

Hidrologija

Nositelj: izv. prof. dr. sc. Ivan Čanjevac; canjevac@geog.pmf.hr

Suradnik: Ivan Martinić, asistent; imartini@geog.pmf.hr

Način rada

- predavanja – srijedom od 14:00 do 16:30 sati (12 ili 13 termina; *moguće ev. nadoknade i na daljinu*)
- vježbe utorkom u dvije grupe

Obaveze i prava – vidi *Pravilnik o ...* na stranicama Geografskoga odsjeka.

Od prava izdvajam konzultacije (dogovor putem e-maila) i mogućnost izostanka do 30% (vodim evidenciju – *evidentiraj;*).

Nema kolokvija; pisani i usmeni ispit.

Literatura

obavezna:

Riđanović, J., 1993: *Hidrogeografija*. II. izdanje. Školska knjiga, Zagreb, 215 str.

Žugaj, R., 2015: *Hidrologija*. II. izdanje. Sveučilište u Zagrebu, RGN, Zagreb, 407 str. - odabrani dijelovi.

Mayer, D., 2004: *Voda: od nastanka do upotrebe*. Prosvjeta, Zagreb.

dopunska:

Musy, A., Higy, C., 2011: *Hydrology: A Science of Nature*. Taylor&Francis Group, 316 str.

Plut, D., 2000: *Geografija vodnih virov*. Filozofska fakulteta, Oddelek za geografiju, Ljubljana, 281 str.

Fohrer, N. i sur., 2016: *Hydrologie*, Haupt Verlag, Bern, 389 str.

Davie, T., 2008: *Fundamentals of hydrology*, Routledge Fundamentals of Physical Geography, Routledge, London i New York, 198 str.

Dukić, D., 1984: *Hidrologija kopna*. Naučna knjiga, Beograd, 498 str.

+ relevantni članci u časopisima Građevinar, Hrvatske vode, Hrvatska vodoprivreda, Hrvatski geografski glasnik te međunarodnim hidrološkim časopisima

Hidrologija

- grč. hydor – voda
- grč. logos – riječ, um, govor, objašnjenje, fraza, argumentacija, rasuđivanje, mjera, razlog... znanost

Znanost o vodi! Što to znači?

Interdisciplinarnost!

Kada čujemo pojam hidrologija moramo se upitati tko ga je izrekao i što on misli pod tim pojmom?!

- **Hidrologija** (prema Žugaj, 2015.) je znanost koja se bavi vodama iznad, na i ispod Zemljine površine; pojavljivanjem, otjecanjem, i raspodjelom vode u vremenu i prostoru; biološkim, kemijskim i fizikalnim svojstvima vode i djelovanjem vode na okoliš, uključujući i utjecaj na živa bića.
- **Hidrologija** (Žugaj, 2015.) je znanost koja se bavi procesima upravljanja, mijenjanja i nadopunjavanja vodnih zaliha na Zemljinoj površini i tretira različite faze u hidrološkome ciklusu.
- Samostalna sveobuhvatna disciplina (od kraja XIX. st.) koju danas mogu s pravom *prisvajati*
 - a) građevinari (hidrotehnički zahvati unatrag > 4000 g.)
 - b) geofizičari (matematičko-statističke metode i modeli)
 - c) **geografi** (voda se ne može izdvojiti iz prostornog kompleksa; u početku osamostaljivanja predavala se u sastavu fizičke geografije)

- Geografija = znanost koja proučava prirodu i društvo radi objašnjenja ekoloških i prostornih sustava (Vresk, 1997.)
- Geografija je znanstveno područje u kojem se putem jedinstvenog sustava fizičko-geografskih i/ili socijalno-geografskih disciplina proučavaju geopovršinski odnosi i odrazi (sadržaji, veze, procesi i odnosi materijalizirani u novom obliku i na drugom mjestu na geopovršini) nastali prožimanjem prirodnih elemenata ili društvenih faktora; s ciljem otkrivanja, objašnjavanja i predviđanja zakonitosti u procesu njihovog transformiranja i valoriziranja (Šterc, 1986.)
- Geografija je znanost koja se bavi proučavanjem materijaliziranih odnosa i odraza prirodne osnove i/ili društvene nadgradnje u geografskom prostoru (Šterc, 2015.).
- Geografija je svojevrsna filozofija i logika prostora (Šterc).
- Geografija je funkcionalna organizacija prostora.
- Geografija je znanstvena disciplina koja se bavi proučavanjem prostornih pojava, procesa, veza i modela koji su posljedica međusobne interakcije čimbenika prirodne osnove i društvene nadgradnje.

Hidrogeografija

- grč. hydor – voda
- grč. Gea – Zemlja
- grč. grafein – pisati, opisati, napisati

Geografija = Zemljopis (pisati o Zemlji)

Glavno pitanje nije gdje je što
nego zašto je to tamo!?



- **Hidrogeografija** – znanstvena disciplina koja proučava međuodnos vode i čovjeka te ostalih čimbenika prirodne osnove i društvene nadgradnje.
- **srednjoeuropski pojam** (danas, u engl. literaturi *water management* ili *hydrology*).
- *Geografija je funkcionalna organizacija prostora → hidrogeografija je onda geografija s posebnim osvrtom na vodne resurse → Upravljanje vodnim resursima*
- Grana fizičke ili prirodne geografije

Raznolikost pojmova – boli glava?

Hidrografija, hidrometrija, hidrologija, upravljanje vodnim resursima, hidrogeografija, ekohidrologija, hidroekologija, potamologija, limnologija, hidrobiologija...

- **Hidrologija** (prema Žugaj, 2015.) je znanost koja se bavi vodama iznad, na i ispod Zemljine površine; pojavljivanjem, otjecanjem, i raspodjelom vode u vremenu i prostoru; biološkim, kemijskim i fizikalnim svojstvima vode i djelovanjem vode na okoliš, uključujući i utjecaj na živa bića.
- Prema Žugaju, 2015. dijeli se na 5 osnovnih disciplina: Hidrometeorologija, potamologija, limnologija, kriologija i hidrogeologija
- **Potamologija** – otac M. Pardé (geograf-hidrolog); djelo Fleuves et Rivières; = hidrologija rijeka
- **Limnologija** – otac F.-A. Forel; djelo Lac Léman (prirodoslovni pristup) = hidrologija jezera
 - danas sinonim za proučavanje slatkovodnih ekosustava i vrlo blisko slatkovodnoj ekologiji i hidrobiologiji

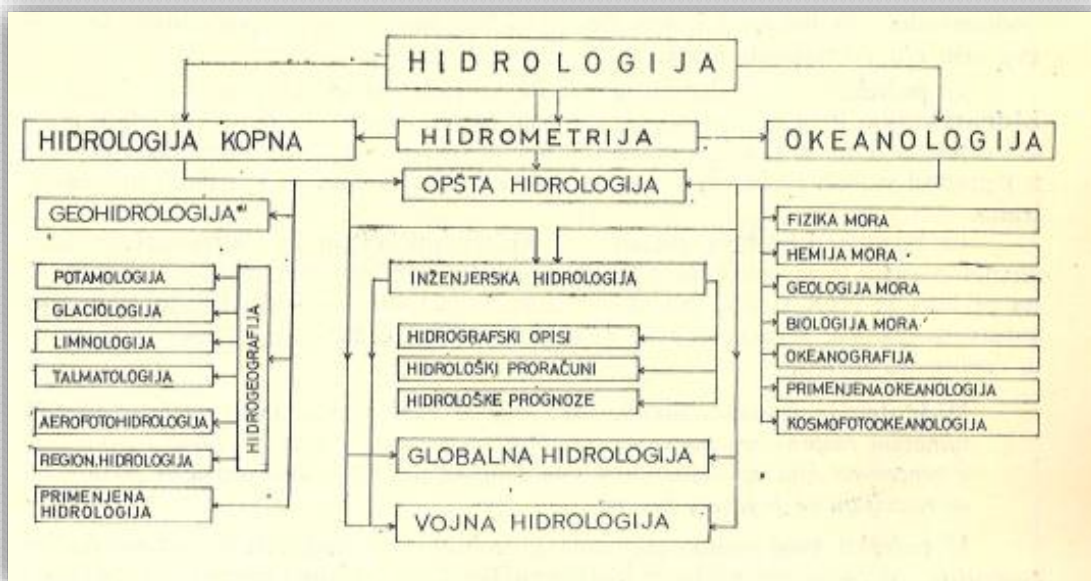
- **Hidrometrija** (prema Žugaj, 2015.) je znanost o mjerenju i analizi vode u svim njezinim oblicima pojavljivanja na Zemlji, uključujući metode, mjerne tehnike i instrumentarij.
- **Hidrografija** je znanstvena i stručna disciplina koja se bavi znanstvenim opisom i mjerenjem pojava oblika vode (oceani, mora, tekućice, jezera).
 - poseban naglasak je tradicionalno na kartiranje obala, mora, dubina, plima
 - razvija se od sredine XVI. st. kao vještina izrade karata vodenih površina na Zemlji
 - pr. Hrvatski hidrografski institut; UK Hydrographic Office

Sl. 2. Shema hidrologije (DE HAAR, 1974)

VEZA (ODNOS) PREMA:	ZNAKOSTIMA: POLJOPRIVREDE, ŠUMARSTVA, NASELJA, O. MOKU I DRUGO		
ZAVISNOST OD:	FIZIKE – MATEMATIKE	FIZIKE – KEMIJE	FIZIKE, KEMIJE, MATEMATIKE
MEĐUZAVISNOST OD:	METEOROLOGIJE GEOLOŠKIH ZNANOSTI	BIOLOGIJE LIMNOLOGIJE	METEOROLOGIJE, GEOGRAFIJE, GEOLOGIJE, BIOLOGIJE
HIDROLOGIJA TEMELJNE DISCIPLINE			
	Kvantitativna hidrologija		Kvalitativna hidrologija
ATMOSFERA	HIDRO– METEOROLOGIJA	PADALINE ISPARAVANJE	HIDROFIZIKA FIZIČKE ZNAČAJKE VODE
POVRŠJE	VODE NA POVRŠJU KOPNA	OTJECANJE HIDROMORFO– LOGIJA PRIENOS KRUTIH TVARI HIDROLOGIJA SNJEGA I LEDA	HIDROKEMIJA KEMIJSKE ZNAČAJKE VODE
TLO	HIDRO– PEDOLOGIJA	VOGA U TLU (Količine– raspodjela– gibanje)	BIOHIDROLOGIJA BIOLOŠKI UPLIV NA STANJE VODE
PODZEMLJE	HIDRO– GEOLOGIJA	VOGA U PODZEMLJU (Količine– raspodjela– gibanje)	
			HIDROLOGIJA–POSEBNE DISCIPLINE
			IZOTOPI U HIDROLOGIJI
			HIDROMETRIJA INŽENJERSKA HIDROLOGIJA MATEMATIČKA HIDROLOGIJA (114.)
			AGRARNA HIDROLOGIJA ŠUMARSKA HIDROLOGIJA OBALNA HIDROLOGIJA KRŠKA HIDROLOGIJA
			Hidrogeo– grafija

Prema Riđanović, 1993.

Prema Dukić, 1984.



- Hidrogeografija – znanstvena disciplina koja proučava međuodnos vode i čovjeka te ostalih čimbenika prirodne osnove i društvene nadgradnje.
- *Znači hidrologija kako ju danas vide i razumiju geografi interdisciplinarna je i u svojoj biti je vrlo bliska definiciji hidrogeografije.*
- Objekt je hidrosfera
- Dva načela:
 - 1) sveobuhvatnost (univerzalnost) – univerzalna tvar i nosilac života
 - 2) cjelovitost (integralnost) – hidrološki ciklus

Vidi 5 glavnih aspekata istraživanja (Riđanović, 1993.)!

Geografski pristup u hidrologiji

```
graph TD; A[Geografski pristup u hidrologiji] --> B[Holistički pristup]; A --> C[Ekološki pristup];
```

Holistički pristup

→ voda je dio pokrajine, u kompleksnom odnosu s ostalim prirodnim elementima i društvenom nadgradnjom

→ idealna prostorna jedinica u upravljanju vodnim resursima je poriječje/slijev

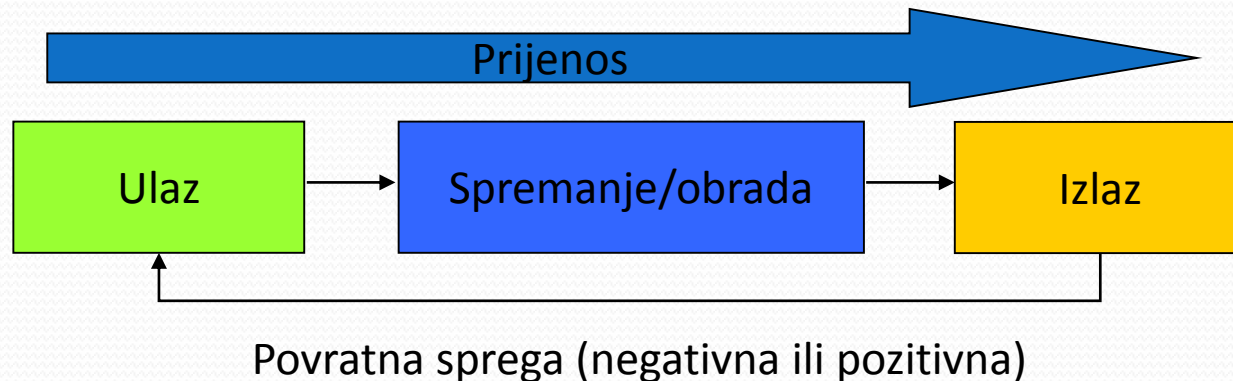
Ekološki pristup

→ odgovorno upravljanje tako da se smanje negativni učinci u krajoliku

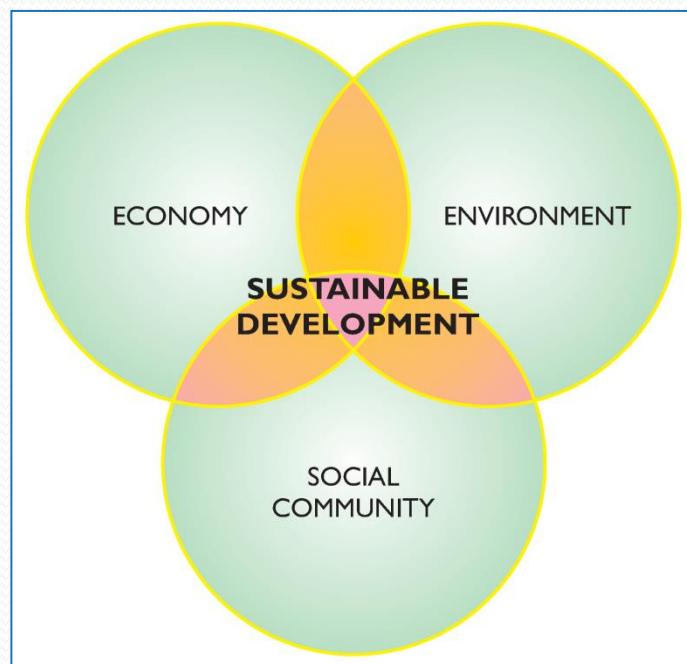
→ zaštita vodnih resursa, odnosno omogućavanje njihova obnavljanja i očuvanja za potrebe drugih vrsta i slijedećih generacija

Sustavski (sistemski) pristup

- na globalnoj razini hidrološki sustav je zatvoren sustav, ali manji prostorni sustavi kao što su poriječja *otvoreni su sustavi*; energija i materija (voda i sediment) ulaze i izlaze iz sustava
- potrebno je poznavati dijelove sustava i procese u njemu



Temeljno načelo u upravljanju (vodnim) resursima jest načelo **održivoga razvoja**! → uvažava činjenicu konačnosti i obnovljivosti vodnih resursa ali i potrebu razvoja!



Održivi razvoj = koji se može nastavljati jer ne iskorištava resurse brže nego što se oni prirodnim putem obnavljaju → to je u slučaju vodnih resursa načelno ostvarivo!



Povijest i razvoj hidrologije vidi u udžbenicima:
Riđanović, 1993. (str. 5-7) i Žugaj, 2015. (str. 18-47).

Aktualne istraživačke teme u hrvatskoj hidrogeografiji:

- protočni režimi (i klimatske promjene)
- poplave
- hidromorfologija
- vodni resursi i turizam
- vodoopskrba
- ugroženost i kvaliteta krških vodnih resursa
- izvori
- održivi/ekološki protok