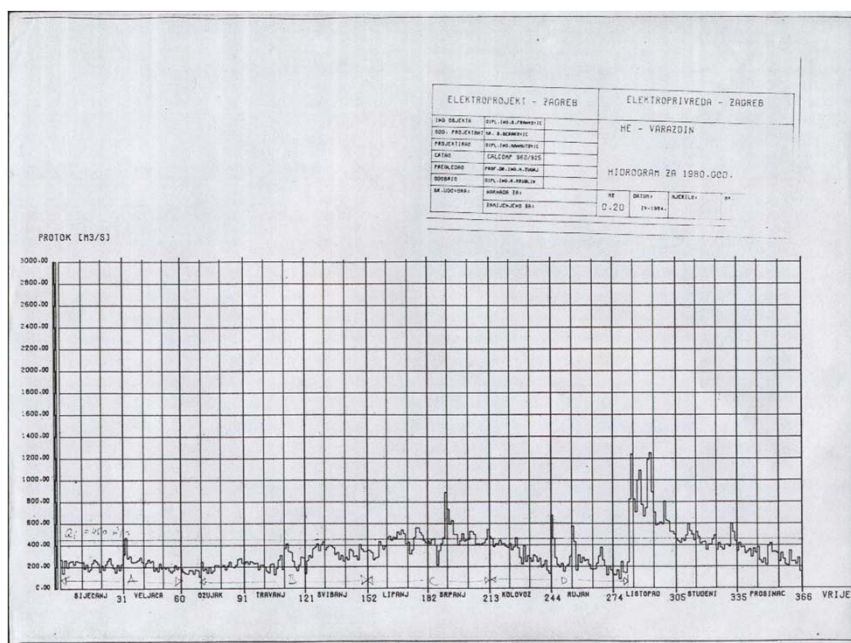
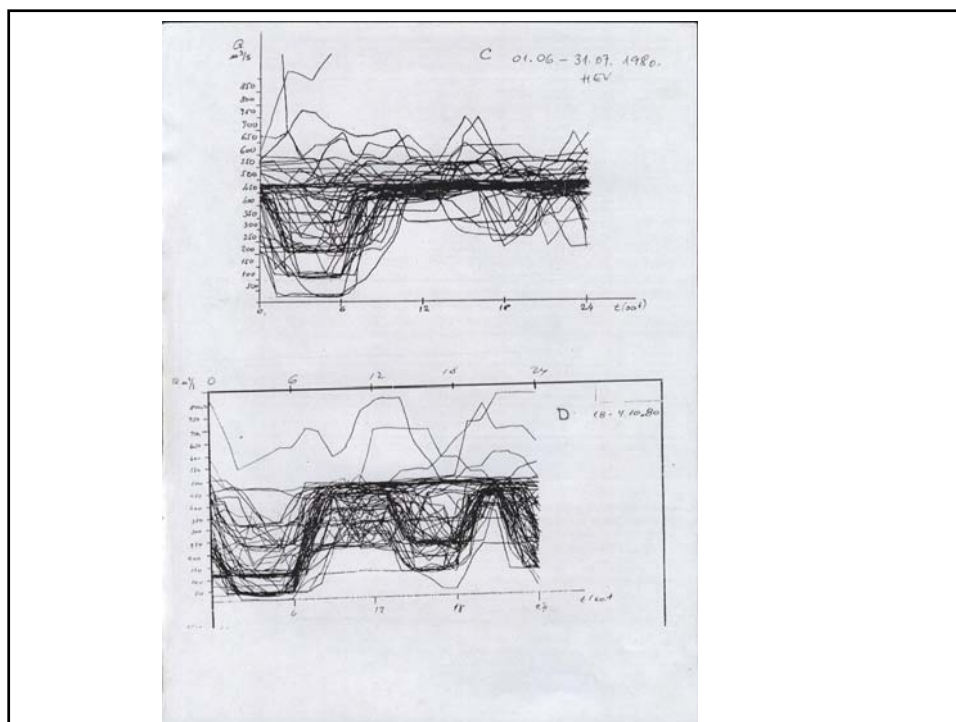
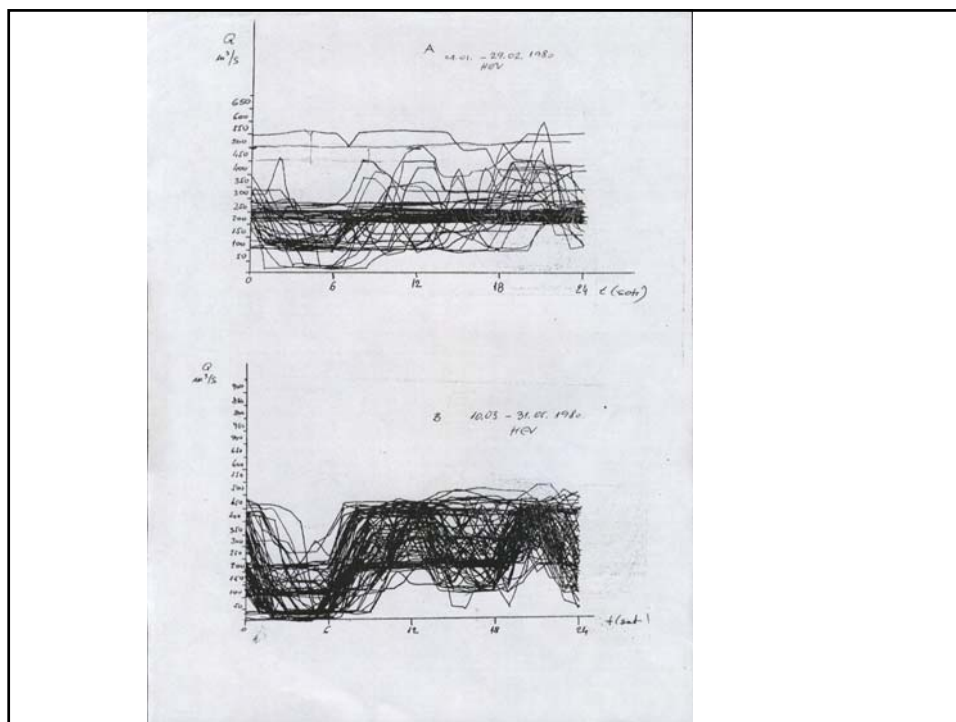


KVS  
06.03.2012.

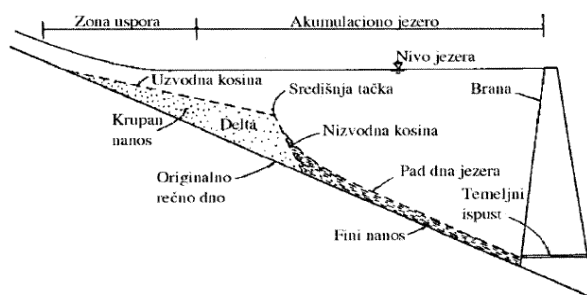
Primjer rada hidroelektrane Varaždin



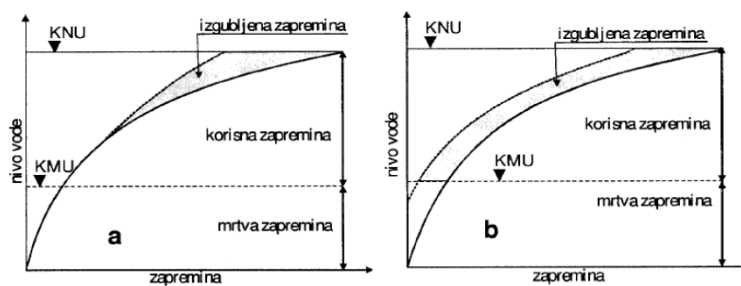


## Problemi vezani uz akumulacije:

- **Zatrpanje nanosom uzvodno od brane:**
  - dio nanosa se zadržava u akumulaciji (predviđen tzv mrtvi prostor)



Slika 1: Najčešći raspored nanosnih naslaga u akumulaciji



Slika 2: Gubitak zapremine akumulacije usled zasipanja: (a) uticaj delte; (b) uticaj nanosnih naslaga uniformno raspoređenih po akumulaciji

- vijek trajanja akumulacije (50-200 godina)
- potrebno je smanjiti količinu nanosa koji dolazi u akumulaciju (protuerozijski radovi)
- osigurati ispiranje nanosa kroz temeljne ispuste i preko preljeva (pokretne riječne brane)
- osigurati čišćenje nanosa iz akumulacije (ako je potrebno)
- **Erozija korita nizvodno**
- **Vododrživost akumulacije** (procjeđivanje kroz bokove doline i dno) Letaj (Boljunčica)
- Gubitak uslijed **isparavanja**

- **Očuvanje kvalitete akumulirane vode**
- **Utjecaj akumulacije** na klimu, ekologiju, kulturno naslijeđe i kvalitetu vode
- **Plavljenje površina** (naselja, poljoprivredne površine, infrastruktura,...)
- **Porast/sniženje razine podzemnih voda**
- Potpuno ili djelomično rušenje brane može uzrokovati **katastrofalne posljedice**
- Punjenje i pražnjenje akumulacije može uzrokovati **inducirane potrese**
- Naglo pražnjenje može izazvati **klizišta**
- U korištenju akumulacije postoji **sukob interesa** različitih korisnika
- Priprema površina koje će se potopiti nakon izgradnje potapanja
- ...

## Promjene u okolini izgradnjom HE



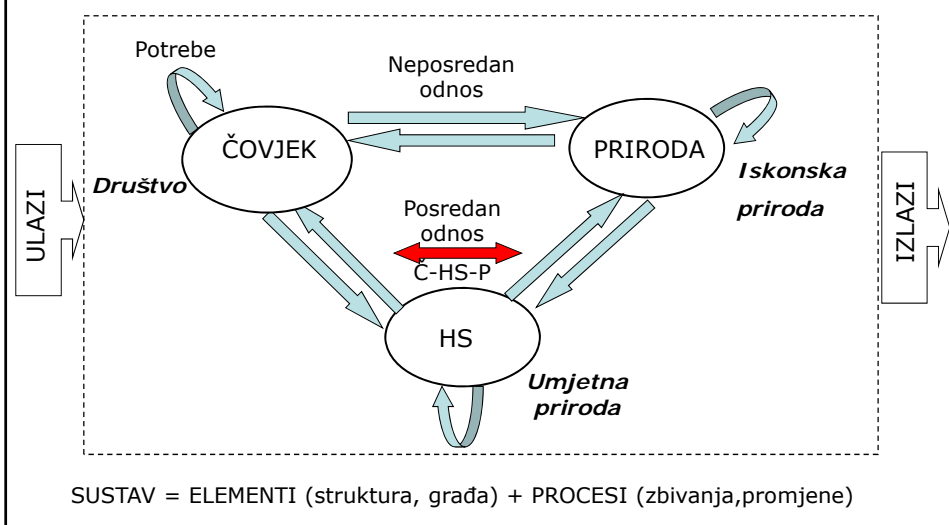
- Utjecaj na okoliš - zakoni ([www.voda.hr](http://www.voda.hr), [www.mzopu.hr](http://www.mzopu.hr); [www.mzop.hr](http://www.mzop.hr)):
  - Zakon o vodama
  - Zakon o prostornom uređenju
  - Zakon o zaštiti okoliša
    - (Uredba o procjeni utjecaja na okoliš)
  - Zakon o zaštiti prirode
    - (prihvatljivost zahvata sa stajališta ekološke mreže)

- Prilog I
- **POPIS ZAHVATA ZA KOJE JE OBVEZNA PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ<sup>[1]</sup>**
- 3. **Elektrane i energane snage veće od 100 MWe!**
- 16. Luke unutarnjih voda
- 17. Plovni putovi
- 18. Morske luke otvorene za javni promet osobitoga (međunarodnoga) gospodarskog interesa za Republiku Hrvatsku i morske luke posebne namjene od značaja za Republiku Hrvatsku prema posebnom propisu
- 24. Crpljenje podzemnih voda, ili projekti za umjetno dopunjavanje podzemnih voda kapaciteta 10.000.000 m<sup>3</sup> godišnje i više
- 25. Sustavi za prijenos vodnih resursa između porječja namijenjeni sprječavanju mogućeg manjka vode, pri čemu količina prebačene vode prelazi 100.000.000 m<sup>3</sup> godišnje
- 26. Melioracijski sustavi površine 5.000 ha i veće, a u Jadranskom slivnom području 500 ha i veće
- **27. Brane i druge građevine namijenjene zadržavanju i akumulaciji vode, pri čemu je nova ili dodatna količina zadržane ili akumulirane vode veća od 10.000.000 m<sup>3</sup>**
- 28. Postrojenja za obradu otpadnih voda kapaciteta 50.000 ES (ekvivalent stanovnika) i više s pripadajućim sustavom odvodnje
- 36. Eksploatacija šljunka i pijeska iz obnovljivih izvora, osim kod tehničkog i gospodarskog održavanja vodotoka i drugih voda
- 37. Eksploatacija mineralne i termalne vode koje se koriste u ljekovite, balneološke i rekreativne svrhe
- 43. Slatkovodni ribnjaci: - za ciprinide površine ribnjaka 100 ha i veće

- PRILOG II.
- **POPIS ZAHVATA ZA KOJE SE PROVODI OCJENA O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ, A ZA KOJE JE NADLEŽNO MINISTARSTVO<sup>[2]</sup>**
- **1. Poljoprivreda, šumarstvo i akvakultura (osim zahvata u Prilogu I.)**
- 1.1. Gospodarenje vodama namijenjeno poljoprivredi, uključujući navodnjavanje i odvodnju pri čemu je površina navodnjavanja 2000 ha i veće, a u Jadranskom slivnom području 300 ha i veće
- 1.4. Slatkovodni ribnjaci: - za salmonide godišnje proizvodnje 10 t i više
- **2. Energetika (osim zahvata u Prilogu I.)**
- **2.2. Hidroelektrane snage veće od 5 MWe!**
- **9. Infrastrukturni projekti (osim zahvata u Prilogu I.)**
- **9.5. Brane i druge građevine namijenjene zadržavanju ili akumulaciji vode pri čemu je nova ili dodatna količina zadržane ili akumulirane vode veća od 1.000.000 m<sup>3</sup>**
- 9.6. Međugradski i međunarodni akvadukti
- 9.7. Crpljenje podzemnih voda ili programi za umjetno dopunjavanje podzemnih voda
- 9.8. Građevine za prijenos vode između porječja (riječnih slivova)
- 9.9. Morske luke s više od 100 vezova
- 9.10. Svi zahvati koji obuhvaćaju nasipavanje morske obale, produbljivanje i isušivanje morskog dna te izgradnja građevina u moru duljine 50 m i više
- **10. Ostali projekti (osim zahvata u Prilogu I.)**
- 10.1. Postrojenja za obradu otpadnih voda kapaciteta 10.000 ES i više s pripadajućim sustavom odvodnje

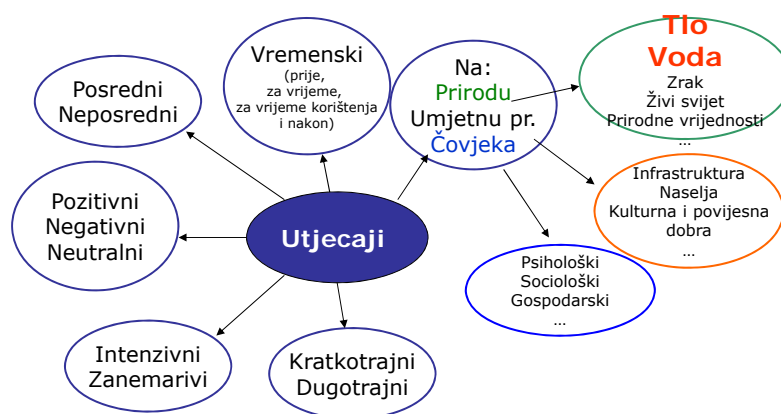
- **PRILOG III**
- **POPIS ZAHVATA ZA KOJE SE PROVODI OCJENA O POTREBI PROCJENE UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ, A ZA KOJE JE NADLEŽNO UPRAVNO TIJELO U ŽUPANIJI, ODNOSNO U GRADU ZAGREBU**
- **ZAHVAT**
- **1. Poljoprivreda, šumarstvo i akvakultura (osim zahvata u Prilogu I. i II.)**
- 1.7. Slatkovodni ribnjaci:– za salmonide godišnje proizvodnje veće od 5 t– za ciprinide površine ribnjaka 50 ha i veće
- **2. Infrastrukturni projekti (osim zahvata u Prilogu I. i II.)**
- 2.2. Kanali, nasipi i druge građevine za obranu od poplave i erozije obale

- Utjecaj izgradnje ili obnove hidrotehničkih zahvata (sustava) na okoliš i prirodu mogu se promatrati polazeći od osnovnog prikaza



- Pojednostavljeno se može reći da se utjecaj na okoliš procjenjuje za sve elemente prikazanog sustava (iskonska priroda, umjetna priroda i čovjek), s time da se posebno promatraju dijelovi zaštićene prirode (procjena prihvatljivosti zahvata sa stajališta ekološke mreže).
- Utjecaji se mogu podijeliti prema različitim kriterijima:
  - Neposredni (direktni) i posredni (indirektni) utjecaji,
  - Pozitivni, neutralni i negativni utjecaji,
  - Značajni i beznačajni (intenzitet promjene),
  - Kratkotrajni i dugotrajni,
  - Prije građenja, za vrijeme građenja, u vrijeme korištenja i po prestanku korištenja.

## Utjecaji/promjene





- **Neposredni (direktni) utjecaji su utjecaji na tlo i vode.**
  1. **Izvedbom zahvata u prostoru zaposjeda se tlo**, te se u pravilu ne može koristiti za druge namjene (osim ako dio sustava nije izveden ispod površine – ukopani provodnici, podzemne prostorije i sl). Ovaj dio je povezan s prostornim uređenjem i zato je važno da je riješena mogućnost korištenja dijela prostora.
  2. Hidrotehnički sustavi namijenjeni su za rješavanje odnosa prema vodi te je **utjecaj na vode neposredan**. Razlikujemo utjecaj na površinske i podzemne vode, te na režim voda i kvalitetu voda. U pravilu hidrotehnički sustavi ne zagađuju okoliš, ali mogu promijeniti kvalitetu vode u samom sustavu. (Posebno se može izdvojiti sustav odvodnje naselja i industrije kojim se prikuplja iskorištena i zagađena voda i vraća u prirodu, te je potencijalni zagađivač voda.)

### Posredni (indirektni) utjecaji

- PRIRODA:
  - zrak, živi svijet i prirodne vrijednosti
- STVORENE VRIJEDNOSTI I UMJETNA PRIRODA:
  - Infrastruktura
  - Naselja
  - Kulturna i povijesna dobra (arheološki lokaliteti)
- ČOVJEK:
  - Psihičke
  - Sociološke
  - Gospodarske

- Utjecaji su posljedica izgradnje i korištenja hidrotehničkog sustava i ovise o
  - Građevinama koje se izvode,
  - Kako se koriste te građevine i kako djeluje sustav.

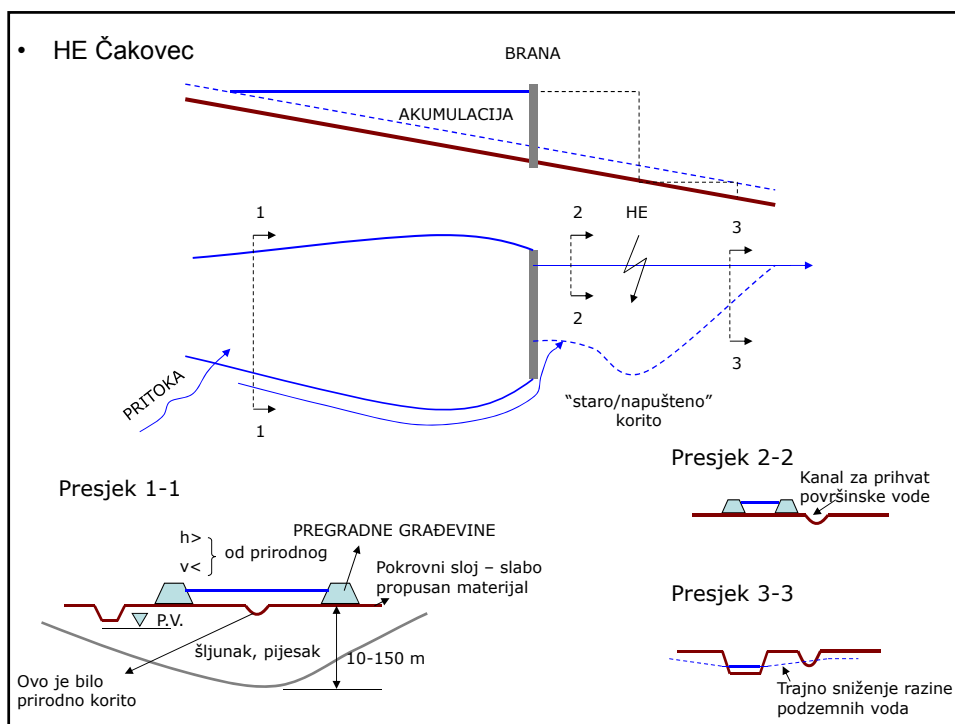
KVS se ostvaruje izgradnjom hidrotehničkog sustava u kojem je dio namijenjen proizvodnji električne energije.

### **Glavne grupe građevina HE su:**

- zahvat vode
- dovod
- strojarnica
- odvod
  - Zahvat vode se sastoji od:
    - Brane (praga) i uspornog područja
    - Ulaznog uređaja (ulazne građevine)
  - Dovod i odvod čine provodnici različitih rješenja (kanali, tuneli, cjevovodi) i različitih uvjeta tečenja.
  - Strojarnica u širem smislu su sve građevine u koje je smještena oprema u funkciji proizvodnje i predaje električne energije.

- Ključni neposredni utjecaji HE mogu se svesti na:
  - način zahvata i transporta vode i
  - način rada.

- **Primjeri:**
- Rijeka Drava:
  - HE Varaždin (1971-75) – nije trebala studija utjecaja na okoliš
  - HE Čakovec (1975-85) – trebala je studija utjecaja na okoliš (Pravilnik o procjeni utjecaja na okoliš temelji se na iskustvima gradnje HE Čakovec, napravljena malo prije puštanja u rad)
  - HE Dubrava (1982-89) - trebala je studija utjecaja na okoliš
- HE Vinodol (1952):
  - Akumulacija Bajer – sva voda ide na HE
  - Ličanka je presušila
- Lika i Gacka - "stara" korita su suha



Neposredne promjene:

**tlo** { prenamjena površine  
zauzimanje zemljišta

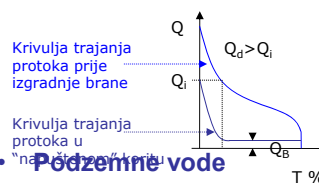
**vode** { površinske  
podzemne



Lokvarsko jezero (prazno)

• **Površinske vode**

- Promjene u protocima
- krivulja trajanja protoka (prije i nakon izgradnje brane)



• **Podzemne vode**

- Povišenje/sniženje razine podzemnih voda

