4. DAN KARIJERA U INŽENJERSTVU OKOLIŠA

STUDIJ INŽENJERSTVA OKOLIŠA

ELEMENTI HIDROGEOLOŠKE KARTE I NJIHOVA PRIPREMA ZA PRIKAZ U GIS-U

(završni rad – datum obrane 19.09.2022.)

Lana Loborec (ll2871@gfv.hr), **prof.dr.sc. Ranko Biondić**

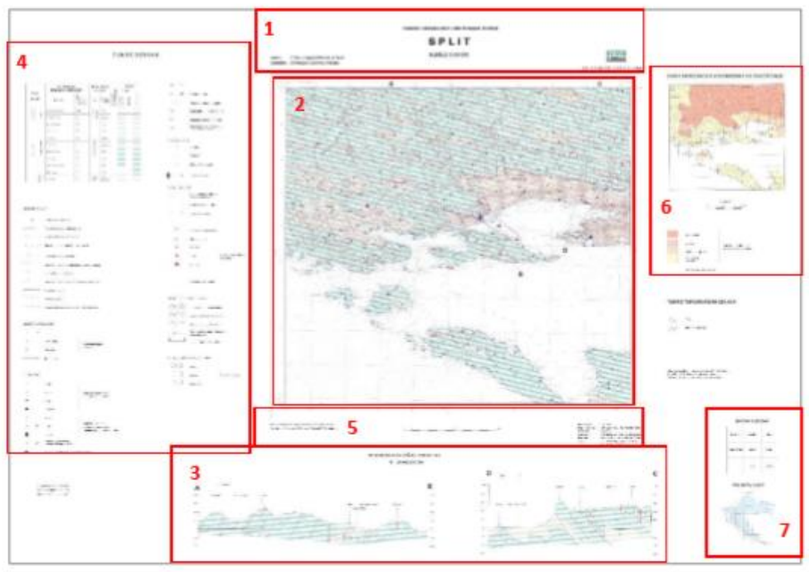
Geotehnički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Hallerova aleja 7, 42000 Varaždin, Hrvatska

UVOD

Podzemna voda je vrlo značajan resurs jer se njome zadovoljava glavnina ljudskih potreba za vodom. Zbog povećane potrošnje raste i opterećenje na vodu u okolišu, što može dovesti do narušavanja njezine kvalitete ili do prekomjernog iskorištavanja pa je jako važno čuvati taj prirodni resurs. Hidrogeološka istraživanja prvi su korak u zaštiti podzemnih voda. Temelj svih hidrogeoloških istraživanja je izrada hidrogeološke karte koja se koristi za prikazivanje hidrogeoloških svojstava naslaga na nekom prostoru, kao što je propusnost stijena, za prikazivanje slivova, vodnih tijela te utvrđenih podzemno-vodnih veza. Hidrogeološke karte imaju unaprijed određene elemente koji, ovisno o mjerilu i namjeni karte, moraju na karti biti prikazani.

KARTOGRAFIJA I HIDROGEOLOŠKE KARTE

Hidrogeološke karte prema sadržaju dijele se na opće i specijalne hidrogeološke karte. Opće karte prikazuju hidrogeološka svojstva terena, a vrsta i količina podataka ovisi o namjeni karte, poznavanju hidrogeologije terena te o veličini mjerila i kartografskoj tehnici. Na kartama je najčešće prikazana hidrografija, topografija, propusnost formacija, litologija, visina i dubina podzemne vode, podzemno-vodne pojave i građevine, mineralizacija ili sadržaj klorida. Specijalne karte prikazuju samo jednu ili nekoliko podataka, a obično su to podaci o kvaliteti ili podzemno-vodnim pojavama.



ELEMENTI KARTE U GIS-U

Na listu OHGK je vidljivo više dijelova: Naslov karte (1); Područje prikaza karte (2); Hidrogeološki profili (3); Tumač oznaka razvrstan u više kategorija (4); mjerilo i sastavnica (5); Karta ugroženosti vodonosnika (6); Prostorni smještaj lista u RH (7). Tumač oznaka hidrogeološke karte je vrlo detaljan i sveobuhvatan, ali najvažnije je reći da se oznake na hidrogeološkim kartama rade standardizirano, tako da bez obzira na autora i bez da se gleda pridruženi tumač na svakom listu, oznake bi trebale biti jednake i razumljive. Osim ovdje objašnjenih dijelova karte ovisno o situaciji na području prikaza moguća je pojava dodatnih simbola, a svi oni mogu se naći na vodiču za izradu hidrogeološke karte.

HIDROGEOLOŠKA SVOJSTVA JEDINICA		
SIMBOL	PROPUSNOST	VRSTA VODONOSNIKA I IZDAŠNOST ZDENACA
	Slaba	Međuzrnska poroznost, transmisivnost vodonosnika i izdašnost zdenca
	Osrednja	
	Dobra	
	Vrlo dobra	
	Slaba	Međuzrnska poroznost, transmisivnost vodonosnika i izdašnost zdenca i izvora
	Osrednja	
	Slaba	Kavernozno - pukotinska poroznost, okršenost vodonosnika
	Osrednja	
	Dobra	
	Slaba	Pukotinska poroznost, raspucanost i izdašnost izvora i zdenaca
	Osrednja	
		Međuzrnska poroznost, vodonosnici mjestimični i ograničenog prostranstva, transmisivnost i izdašnost različite, pretežito vrlo slabe
		Pukotinska poroznost stijene propusne samo plitko pod površinom terena, a u dubini nepropusne, vodonosnici mjestimični i ograničenog prostranstva, transmisivnost i izdašnost gornje zone uglavnom vrlo dobre
		Međuzrnska ili pukotinska poroznost, vodonosnici mjestimični i ograničenog prostranstva, transmisivnost i izdašnost vrlo slabi
		Glinovite - laporovite naslage i nisko metamorfne stijene, nema vodonosnika

SIMBOL	NAZIV POJAVE	OPIS	NAPOMENA
PODZEMNO – VODNE POJAVE			
	Stalni izvor	Puni krug plave boje	Veličina kruga ovisi o izdašnosti izvora
	Povremeni izvor	Krug horizontalno podijeljen na dva dijela, gornja strana prazna, a donja ispunjena plavom bojom	Veličina kruga ovisi o izdašnosti izvora
GEOLOŠKI PODACI			
	Normalna litostratigrafska granica - utvrđena	Puna crna linija	
	Normalna litostratigrafska granica - utvrđena	Isprekidana crna linija	
	Erozijsko – diskordantna geološka granica	Puna crna linija s točkicama na gornjoj strani	
	Erozijsko – diskordantna geološka granica - pretpostavljena	Isprekidana crna linija s točkicama na gornjoj strani	
	Normalni rasjed - utvrđeni	Puna crvena linija	
	Normalni rasjed - pretpostavljeni	Isprekidana crvena linija	
	Reversni rasjed	Puna crvena linija s okomitim crticama na gornjoj strani	
	Reversni rasjed - pretpostavljeni	Isprekidana crvena linija s okomitim crticama na gornjoj strani	
	Os uspravne ili kose antiklinale - utvrđena	Puna crvena linija s trokutima čije osnovice leže s obje strane linije	
	Os uspravne ili kose antiklinale - pretpostavljena	Isprekidana crvena linija s trokutima čije osnovice leže s obje strane linije	
	Os uspravne ili kose sinklinale - utvrđena	Puna crvena linija s trokutima čiji vrh je s obje strane linije	
	Os uspravne ili kose sinklinale - pretpostavljena	Isprekidana crvena linija s trokutima čiji je s obje strane linije	
	Os polegnute ili prebačene antiklinale s označenim smjerom tonjenja	Puna crvena ravna linija sa središnjim simbolom i strelicom	

ZAKLJUČAK

Za upravljanje i istraživanje vodnih resursa GIS je vrlo bitan. Izrada hidrogeoloških karata danas je nezamisliva bez GIS-a koji sadrži bazu podataka koja omogućuje jednostavnu i brzu izradu karata različitih namjena, ali i pristup informacijama koje nisu bile dostupne na tiskanim kartama. Elementi hidrogeološke karte su unaprijed dogovoreni i standardizirani. Tumač oznaka hidrogeološke karte je vrlo detaljan i sveobuhvatan, ali najvažnije je da oznake na hidrogeološkim kartama budu standardizirane, tako da bez obzira na list i autora oznake budu jednake i svima razumljive.

LITERATURA

Biondić, B. (2006): Hidrogeologija, interna skripta za istoimeni kolegij. Geotehnički fakultet Sveučilište u Zagrebu.

Biondić, R. (2022): Hidrogeologija, materijali za predavanja u akademskoj godini 2021/2022 na Geotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Biondić, R. (2013): Uvod u GIS (Geografski informacijski sustav) skripta iz kolegija GIS na Geotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Buzjak, N. (2022): Geoekološko kartiranje, Kartiranje geobaštine i georaznolikosti. materijali za predavanja u akademskoj godini 2021/2022 na Geografskom odsjeku PMF-a Sveučilišta u Zagrebu.

Chaminé, H. I., Carvalho, J. M., Teixeira, J., & Freitas, L. (2015). Role of hydrogeological mapping in groundwater practice: back to basics. European Geologist Journal, 40, 34-42.

Fritz, F., Kapelj, J., Pavičić, A. & Renić, A. (1998): Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, List Split. – Institut za geološka istraživanja, Zagreb.

Fritz, F. & Kapelj, J. (1998): Osnovna hidrogeološka karta Republike Hrvatske 1:100.000, Tumač za List Split. – Institut za geološka istraživanja, Zagreb, 45 str.

HGI, službena web stranica Hrvatskog geološkog instituta

Hidrogeologija. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021

Loborec J. (2022) - Hidrogeologija, materijali za vježbe iz kolegija Hidrogeologija u akademskoj godini 2021/2022 na Geotehničkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Nacionalna infrastruktura prostornih podataka (NIPP) (2022): Osnovna hidrogeološka karta RH mjerila 1: 100.000

Okvirna direktiva o vodama (ODV 2000/60/EC).

Ortolan Želimir (2019): Stručno mišljenje o hidrogeološkim rubnim uvjetima temeljenja građevine donje postaje žičare Sljeme. RNK-GEOMOD, Elaborat: E-239-2019.

Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta NN 66/2011.

Proleksis enciklopedija. Natuknica – hidrogeologija.

Šarin, A. (1984): Klasifikacija hidrogeoloških karata. Geološki vjesnik, 37, Zagreb 1984.

Šarin, A. (1988): Upute za izradu Osnovne hidrogeološke karte Jugoslavije M 1:100.000.- Savezni geološki zavod, Beograd, 134 str.

Hrvatske vode (2022): Sadržaj elaborata o izvedenim vodoistražnim radovima - mikrozoniranje.

Struckmeier, W.F. & Margat, J. (1995): Hydrogeological Maps - A Guide and a Standard Legen.- International Association of Hydrogeologists, International Contributions to Hydrogeology, Vol. 17, pp. 177, Heise, Hannover, ISBN 3-922705-98-7.

STRUČNA PRAKSA

Europska unija "Zajedno do fondova EU"

EUROPSKI STRUKTURNI I INVESTICIJSKI FONDOVI

ESF UČINKOVITI LJUDSKI POTENCIJALI

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.