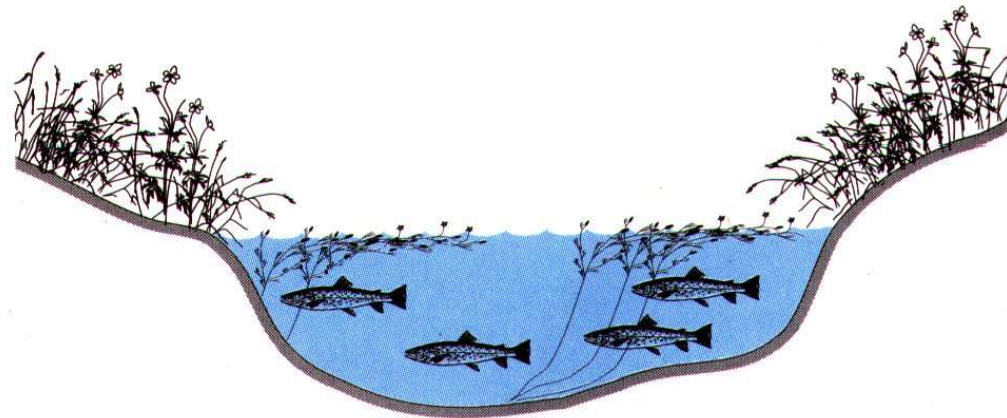


Održavanje vodotoka – djelomičnim uklanjanjem vodenog bilja osigurava se stanište za brojne vrste životinja, naročito ribe

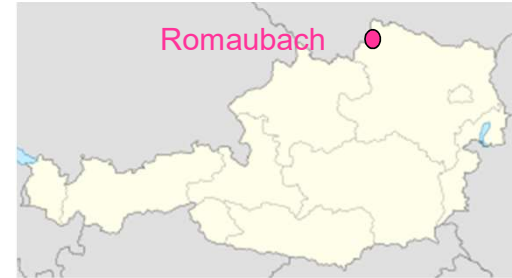
tekućica sa pokošenom submerznom i priobalnom vodenom vegetacijom



umjereno održavanje korita tekućica osigurava povoljna staništa za pastreve







Austrija

Kanalizirani dio toka potoka  
Romaubach



Restaurirani dio toka potoka  
mogao je biti najviše 15 m širok



## AUSTRIJA REVITALIZACIJA RIPARIJSKE VEGETACIJE

Pozitivni učinci restauracije:

- dužina toka povećana je za 10%
- povećano je vrijeme zadržavanja
- drveće zasađeno uz obalu povećalo je raznolikost krajolika i stabiliziralo obalu
- drveće zasjenjuje potok i smanjuje temperaturne varijacije, te sprječava rast makrofita

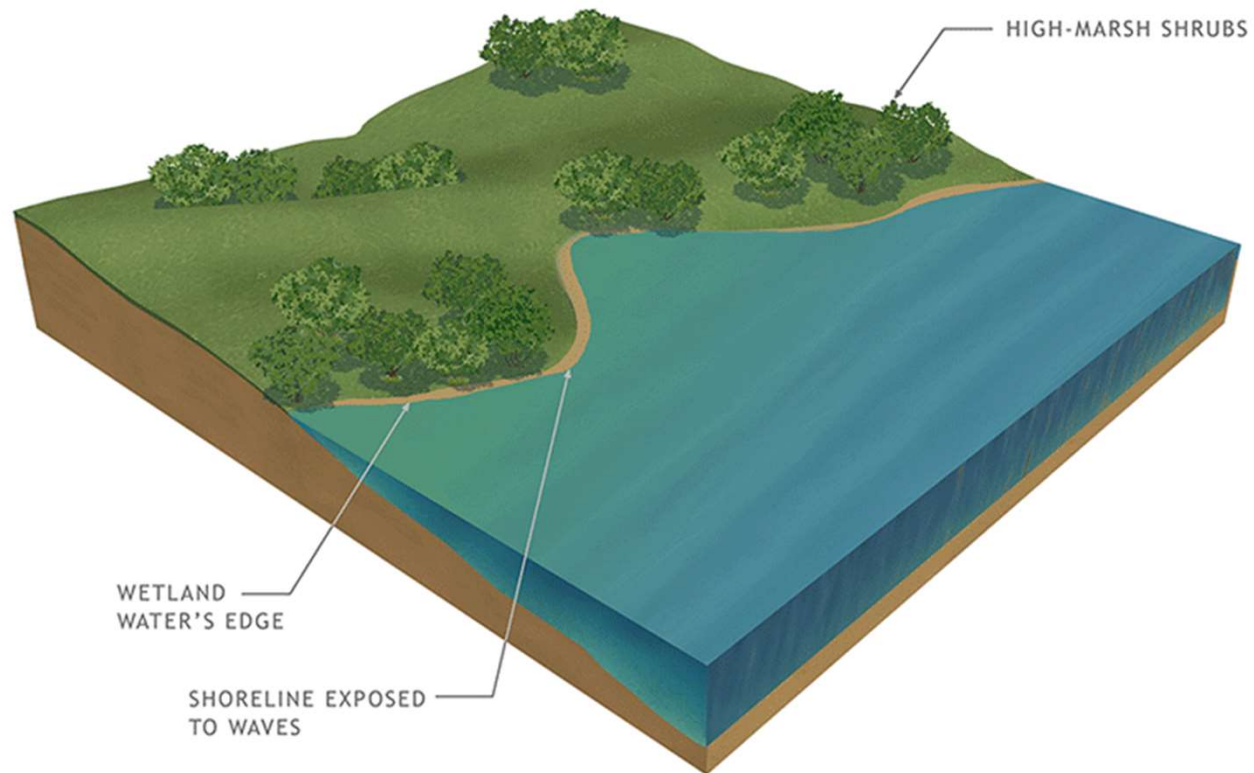


Uz restaurirani dio toka potoka Romaubach zasađena je riparijska vegetacija



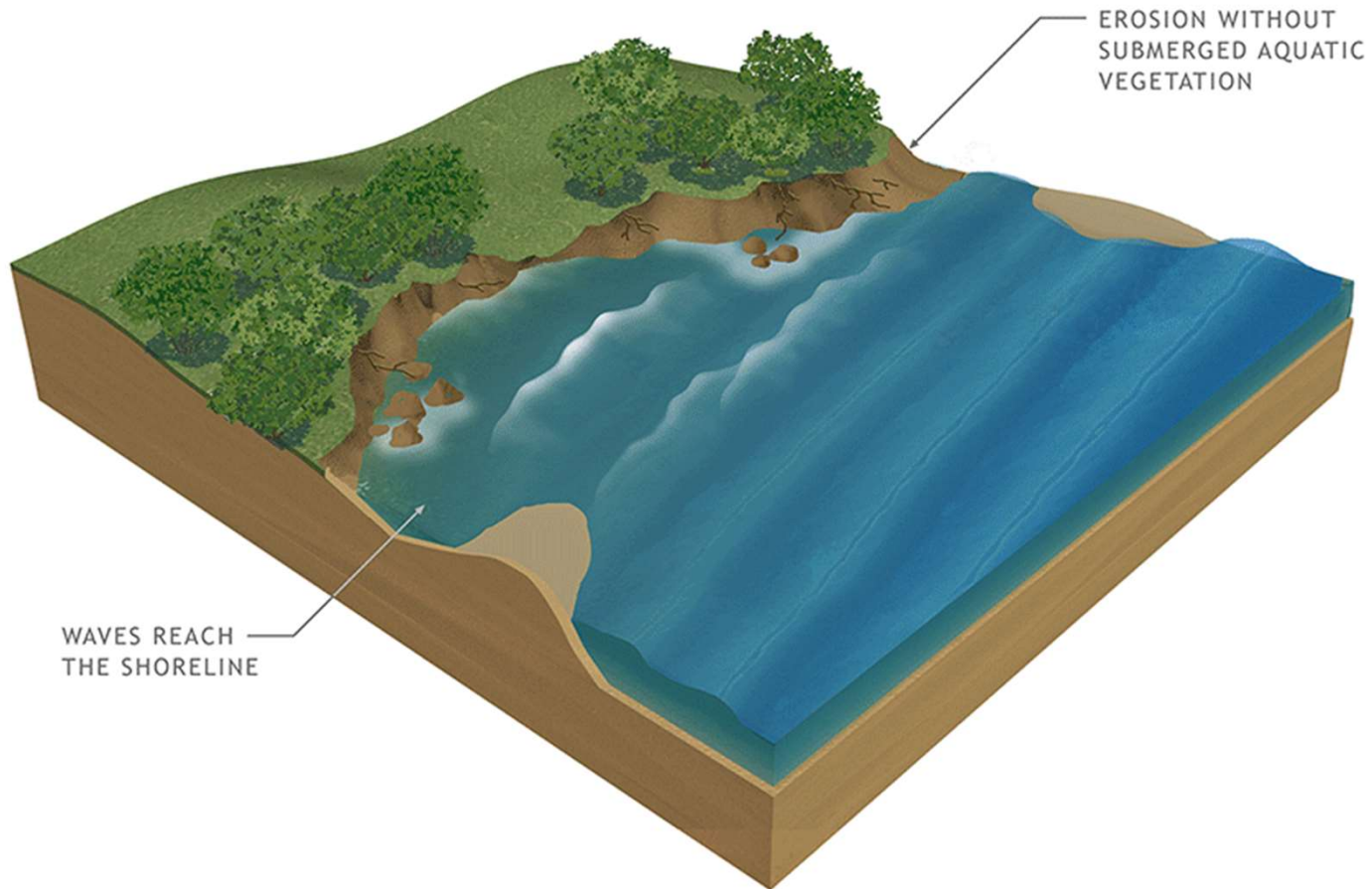
# UGROŽENOST I ZAŠTITA MOČVARA

## RJEŠENJA?!



<http://www.nad.usace.army.mil/CompStudy/Risk-Management-Strategies/>

## UGROŽENOST I ZAŠTITA MOČVARA

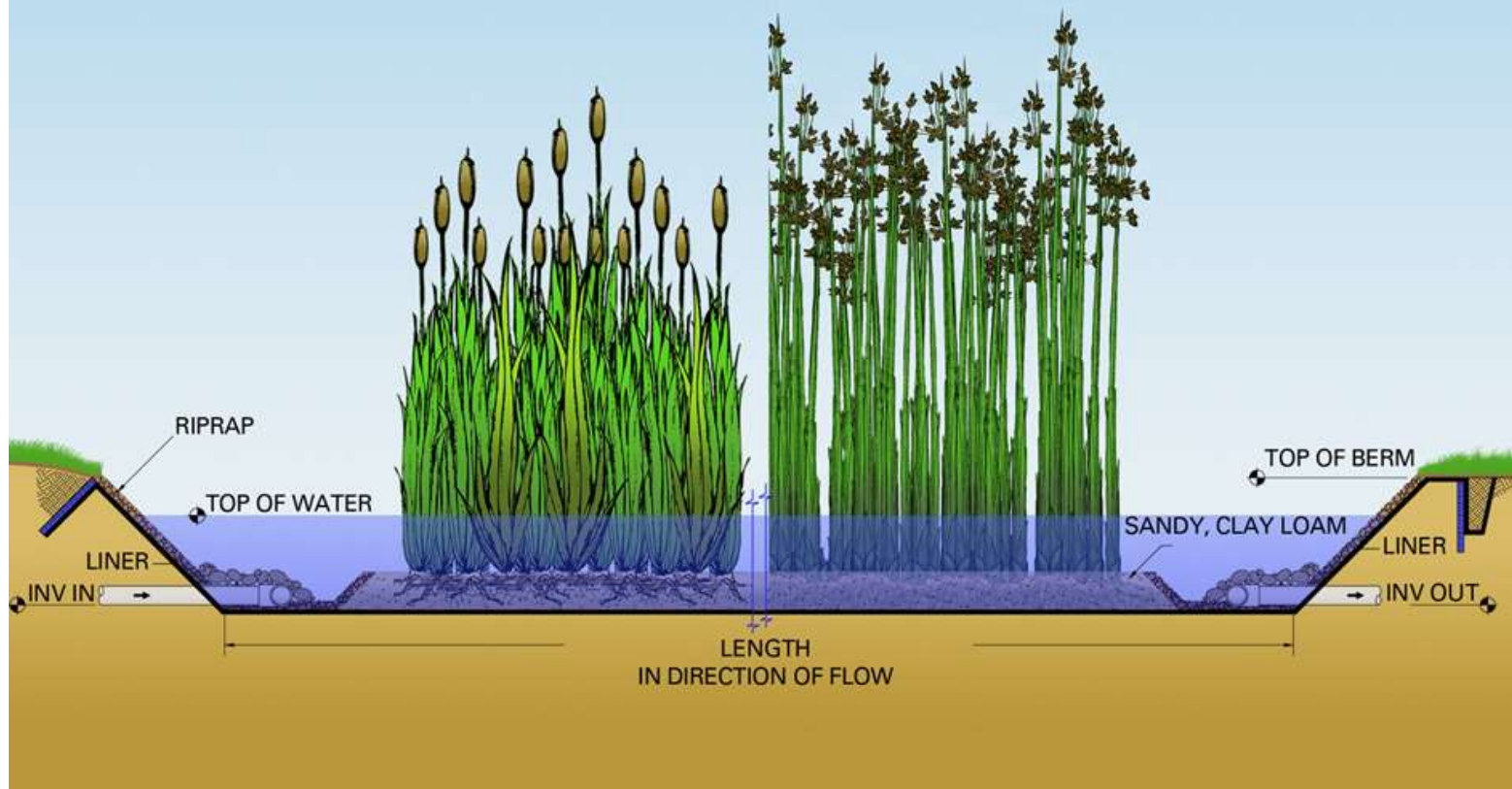


EROSION WITHOUT  
SUBMERGED AQUATIC  
VEGETATION

WAVES REACH  
THE SHORELINE

## “CONSTRUCTED WETLANDS” = PRIMARNI BIOLOŠKI FILTERI

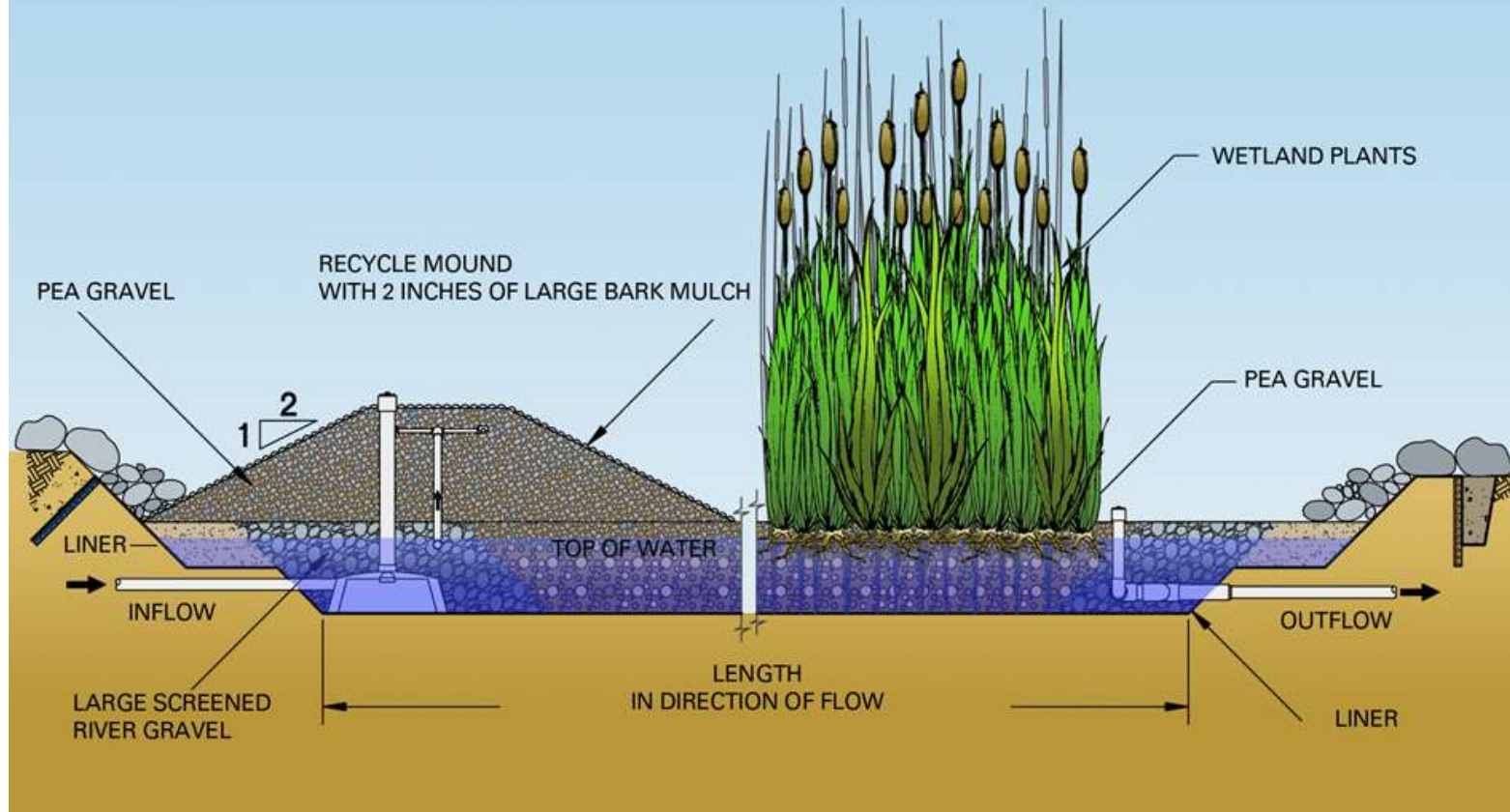
### BILJNI UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA SA SLOBODNOM VODENOM POVRŠINOM



**BILJNI UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA** mogu ukloniti 40 – 80% ukupnog dušika iz otpadnih voda. Količina uklonjenog dušika varira sezonski i najviša je tijekom ljeta (vegetacijske sezone). Mogu ukloniti 99 do 99.9% fekalnih koliforma, kao i patogena, uključivo i viruse.

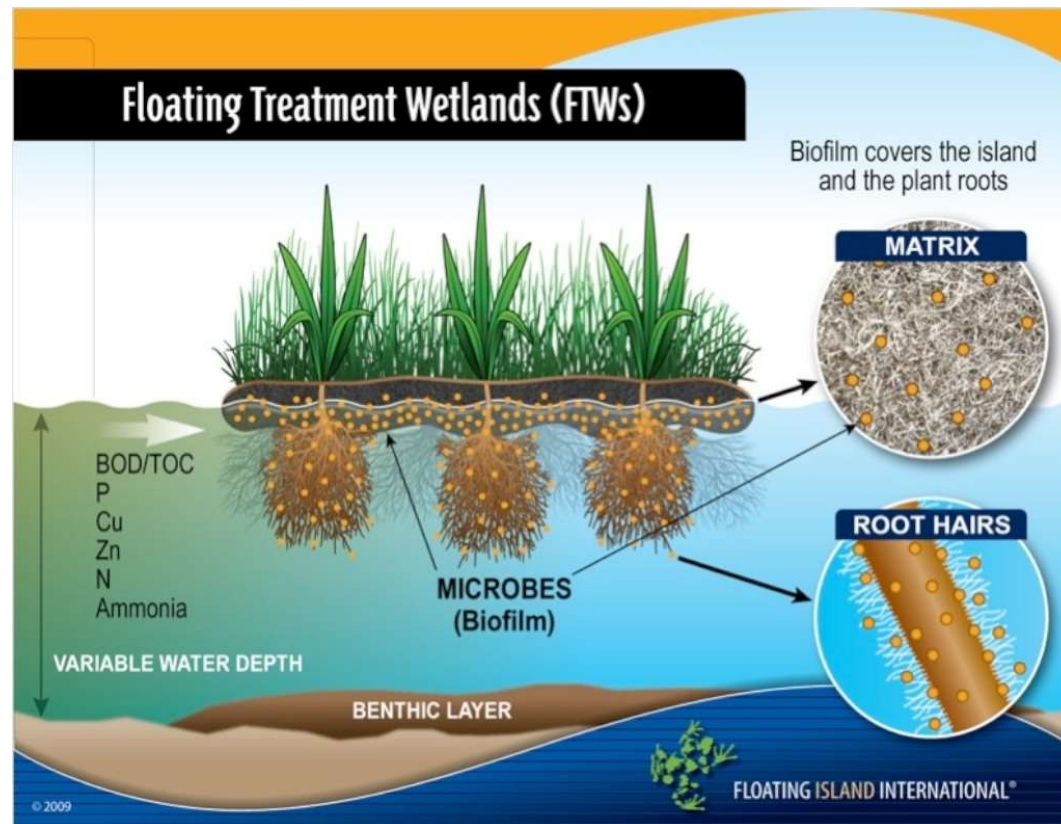
## “CONSTRUCTED WETLANDS” = PRIMARNI BIOLOŠKI FILTERI

### BILJNI UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U SEDIMENTU



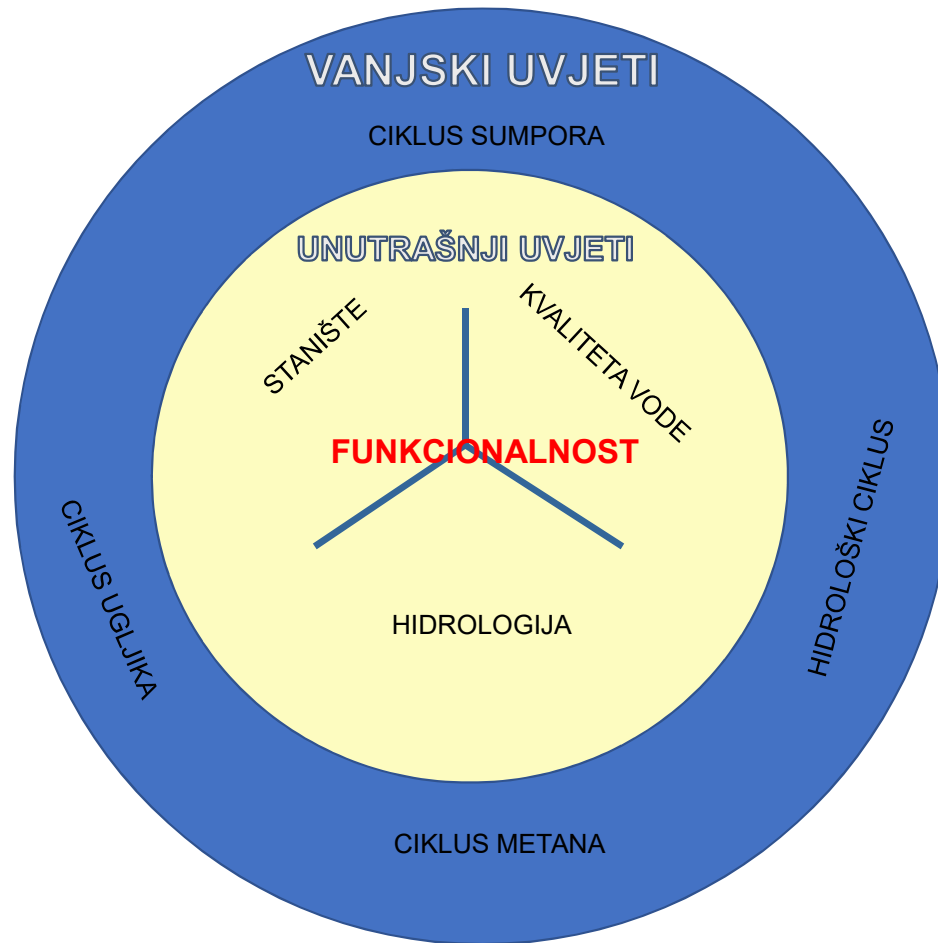


## “CONSTRUCTED WETLANDS” = PRIMARNI BIOLOŠKI FILTERI





# FUNKCIONALNOST MOČVARNIH EKOSUSTAVA

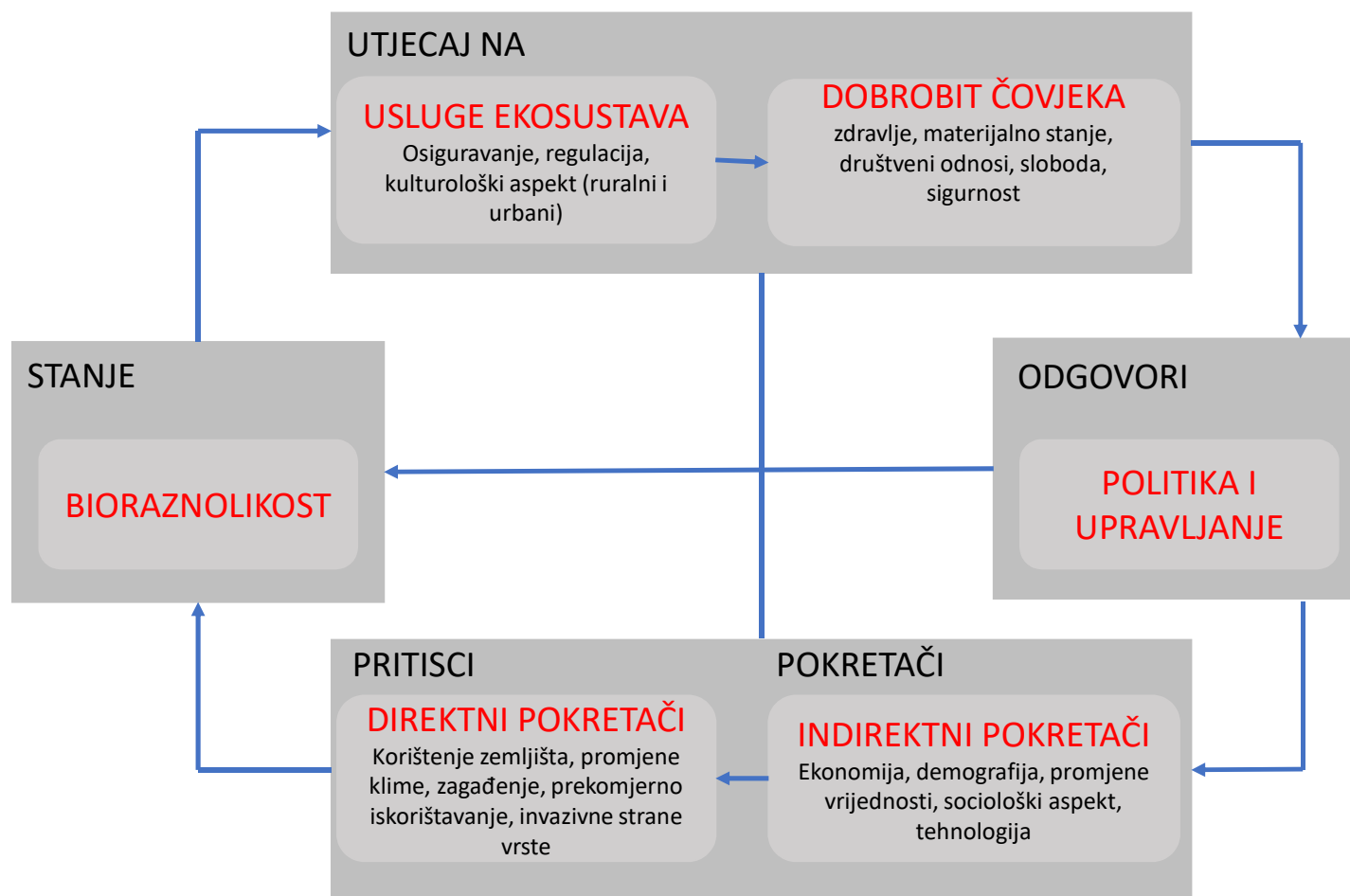


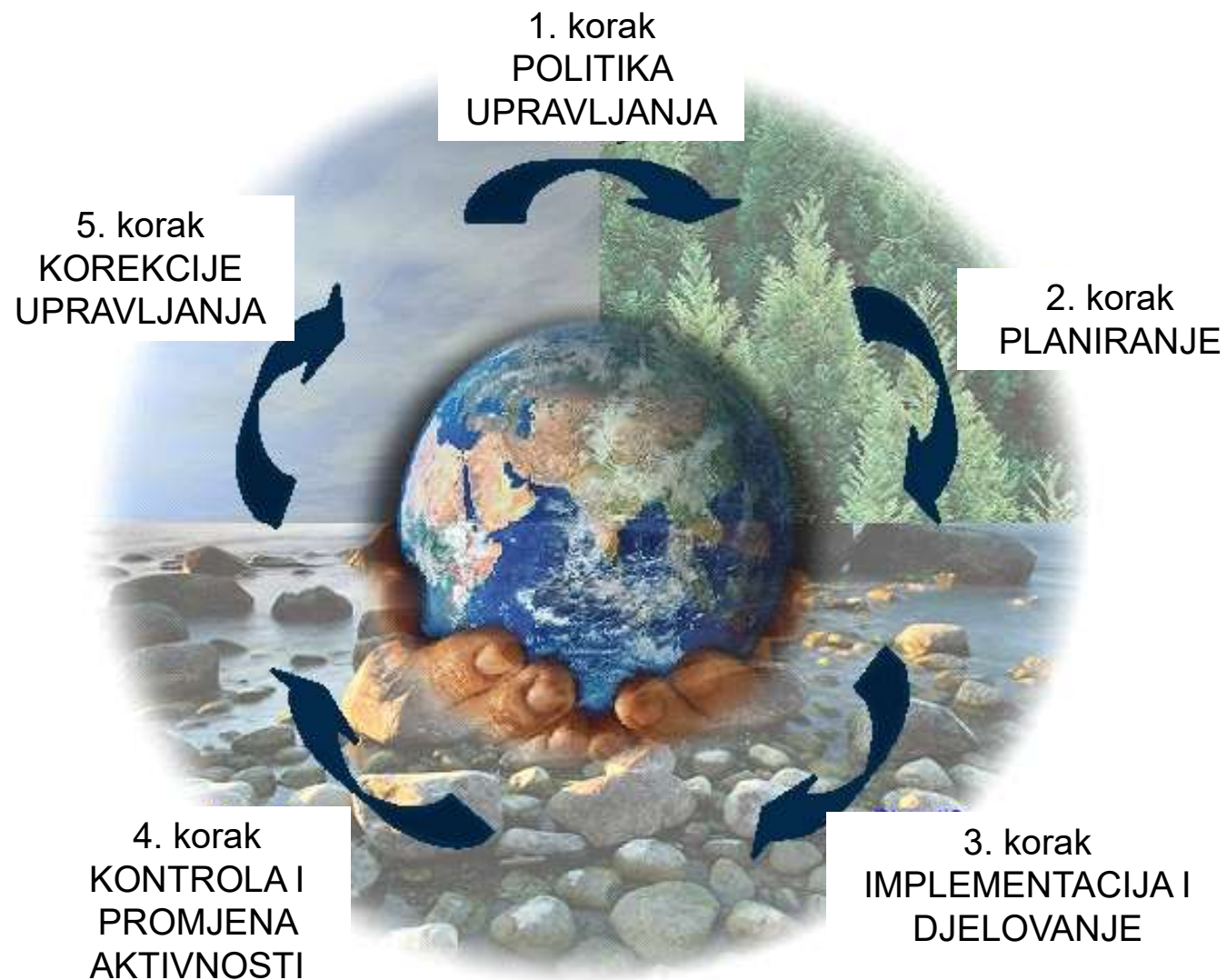
# RJEŠENJE: BOLJE MJERE ZAŠTITE

- Upravljanje vodama uz uspostavu optimalnog režima plavljenja koji omogućava zadržavanje vode



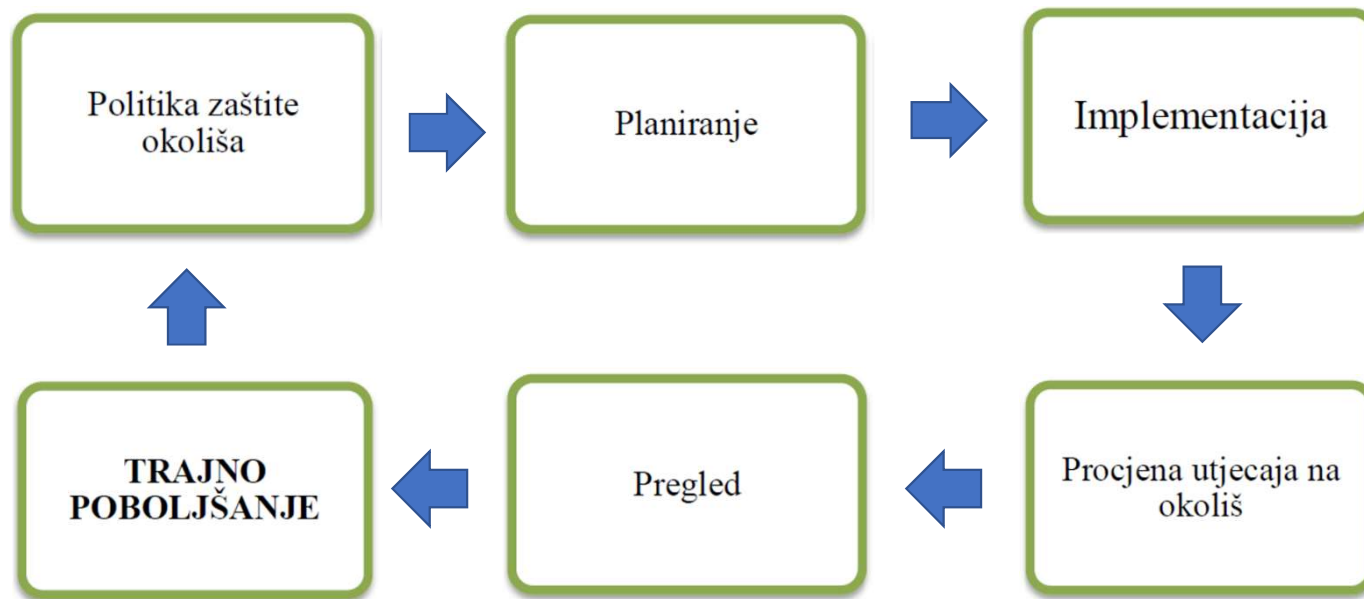
## Utvrđivanje odnosa između ekosustava i ljudske dobrobiti





**Sustav upravljanja okolišem**

NORMA ISO 14001  
SUSTAV UPRAVLJANJA OKOLIŠEM



Službena međunarodna forma za EMS koji se zasniva na **PDCA** metodologiji (p**l**aniraj – p**r**ovedi – p**r**ovjери – d**j**eluj).



# ŠTO JOŠ MOŽEMO UČINITI?



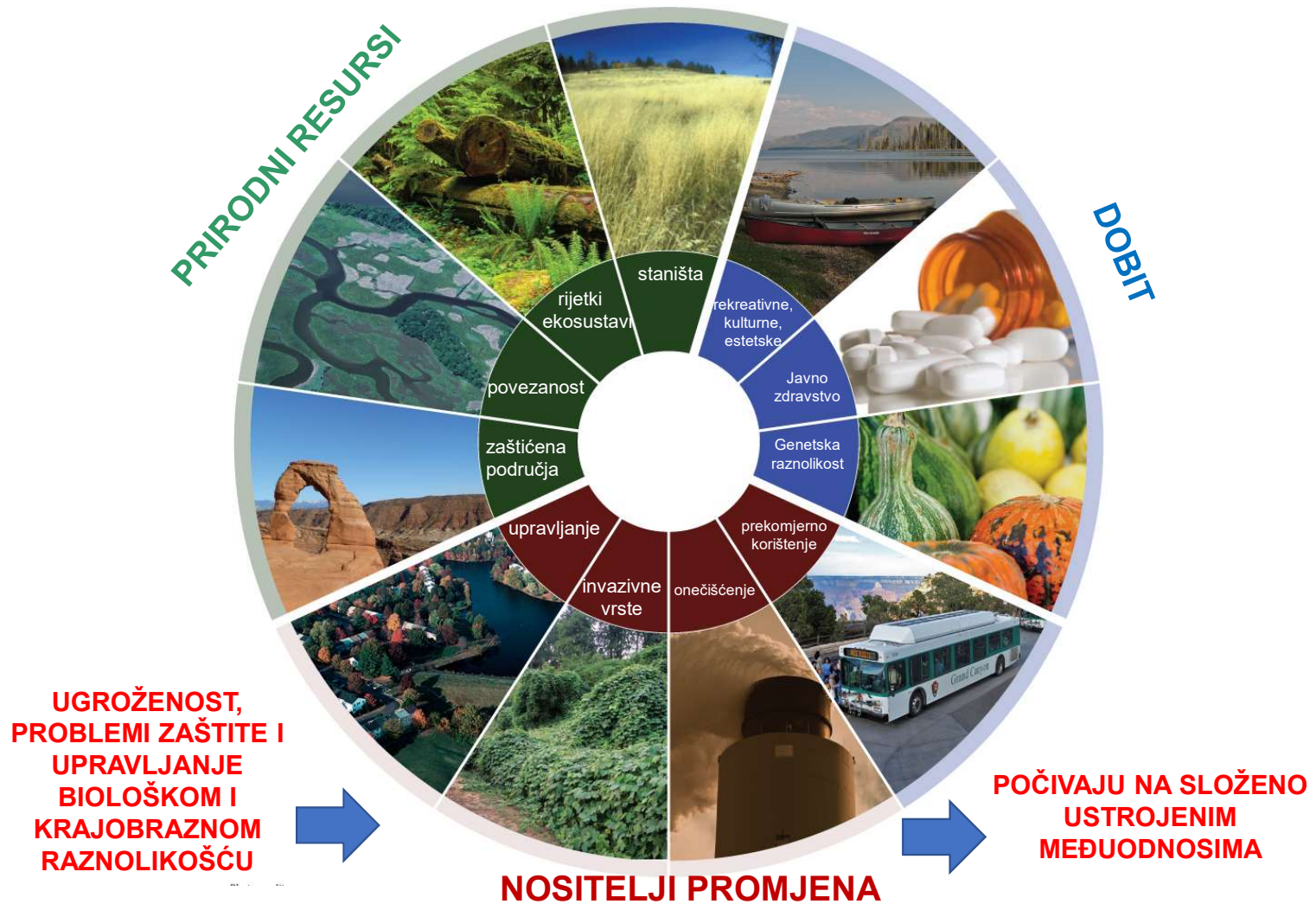
A PERSON WHO FOLLOWS A VEGAN DIET PRODUCES 50 % LESS CO<sub>2</sub>, AND USES 1/11<sup>TH</sup> OIL, 1/13<sup>TH</sup> WATER AND 1/18<sup>TH</sup> LAND COMPARED TO A MEAT EATER

WE CAN MAKE A DIFFERENCE, SIMPLY  
BY EATING LESS ANIMAL PRODUCTS  
AND REPLACING THEM WITH PLANTS



<https://www.cowspiracy.com/>

# ZAKLJUČAK



## KOLIKI JE VAŠ EKOLOŠKI OTISAK?



*Earth Overshoot Day 2021 is July 29*

POSJETITE OVU STRANICU: <https://www.footprintcalculator.org/>



RIJEŠITE KVIZ!

