



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# Presentation of the course “Water resources management” (MSc) and models of master thesis preparation in WRM courses

Barbara Karleuša, Nevena Dragičević  
University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - UNIRIFCE

Theme-based training of teaching staff for acquiring new teaching and learning  
methods, Rijeka, 18/09/2019

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

University of Nis



[www.swarm.ni.ac.rs](http://www.swarm.ni.ac.rs)

**Strengthening of master curricula in water resources  
management for the Western Balkans HEIs and stakeholders**

Project number: 597888-EPP-1-2018-1-RS-EPPKA2-CBHE-JP



## CONTENT:

1. Course „Water resources management / Gospodarenje vodama” – structure and activities
2. On-line teaching materials
3. Master thesis
4. Conclusion



# 1. Course „Water resources management / Gospodarenje vodama” structure and activities

## 2nd (Module 1) and 3rd (Module 2) semester

### MODULE – BRANCH: HYDRAULIC ENGINEERING

#### Hydraulic Engineering Module 1:

	COMPULSORY COURSES	(L+E+S)	ECTS
1.	Water Supply and Drinking	30+30+0	6
2.	Drainage and Wastewater Treatment	30+30+0	6
3.	Hydraulic Structures	30+30+0	6
	ELECTIVE COURSES		12
	<b>TOTAL</b>		<b>30</b>

#### Hydraulic Engineering Module 2:

	COMPULSORY COURSES	(L+E+S)	ECTS
1.	Engineering Hydrology	30+30+0	6
2.	Hydraulic Regulations and Meliorations	30+30+0	6
3.	Coastal Engineering	30+15+15	6
	ELECTIVE COURSES		12
	<b>TOTAL</b>		<b>30</b>

	ELECTIVE COURSES	(L+E+S)	ECTS
1.	Experimental Hydraulics	30+30+0	4
2.	Water Resources Management	30+0+30	4
3.	Karst Hydrosystems	30+0+30	4
4.	Waste Management	30+10+5	4
5.	Operations Research and Linear Programming *	30+0+30	6

\*Elective courses of other fields (modules)

	ELECTIVE COURSES	(L+E+S)	ECTS
1.	Hydraulic Modelling	30+30+0	4
2.	Computational Hydrodynamics	30+30+0	4
3.	Water Power Development	30+30+0	4
4.	Seepage and Consolidation of Soil*	30+15+15	4
5.	Underground Structures and Tunnels*	30+30+0	6
6.	Slope Stability*	30+30+0	6
7.	Geohazards*	20+10+15	4
8.	Civil Engineering Regulations*	30+0+0	4

### MODULE – BRANCH: URBAN ENGINEERING – Interdisciplinary module

#### Urban Engineering Module 1:

	COMPULSORY COURSES	(L+E+S)	ECTS
1.	Spatial Planning	40+10+10	5
2.	Waste Management*	30+10+5	4
3.	Urban Traffic*	30+30+0	6
	ELECTIVE COURSES		15
	<b>TOTAL</b>		<b>30</b>

#### Urban Engineering Module 2:

	COMPULSORY COURSES	(L+E+S)	ECTS
1.	GIS in Municipal Infrastructure Planning	30+15+15	6
2.	Public Buildings and Spaces	30+0+30	6
3.	Urban Water Systems	30+15+15	6
	ELECTIVE COURSES		12
	<b>TOTAL</b>		<b>30</b>

	ELECTIVE COURSES	(L+E+S)	ECTS
1.	Management in Civil Engineering	30+0+15	3
2.	Investment Policy	30+15+0	3
3.	Foundation Engineering**	30+15+15	6
4.	Traffic Engineering**	30+15+15	5
5.	Traffic Buildings**	30+30+0	5
6.	Traffic, Space and Environment **	30+0+15	3
7.	Road Design**	20+20+10	5
8.	Water Supply and Drinking Water Treatment**	30+30+0	6
9.	Water Resources Management**	30+0+30	4
10.	Operations Research and Linear Programming**	30+0+30	6
11.	Drainage and Wastewater Treatment**	30+30+0	6

\* Compulsory courses of other fields (modules)

\*\* Elective courses of other fields (modules)

	ELECTIVE COURSES	(L+E+S)	ECTS
1.	Civil Engineering Regulations	30+0+0	4
2.	Building Maintenance	30+15+0	4
3.	Geotechnical Structures*	30+30+5	6
4.	Underground Structures and	30+30+0	6
5.	Geohazards**	20+10+15	4
6.	Engineering Hydrology*	30+30+0	6
7.	Hydraulic Regulations and Meliorations*	30+30+0	6
8.	Maintenance and Repair of Roads *	30+15+05	3
9.	Flexible Pavement Structures *	30+30+0	6
10.	Coastal Engineering	30+15+15	6

## 4th semester

	COURSE	ECTS
1.	FIELD WORK – practical teaching	0-15
2.	FINAL YEAR PROJECT / MASTER THESIS	15-30





Course:	<b>WATER RESOURCES MANAGEMENT</b>	
Course code: H-255	Pre-requisites:	Hours of Active Classes: 60 lectures: 30 exercises: 0 seminars: 30
Course status: optional	The course consists of: lectures - seminars	ECTS: 4.0
Course objectives	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducing students to the complexity and multidisciplinary of water management problematic.</li> <li>- Introducing students to different aspects of water manifestations in nature and in constructed system.</li> <li>- Develop students' skills for solving problems in the field of water resources management and planning.</li> </ul>	
Syllabus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basic concepts of water management: history, integral approach, sustainable development.</li> <li>- Water resources. Catchment area as basic unit for water resources management.</li> <li>- Natural water resources characteristics: surface waters and underground waters, sea, transitional waters.</li> <li>- Water demands. Water resources and demands balance.</li> <li>- Water resources use, conserving water resources and flood protection.</li> <li>- Types and characteristics of water management structures. Reservoirs as the most complex multipurpose structures. Man influence in changing water regime.</li> <li>- Water's role in socio-economic systems. Ecological components of hydrotechnical solutions.</li> <li>- Water resources management: basics, goals and objectives, criteria and measures, methodology of generating alternative water management solutions and decision making.</li> <li>- Use of simulation and optimization methods in decision making. Information support.</li> <li>- Water resources management modelling.</li> <li>- Legislative regulations. Water management plans.</li> </ul>	
Student obligations	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Course attendance in accordance to University/Faculty regulations.</li> <li>- Writing and presenting a paper.</li> <li>- Preliminary exam.</li> </ul>	
Exam	Written.	
Assessment	70% during semester, 30% final exam.	
Literature	<p><b>Essential:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Margeta, J.: Osnove gospodarenja vodama. GF Split, 1992.</li> <li>2. Margeta, J.: Integralni pristup gospodarenju vodama. U: Građevni godišnjak '99, HDGI, Zagreb, 1999.</li> <li>3. Gereš, D., Filipović, M.: Program vodnogospodarskog planiranja u Hrvatskoj. U: Građevni godišnjak 2000, HDGI, Zagreb, 2000.</li> <li>4. Margeta, J.; Azzopardi, E.; Iacovides, I.: Snjemice za integracijski pristup razvoju, gospodarenju i korištenju vodnih resursa, PPA, Split, 1999.</li> <li>5. Bonacci, O.: Ekohidrologija vodnih resursa i otvorenih vodi otvorenih vodotoka, GAF u Splitu, IGH, 2003.</li> <li>6. Rubinić, J.: Teaching material from the course web page.</li> </ol> <p><b>Recommended:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gereš, D.: Modeliranje upravljanja vodnim resursima na slivnom području. U: Građevinski godišnjak '01/'02, HDGI, Zagreb, 2002.</li> <li>2. Grigg, N.S.: Water Resources Management: Principles, Regulations and Cases. McGraw-Hill, New York, 1996.</li> <li>3. Mays, L.W.(ed.): Water Resources Handbook. McGraw-Hill, New York, 1996.</li> <li>4. Biswas, A.K.: Water Resources: Environmental Planning, Management and Development., McGraw-Hill Book Comp.Inc., New York, 1997.</li> </ol>	

Sveučilište u Rijeci

Građevinski fakultet

Naziv studija: DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN ZA PREDMET : GOSPODARENJE VODAMA

Ljetni semestar ak. god.: 2018./2019.

Broj sati aktivne nastave: 30+30

Broj ECTS: 4.0 (1 ECTS=30 radnih sati)

Nositelj kolegija (e-mail): prof. dr. sc. Barbara Karleuša ([barbara.karleusa@uniri.hr](mailto:barbara.karleusa@uniri.hr))

Suradnik: doc. dr. sc. Nevena Dragičević, dipl.ing.građ. ([nevena.dragicevic@uniri.hr](mailto:nevena.dragicevic@uniri.hr))

**A) IZVEDBENI NASTAVNI PLAN – PREDAVANJA/SEMINARI**

DATUM	VRIJEME PREDAVANJA	VRIJEME VJEŽBI	TEMA	NASTAVNIK/SURADNIK	MJESTO ODRŽAVANJA
26.2.2019.	9:15-12:00		Uvod u predmet Osnovni pojmovi o gospodarenju vodama Povijesni razvoj i pravni okvir Integralan pristup i održivi razvoj u gospodarenju vodama Raspoloživost vodnih bogatstava u svijetu Raspoloživost vodnih bogatstava u RH	Barbara Karleuša	308
5.3.2019.	9:15-11:00		Upravljanje vodama u RH Vodoprivredne oblasti i grane: korištenje voda, zaštita voda i zaštita od voda	Barbara Karleuša	308
5.3.2019.		11:15-13:00	Upoznavanje sa obavezama na vježba, temama seminarских radova i radionica, metodologija rada i podjela tema. Priprema za terensku nastavu - Dobreč. Osnovne informacije.	Nevena Dragičević	308
12.3.2019.	9:15-12:00		Zakon o vodama i Okvirne direktive o vodama EU Značajke prirodnih vodnih sustava: površinske i podzemne vode, more, prijelazne vode.	Barbara Karleuša	308

			Sliv kao osnovna jedinica upravljanja. Vodnogospodarski planski dokumenti Vodopravni akti Vodna dokumentacija		
19.3.2019.	9:15-11:00		Utjecaj čovjeka na promjene vodnog režima Procjena utjecaja na okoliš vodnogospodarskih sustava i objekata Strateška procjena utjecaja plana ili programa na okoliš	Barbara Karleuša	308
19.3.2019.		11:15-13:00	Radionica 1. - Gospodarenje vodama u RH s naglaskom na zakonodavstvo	Nevena Dragičević	308
26.3.2019.	9:15-11:00		Značajke vodnogospodarskih sustava (elementi, struktura i značaj vodnogospodarskih sustava) Voda i njena uloga u socioekonomskom i ekološkom okruženju	Barbara Karleuša	308
26.3.2019.	11:15-13:00		Predavanje predstavnika Hrvatskih voda	Barbara Karleuša	308
2.4.2019.	9:15-11:00		Planiranje korištenja vodnih resursa: osnove planiranja, ciljevi i kriteriji, metodologija generiranja i odabira vodnogospodarskih rješenja (Algoritam tehnologije rješavanja problema)	Barbara Karleuša	308
2.4.2019.		11:15-13:00	Podjela zadataka za terensku nastavu - Dobreč. Priprema za zadatak podizanje svijesti o korištenju i gospodarenju vodama – praktična primjena. Koncept seminarskog rada.	Nevena Dragičević	308
<b>3.4.2019.</b>		<b>11:00-18:00</b>	<b>TERENSKA NASTAVA: LOVRAN</b> <b>Gospodarenje vodama na području Liburnije - Dobreč</b>	<b>Nevena Dragičević</b>	<b>Dobreč, Lovran</b>
9.4.2019.	9:15-11:00		Podizanje svijesti o korištenju i gospodarenju vodama - praktična primjena	Nevena Dragičević	Dječji vrtić
9.4.2019.		11:15-13:00		Barbara Karleuša	Vežica
16.4.2019.	/	/	/	/	/
23.4.2019.	9:15-11:00		Modeliranje upravljanja vodnim resursima na slivnom području. Informatička podrška.	Barbara Karleuša	308
23.4.2019.	11:15-12:00		Predavanje predstavnika komunalnog društva Ponikve	Barbara Karleuša	308
23.4.2019.		12:15-13:00	Radionica 3. Gospodarenje vodama priprema za kolokvij	Nevena Dragičević	308

29.4.2019.	<b>1 sat</b>		Terenska nastava - Lika		<b>Lika</b>
30.4.2019.		9:15-11:00	<b>1. Kolokvij/Esej</b>	Nevena Dragičević	308
30.4.2019.	11:15-13:00		Primjena modela u hidraulici otvorenih tokova (Mike 11). Korištenje GIS-a	Barbara Karleuša Elvis Žic Nevena Dragičević	308
7.5.2019.	9:15-13:00		Optimalizacija – postavke i primjena. Višekriterijski postupci optimalizacije Linearno programiranje, transportni problem. Primjena umjetne inteligencije u modeliranju utjecaja uređaja za pročišćavanje na ekosustave (Weka).	Barbara Karleuša Josip Rubinić Goran Volf	308
14.5.2019.	9:15-11:00		Ekspertni sustavi u gospodarenju vodama Zaključno predavanje (za studente koji ne slušaju HG): Bilanciranje vodnih resursa i potreba, Akumulacije kao najsloženiji strukturalni višenamjenski objekti.	Barbara Karleuša	308
14.5.2019.		11:15-13:00	Seminarski radovi – konzultacije i korekcije Višekriterijska optimalizacija – zadavanje i izrada programskog zadatka: primjena AHP metode – 1. dio	Nevena Dragičević	308
21.5.2019.		9:15-11:00	<b>2. Kolokvij</b>	Nevena Dragičević	308
21.5.2019.		11:15-13:00	Višekriterijska optimalizacija – zadavanje i izrada programskog zadatka: primjena AHP metode – 2. dio Predaje seminarskih radova	Nevena Dragičević	308
28.5.2019.		9:15-13:00	Prezentacije seminarskih radova i predaje svih programa	Nevena Dragičević	308
4.6.2019.		9:15-11:00	<b>Popravni kolokvij</b>	Nevena Dragičević	308

**Završni/popravni ispit se piše 45 min.**

**B) OBAVEZE NA KOLEGIJU I NAČIN OCJENJIVANJA**

Aktivnost	ECTS dodijeljen aktivnosti	Ishod učenja	Aktivnost studenata	Metoda procjenjivanja	Bodovi (minimum po aktivnosti)
Prisustvo nastavi	0,75	1-5	Slušanje predavanja i auditornih vježbi, aktivno sudjelovanje postavljanjem pitanja, diskusijama i sl.	Prisustvovanje predavanjima i vježbama je obavezno (Ovu aktivnost nije moguće popravljati!): ≥70-100% 0 BODOVA Studenti koji imaju manje od 70% gube pravo na potpis.	0(0)
Terenska nastava	0,75	1-5	Prisustvo terenskoj nastavi, aktivno sudjelovanje, postavljanjem pitanja, diskusijama i sl.	Prisustvovanje svim terenskim obilascima/nastavi je obavezno (Ovu aktivnost nije moguće popravljati!): Dobreč 3 BODA Predavanja gostujućih profesora 0 BODOVA Lika 0 BODOVA Bodovana je ona terenska nastava za koju studenti imaju dodatnu obaveznu pripremu.	3(3)
Programski, seminarski radovi i radionice	0,75	1-5	Priprema, prezentiranje obrađene tematike i sudjelovanje u radionicama. Izrada programskog i seminarskog rada.	Sudjelovanje u radionicama, izrada prezentacija, programskih zadatka, kao i seminarskog rada su obavezne. <b>(Ove aktivnosti nije moguće popravljati!)</b>  <b>Radionica 1, 2 i 3.:</b> Ocjenjuje se istraživački rad studenata, kao i njihova aktivnost, te sposobnost donošenja zaključaka. Student na 1. radionici može ostvariti maksimalno 3 boda. Student na 2. radionici može ostvariti maksimalno 6 bodova. Student na 3. radionici može ostvariti maksimalno 1 bod. Na svakoj radionici potrebno je ostvariti minimalno 1 bod. Nesudjelovanje na radionicama student gubi pravo izlaska za završni ispit.	27 (12)

				<p><b>Programski zadatak:</b>                  Višekriterijska analiza – max. 4 boda                  Student je obavezan ostvariti minimalno 2,0 boda na programskom zadatku.                  Neizrada programskog zadatka: student gubi pravo izlaska za završni ispit.</p> <p><b>Seminarski rad*:</b>                  Neizrada seminarskog rada: student gubi pravo izlaska za završni ispit.                  Seminarski rad nosi maksimalno 13 bodova.                  Student je obavezan ostvariti minimalno 7,0 boda na programskom zadatku.</p>	
Periodična provjera znanja	1,0	1-5	Priprema/učenje za esej i kolokvij	<p><b>Dvije su provjere znanja. Prva je u obliku eseja i nosi maksimalno 15 bodova. Druga provjera znanja je u obliku kolokvija i nosi maksimalno 25 bodova.</b> Na svakoj provjeri znanja student je obavezan ostvariti minimalno 50% (na eseju 7.5, a na kolokviju 12.5 bodova).                  Min. Ukupni broj bodova na obje provjere znanja mora iznositi 20 boda.</p>	40(20)
<b>Aktivnosti tijekom nastave</b>	<b>3,5</b>	<b>1-5</b>	<b>Sve gore navedeno</b>	<b>Za pristupanje završnom ispitu student treba tijekom nastave ostvariti min. 35 bodova.</b>	<b>70(35)</b>
<b>Završni ispit</b>	<b>0,5</b>	<b>1-5</b>	<b>Priprema/učenje za ispit</b>	<b>Student na ispitu mora ostvariti min. 50% tj. 15 bodova.</b>	<b>30 (15)</b>
Ukupno	4,0	1-5	Sve gore navedeno	<p><b>Ocjenjivanje studenata se provodi temeljem Pravilnika o vrednovanju i ocjenjivanju rada studenata GF:</b>                  90 do 100% - A, izvrstan (5)                  75 do 89,9% - B, vrlo dobar (4)                  60 do 74,9% - C, dobar (3)                  50 do 59,9% - D, dovoljan (2)                  0 do 49,9% - F, nedovoljan (1)</p>	100 (50)



**Nastavnik može usmenim putem provjeriti znanje studenta pokazano u programu i na pisanim provjerama znanja (kolokvijima i ispitu).**

**NAPOMENE:**

\* **Ocjenjivanje seminarskog rada** temelji se na:

- 1) Kvaliteti obrade zadane teme
- 2) Terminu predaje
- 3) Stupnju tehničke obrade (tekst, slike, literatura, ...)

\*\* **Ocjenjivanje prezentacije** temelji se na:

- 1) Sadržaju prezentacije i odgovorima na pitanja
- 2) Grafičkoj obradi prezentacije
- 3) Načinu usmenog prezentiranja
- 4) Poštovanju vremena prezentiranja

\*\*\***Kolokviji su jedine aktivnosti koje je moguće popravljati (nije moguće popravljati oba kolokvija već samo jedan!). Moguće je popraviti samo kolokvij s ostvarenim najmanjim brojem bodova.**

**Ishodi učenja:**

1. Objasniti i primijeniti odgovarajuće metodološke pristupe u domeni analize vodnogospodarskih problema
2. Generirati varijantna rješenja problema vezanih uz gospodarenje vodama i provesti diskusiju značajki tih rješenja korištenjem sustavne analize, te simulacijskog i optimalizacijskog modeliranja
3. Procijeniti utjecaj vodnogospodarskih rješenja na vodne sustave i na njihovo okruženje
4. Vrednovati vodnogospodarska rješenja sa ekonomskog i socijalnog aspekta
5. Izraditi koncepte programskih zadataka iz domene gospodarenja vodama

**c) LITERATURA:**

**Obavezna:**

- Margeta, J.: Osnove gospodarenja vodama. GF Split, 1992.
- Margeta, J.: Integralni pristup gospodarenju vodama. U: Građevni godišnjak '99 , HDGI, Zagreb, 1999.
- Gereš, D., Filipović, M.: Program vodnogospodarskog planiranja u Hrvatskoj. U: Građevni godišnjak 2000 , HDGI, Zagreb, 2000.
- Margeta, J.; Azzopardi, E.; Iacovides, I.: Smjernice za integracijski pristup razvoju, gospodarenju i korištenju vodnih resursa, PPA, Split, 1999.

**Preporučljiva:**

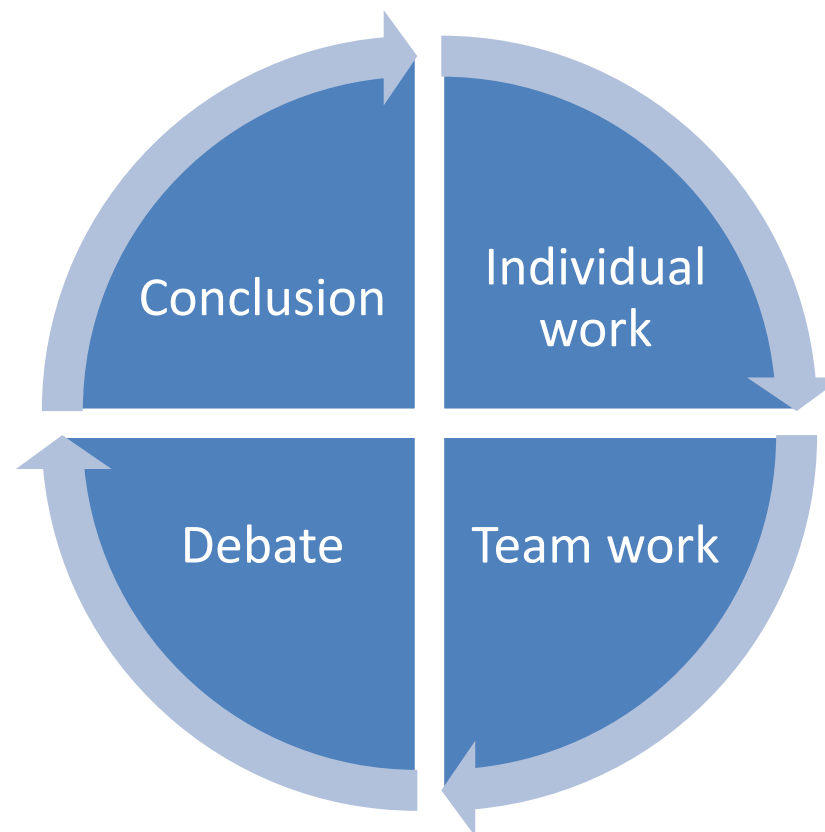
- Gereš, D.: Modeliranje upravljanja vodnim resursima na slivnom području. Građevni godišnjak 2001/2002. Hrvatski savez grad. inženjera, Zagreb, 2002.
- Grigg, N.S.: Water Resources Management: Principles, Regulations and Cases. McGraw-Hill New York, 1996.
- Mays, L.W.(ed.): Water Resources Handbook. McGraw-Hill, New York, 1996.
- Bisvas, A.K.: Water Resources: Environmental Planning, Management and Development,, McGraw-Hill Book, New York, 1997.



## Workshops

### Topics:

- Water management in Croatia with emphasis on legislation
- Water management in various parts of the world
- Water management in Primorsko-goranska and Istria County





## Workshop Water management in Primorsko-goranska and Istria County related field trip – field work



- Village Dobreč
- Collaboration with Lancaster University, UK
- Work in groups/team work
- Success of both UK and Croatia students depend on their collaboration
- Exchanging experience and knowledge about water management and use in Croatia and UK
- Interview of local inhabitants about their water supply and sewage, rainwater use, pipe water use, problems in water supply

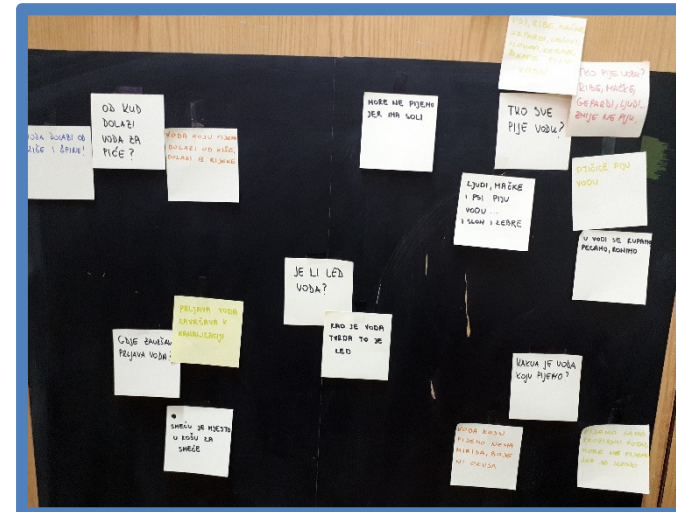
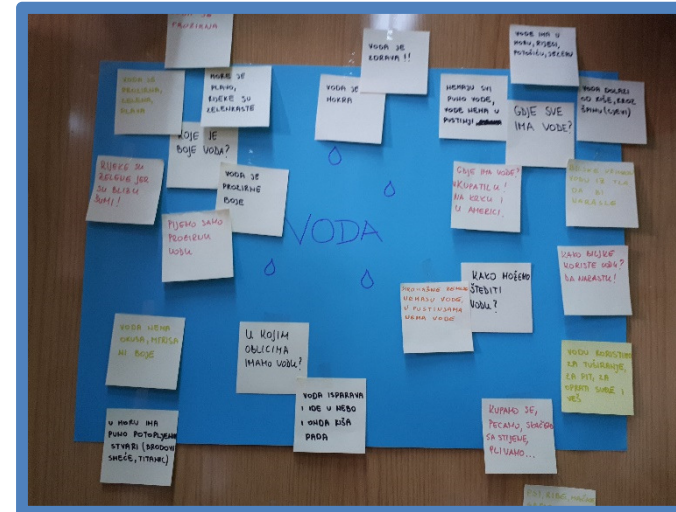
## Special workshop: Raising awareness on water use and water management



- Kindergarten „Vežica”
- Working with 4 to 6 year old kids
- Various activities



# Special workshop: Raising awareness on water use and water management



## Special workshop: Raising awareness on water use and water management



## Practical work:

Application of multi-criteria analysis in decision making water management process

The screenshot shows the '123AHP' website's registration page. The header includes the site name '123AHP' and the tagline 'my choice, my decision'. A navigation bar contains links for 'home', 'new calculation', 'method', and 'links'. The main content area is titled 'new user' and contains two sections: 'Obligatory data' and 'Additional'. The 'Obligatory data' section has input fields for 'E-mail', 'Password', 'Confirm password', and 'Nickname'. The 'Additional' section has dropdown menus for 'Country', 'City', 'Year of birth', and 'gender', along with a checkbox for 'newsletter'. A 'Register' button with a red arrow is positioned below the form. To the right, there is a 'calculation library' icon and a list of 'examples' including 'Basic example', 'Supplier selection', 'College selection', 'Cell phone selecting', 'Cars', and 'SWOT and AHP'. The footer contains links for 'About Site', 'Contact', and 'Terms of use', along with a copyright notice for 2018.





## Field visit





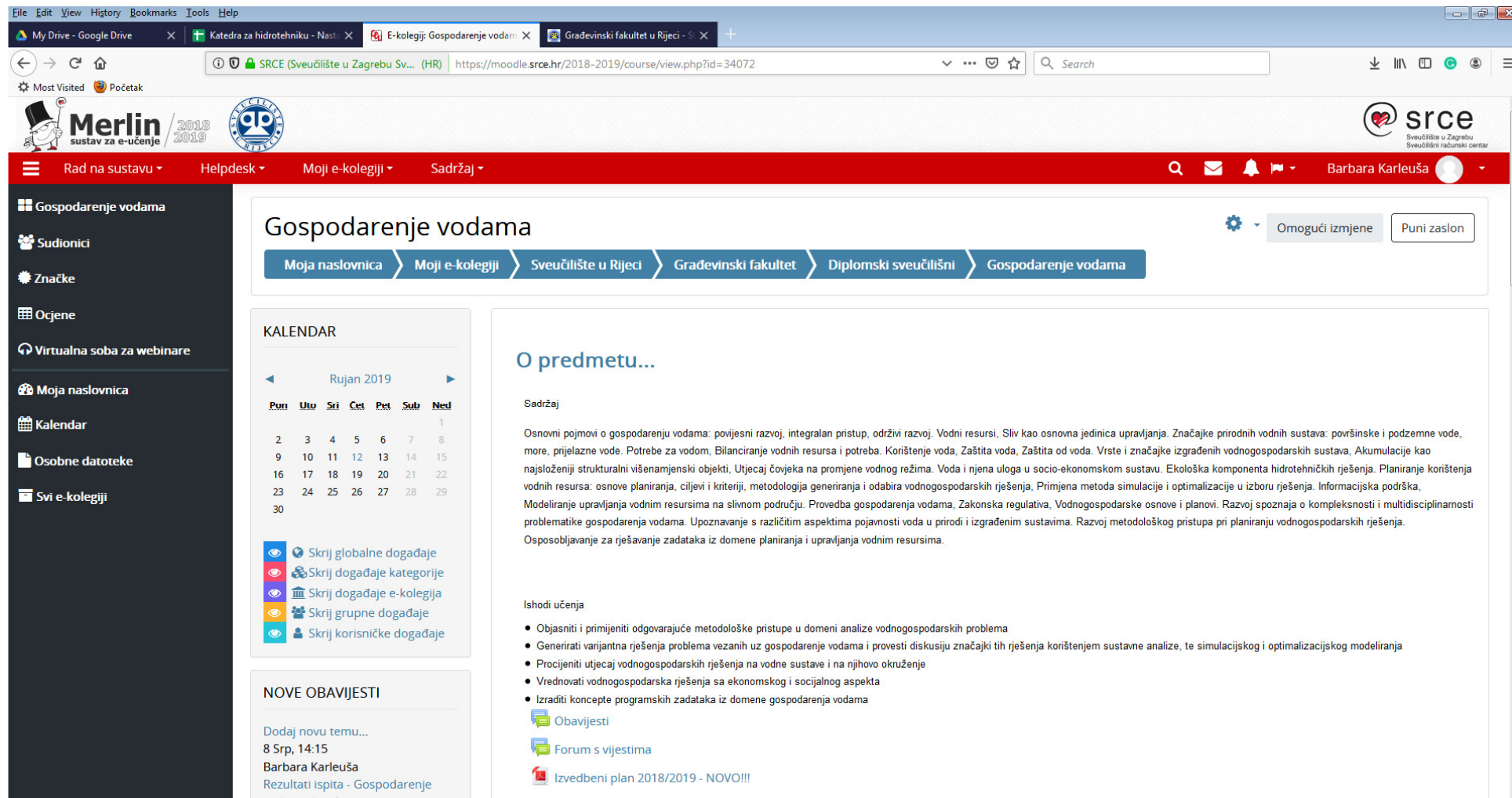
## Seminars

- Short papers
- Extension and summary of workshops

## Knowledge test:

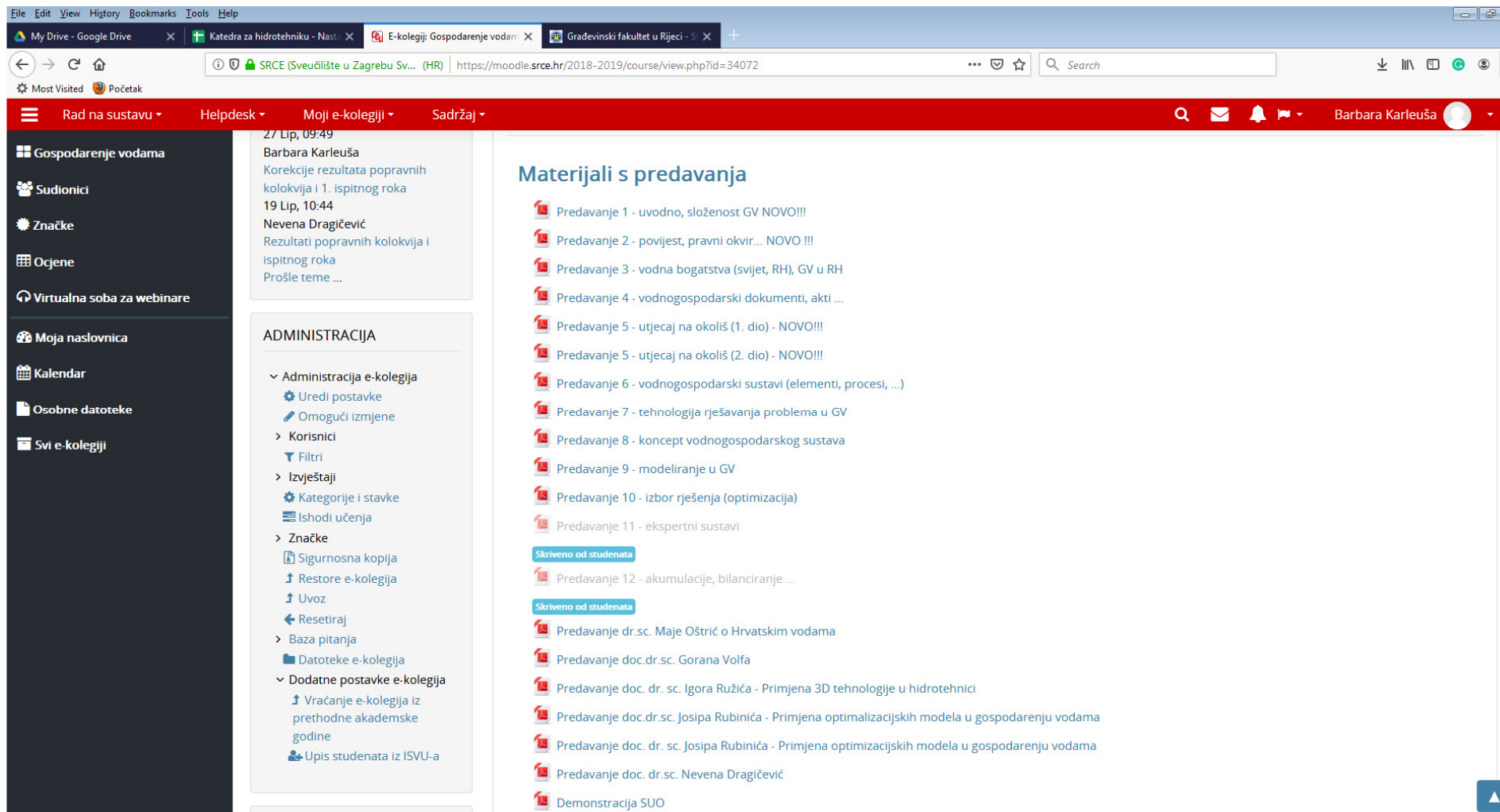
1. Essay (after workshops and field work in Dobreč)
2. Partial exam
3. Final exam

## 2. On-line teaching materials – e learning platform Merlin (Moodle)

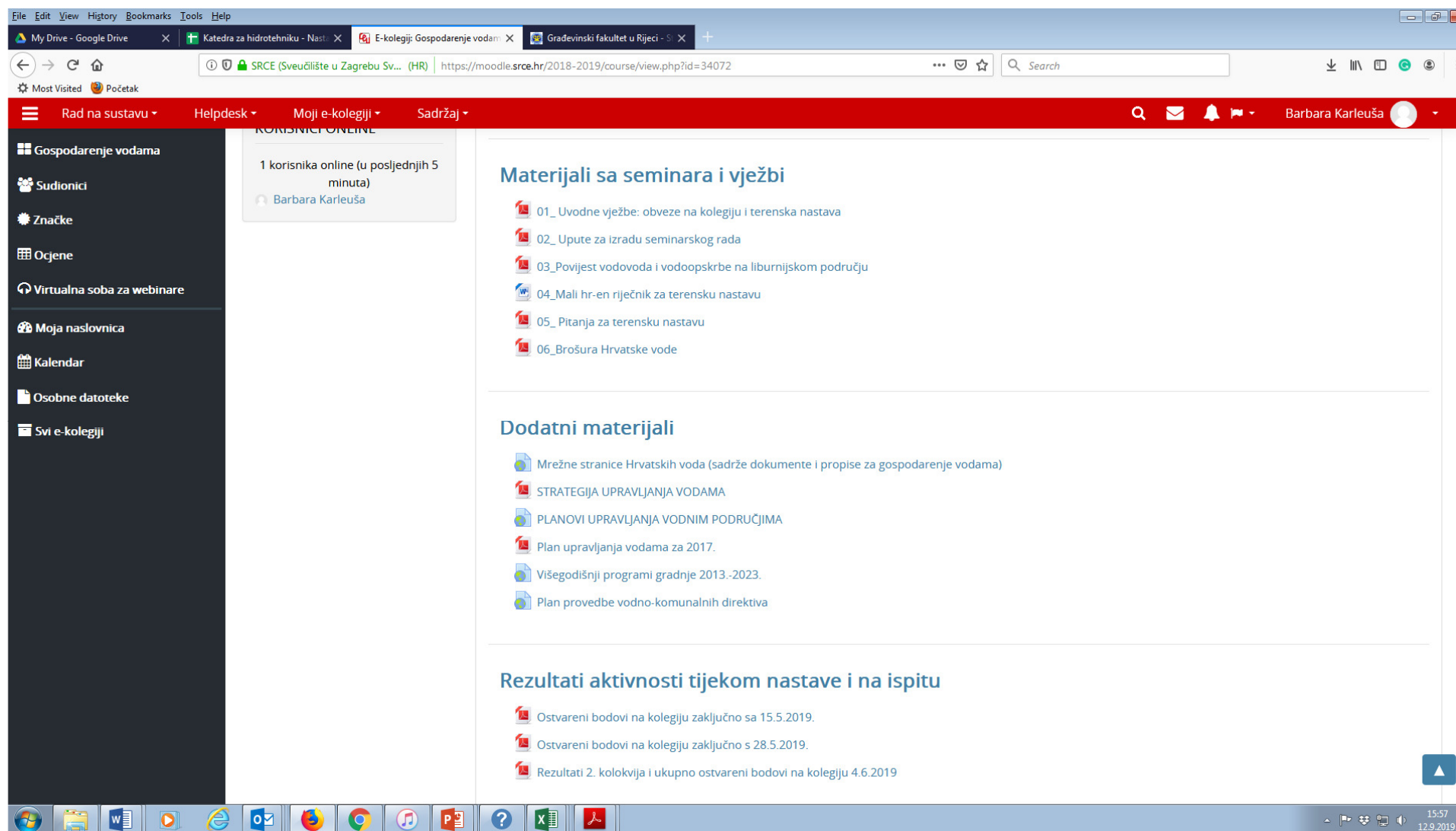


The screenshot shows a web browser window displaying the Moodle LMS interface. The browser tabs include 'My Drive - Google Drive', 'Katedra za hidrotehniku - Nasl...', 'E-kolegij: Gospodarenje vodama', and 'Građevinski fakultet u Rijeci'. The address bar shows the URL: <https://moodle.srce.hr/2018-2019/course/view.php?id=34072>. The page header features the 'Merlin sustav za e-učenje' logo (2018-2019) and the 'srce' logo (Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar). The user 'Barbara Karleuša' is logged in. The main navigation menu includes 'Rad na sustavu', 'Helpdesk', 'Moji e-kolegiji', and 'Sadržaj'. The course title 'Gospodarenje vodama' is prominently displayed, along with a breadcrumb trail: 'Moja naslovnica > Moji e-kolegiji > Sveučilište u Rijeci > Građevinski fakultet > Diplomski sveučilišni > Gospodarenje vodama'. A calendar for 'Rujan 2019' is visible, showing dates from 1 to 30. The 'O predmetu...' section contains a 'Sadržaj' (Content) list and 'Ishodi učenja' (Learning Outcomes). The 'Sadržaj' section includes a paragraph about water management concepts and a list of learning outcomes. The 'Ishodi učenja' section lists specific skills and knowledge goals, such as explaining water management concepts, generating solutions, and evaluating economic and social aspects. There are also links for 'Obavijesti', 'Forum s vijestima', and 'Izvedbeni plan 2018/2019 - NOVO!!!'.



The screenshot shows a Moodle course interface. At the top, there's a navigation bar with a search icon, an envelope icon, a bell icon, and a user profile for 'Barbara Karleuša'. Below this is a red header with navigation links: 'Rad na sustavu', 'Helpdesk', 'Moji e-kolegiji', and 'Sadržaj'. The main content area is divided into three columns. The left column is a dark sidebar with navigation options like 'Gospodarenje vodama', 'Sudionici', 'Značke', 'Ocjene', 'Virtualna soba za webinare', 'Moja naslovnica', 'Kalendar', 'Osobne datoteke', and 'Svi e-kolegiji'. The middle column shows a list of recent activity: '27 Lip, 09:49 Barbara Karleuša Korekcije rezultata popravnih kolokvija i 1. ispitnog roka', '19 Lip, 10:44 Nevena Dragičević Rezultati popravnih kolokvija i ispitnog roka', and 'Prošle teme ...'. Below this is an 'ADMINISTRACIJA' section with options for 'Administracija e-kolegija' (Uredi postavke, Omogući izmjene), 'Korisnici' (Filtri), 'Izveštaji' (Kategorije i stavke, Ishodi učenja), 'Značke' (Sigurnosna kopija, Restore e-kolegija, Uvoz, Resetiraj), 'Baza pitanja' (Datoteke e-kolegija), and 'Dodatne postavke e-kolegija' (Vraćanje e-kolegija iz prethodne akademske godine, Upis studenata iz ISVU-a). The right column is titled 'Materijali s predavanja' and lists 12 lecture materials, each with a red document icon and a title: 'Predavanje 1 - uvodno, složenost GV NOVO!!!', 'Predavanje 2 - povijest, pravni okvir... NOVO !!!', 'Predavanje 3 - vodna bogatstva (svijet, RH), GV u RH', 'Predavanje 4 - vodnogospodarski dokumenti, akti ...', 'Predavanje 5 - utjecaj na okoliš (1. dio) - NOVO!!!', 'Predavanje 5 - utjecaj na okoliš (2. dio) - NOVO!!!', 'Predavanje 6 - vodnogospodarski sustavi (elementi, procesi, ...)', 'Predavanje 7 - tehnologija rješavanja problema u GV', 'Predavanje 8 - koncept vodnogospodarskog sustava', 'Predavanje 9 - modeliranje u GV', 'Predavanje 10 - izbor rješenja (optimizacija)', 'Predavanje 11 - ekspertni sustavi', 'Skriveno od studenata', 'Predavanje 12 - akumulacije, bilanciranje ...', 'Skriveno od studenata', 'Predavanje dr.sc. Maje Oštrić o Hrvatskim vodama', 'Predavanje doc.dr.sc. Gorana Volfa', 'Predavanje doc. dr. sc. Igora Ružića - Primjena 3D tehnologije u hidrotehnici', 'Predavanje doc.dr.sc. Josipa Rubinića - Primjena optimizacijskih modela u gospodarenju vodama', 'Predavanje doc. dr. sc. Josipa Rubinića - Primjena optimizacijskih modela u gospodarenju vodama', 'Predavanje doc. dr.sc. Nevena Dragičević', and 'Demonstracija SUO'. A blue arrow icon is visible in the bottom right corner of the page.



The screenshot shows a web browser window displaying a Moodle course page. The browser's address bar shows the URL: <https://moodle.srce.hr/2018-2019/course/view.php?id=34072>. The Moodle interface includes a top navigation bar with 'Rad na sustavu', 'Helpdesk', 'Moji e-kolegiji', and 'Sadržaj'. A left sidebar contains navigation options like 'Gospodarenje vodama', 'Sudionici', 'Značke', 'Ocjene', 'Virtualna soba za webinare', 'Moja naslovnica', 'Kalendar', 'Osobne datoteke', and 'Svi e-kolegiji'. The main content area is titled 'Materijali sa seminara i vježbi' and lists six documents: '01\_ Uvodne vježbe: obveze na kolegiju i terenska nastava', '02\_ Upute za izradu seminarskog rada', '03\_ Povijest vodovoda i vodoopskrbe na liburnijskom području', '04\_ Mali hr-en rječnik za terensku nastavu', '05\_ Pitanja za terensku nastavu', and '06\_ Brošura Hrvatske vode'. Below this is a section for 'Dodatni materijali' with six documents: 'Mrežne stranice Hrvatskih voda (sadrže dokumente i propise za gospodarenje vodama)', 'STRATEGIJA UPRAVLJANJA VODAMA', 'PLANNOVI UPRAVLJANJA VODNIM PODRUČJIMA', 'Plan upravljanja vodama za 2017.', 'Višegodišnji programi gradnje 2013.-2023.', and 'Plan provedbe vodno-komunalnih direktiva'. A third section, 'Rezultati aktivnosti tijekom nastave i na ispitu', lists three items: 'Ostvareni bodovi na kolegiju zaključno sa 15.5.2019.', 'Ostvareni bodovi na kolegiju zaključno s 28.5.2019.', and 'Rezultati 2. kolokvija i ukupno ostvareni bodovi na kolegiju 4.6.2019'. The bottom of the browser window shows the Windows taskbar with various application icons and the system tray displaying the time as 15:57 on 12.9.2019.

#### 4th semester

	COURSE	ECTS
1.	FIELD WORK – practical teaching	0-15
2.	FINAL YEAR PROJECT / MASTER THESIS	15-30

### 3. Master thesis - model 1

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI

Diplomski sveučilišni studij Građevinarstvo  
Gospodarenje vodama

- *Model 1 – preparation of master thesis (traditional) – 30ECTS*

### Comparison of water management on Mirna and Dragonja river basins

#### **Abstract**

This study analyzes and compares the hydrological, geological, and other characteristics of Mirna and Dragonja river basins. The complexity of water management is reflected in the many professions and institutions which carry out mentioned. Water use for irrigation and water supply, flood protection and erosion by building hydrotechnical constructions and other nonstructural actions undertaken at river basins are important to achieve good water condition in accordance with sustainable development.

**Keywords:** *Mirna, Dragonja, river basin, sustainable development*

Claudia Pučić  
0114017991

Usporedba gospodarenja vodama na slivovima Mirne i Dragonje

Diplomski rad

Rijeka, listopad 2012.



### 3. Master thesis – additional activities

SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI

Sveučilišni diplomski studij građevine  
Urbano inženjerstvo  
Gospodarenje vodama

Ines Marasović  
JMBAG: 01104022834

Primjena višekriterijske analize u upravljanju područjima izloženim  
erozijskim procesima

Diplomski rad

Rijeka, srpanj, 2018.

## Use of MCA in management of areas exposed to erosion processes

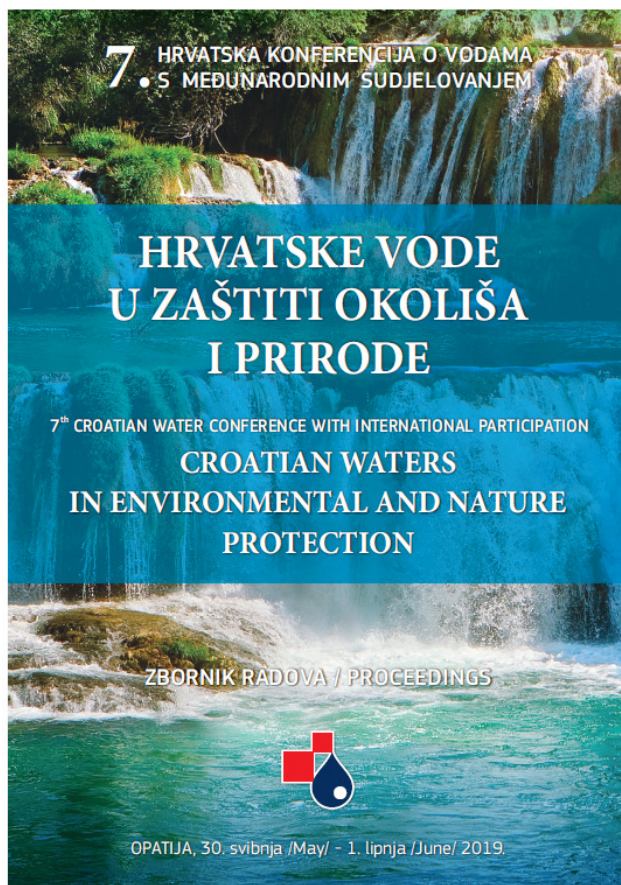
### ABSTRACT

**Title: Use of multi-criteria analysis in management of areas exposed to erosion processes**

This thesis is describing application of multi-criteria analysis in management of areas exposed to erosion process. It provides the review of erosion problem from the beginning of the erosion up to the modern estimates of soil erosion. The primary interest of thesis is water erosion. Qualitative and quantitative determination of erosion is presented because of the importance of estimation erosion intensity level with the purpose of finding an appropriate method for erosion estimation. There are many methods for estimation of erosion, and some of most important physical and empirical models are described. Methods for prevention and erosion control are divided into methods implemented in legislation and practices. The multi-criteria analysis is a central part of the paper as well as the implementation of erosion prevention methods in areas exposed to erosion processes. Application of multi-criteria analysis is shown textually and as a shortened view where eight studies are analysed in which is applied multi-criteria analysis in management of areas exposed to erosion processes. The multi-criteria analysis is applied in the construction site located in the Dubračina catchment. Ten anti erosion measures which can be applied on to construction sites are analysed. The joint analysis shows that multi-criteria analyses are useful tool for solving erosion problem, but there is risk of manipulation with the results by the users.

**Keywords: soil erosion, water erosion, multicriteria-analysis, Simple Additive Weighting method, Analytical hierarchy proces**





7. HRVATSKA KONFERENCIJA O VODAMA  
HRVATSKE VODE U ZAŠTITI OKOLIŠA I PRIRODE  
OPATIJA 30. SVIBNJA - 1. LIPNJA 2019.

R 2.06.

**PRIMJENA VIŠEKRITERIJSKE ANALIZE U  
UPRAVLJANJU PODRUČJIMA IZLOŽENIM EROZIJSKIM  
PROCESIMA**

Ines Marasović, Barbara Karleuša, Nevena Dragičević

**SAŽETAK:** U ovom radu prikazat će se mogućnosti primjene metoda višekriterijske analize (VKA) u upravljanju područjima izloženim erozijskim procesima uzrokovanih vodom na temelju analize recentne literature i istraživanja. Analiza je pokazala da je primjenu metoda VKA moguće podijeliti prema vrsti problema koji se rješava na: identifikaciju žarišnih područja ugroženih erozijom i odabir najbolje metode za zaštitu od erozije. Može se zaključiti da su najčešće korištene VKA metode PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations), ELECTRE (Elimination and (Et) Choice Translating Reality), AHP (Analytic Hierarchy Process) i SAW (Simple Additive Weighting), često u kombinaciji sa ArcGIS-om.

**KLJUČNE RIJEČI:** višekriterijska analiza, erozija, voda, upravljanje

**APPLICATION OF MULTI-CRITERIA ANALYSIS IN THE MANAGEMENT OF AREAS EXPOSED TO EROSION PROCESSES**

**ABSTRACT:** This paper presents the application of multi-criteria analysis (MCA) methods in the management of areas exposed to erosion processes caused by water, and is based on recent literature and research analysis. The analysis has shown that the application of the MCA methods can be divided according to the type of problem in two groups: identification of the focal areas affected by erosion and selection of the best erosion protection method. It can be concluded that most commonly used MCA methods are PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations), ELECTRE (Elimination and (Et) Choice Translating Reality), AHP (Analytic Hierarchy Process) and SAW (Simple Additive Weighting), often combined with ArcGIS.

**KEYWORDS:** multi-criteria analysis, erosion, water, management

**1. UVOD**

U današnje vrijeme, degradacija tla erozijom predstavlja ozbiljan problem. Erozijom je do sada nepovratno uništeno 430 milijuna hektara poljoprivrednog zemljišta što predstavlja



## 4. Conclusion

We plan to improve the our course „WRM” based on  
SWARM project results



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Thank you for your attention!