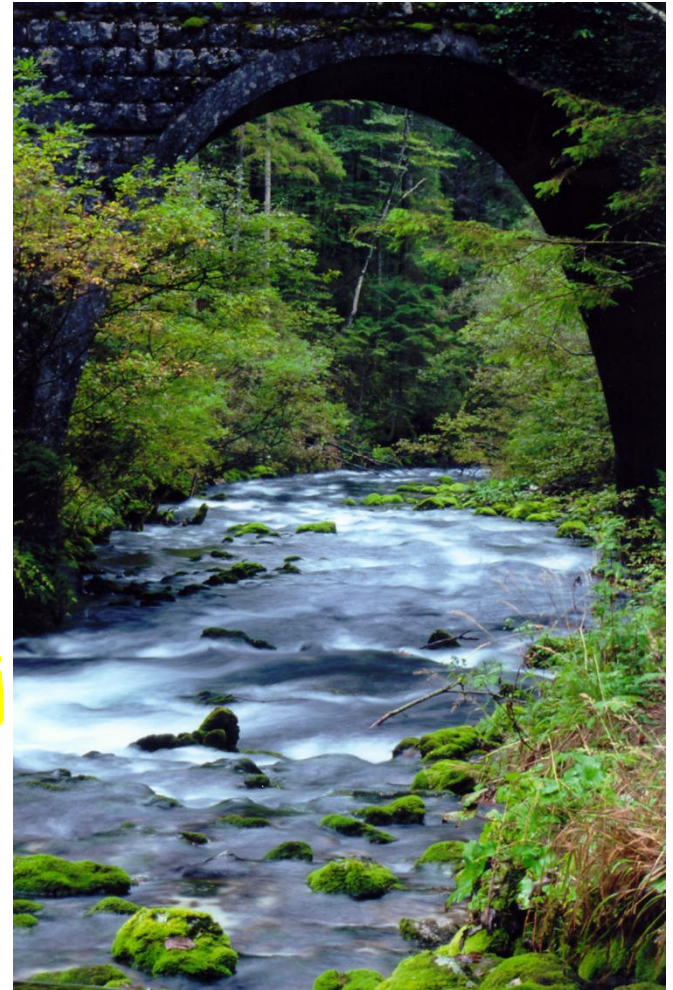


POVRŠINSKE VODE

➔ Kaj?

➔ Zakaj? Uporaba
Kvaliteta

➔ Kako? V svetu
V Slovenij



POVRŠINSKE VODE

Kaj so?

Stoječe in tekoče vode na površini zemlje:
jezera, reke, potoki, zajezitve, brakične
vode, priobalno morje

SVETOVNE ZALOGE VODE

97,5 % slana voda

2,5 % neslana voda:

75 % ledeniki in ledene gore **1,88 %**

24 % podtalnica **0,6 %**

1 % jezera, reke, zemlja

0,01% **0,01 %**

KVALITETA POVRŠINSKIH VOD - Zakaj?

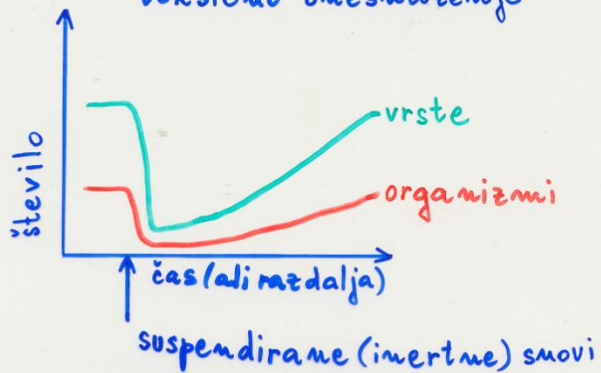
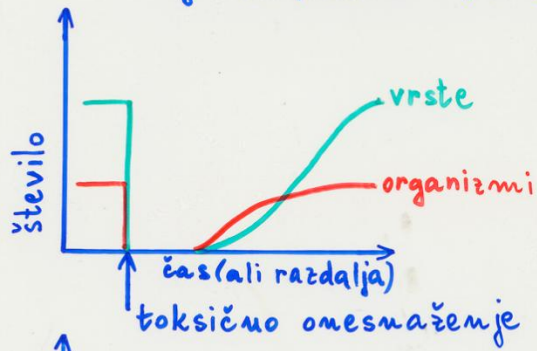
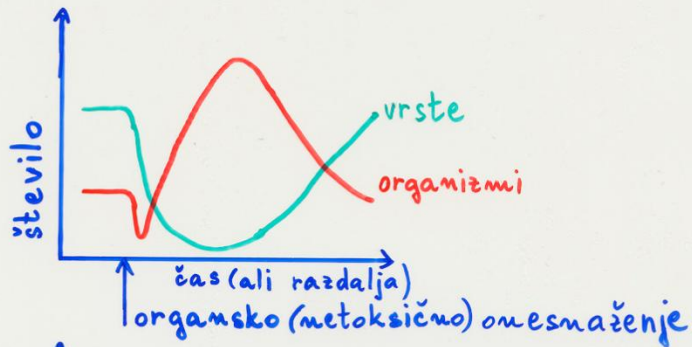
Dolgoročni cilj vodnega gospodarstva:
visoka kvaliteta vseh naravnih vod

*2000/60/EC Water Framework Directive (WFD)
(Okvirna vodna direktiva OVD)*



- **Minimiziranje strupenih vplivov onesnaževalcev**
- **posebna pozornost obstojnim in/ali bioakumulirajočim snovem**

VPLIV ONESNAŽENJA NA ORGANIZME



BIOLOŠKA ANALIZA

Fizikalne in kemijske karakteristike vodnega telesa vplivajo na:

- pogostost
- vrstno sestavo
- stabilnost
- produktivnost
- fiziološko stanje vodnih organizmov

BIOLOŠKA ANALIZA

➤ *Ekološka metoda - teren*

biološka analiza življenjskih združb

določanje prisotnosti in pogostosti indikatorskih organizmov ali sestave življenjske združbe (biocenoze)

➤ *Fiziološka metoda - laboratorij*

laboratorijski testi z vodnimi organizmi

ugotavljanje hitrosti metaboličnih aktivnosti (*biorazgradnje, fotosinteze*), merjenje strupenosti, biokoncentracije in bioakumulacije onesnaževal v vodi s testnimi organizmi

BIOLOŠKA ANALIZA

Ekološka metoda zbiranje, identifikacija, štetje organizmov

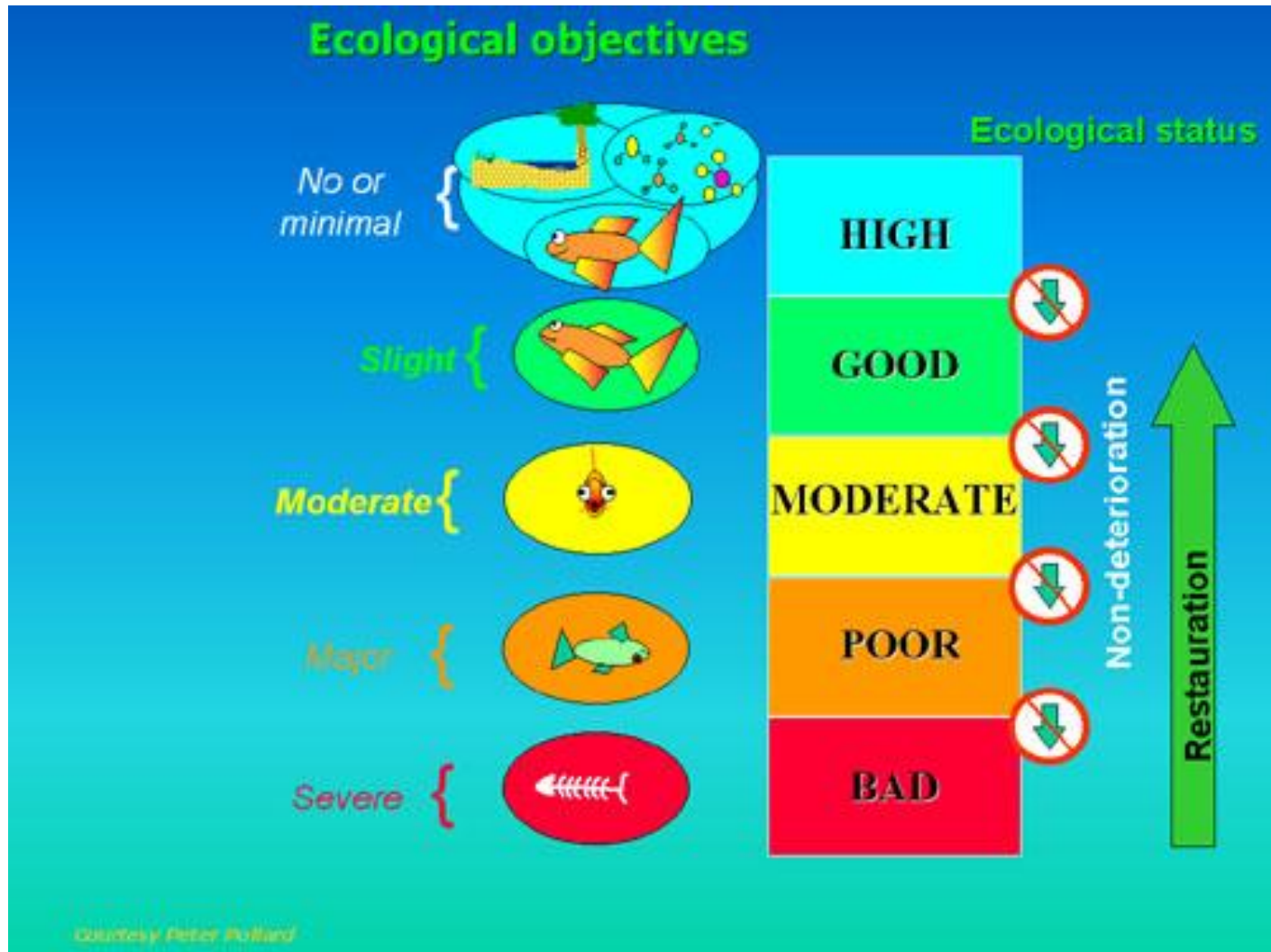
Kolkwitz in Marsson 1909

Liebmannov saprobni sistem

IV kakovostni razred	polisaprobna stopnja	prekomerno onesnažen
III kakovostni razred	α mezosaprobna stopnja	močno onesnažen
II kakovostni razred	β mezosaprobna	zmerno obremenjen
I kakovostni razred	oligosaprobna	neobremenjen

Ekološki cilji in ekološki status

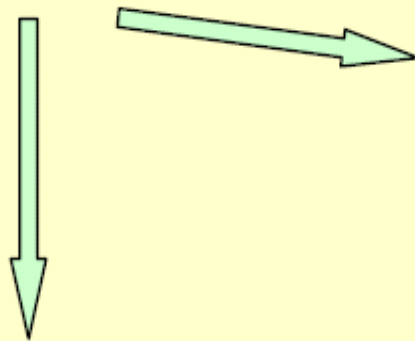
(Water Framework Directive, 2000/60/EC)



Ekološki cilji in ekološki status

(Water Framework Directive, 2000/60/EC)

POVRŠINSKE VODE



KEMIJSKO STANJE



EKOLOŠKO STANJE



BIOLOŠKA ANALIZA

Kvalitativno vzorčevanje:

- zajamemo vse mikrohabitate na posameznem vzorčevalnem mestu.
- določimo vse vrste, a ne število mikroorganizmov.

BIOLOŠKA ANALIZA

Kvantitativno vzorčevanje:

- vzorčujemo v celoti na točno določeni površini.
- popolne vrste in številčna razmerja med njimi

BIOLOŠKA ANALIZA



Zbiranje, identifikacija in štetje organizmov

BIOLOŠKA ANALIZA

Pazimo na:

- Ne vzorčimo:

- v času visokih vod ali prej kot 4 tedne po visokih vodah
- v času izsušenosti ali prej kot 4 tedne po izsušitvi
- v času vseh drugih motenj izzvanih zaradi naravnih procesov

- Vzorcimo pododsek, ki je dolg 5 % dolžine vzorčnega mesta in znaša:

- 25 m, če je velikost prispevne površine vodotoka do 10-100 km²
- 50 m, če je velikost prispevne površine vodotoka do 100-1000 km²
- 100 m, če je velikost prispevne površine vodotoka do 1000-2500 km² in ni uvrščen v kategorijo »velike reke«
- 250 m, za vse »velike reke«

- Še druge zahteve...

OCENJEVANJE KVALITETE POVRŠINSKIH VOD

CILJ

VRSTA MONITORINGA

(Spremljanje in nadzor)

VRSTA VZORČEVALNE POSTAJE

ANALIZE

OBDELAVA PODATKOV

OCENA



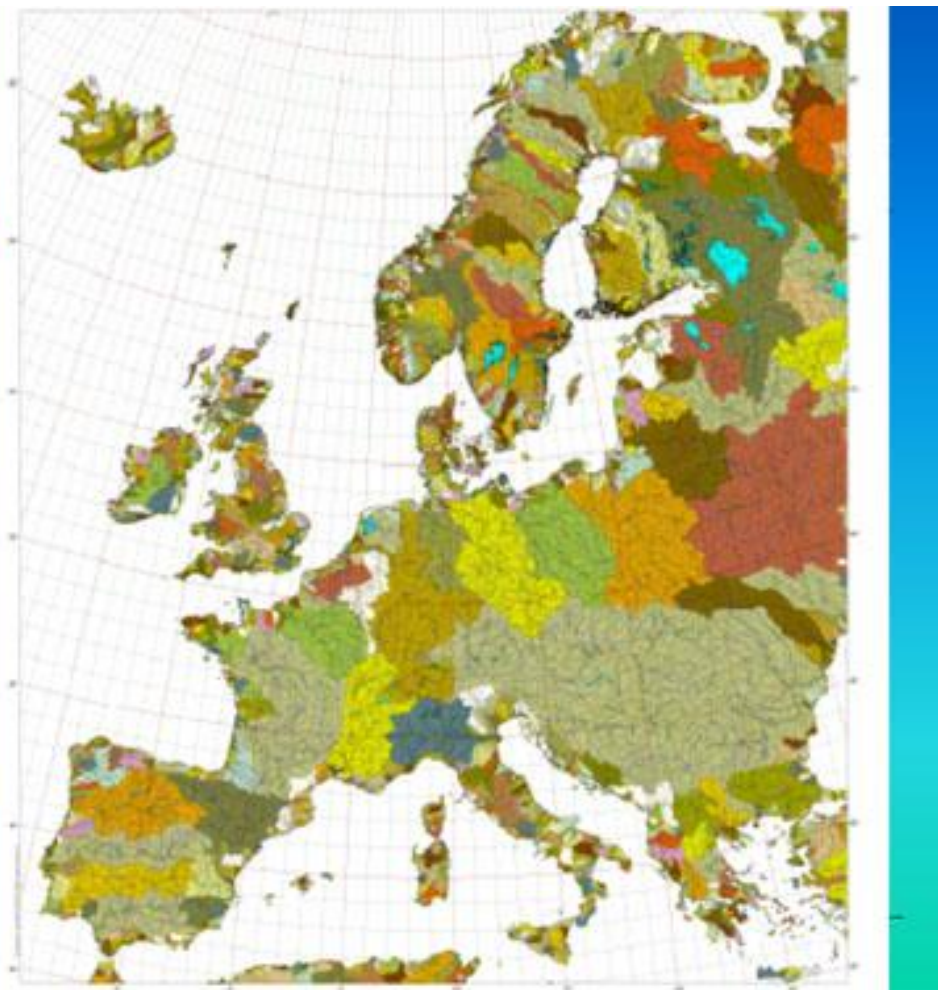
UKREPI

ZBIRANJE PODATKOV ZA POREČJE

POREČJE - področje zemlje, iz katerega se vsa voda, ki pade nanj, izteka v določen rečni sistem.

- pretoki (hidrološke karakteristike reke)
- padavine
- uporaba vode
- onesnaževalci (točkovni, netočkovni viri)
industrija, prebivalstvo, poljedelstvo, živinoreja, deponije....

Veliko število porečij v EU

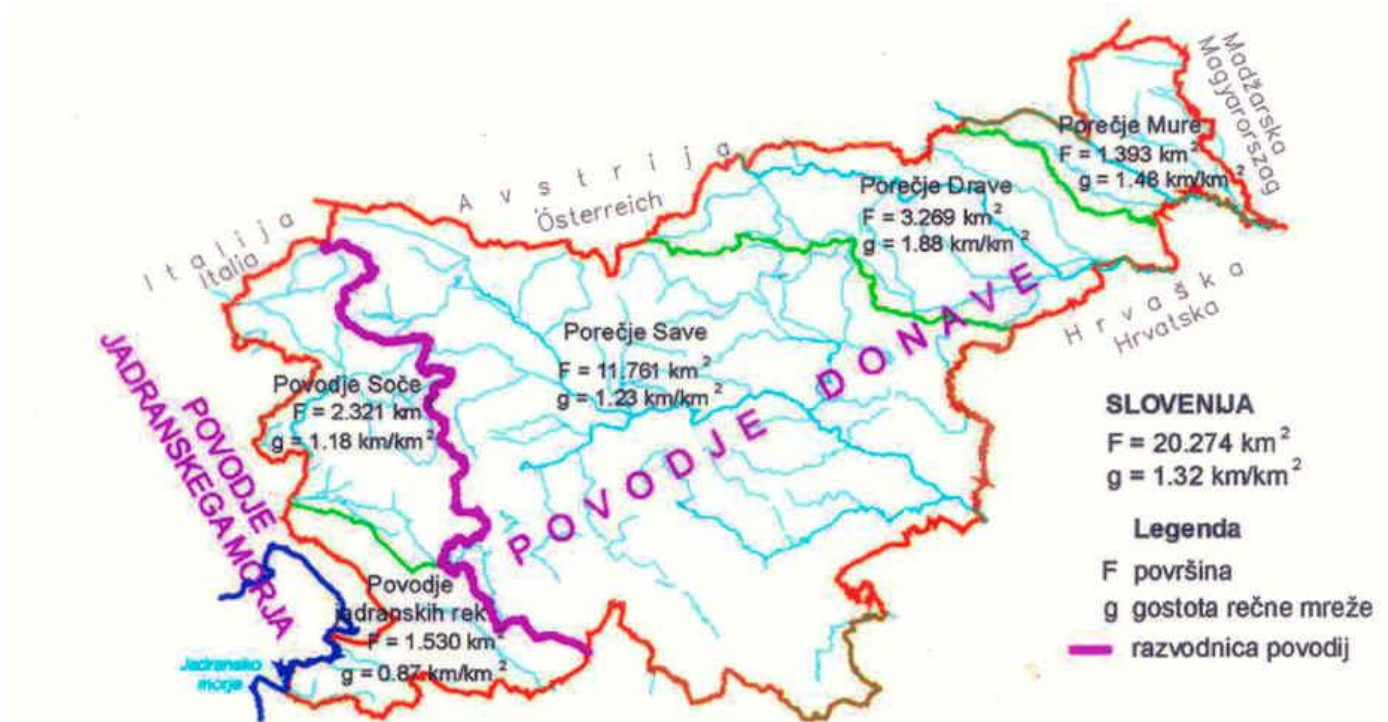


Porečje Donave

18 držav, 817.000 km² područje porečja



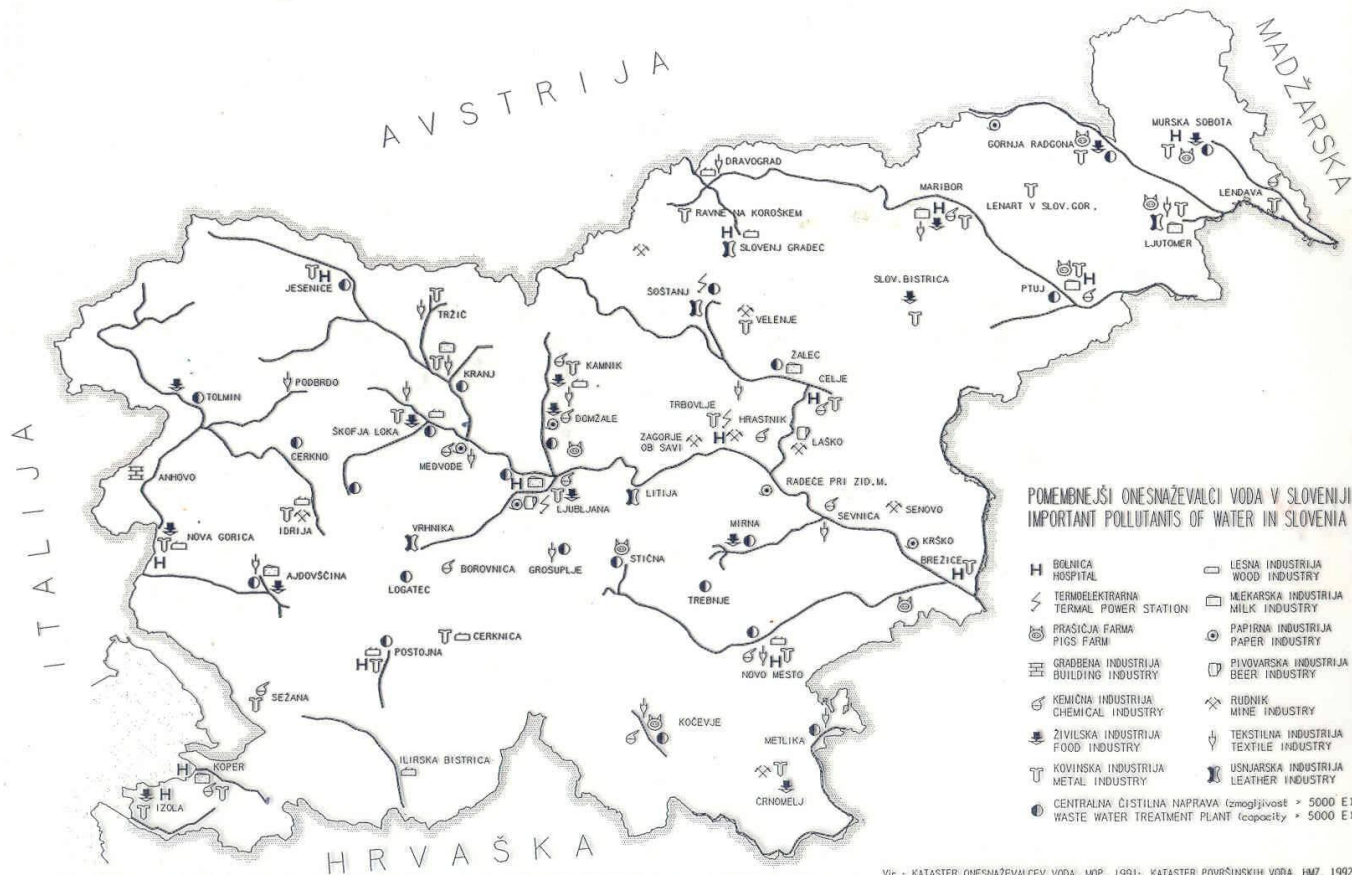
POVODJA, POREČJA, REČNA MREŽA



Slika 1: Povodja, porečja in gostota rečne mreže

Vir: ARSO

ONESNAŽEVALCI

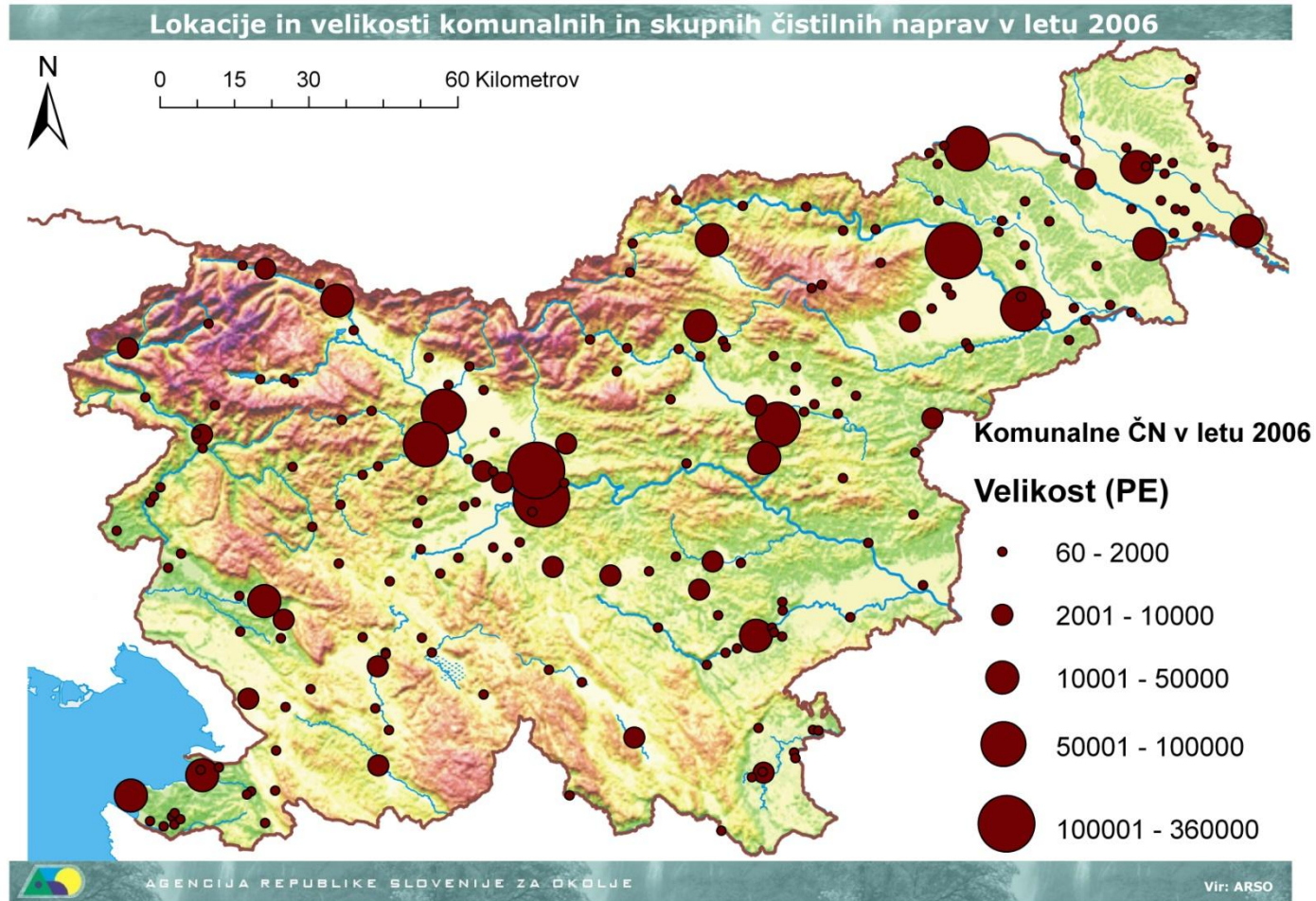


Izdal - Published by: MOP, HMZ RS Tisk - Printed by: PLANPRINT, 1993 Izdelal - Authors: HELENA SENEKOVIČ, dipl.ing.; ANDREJ POZNIČ, dipl.ing.

Vir : KATASTER ONESNAŽEVALCEV VODA, MOP, 1991; KATASTER POVRŠINSKIH VODA, HMZ, 1992
 Source : CADASTER OF WATER POLLUTANTS, MOP, 1991; CADASTER OF SURFACE WATER, HMZ, 1992

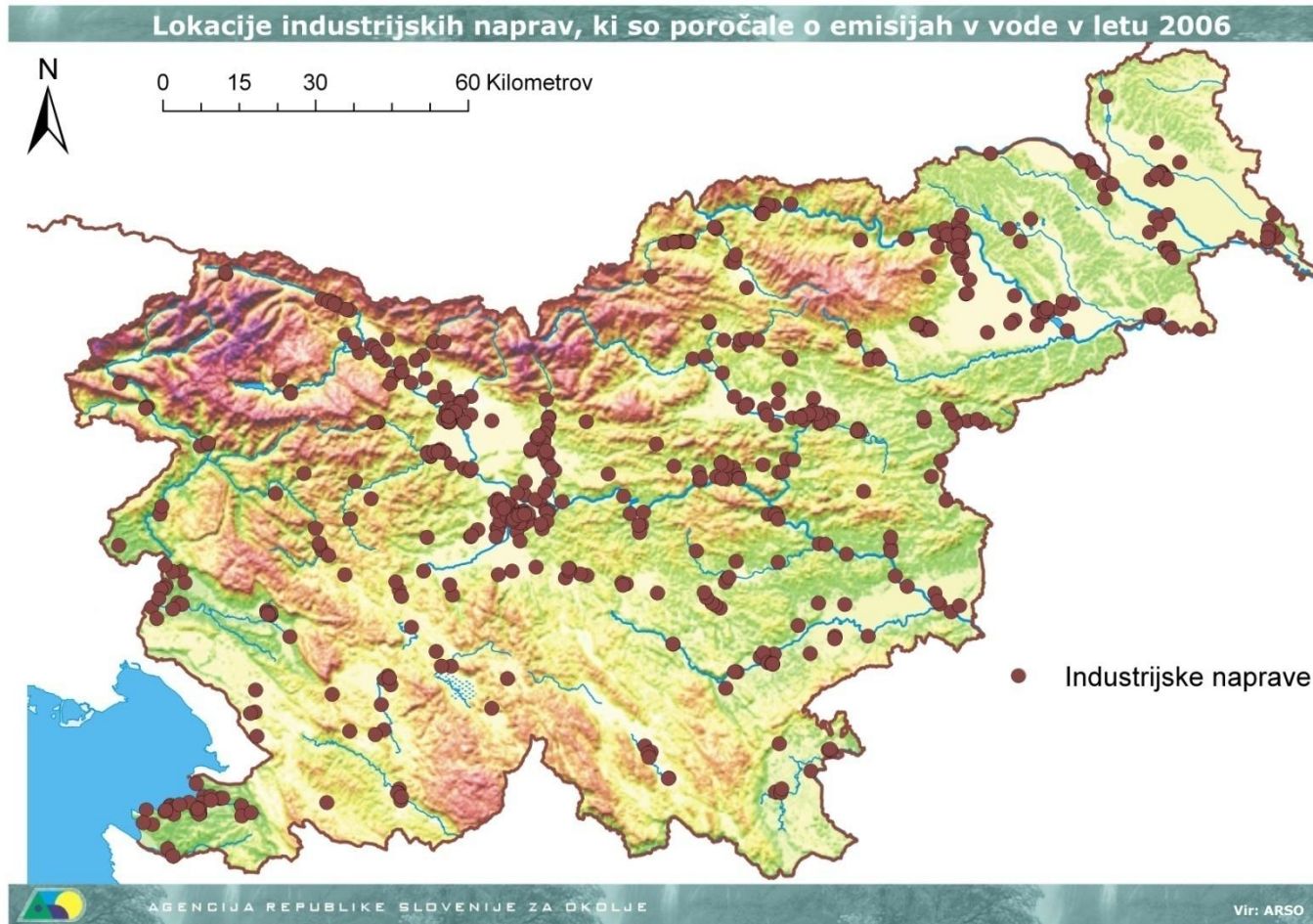
Kataster onesnaževalcev

ONESNAŽEVALCI



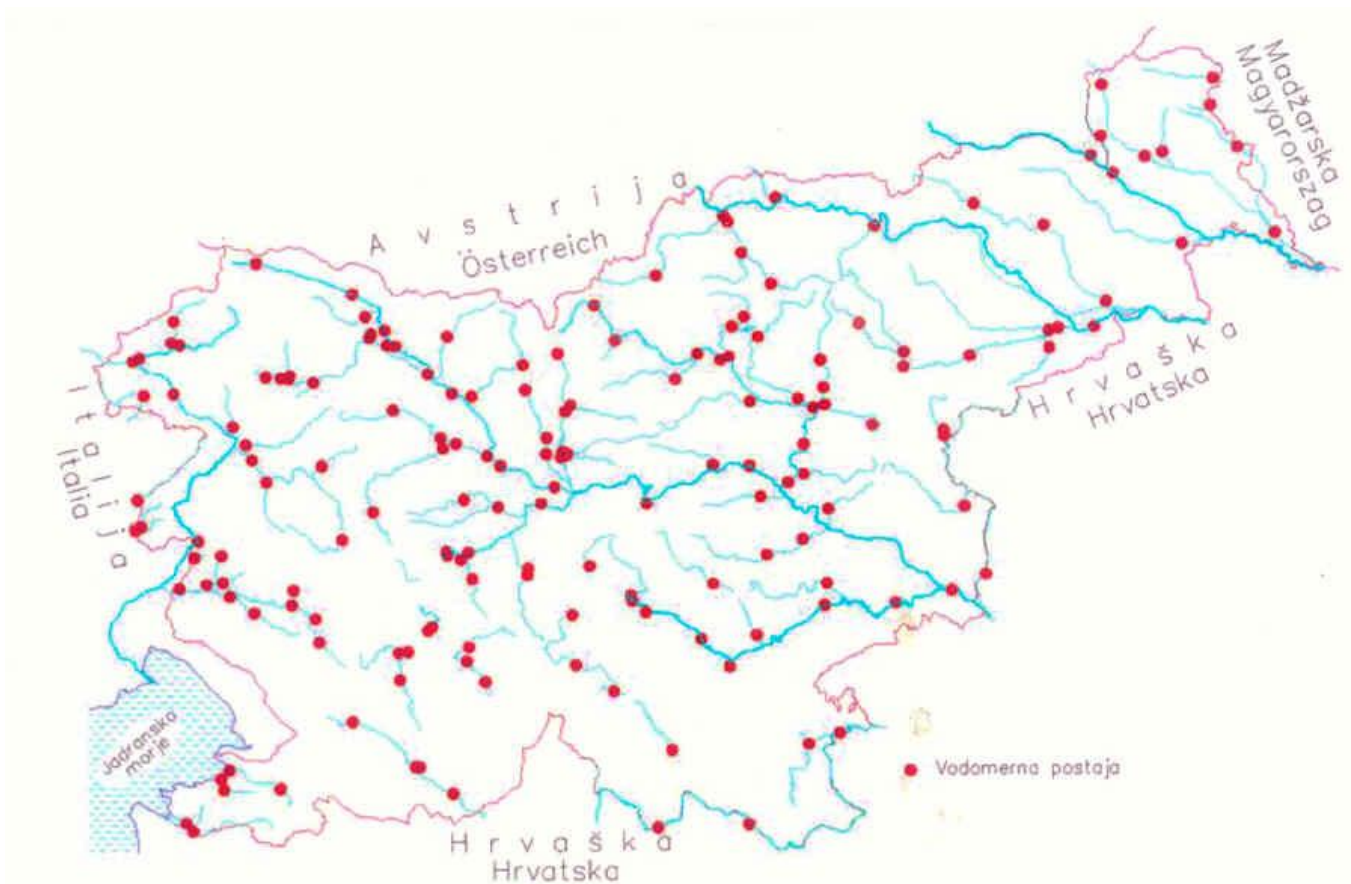
Komunalne in skupne čistilne naprave 2006

ONESNAŽEVALCI



Industrijske naprave 2006

VODOMERNE POSTAJE

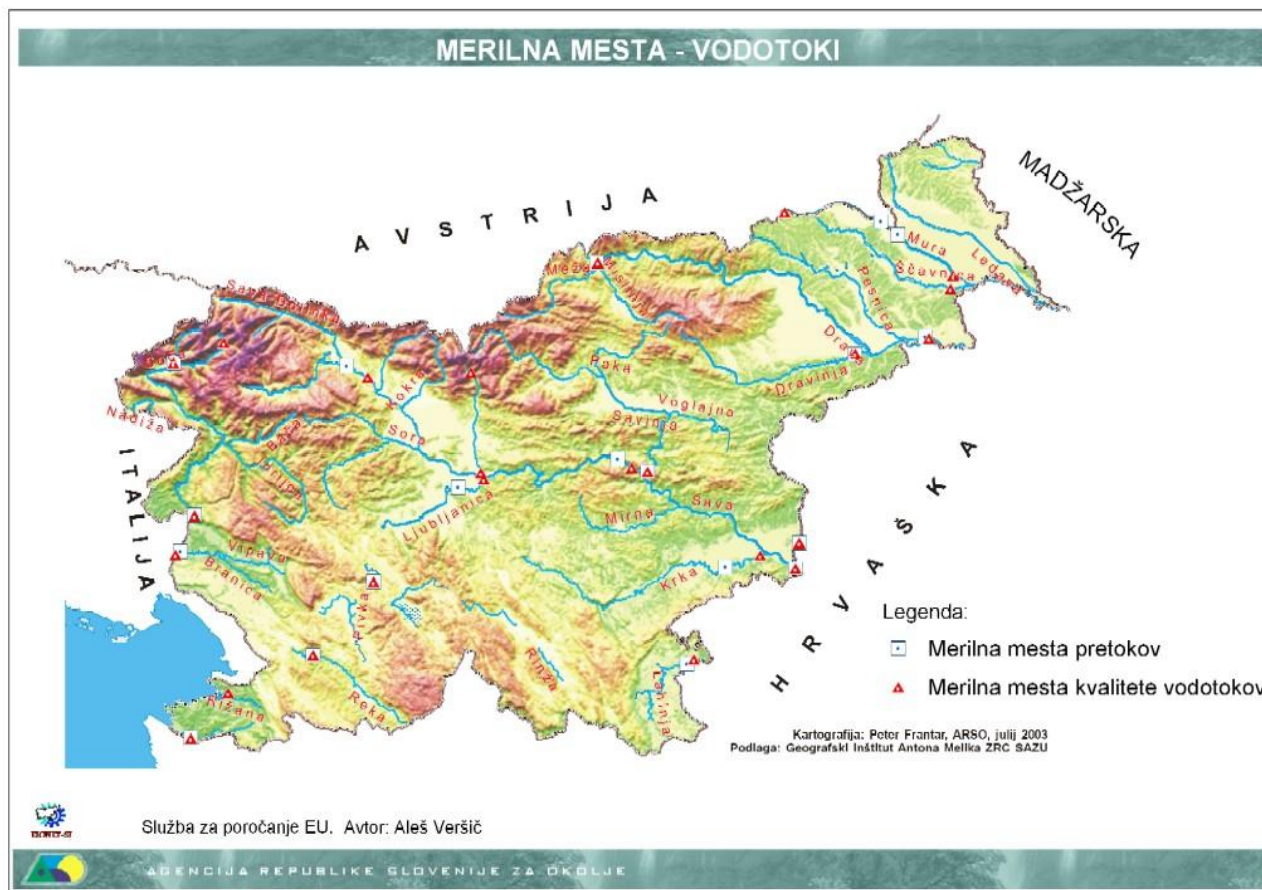


Slika 2: Mreža vodomernih postaj na površinskih vodotokih v letu 2000

Vir: ARSO

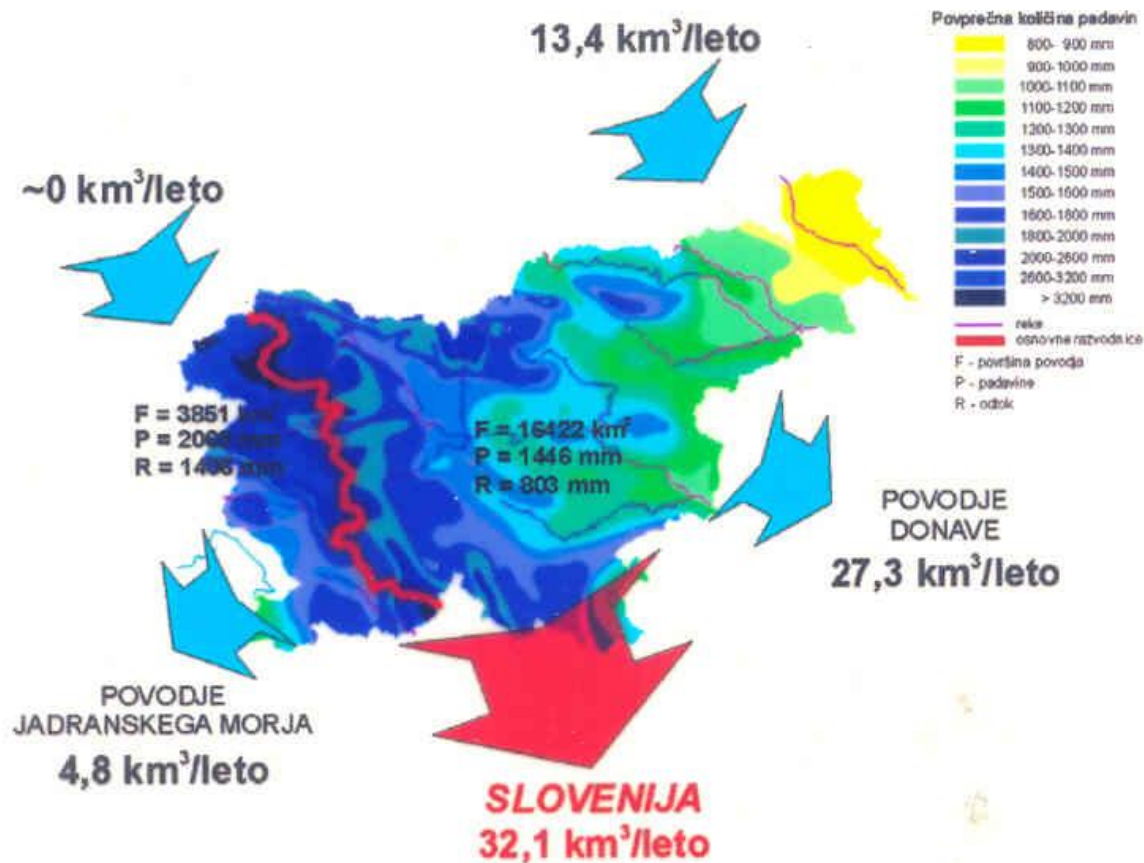
Mreža vodomernih postaj na površinskih vodotokih 2000
170 merskih mest

VODOMERNE POSTAJE



Mreža vodomernih postaj in merilnih mest kakovosti vodotokov
EWNSI (Eurowaternet Slovenija)

PADAVINE, RAZPOLOŽLJIVA VODA

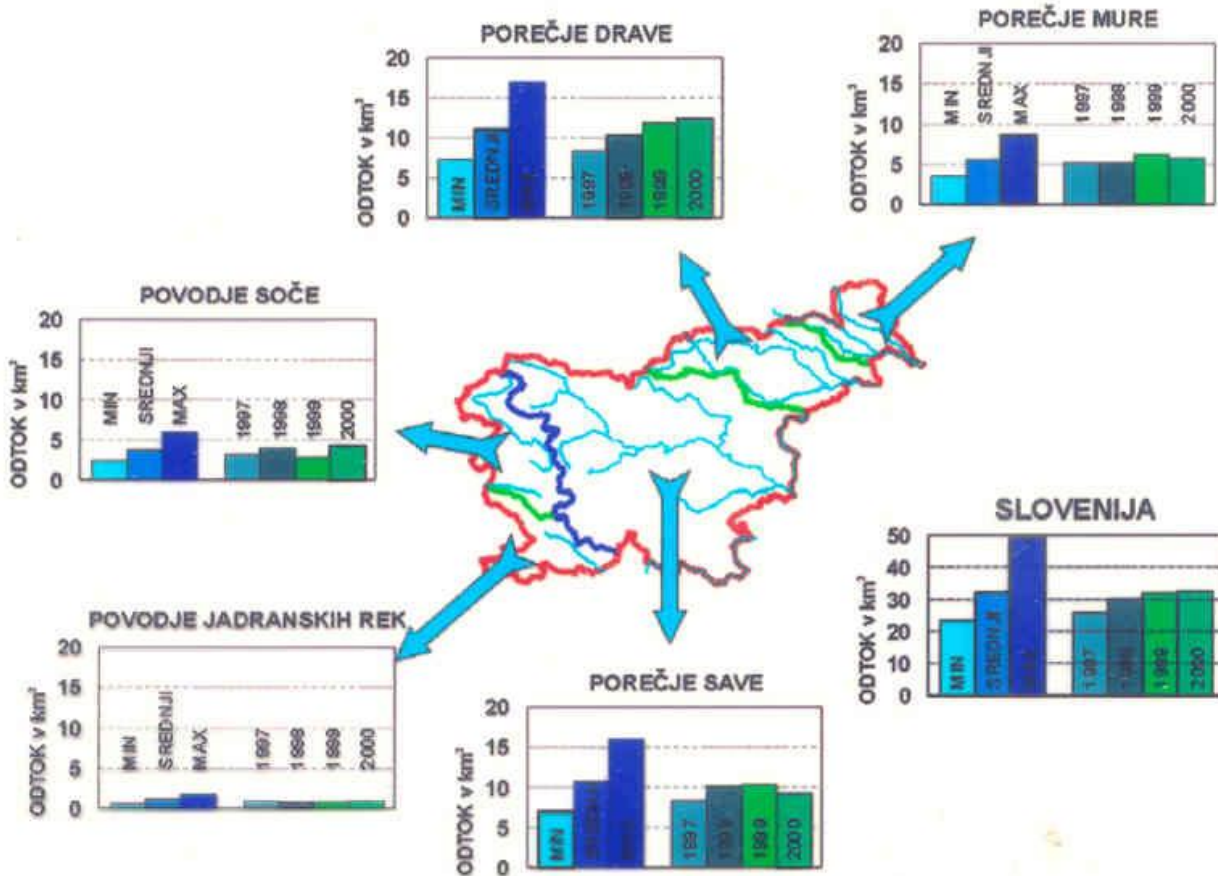


Slika 3: Karta padavin na povodjih in letno potencialno razpoložljiva voda v obdobju 1961-1990

Vir: ARSO

Karta padavin na povodjih in letno potencialno razpoložljiva voda v obdobju 1961-1990

RAZPOLOŽLJIVA VODA



Slika 4: Letno potencialno razpoložljiva voda v porečjih. Minimalni, srednji in maksimalni odtoki v obdobju 1961 – 2000 in v letih 1997 do 2000

Vir: ARSO

Letno potencialno razpoložljiva voda v porečjih. Minimalni, srednji in maksimalni odtoki v obdobju 1961-1990 in v letih 1997 do 2000

PRETOKI VODOTOKOV

Analiza pretokov:

- nizki
- srednji
- maksimalni

Pomembni so nizki sušni pretoki (najnižji 7 dnevni pretok v določenem časovnem obdobju npr. 1 leto, 10 let, 30 let, 50 let) kot kritični pogoj

Pri visokih pretokih se emitira netočkovno onesnaženje

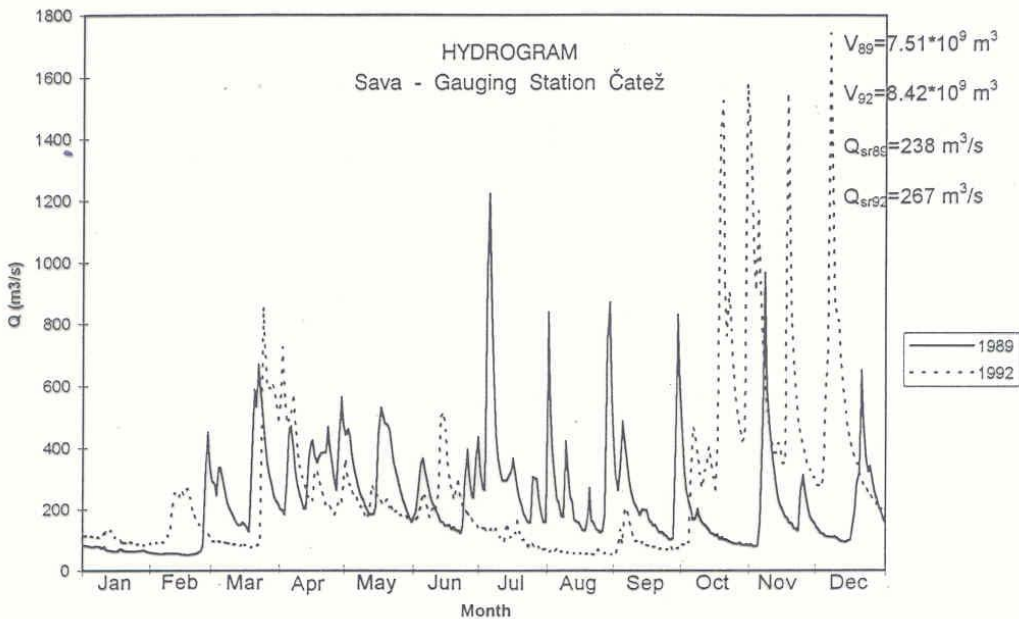
PRETOKI VODOTOKOV

Npr. nizki srednji pretok:

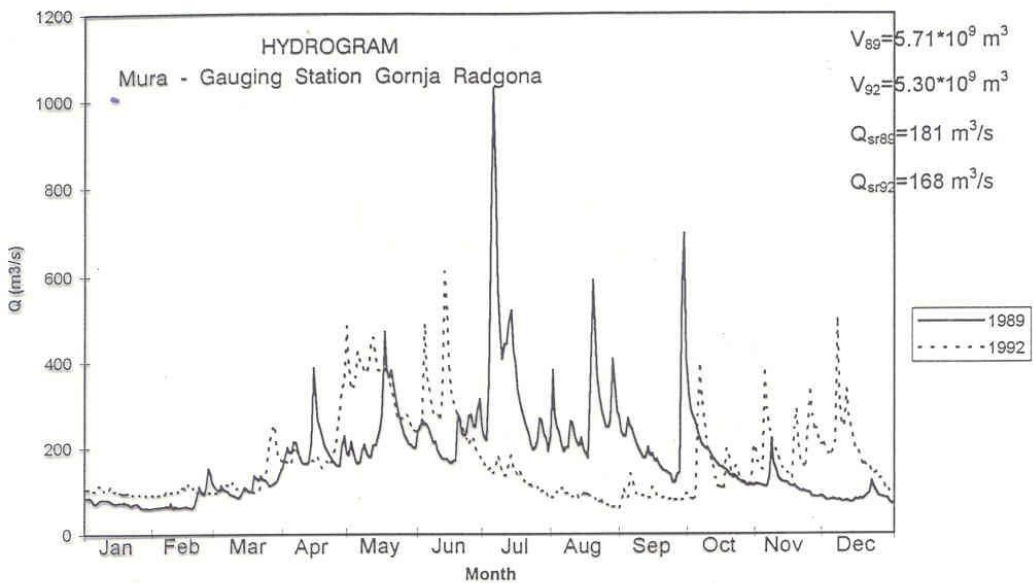
= aritmetično povprečje najnižjih letnih vrednosti pretoka vodotoka v daljšem opazovalnem obdobju. Srednji nizki pretok se izraža v l/s in se izračuna po enačbi:

$$sQ_{np} = \sum_{i=1}^{i=N} Q_{np,i} / N$$

kjer je $sQ(np)$ srednji nizki pretok, $Q(np,i)$ najmanjši pretok v i -tem koledarskem letu in N število let v opazovalnem obdobju, ki je običajno 30. (Uradni list RS, št. 41/04).



Dnevno nihanje pretokov Save v Brežicah v 1989 in 1992



Dnevno nihanje pretokov Mure v Gornji Radgoni v 1989 in 1992

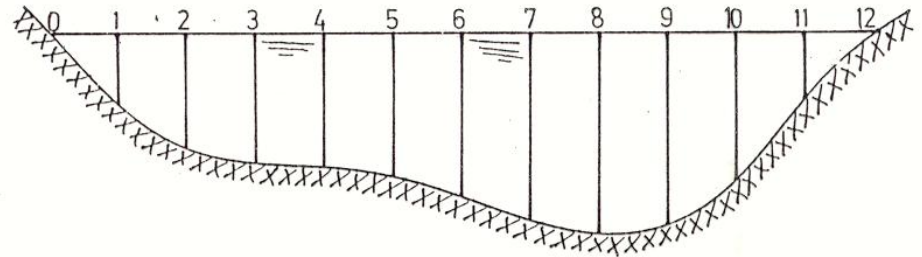
MERJENJE PRETOKA REKE

$$Q = v \cdot S$$

- Q - pretok reke
- v - hitrost vode (m/s)
- S - prečna površina reke (m²)

$$Q = \sum Q_i = \sum (v_i \cdot S_i)$$

Hidrometrijsko krilo



Navpični preseki prečne površine reke

VZORČEVANJE

- Je zajmanje vzorcev vode.
- Ročno, avtomatsko.
- Ročno vzorčenje: zajamemo trenutni vzorec
(če se kvaliteta le malo spreminja s časom - vodotok)
- Avtomatsko vzorčenje: 24-urni povprečni vzorci:
 - časovno proporcionalno: vsako uro določen V?
 - pretočno proporcionalno: glede na količino pretečene vode - povežemo z merilnikom pretoka.

LOKACIJE VZORČEVALNIH POSTAJ

➤ izbira glede na namen študije

- ocena splošne kvalitete vode
- ocena vpliva onesnaževalcev
- ocena asimilacijske kapacitete reke
- ocena vpliva pritokov

➤ enoten vzorec po preseku

➤ pri bistveno različnih fizikalnih karakteristikah

➤ umetne fizične strukture (zajezitve...)

VRSTE VZORČEVALNIH POSTAJ

➤ OSNOVNE - kvaliteta, klasifikacija vode

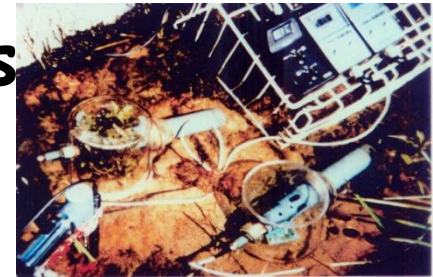
- sotočje vodotokov in pritokov
- pod rečnimi objekti
- nad in pod iztoki onesnaževalcev
- pod industrijskimi in urbanimi centri
- na mestih odvzemov vode

➤ POMOŽNE

- vpliv določenih polutantov
- določanje asimilacijske kapacitete
- specialne študije

SKUPINE PARAMETROV

- Fizikalni/kemijski indikatorji
- Karakteristični za vsebnost kisika
- Karakteristike mineralnih snovi
- Nutrienti
- Specifični organski polutanti
- Specifični anorganski polutanti
- Specifični polutanti - težke kovine
- Specifični polutanti - radioaktivnos
- Biološki indikatorji
- Mikrobiološki indikatorji



OBDELAVA PODATKOV IN PREZENTACIJA

- zbiranje in shranjevanje podatkov - *podatkovne računalniške baze*
- interpretacija podatkov z ozirom na:
 - namen študije
 - specifična vprašanja
 - problematiko okolja
 - gospodarjenje - upravljanje z vodnimi viri
- *Kakšna je kvaliteta na neki specifični lokaciji ali področju?*
- *Kakšni so trendi kvalitete na področju; se kvaliteta izboljšuje ali poslabšuje?*
- *V kakšni relaciji so posamezni parametri med seboj na posamezni postaji in v kakšni s pretokom?*
- *Ali so frekvence vzorčevanja primerne in ali so lokacije pravilno postavljene, da predstavljajo kvaliteto vode na področju?*
- *Kakšne so celotne masne obremenitve snovi, ki prehajajo v in iz vodnega sistema in od kje izvirajo?*

Tabelarične ali grafične predstavitve

ZAKONODAJA

- **UREDBA o stanju površinskih voda**
UL RS št. 14/2009 namesto Uredba o kemijskem stanju... UL RS št. 11/2002
- **PRAVILNIK o monitoringu stanja površinskih voda**
UL RS št. 10/2002 namesto Pravilnik.. kemijskega stanja... UL RS št. 11/2002
- **UREDBA o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib** UL RS št. 46/2002
- **PRAVILNIK o imisijskem monitoringu kakovosti površinske vode za življenje sladkovodnih vrst rib**
UL RS št. 71/2002
- **UREDBA o kakovosti vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev** UL RS št. 46/2002
- **Pravilnik o monitoringu kakovosti površinske vode za življenje in rast morskih školjk in morskih polžev**
UL RS št. 71/2002
- **Pravilnik o določitvi odsekov površinskih voda pomembnih za življenje sladkovodnih vrst rib**
UL RS št. 28/2005

Uredba o stanju površinskih voda

UL RS št. 14/2009

- **Merila za ugotavljanje stanja površinskih voda**
- **Okoljske standarde kakovosti za ugotavljanje kemijskega stanja ter merila in okoljske standarde kakovosti za ugotavljanje ekološkega stanja površinskih voda**

Uredba o stanju površinskih voda

UL RS št. 14/2009

Za kemijsko stanje

33 snovi

- Kemijske parametre za ugotavljanje kemijskega stanja površinskih voda
 - prednostne snovi PS
 - predostne nevarne snovi PNS
 - druga onesnaževala DO
- Okoljske standarde kakovosti za parametre kemijskega stanja površinskih voda in razvrščanje v razrede
 - letna povprečna vrednost LP-OSK
 - največja dovoljena koncentracija parametra kemijskega stanja v vodi NDK-OSK

Uredba o stanju površinskih voda

UL RS št. 14/2009

Za ekološko stanje

- **Elemente kakovosti za ugotavljanje ekološkega stanja površinskih voda**
- **Metrike za vrednotenje s posameznimi biološkimi elementi ekološkega stanja**
- **Parametre za vrednotenje posameznih kemijskih elementov kakovosti, ki podpirajo biološke elemente**
- **Parametre za vrednotenje posameznih splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti, ki podpirajo biološke elemente**
- **Parametre za vrednotenje s posameznimi hidromorfološkimi elementi kakovosti, ki podpirajo biološke elemente**
- **Razrede in opisne opredelitve razredov ekološkega stanja**
- **Mejne vrednosti za posamezne razrede ekološkega stanja za vrednotenje z biološkimi elementi**
- **Mejne vrednosti za posamezne razrede ekološkega stanja za posebna onesnaževala**
- **Mejne vrednosti za posamezne razrede ekološkega stanja za splošne fizikalno-kemijske parametre**
- **Merila za vrednotenje s posameznimi elementi ekološkega stanja**
- **Merila za ugotavljanje ekološkega stanja in njihovo razvrščanje v razrede**

Uredba o stanju površinskih voda

UL RS št. 14/2009

Dodatne zahteve za

- Površinske vode ali njihove dele, kjer se odvzema voda za oskrbo s pitno vodo
- Površinske vode ali njihove dele na posameznih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), v skladu s predpisi, ki urejajo ohranjanje narave

Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda

UL RS št. 10/2009

➤ NADZORNI MONITORING

Ocena celovitega stanja površinske vode v vsakem porečju

- prispevna površina nad 2.500 km²,
- vodno območje nad 0,5 km²,
- državna meja,
- obremenitev z onesnaževalom, ki se prenese čez državno mejo ali v morje

➤ OPERATIVNI MONITORING

- iz nadzornega m. ocenjeno, da ne bodo doseženi okoljski cilji
- se izvajajo ukrepi za doseganje dobrega stanja
- imajo slabo stanje

➤ PREISKOVALNI MONITORING

- ugotoviti razloge za prekoračitev OSK in MV za dobro ekološko stanje
- ugotoviti vzroke za nedoseganje ciljev
- ugotoviti velikost in vplive naključnega onesnaženja

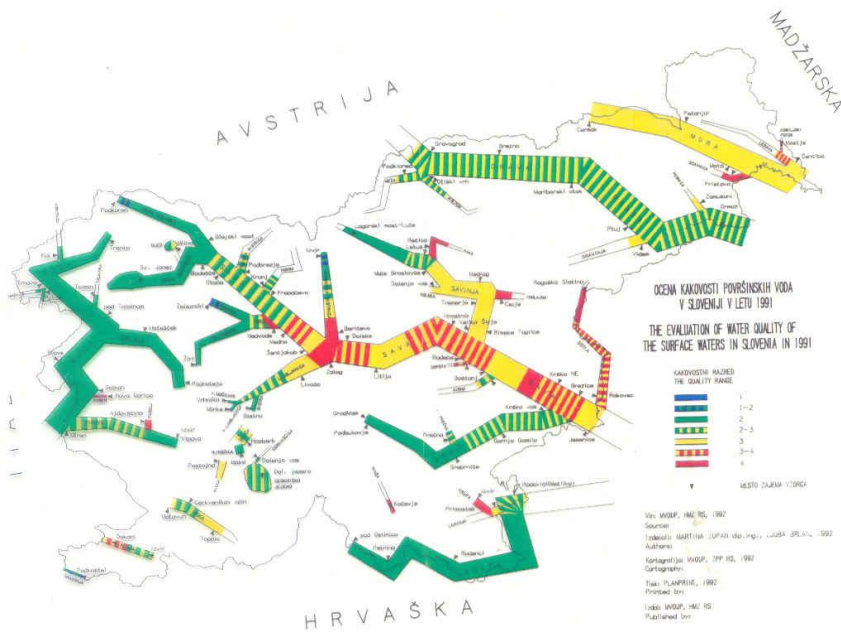
Uredba o stanju površinskih voda

UL RS št. 14/2009

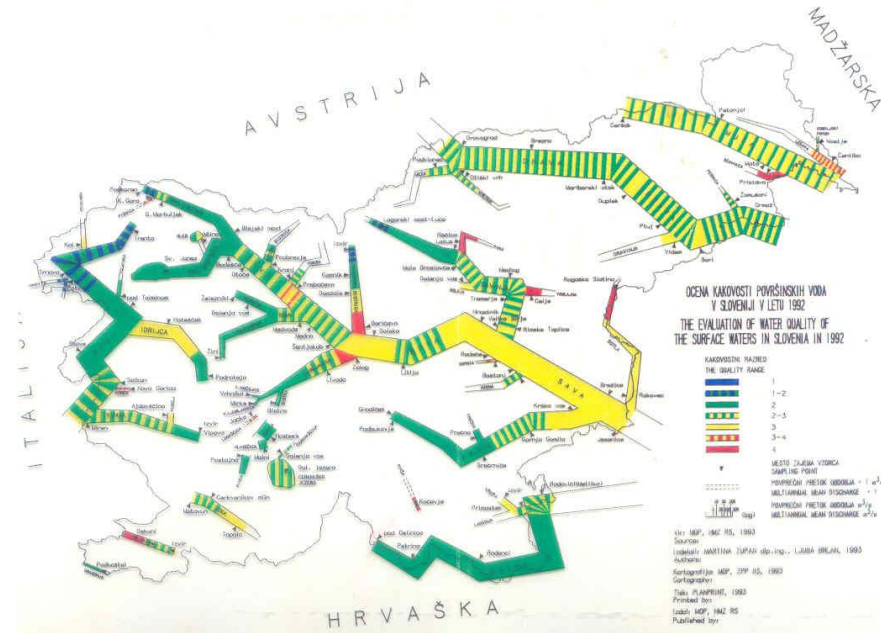
Vodno telo površinske vode ima **dobro kemijsko stanje**, če:

1. letna povprečna vrednost parametra kemijskega stanja na nobenem od mest vzorčenja ni večja od LP-OSK določene v prilogi 2
2. največja izmerjena vrednost parametra kemijskega stanja na nobenem od mest vzorčenja ni večja od NDK-OSK določene v prilogi 2
3. časovna vrsta vrednosti nobenega od parametrov kemijskega stanja, za katere se ugotavlja vrednost v sedimentih, nima trenda naraščanja

KAKOVOST POVRŠINSKIH VODA



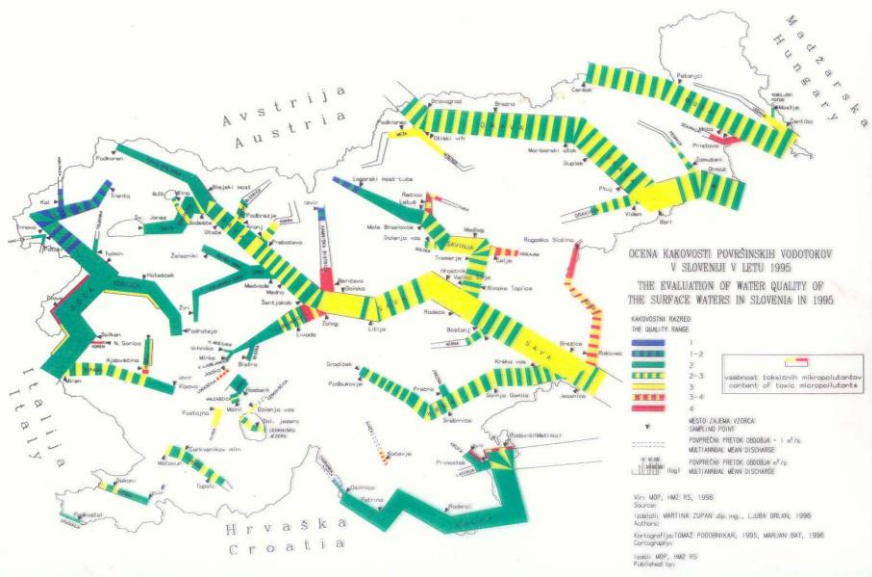
1991



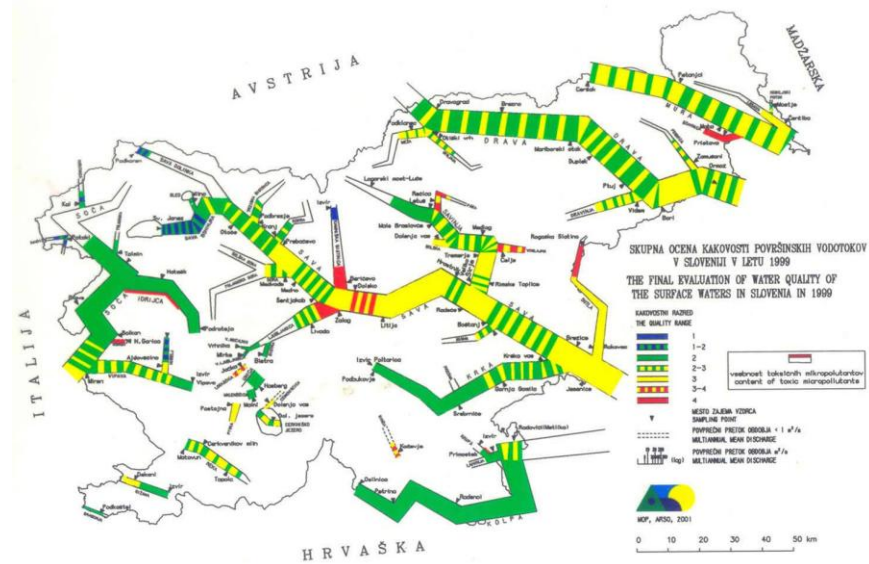
1992

<http://www.arso.gov.si>

KAKOVOST POVRŠINSKIH VODA

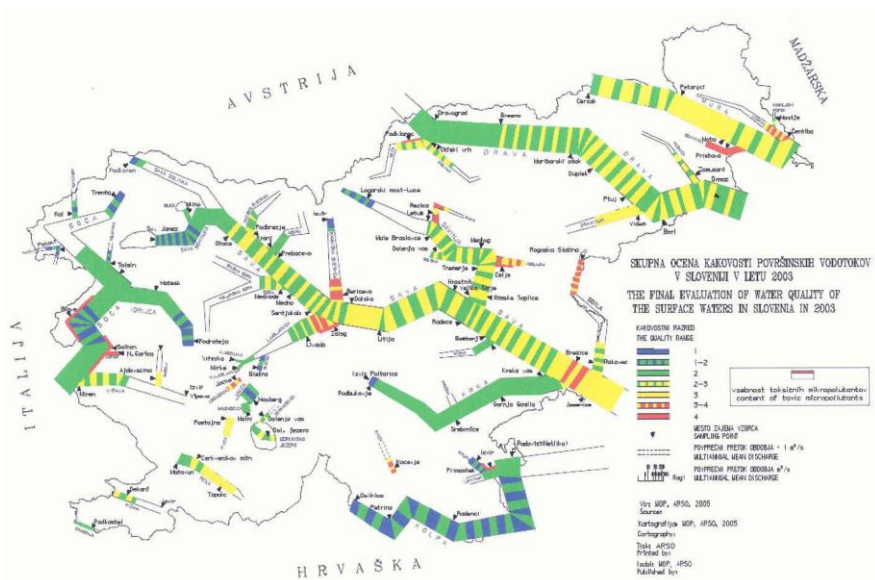


1995

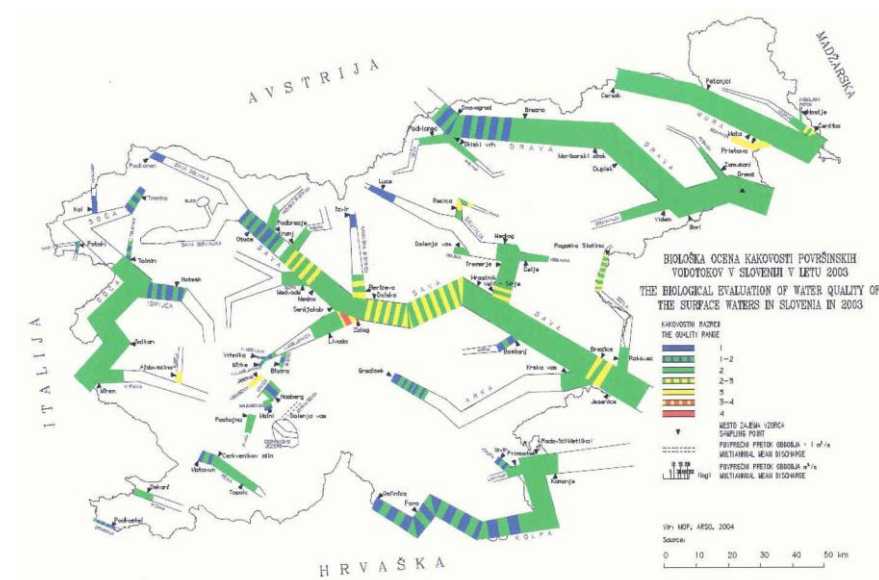


1999

KAKOVOST POVRŠINSKIH VODA v letu 2003



Skupna ocena



Biološka ocena

KEMIJSKO STANJE POVRŠINSKIH VODA



89 merilnih mest