

Gerard Corzo Perez, Dimitri Solomatine (urednici)

Advanced hydroinformatics Machine learning and optimization for water resources

- IZDAVAČ: John Wiley, Toronto, Kanada, 2024.
- 480 str.
- ISBN: 978-1-119-63931-2

Brzi razvoj strojnog učenja donosi brojne i neslućene mogućnosti razvoju hidroinformatike. Istraživanja i praksa ove nove znanstvene discipline zasnovana je na obradi velikih skupova podataka, identificiranju uzoraka i anomalija u tim skupovima s ciljem pružanja mogućnosti točnijim i pouzdanijim predviđanjima budućih procesa. Već sam naziv ove knjige "Napredna hidroinformatika – Strojno učenje i optimalizacija vodnih resursa" jasno govori da je njen sadržaj usredotočen na izučavanje uloge strojnog učenja na unapređivanje zaključaka kod izučavanja hidroinformatičkih procesa. Stoga je na samom početku prikaza ove po svemu nove, za sada još uvijek rijetke i značajne knjige neophodno dati nekoliko osnovnih definicija o hidroinformatici i strojnom učenju.

Hidroinformatika je grana informatike koja se usredotočila na primjenu informatičkih i komunikacijskih tehnologija (*information and communications technologies - ICTs*). Cilj joj je da omogući postizanje boljih rješenja sve složenijih i sve češćih problema vezanih uz najrazličitije aspekte upravljanja vodnom problematikom. Izrasla je na principima računalne

hidrotehnike, numeričke simulacije tečenja vode i s njima povezanih procesa. Bitno je naglasiti da hidroinformatika nije isključivo fokusirana na tehnologiji već vodi računa i o socijalnom kontekstu najšire vodne problematike. Hidroinformatika naglašava, koristi i integrira principe i metode hidraulike, hidrologije, inženjerstva o okolišu, ali i mnogih drugih disciplina koje mogu pomoći u pronalaženju učinkovitijih rješenja sve aktualnije i sve složenije problematike korištenja i upravljanja vodnim resursima. Ona se primjenjuje u svim komponentama hidrološkog ciklusa od atmosfere do oceana, kao i na ljudskim intervencijama u taj ciklus.

S formalno tehnicističkog stanovišta računalna hidraulika, hidrologija i hidroinformatika snažno su zainteresirane za korištenje tzv. umjetne inteligencije. U posljednjih par desetaka godina najintenzivnije se razvijaju i koriste koncepti i metodološki pristupi neuralne mreže (*neural network*) i genetičkog programiranja (*genetic programming*). Hidroinformatika je prepoznala prirodenu i/ili neotuđivu socijalnu prirodu upravljanja vodnim resursima i snažne neophodnosti uvažavanja socijalnih aspekata pri donošenju odluka vezanih uz vodu. Činjenica je da su mnogobrojni (možda i svi) problemi upravljanja vodnim resursima u cijelom svijetu sve kompleksniji i sa sve opasnije mogućim ishodima. Očita je potreba za njihovim učinkovitim rješenjima, apsolutno u svim sredinama od onih u razvoju do onih najbogatijih i najrazvijenijih. Definitivno je jasno da profesionalci i upravljači vodnim resursima na svim razinama moraju dublje shvatiti i bolje se upoznati s ciljevima i dostignućima hidroinformatike.

Strojno učenje je moguće definirati kao korištenje i razvoj računalnih sustava sposobnih da uče i da se prilagođavaju bez da slijede eksplicitne instrukcije zadane algoritmima i/ili statističkim modelima, zaključujući iz obrazaca podataka koje analiziraju. Strojno učenje predstavlja vrstu umjetne inteligencije usredotočene na izgradnju računalnog sustava koji ima mogućnost učenja iz podataka. Radi se o procesu korištenja matematičkih modela podataka koji pomaže računalu da uči bez izravnih instrukcija. Time je omogućeno računalnom sustavu da kontinuirano uči i vrši korekcije vlastitih zaključaka. Jednostavnije rečeno, radi se o tome da računalno shvati prirodu ljudskog (ili nekog drugog) učenja te da ga ugradi u svoju strukturu.

Knjiga "Napredna hidroinformatika – Strojno učenje i optimalizacija vodnih resursa" prezentira originalna rješenja i praktične primjere koji demonstriraju kako strojno učenje može unaprediti analizu podataka, točnost modeliranja i prognoziranja te otkriti nova saznanja za bolje upravljanje vodnim resursima.

Materijali su grupirani u sljedeće tri glavne sekcije uz navođenje niza podsekcija:

I. UVOD U HIDROINFORMATIČKE PRIMJENE

I.1. Hidroinformatika i strojno učenje

I.2. Neuralne mreže i duboko učenje za potrebe vodnih resursa primjenom pythona

II. MODELIRANJE EKSTREMA I PROGNOZIRANJE

II.3. Valična analiza za prospekciju neuralne mreže u prognozi tečenja, primjer Itaipe sliva u Braziliji

II.4. Duboko učenje korišteno kod prognoze prostorno vremenskih svojstava sliva rijeke Yuna

II.5. Fuzzy pristup primijenjen na prostorno distribuirane hidrološke modele

II.6. Fuzzy model upotrijebljen za prognozu tečenja u Salvadoru

II.7. Operativno prognoziranje tečenja pomoću strojnog učenja

II.8. Generaliziranje prognoze naglih poplava korištenjem modela neuralne mreže

III. HIDROINFORMATIKA I VODNI RESURSI

III.9. Primjena neuralne mreže za praćenje vremenskih obrazaca kritičnih područja u provođenju mjera najbolje agrotehničke prakse na primjeru iz Kolumbije

III.10. Cjeloviti modeli u prognoziranju razine podzemnih voda

III.11. Praćenje ekstremnih suša korištenjem neuralnih događaja iz globalnih hidroloških modela

III.12. Korištenje strojnog učenja za korekcije odstupa u 3D oborinskim objektima

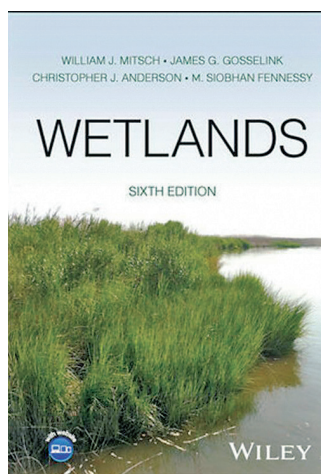
III.13. Algoritam strojnog učenja primijenjen za simuliranje prirodne prevencije rješenja upravljanja sušama

III.14. Razvoj prostorne korelacije u regionalnoj analizi frekvencije poplava korištenjem potencijala generalizirane metode najmanjih kvadrata i top-kriging-a

III.15. Analiza i modeliranje 9,3 kyr paleopoplavnih dokaza: korelacija, grupiranje i ciklusi

Već površni pregled naslova ukazuje o kako suvremenim i novim pristupima hidroinformatike primjenama strojnog učenja kod upravljanja vodnim resursima se radi. S obzirom na to da se u našoj sredini započelo primjenjivati ovaj pristup, knjigu se preporuča prije svega koristiti za obrazovanje novih hidrotehničkih kadrova.

dr. sc. Ognjen Bonacci, prof. emerit.



William J. Mitsch, James G. Gosselink, Christopher J. Anderson, M. Siobhan Fennessy

Wetlands, 6th Edition

- IZDAVAČ: John Wiley, Toronto, Kanada, lipanj 2023.
- 672 str.
- ISBN: 978-1-119-82695-8

Vlažna područja (močvare) spadaju među planetarno najproduktivnije, ali istovremeno i najugroženije ekosustave. Njihova uloga je bitna u značajnom snižavanju koncentracije otrovnih tvari u vodi te na taj način pružanja podrške akvatičnim ekosustavima. Zbog toga vlažna područja, koja nerijetko u našem jeziku s omalovažavanjem tretiramo i nazivamo močvarama,

predstavljaju vrlo važna permanentna i/ili povremena staništa brojnim ključnim biljnim i životinjskim vrstama. Na taj način vlažna područja enormno pridonose biološkoj raznolikosti i ekološkom zdravlju širih prostora vezanih uz njihovu funkciju. Brojna istraživanja vršena u nekoliko posljednjih decenija ukazala su na njihovo golemo praktično ekološko, ali i šire značenje. Napreci u shvaćanju važnosti njihove uloge gotovo su svakodnevni što je i rezultiralo šestim obnovljenim i proširenim izdanjem ove knjige, čije je prvo izdanje bilo tiskano pred više od trideset godine. Njihova je uloga definitivno prepoznata te su stvoreni brojni praktični pristupi njihovim upravljanjem i njihovom revitalizacijom. Ni danas u praksi stanje još uvijek nije bitno poboljšano. Vlažna su se područja uništavala, a taj se proces nastavlja i dalje čime se značajno utječe na zdravlje cjelokupnog okoliša i svih njegovih komponenti. Čovjek je često najveći gubitnik.

Kad se u drugoj polovini dvadesetog stoljeća definitivno shvatio golem značaj vlažnih područja i kad se ujedno uvidjelo da se ona masovno uništavaju i devastiraju na cijelom svijetu, a prije svega u najrazvijenijim državama, donesena je 2. veljače 1971. godine tzv. Ramsarska konvencija. U Iranu u mjestu Ramsar na obali Crnog mora predstavnici 18 zemalja potpisali su tekst dogovora o zaštiti i očuvanju vlažnih područja. Cilj poduzimanja ove akcije bio je da se očuvaju vlažna područja zbog njihove presudne važnosti za opstanak mnogih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih zajednica. Definitivno se shvatilo da prije svih čovjek ne samo da ima koristi već i u određenoj mjeri ovisi o njima. Analize i istraživanja koja su potaknuta ovom konvencijom otkrili su mnogostruke korisne uloge koju ova područja imaju u najširem ekološkom smislu te u životu ljudi. Konvencija je na snagu stupila 1975. godine. Svake se godine na dan potpisivanja

Ramsarske konvencije obilježava Svjetski dan vlažnih područja. Do danas je konvenciju potpisalo čak 168 zemalja.

Prilikom pristupa Konvenciji svaka je zemlja, poštujući strogo određene kriterije, dužna odabrati najmanje jedno vlažno područje na svom teritoriju. Zadatak je da se ono trajno sačuva te da se o njemu vodi stalna briga. Sva tako odabrana područja upisana su na tzv. Ramsarski popis vlažnih područja od međunarodnog značaja. Na njemu se danas nalazi 2.177 područja čija površina pokriva oko 209 milijuna hektara na svim kontinentima.

Hrvatskoj je priznato punopravno članstvo 25. lipnja 1991. godine, otkada je donesena odluka o razdruživanju s drugim dijelovima bivše države. Na Ramsarski popis iz Hrvatske je upisano sljedećih pet vlažnih područja: (1) park prirode Lonjsko polje; (2) park prirode Kopački rit; (3) delta rijeke Neretve; (4) ribnjaci Crna mlaka; (5) park prirode Vransko jezero. Prva četiri su upisana 18. siječnja 1993. dok je peto područje upisano dvadeset godina kasnije, 2. veljače 2013.

Upravo zbog očuvanja ovih područja, ali i brojnih drugih koja se nalaze u Hrvatskoj, a nisu na Ramsarskom popisu, materijali izneseni u ovoj interdisciplinarnoj i holističkoj knjizi od velikog su značaja i za naše brojne stručnjake. Knjiga u svojem šestom izdanju iznosi najnovija saznanja i iskustva stečena u ovoj brzo razvijajućoj interdisciplinarnoj ne samo znanosti već i inženjersko-praktičarskoj disciplini. Ovo je izdanje posebno prilagođeno da posluži kao obrazovni materijal u različitim školskim institucijama. Naglasak je stavljen na metodološki pristup rješavanju problematike vlažnih područja kao okoliša (krajolika) i ekosustava s ciljem održivoga upravljanja njima.

Sadržaj knjige iznesen je u sljedećih četiri poglavlja s potpoglavljima:

(1) UVOD - povijest vlažnih područja i znanost o njima; definicija vlažnog područja; vlažna područja na Zemlji

(2) KRAJOLIK VLAŽNIH PODRUČJA - hidrologija vlažnih područja; tla vlažnih područja; biogeokemija vlažnih područja; vegetacija vlažnih područja i njihova sukcesija

(3) EKOSUSTAVI VLAŽNIH PODRUČJA – obalna vlažna područja; slatkovodne močvare i bare; tresetišta

(4) UPRAVLJANJE VLAŽNIM PODRUČJIMA - klasifikacija i mapiranje vlažnih područja; zakonodavstvo i zaštita vlažnih područja; usluge koje pružaju ekosustavi vlažnih područja; kreiranje i obnova vlažnih područja; vlažna područja i kvaliteta vode; vlažna područja i klimatske promjene.

U najnovije vrijeme vlažna su područja dodatno ugrožena klimatskim promjenama, osobito porastom temperature zraka. Kako se radi o plitkim i ponekad samo povremenim vodnim masama, njihova zaštita predstavlja složen zadatak. Poznavanje hidrologije, hidrogeologije, svojstava tla i klime svakog pojedinog vlažnog područja bitno je za ispunjavanje ciljeva zaštite tih danas sve ugroženijih i sve značajnijih ekosustava.

Svrha ove knjige jest da ukaže na specifičnosti sastava vlažnih područja i njihove fizičke i biološke dinamike, na njihov značaj za agrikulture, urbanizam i rekreaciju s ciljem da se sačuvaju i vrše korisne usluge svekolikom okolišu i ljudima.

Knjiga se toplo preporuča svim našim stručnjacima koji se bave bilo kojim vidom analize vlažnih područja, a osobito se preporuča koristiti je kao obrazovni materijal u našim visokoškolskim institucijama.

dr. sc. Ognjen Bonacci, prof. emerit.



Stjepan Husnjak

Osnove pedologije

■ IZDAVAČ: Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb, 2022.

210 stranica; 169 slika u boji (crteži, fotografije i kartografski prikazi); 25 tabelarnih prikaza u boji; 103 bibliografske jedinice; cjelokupni tekst na hrvatskom jeziku; tvrdi uvez.

CIP zapis: u računalnom katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001142520 ISBN: 978-953-8276-16-3

Djelo "Osnove pedologije" predstavlja vrlo vrijedan udžbenik koji je na korištenje znanstvenoj i stručnoj javnosti dao autor prof. dr. sc. Stjepan Husnjak, dipl. ing. agr., nastavnik na Sveučilištu u Zagrebu Agronomskom fakultetu. Udžbenik je namijenjen prije svega studentima preddiplomskih studija, koji slušaju predmet vezan uz znanost o tlu. Pisan je zbog nedostatka pisanog literaturnog izvora koji bi na cjelovit način sadržavao osnove gradiva iz pedologije te koji bi bio prilagođen studentima preddiplomskih studija organiziranih prema Bolonjskom procesu. Za stjecanje osnovnih znanja o tlu, udžbenik može poslužiti i stručnjacima u praksi, koji su na izravan ili neizravan način povezani s tlom. Iz zahvale autora recenzentima, navedene u predgovoru, potvrđuje se i njihov doprinos kvaliteti udžbenika; to su bili izv. prof. dr. Aleksandra Bensa, prof. dr. sc. Nikola

Pernar i prof. dr. sc. Domagoj Rastija.

Koncepcija sadržaja udžbenika vrlo je dobra, pregledna i jasna, te što je iznimno bitno racionalna, s obzirom na to da je opseg gradiva, odnosno pojedinih poglavlja prilagođen prikazu pojedinih tema za preddiplomsku razinu studiranja. Takav koncept nesumnjivo je rezultat autorovog iskustva, odnosno njegovog dugogodišnjeg znanstvenog, nastavničkog i stručnog rada, te suradnje sa znanstvenicima ostalih srodnih znanstvenih disciplina. S obzirom na to da je ovo drugi udžbenik prof. dr. sc. Stjepana Husnjaka, smatram da je ovim udžbenikom i više nego ispunio dio etičke obveze sveučilišnog nastavnika, a koja se odnosi na nužnost objave udžbenika. Udžbenik predstavlja rezultate znanstvenih i stručnih istraživanja, te iskustva autora stečenog dugogodišnjim radom, naravno uz korištenje pedološke domaće i strane literature. Pisan je jednostavnim, konkretnim i razumljivim stilom, a što olakšava praćenje, razumijevanje i povezivanje pojedinih tema.

Udžbenik sadrži sljedeća poglavlja: **Predgovor, Uvod, Postanak tla, Morfologija tla, Fizikalna svojstva tla, Kemijska svojstva tla, Organizmi tla, Klasifikacija tla Hrvatske, Postanak, obilježja i rasprostranjenost tala u Hrvatskoj te Literaturu i Kazalo pojmova.**

Nakon kraćeg **Predgovora** gdje se govori o razlozima pisanja udžbenika, nastavlja se s **Uvodom** u kojemu se ukazuje na značaj i potrebu za očuvanjem talnih resursa u Hrvatskoj i Svijetu. Uvod je podijeljen na četiri potpoglavlja. U prvom se potpoglavlju detaljno ukazuje na "Povijesni razvoj pedologije u Hrvatskoj" te se ističu znanstvenici pedolozi, koji su svojim sudjelovanjem u istraživanju tala dali iznimno važan doprinos razvoju pedologije u Hrvatskoj.

U drugom potpoglavlju "Podjela pedologije" prikazuje se i tumači podjela na opću i primijenjenu pedologiju. U trećem potpoglavlju "Definicija tla – pedosfere i zemljišta" iznosi se više definicija tla od strane istaknutih autora-pedologa te nekoliko organizacija, pri čemu i sam autor predlaže definiciju tla. Potom se obrazlaže i iznosi definicija pedosfere i zemljišta. U četvrtom potpoglavlju "Uloge tla" iznose se i obrazlažu najvažnije uloge tla za život na Zemlji.

Drugo poglavlje **Postanak tla**, podijeljeno je na dva potpoglavlja. Kako se pedogenetsko-evolucijski koncept tla i pedosfere tumači kroz pedogenetske čimbenike i pedogenetske procese, autor ih je izdvojio u zasebna potpoglavlja. U potpoglavlju "Pedogenetski čimbenici" autor izdvaja šest pedogenetskih čimbenika, te ih detaljno obrazlaže sa znanstvenog aspekta njihovog utjecaja na postanak tla. U potpoglavlju "Pedogenetski procesi" prikazani su opći i specifičnih (tipski) pedogenetski procesi.

Treće poglavlje **Morfologija tla** obuhvaća vanjske i unutrašnje morfološke značajke, stoga je podijeljeno na dva potpoglavlja. U potpoglavlju "Vanjske" morfološke značajke tla, obrazlaže se reljef te živi i mrtvi pokrov. Potpoglavlje "Unutrašnje" (endomorfološke) značajke

tla zbog svoje je važnosti vrlo detaljno i jasno prikazano.

Četvrto poglavlje odnosi se na **Fizikalna svojstva tla** u kome su detaljno objašnjena sljedeća svojstva, a koja su istovremeno i potpoglavlja (ukupno devet): mehanički sastav tla, specifična površina čestica krute faze tla, struktura tla, gustoća tla, porozitet tla, konzistencija tla, voda u tlu, zrak tla te toplinske značajke i temperaturni režim tla. Za lakše praćenje i razumijevanje, objašnjenje pojedinih svojstava potkrijepljeno je atraktivnim crtežima, fotografijama i tablicama. Autor mijenja dosadašnje prikaze odnosa tekuće i plinovite faze u tlu što smatram da je ispravno, za određivanje teksture tla predlaže koristiti trokut prema FAO, a ne više prema USDA, a za opću ocjenu kapaciteta tla predlaže nove kriterije.

Peto poglavlje **Kemijska svojstva tla** obuhvaća detaljno tumačenje sljedećih svojstava koja su također istovremeno i potpoglavlja (ukupno sedam): mineralna tvar tla, organska tvar tla, glavni elementi u tlu, sorpcija tvari u tlu, otopina tla, puferna sposobnost tla i oksidacijsko redukcijski procesi u tlu. I ovo poglavlje potkrijepljeno je izuzetno vrijednim podacima danim kroz fotografije, crteže i tablice. Posebno se ovdje ističe prikaz važnijih minerala u pedosferi.

Šesto poglavlje **Organizmi tla** je kratko poglavlje, prilagođeno gradivu pedologije za preddiplomsku razinu. Obuhvaća prikaz živih organizama čiji je životni ciklus vezan uz tlo. Vrlo je vrijedan autorov prikaz klasifikacije organizama tla prema veličini tijela s važnijim predstavnicima faune, flore (mikroba tla) i viših biljaka.

Sedmo poglavlje **Klasifikacija tala Hrvatske**, podijeljeno je na dva potpoglavlja. U prvom "Osnovna struktura klasifikacijskog sustava" prikazane su osnove strukture klasifikacije tla Hrvatske. U drugom potpoglavlju "Redovi, razredi i tipovi tala" tablično je dan prikaz pet redova tala, pripadajućih razreda i tipova, te potom kriterija za izdvajanje podtipova, varijeteta i formi na niže jedinice.

Osmo poglavlje odnosi se na prikaz **Postanka, obilježja i rasprostranjenosti tala u Hrvatskoj**. Podijeljeno je na pet potpoglavlja, pri čemu se svako poglavlje odnosi na pojedini red tala. Za svaki red tala, prikazani su razredi tla, te pripadajući tipovi s vrlo kratkim opisom osnovnih obilježja svakog tipa tala, a što je i ovdje prilagođeno gradivu za osnove pedologije. Posebno su u ovome poglavlju vrijedni fotografski prilozi za sve tipove tala, a koji se odnose na sliku krajolika s pedološkim profilom pojedinog tipa tla te kartom njegove rasprostranjenosti u Hrvatskoj na kojoj je navedena površina i postotna zastupljenost pojedinog tipa tla u agroekosustavima, u šumskim ekosustavima, kao i ukupno.

Na kraju udžbenika kao deveto poglavlje navodi se **Citirana i korištena literatura** na čijem je kraju dan popis izvora slika i autora ustupljenih slika.

Posljednji dio udžbenika kao deseto poglavlje sadrži **Kazalo** s više od 300 pojmova.

U Hrvatskoj tloznanstvenoj književnosti unutar disciplina kao što su pedologija, poljoprivredne melioracije, geologija, biologija, vodno gospodarstvo itd. osjeća se izrazito veliki nedostatak znanstvene i stručne literature koja bi obrađivala osnove pedologije, te koja bi tako bila prilagođena studentima preddiplomske razine u skladu s organizacijom novog oblika nastave

prema Bolonjskom procesu koji je započeo još 2005. godine. Ovim se djelom upravo smanjuje ta praznina koju na području tloznanstva osjećaju studenti i stručnjaci u praksi, te svi oni koji se bave dodirnim znanstvenim disciplinama i područjima. Zbog toga je izdanje ovakvog udžbenika bilo i više nego potrebno.

prof. dr. sc. Milan Mesić

