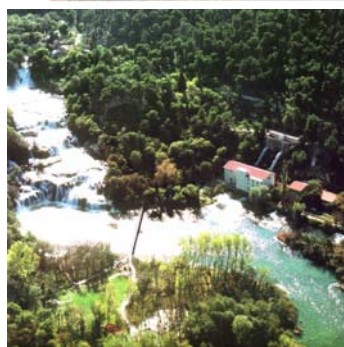


HIDROTEHNIČKE GRAĐEVINE

Ak.god.
2010/2011



Nastavnici:
Prof.dr.sc. Boris Beraković
Prof.dr.sc. Neven Kuspilić
Prof.dr.sc. Marko Pršić
Dr.sc. Eva Ocvirik
Dr.sc. Dalibor Carević

Red. br. predavanja	Nastavna jedinica	Opaska
1.	Uvod - svrha, definicije, podjele Podloge za projektiranje HG	Beraković Ocvirik
2.	Vrste proračuna, proračun funkcionalnosti	Kuspilić
3.	Proračun konstrukcija, opterećenja	Pršić-Ocvirik
4.	Proračun konstrukcija, opterećenja	Pršić-Ocvirik
5.	1. kolokvij Obrana od poplava	1 h 2 h Kuspilić
6.	Uređenje vodnog toka	Kuspilić
7.	Kanali i građevine na kanalima	Kuspilić
8.	Cestovni propusti, građevine za odvodnju cesta i ostale hidrotehničke građevine	Kuspilić
9.	Cjevovodi i hidrotehnički tuneli	Beraković- Ocvirik
10.	Brane	Beraković- Ocvirik
11.	Akumulacije. Hidroelektrane	Beraković- Ocvirik
12.	2. kolokvij Gibanja mora: općenito, morski valovi, idealni valovi	1 h 2 h Pršić
13.	Realni valovi. Prognoze valova. Projektni valovi. Morske razine.	Pršić
14.	Lučke građevine: vrste, lukobrani detaljno	Pršić
15.	3. Kolokvij Brodске преводнице	1 h 2 h Pršić

Konzultacije: ponedjeljkom 14 - 15

OBVEZNA LITERATURA

Beraković B, Kuspilić N, Ocvirk E, Pršić M: Hidrotehničke građevine; WEB skripta Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

<http://www.grad.hr/nastava/hidrotehnika>

Preporučena literatura:

Stojić, P.: **Hidrotehničke građevine**, knjige I,II,III, Građevinski fakultet, Split, 1997-99.

Stojić, P.: **Hydroenergetika**, Građevinski fakultet, Split, 1995.

Nonveiller, E.: **Nasute brane**, Školska knjiga, Zagreb, 1983.

Design of Small Dams, US Department of the Interior, Bureau of Reclamation, 1977.

Savić, Lj. M.: **Uvod u hidrotehničke građevine**, Građevinski fakultet Beograd, 2003.

Pršić, M.: **Hidrotehničke građevine, Poglavlja pomorskih građevina (web stranica)**

Tadejević, z., Pršić, M.: **Pomorska hidraulika I**, skripta 1981.

Pršić, M., Tadejević, Z.: **Unutarnji plovni putevi**, skripta 1988.

DOPUNSKA LITERATURA

Žugaj, M.: **Posebne analize u hidrotehnici**, Građevinski institut, Zagreb, 1981.

Vuković, Ž.: **Osnove hidrotehnike**, Prvi dio, Druga knjiga, Akvamarine, Zagreb, 1996.

HRN U.C5.020. 1980.

Projektiranje nasutih brana i hidrotehničkih nasipa: Tehnički uvjeti Hidroelektrane u Hrvatskoj, HEP D.D., Elektroprojekt, Zagreb, 2000.

Obaveze studenata

- Prisustvovanje predavanjima
- Studenti se upućuju na korištenje konzultacija. Konzultacije su ponedjeljkom od 14 do 15 sati u kabinetima nastavnika.
- Predviđena su tri kolokvija
 - 21. ožujka 2011. 11¹⁵ – 12⁰⁰
 - 09. svibnja 2011. 11¹⁵ – 12⁰⁰
 - 30. svibnja 2011. 11¹⁵ – 12⁰⁰
- Kriteriji
 - Uvjeti za potpis najmanje 25% bodova po svakom kolokviju (popravni polažu oni koji nisu ostvarili taj uvjet na samo jednom kolokviju)
 - Neopravdani izostanak s bilo kojeg kolokvija znači gubitak potpisa. (Izostanak se može opravdati u roku od dva tjedna nakon izostanka. Svako naknadno donošenje ispričnica, poslije utvrđenog roka, neće se uvažavati osim u iznimnim slučajevima)
 - Više od 60% bodova po svakom kolokviju – oslobođanje pismenog dijela ispita (Studenti oslobođeni pismenog dijela ispita imaju pravo na oslobođenje samo na jednom ispitnom roku. Pravo oslobođenja vrijedi do kraja veljače 2012.g.)

Obaveze studenata

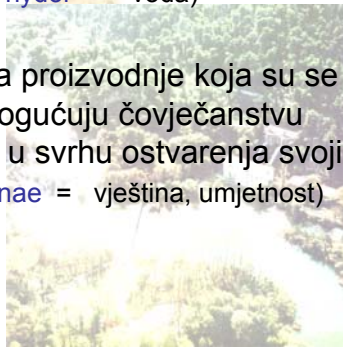
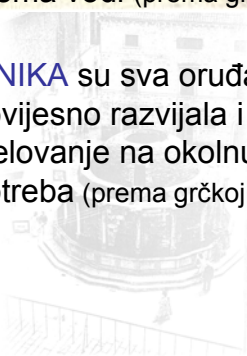
- Svako prepisivanje na kolokviju znači 0 % bodova.
- Popravni kolokvij
 - 04. lipnja 2011. 11¹⁵ – 12⁰⁰
- Pravo pristupa popravnom kolokviju imaju samo studenti koji imaju jedan opravdan izostanak sa kolokvija ili jedan kolokvij ocijenjen sa manje od 25% bodova; tj. studenti koji imaju jedan opravdan izostanak i jedan kolokvij sa manje od 25% bodova neće moći pristupiti popravnom kolokviju i gube potpis. Studenti koji imaju dva opravdana izostanka neće moći pristupiti popravnom kolokviju i gube potpis osim u iznimnim slučajevima)
- Predavanje umjesto 25. travnja 2011. (uskrсни ponedjeljak) održat će se 29. travnja 2011. (petak) ili 30. travnja 2011. (subota) ovisno o dogovoru i raspoloživoj predavaonici.

Uvod

Općenito - definicija

u složenicama “**HIDRO**” označuje odnos dotičnih riječi prema vodi (prema grčkoj riječi **hydor** = voda)

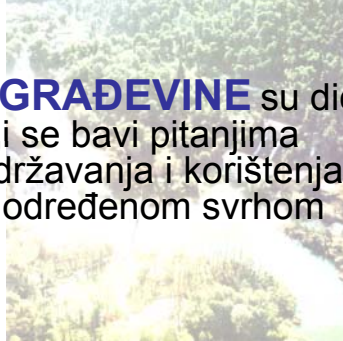
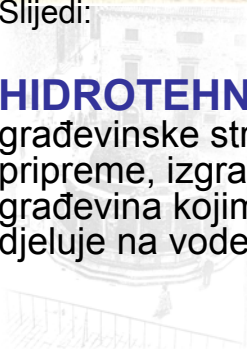
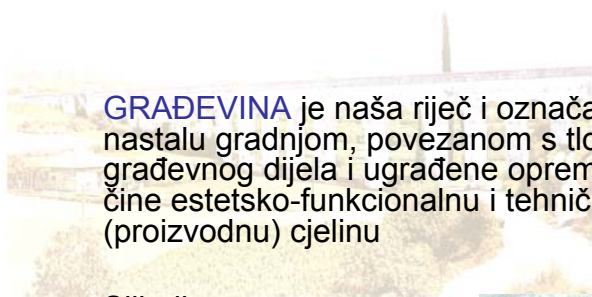
TEHNIKA su sva oruđa i znanja proizvodnje koja su se povijesno razvijala i koja omogućuju čovječanstvu djelovanje na okolnu prirodu u svrhu ostvarenja svojih potreba (prema grčkoj riječi **technae** = vještina, umjetnost)

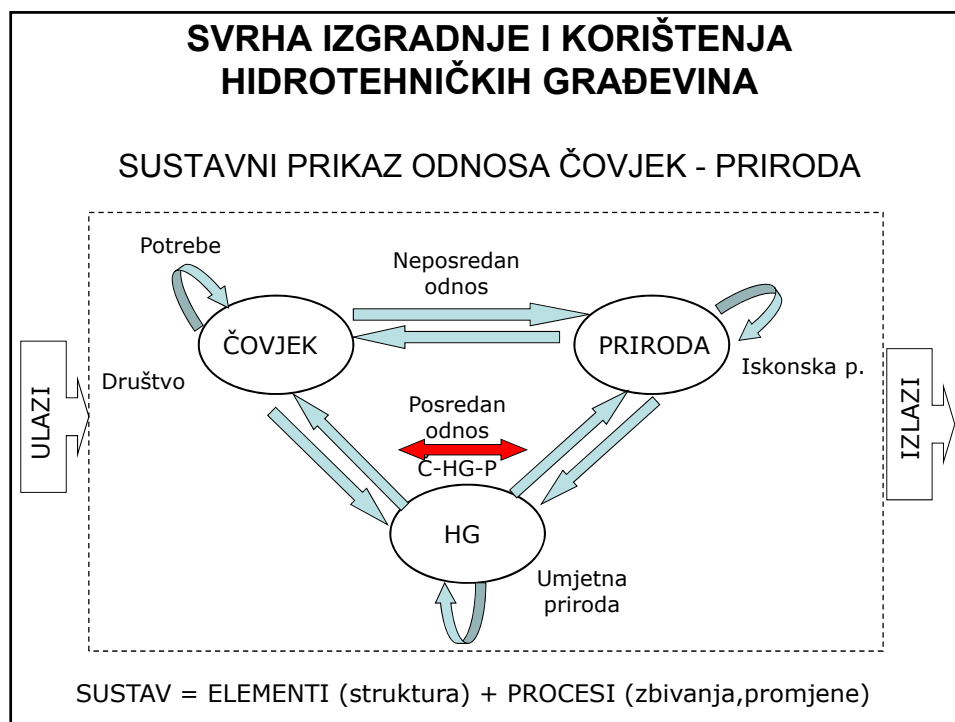


GRAĐEVINA je naša riječ i označava tvorevinu nastalu gradnjom, povezanom s tlom, a sastoji se od građevnog dijela i ugrađene opreme, koji zajedno čine estetsko-funkcionalnu i tehničko-tehnološku (proizvodnu) cjelinu

Slijedi:

HIDROTEHNIČKE GRAĐEVINE su dio građevinske struke koji se bavi pitanjima pripreme, izgradnje, održavanja i korištenja građevina kojima se s određenom svrhom djeluje na vode.





VODA je jedan od preduvjeta života

VODA se nalazi jedino u prirodi u primjerenim i nama potrebnim količinama

Nama dostupna voda nalazi se na površini i ispod površine Zemlje

VODA se fizički dijeli, a time i posebno razmatra, na kopnene (unutarnje – površinske i podzemne) vode i more

POTREBE na vodi i u vezi vode proizlaze iz životnih potreba i potreba očuvanja dostignute kvalitete života kao i njenog poboljšanja (razvoj) – slijedi da su **pokretač** svih aktivnosti u društvu (čovjek)

Potrebe u odnosu na vodu čovjek može i rješava svojim odnosom prema prirodi gdje se ta voda nalazi. Naše potrebe ne možemo već dugo zadovoljiti neposrednim odnosom čovjek – priroda, te koristimo različite građevine koje nam omogućuje zadovoljavajuće ali posredno uređivanje odnosa prema vodi u prirodi.

POTREBE možemo podijeliti u tri osnovne grupe:

KORIŠTENJE VODA

ZAŠTITA OD VODA

ZAŠTITA VODA



KORIŠTENJE VODA

- PIĆE
- SANITARNE POTREBE OSOBNE, ZAJEDNIČKE, POSEBNE
- PRIPREMA HRANE PROIZVODNJA, NAVODNJAVANJE,
- TEHNOLOŠKE POTREBE RADNI PROCES, HLAĐENJE
- PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE
- PLOVIDBA POMORSKA, UNUTARNJA
- NEPOSREDNI TRANSPORT ROBE, OTPAD
- ODLAGANJE OTPADA
- UZGOJ RIBA
- SPORT, REKREACIJA, KUPANJE I SL.



ZAŠTITA OD VODA

- **korištenje prostora ugroženih**
velikim vodama
bujicama
erozijom (prirodno; djelovanje čovjeka)
- **led** (poplave uzrokovane ledom)
- **suvišak voda** (na poljoprivrednim površinama)
- **odvodnja** (iz domaćinstva, industrije, naselja, prometnica i sl)

ZAŠTITA VODA

Potreba nastala zbog **intenzivnog djelovanja čovjeka** (zadnjih 50-tak godina) posebno na kvalitet (kakvoću) voda

CILJ:

- očuvanje života i zdravlja ljudi
- zaštita okoliša
- omogućavanje neškodljivog i nesmetanog korištenja voda za različite namjene

Kao i graditeljstvo u cjelini tako i hidrotehničke građevine imaju dugu i bogatu povijest



Dioklecijanova palača (oko 300-te god)

Diklecijanov akvadukt



Dovodi vodu s izvora Jadro u Split – i danas u upotrebi

Velika česma u Dubrovniku
(Onofri de la Cava, izgradnja 1436-1438)

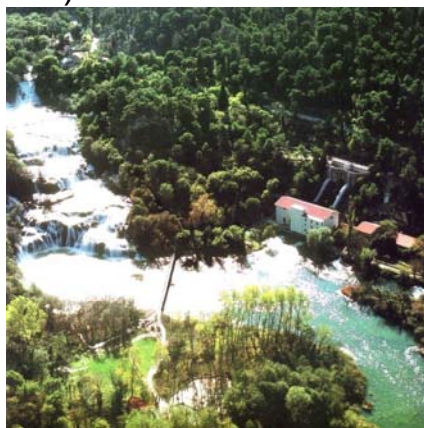


I danas u upotrebi

Hidroelektrana Jaruga
Skradinski buk – rijeka Krka
(rijeka Krka proglašena 1984. Nacionalnim
parkom)



Izgrađena 1895
I danas u pogonu



Hidroelektrana Ozalj rijeka Kupa



Izgrađena 1912, dograđena 1952. - i danas u upotrebi

Korištenje i zaštita od voda rješavaju se izgradnjom hidrotehničkih građevina

Zaštita voda provodi se

- mjerama i aktivnostima u društvu
 - zakoni i propisi (donošenje, provedba, kontrola)
 - edukacija
 - savjeti i druga djelovanja usmjerena na očuvanje i poboljšanje kvalitete i namjenske uporabivosti voda
- uređajima za pročišćavanje voda (hidrotehničke građevine)

Svako hidrotehničko rješenje sastoji se od barem jedne **hidrotehničke građevine**

Najčešće se rješenja sastoje od većeg broja **hidrotehničkih građevina međusobno povezanih u jedinstvenu funkcionalnu cjelinu** – hidrotehnički sustav.

Obzirom na stalan rast potreba u odnosu na vode te ograničenu količinu i različitu kvalitetu vode danas se u pravilu primjenjuju **višenamjenska rješenja**

Prioritet u gospodarenju vodama daje se **snabdijevanju vodama (voda za piće)**

Snabdijevanje vodom ostvaruje se **vodopskrbnim sustavom** (vodozahvat, crpna stanica, uređaji za kondicioniranje, vodospreme, glavna i razdjelna vodovodna mreža)

Nastavno se veže **sustav odvodnje naselja** kojim se odvode i pročišćavaju otpadne (upotrebene) vode i ispuštaju u prirodu nakon pročišćavanja na tehnički i ekonomski prihvatljiv način.

Vodoposkrbni sustav i sustav odvodnje naselja
obrađuju se u okviru **zdravstvene hidrotehnike**

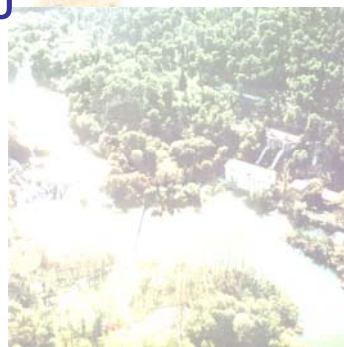
Ostali sustavi obrađuju se u okviru
vodnogospodarske hidrotehnike

**U ovom kolegiju – obrađuju se građevine
i sustavi svrstani u područje
vodnogospodarske hidrotehnike**



Prvi dio

KRAJ



Hidrotehničke građevine mogu se razvrstati na osnovi više kriterija:

- funkcionalnosti
- konstrukcije građevine
- materijala od kojih se izvodi građevina
- veličine
- utjecaju na okoliš
- sustava u kojem se koristi (i td)

U uvodu ovog kolegija daje se pregled građevina na osnovi **funkcionalnosti** a u okviru kolegija koristit će se i ostali kriteriji.

AKUMULACIJA

koristi se za pohranjivanje vode (skladištenje) u vrijeme kada je ima u izobilju i koje se mogu koristiti u vrijeme nedostatka vode

RETENCIJA

koristi se za pohranjivanje vode samo u vrijeme poplavnih voda i njihovo ispuštanje nakon prolaska veliki voda

Akumulacija Lokvarka
Gorski kotar – izgrađena 1952



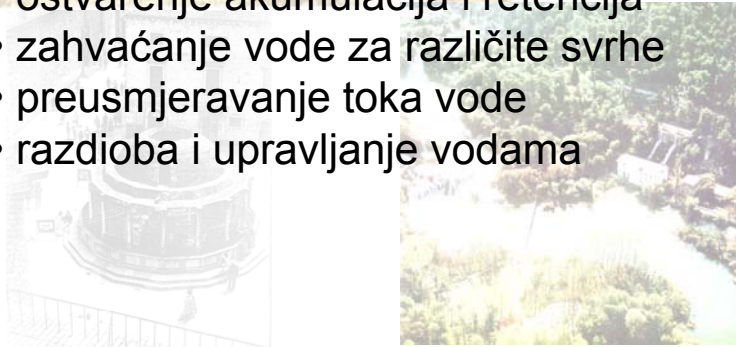
Akumulacija Lepenica
Gorski kotar izgrađena 1989



BRANE I USTAVE

S ODGOVARAJUĆIM GRAĐEVINAMA I OPREMOM (PRELJEVI, ISPUSTI, HIDROMECHANIČKA OPREMA) omogućuju

- ostvarenje akumulacija i retencija
- zahvaćanje vode za različite svrhe
- preusmjeravanje toka vode
- razdioba i upravljanje vodama



Izgradnja nasute brane i akumulacije
za potrebe navodnjavanja
Opatovac Slavonija (2007)



Opatovac 2007



Opatovac – pogled na područje potapanja



Opatovac – pogled na slapišta preljeva i temeljnog ispusta nizvodno od brane



HE LEŠĆE
rijeka Dobra – izgradnja betonske masivne gravitacijske brane (snimci 2005 – 2008)



Kanjon Dobre – područje buduće akumulacije



HE Lešće – početak radova



HE Lešće – ulaz u obilazni tunel



HE Lešće – ulaz u tunel i dio uzvodnog zagata



HE Lešće – dovršeni uzvodni zagat



HE Lešće – izlaz iz obilaznog tunela



HE Lešće – izlaz iz obilaznog tunela i
nizvodni zagat (privremena brana)



HE Lešće – priprema temelja brane u
građevnoj jami



HE Lešće – izgradnja brane u građevnoj
jami - 2007



HE Lešće – izgradnja strojarnice i brane
2007



He Lešće – izgradnja strojarnice
2008.



HE Lešće izgradnja brane
2008.



NASIPI

koriste se za sprečavanje plavljenja branjenih površina (u nasipe i oko njih postavljaju se različite građevine – na pr. **čepovi**, **crpne stanice** za odvođenje voda branjenog područja u vrijeme poplava i sl)

PROVODNICI

koriste se za:

- dovod vode od mjesta zahvata do mjesta korištenja
- distribuciju vode na području korištenja
- odvod vode natrag u prirodu

Provodnici se prvenstveno razlikuju po konstrukciji te ih u tom slučaju dijelimo na:

KANALI

TUNELI

CJEVOVODI

Kanali se mogu koristiti i za odvodnju zemljišta i tada se primjereno svrsi rješavaju. Uz kanale za odvodnju se koriste i

PODZEMNE DRENAŽE

Na provodnicima se izводе odgovarajuće građevine i ugrađuje prema potrebi oprema



U sklopu uređenja vodotoka i zaštitu od fluvijalne (vodne) erozije koriste se:

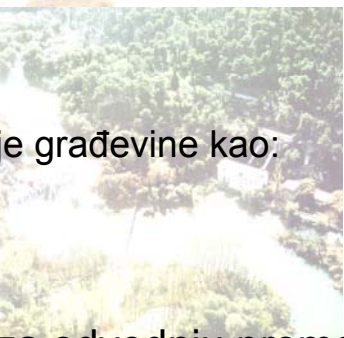
- **REGULACIJSKE GRAĐEVINE**
 - **OBALNE GRAĐEVINE**
 - **BUJIČNE PREGRADE**
 - **HIDROTEHNIČKE STEPENICE**
 - i ostale građevine uređenja sliva
- 
- 



U cilju korištenja voda za proizvodnju električne energije, odvodnjavanja i navodnjavanja izvode se

- **STROJARNICA HIDROELEKTRANE**
- **CRPNA STANICA**
- **ZAHVAT VODE**
- **TALOŽNICA** i td.

Posebnu grupu čine manje građevine kao:

- **propusti**
 - **čepovi**
 - **sifoni**
 - i druge građevine za odvodnju prometnica
- 

Zasebnu grupu čine građevine za vodni promet roba i ljudi kao što su:

POMORSKE LUČKE GRAĐEVINE

- LUKOBRANI
- KEJOVI
- OBALOUTVRDE
- BRODSKE PREVODNICE



Luka za ugljen i kanal za dovod rashladne vode
Termoelektrana Plomin



GRAĐEVINE UNUTARNJE PLOVIDBE

- LUČKI BAZENI I KEJOVI
- UNUTARNJI PLOVNI KANALI
- BRODSKE PREVODNICE
- AKVADUKTI
- PLOVNI TUNELI

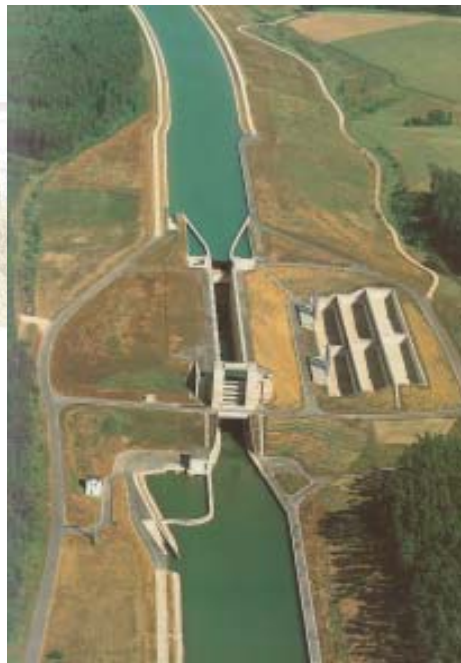


Plovni kanal
u Njemačkoj
Rajna – Majna-
Dunav

u gradnji

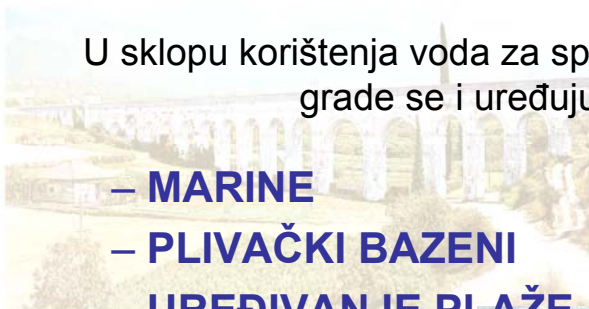


Brodsko prevođnica



U sklopu korištenja voda za sport i rekreaciju
grade se i uređuju:

- **MARINE**
- **PLIVAČKI BAZENI**
- **UREĐIVANJE PLAŽE**
- **VESLAČKE I KAJAKAŠKE STAZE**
- **AKVAGANI i sl.**



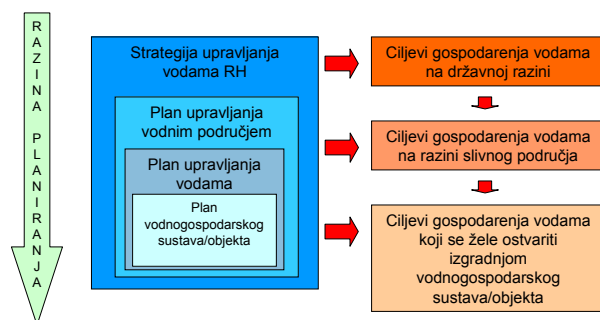
Opći pristup izboru i izvedbi rješenja

- osnovni cilj – riješiti potrebe
- raspoloživost vode (količina, kvaliteta)
- izabrati odgovarajuću građevinu ili skup građevina koje međusobno povezane u funkcionalnu cjelinu omogućuju zadovoljenje potreba (koriste se i postojeća izvedena rješenja)
- ekološki prihvatljive građevine
- mogućnost temeljenja
- raspoloživost materijala za građenje
- ekonomski prihvatljiva rješenja

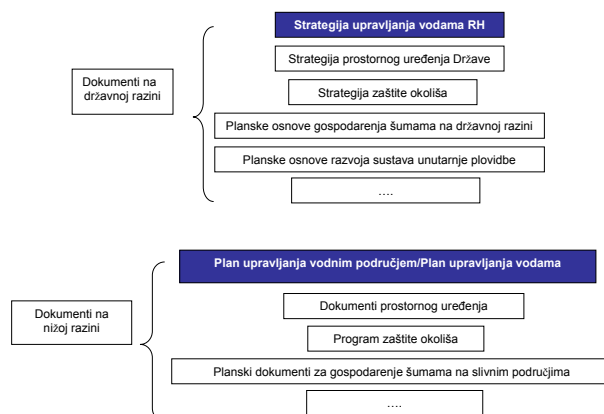
Građevine moraju biti:

- nosive (stabilne i čvrste)
- uporabljive (nedeformabilne)
- trajne
- pouzdane u korištenju

Voda je opće blago i njime se odgovarajuće upravlja na osnovi planskih dokumenata:



Usklađivanje planskih dokumenata za gospodarenje vodama s ostalim



UTJECAJ HIDROTEHNIČKIH GRAĐEVINA NA OKOLIŠ

- **NEPOSREDNI**

- na vodu
- na tlo

- **POSREDNI**

- **na prirodu** (zrak, živi svijet, prirodne vrijednosti)
- **na čovjeka** (psihološki, sociološki, gospodarski)
- **na postojeće izgrađene prostore i građevine** (naselja, komunikacije, infrastruktura, kulturna i povijesna baština)

Utjecaji mogu biti:

- pozitivni, neutralni, negativni
- prihvatljivi i neprihvatljivi
- značajni i zanemarivi
- kratkotrajni i dugotrajni

Utjecaji ovise o:

- građevini
- povezivanju građevina u sustav
- veličini zahvata
- načinu rada

Utjecaji se pojavljuju u vrijeme

- pripreme izgradnje
- građenja
- korištenja i
- nakon prestanka korištenja

Sažetak pregleda

- HG su dio građevinske struke – rješavanje problema u vezi voda
- HG se međusobno povezuju u funkcionalnu cjelinu – hidrotehnički sustavi

- u okviru ovog kolegija obrađuje se dio:

uvod

istražni radovi, temeljenje

keji

lukobrani, prevodnice

podmorski cjevovodi

brane

ustave, preljevi, ispusti

kanali

hidrotehnički tuneli

tlačni cjevovodi

HG se prvenstveno izvode u prirodi gdje se nalazi voda, moraju se odgovarajuće temeljiti, koriste se različiti materijali pri građenju, moraju zadovoljiti određene kriterije i moraju biti isplative

- u okviru ovog kolegija prvenstveno se obrađuje

funkcionalnost građevina

konstrukcija

način izgradnje (u suhom i

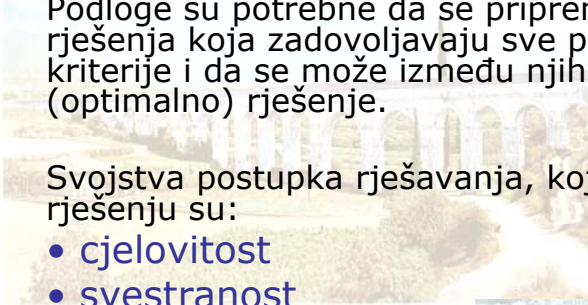
vodi)

(ostalo je uglavnom obrađeno u drugim

kolegijima)



PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE HIDROTEHNIČKIH GRAĐEVINA



Podloge su potrebne da se pripreme moguća rješenja koja zadovoljavaju sve postavljene kriterije i da se može između njih izabrati najbolje (optimalno) rješenje.

Svojstva postupka rješavanja, koji vodi najboljem rješenju su:

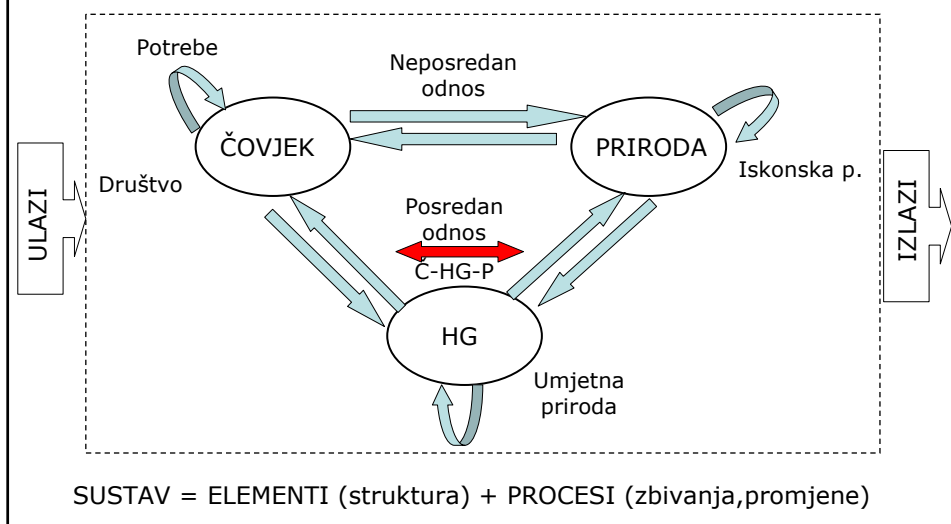
- cjelovitost
- svestranost
- novost i
- ispravnost

Osim već spomenutih kriterija izabrano rješenje mora biti

- točno i
- optimalno (najbolje)

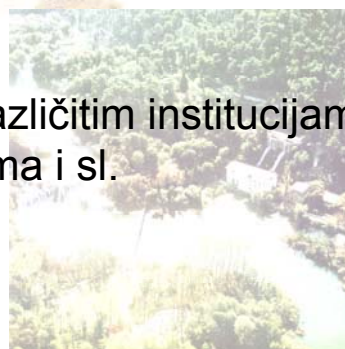
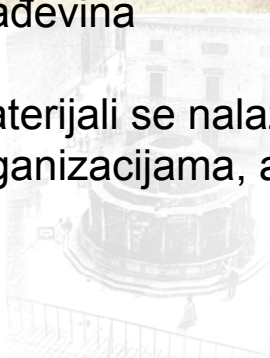


SUSTAVNI PRIKAZ ODNOSA ČOVJEK - PRIRODA



Polazišta ili podloge prvenstveno su **raspoloživi i dostupni materijali** o svim područjima koja su značajna sa stajališta pripreme, izgradnje i korištenja hidrotehničkih građevina

Materijali se nalaze u različitim institucijama, organizacijama, arhivama i sl.

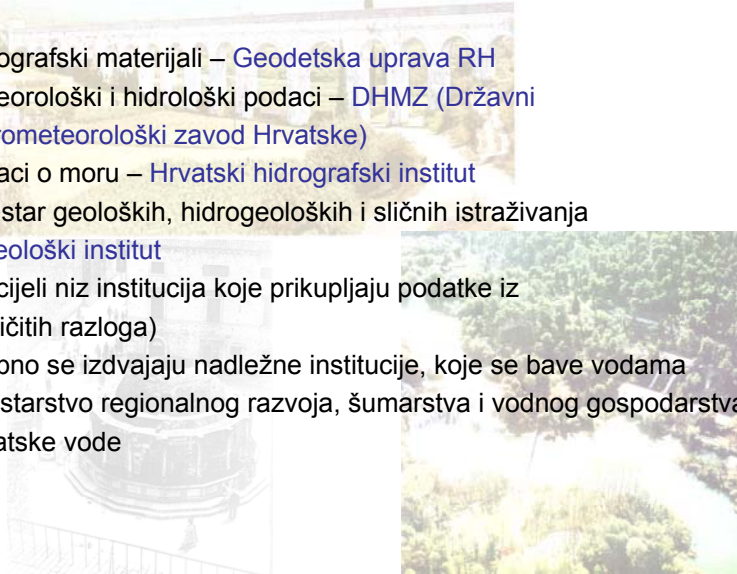


Na primjer:

- Podaci o društvu i stanju društva - [Zavod za statistiku RH](#)
- kartografski materijali – [Geodetska uprava RH](#)
- meteorološki i hidrološki podaci – [DHMZ \(Državni hidrometeorološki zavod Hrvatske\)](#)
- podaci o moru – [Hrvatski hidrografski institut](#)
- katastar geoloških, hidrogeoloških i sličnih istraživanja - [Geološki institut](#)
- itd (cijeli niz institucija koje prikupljaju podatke iz različitih razloga)

Posebno se izdvajaju nadležne institucije, koje se bave vodama

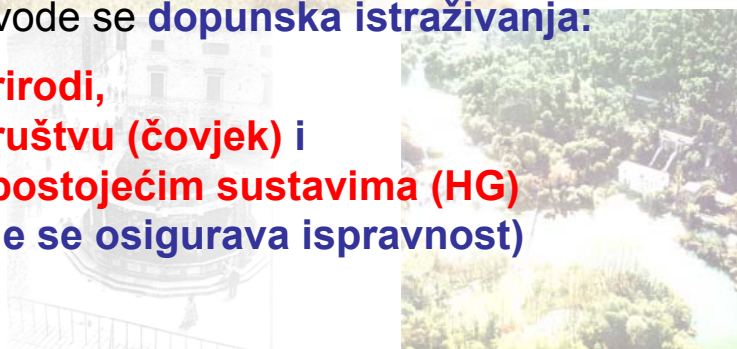
- Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva i
- Hrvatske vode



Najčešće raspoloživi i dostupni materijali nisu dovoljni te se provode [dopunska istraživanja](#), [obrade](#) i [studije](#) na osnovi programa (koji izrađuje projektant prema do tada prikupljenim saznanjima).

Provode se [dopunska istraživanja](#):

u prirodi,
u društvu (čovjek) i
na postojećim sustavima (HG)
(time se osigurava ispravnost)



Načini istraživanja primjereni su sredini u kojoj se istraživanje provodi i svojstvima koja se istražuju.

Istraživanja u stvarnoj sredini dopunjuju se istraživanjima u laboratoriju i korištenjem modela (fiziklanih i matematičkih).

Rezultati istraživanja obrađuju se odgovarajućim alatima (obrade, studije, interpretacije i sl) čime se dobivaju podloge na osnovi kojih je moguće planirati, izvesti i koristiti rješenja

Svaki se zahvat u prirodi (pa i HG) može izvesti samo u skladu s **dokumentima prostornog plana** te ti dokumenti čine jednu od osnovnih podloga.

Propisane su kod pripreme svakog zahvata tri osnovne kontrolne točke:

- lokacijska dozvola (procjena utjecaja na na okoliš, vodnogospodarski uvjeti)
- građevinska dozvola (vodnogospodarska suglasnost)
- uporabna dozvola

POTREBE - DRUŠTVO

Potrebno je sagledati:

- koje su potrebe sa stajališta voda
 - danas
 - u budućnosti
- koliko je i kakve vode potrebno, kada i gdje

Osnovnu brigu o praćenju stanja u području voda danas provodi Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnog gospodarstva i Hrvatske vode kao državna ustanova

Planska dokumentacija daje polazne osnove.

Temeljni su dokumenti prostornog uređenja:

- Strategija prostornog uređenja RH
- Program prostornog uređenja RH
- Prostorni planovi poručja posebnih obilježja
- Strategija upravljanja vodama
- Strategija prometnog razvitka Hrvatske
- I td

Slijedeća su razina Županijski prostorni planovi, te prostorni planovi uređenja grada, općine, urbanistički planovi uređenja i detaljni planovi

PRIRODA

Priroda se proučava kroz njenu građu (strukturu) i procese koji su u njoj prisutni, te procese u odnosu na čovjeka (društvo) i izgrađenu (umjetnu) prirodu.

Procesi se sagledavaju u vremenu (promjene mogu biti značajne i uočljive ili beznačajne i neuočljive u vremenu naših planova)

Priroda se sagledava po svim elementima značajnim sa stajališta HG

VODA

Proučavaju se svojstva kopnenih (površinskih i podzemnih voda i mora (uz obale) ovisno o potrebama.

Kopnene vode:

- površinske i podzemne
- količina i kvaliteta u prostoru i vremenu

Površinske vode (osnovni podaci)

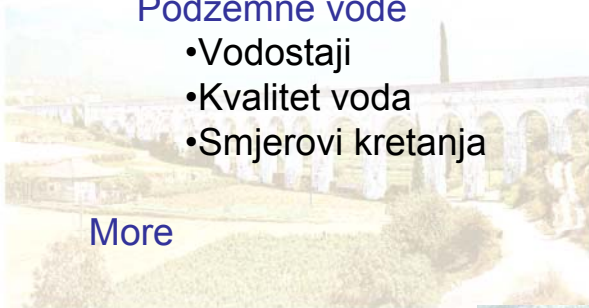
- Vodostaji
- Protoci
- Nanos
- Pojava leda
- Temperatura vode
- Fizičko-kemijsko-biološka svojstva

Podzemne vode

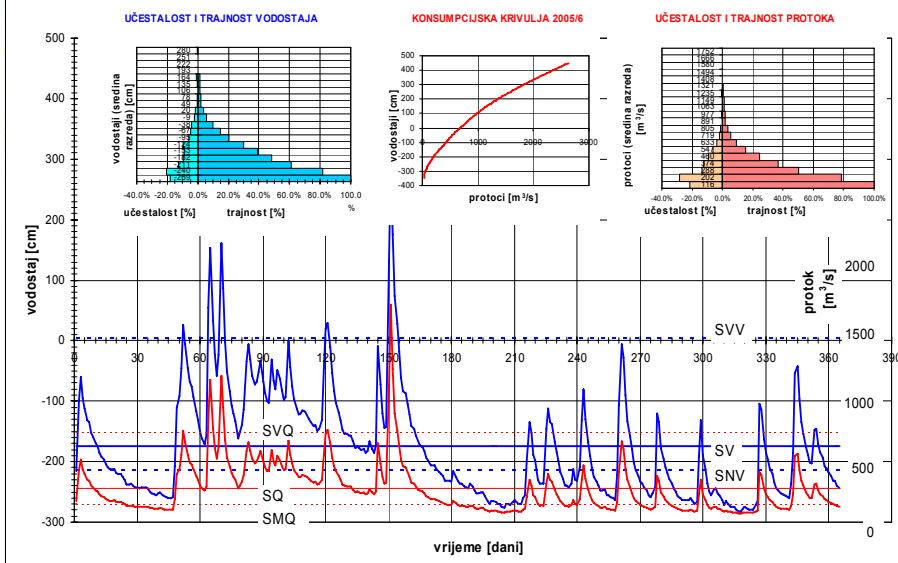
- Vodostaji
- Kvalitet voda
- Smjerovi kretanja

More

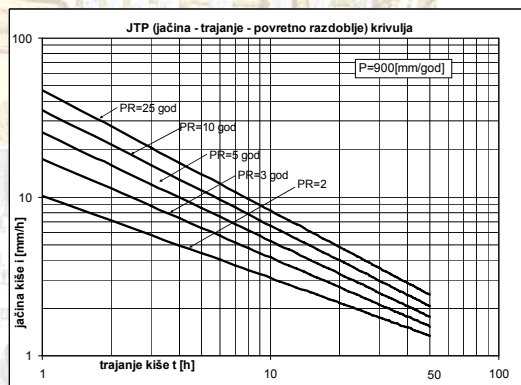
- morske razine
- morski valovi
- morske struje



NIVOGRAM I HIDROGRAM: Sava - Zagreb 2006.



Osnovna hidrolološka podloga u rješavanju problema površinske i urbane odvodnje su podaci o jačini, trajanju i povratnom razdoblju kiše, na pr:



Morske razine

Registracija morskih razina obavlja se kontinuirano na 4 mareografske stanice (Dubrovnik, Split, Bakar, Rovinj)

Morske su razine osnovni podatak za osnivanje pomorskih građevina (funkcionalnost (visina lukobrana i kejova, dubina brodskih vezova ..), proračun konstrukcija (hidrostatski tlakovi...)).

Morski valovi

Podaci o valovima se koriste za proračune funkcionalnosti (agitacija, preljevanje...) i konstrukcije (definiranje dinamičkih opterećenja).

Sporadično se opažaju.

Valovi se daju prognozirati iz vjetrove klime, koja se sustavno opaža.

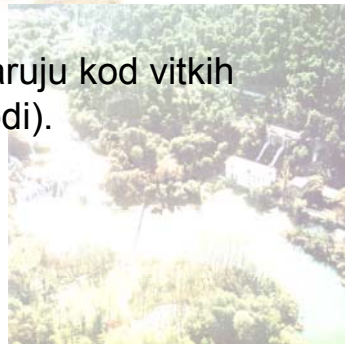


Morske struje

Prvenstveno potrebno sa stajališta ekoloških pitanja.

Obzirom na male brzine opterećenje se zanemaruje kod masivnih i relativno plitkih pomorskih građevina.

Opterećenja se ne zanemaruju kod vitkih konstrukcija (piloti, cjevovodi).



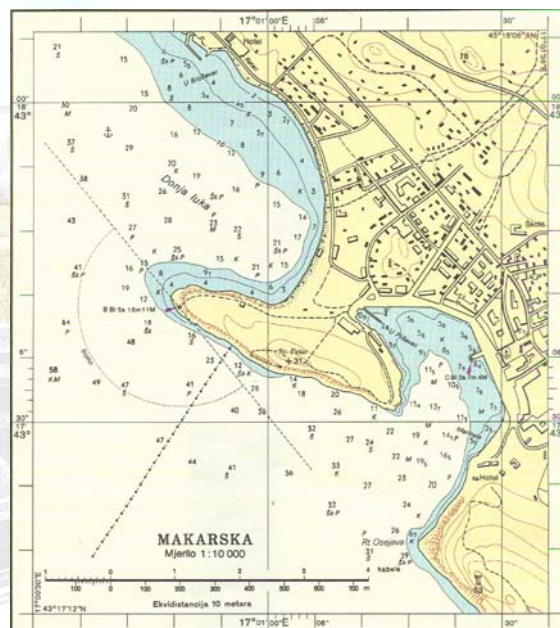
ZEMLJIŠTE OBLIK ZEMLJIŠTA

Prikazuje se kartama različitih mjerila koja se pribavljaju u Državnoj geodetskoj upravi

Koriste se osnovne karte mjerila 1:5000, te topografske mjerila 1:25000 do 1:200000.

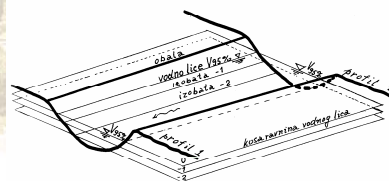
Na raspolaganju su pomorske karte (Hrvatski hidrografski institut Split) kao na pr. generalne pomorske karte, kursne karte, obalne karte i planovi luka

Pomorski
plan
luke

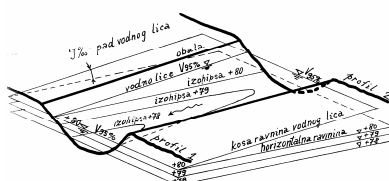


Detaljnije karte (krupnijeg mjerila, 1:100 do 1:2000) rade se prema potrebama pojedinih zahvata.

Posebnost detaljnih planova ili situacija za hidrotehničke građevine su prikazi vodnih korita (rijeka i mora) ispod razine vode (izohipse i izobate)

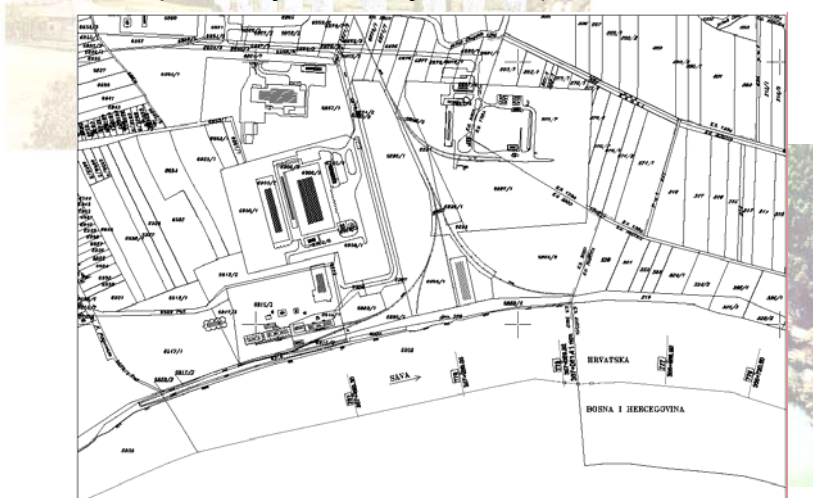


Prikaz riječnog korita pomoću izobata



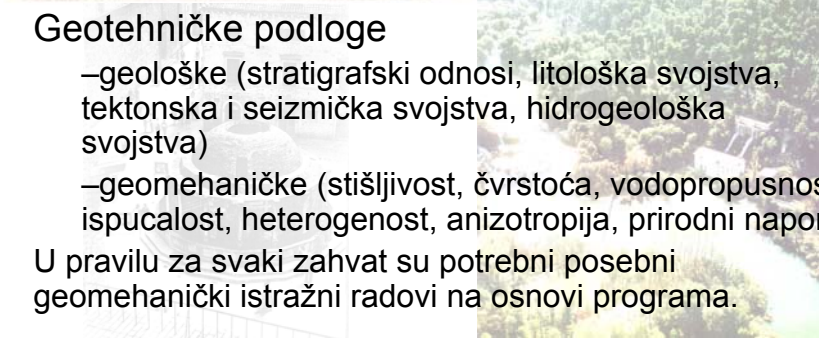
Prikaz riječnog korita pomoću izohipsi

Katastarski planovi prikazuju katastarske čestice zemljišta i postojeće građevine – osnova za definiranje vlasničkih odnosa (što se vodi pri Zemljišnom odjelu suda).



SVOJSTVA ZEMLJIŠTA

Poznavanje svojstava zemljišta (tla i stijena) potrebno je sa stajališta **temeljenja** (mehanička kemijska stabilnost temelja), **vododrživosti** i mogućnosti korištenja **materijala** za građenje.



Geotehničke podloge

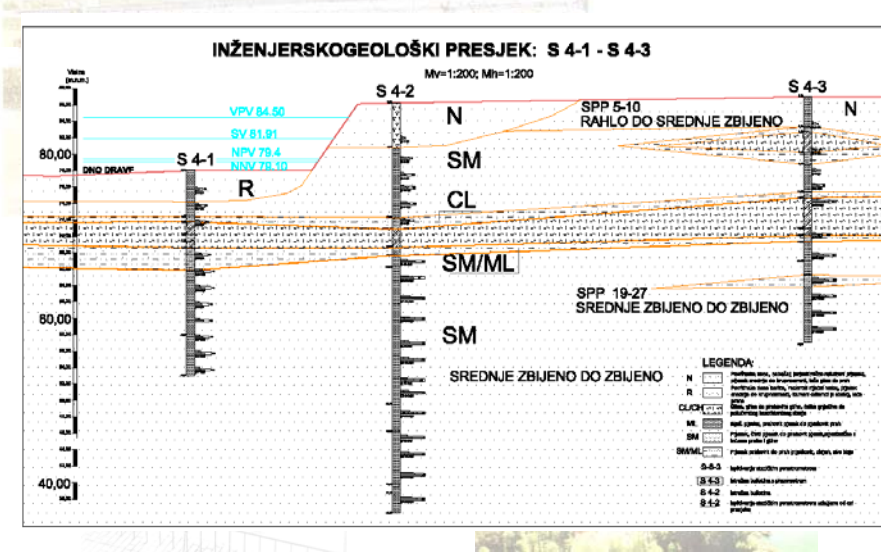
- geološke (stratigrafski odnosi, litološka svojstva, tektonska i seizmička svojstva, hidrogeološka svojstva)
- geomehaničke (stišljivost, čvrstoća, vodopropusnost, ispućalost, heterogenost, anizotropija, prirodni naponi)

U pravilu za svaki zahvat su potrebni posebni geomehanički istražni radovi na osnovi programa.

- geološke (stratigrafski odnosi, litološka svojstva, tektonska i seizmička svojstva, hidrogeološka svojstva)
- geomehaničke (stižljivost, čvrstoća, vodopropusnost, ispucalost, heterogenost, anizotropija, prirodni naponi)

osi, litološka svojstva,
va, hidrogeološka
čvrstoća, vodopropusnos
nizotropija, prirodni napon
trebni posebni
a osnovi programa.

Geotehnički profil dravske obale u luci Osijek



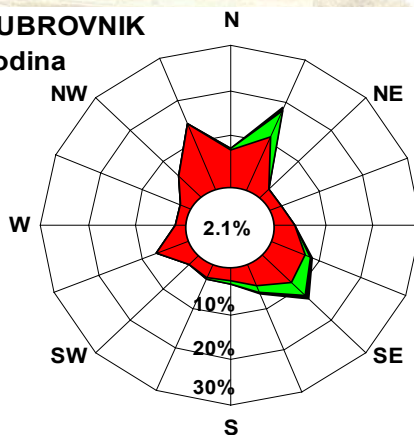
ZRAK KLIMATOLOŠKA SVOJSTVA

Svojstva se promatraju sa stajališta građenja i korištenja, te sa stajališta eventualnih promjena koje mogu nastati zbog izgradnje HG.

Stanje u dijelu atmosfere značajno sa stajališta HG opisuju temperatura zraka, vlažnost, vjetrovi, isparavanje sa zemljišta, bilja i vodenih površina, oborine i insolacija – područje meteorologije.

Podaci o vjetru značajni su sa stajališta opterećenja konstrukcija, te sa stajališta nastanka i svojstava valova na moru i u akumulacijama.

DUBROVNIK
godina



Godišnja i sezonske
ruže vjetra za
Dubrovnik u
razdoblju 1997-2006

- tišina
- slab vjetar (0.3-5.4m/s)
- umjeren vjetar (5.5-10.7m/s)
- jak vjetar (>10.7 m/s)

OSTALE PODLOGE VEZANE UZ PRIRODU

Potrebne su podloge sa stajališta procjene utjecaja na okoliš HG.

Potrebna su znanja o živom svijetu (biocenoza, životna zajednica) u prostoru zahvata (biotop, stanište)

- u vodi
- uz vodu
- u kopnenom području izgradnje i očekivanog utjecaja

Posebno treba uzeti u obzir i zaštićene prirodne vrijednosti.

POSTOJEĆI I PLANIRANI ZAHVATI

(UMJETNA PRIRODA)

Evidentna je potreba poznavanja **izgrađenosti prostora** kako sa stajališta mogućnosti unošenja novih zahvata tako i sa stajališta utjecaja novog zahvata na postojeće i planirane zahvate.

Posebna se briga posvećuje i **kulturnim i povijesnim vrijednostima** u prostoru.

Također je važno poznavanje **postojećih hidrotehničkih sustava** i građevina te mogućnosti zadovoljenja potreba ili dijela potreba poboljšanjem, dogradnjom ili rekonstrukcijom tih sustava.