



INŽENJERSKA KOMORA CRNE GORE

ENGINEERS CHAMBER OF MONTENEGRO



IKCG u saradnji sa CANU :

*“USAGLAŠAVANJE CRNOGORSKOG ZAKONODAVSTVA O VODAMA
SA OKVIRNOM DIREKTIVOM EU (WFD:200/60/EC)”*

Osvrt na metodologiju izdvajanja podzemnih vodnih tijela prema Okvirnoj direktivi o vodama (2000/60/EC)

Doc. dr Milan Radulović, dipl. inž. geol.

Univerzitet Crne Gore,

Građevinski fakultet Podgorica

Podgorica,

13. decembar, 2013. godine



SADRŽAJ

- Terminologija
- Metodologija
- Primjena
- Zaključak

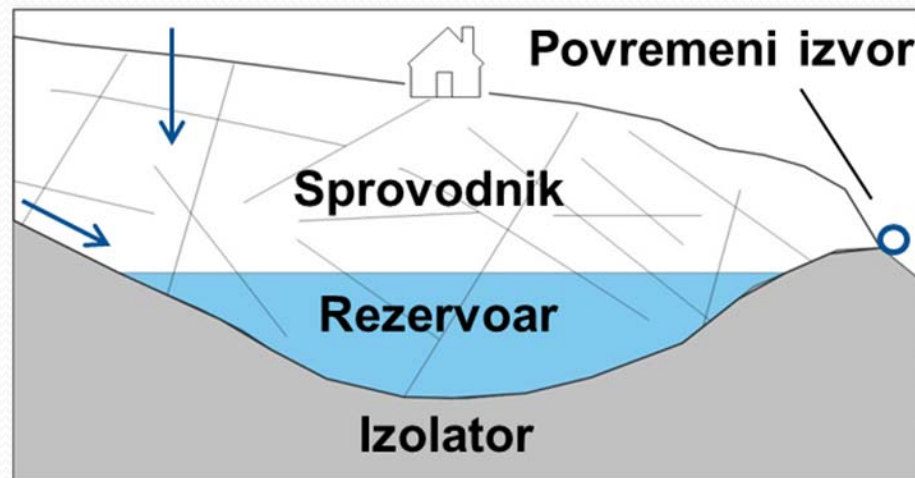
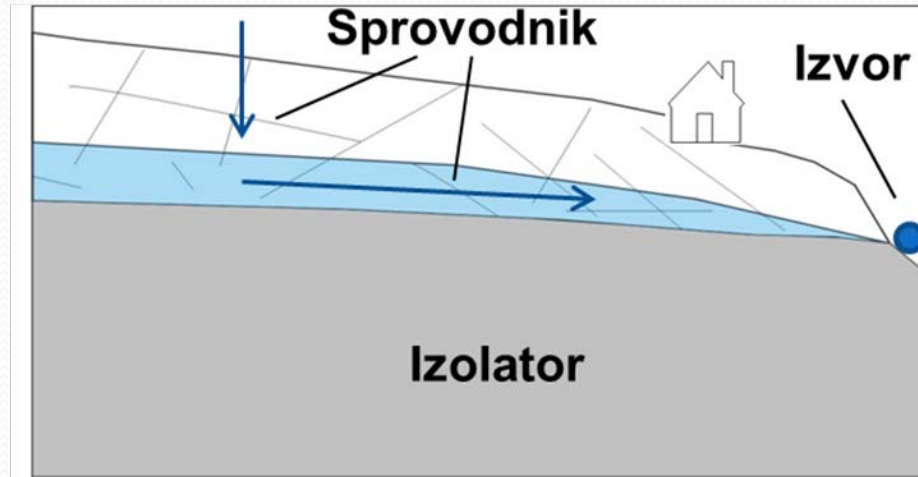
TERMINOLOGIJA

Aquifer ↔ Hidrogeološki kolektor
(vodonosnik)

Body of groundwater ↔ Izdan

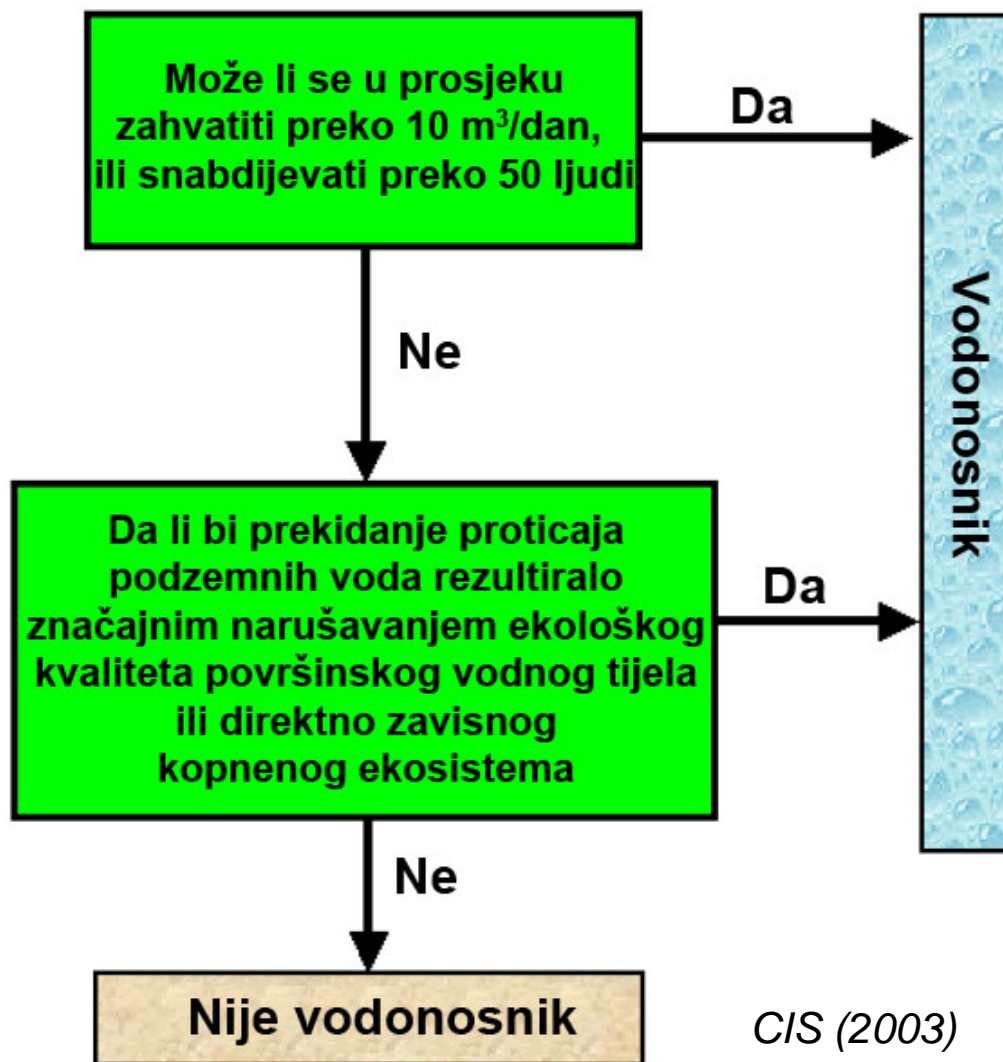
TERMINOLOGIJA

Hidrogeološki kolektor (vodonosnik, „akvifer“)



TERMINOLOGIJA

Da li je vodonosnik?

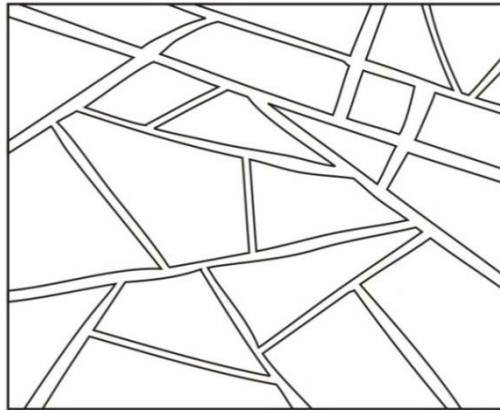
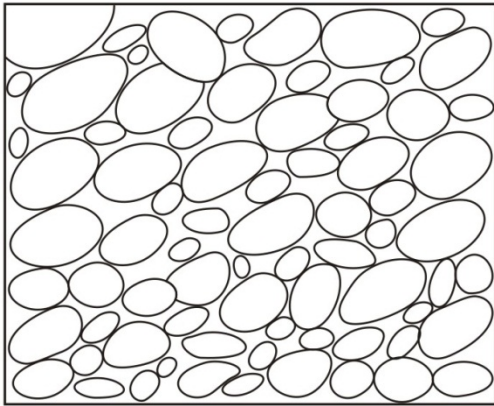


CIS (2003)

TERMINOLOGIJA

Izdan

Tipovi poroznosti stijena



Intergranularni tip
poroznosti

Pukotinski tip
poroznosti

Kavernozni tip
poroznosti

TERMINOLOGIJA

Izdan

Podjela prema strukturnom tipu poroznosti

Izdani predstavljaju akumulacije slobodnih podzemnih voda.

PODJELA IZDANI PREMA STRUKTURNOM TIPU POROZNOSTI

Prema *strukturnom tipu poroznosti* razlikujemo:

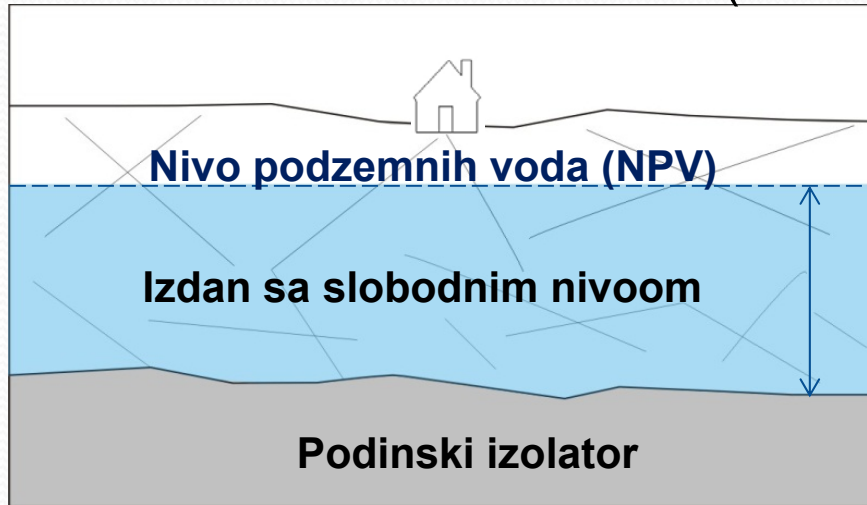
- **Zbijeni tip** izdani formiran u stijenama intergranularne poroznosti,
- **Razbijeni tip** izdani formiran u stijenama sa pukotinskim ili pukotinsko-kavernoznim tipom poroznosti:
 - *karstni tip izdani* (formira se u okviru krečnjaka i dolomita),
 - *pukotinski tip izdani* (formira se u magmatskim, metamorfnim i vezanim nerastvorljivim sedimentnim stijenama).
- **Složeni tip izdani** formiran u stijenama miješovite strukture poroznosti.

TERMINOLOGIJA

Izdan

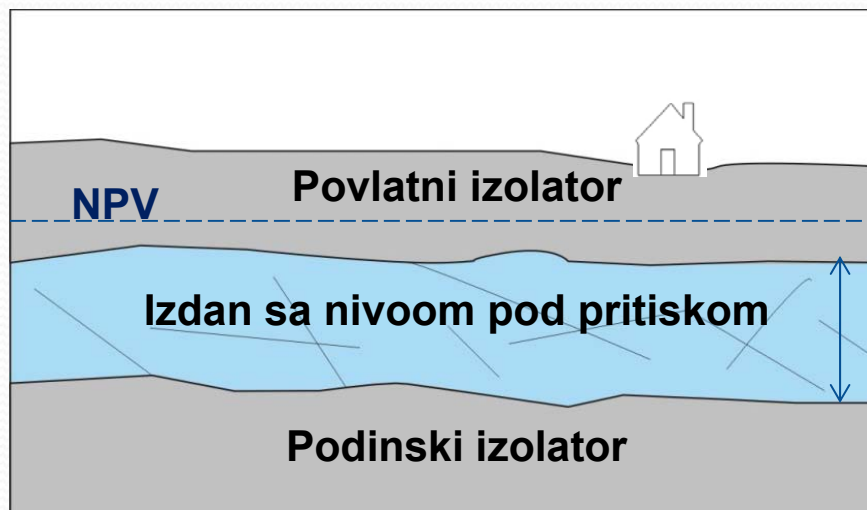
Podjela prema hidrauličkim uslovima strujanja podzemnih voda postoje

- **Izdan sa slobodnim nivoom** (*unconfined aquifer*);



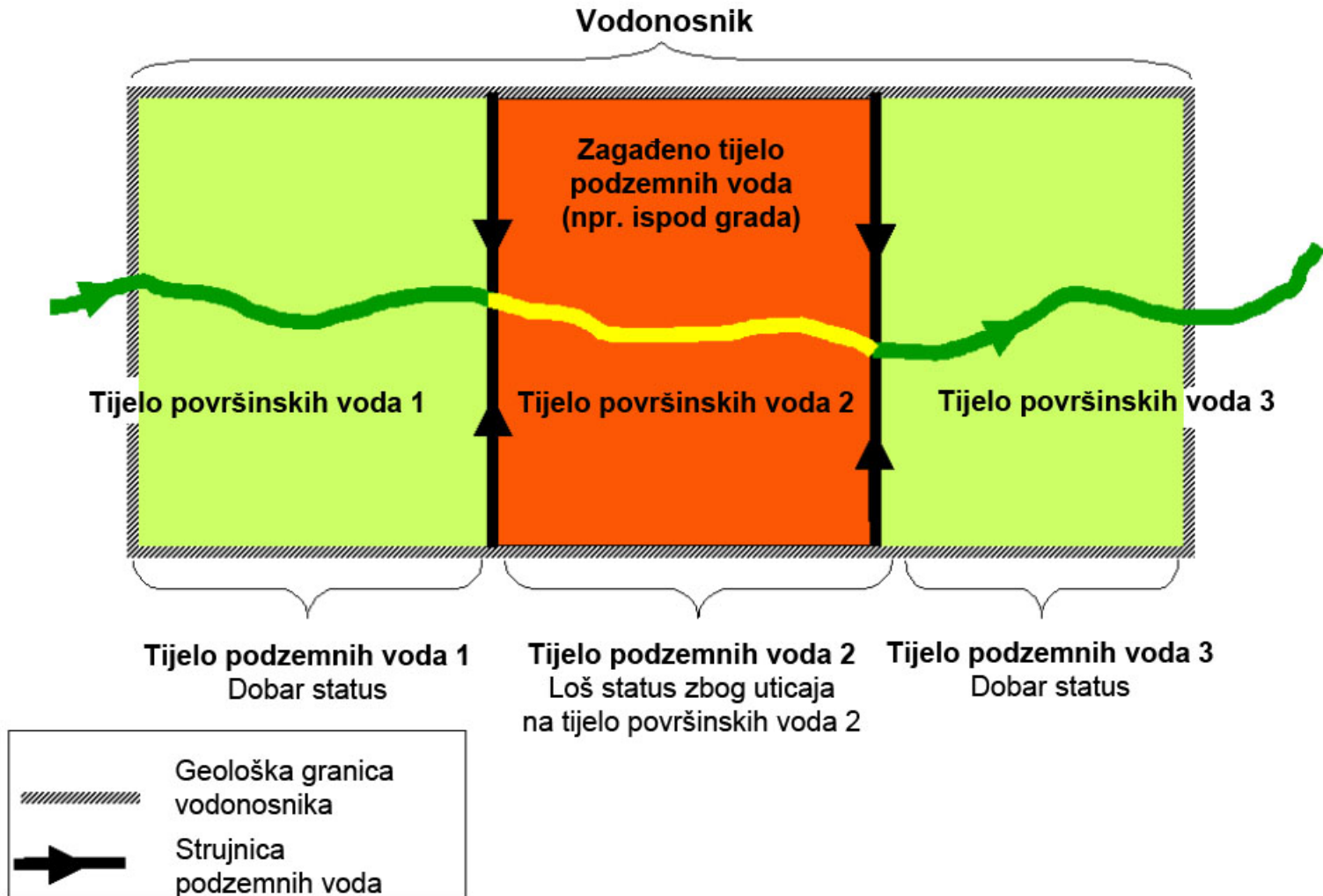
U profilu se rasprostire od podinskog izolatora do nivoa podzemnih voda (NPV).

- **Izdan sa nivoom pod pritiskom** (arteska izdan; *confined aquifer*).



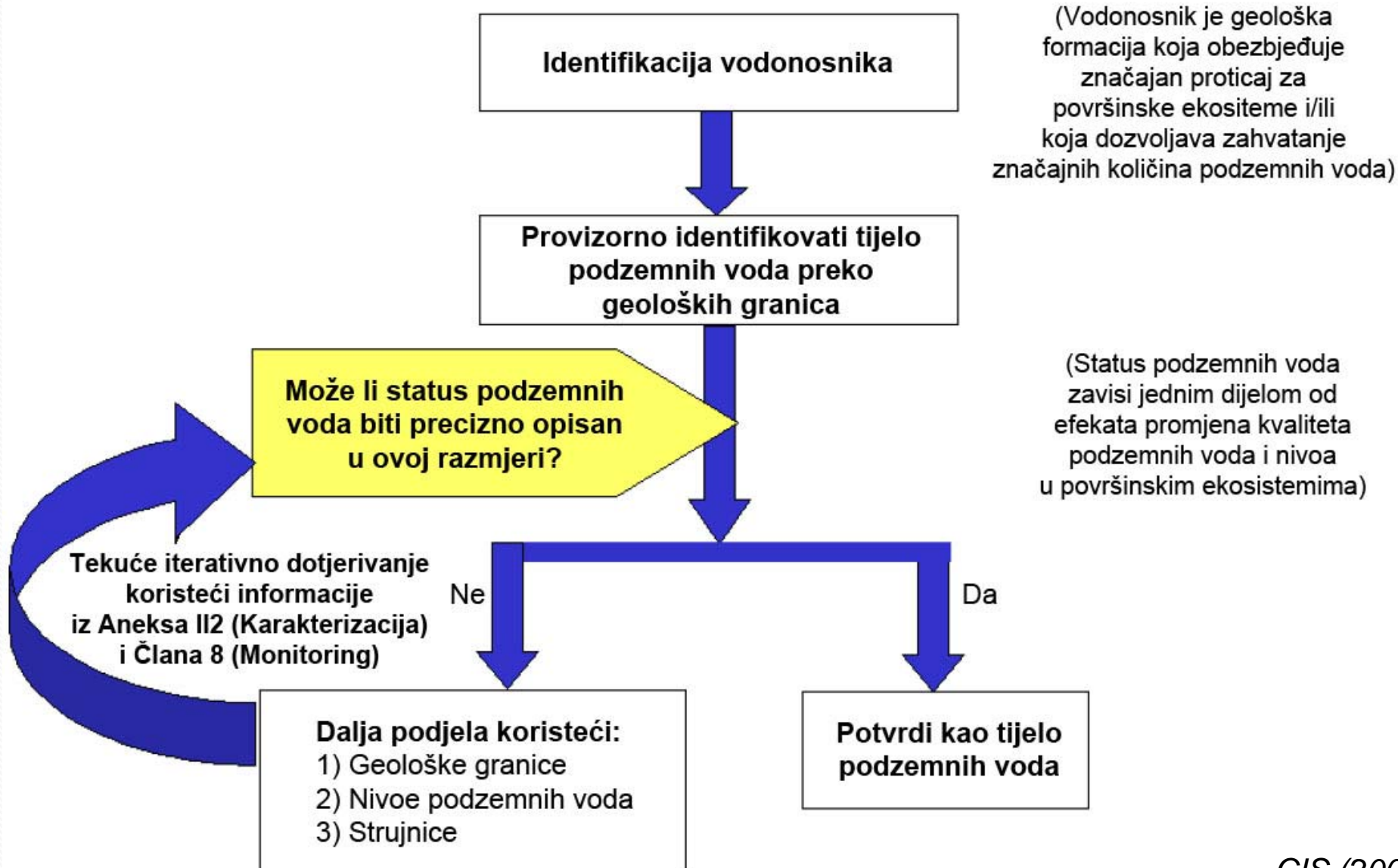
U profilu se rasprostire od podinskog do povlatnog izolatora.

METODOLOGIJA

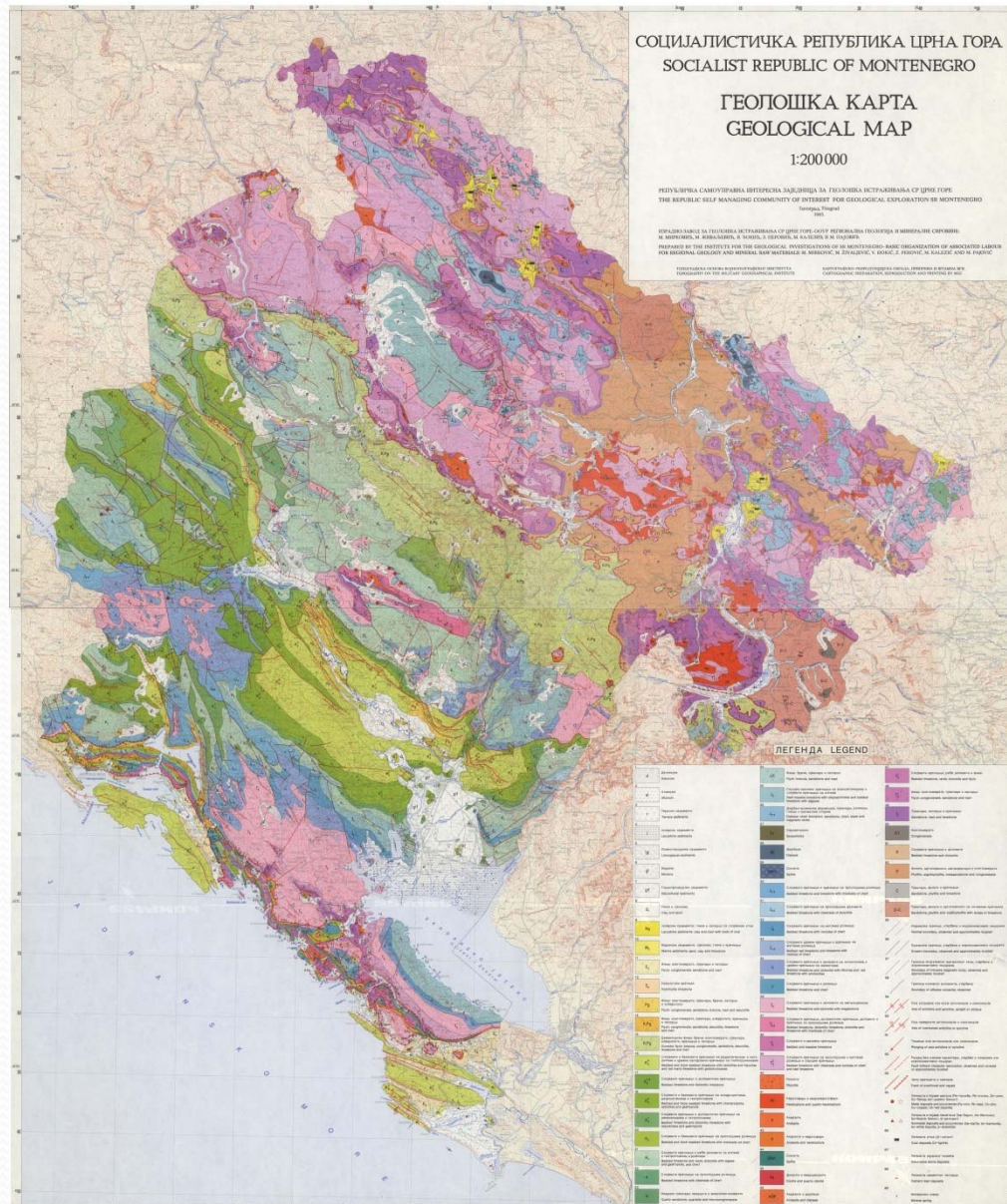


1. Promjena u statusu podzemnih voda ukazuje potrebu za daljom podjelom vodnosnika ili vodonosnika
2. Tijela podzemnih voda u tim slučajevima izdvojiti na osnovu geoloških i hidrauličkih granica da bi se olakšala klasifikacija kvantitativnog statusa

METODOLOGIJA

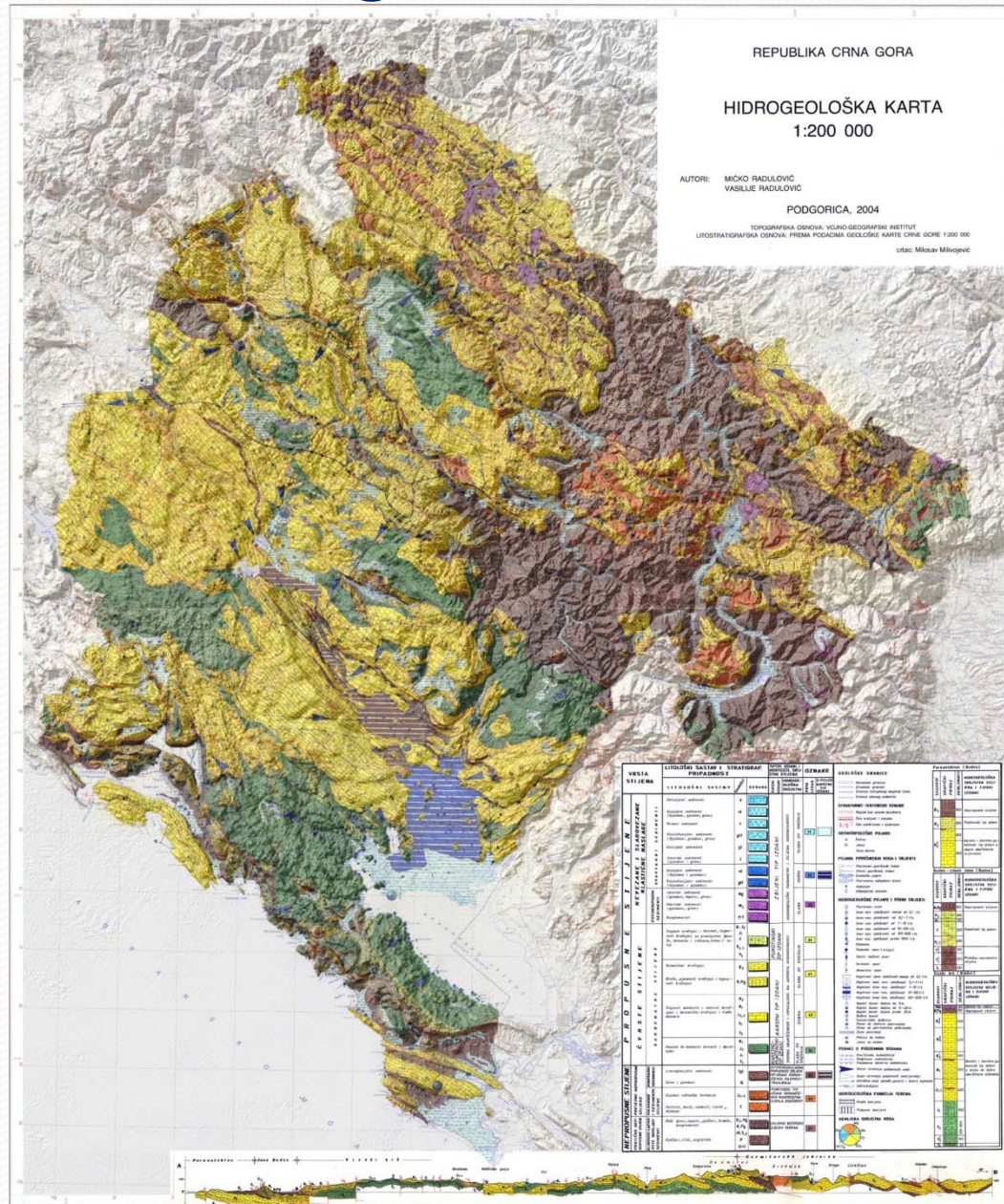


PRIMJENA Geološka karta



PRIMJENA

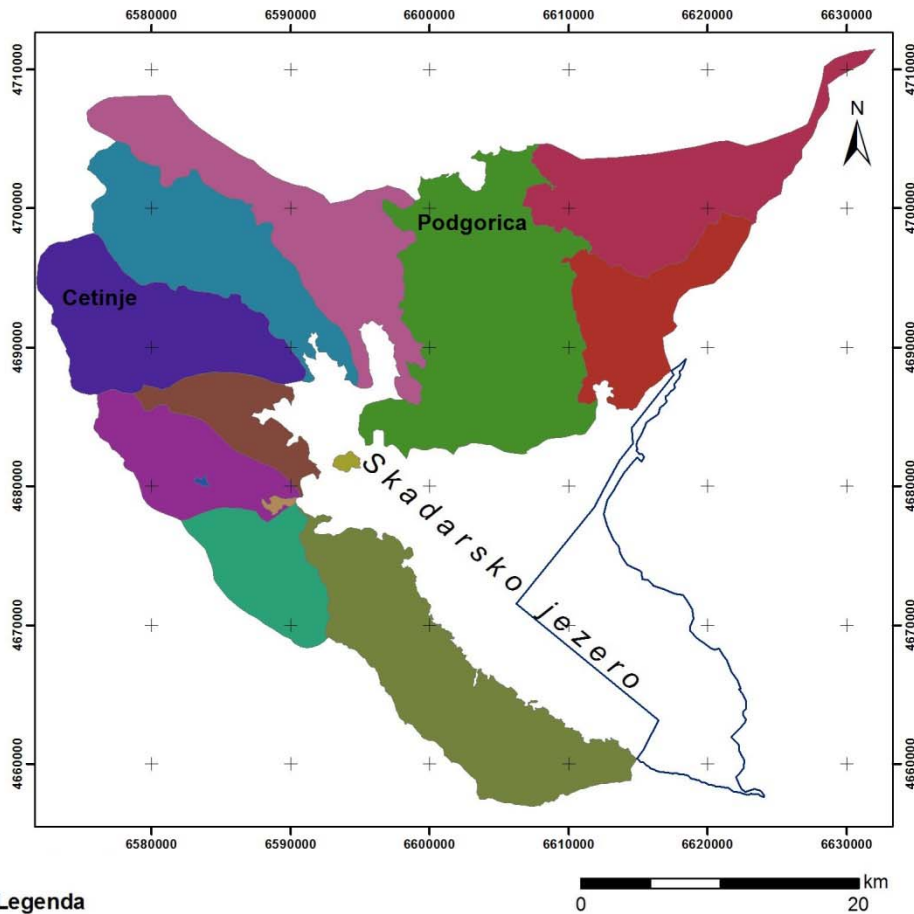
Hidrogeološka karta



Radulović M.
Radulović V
(2004)


PRIMJENA

Tijela podzemnih voda oboda Skadarskog jezera



Legenda

Naziv tijela podzemnih voda

	Tijelo podzemnih voda Sjenokosa		Tijelo podzemnih voda Sozine
	Tijelo podzemnih voda Crnojevića rijeke		Tijelo podzemnih voda Vranjine
	Tijelo podzemnih voda Dečića		Tijelo podzemnih voda doline Orahovšćice
	Tijelo podzemnih voda Karučkog zaliva		Tijelo podzemnih voda doline Posejanske rijeke i Modrih oka
	Tijelo podzemnih voda Malog blata i zapadnog oboda Zetske ravnice		Tijelo podzemnih voda južnih Kuća
	Tijelo podzemnih voda Orahovskog polja		Tijelo podzemnih voda južnih padina Rumije
	Tijela podzemnih voda Zetske ravnice (2x; zbijena izdan + podinska karstna izdan)		

ZAKLJUČAK

- Okvirnom direktivom o vodama i pratećim Uputstvom (CIS 2003), date su samo osnovne preporuke kako bi trebalo izdvajati tijela podzemnih voda;
- Bilo bi poželjno izraditi interno Uputstvo za izdvajanje tijela podzemnih voda koje bi bilo u skladu sa prirodnim karakteristikama terena i raspoloživim podlogama;
- Osim uspostavljanja monitoringa kvalitativnih i kvantitativnih parametara koji je preporučan Direktivom, poželjno bi bilo uporedo izvoditi i dopunska hidrogeološka istraživanja koja bi omogućavala preciznije određivanje granica podzemnih vodnih tijela.



HVALA NA PAŽNJI !

Literatura:

- Baldacci, L., 1886: Biocognizione geologico-mineraria del Montenegro.-Boll. del R. Comitato geologico d'Italia, Vol. XVII, No 9 e 10, Rome
- Bešić, Z., 1969: Geologija Crne Gore. Karst Crne Gore.-Zaod za geološka istraživanja Crne Gore, p. 304, Titograd
- Bourcart, J., 1926: Nouvelles observations sur la structure des Dinarides Adriatiques.-C.R. XIV-e Congrès Geol. Inter., Madrid
- Burić M. (ed.), 2009: Zbornik radova stručnog savjetovanja „Vodosnabdjevanje Cetinja“. J.P. Vodovod i kanalizacija „Cetinje“, Cetinje
- CIS, 2003: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document No 2, Identification of Water bodies. European Communities, Luxembourg
- Cvijić, J., 1899: Glacijalne i morfološke studije o planinama Bosne, Hercegovine i Crne Gore.-Glas Srpske kraljevske Akademije nauka LVII, knj. 21, Beograd
- Dević N., 2011: Geohemijsko-ekološke karakteristike sliva rijeke Morače uzvodno od sastava sa rekam Zetom. Magistarski rad. Univerzitet Crne Gore, Prirodno-matematički fakultet, Podgorica, p 130
- Hassert, K., 1895: Beiträge zur physischen Geographie von Montenegro.-Petermanns Mitt. Ergänzungsheft Nr. 115., Gotha
- Luković, M. & Petković, K., 1934: Prilog za geološko poznavanje Crne Gore. Geološki i tektonski odnosi jednog dela oblasti Crmnice.-Geološki anali Balkanskog poluostrva, knj. XII, Beograd
- Milovanović, B., 1964: Epirogenska i orogenska dinamika u prostoru Spoljašnjih Dinarida i problemi paleokarstifikacije i geološke evolucije holokarsta.-Vesnik Zavoda za geološka i geofizička istraživanja, knj. 4, 5, serija B, Beograd
- Mirković, M., Žvaljević, M., Đokić, V., Perović, Z., Kalezić, M., Pajović, M., 1985: Geološka karta Crne Gore 1:200000.-Republička samoupravna interesna zajednica za geološka istraživanja SR Crne Gore, Titograd
- Nopsca, F., 1916: Begleitwort zur geol. Karten von Nordalbanien, Rasien und Ostmontenegro.-Földtani Közlöny, Bd. 46, Heft 7-12, Budapest
- Radulović, V., 1989: Hidrogeologija sliva Skadarskog jezera.-Zsvod za geološka istraživanja SR Crne Gore, p. 229, Titograd

Literatura (nastavak):

- Radulović, M., Popović, Z., Vujisić, M., Novaković, D., 1989: Osnovna hidrogeološka karta 1:100000 lista Bar.-Zavod za geološka istraživanja Crne Gore, Titograd
- Radulović, M., 2000: Hidrogeologija karsta Crne Gore.-JU Republički zavod za geološka istraživanja, p. 271, Podgorica
- Radulović M. (2003): Osnovi geologije. Univerzitet Crne Gore, Građevinski fakultet u Podgorici, Podgorica, p. 234
- Radulović, M. & Radulović, V., 2004: Hidrogeološka karta Crne Gore 1:200.000. Zavod za geološka istraživanja Crne Gore, Podgorica
- Radulović M., Radulović M. M., Sretenović A., 2006: Elaborat o rezultatima hidrogeoloških istraživanja terena između Grbavaca i izvorišta „Bolje sestre“ u Malom blatu, Fondovska dokumentacija Geoprojekta, Podgorica
- Radulović M. M., 2012: Višeparameterska analiza prihranjivanja karstne izdani na primjerima iz sliva Skadarskog jezera. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd
- Radulović M.M., 2013: Hidraulika podzemnih voda. Izvod iz predavanja. Univerzitet Crne Gore, Građevinski fakultet, Podgorica
- Stepanović B. (1962): Principi opšte hidrogeologije. Posebno izdanje Zavoda za geološka i geofizička istraživanja. Beograd.
- Stevanović, Z., Radulović, M., Puri, S., Radulović, M. M., 2007: Karstno izvorište „Bolje sestre“ – optimalno rešenje regionalnog vodosnabdjevanja Crnogorskog primorja.-Srpska akademija nauke i umjetnosti, Beograd
- Tietze, E., 1884: Geologische Uebersicht von Montenegro.-Jahrb.d. geol. R. A., Wien
- Torbarov, K. & Radulović, V., 1966: Regionalna hidrogeološka istraživanja Crne Gore i istočne Hercegovine.- Fond stručne dokumentacije Zavoda za geološka i geofizička istraživanja SR Crne Gore, Sarajevo
- Zogović, D., 1992: Završni izvještaj o izvedenim hidrogeološkim istraživanjima izvorišta Karuč.- Energoprojekt, Beograd