

GF

Građevinski fakultet
Faculty of Civil Engineering



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka



Građevinski fakultet
Sveučilište u Rijeci

Radmile Matejčić 3
51000 Rijeka

OIB 92037849504

Strateški program znanstvenih istraživanja Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Rijeci za razdoblje 2016-2020

Rijeka, svibanj 2016.

Ovaj dokument je izradila uprava, zaposlenici u znanstveno-nastavnom zvanju, zaposlenici u nastavnom i suradničkom zvanju te zaposlenici stručnih i administrativnih službi Građevinskog fakulteta u Rijeci. Strateški program znanstvenih istraživanja Građevinskog fakulteta u Rijeci za razdoblje 2016-2020 je usvojen na 7. redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci koja je održana 14. srpnja 2016. godine.

SADRŽAJ:

0.	Svrha izrade Strateškog programa znanstvenih istraživanja	04
1.	Svrha osnivanja i rada Fakulteta	04
1.1	Misija Fakulteta	04
1.2	Vizija Fakulteta	05
1.3	Ustroj Fakulteta	05
2.	Analiza znanstvenog potencijala i položaja Fakulteta u znanstvenom i poslovnom okruženju	07
2.1	Struktura zaposlenika u znanstveno-nastavnom, nastavnom i suradničkom zvanju	07
2.2	Podaci o znanstvenim projektima u razdoblju 01.01.2011.-31.12.2015.	09
2.3	Broj doktoranda i poslijedoktoranda na dan 01.07.2016	09
2.4	Broj obranjenih doktorata	09
2.5	Broj objavljenih radova u časopisima citiranim u bazama Current Contents i SCI/SCI-e	10
2.6	SWOT analiza	11
3.	Strateški ciljevi Fakulteta	12
4.	Znanstvene teme koje se namjeravaju istraživati od zaposlenika Fakulteta	12
5.	Očekivani ishodi Strateškoga programa znanstvenih istraživanja	13
6.	Pokazatelji uspješnosti provedbe Programa	18
7.	Plan organizacijskog razvoja Fakulteta	19

DODACI:

A.	Zaposlenici u znanstveno-nastavnom, nastavnom i suradničkom zvanju	21
	Tablica 10. Zaposlenici u znanstveno-nastavnom zvanju po Katedrama	21
	Tablica 11. Zaposlenici u nastavnom zvanju po Katedrama Fakulteta	23
	Tablica 12. Zaposlenici u suradničkom zvanju po Katedrama Fakulteta	23
B.	Popis znanstvenih projekata provedenih u razdoblju 01.01.2011.-31.12.2015.	25
C.	Broj objavljenih radova zaposlenika Fakulteta	26
	Tablica 14. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za hidrotehniku	26
	Tablica 15. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za geotehniku	26
	Tablica 16. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za prometnice	27
	Tablica 17. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za organizaciju i tehnologiju građenja	27
	Tablica 18. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za arhitekturu i urbanizam	27
	Tablica 19. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za nosive konstrukcije	27
	Tablica 20. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za tehničku mehaniku	28
	Tablica 21. Broj radova i broj citata zaposlenika Zavoda za računalno modeliranje mat. i konst.	28
	Tablica 22. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za matematiku	28
	Tablica 23. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za fiziku i druge predmete	28
	Tablica 24. Broj radova i broj citata profesora emeritusa	28
D.	SWOT analiza po katedrama na kojima se istraživanje provodi u području Tehničke znanosti	29
E.	Prikaz znanstvenih tema koje zaposlenici Fakulteta namjeravaju istraživati	37

0. Svrha izrade Strateškog programa znanstvenih istraživanja

Strateški program znanstvenih istraživanja se donosi na temelju (i) Zakona o osiguravanju kvalitete u znanosti i visokom obrazovanju (Narodne novine broj: 45/09) i (ii) Pravilnika o uvjetima za izdavanje dopusnice za obavljanje znanstvene djelatnosti, uvjetima za reakreditaciju i sadržaju dopusnice (Narodne novine broj: 83/10). Navedeni propisi se nisu mijenjali od 2009. i 2010. godine. Prema čl. 3 Pravilnika o uvjetima za izdavanje dopusnice za obavljanje znanstvene djelatnosti, uvjetima za reakreditaciju i sadržaju dopusnice, Strateški program znanstvenih istraživanja se izrađuje u svrhu: (i) osnivanja i rada znanstvene organizacije, (ii) analize znanstvenog potencijala znanstvene organizacije i njenog položaja u znanstvenom i poslovnom okruženju, (iii) definiranja strateških ciljeva znanstvene organizacije, (iv) definiranja očekivanih ishoda Strateškog programa znanstvenih istraživanja, (v) definiranja znanstvenih tema koje znanstvena organizacija namjerava istraživati s detaljnim programom rada i posebnim ciljevima za svaku temu, (vi) planiranja organizacijskog razvoja znanstvene organizacije, (vii) definiranja pokazatelja uspješnosti provedbe Strateškog programa znanstvenih istraživanja za razdoblje od najmanje pet godina u najmanje jednom od sljedećih poslova znanstvene organizacije: (vii.i) temeljnim znanstvenim istraživanjima, (vii.ii) primijenjenim i razvojnim znanstvenim istraživanjima te prijenosu tehnologija, (vii.iii) pružanju znanstvenih, savjetodavnih i stručnih usluga, (vii.iv) znanstvenom i stručnom osposobljavanju i usavršavanju doktoranada, poslijedoktoranada te ostalih znanstvenih i stručnih kadrova.

1. Svrha osnivanja i rada Fakulteta

Građevinski fakultet (GF) u Rijeci izrastao je iz Više tehničke građevinske škole osnovane 1969. godine, u vrijeme ubrzanog otvaranja studija građevinarstva u regionalnim centrima diljem zemlje. Viša tehnička građevinska škola je 1974. godine pokrenula studij visoke stručne spreme te se integrirala s Tehničkim fakultetom. Godine 1976. Fakultet započinje samostalno raditi pod nazivom Fakultet graditeljskih znanosti.

Od 1982. godine Fakultet graditeljskih znanosti Sveučilišta u Rijeci je osnovna organizacija udruženog rada u sastavu radne organizacije Građevinski institut Zagreb. Od 1. srpnja 1991. godine Građevinski fakultet u Rijeci samostalna je znanstveno-nastavna i znanstveno-istraživačka ustanova.

Od 1994. godine temeljem Zakona o visokim učilištima, Građevinski je fakultet u Rijeci javno visoko učilište u sastavu Sveučilišta u Rijeci koje ustrojava i izvodi sveučilišne studije, znanstveni i visokostručni rad u znanstvenim poljima građevinarstva i temeljnih tehničkih znanosti. Fakultet je i javna znanstvena organizacija upisana u Upisnik znanstvenih organizacija pod rednim brojem 114/1995 u znanstvenom području tehničkih znanosti.

1.1 Misija Fakulteta

Građevinski fakultet u Rijeci svoju misiju temelji na članku 2. Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju te Statutu Sveučilišta u Rijeci i Strategiji Sveučilišta u Rijeci (2014-2020). Misija Fakulteta jest obrazovanje i usavršavanje akademskog kadra iz područja građevinarstva i srodnih tehničkih i prirodoslovnih disciplina na temelju nedjeljivosti znanstvenog rada i visokog obrazovanja. Misija je Fakulteta, također, da u široj zajednici djeluje na promicanju graditeljske struke i osvještavanju značenja i vrijednosti ove djelatnosti za održivi

razvoj u cjelini ujedno promičući akademska načela i vrijednosti te time doprinosi razvoju grada, regije i RH. Fakultet djeluje na načelima znanstvene čestitosti i profesionalne etičnosti, akademske slobode, društvene odgovornosti i jednakih mogućnosti za sve zaposlenike i studente te prihvaća međunarodna mjerila kvalitete u ocjenjivanju svojega rada.

1.2 Vizija Fakulteta

Građevinski fakultet u Rijeci se u budućnosti vidi sebe kao aktivnog i međunarodno prepoznatog čimbenika u promoviranju postojećeg i stvaranju novoga znanja iz područja građevinarstva i srodnih znanstvenih disciplina kroz sinergiju s visokoškolskim obrazovanjem na svim razinama temeljenim na ishodima učenja i cjeloživotnom obrazovanju. Na putu ka tome cilju Fakultet će aktivno surađivati s drugim sastavnicama Sveučilišta na vlastitim i programima Sveučilišta u Rijeci posebno potičući stručnost, kreativnost te radnu i društvenu odgovornost svojih zaposlenika i studenata. Također, Fakultet će razvijati suradnju s javnim institucijama i gospodarskim subjektima te biti uključen u europski istraživački i visokoobrazovni prostor kroz programe međunarodne suradnje i mobilnosti.

1.3 Ustroj Fakulteta

Djelatnost Fakulteta organizirana je unutar pet zavoda, u sastavu kojih je organizirano devet katedara i pet laboratorija na sljedeći način:

- **Zavod za hidrotehniku i geotehniku**
 - Katedra za hidrotehniku
 - Katedra za geotehniku
 - Laboratorij za hidrotehniku
 - Laboratorij za geotehniku

- **Zavod za prometnice, organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu**
 - Katedra za prometnice
 - Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
 - Katedra za arhitekturu i urbanizam
 - Laboratorij za prometnice

- **Zavod za nosive konstrukcije i tehničku mehaniku**
 - Katedra za nosive konstrukcije
 - Katedra za tehničku mehaniku
 - Laboratorij za konstrukcije

- **Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija**
 - Laboratorij za materijale

- **Zavod za matematiku, fiziku i druge predmete**

- Katedra za matematiku
- Katedra za fiziku i druge predmete

Prema Pravilniku o ustroju radnih mjesta Fakulteta Zavodi su osnovne ustrojbene jedinice Fakulteta određene na temelju povezanosti i srodnosti znanstveno-istraživačkog, nastavnog i stručnog rada, koji u svojem sastavu mogu imati katedre i laboratorije. Zavodi su zaduženi za koordiniranje aktivnosti katedara i laboratorija u svojem sastavu te za provođenje stručnog rada (poslova iz djelatnosti Fakulteta za potrebe tržišta).

Katedre su temeljni ustrojbeni oblik nastavnog i znanstveno-istraživačkog rada Fakulteta. Na katedrama se provodi znanstveno-istraživački rad (rad usmjeren ka stvaranju novog znanja) te provodi i usklađuje nastava na sveučilišnim i stručnim studijima (rad usmjeren ka prijenosu postojećeg znanja). Aktivnosti unutar katedri uključuju i brigu o izboru i znanstveno-nastavnom napredovanju svojih suradnika i nastavnika te o unapređenju svih oblika svojih djelatnosti i svim drugim pitanjima od važnosti za nastavni i znanstveno-istraživački rad.

Laboratoriji su ustrojbene jedinice unutar zavoda u kojima se provodi nastavni, znanstveno-istraživački i stručni rad, a osnovane su za više laboratorijskih i srodnih predmeta. Aktivnosti u laboratorijima uključuju i brigu o unapređenju laboratorijske djelatnosti, izboru i napredovanju kadrova, nabavci i održanju opreme te drugim pitanjima važnim za obavljanje tih djelatnosti.

Unutar Zavoda za matematiku, fiziku i druge predmete provodi se znanstveno-istraživačka djelatnost iz znanstvenog područja Prirodne znanosti, dok se unutar ostalih zavoda provodi istraživanje unutar znanstvenih polja Građevinarstvo i Temeljne tehničke znanosti znanstvenoga područja Tehničke znanosti. Znanstvene grane unutar kojih se istraživanje u tim poljima provodi sadržane su u nazivima zavoda, katedara i laboratorija.

O organizaciji i unapređenju znanstveno-istraživačke djelatnosti na Fakultetu brine prodekan za znanstveno-istraživačku djelatnost i međunarodnu suradnju, koji organizira i koordinira rad ustrojbenih jedinica Fakulteta na pripremi znanstveno-istraživačkih projekata, prati provedbu aktivnosti na ugovorenim projektima te koordinira domaću i međunarodnu znanstvenu suradnju Fakulteta. U radu mu pomaže znanstveni menadžer, koji informira zaposlenike o razvojno-istraživačkim programima Europske unije te širi svijest o korisnosti prijavljivanja i sudjelovanja u projektima te predstavlja potporu tijekom prijavljivanja i vođenja međunarodnih projekata, a Pravilnikom o ustroju radnih mjesta na Fakultetu je predviđeno i (zasad popunjeno na pola radnog vremena i financirano iz vlastitih prihoda Fakulteta) administrativno radno mjesto stručnog savjetnika za znanstveno-istraživačku djelatnost i međunarodnu suradnju s ciljem pružanja konkretne administrativne podrške u prijavi i vođenju znanstveno-istraživačkih projekata. Fakultet raspolaže i s stručno-administrativnim ustrojbenim jedinicama na kojima je ukupno 21 zaposlenika i djeluju u vidu administrativne podrške u rješavanju različitih poslovnih zadataka.

2. Analiza znanstvenog potencijala i položaja Fakulteta u znanstvenom i poslovnom okruženju

2.1 Struktura zaposlenika u znanstveno-nastavnom, nastavnom i suradničkom zvanju

U nastavku se za pojedina radna mjesta zaposlenika u znanstveno-nastavnom zvanju, zaposlenika u nastavnom zvanju te zaposlenika u suradničkom zvanju prilaže ukupan iznos koeficijenta *full-time equivalent* (FTE) koji se računa tako da se izračuna postotak ostvarenih radnih sati u odnosu na punu normu sati.

2.1.1 Zaposlenici u znanstveno-nastavnom zvanju na dan 01.07.2016. godine

Popis svih zaposlenika u znanstveno-nastavnom (ZN) zvanju uz naznaku zvanja, znanstvenoga područja, polja i grane izbora te postotka radnog vremena nalazi se u Dodatku A.1. U nastavku je tablica 1 unutar koje je naveden ukupni broj zaposlenika u znanstveno-nastavnom zvanju (FTE), tablica 2 unutar koje je naveden ukupan broj zaposlenika u znanstveno-nastavnom zvanju u punom radnom vremenu, tablica 3 unutar koje je naveden ukupan broj zaposlenika u ZN zvanju u području Tehničke znanosti (FTE) te tablica 4 unutar koje je naveden ukupan broj zaposlenika u ZN zvanju u području Tehničke znanosti u punom radnom vremenu.

Tablica 1. Broj zaposlenika u znanstveno-nastavnom zvanju (FTE)

radno mjesto	FTE
profesor	8,375
izvanredni profesor	9,5
docent	13,0
$\Sigma = 30,875$	

Tablica 2. Broj zaposlenika u ZN zvanju u punom radnom vremenu

radno mjesto	FTE
profesor	5,0
izvanredni profesor	9,0
docent	13,0
$\Sigma = 27,0$	

Tablica 3. Broj zaposlenika u ZN zvanju u području Tehničke znanosti (FTE)

radno mjesto	FTE
profesor	7,0
izvanredni profesor	9,5
docent	12,0
$\Sigma = 28,5$	

Tablica 4. Broj zaposlenika u ZN zvanju u području Tehničke znanosti u punom radnom vremenu

radno mjesto	FTE
profesor	5,0
izvanredni profesor	9,5
docent	12,0
$\Sigma = 26,5$	

2.1.2 Zaposlenici u nastavnom zvanju na dan 01.07.2016. godine

Popis svih zaposlenika u nastavnom zvanju uz naznaku zvanja, znanstvenoga područja, polja i grane izbora te postotka radnog vremena nalazi se u Dodatku A.2. Pritom, u nastavku se prilaže tablica 5 unutar koje je naveden ukupni broj zaposlenika u nastavnom zvanju (FTE), tablica 6 unutar koje je naveden ukupan broj zaposlenika u nastavnom zvanju u punom radnom vremenu, tablica 7 unutar koje je naveden ukupan broj zaposlenika u nastavnom zvanju u području Tehničke znanosti (FTE) te tablica 8 unutar koje je naveden ukupan broj zaposlenika u nastavnom zvanju u području Tehničke znanosti u punom radnom vremenu.

Tablica 5. Broj zaposlenika u nastavnom zvanju (FTE)

radno mjesto	FTE
viši predavač	5,0
predavač	0,0
	$\Sigma = 5,0$

Tablica 6. Broj zaposlenika u nastavnom zvanju u punom radnom vremenu

radno mjesto	FTE
viši predavač	4,0
predavač	0,0
	$\Sigma = 4,0$

Tablica 7. Broj zaposlenika u nastavnom zvanju u području Tehničke znanosti (FTE)

radno mjesto	FTE
viši predavač	2,5
predavač	0,0
	$\Sigma = 2,5$

Tablica 8. Broj zaposlenika u nastavnom zvanju u području Tehničke znanosti u punom radnom vremenu

radno mjesto	FTE
viši predavač	2,0
predavač	0,0
	$\Sigma = 2,0$

2.1.3 Zaposlenici u suradničkom zvanju na dan 01.07.2016. godine

Popis svih zaposlenika u suradničkom zvanju uz naznaku zvanja, znanstvenoga područja, polja i grane izbora te postotka radnog vremena nalazi se u Dodatku A.3. Svi suradnici zaposleni su u punom radnom vremenu (100% FTE).

Broj zaposlenika u suradničkom zvanju: 20

Od toga asistenta: 12

Broj zaposlenika u sur. zvanju u Tehničkim znanostima: 18

Od toga asistenta: 12

2.2 Podaci o znanstvenim projektima u vremenskom razdoblju od 01.01.2011 do 31.12.2015. godine

Popis znanstveno-istraživačkih projekata provedenih u vremenskom razdoblju od 01.01.2011 do 31.12.2015. godine nalazi se u Dodatku B. U nastavku je naveden ukupni broj znanstvenih projekata provedenih u spomenutom razdoblju i ukupni iznos financijskih sredstva dodijeljenih za provedbu prijavljenih znanstveno istraživačkih radnji. Treba napomenuti da je u iskaz uključen i jedan projekt koji je počeo godinu dana prije razmatranog vremenskog razdoblja a uključen je u iskaz jer se većim dijelom provodio u razmatranom vremenskom razdoblju. Brojčani iskaz u nastavku je priložen za sve znanstvene projekte i posebno samo za znanstvene projekte provedene u području Tehničkih znanosti.

- Ukupan broj znanstvenih projekata: 14
- Ukupno financiranje znanstvenih projekata: 6.729.628,04 kn

- Ukupan broj znanstvenih projekata u području Tehničke znanosti: 13
- Ukupno financiranje znanstvenih projekata u području Tehničke znanosti: 6.696.295,04 kn

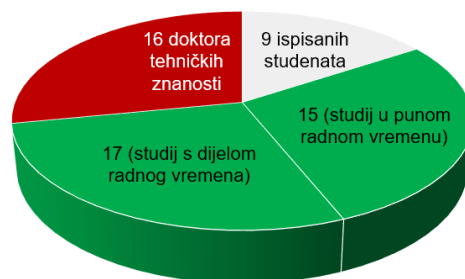
Osim prijavljenih i odobrenih znanstvenih projekata, u protekle dvije godine su se na Fakultetu provodile i znanstveno istraživačke aktivnosti koje još nisu dobile formaliziranu okosnicu u vidu odobrenog znanstvenog projekata ali su imale financijsku podršku od strane Sveučilišta u Rijeci i to u obliku dodijeljenih financijskih sredstva potpore istraživanjima (u nastavku UniRi potpore). Svi zahtjevi za dodjeljivanjem UniRi potpora zaposlenicima Fakulteta su odobreni tako da su se u protekle tri godine provodile istraživačke aktivnosti vezane za 13 prijavljenih tema istraživanja. Godišnji iznos financiranja ovih istraživačkih tema je približno 500.000,00 kn. Opravdano je očekivati da će se u narednim godinama neke istraživačke teme prerasti u formalizirani znanstveni projekt.

2.3 Broj doktoranda i poslijedoktoranda na dan 01.07.2016. godine

Dio zaposlenika u nastavnom zvanju navedenih u tablici 11 (njih 2) i dio zaposlenika u suradničkom zvanju navedenih u tablici 12 su doktorandi na Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Rijeci (11), Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (1), Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Osijeku (1), Rudarsko-naftno-geološkome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu (1). Među suradnicima ima 7 poslijedoktoranda.

2.4 Broj obranjenih doktorata

Od akademske godine 2005–2006, kroz 6 upisnih godina je Poslijediplomski sveučilišni studij Građevinarstvo upisalo 57 studenata (status studenata je ilustriran na slici 1). Od 57 studenata je 16 studenata uspješno obranilo disertacije a devetero se studenata ispisalo sa studija. Omjer studenata koji su uspješno obranili doktorski rad a studirali su u punom radnom vremenu i onih koji su studirali u dijelu radnog vremena je 14:2. Preostali dio aktivnih studenata se može podijeliti na one koji studiraju u punom radnom vremenu (njih 15) i one koji studiraju s dijelom radnog vremena (njih 17). Od ukupno 32 aktivna studenta je trenutno odobreno 8 doktorskih tema.



Slika 1. Status studenata na poslijediplomskom sveučilišnom studiju Građevinarstvo

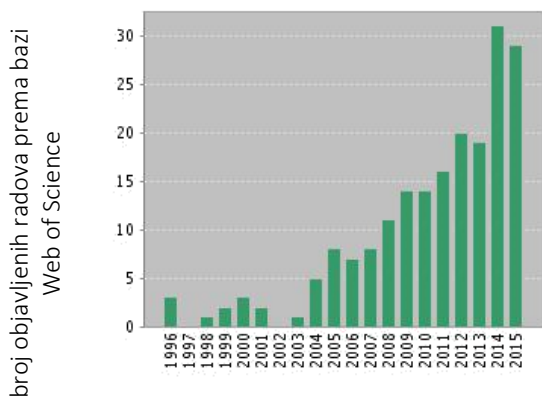
2.5 Broj objavljenih radova u časopisima citiranim u bazama Current Contents i SCI/SCI Expanded

Broj objavljenih radova zaposlenika Fakulteta indeksiranih u citatnoj bazi Web of Science (WoS) prikazan je u Dodatku C, zajedno s podacima o citiranosti radova i h -faktoru (h -faktor predstavlja mjeru ujednačenosti kvalitete radova pojedinog autora na način da autor za svoje radove ima faktor h ukoliko je najmanje h radova autora citirano najmanje h puta). Ukupan broj objavljenih radova svih zaposlenika po ustrojbenim jedinicama, zajedno s podacima o citiranosti radova prikazan je u tablici 9. Pretraživanje radova zaposlenika Fakulteta je provedeno na dva načina i to: (i) pretraživanje broja radova, broja citata i h -indeks za svakog zaposlenika bez uključivanja dodatnih kriterija pretraživanja (ukupni broj radova) te (ii) pretraživanje broja radova, broja citata i h -indeks za svakog zaposlenika s uključenim dodatnim kriterijem pretraživanja koji je izdvajao radove na kojima je uz ime zaposlenika naveden naziv institucije Građevinski fakultet u Rijeci (uzimajući u obzir različite varijante navođenje naziva Fakulteta). Potrebno je napomenuti da baza WoS uključuje radove u časopisima citiranim u bazama Current Contents, Science Citation Index i Science Citation Index Expanded.

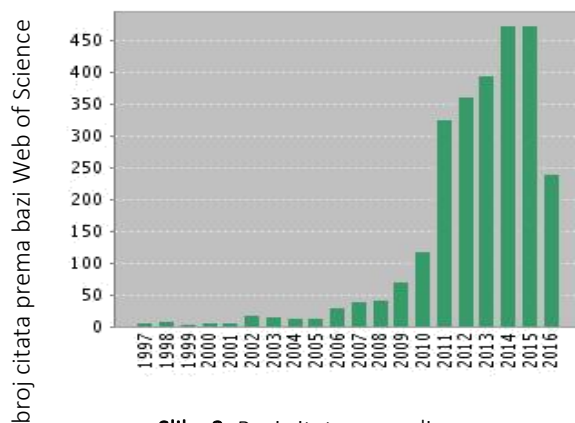
Tablica 9. Broj objavljenih radova, citata te prosječna citiranost po Zavodima

Zavod	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	Prosječna citiranost	Broj radova	Broj citata	Prosječna citiranost
Zavod za hidrotehniku i geotehniku	35+25=60	102+124=226	3.76	43+24=67	105+122=227	3.38
Zavod za prometnice, organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu	25+6+6=37	15+8+4=27	0.72	33+7+7=47	18+9+4=31	0.65
Zavod za nosive konstrukcije i tehničku mehaniku	17+27=44	27+73=100	2.27	26+43=69	30+555=585	8.47
Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija	52	588	11.30	86	988	11.48
Zavod za matematiku, fiziku i druge predmete	13+69=82	41+2194=2235	27.25	16+117=133	50+3248=3298	24.79

Prema bazi WoS na slici 2 je prikazana distribucija broja objavljenih znanstvenih radova od strane nastavnika Fakulteta po godinama (počevši od 1997. godine). Na Slici 3 je dan prikaz broja citata radova u svakoj godini do danas počevši od 1997. godine (uključeno je prebrojavanje citata u prvih šest mjeseci 2016. godine). Na mrežnoj stranici WoS utvrđeno je da su znanstveni radovi nastavnika i suradnika Fakulteta u 2015. godini bili citirani ukupno 460 puta. Radi usporedbe se može navesti da su znanstveni radovi nastavnika i suradnika Fakulteta u 2014. godini bili citirani ukupno 472 puta, te 2013. godine 394 puta i 2012. godine 359 puta.



Slika 2. Broj radova po godinama



Slika 3. Broj citata po godinama

2.6 SWOT analiza

SWOT analiza - analiza prednosti (**Strengths**), nedostataka (**Weaknesses**), mogućnosti (**Opportunities**) i opasnosti (**Threats**) provedena je po svim katedrama koje svoju znanstveno-istraživačku djelatnost provode u znanstvenom području Tehničke znanosti. Pojedinačni rezultati analize po katedrama prikazani su u Dodatku D, a zajednički identificirane prednosti, nedostaci, mogućnosti i opasnosti jesu sljedeći:

- **Prednosti (Strengths)** – prepoznate su sljedeće zajedničke prednosti:
 - Opremljenost laboratorijskih prostora
 - Kvalitetni radni uvjeti u zgradi Građevinskog fakulteta u Rijeci
- **Nedostaci (Weaknesses)** – prepoznati su sljedeći zajednički nedostaci:
 - Slaba kadrovska ekipiranost
 - Preopterećenost nastavnim i administrativnim obavezama
- **Mogućnosti (Opportunities)** – najčešće se navode sljedeće teme:
 - Međunarodna suradnja u radu na zajedničkim projektima
 - Uključivanje u međunarodne znanstvene projekte
 - Suradnja s gospodarstvom
- **Opasnosti (Threats)** – prepoznata je sljedeća zajednička opasnost:
 - Nedostatno financiranje ljudskog razvoja (pitanje zapošljavanja novih asistenata i doktorskih studenata)

Na temelju pojedinačno identificiranih prednosti, nedostataka, mogućnosti i opasnosti na svakoj katedri i na Zavodu za računalno modeliranje materijala i konstrukcija, identificirani su specifični zadaci (u Dodatku D), po kojima

pojedina katedra i Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija može dati najveći doprinos realizaciji strateških ciljeva Fakulteta.

3. Strateški ciljevi Fakulteta

Poslovne aktivnosti zaposlenika Fakulteta u razdoblju od 2016. god. do 2020. god. će prvenstveno biti vezane za (i) Studije i studente, (ii) Znanstveni rad i inovacije, (iii) Kapacitete – ljudske, financijske i materijalne resurse, (iv) Povezanost za zajednicom i gospodarstvom te usklađivanje s potrebama zajednice te (v) Integritet u Europsku Uniju, otvorenost prema svijetu i mobilnost.

Posebno je važno osigurati i poticati istraživačke aktivnosti u laboratorijima Građevinskog fakulteta. Pritom, treba naglasiti da vremenski period za koji se izrađuje ovaj Strateški program znanstvenih istraživanja koincidira s vremenskim periodom unutar kojeg će se provjeravati dostizanje kriterija uspješnosti propisanih u Studiji izvodljivosti projekta (RC.2.2.06-0001) Razvoj istraživačke infrastrukture na Kampusu Sveučilišta u Rijeci (RISK) kojim se obuhvaća opremanje četiri centra s pripadajućim laboratorijima: Centar za visokopropusne tehnologije, Centar za mikro i nano znanosti i tehnologije, Centar za napredno računanje i modeliranje te laboratorije Građevinskog fakulteta. Projekt je sufinanciran iz sredstava EU fonda za regionalni razvoj 2007.-2013. Ukupna vrijednost projekta iznosi 180.182.048,91 kn te je u iznosu od 85% navedene vrijednosti financiran iz EU fonda za regionalni razvoj, dok je preostali dio financiran od strane Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta.

Osim znanstveno istraživačkih aktivnosti provedenih u laboratorijima Građevinskog fakulteta i motiviranih znatiželjom zaposlenika Fakulteta, poticati i podržati će se i znanstveno-istraživačke aktivnosti koje će se provoditi u istim prostorima a bit će vezane za razvoj tehnoloških rješenja i razvoj inovacija u graditeljstvu i to naročito onih koje će rezultirati formaliziranom suradnjom s partnerima iz gospodarstva (i izvan granica RH) i lokalne zajednice.

Strateški cilj vezan uz znanstveni rad i inovacije jest postići i održati opseg i kvalitetu znanstveno-istraživačke djelatnosti na Fakultetu koja odgovara standardima istraživačkog sveučilišta uključujući zajednička istraživanja i institucijsku brigu za napredovanje svojih istraživača.

Znanstveno-istraživačka djelatnost Fakulteta unutar ovoga programa provodi se u znanstvenome području Tehničke znanosti i to posebice u znanstvenim granama Geotehnika, Hidrotehnika, Nosive konstrukcije, Organizacija i tehnologija građenja i Prometnice unutar znanstvenoga polja Građevinarstvo te u znanstvenim granama Materijali, Mehanika fluida i Tehnička mehanika (Mehanika krutih i deformabilnih tijela) unutar znanstvenoga polja Temeljne tehničke znanosti.

4. Znanstvene teme koje se namjeravaju istraživati

U Dodatku E dan je prikaz tema koje oslikavaju istraživačke interese zaposlenika ustrojbenih jedinica uz sažetke, popis ciljeva, predviđeni broj istraživača te suradnju s drugim ustrojbenim jedinicama. Detaljni plan provedbe istraživanja nije moguće dati u situaciji u kojoj nije jasno hoće li i na koji način ta istraživanja biti financijski podržana.

Razvojne odrednice Fakulteta po pitanju znanstvenih istraživanja jesu:

- poticanje laboratorijskog rada i laboratorijskih istraživačkih aktivnosti koji će se provoditi u okviru eksperimentalne metodologije istraživanja
- poticanje uspješnih i međunarodno prepoznatih istraživačkih skupina
- poticanje provedbe i razvoja međunarodnih kolaborativnih znanstvenih istraživanja
- poticanje razvoja ustrojbenih jedinica koje nisu uključene u provedbu doktorskoga studija

5. Očekivani ishodi Strateškoga programa znanstvenih istraživanja

Aktivnosti zaposlenika Fakulteta u razdoblju od 2016. god. do 2020. god. će se provoditi sukladno zadacima navedenim u nastavku teksta, na kojima će, temeljem SWOT analize (Dodatak D) biti angažirane pojedine ili sve ustrojbene jedinice, zavisno o prirodi istraživačkih aktivnosti (temeljna ili primijenjena i razvojna istraživanja). Ako nije posebno navedeno, zadaci u nastavku se odnose na sve ustrojbene jedinice Fakulteta. Pritom, SWOT analiza je pokazala da se za pojedine zadatke mogu izdvojiti ustrojbene jedinice koje će posebno biti uključene u provedbu zadatka pa su i tako i izdvojene nakon definiranja samog zadatka.

5.1 Povećanje istraživačkih aktivnosti u primijenjenim istraživanjima

- **Zadatak A1:** Značajno povećati broj stručnih suradnja s poslovnim partnerima iz gospodarstva i lokalne zajednice u svrhu rješavanja nekonvencionalnih tehničkih problema koristeći laboratorijsku opremu Građevinskog fakulteta u svrhu provedbe laboratorijski ispitivanja i terenskih mjerenja.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za geotehniku
 - Katedra za hidrotehniku
 - Katedra za prometnice
 - Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
 - Katedra za arhitekturu i urbanizam
 - Katedra za nosive konstrukcije
 - Zavod za računalno modeliranja materijala i konstrukcija
- **Zadatak A2:** Ostvariti najmanje tri istraživačka projekta s gospodarstvom i lokalnom zajednicom godišnje do 2018. godine, odnosno pet do 2020. godine, s posebnim naglaskom na promoviranje novih stručnih usluga Građevinskog fakulteta stečenih pristiglom laboratorijskom opremom. Ovaj zadatak slijedi iz Studije izvodljivosti projekta RISK unutar koje je definirana potreba za ostvarivanjem povezanosti sa zajednicom i gospodarstvom te usklađivanje istraživačkih aktivnosti s potrebama zajednice.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za geotehniku
- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
- Katedra za arhitekturu i urbanizam
- Katedra za nosive konstrukcije
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranja materijala i konstrukcija

- **Zadatak A3:** Ostvariti najmanje ukupno 25 ugovora godišnje o savjetodavnim uslugama s gospodarstvom i lokalnom zajednicom do 2018. godine i zadržati navedeni broj ugovora do 2020. godine.

-

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za geotehniku
- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
- Katedra za arhitekturu i urbanizam
- Katedra za nosive konstrukcije
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranja materijala i konstrukcija

- **Zadatak A4:** Postići razinu prihoda od pružanja usluga gospodarstvu i lokalnoj zajednici i prihoda od intelektualnog vlasništva od najmanje 15% od ukupnog prihoda do 2018. godine odnosno 20% do 2020. godine. Ovaj zadatak slijedi iz Strateških smjernica Fakulteta unutar kojih je definirana potreba za ostvarivanjem povezanosti sa zajednicom i gospodarstvom te usklađivanje istraživačkih aktivnosti s potrebama zajednice.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za geotehniku
- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
- Katedra za arhitekturu i urbanizam
- Katedra za nosive konstrukcije
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranja materijala i konstrukcija

- **Zadatak A5:** Ostvariti godišnje financiranje istraživanja kroz prijave na natječaje za financiranje primijenjenih i razvojnih istraživanja koje bi mogle dovesti do novih patenata u graditeljskoj struci.

5.2 Povećanje istraživačkih aktivnosti u temeljnim istraživanjima

- **Zadatak B1:** Udvostručiti traženo godišnje financiranje istraživanja po nastavniku kroz prijave na natječajne za financiranje temeljnih istraživanja.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za tehničku mehaniku
- Katedra za hidrotehniku

- **Zadatak B2:** Udvostručiti godišnje financiranje istraživanja po nastavniku.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
- Katedra za arhitekturu i urbanizam
- Katedra za nosive konstrukcije
- Katedra za tehničku mehaniku

- **Zadatak B3:** Udvostručiti godišnje financiranje temeljnih istraživanja koja se provode u laboratorijskim prostorima Građevinskog fakulteta koristeći eksperimentalne metode istraživanja.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za nosive konstrukcije
- Katedra za tehničku mehaniku

5.3 Kvaliteta istraživanja

- **Zadatak C1:** Broj godišnje objavljenih radova u međunarodnim publikacijama (SCI) povećati za 2 puta do 2020. godine.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za geotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija

-
- **Zadatak C2:** Najmanje 30% objavljenih radova u međunarodnim publikacijama (SCI) u koautorstvu znanstvenika iz različitih polja ili grana do 2020. godine.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija

- **Zadatak C3:** Broj godišnje citiranih radova u međunarodnim publikacijama (SCI) povećati za 2 puta do 2020. godine.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za prometnice
- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija

5.4 Doktorski studij i briga za razvoj istraživača

- **Zadatak D1:** Održati razinu od četiri obranjena doktorata na Fakultetu godišnje do 2020. godine.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za tehničku mehaniku

- **Zadatak D2:** U svrhu poticanja multidisciplinarnosti, osigurati najmanje 30% obranjenih doktorata u komentorstvu između nastavnika s izborom u različitom polju ili grani.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za nosive konstrukcije
- Katedra za hidrotehniku

- **Zadatak D3:** Povećati broj studenata na doktorskom studiju koji studiraju u punom radnom vremenu za 25% u odnosu na 2015. godinu do 2020. godine.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra hidrotehniku
- Katedra za tehničku mehaniku

Napomena: Ovaj zadatak je usko vezan uz zapošljavanje novog kadra i realizaciju zadataka A2, A3, A5, B1 i B3 u onim dijelovima u kojima je omogućeno zapošljavanje novih mladih istraživača na dobivenim projektima (znanstvenim ili razvojnim projektima).

- **Zadatak D4:** Najmanje 2/3 nastavnika u znanstveno-nastavnim zvanjima aktivni mentori ili komentori na barem jednom doktoratu do 2018. godine te najmanje 2/3 nastavnika u znanstveno-nastavnim zvanjima aktivni mentori do 2020. godine.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za tehničku mehaniku

5.5 Uključivanje u European Research Area (ERA)

- **Zadatak E1:** U svojstvu partnera sudjelovati u prijavi barem dva Framework Programme (FP) ili European Science Foundation (ESF) projekta godišnje do 2018, a tri do 2020.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za geotehniku
- Katedra za arhitekturu i urbanizam
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija

- **Zadatak E2:** Do 2018. godine u svojstvu partnera sudjelovati u provedbi barem jednog, a do 2020. godine barem dva FP ili ESF projekta.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za geotehniku
- Katedra za arhitekturu i urbanizam
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija

- **Zadatak E3:** Poticati nastavnike Fakulteta za usavršavanjem u istraživačkom i nastavnom radu na inozemnim znanstvenim i nastavnim institucijama te osigurati formalizirani protokol za provedbu gostovanja unutar kojeg će se definirati obveze i prava zaposlenika Fakulteta te uvjeti unutar kojih je moguće ostvariti ovakvo gostovanje.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za geotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
- Katedra za tehničku mehaniku
- Zavod za računalno modeliranja materijala i konstrukcija

5.6 Uključivanje u European Higher Education Area (EHEA)

- **Zadatak F1:** Najmanje 3% nastavnika i 3% studenata Fakulteta bit će uključeno u programe razmjene i mobilnosti s europskim sveučilištima do 2018. godine i taj postotak će biti zadržan do 2020. godine.

Ustrojbene jedinice posebno uključene u provedbu zadatka:

- Katedra za hidrotehniku
- Katedra za prometnice
- Katedra za tehničku mehaniku

6. Pokazatelji uspješnosti provedbe Programa

6.1 Povećanje istraživačkih aktivnosti u primijenjenim istraživanjima

- **Indikator A1:** Broj ugovorenih stručnih suradnja s poslovnim partnerima iz gospodarstva i lokalne zajednice.
- **Indikator A2:** Definiran broj istraživačkih projekata s gospodarstvom i lokalnom zajednicom.
- **Indikator A3:** Definiran broj ugovora o savjetodavnim uslugama s gospodarstvom i lokalnom zajednicom.
- **Indikator A4:** Definiran iznos prihoda od pružanja usluga gospodarstvu i lokalnoj zajednici i prihoda od intelektualnog vlasništva.
- **Indikator A5:** Omjer između traženog financiranja istraživanja i broja nastavnika.

6.2 Povećanje istraživačkih aktivnosti u temeljnim istraživanjima

- **Indikator B1:** Omjer između traženog financiranja istraživanja i broja nastavnika.
- **Indikator B2:** Omjer između financiranja istraživanja i broja nastavnika.

-
- **Indikator B3:** Omjer između traženog financiranja istraživanja i broja nastavnika.

6.3 Kvaliteta istraživanja

- **Indikator C1:** Broj godišnje objavljenih radova indeksiranih u SCI.
- **Indikator C2:** Broj godišnje objavljenih radova indeksiranih u SCI.
- **Indikator C3:** Broj godišnje citiranih radova indeksiranih u SCI.

6.4 Doktorski studij i briga za razvoj istraživača

- **Indikator D1:** Broj obranjenih doktorata.
- **Indikator D2:** Postotak obranjenih doktorata u komentorstvu između nastavnika s izborom u različitom polju ili grani.
- **Indikator D3:** Broj doktoranda u punom radnom vremenu.
- **Indikator D4:** Udio nastavnika Fakulteta koji su aktivni mentori ili komentori na doktoratu.

6.5 Uključivanje u European Research Area (ERA)

- **Indikator E1:** Broj sudjelovanja u prijavi FP i ESF te ostalih međunarodnih projekata.
- **Indikator E2:** Broj FP i ESF te ostalih međunarodnih projekata na Fakultetu.
- **Indikator E3:** Broj istraživača koji su tijekom godine proveli najmanje dva tjedna u inozemnim institucijama.

6.6 Uključivanje u European Higher Education Area (EHEA)

- **Indikator F1:** Udio nastavnika i studenata Fakulteta uključenih u programe razmjene i mobilnosti.

7. Plan organizacijskog razvoja Fakulteta

U vremenskom periodu za koji se izrađuje ovaj Strateški program znanstvenih istraživanja Građevinskog fakulteta u Rijeci je opravdano očekivati izmjene u organizacijskoj strukturi Fakulteta. Pritom, sve izmjene u organizacijskoj strukturi će se provesti u skladu s Pravilnikom o standardima unutarnjeg ustrojstva Sveučilišta u

Rijeci i njegovih sastavnica poštujući načela unutarnjeg ustrojstva: načelo racionalizacije, načelo funkcionalnosti, načelo vertikalne i horizontalne povezanosti, načelo harmonizacije temeljnih elemenata unutarnjeg ustrojstva, načelo fleksibilnosti unutarnjeg ustrojstva te načelo dostupnosti.

Organizacijska struktura Fakulteta će se nastojati obogatiti uvođenjem nove ustrojbene jedinice unutar koje će se provoditi aktivnosti vezane za terenska mjerenje koja su vezana za izradu ekspertiza, znanstvenih i stručnih elaborata iz područja arhitekture. Aktivnosti vezene za ovaj pravac znanstvenog ali i stručnog rada se trenutno provode u okviru djelatnosti laboratorija za konstrukcije. Važnost realizacije ovakvih namjera je i prepoznata i navedena u prethodnom Strateškom programu znanstvenih istraživanja Građevinskog fakulteta što je vidljivo iz teksta koji se prilaže u nastavku (preuzetog iz istog podnaslova prethodnog Strateškog programa znanstvenih istraživanja): „U programskome razdoblju u planu je dovršetak sveučilišnog programa «Research Infrastructure for University of Rijeka Campus» financiranog Strukturnim fondovima Europske Unije, putem kojeg će se u potpunosti opremiti svi laboratoriji fakulteta novom opremom u vrijednosti 5.624.000,00 €, a kroz sam taj projekt i buduće znanstveno-istraživačke projekte koji će se u laboratorijima provoditi planira se i zapošljavanje laboranata i imenovanje voditelja laboratorija. Znanstveno-istraživački projekti s naglašenim udjelom laboratorijskog rada imat će stoga posebno važnu ulogu u programskome razdoblju“.

Obzirom na preuzete obveze koje su formalizirane u Studiji izvodljivosti projekta RISK i ugovorne obveze definirane u Ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava za projekte koji su financirani iz strukturnih fondova i Kohezijskog fonda EU u sklopu programa, struktura zaposlenika Fakulteta će se u što kraćem roku nastojati obogatiti s još 6 laboranta što će u konačnici rezultirati s dva laboranta u svakom od trenutnih laboratorija (laboratoriji za konstrukcije, laboratorij za materijale, laboratorij za prometnice, laboratorij za geotehniku te laboratorij za hidrotehniku) te jednim laborantom u ustrojbenoj jedinici koja provodi terenska mjerenja vezana za izradu ekspertiza, znanstvenih i stručnih elaborata iz područja arhitekture.

U svrhu racionalnijeg vođenja poslovanja laboratorija Građevinskog fakulteta, razmatrat će se mogućnost objedinjavanja laboratorija Građevinskog fakulteta u zasebnu ustrojbenu jedinicu. Voditelj ovakve potencijalne ustrojbene jedinice postaje prodekan za znanstveno-istraživački rad i međunarodnu suradnju. Ukoliko se ovakva izmjena u organizacijskoj strukturi Fakulteta sprovede, opravdano je očekivati da će se otvoriti nove teme vezane za reorganizaciju strukture Fakulteta koje će se staviti na javnu raspravu na Fakultetskom vijeću.

DODATAK A.

Zaposlenici u znanstveno-nastavnom, nastavnom i suradničkom zvanju

Tablica 10. Zaposlenici u znanstveno-nastavnom zvanju po Katedrama

Ime i prezime	Znanstveno područje	Znanstveno polje	Znanstvena grana	Postotak radnog vremena
Zavod za hidrotehniku i geotehniku				
prof. emeritus Zorko Kos	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	Profesor emeritus
prof. emeritus Ivan Vrkljan	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Geotehnika	Profesor emeritus
prof. dr. sc. Čedomir Benac	Tehničke znanosti	Rudarstvo, nafta i geološko inženjerstvo	Geološko inženjerstvo	100%
prof. dr. sc. Nevenka Ožanić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	50%
prof. dr. sc. Željko Arbanas	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Geotehnika	100%
izv. prof. dr. sc. Barbara Karleuša	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
izv. prof. dr. sc. Leo Matešić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Geotehnika	50%
izv. prof. dr. sc. Vanja Travaš	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
doc. dr. sc. Josip Rubinić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
doc. dr. sc. Igor Ružić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
doc. dr. sc. Elvis Žic	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
doc. dr. sc. Goran Volf	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
doc. dr. sc. Sanja Dugonjić Jovančević	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Geotehnika	100%
doc. dr. sc. Vedran Jagodnik	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Geotehnika	100%
Zavod za prometnice, organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu				
prof. emeritus Mate Sršen	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Prometnice	Profesor emeritus

izv. prof. dr. sc. Diana Car-Pušić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Organizacija i tehnologija građenja	100%
izv. prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Prometnice	100%
izv. prof. dr. sc. Nana Palinić	Tehničke znanosti	Arhitektura i urbanizam	(i) Arhitektonsko projektiranje, (ii) Povijest i teorija arhitekture i zaštita graditeljskog nasljeđa	100%
doc. dr. sc. Ivan Marović	Interdisciplinarno područje znanosti	Projektni menadžment	(nije primjenjivo za interdisciplinarno područje znanosti)	100%
doc. dr. sc. Iva Mrak	Tehničke znanosti	Arhitektura i urbanizam	Arhitektonsko projektiranje	100%

Zavod za nosive konstrukcije i tehničku mehaniku

prof. emeritus Mehmed Čaušević	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	Profesor emeritus
prof. dr. sc. Gordan Jelenić	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	100%
prof. dr. sc. Darko Meštrović	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	50%
izv. prof. dr. sc. Adriana Bjelanović	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	100%
izv. prof. dr. sc. Ivana Štimac Grandić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	100%
izv. prof. dr. sc. Davor Grandić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	100%
izv. prof. dr. sc. Mladen Bulić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	100%
doc. dr. sc. Dragan Ribarić	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	100%
doc. dr. sc. Edita Papa Dukić	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	100%
doc. dr. sc. Leo Škec	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	100%
doc. dr. sc. Paulo Ščulac	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	100%

Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija

prof. dr. sc. Gojko Balabanić	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Materijali	100%
prof. dr. sc. Ivica Kožar	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	100%
prof. dr. sc. Joško Ožbolt	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	50%

doc. dr. sc. Silvija Mrakovčić	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Materijali	100%
doc. dr. sc. Neira Torić Malić	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	100%
Zavod za matematiku, fiziku i druge predmete				
prof. dr. sc. Sjetlan Feretić	Prirodne znanosti	Matematika	Diskretna i kombinatorna matematika	50%
prof. dr. sc. Boris Podobnik	Prirodne znanosti	Fizika	Biofizika i biomedicina	87.5%

Tablica 11. Zaposlenici u nastavnom zvanju po Katedrama Fakulteta

Ime i prezime	Znanstveno područje	Znanstveno polje	Znanstvena grana	Postotak radnog vremena
Zavod za prometnice, organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu				
v. pred. Marijana Cuculić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Prometnice	100%
v. pred. Marko Franković	Tehničke znanosti	Arhitektura i urbanizam	(i) Arhitektonsko projektiranje i (ii) Urbanizam i prostorno planiranje	50%
Zavod za nosive konstrukcije i tehničku mehaniku				
v. pred. mr. sc. Željko Smolčić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	100%
Zavod za matematiku, fiziku i druge predmete				
v. pred. Saša Čohar Mančić	Humanističke znanosti	Filologija	Anglistika	100%
v. pred. mr. sc. Alka Korin-Lustig	Prirodne znanosti	Matematika	Informacijski sustav i informatologija	50%
v. pred. mr. sc. Lidija Pletenac	Prirodne znanosti	Matematika	Geometrija i topologija	100%

Tablica 12. Zaposlenici u suradničkom zvanju po Katedrama Fakulteta

Ime i prezime	Znanstveno područje	Znanstveno polje	Znanstvena grana	Postotak radnog vremena
Zavod za hidrotehniku i geotehniku				
Nevena Dragičević	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
Petra Đomlija	Tehničke znanosti	Rudarstvo, nafta i geološko inženjerstvo	Geološko inženjerstvo	100%

Nino Krvavica	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
Josip Peranić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Geotehnika	100%
Ivana Sušanj	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Hidrotehnika	100%
Martina Vivoda Prodan	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Geotehnika	100%
Zavod za prometnice, organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu				
dr. sc. Ivica Androjić, posdok.	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Prometnice	100%
dr. sc. Cela Matan, posdok.	Tehničke znanosti	Arhitektura i urbanizam	Povijest i teorija arhitekture i zaštita graditeljskog nasljeđa	100%
Andrea Načinović Margan	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Prometnice	100%
Sanja Šurdonja	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Prometnice	100%
Ksenija Tijanić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Organizacija i tehnologija građenja	100%
Martina Šopić	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Organizacija i tehnologija građenja	100%
Zavod za nosive konstrukcije i tehničku mehaniku				
dr. sc. Maja Gačeša, posdok.	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	100%
Paulina Krolo	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	100%
Tomislav Franković	Tehničke znanosti	Građevinarstvo	Nosive konstrukcije	100%
Nina Čeh	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Tehnička mehanika	100%
Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija				
dr. sc. Anamarija Perušić Pribanić, posdok.	Prirodne znanosti	Matematika	Matematika	100%
dr. sc. Natalija Bede, posdok.	Tehničke znanosti	Temeljne tehničke znanosti	Materijali	100%
Zavod za matematiku, fiziku i druge predmete				
dr. sc. Iva Šarić, posdok.	Prirodne znanosti	Fizika	Biofizika I biomedicina	100%

DODATAK B.

Popis znanstvenih projekata provedenih u razdoblju 01.01.2011-31.12.2015

Tablica 13. Popis znanstvenih projekata provedenih u razdoblju 01.01.2011. – 31.12.2015.

Voditelj projekta	Znanstveno područje	Naziv i oznaka projekta i izvor financiranja	Vrijednost projekta	Trajanje projekta
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta				
prof. dr. sc. Joško Ožbolt	Tehničke znanosti	Numerički 3d kome-higro-termo-mehanički model betona (114-0000000-3145)	281.668,45 kn	od 01.01.2011. do 31.04.2013.
prof. dr. sc. Čedomir Benac	Tehničke znanosti	Procjena, umanjivanje i upravljanje geološkim hazardom u području Kvarnera (114-0822695-2568)	112.667,70 kn	od 01.01.2011. do 31.04.2013.
prof. dr. sc. Mehmed Čaušević	Tehničke znanosti	Razvoj konstrukcije povećane pouzdanosti obzirom na potrese (114-0821466-1470)	136.500,00 kn	od 01.01.2011. do 31.04.2013.
prof. dr. sc. Ivica Kožar	Tehničke znanosti	Fleksibilne duge konstrukcije: nelinearno modeliranje s vizualizacijom (114-0982562-1460)	212.330,00 kn	od 01.01.2011. do 31.04.2013.
prof. dr. sc. Nevenka Ožanić	Tehničke znanosti	Hidrologija osjetljivih vodnih resursa u kršu (114-0982709-2549)	205.839,00 kn	od 01.01.2011. do 31.04.2013.
prof. dr. sc. Boris Podobnik	Prirodne znanosti	Istraživanja dugodosežnih korelacija i stohastično modeliranje na nivou stanice (114-0352827-1370)	33.333,00 kn	od 01.01.2011. do 31.04.2013.
Hrvatska zaklada za znanost				
prof. dr. sc. Željko Arbanas	Tehničke znanosti	Projekt identifikacije rizika i planiranje korištenja zemljišta za ublažavanje nepogoda kod odrona zemlje i poplava u Hrvatskoj	1.222.500,00 kn	od 01.01.2010. do 31.12.2013.
prof. dr. sc. Gordan Jelenić	Tehničke znanosti	Aproksimacija ovisna o konfiguraciji u nelinearnoj analizi konstrukcija metodom konačnih elemenata (1631)	938.478,00 kn	od 01.09.2014. do 31.08.2018.
prof. dr. sc. Ivica Kožar	Tehničke znanosti	Višeskalni model betona s identifikacijom parametara (9068)	970.000,00 kn	od 01.09.2014. do 31.08.2018.
prof. dr. sc. Željko Arbanas	Tehničke znanosti	Studija klizišta u naslagama fliša: mehanizam klizanja i geotehničke značajke za modeliranje klizišta i ublažavanje nepogoda od klizišta	7.660,00 kn	od 01.01.2014. do 31.12.2015.
prof. dr. sc. Nenad Bičanić	Tehničke znanosti	Evidence based characterisation of dynamic sensitivity for multiblock structures - computational simulation and experimental validation UKF 003/13	1.120.869,70 kn	od 15.10.2013. do 14.10.2015.
EU projekti (The Instrument for Pre-accession Assistance - IPA)				
prof. dr. sc. Ivica Kožar	Tehničke znanosti	Centre of Excellence for Structural Health (CEEStructHealth) + PARTNERI	784.006,26 kn	od 14.04.2013. do 14.04.2015.
izv. prof. dr. sc. Barbara Karleuša	Tehničke znanosti	DRINKADRIA Networking for Drinking Water Supply in Adriatic Region + PARTNERI	584.319,52 kn	od 01.11.2013. do 31.03.2016. (produženo do 30.09.2016.)
doc. dr. sc. Josip Rubnić	Tehničke znanosti	ŽIVO! Življenje-voda/Život-Voda PARTNERI (OP SLO-HR 2007-2013)	119.456,41 kn	od 01.01.2014. do 17.09.2015.

DODATAK C.

Broj objavljenih radova zaposlenika Fakulteta

U narednim tablicama (od tablice 14 do tablice 24) je sadržan iskaz broja znanstvenih radova, broja citata tih radova i *h*-faktor zaposlenika Katedri te Zavoda za računalno modeliranje materijala i konstrukcija. Brojčani iskazi su preuzeti s mrežne stranice baze Web of Science (<http://pcs.webofknowledge.com/SessionError.cgi?DestApp=WO>). Pritom, pretraživanje navedenih brojčanih veličina je provedeno na dva načina: (i) pretraživanje broja radova, broja citata i *h*-indeks za svakog zaposlenika bez uključivanja dodatnih kriterija pretraživanja (ukupni broj radova) te (ii) pretraživanje broja radova, broja citata i *h*-indeks za svakog zaposlenika s uključenim dodatnim kriterijem pretraživanja koji je izdvajao radove na kojima je uz ime zaposlenika naveden naziv institucije Građevinski fakultet u Rijeci (uzimajući u obzir različite varijante navođenje naziva Fakulteta). Pretraživanje radova unutar kojih postoji referenca na Građevinski fakultet u Rijeci je provedeno na način da se uz kriteriji imena i bez imena autora rada dodao kriteriji adrese institucije odnosno naziva institucije na kojoj je autor rada zaposlen. Dakle, uz ime i prezime autora, koristeći sintaksu pretraživača baze WoS, unutar polja 'address' na spomenutoj mrežnoj stranici dodan kriteriji ((grad OR građevinski OR gradjevinski OR civil OR civ) SAME (rijeka* OR rijeci*)).

Tablica 14. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za hidrotehniku

Zaposlenik Katedre za hidrotehniku	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
prof. dr. sc. Nevenka Ožanić	9	26	3	12	27	3
izv. prof. dr. sc. Barbara Karleuša	5	10	2	6	11	2
izv. prof. dr. sc. Vanja Travaš	4	21	1	6	21	1
doc. dr. sc. Goran Volf	3	13	2	3	13	2
doc. dr. sc. Josip Rubinić	5	17	2	6	17	2
doc. dr. sc. Igor Ružić	3	10	2	4	11	2
doc. dr. sc. Elvis Žić	3	2	1	3	2	1
Nevena Dragičević	1	2	1	1	2	1
Nino Krvavica	1	1	1	1	1	1
Ivana Sušanj	1	0	0	1	0	0
	$\Sigma = 38$	$\Sigma = 102$		$\Sigma = 46$	$\Sigma = 105$	

Tablica 15. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za geotehniku

Zaposlenik Katedre za geotehniku	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
prof. dr. sc. Čedomir Benac	10	102	5	9	100	5
prof. dr. sc. Željko Arbanas	9	9	2	9	9	2
izv. prof. dr. sc. Leo Matešić	2	5	1	2	5	1
doc. dr. sc. Sanja Dugonić Jovančević	1	4	1	1	4	1
doc. dr. sc. Vedran Jagodnik	2	0	0	2	0	0
Petra Đomlija	0	0	0	0	0	0
Josip Peranić	0	0	0	0	0	0
Martina Vivoda Prodan	1	4	1	1	4	1
	$\Sigma = 25$	$\Sigma = 124$		$\Sigma = 24$	$\Sigma = 122$	

Tablica 16. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za prometnice

Zaposlenik Katedre za prometnice	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
izv. prof. dr. sc. Aleksandra Deluka-Tibljaš	12	10	2	13	10	2
dr. sc. Ivica Androjić, posdok.	1	0	0	8	3	1
v. pred. Marijana Cuculić	6	2	1	6	2	1
Sanja Šurdonja	5	3	1	5	3	1
Andrea Načinović Margan	1	0	0	1	0	0
	$\Sigma = 25$	$\Sigma = 15$		$\Sigma = 33$	$\Sigma = 18$	

Tablica 17. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za organizaciju i tehnologiju građenja

Zaposlenik Katedre za organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
izv. prof. dr. sc. Diana Car-Pušić	2	1	1	3	3	1
doc. dr. sc. Ivan Marović	4	7	1	4	7	1
Ksenija Tijanić	0	0	0	0	0	0
Martina Šopić	0	0	0	0	0	0
	$\Sigma = 6$	$\Sigma = 8$		$\Sigma = 7$	$\Sigma = 9$	

Tablica 18. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za arhitekturu i urbanizam

Zaposlenik Katedre za organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
izv. prof. dr. sc. Nana Palinić	3	2	1	4	2	1
doc. dr. sc. Iva Mrak	3	2	1	3	2	1
dr. sc. Cela Matan, posdok.	0	0	0	0	0	0
v. pred. Marko Franković	0	0	0	0	0	0
	$\Sigma = 6$	$\Sigma = 4$		$\Sigma = 7$	$\Sigma = 4$	

Tablica 19. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za nosive konstrukcije

Zaposlenik Katedre za nosive konstrukcije	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
prof. dr. sc. Darko Meštrović	1	24	1	6	27	2
izv. prof. dr. sc. Adriana Bjelanović	0	0	0	1	0	0
izv. prof. dr. sc. Mladen Bulić	4	1	1	4	1	1
izv. prof. dr. sc. Davor Grandić	4	0	0	5	0	0
izv. prof. dr. sc. Ivana Štimac Grandić	4	1	1	5	1	1
doc. dr. sc. Paulo Šćulac	2	1	1	2	1	1
v. pred. mr. sc. Željko Smolčić	2	0	0	2	0	0
Paulina Krolo	1	0	0	1	0	0
Tomislav Franković	0	0	0	0	0	0
	$\Sigma = 17$	$\Sigma = 27$		$\Sigma = 26$	$\Sigma = 30$	

Tablica 20. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za tehničku mehaniku

Zaposlenik Katedre za tehničku mehaniku	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
prof. dr. sc. Gordan Jelenić	16	45	4	32	527	10
doc. dr. sc. Dragan Ribarić	3	8	2	3	8	2
doc. dr. sc. Edita Papa Dukić	1	9	1	1	9	1
doc. dr. sc. Leo Škec	4	8	2	4	8	2
dr. sc. Maja Gaćeša, posdok.	2	3	1	2	3	1
Nina Čeh	1	0	0	1	0	0
	$\Sigma = 27$	$\Sigma = 73$		$\Sigma = 43$	$\Sigma = 555$	

Tablica 21. Broj radova i broj citata zaposlenika Zavoda za računalno modeliranje materijala i konstrukcija

Zaposlenik Zavoda za računalno modeliranje materijala i konstrukcija	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
prof. dr. sc. Gojko Balabanić	11	126	6	14	148	7
prof. dr. sc. Ivica Kožar	14	248	7	18	248	7
prof. dr. sc. Joško Ožbolt	13	193	7	48	583	14
doc. dr. sc. Silvija Mrakovčić	4	2	1	4	2	1
doc. dr. sc. Neira Torić Malić	4	2	1	4	2	1
dr.sc. Anamarija Perušić Pribanić, posdok.	4	13	2	4	13	2
dr. sc. Natalija Bede, posdok.	2	4	1	2	4	1
	$\Sigma = 52$	$\Sigma = 588$		$\Sigma = 86$	$\Sigma = 988$	

Tablica 22. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za matematiku

Zaposlenik Katedre za matematiku	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
prof. dr. sc. Svetlan Feretić	13	41	4	16	50	5
v. pred. mr. sc. Alka Korin-Lustig	0	0	0	0	0	0
v. pred. mr. sc. Lidija Pletenac	0	0	0	0	0	0
	$\Sigma = 13$	$\Sigma = 41$		$\Sigma = 16$	$\Sigma = 50$	

Tablica 23. Broj radova i broj citata zaposlenika Katedre za fiziku i druge predmete

Zaposlenik Katedre za fiziku i druge predmete	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
prof. dr. sc. Boris Podobnik	66	2191	23	114	3248	27
v. pred. Saša Čohar Mančić	0	0	0	0	0	0
dr. sc. Iva Šarić, posdok.	3	3	1	3	0	0
	$\Sigma = 69$	$\Sigma = 2194$		$\Sigma = 117$	$\Sigma = 3248$	

Tablica 24. Broj radova i broj citata profesora emeritusa

Profesor emeritus	Web of Science (s referencom na GF)			Web of Science (ukupni broj radova)		
	Broj radova	Broj citata	h-faktor	Broj radova	Broj citata	h-faktor
prof. emeritus Zorko Kos	2	1	1	2	1	1
prof. emeritus Ivan Vrkljan	0	0	0	2	1	1
prof. emeritus Mate Sršen	0	0	0	4	9	2
prof. emeritus Mehmed Čaušević	6	13	1	8	15	2
	$\Sigma = 8$	$\Sigma = 14$		$\Sigma = 16$	$\Sigma = 26$	

DODATAK D.

SWOT analiza po katedrama na kojima se istraživanje provodi u području Tehničke znanosti

Katedra za hidrotehniku

Prednosti (unutarnje obilježje)

- Dobra znanstveno-istraživačka infrastruktura - znanstvena oprema nabavljena kroz projekte „RISK“, „Identifikacija rizika i planiranje korištenja zemljišta za ublažavanje posljedica klizanja i poplava u Hrvatskoj“, „DRINKADRIA“, „ŽIVO“
- Kvalitetni radni uvjeti i mogućnost njihova daljnjeg razvoja (zgrada Fakulteta i laboratoriji)
- Znanstveno-istraživački potencijal mlađih znanstvenika
- Mogućnost intenziviranja suradnje s drugim katedrama i zavodima na Fakultetu, te laboratorijima
- Sveučilišni Kampus na Trsatu – dobra suradnja među sastavnicama Sveučilišta kroz Centre izvrsnosti (super-računalo, mikroskopija i sl.)
- Aktivna nacionalna i međunarodna suradnja sa srodnim i drugim institucijama (znanstveno-istraživačke institucije: sveučilišta, instituti; administrativne: županije, gradovi i općine, Hrvatske vode, komunalna društva, nacionalni parkovi itd.)
- Reforme doktorskih studija, izrađeni obrasci i ostali akti vezani uz doktorske studije na Sveučilištu – administrativna poboljšanja
- Razvijene kompetencije rada u timu kroz niz realiziranih istraživačkih projekata na Katedri

Nedostaci (unutarnje obilježje)

- Slaba kadrovska ekipiranost (nedostajanje asistenata i laboranata)
- Slaba administrativna podrška
- Preopterećenost nastavnim i administrativnim obavezama
- Nedostatna financijska potpora znanstveno-istraživačkom radu (problem sufinanciranja EU projekata u iznosu od 15% iz vlastitih sredstava, kao i premošćivanje perioda od trenutka nastanka troška/plaćanja do povrata/isplate prihvaćenih troškova)
- Malo iskustva u radu sa laboratorijskom opremom

Mogućnosti (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Međunarodna suradnja u razmjeni osoblja i radu na zajedničkim projektima: „RISK“, „Identifikacija rizika i planiranje korištenja zemljišta za ublažavanje posljedica klizanja i poplava u Hrvatskoj“, „DRINKADRIA“, „ŽIVO“
- Nacionalna i međunarodna suradnja sa srodnim i drugim institucijama (znanstveno-istraživačke: sveučilišta, instituti; administrativne: županije, gradovi i općine, Hrvatske vode, komunalna društva, nacionalni parkovi itd.)
- Povećanje prihoda od pružanja intelektualnih usluga gospodarstvu i lokalnoj zajednici

Prijetnje (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Nedostatno financiranje kadrovske razvoja
- Nedostatno zapošljavanje kadrova u laboratorijima
- Nestabilno financiranje znanstveno-istraživačke djelatnosti
- Malo iskustva u radu sa laboratorijskom opremom

Kako Katedra za hidrotehniku može doprinijeti ostvarivanju strateških smjernica fakulteta te indikatorima uspješnosti projekta RISK:

- Prijavom (i kasnije provedbom) znanstvenih projekata koji predviđaju rad u laboratoriju i korištenje laboratorijske opreme,
- Izradom doktorskih radova koji će se temeljiti na istraživanjima koja se provode u laboratoriju,
- Korištenjem laboratorija i laboratorijske opreme za potrebe izrade završnih i diplomskih radova,
- Korištenjem laboratorija i opreme za izradu stručnih poslova (ekspertiza, studija i sl.) za gospodarstvo i lokalnu zajednicu.

Katedra za geotehniku

Prednosti (unutarnje obilježje)

- Relativno mala, mlada i homogena sredina
- Izuzetno dobro opremljen geotehnički laboratorij s jedinstvenim aparatima u svijetu
- Raspolaganje modernom opremom za monitoring klizišta
- Dobro pozicionirani i poznati u svijetu u području istraživanja klizišta
- Dobro razvijena međunarodna i regionalna suradnja (Japan, Italija, Slovenija, USA)
- Zainteresiranost studenata za rad na modernoj laboratorijskoj opremi

Nedostaci (unutarnje obilježje)

- Nedovoljan broj nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju
- Smanjen broj asistenata
- Smanjen broj studenata diplomskog studija
- Troškovi održavanje laboratorija

Mogućnosti (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Prijava na natječaje za međunarodne znanstvene projekte s partnerima s kojima je već uspostavljena suradnja
- Prijava na projekte u kojima su laboratorijska ispitivanja tla i stijena od presudnog značaja
- Korištenje laboratorija u komercijalne svrhe u suradnji s privredom
- Izrada stručnih projekata u području sanacije i monitoringa klizišta

Prijetnje (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Smanjenje ukupnog broja zaposlenih na katedri (2 umirovljenja, smanjenje 22%)
- Nemogućnost zapošljavanja novih asistenata i znanstvenih novaka
- Potreba akreditiranja laboratorija za rad na stručnim projektima

Kako Katedra za geotehniku može doprinijeti ostvarivanju strateških smjernica fakulteta te indikatorima uspješnosti projekta RISK:

- Povećati broj objavljenih radova u časopisima citiranim u bazama WoS i Scopus, a naročito radova u području laboratorijskih istraživanja,
- Povećati broj prijava na međunarodnim projektima naročito u području laboratorijskih geotehničkih istraživanja,
- Povećati suradnju s privredom u području istraživanja i monitoringa klizišta te u području laboratorijskih geotehničkih istraživanja,
- Poboljšati nastavne programe u smislu uključivanja laboratorijskih vježbi u geotehničkom laboratoriju na većem broju kolegija diplomskog studija,
- Povećati broj završnih i diplomskih radova izrađenih korištenjem laboratorijske opreme u geotehničkom laboratoriju.

Katedra za prometnice

Prednosti (unutarnje obilježje)

- Znanstveno-istraživačka infrastruktura - znanstvena oprema nabavljena kroz projekt „RISK“
- Kvalitetni radni uvjeti
- Povezanost istraživanja koja se provode na Katedri i suradnja unutar Katedre
- Mogućnost uključivanja studenata (poglavito diplomanata) u istraživački rad korištenjem laboratorijske opreme
- Mogućnost komercijalizacije dijela istraživanja kroz projekte sa zajednicom
- Istraživanja vezana uz aktualnu društveno prepoznatljivu problematiku (okoliš, sigurnost prometa)

Nedostaci (unutarnje obilježje)

- Nedovoljan broj nastavnika u ZNZ
- Nedostatni resursi za optimalno korištenje opreme zbog čega se aktivno koristi samo sitnija laboratorijska oprema
- Opterećenost nastavnim i administrativnim obavezama
- Nedostatna financijska potpora znanstveno-istraživačkom radu (upitnost nastavka potpora)
- Skromno iskustvo u radu sa laboratorijskom opremom

Mogućnosti (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Mogućnost ostvarivanja interdisciplinarnog pristupa suradnjom unutar fakulteta/Sveučilišta
- Istraživanja za potrebe zajednice i gospodarstva
- Međunarodna suradnja

Prijetnje (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Nestabilno financiranje znanstveno-istraživačke djelatnosti i općenito visokog obrazovanja
- Gospodarska kriza i stagnacija u privredi (postoji interes zajednice i gospodarstva za suradnjom, ali ne i mogućnost financiranja)
- Manji broj studenata u slijedećim godinama

Kako Katedra za prometnice može doprinijeti ostvarivanju strateških smjernica fakulteta te indikatorima uspješnosti projekta RISK:

- Izradom doktorskih radova koji će se temeljiti na istraživanjima koja se provode u laboratoriju
- Korištenjem laboratorija i laboratorijske opreme za potrebe izrade završnih i diplomskih radova
- Korištenjem laboratorija i opreme za izradu stručnih poslova (ekspertiza, studija i sl.) za gospodarstvo i lokalnu zajednicu

Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja

Prednosti (unutarnje obilježje)

- Dobre prostorne mogućnosti
- Raznovrsnost istraživačkih područja (organizacija, tehnologija, ekonomika građenja, upravljanje građevinskim projektima)
- Znanstveno-nastavni kadar iz različitih polja
- Raznovrsnost u edukaciji koja je stečena pohađanjem doktorskih studija na zagrebačkom i osječkom sveučilištu
- Po godinama mlada katedra
- Iskazan interes od strane studenata za osnivanjem smjera organizacije na diplomskom studiju

Nedostaci (unutarnje obilježje)

- Nedovoljna kadrovska ekipiranost
- Zbog nedovoljne kadrovske ekipiranosti nema mogućnosti otvaranja smjera na diplomskom i poslijediplomskom studiju
- Iz istog razloga nema mogućnosti ni uvođenja kolegija na poslijediplomskom studiju, kao ni uvođenje novih kolegija na diplomskom studiju
- Veliko nastavno opterećenje zbog malog broja nastavnika
- Veliki broj različitih kolegija po nastavniku zbog nedovoljne kadrovske ekipiranosti

- Zbog karakteristike istraživačkog područja postoji kontinuirana suradnja sa strukom – gospodarstvom i lokalnom zajednicom
- Iskazan interes za cjeloživotnim obrazovanjem iz Upravljanja projektima

- Nemogućnost nuđenja većeg broja izbornih kolegija zbog nedostatka nastavnog kadra
- Nemogućnost uključivanja u nove studijske programe (npr. sveučilišni specijalistički poslijediplomski) zbog nedostatka nastavnog kadra
- Nepostojanje nastavnog kadra čak i za obavezne kolegije (npr. na specijalističkom stručnom studiju)
- Nezavršavanje doktorskog studija od strane doktoranada asistenata
- Veliko nastavno opterećenje daleko iznad norme znatno otežava dosizanje indikatora iz Strategije Fakulteta i Sveučilišta u pogledu znanstvene produkcije
- Veliko nastavno opterećenje daleko iznad norme znatno otežava dosizanje indikatora iz Strategije Fakulteta i Sveučilišta u pogledu prihoda od stručnog rada

Mogućnosti (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Postoji interes gospodarstva i zajednice za suradnjom na zajedničkim istraživačkim projektima.
- Suradnja s drugim fakultetima i institutima.
- Mobilnost nastavnika i suradnika
- Otvaranje novih studija i programa cjeloživotnog učenja
- Povećanje prihoda od pružanja intelektualnih usluga gospodarstvu i lokalnoj zajednici.
- Mogućnost dobivanja znanstvenoistraživačkih projekata
- Daljnje povezivanje i suradnja s gospodarskim subjektima
- Mogućnost uvođenja novih kolegija i smjerova/modula na diplomskim i poslijediplomskim studijima uz uvjet kadrovske ekipiranosti

Prijetnje (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Nemogućnost zapošljavanja novih nastavnika i suradnika
- Smanjena mogućnost pretraživanja nastavnih baza
- Gospodarska kriza i nedostatak financijskih sredstava za zajedničke veće istraživačke projekte
- Nezadovoljavajući način financiranja znanstvenika od strane Ministarstva putem znanstvenih projekata koji znanstvenicima bez odobrenih projekata ne osigurava sredstva za potrebe znanstvenog istraživanja i publiciranja.
- Zbog velike opterećenosti nastavnika otežano ispunjavanje uvjeta za ovlaštene inženjera

Kako Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja može doprinijeti ostvarivanju strateških smjernica fakulteta te indikatorima uspješnosti projekta RISK:

- Povećanje broja usluga lokalnim vlastima
- Povećanje broja održanih seminara
- Povećanje broja zajedničkih objava sa studentima
- Broj zajedničkih istraživačkih projekata i broj znanstvenih publikacija

Katedra za arhitekturu i urbanizam

Prednosti (unutarnje obilježje)

- Dobre prostorne mogućnosti
- Raznovrsnost istraživačkih područja (povijest i teorija, zaštita graditeljskog naslijeđa, zgradarstvo, arhitektonsko projektiranje, urbanizam, pejzažna arhitektura)
- Interes za osnivanje studija arhitekture
- Poboljšana kadrovska struktura (3 doktora znanosti, 1 doktorand)
- Poboljšana organizacija – formirana Katedra za arhitekturu
- Suvremena oprema u Laboratoriju za arhitekturu (namijenjena izradi snimaka postojećeg stanja)
- Postojanje znanstvenog projekta – potpore znanstvenim istraživanjima

Nedostaci (unutarnje obilježje)

- Nedovoljna kadrovska ekipiranost
- Veliko nastavno opterećenje zbog malog broja nastavnika i suradnika
- Prečesto uvođenje novih kolegija i promjena unutar kolegija zbog promjena u nastavnim programima
- Upućenost na vanjske suradnike u nedostatku vlastitih
- Nemogućnost korištenja laboratorijske opreme zbog nepostojanja laboranta

Mogućnosti (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Postojanje interesa gospodarstva i lokalne zajednice za suradnjom na projektima
- Suradnja s drugim fakultetima i institutima
- Mogućnost dobivanja znanstvenoistraživačkih projekata
- Mogućnost otvaranja studija arhitekture – stalan interes zajednice i Sveučilišta

Prijetnje (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Nemogućnost zapošljavanja nastavnika i suradnika te suradnika na stručnim poslovima
- Gospodarska kriza i nedostatak financijskih sredstava za zajedničke istraživačke projekte
- Velika opterećenost obvezama u nastavi i administrativnim poslovima ne omogućava obavljanje stručnog rada koji bi trebao biti jedna od baza za znanstveno-istraživački rad.

Kako Katedra za arhitekturu i urbanizam može doprinijeti ostvarivanju strateških smjernica fakulteta te indikatorima uspješnosti projekta RISK:

- Realizirati znanstvene i stručne projekte koji bi uključivali korištenje laboratorijske opreme iz arhitekture.
- Zadavati teme seminarski, završnih i diplomskih radova koji bi uključivali korištenje laboratorijske opreme iz arhitekture.
- Sklopiti ugovore o suradnji s drugim Fakultetima, vezano uz korištenje opreme
- Pokrenuti nove studije (specijalistički, preddiplomski i diplomski) iz arhitekture i građevinarstva, u sklopu kojih bi se koristila oprema laboratorija.

Katedra za nosive konstrukcije

Prednosti (unutarnje obilježje)

- Broj nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju (5,5)
- Broj asistenata / studenata doktorskog studija – 2 asistenta
- Broj viših predavača / studenata doktorskog studija – 1

Nedostaci (unutarnje obilježje)

- Opterećenost nastavom / otvaranje novih poslijediplomskih specijalističkih studija - nemogućnost ostvarenja prava na studijsku godinu (razdoblje rezervirano za znanstveni rad) / boravak nastavnika na drugim institucijama i produblivanje kontakata.

- *Opremanje Laboratorija za nosive konstrukcije – RISK i sitna laboratorijska oprema nabavljena financiranjem iz prethodnih znanstvenih projekata / sredstava Fakulteta (nastavne potrebe)*
- *Timski rad zaposlenika Katedre u postupku opremanja laboratorija i aktivni angažman u aktiviranju nabavljene opreme*
- *Stečeno određeno iskustvo u pojedinim laboratorijskim ispitivanjima / ispitivanjima na terenu*
- *Ostvarena i potencijalna znanstveno-istraživačka suradnja na razini fakulteta (Katedra za arhitekturu, Zavod za računalno modeliranje i materijale / Laboratorij za materijale, Praktikum za arhitekturu)*
- *Ostvarena i potencijalna znanstveno-istraživačka suradnja suradnju sa srodnim katedrama drugih institucija u RH (Građevinski fakulteti u Zagrebu, Osijeku i Splitu) i šire (Maribor)*
- *Potencijal za suradnju s privredom / tehnologijski projekti s uključenim laboratorijskim istraživanjima*
- *Komplementarni znanstveno-istraživački interesi / ostvarena suradnja na dvije Sveučilišne potpore*
- *Fakultetska potpora znanstvenom radu (publiciranje, participacija na skupovima)*
- *Mentorstvo doktorata / iskustvo komentorstva*
- *Prepoznata važnost zapošljavanja laboranta na institucijskoj razini*
- *Poslijediplomski specijalistički studiji (Graditeljska baština) – potencijal aktiviranja laboratorijske opreme, vidljivost na razini šire društvene zajednice*
- *Uključenost u COST akcije (FP1004 / završena 2015., FP 1402, u tijeku).*

- *Nedovoljna ekipiranost (posljedica i opterećenosti nastavom) za intenzivniju provedbu znanstveno-istraživačkih aktivnosti koje uključuju ispitivanja (edukacija i iskustvo u rukovanju sofisticiranom opremom je proces)*
- *Laboratorij za nosive konstrukcije – akreditiranje laboratorijskih procedura zahtijeva vrijeme i preduvjete (osoblje, iskustvo u ispitivanju dokumentirano provedenim ispitivanjima), stjecanje iskustva u samostalnom ispitivanju je vremenski proces dužeg razdoblja trajanja*
- *Nejasnoće u normiranju poslova i definiranju obveza vezanih za aktiviranje i vođenje laboratorija, te provedbu ispitivanja (znanstveno-istraživačke svrhe i stručni poslovi).*
- *Ograničene mogućnosti prijave (nedostatak vremena kao posljedica opterećenja nastavom i ekipiranost) znanstvenih projekata financiranih od strane MZOŠ i međunarodnih projekata (istraživanja iz programa EU)*
- *Nedostatno iskorišten potencijal znanstveno-istraživačke komplementarnosti dviju Katedri Zavoda za tehničku mehaniku i nosive konstrukcije*
- *Nedostatan interes za upis na doktorski studij (smjer Mehanička konstrukcija) i nedovoljno iskorišten potencijal sadašnjih doktorskih studenata (stručnjaci iz prakse)*

Mogućnosti (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- *Opremanje Laboratorija za nosive konstrukcije:*
- *Potencijal za suradnju s privredom / tehnologijski projekti s uključenim laboratorijskim istraživanjima*
- *Potencijal za prijavu znanstvenih tema / natječaji za financiranje znanosti i istraživanja / uključivanje u program istraživanja financiran sredstvima EU*
- *Potencijal vidljivosti u širem okruženju.*
- *Komentorstvo / mentorstvo na doktorskim disertacijama asistenata koje je rezultat suradnje nastavnika Fakulteta s izborom u različitim polju / grani.*

Prijetnje (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- *Opterećenost nastavom / otvaranje novih studija*
- *Opterećenost administracijom*
- *Nedostatak vremena / razdoblja određenog za bavljenje znanstvenim radom*
- *Ograničenja domaćih izvora financiranja znanstvenih projekata*
- *Ograničenja zapošljavanja / otvaranja novih radnih mjesta*
- *Ograničenja vezana za napredovanja zaposlenika u sustavu*
- *Poteškoće vezane za akreditaciju laboratorija (ekipiranost, zakonska regulativa, financijska održivost)*

Kako Katedra za nosive konstrukcije može doprinijeti ostvarivanju strateških smjernica fakulteta te indikatorima uspješnosti projekta RISK:

- *ad la-1: u ovoj akademskoj godini je izvjesna 1 obrana teme doktorske disertacije, a u sljedećoj akademskoj godini se očekuje obrana 2 doktorata zaposlenika Katedre za nosive konstrukcije*
- *ad la-1.2 povećanje broja nastavnika / aktivnih mentora i komentora*
- *ad la – 2. i la – 2.2: povećan broj radova u međunarodnim publikacijama SCI (potaknuto izborom nastavnika u viša zvanja i zahtjevima vezanim uz mentorstvo / komentorstvo doktorskih studenata, aktivnim radom na Sveučilišnoj potpori: "Ocjena stanja i ojačanje građevinskih konstrukcija")*

Katedra za tehničku mehaniku

Prednosti (unutarnje obilježje)

- *Kvalitetni radni uvjeti*
- *Dobra suradnja unutar Katedre i dobra upućenost u rad svih članova Katedre od strane svih drugih*
- *Aktivna međunarodna suradnja, koja uključuje i međunarodnu suradnju i projekte*
- *Znanstveno-istraživački kapacitet i potencijal članova Katedre*
- *Bavljenje i teorijskim i eksperimentalnim istraživanjem*
- *Uključenje studenata u znanstveno-istraživački rad na Katedri*
- *Suradnja s kolegama na drugim ustrojbenim jedinicama*

Nedostaci (unutarnje obilježje)

- *Nedovoljan broj znanstveno-nastavnog osoblja*
- *Nedovoljan broj osoba za pokrivanje nastavnih potreba*
- *Nedostatak interesa od strane studenata diplomskoga studija za istraživanje i doktorski studij*
- *Nedovoljna znanstvena produkcija (cilj: jedan JCR Q1 rad po doktoru znanosti godišnje)*

Mogućnosti (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- *Aktivniji rad na predmetima diplomskoga studija s ciljem motiviranja najboljih studenata za znanstveno-istraživački rad*
- *Prijavlivanje na natječaje za financiranje znanstveno-istraživačkih projekata (HRZZ i evropskih), uključujući i inozemne partnere iz sveučilišne zajednice i privrede*
- *Uključivanje svih članova Katedre u znanstveno-nastavnom zvanju u nastavu na doktorskom studiju i mentorski rad*
- *Povećanje broja doktoranata kroz nove projekte*
- *Povećanje broja postdoktorskih istraživača kroz nove projekte*

Prijetnje (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- *Moguć gubitak osoblja obučenog za rad na vrhunskoj opremi, trenutno zaposlenog na određeno vrijeme i posljedičan pad aktivnosti u eksperimentalnome dijelu istraživanja*
- *Neprepoznavanje važnosti aktivne podrške u aktivnostima Katedre koje služe povećanju uspješnosti Fakulteta*

Kako Katedra za tehničku mehaniku može doprinijeti ostvarivanju strateških smjernica fakulteta te indikatorima uspješnosti projekta RISK:

- *Brojem obranjenih doktorata*
- *Brojem doktoranata u punom radnom vremenu*
- *Brojem objavljenih radova uključujući Q1 radove*
- *Brojem istraživačkih projekata (domaćih i stranih), koji uključuju teorijski i eksperimentalni rad*
- *Izlaznom i ulaznom mobilnošću*
- *Većim brojem istraživača*
- *Održanjem i širenjem međunarodne suradnje uključujući i suradnju s privredom*

Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija

Prednosti (unutarnje obilježje)

- Znatne znanstvene i stručne kompetencije Zavoda: tri redovita profesora u trajnom zvanju, svi zaposlenici su doktori znanosti, vrlo kvalitetna doktorantica.
- Zavod ima, između ostalih, projekt Hrvatske zaklade za znanost: Višeskalni model betona s parametarskom identifikacijom – ConcreteMuSciD.
- Suradnja s inozemstvom, doktorantica radi dvojni doktorat: Građevinski fakultet u Rijeci i UTC Sorbonne Universities.

Nedostaci (unutarnje obilježje)

- Samo jedan doktorand.
- Laboratorij za materijale ima samo jednog laboranta.

Mogućnosti (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Zbog znanstvene i stručne kompetencije postoji mogućnost dobivanja visoko-stručnih poslova s privredom (iz inozemstva), naročito nakon uspješno završenog IPA projekta "Centar izvrsnosti za procjenu stanja konstrukcija" (www.ceestructhealth.eu).

Prijetnje (kao posljedica vanjskih utjecaja)

- Zavod je relativno specifičan, ne djeluje unutar klasičnih grana građevinarstva i prisiljen je surađivati s drugim poljima znanosti.
- Održavanje Laboratorija za materijale zahtjeva znatna materijalna sredstva koja ovise o suradnji s privredom.

Kako Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija može doprinijeti ostvarivanju strateških smjernica fakulteta te indikatorima uspješnosti projekta RISK:

- Laboratorij za materijale je opremljen putem projekta RISK i sav rad u laboratoriju podupire projekt RISK

DODATAK E.

Prikaz znanstvenih tema koje zaposlenici Fakulteta namjeravaju istraživati

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Nevenka Ožanić
Tema znanstvenog istraživanja:	Identifikacije rizika i planiranje korištenja zemljišta za ublažavanje posljedica klizanja i poplava u Hrvatskoj – hidrotehnička istraživanja
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Projekt 'Identifikacije rizika i planiranje korištenja zemljišta za ublažavanje posljedica klizanja i poplava u Hrvatskoj' ('Risk Identification and Land-Use Planning for Disaster Mitigation of Landslides and Floods in Croatia') pokrenut je 2008. godine, kada je izabran na natječaju kao jedan od projekata u programu 'Znanstveno i tehnološko istraživačko partnerstvo za održivi razvoj' (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development, SATREP) kojega financiraju Japanska agencija za znanost i tehnologiju (Japan Agency for Science and Technology-JST) i Japanska agencija za međunarodnu suradnju (Japan International Cooperation Agency-JICA).</p> <p>U okviru prihvaćenog i završenog bilateralnog projekta 'Risk Identification and Land-Use Planning for Disaster Mitigation of Landslides and Floods in Croatia' započeta je suradnja znanstvenika Hrvatske i Japana i zajedničko istraživanje japanskih i hrvatskih znanstvenika, a iz programa su financirani troškovi međunarodne razmjena istraživača i donira se oprema za implementaciju aktivnosti projekta.</p> <p>U okviru nastavka istraživanja na spomenutom završenom međunarodnom projektu – hidrotehnička istraživanja - planira se proširiti znanstvena istraživanja vezana za hidrološke analize, modeliranje propagacije poplavnih valova i blatnih tokova, zoniranje osjetljivosti i hazarda od poplava i bujičnih tokova, uspostavljanje sustava ranog upozoravanja i razvoj mjera ublažavanja rizika kroz sustav prostornog uređenja.</p> <p>Provodile bi se aktivnosti sustavnog opažanja meteoroloških i hidroloških parametara na predviđenim slivnim područjima i koritima vodotoka (rijekama, bujicama i bujičnim područjima) u realnom vremenu, numeričke i hidrološke analize mjerenih parametara, te izrada simulacijskih modela poplava, blatnih tokova i tečenja na analiziranim područjima za potrebe izrade sustava ranog upozoravanja na spomenute pojave, a sve prilagođeno hidrološkim i geološkim uvjetima u Hrvatskoj.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none">▪ Razvoj znanja o poplava vodotoka i bujičnim provalama, o blatnim tokovima, eroziji i otjecanju na malim slivovima, te izrada modela za simulaciju raznih scenarijima pojave i prognoziranja istih▪ Upoznavanje geoloških karakteristika i njihovih utjecaja na poplave /bujične provale/ klizišta/ blatne tokove▪ Razvijanje sustava ranog upozorenja na nepogode (poplave / bujične provale/ klizišta / blatne tokove)▪ Planira se izrada 3. doktorska rada na ovu znanstvenu temu
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Katedra za hidrotehniku: 3 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju, 3 asistenata / znanstvena novaka

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Nevenka Ožanić
Tema znanstvenog istraživanja:	Hidrologija osjetljivih vodnih resursa u kršu
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Osnovna pretpostavka predložene teme projekta je da je hidrološkim metodama, provedenim u kombinaciji s drugim metodama istraživanja (hidrogeološka, geokemijska, izotopska, sedimentološka...) moguće bolje kvantitativno opisati pojavnost voda u krškim sredinama, a u cilju njihove bolje zaštite i primjerenijeg režima upravljanja koje na pojedinim lokalitetima uključuje i njihovo korištenje za potrebe vodoopskrbe. Boljom povezanošću istraživanja kvantitativnih (što je domena hidroloških istraživanja) i kvalitativnih značajki voda na odabranim lokalitetima našega krša, osigurati će se cjelovitiji uvid u interakcije vode i okruženja. Očekuje se da će predloženi koncept istraživanja doprinijeti povećanju razine saznanja o procesima u kršu sa aspekta hidrologije, a što će imati pozitivne odjeke i na znanstvenom i na praktičnom polju.</p> <p>Planirani projekt hidroloških istraživanja može se realizirati na način da se prilikom provedbe planiranih obrada koriste standardi koji važe za takvu vrstu istraživanja, a koje propisuje Svjetska meteorološka organizacija (WMO) u svojim tehničkim priručnicima. U tom je smislu temeljni dokument Vodič za hidrološku praksu No.168 (WMO, 1994) u kome su propisani načini prikupljanja i primarne obrade, analize, predviđanja, te ostale primjene hidroloških podataka.</p> <p>Realizacija pojedinih segmenata planiranih hidroloških istraživanja biti će provedena koristeći i suvremenu znanstveno-istraživačku opremu dobivenu preko projekta - Razvoj istraživačke infrastrukture na Kampusu Sveučilišta u Rijeci kojeg je sufinancira Europska unija i sofisticiranije hidrološke pristupe, dio kojih je razvijen upravo na regionalnim krškim područjima Dinarskog krša.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nastavak istraživanja na započetom znanstvenom projektu i ostvarenja slijedećih ciljeva: ▪ istraživanje regionalnih značajki vodnih pojava i stupnja uklapanja rezultata s pilot područja u dobivene međuodnose ▪ analize ekstremnih hidroloških stanja – velikih i malih voda ▪ analiza utjecaja epikrške zone na istjecanje podzemnih voda ▪ hidrološke analize utjecaja korištenja voda na ponašanje i stabilnost vodnih resursa ▪ hidrološke analize povezanosti funkcioniranja vodnih pojava i vodonosnika na širem regionalnom prostoru ▪ modeliranja ponašanja hidroloških sustava u stanjima izmijenjenih uvjeta korištenja voda ▪ planira se izrada 1. doktorskog rada na ovu znanstvenu temu
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Katedra za hidrotehniku: 4 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju, 3 asistenta / znanstvena novaka

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Barbara Karleuša
Tema znanstvenog istraživanja:	Unapređenje planiranja izgradnje infrastrukturnih (hidrotehničkih i prometnih) sustava primjenom višekriterijske analize
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Planiranje izgradnje infrastrukturnih (hidrotehničkih i prometnih) sustava je složen proces u kojem značajnu ulogu ima izbor najpovoljnijeg rješenja.</p> <p>U postupku izbora potrebno je primjenjivati sustavni pristup koji obuhvaća i sagledavanje problema s više aspekata (ekonomskog, socijalnog, okolišnog, tehničko-tehnološkog itd.) te donošenje odluke o izboru uvažavajući sve navedene aspekte (kriterije).</p> <p>S obzirom da se razvoj urbanih, ali i drugih, sredina treba temeljiti na principima održivog razvoja svakim se danom usložnjava planiranje izgradnje infrastrukturnih sustava i građevina, primjenom višekriterijske analize moguće je unaprijediti proces planiranja i doprinijeti kvaliteti izbora rješenja.</p> <p>Iako su postupci višekriterijske analize i optimizacije razvijani kroz zadnjih 50-tak godina njihova primjena još uvijek nije dovoljno raširena na navedenoj problematici, pogotovo u RH. Jedan od razloga je nedostatak podataka potrebnih za provedbu višekriterijske analize/optimizacije, stoga je neophodno razvijati višekriterijski pristup u planiranju, praćenje niza pokazatelja u vremenu koji u trenutku potrebe za vrednovanjem rješenja mogu pružiti informacije potrebne za njegovu provedbu. Drugi je razlog problem određivanja važnosti kriterija gdje treba osigurati transparentnost i objektivnost.</p> <p>Ovo istraživanje je nastavak dosadašnjeg zajedničkog istraživanja nastavnika Katedre za hidrotehniku i Katedre za prometnice.</p> <p>U istraživanju će se provesti analiza primjene postupaka višekriterijske optimizacije u planiranju različitih vrsta infrastrukturnih hidrotehničkih sustava i građevina u RH i u svijetu, s obzirom da su kroz zadnjih 5 godina provedene analize primjene višekriterijskih metoda u planiranju prometne infrastrukture (od strane istraživača s Katedre za hidrotehniku i Katedre za prometnice, što je rezultiralo objavom nekoliko znanstvenih radova).</p> <p>Nastavit će se s istraživanjem mogućnosti primjene metoda višekriterijske optimizacije na specifičnim problemima planiranja i projektiranja hidrotehničke i prometne infrastrukture.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unaprijediti planiranje izgradnje infrastrukturnih (hidrotehničkih i prometnih) sustava ▪ analizirati primjenu postupaka višekriterijske analize u planiranju izgradnje infrastrukturnih hidrotehničkih sustava ▪ definirati smjernice za primjenu višekriterijske analize u procesu planiranja izgradnje infrastrukturnih (hidrotehničkih i prometnih) sustava (priprema podloga, izbor metode) ▪ razmotriti mogućnosti razvoja sustava za podršku u planiranju izgradnje infrastrukturnih (hidrotehničkih i prometnih) sustava
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<p>Katedra za hidrotehniku: 1 nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju, 1 asistent / znanstveni novak</p> <p>Katedra za prometnice: 1 nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju, 1 asistent / znanstveni novak</p>

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Barbara Karleuša
Tema znanstvenog istraživanja:	Utjecaj oborine i vegetacijskog pokrova na erozijske procese na opožarenom i neopožarenom području
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Ovim istraživanjem pokušat će se doprinijeti unaprjeđenju gospodarenja vodama i tlima primjenom novih metodologija i pristupa za procjenu erozijskih procesa na opožarenim područjima.</p> <p>Tlo je neobnovljiv resurs i vrlo dinamičan sustav koji obavlja mnoge funkcije i pruža usluge neophodne za ljudski opstanak. Tijekom posljednjih desetljeća, došlo je do značajnog porasta procesa degradacije tla pod utjecajem ljudskih aktivnosti, poput poljoprivrede, šumarstva, industrijskih aktivnosti, turizma i urbanog razvoja. Erozijska tla vodom smatra se glavnim i najraširenijim oblikom degradacije tla.</p> <p>Analizirat će se mogućnosti primjene različitih postojećih metoda za procjenu produkcije erozijskog nanosa i njihove prilagodbe lokalnim uvjetima na području Istre i Kvarnera. Za izradu i verifikaciju modela koristit će se nove metodologije koje obuhvaćaju implementaciju naprednih modela i alata za analizu složene problematike (GIS-a, remote sensing tehnologije, fotogrametrije, laboratorijski uređaji i sl.) kao i terenske i laboratorijske opreme.</p> <p>Očekuje se unaprijediti metodologije za utvrđivanje erozijskih procesa uzrokovanih djelovanjem oborine na tlo i površinskim otjecanjem vode koji će biti sprovedeni u kontroliranim uvjetima u kojima će biti omogućeno praćenje količine i intenziteta erozije te obnove vegetacijskog pokrova nakon požara.</p> <p>Proučavati će se utjecaj promjena u vegetacijskom pokrovu tla na erozijske procese na nekoliko pokusnih lokacija (poljoprivredno tlo, livada/pašnjak, ...) prije i nakon požara te obnove vegetacijskog pokrova na opožarenoj površini i njihov utjecaj na produkciju erozijskog nanosa.</p> <p>Provest će se usporedba mjerenih rezultata na terenu upotrebom kišnog simulatora sa mjerenim rezultatima u laboratorijskim uvjetima te usporedba oba sa fotografijama obrađenim postupcima fotogrametrije i odgovarajućeg programskog softvera.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unaprijediti utvrđivanje erozijskih procesa uzrokovanih djelovanjem oborine na tlo i površinskim otjecanjem vode korištenjem GIS-a ▪ odrediti utjecaj požara na erozijske procese te utjecaj promjene u vegetacijskom pokrovu (obnova vegetacijskog pokrova) na produkciju erozijskog nanosa ▪ usporedba mjerenih rezultata na terenu upotrebom kišnog simulatora sa mjerenim rezultatima u laboratorijskim uvjetima te usporedba oba sa fotografijama obrađenim postupcima fotogrametrije i odgovarajućim programskim softverom. ▪ unaprijediti postojeće metode i prilagoditi ih lokalnim uvjetima na terenu ▪ definirati optimalnu metodu za procjenu produkcije erozijskog nanosa na području Istre i Kvarnera usporedbom izlaza iz modela koji primjenjuju različite metode sa mjerenim rezultatima
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Katedra za hidrotehniku: 2 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju, 2 asistenta / znanstvena novaka

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Barbara Karleuša
Tema znanstvenog istraživanja:	Unaprjeđenje integralnog upravljanja voda ruralnog sliva korištenjem usluga ekosustava
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Istraživanje je usmjereno na unaprjeđenje metodologija integralnog upravljanja vodama ruralnog sliva, putem DPSIR-a, analizom utjecaja od: pritisaka onečišćenja od točkastih izvora (aglomeracija manjih od 2000 ES) i raspršenih izvora onečišćenja, pritisaka od korištenja voda, hidromorfoloških pritisaka u zaštićenim područjima i područjima NATURE 2000.</p> <p>Temeljem dosadašnjeg istraživanja uočeno je da ne postoji publiciran znanstveni i stručni pristup koji sustavno analizira probleme integralnog upravljanja vodama uvjetovane promjenama korištenja zemljišta u slivu, promjene pritisaka od onečišćenja u slivu, promjene pritisaka korištenja voda i promjene hidromorfoloških pritisaka sa ciljem smanjenja rizika od nepostizanja dobrog stanja voda, te očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti, posebno u zaštićenim područjima i područjima NATURA 2000.</p> <p>Stoga je potrebno razviti novu metodologiju integralnog upravljanja vodama ruralnog sliva korištenjem analize prostornih podataka uz pomoć GIS-a i programskih alata od kojih je jedan model SWAT.</p> <p>U sklopu istraživanja sagledat će se ostvarenje dobrog stanja voda vodnog tijela u okviru očuvanja vodnog ekosustava i ekosustava ovisnog o vodi, kao i osiguranje njegove učinkovite funkcije.</p> <p>Planira se korištenjem DPSIR pristupa i indikatora/indeksa povezati pritiske i utjecaje na vode sa stanjem voda i vodnih i o vodama ovisnih ekosustava, kao i vrednovanje usluga ekosustava i njihove dobrobiti za čovjeka.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unaprijediti integralno upravljanja vodama ruralnog sliva uz očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti, i to posebno zaštićenih područja i lokaliteta NATURA 2000 odabirom optimalne varijante rješenja i korištenjem zelene infrastrukture ▪ unaprijediti rizik ne postizanja dobrog stanja voda uslijed promjene korištenja zemljišta i postojanja pritisaka od onečišćenja, pritisaka od korištenja voda i hidromorfoloških pritisaka u ruralnom riječnom slivu ▪ istraživanje će se provoditi u okviru izrade doktorskog rada
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Katedra za hidrotehniku: 1 nastavnik u znanstveno-nastavnom zvanju, 1 doktorand

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Vanja Travaš
Tema znanstvenog istraživanja:	Numeričko modeliranje turbulentnog strujanja plinovitog fluida s eksperimentalnom validacijom
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Koristeći programski jezik FORTRAN, istraživanjem će se nastojati razviti paralelni numerički algoritam za simulaciju trodimenzionalnog strujanja fluida s posebnim naglaskom na paralelno implementiranje turbulentnog modela toka. Prostorna diskretizacija će se provesti metodom konačnih elemenata dok će se vremenska domena diskretizirati metodom konačnih razlika. Paralelni numerički algoritam i računalna snaga superračunala BURA će omogućiti detalj uvid u numeričku</p>

	<i>predikciju „anatomije“ turbulencije koja će se kasnije komparirati s eksperimentalnim zapažanjima istog slučaja toka u laboratorijskom okruženju i to koristeći PIV tehnologiju snimanja polja brzine.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>osmisлити i razviti računalni algoritam za rekonstrukciju turbulentnog energetskog spektra iz prikupljene vremenske serije fluktuacije polja brzine i tlaka dobivenih iz numeričkog modela</i> ▪ <i>ostvariti paralelni računalni algoritam za simulaciju trodimenzionalnog strujanja plinovitih fluida s posebnim naglaskom na fenomenološko modeliranje energetske kaskade</i> ▪ <i>eksperimentalna validacija numeričkog modela temeljena na laboratorijskim analizama polja brzine prikupljenih PIV tehnologijom</i>
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>2 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju i 2 doktorska studenta.</i>

x	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Vanja Travaš
Tema znanstvenog istraživanja:	Masivni paralelni algoritam za računarsku simulaciju interakcije nadzemnih i podzemnih voda s eksperimentalnom kalibracijom
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Koristeći programski jezik FORTRAN, istraživanjem će se nastojati razviti paralelni numerički algoritam za simulaciju interakcije nadzemnih i podzemnih voda u intergranularnim poroznim sredinama. U tu svrhu će se nadzemni tok definirati 2D sustavom Saint-Venantovih jednadžbi te će se za definirane početne i rubne uvjete rješenje sustava aproksimirati metodom konačnih volumena. Kako bi se definirala dinamika pomicanja saturirane fronte u tlu, podzemni tok će se modelirati 3D Richardsovom jednadžbom. S obzirom na to da će se za nadzemni tok koristiti adaptivna blokovska diskretizacija, a za diskretizaciju domene podzemnog toka linearni tetraedarski konačni elementi, topološka struktura sudjelujućih diskretizacijskih mreža na dodiru nadzemnog i podzemnog toka neće koincidirati te će se stoga u okviru numeričkog algoritma razviti algoritam za preslikavanje relevantnih fizikalnih veličina. U svrhu sagledavanja transportnih procesa, model će se nadopuniti skalarnim poljem masene koncentracije. Unutar domene podzemnog toka transportni procesi će se modelirati uvažavajući utjecaj hidrodinamičke disperzije, retardacije, raspadanja tvari i sorpcije. Rezultati prikupljeni mjerenjem na karakterističnim fizikalnim modelima u hidrotehničkom laboratoriju korist će se u svrhu validacije i kalibracije numeričkog modela. Imajući u vidu opsežnost sudjelujućih računskih operacija, pojedini segmenti numeričkog algoritma napisat će se koristeći standardne paradigme paralelnog programiranja (OpenMP i MPI).</i></p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>izrada doktorata za koji će biti potrebno objediniti odabrana znanja iz numeričkog modeliranja fluida u cjeloviti programski algoritam za simulaciju strujanja fluida u i na poroznoj sredini (s naglaskom na sposobnost rada u paralelnim hardverskim okruženjima - BURA)</i> ▪ <i>izrada doktorata za koji će biti potrebno definirati i kalibrirati konstitutivne veze za opisivanje interakcija na dodirnim površinama porozne i kontinuirane domene (s naglaskom na kalibriranje istih uz pomoć podataka prikupljenih u laboratoriju)</i>

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>2 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju i 2 doktorska studenta.</i>
--	---

Ustrojstvena jedinica:	<i>Katedra za hidrotehniku</i>
-------------------------------	---------------------------------------

Voditelj projekta:	<i>doc. dr. sc. Josip Rubinić</i>
---------------------------	--

Tema znanstvenog istraživanja:	<i>Istraživanje vodnog potencijala i zaštite jezera i podzemnih voda krškog područja Hrvatske</i>
---------------------------------------	--

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Prirodna jezera u hrvatskom kršu (Plitvička jezera, Vransko jezero kod Biograda i na Cresu, Visovačko jezero, Baćinska jezera, jezera kod Imotskog, Jezero na Krku, Velo blato na Pagu i još neka manja jezera u inače površinskim vodama siromašnom krškom području Hrvatske predstavljaju specifikum koji je do sada uglavnom parcijalno istraživano - vrlo rijetko su provedene usporedbe njihova vodnog režima u različitim hidrološkim prilikama, te generaliziranje njihovih značajki. To je bio i razlog za pokretanje jednog takvog istraživačkog projekta prilikom predlaganja Strateškog programa znanstvenih istraživanja za razdoblje 2011.-2015. s ciljem osiguranja sinteznih saznanja o istraživanim pojavama, kao i da bi se omogućilo predviđanja ponašanja tih akvatičkih sustava u izmijenjenim hidrološkim prilikama (u uvjetima klimatskih promjena/varijacija, antropogenim pritiscima uslijed eksploatacije samih resursa, promjene u režimima prihranjivanja vodnih resursa i slično). Predviđen je nastavak realizacije tako započetog projekta i u razdoblju 2016.-2020., kao i njegovo financiranje iz različitih izvora financiranja (zainteresirane domaće institucije i fondovi, EU projekti,...).</i></p> <p><i>Krški vodonosnici koji prihranjuju ta jezera, kao i izvore i vodotoke, te dinamika njihova prihranjivanja i istjecanja u različitim hidrološkim prilikama kao i njihovi utjecaji na promjene kakvoće voda i ekosustave ovisne o vodama predstavljaju također predmet interesa danog istraživačkog projekta.</i></p> <p><i>Pri provedbi projekta, uz standardne hidrološke metodološke pristupe i obrade kako raspoloživih vremenskih nizova hidroloških podataka kao i podataka koji bi se osigurali dodatnim terenskim mjerenjima, koristile bi se klimatološke procjene različitih scenarija promjene klime do kraja 21. stoljeća kao i metode strojnog učenja. Značaj tih istraživanja vezan je kako uz primjerenu zaštitu analiziranih lokaliteta, ali bi imao i širu primjenu.</i></p>
--	--

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>osiguranje novih spoznaja o dinamici kretanja i akumuliranja voda u kršu</i> ▪ <i>utvrditi povezanost vodnog režima jezera i voda u njihovim krškim vodonosnicima</i> ▪ <i>analizirati rizike od povećanja zaslantjenja priobalnih krških vodonosnika uslijed mogućih klimatskih promjena i povećanja korištenja vodnih resursa</i> ▪ <i>u konačnici, s novodobivenim spoznajama povećati razinu zaštite voda u Dinarskom kršu</i>
--	--

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Katedra za hidrotehniku: 2-4 zaposlenika s fakulteta i vanjska suradnika, 2-4 doktoranta i specijalizanta sveučilišnoj poslijediplomskog studija, Suradnja sa specijaliziranim institucijama i suradnicima iz Hrvatske (DHMZ, HGI, PMF,...) i inozemstva (Institut za istraživanje krša iz Postojne,...)</i>
--	---

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	doc. dr. sc. Igor Ružić
Tema znanstvenog istraživanja:	Istraživanja utjecaja klimatskih promjena/varijacija na priobalje Kvarnera
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<i>Predviđeno povećanje morske razine i klimatske promjene/varijacije nepovoljno će utjecati na priobalno područje Kvarnera u vidu povećanja intenziteta erozije žala i obala te plavljenja priobalnih područja s nižim kotama. Obalno područje, naročito žala su jedan od najvažnijih prirodnih resursa RH, na kome se temelji turistička ponuda. Planira se istražiti i kartirati najugroženija područja, pri čemu će biti prilagođene postojeće i razvijene nove tehnologije kartiranja obalnog prostora. Za prikupljanje podataka planira se korištenje bespilotnih letjelica, SfM fotogrametrije, pomoću kojih će se dobiti 3D oblaci točaka obalnog područja. Snimljeni oblaci točaka koristili bi se za provođenje numeričkih simulacija djelovanja valova na obalu i posljedičnog udara i plavljenja obalnog područja. Oblaci točaka bi služili kao precizne podloge (batimetrije) numeričkih simulacija, te za foto-realističan prikaz rezultata numeričkih simulacija. Provesti će se numeričke simulacije djelovanja valova na obalu u slučaju predviđenog povećanja morske razine, na osnovi kojega bi se predvidjele potencijalne promjene na obali.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ prilagodba postojećih i razvoj novih tehnologija daljinskog prikupljanja podataka ▪ primjena 3D foto-realističnih oblaka točaka kao podloga numeričkih simulacija valovanja, te za foto-realističan prikaz rezultata numeričkih simulacija ▪ kartiranje ugroženih dijelova obale Kvarnera u slučaju povećanja morske razine i klimatskih promjena/varijacija
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Katedra za hidrotehniku: 2 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju, 2 asistenta / znanstvena novaka</i>

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	doc. dr. sc. Goran Volf
Tema znanstvenog istraživanja:	Procjena odgovarajućeg stupnja pročišćavanja s obzirom na stanje morskog ekosustava
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Postojeći sustavi pročišćavanja otpadnih voda uz obalna područja koriste uobičajenu shemu koja predstavlja predtretman te dispoziciju dugim podmorskim ispuštom. UWWT Direktiva predlaže sekundarni stupanj pročišćavanja otpadnih voda (biološki tretman) te prema potrebi dodatni stupanj za uklanjanja dušika i fosfora. Predmetnim istraživanjem bi se koristeći DPSIR princip izradio kombinirani model sastavljen od hidrodinamičkog modela te modela morskog ekosustava na temelju kojeg bi se izradom različitih scenarija provjerilo da li je potreban sekundarni stupanj pročišćavanja kako predlaže UWWT Direktiva, ili je dovoljna trenutna uobičajena shema pročišćavanja.</i></p> <p><i>Korištenjem modela sliva na bazi GIS-a definirali bi se i odredili pritisci sa pripadajućeg sliva (stanovništvo, UPOV-i, poljoprivreda,...) koji bi služili kao ulazne vrijednosti za model morskog ekosustava. Model morskog ekosustava izradio bi se upotrebom NPZD modela koji bi zajedno sa hidrodinamičkim modelom tvorio jedinstveni kombinirani model.</i></p> <p><i>Kombinirani model uvelike bi doprinjeo razumijevanju utjecaja različitih pritisaka sa pripadajućih slivova na funkcioniranje morskih ekosustava. Samim time vidjelo bi se koji pritisci imaju najveći utjecaj na funkcioniranje morskog ekosustava.</i></p>

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>upravljanje morskim ekosustavima prema MSFD (2008/56/EC) na način da se unaprijede znanstvene spoznaje o funkcioniranju morskih ekosustava, posebno kada su pod utjecajem različitih pritisaka sa okolnih slivova</i> ▪ <i>definiranje odgovarajućeg stupnja pročišćavanja otpadnih voda prema stanju morskog ekosustava</i> ▪ <i>izrada GIS baze UPOV-a</i>
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Katedra za hidrotehniku: broj nastavnika: 2, broj suradnika: 4 Vanjske institucije: broj suradnika: 1 (CIM Rovinj)</i>

Ustrojstvena jedinica:	<i>Katedra za hidrotehniku</i>
Voditelj projekta:	<i>doc. dr. sc. Goran Volf</i>
Tema znanstvenog istraživanja:	<i>Modeliranje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda sa aktivnim muljem</i>
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Obrada otpadnih voda sa aktivnim muljem je najzastupljeniji način obrade u svijetu, a ujedno predstavlja izrazito složen fizikalni, kemijski i biološki proces. Kako bi se doprinijelo optimiziranju procesa na uređajima za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV-ima) sa aktivnim muljem potrebno ih je modelirati.</i></p> <p><i>UPOV-i sa aktivnim muljem predstavljaju uređaje drugog stupnja pročišćavanja sa ili bez recirkulacije aktivnog mulja te služe za uklanjanje organske tvari iz otpadne vode.</i></p> <p><i>Trenutno najzastupljeniji modeli za modeliranje UPOV-a su konceptualni modeli sa aktivnim muljem-ASM (engl. Activated Sludge Models) koji se temelje na osnovnim fizikalnim, kemijskim i biološkim principima.</i></p> <p><i>Predmetnim istraživanjem izradili bi se modeli koji bi se nadogradili dodanim procesima te kalibrirali na postojećim uređajima što bi uvelike doprinijelo samom upravljanju procesima na uređaju, odnosno pravovremeno reagiranje.</i></p> <p><i>Također bi se izradili i manji pilot uređaji koji bi služili za definiranje i simuliranje različitih scenarija.</i></p> <p><i>Za izradu pilot uređaja te analizu otpadne vode koristila bi se oprema dobivena projektom RISK.</i></p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>izrada te kalibracija modela</i> ▪ <i>korištenje modela u svrhu boljeg upravljanja UPOV-a</i> ▪ <i>izrada pilot uređaja koji bi se koristio za simuliranje različitih scenarija, te kao ogledni primjer u izvođenju nastave prilikom definiranja procesa na UPOV-ima sa aktivnim muljem</i>
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Katedra za hidrotehniku: broj nastavnika: 2, broj suradnika: 4</i>

Ustrojstvena jedinica:	<i>Katedra za hidrotehniku</i>
Voditelj projekta:	<i>doc. dr. sc. Elvis Žic</i>
Tema znanstvenog istraživanja:	<i>Numeričko modeliranje propagacije krupnozrnatih i sitnozrnatih tokova primjenom SPH metode (Smoothed Particle Hydrodynamics Method)</i>
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<i>Kroz znanstveno istraživanje razmatrati će se različiti teorijski i praktični aspekti modeliranja tokova krupnozrnatog nekoherentnog (eng. Debris flow, debradni tok) i</i>

sitnozrnatog koherentnog materijala (eng. Mud flow, blatni tok) kao jednih od značajnijih mogućih prirodnih pojava u svijetu, pa i Hrvatskoj (srednji i donji tok vodotoka Rječine). Tokovi krupnozrnatog materijala su obično neplastični ili slabo plastični koji u svom sastavu obično sadrže manje od 30 % mulja i sitnih čestica, dok tečenje sitnozrnatog koherentnog materijala ima glinene sadržaje u rasponu između 10-70 (u prosjeku 40 %) i indeks plastičnosti 10-60 (u prosjeku oko 35 %). Takvi tokovi se definiraju kao nestacionarni i nejednoliki protoci mase u strmom ograničenom kanalu koji se deponira na kraju toka.

Unutar promatranog istraživanja obuhvatilo bi se fizikalno modeliranje tokova krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala. U tom segmentu poslužio bi djelomično fizikalni model hidrauličkog žlijeba (HM 162) koji omogućuje istovremenu interakciju fluida sa sitnozrnatim i krupnozrnatim materijalom (višefazno tečenje). U tom pogledu kroz izradu matematičkih modela razmatrale bi se tri karakteristične razvojne faze debritnih i blatnih tokova: 1. faza pokretanja, 2. faza tranzicije (prijenosa), te 3. faza taloženja (deponiranja).

Motivacija i potrebe za ovim istraživanjem proizlaze iz mogućih posljedica kolapsa brane Valići uslijed unosa flišne klizne mase u akumulaciju, nastanak plimnog vala i njegova propagacija prema urbanom dijelu grada Rijeke, kao i mogućnost formiranja toka krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala na srednjem dijelu toka Rječine nastalog uslijed miješanja akumulacijske vode i klizne mase nestabilnih padina. Numeričkim i fizikalnim modeliranjem danog problema omogućila bi se kvantifikacija pojedinih ulaznih parametara koji iniciraju nastanak gore spomenutih tokova. Time bi se uspostavile korelacije između geomorfoloških i hidrogeoloških uvjeta (definiranje kritičnih parametara), te specifičnosti terenskih uvjeta s parametrima tla karakterističnim za nastanak opisanih tokova.

Osnovni cilj istraživanja je simuliranje propagacije tokova krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala u interakciji sa vodom kroz fizikalno modeliranje, te usporedba tako dobivenih podataka sa numeričkim modelima (u svrhu verifikacije numeričkih modela). Time bi se ujedno proširio postojeći simulacijski okvir baziran na SPH (eng. Smooth Particle Hydrodynamics) metodi implementiranjem erozijskih zakona po Egashiri, Hungru i Voellmyu, kao i primjena novog erozijskog zakona modificiranog na temelju prijedloga Thomasa Blanca provedenog u doktorskom radu dr.sc. Elvise Žic. U tom pogledu, za područje klizišta Grohovo postoji 5-godišnji hidrogeološki i geotehnički monitoring (2009.-2014.), odnosno dovoljan broj opažanja za istu vrstu terenskih parametara. Unutar laboratorijskih eksperimenata promatrao bi se utjecaj hrapavosti stijenki kanala i termodinamički utjecaj uslijed interakcije gibanja suspendiranog materijala i stijenki kanala.

Temeljito razumijevanje mehanizma pokretanja i mobiliziranja pojave toka krupnozrnatog materijala igra ulogu od iznimne važnosti za projektiranje odgovarajućih mjera prevencije i ublažavanja. Postizanje skupa konstitutivnih jednadžbi za opis toka krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala od posebne je važnosti za adekvatno sagledavanje fizike procesa te poboljšanje razvijanja budućih numeričkih modela. Analiza toka sitnozrnatog i krupnozrnatog nevezanog stijenskog materijala vrlo je važna zbog procijene rizika i ograničavanja ranjivih područja u kojima su potrebne mjere ublažavanja.

Očekivani rezultati istraživanja jesu izrada 2D i 3D numeričkih modela za propagaciju tokova krupnozrnatog nekoherentnog i sitnozrnatog koherentnog materijala, te posljedično analiziranje utjecaja tih pojava na okoliš, ljude i materijalna dobra (određivanje vrijednosti volumena deponiranog materijala, brzine napredovanja toka, dubine deponiranog materijala, doseg krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala na analiziranom području i sl.). Dodatna primjena budućih

	<p>modela mogla bi imati primjenu na rješavanje propagacije velikih vodnih valova na području sliva vodotoka Rječine koji mogu nastati pucanjem brane Valići, odnosno primjena kod raznih tipova višefaznog tečenja.</p> <p>Metode istraživanja temeljile bi se na površinskim istraživanjima (temeljem instaliranog složenog integriranog sustava geodetskog, geotehničkog i hidrološkog monitoringa u realnom vremenu), podzemnim istraživanjima (mjerenje razine podzemnih voda na području klizišta Grohovo), 2D i 3D numeričkom modeliranju tokova krupnozrnatog materijala primjenom SPH 2D simulacijskog programa. Pri izradi numeričkih modela primijenile bi se najčešće korištene empirijske metode erozijskih zakona (po Egashiri, Voellmy, Hungru), a cilj je i dobivanje novih erozijskih zakona. Istraživački rad bi se temeljio na prikupljenim meteorološkim, hidrološkim, geološkim i geotehničkim podacima, te rezultatima matematičkih i fizikalnih modela za različite scenarije propagacije toka krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala na srednjem i donjem toku Rječine.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bolje razumijevanje fizikalnog procesa tečenja krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala u interakciji sa fluidom ▪ dobivanje novih erozijskih zakona u pridnenom području korita uslijed toka ▪ razmatranje termodinamičkih promjena stijenki korita uslijed propagacije višefaznog tečenja ▪ izrada jednog doktorskog rada temeljenog na gore iznesenim ciljevima
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<p>Katedra za hidrotehniku: 2 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju, 2 doktorska studenta, asistenta ili znanstvena novaka</p> <p>Katedra za geotehniku: 2 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju</p>

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za hidrotehniku
Voditelj projekta:	doc. dr. sc. Elvis Žic
Tema znanstvenog istraživanja:	Primjena računalne dinamike fluida (eng. CFD, Computational Fluid Dynamics Method) u rješavanju složenih hidrotehničkih problema
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Računalna dinamika fluida (RDF) je primijenjena znanost kojoj je glavni cilj primjena znanja i iskustava s područja mehanike fluida. Ona se bavi izradom računalnih (kompjuterskih) modela, kako bi se dobila nova saznanja o pojedinim specifičnim problemima unutar kinematike i dinamike fluida. U posljednjih nekoliko godina RDF je toliko evoluirala da se danas njome modeliraju kemijski i termodinamički procesi u fluidima, modeli gibanja čestica unutar fluida (sedimentacija), modeli biosustava (rast vodene flore i mikroflora i faune unutar vodotokova), nestacionarna tečenja u sustavima pod tlakom (vodoopskrbni sustavi, toplovodi, plinovodi, vodni udar i sl.), složena višefazna tečenja kao i složeni problemi iz Hidraulike otvorenih tokova i mnogi drugi.</p> <p>Motivacija i potrebe za istraživanjem proizlaze iz činjenice da se RDF-om mogu vrlo pouzdano rješavati najsloženiji problemi iz domene dinamike fluida koji su često nepredvidljivi te se računalnim modeliranjem mogu uvidjeti pojedine pojave tijekom gibanja fluida.</p> <p>Značajke ovog istraživanja za razvoj znanosti i tehnologije ima izuzetan doprinos, jer se pojedini vrlo složeni fizikalni procesi mogu adekvatno opisati odgovarajućim vladajućim parcijalnim jednadžbama, te posljedično s time vizualno prezentirati putem niza simulacijskih prikaza. Radi verifikacije matematičkih modela primijeniti će se za pojedine složene probleme i primjena nekih od fizikalnih modela (sa popratnom mjernom opremom) instaliranih u hidrotehničkom laboratoriju na</p>

	<p>Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci dobivenih preko projekta „Razvoj istraživačke infrastrukture za laboratorije na Kampusu Sveučilišta u Rijeci“ br. RC.2.206-0001. Veliki doprinos budućem istraživanju ima i činjenica da je Katedra za hidrotehniku uključena u CEEPUS III mrežu za 2016./2017. godinu na projektu „Building knowledge and experience exchange in CFD“ zajedno sa još 19 europskih institucija. Unutar CEEPUS III projekta postoji velika mogućnost odlaska znanstveno-nastavnog osoblja na dodatna usavršavanja i razmjenu znanja.</p> <p>Očekivani rezultati unutar istraživanja vezani su za kreiranje pojedinih numeričkih modela unutar domene Hidraulike otvorenih tokova, konkretno izrada numeričkog modela propagacije toka krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala, poplavnih valova i modela rušenja nasute brane, kao i izrada numeričkih modela kod naglih promjena vodnog lica (npr. istjecanja ispod zapornice, formiranje vodnog skoka, razni tipovi preljeva unutar korita, dimenzioniranje slapišta i sl.). Budući izrađeni numerički modeli imati će primjenu u samoj nastavi (izrada završnih i diplomskih radova), ali i u svrhu izrade hidrotehničkih studija te idejnih i izvedbenih projekata.</p> <p>Metodologija samog istraživanja će se bazirati na primjeni do sada stečenog znanja iz područja RDF-a kao i daljnje usavršavanje i razvoj novih numeričkih modela za opis složenih hidrodinamičkih procesa u području Hidraulike otvorenih tokova.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ izrada numeričkog modela propagacije toka krupnozrnatog i sitnozrnatog materijala, poplavnih valova i modela rušenja nasute brane ▪ izrada numeričkih modela kod naglih promjena vodnog lica (npr. istjecanja ispod zapornice, formiranje vodnog skoka, razni tipovi preljeva unutar korita, dimenzioniranje slapišta i sl.) ▪ izrada jednog doktorskog rada temeljenog na gore iznesenim ciljevima
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Katedra za hidrotehniku: 4 nastavnika u znanstveno-nastavnom zvanju, 2 doktorska studenta, asistenta ili znanstvena novaka

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za geotehniku
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Željko Arbanas
Tema znanstvenog istraživanja:	Razvoj sustava monitoringa klizišta i ranog upozoravanja za potrebe umanjavanja hazarda od klizanja tla
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Projekt Razvoj sustava monitoringa klizišta i ranog upozoravanja za potrebe umanjavanja hazarda od klizanja tla nastavak je dijela postojećeg hrvatsko-japanskog bilateralnog projekta Risk Identification and Land-Use Planning for Disaster Mitigation of Landslides and Floods in Croatia i sveučilišne potpore istog naslova.</p> <p>Razvoj sustava ranog upozoravanja mora se zasnivati na rezultatima mjerenja i promatranja na ugrađenoj opremi za monitoring klizišta na pilot području. Na osnovi analize rezultata mjerenja potrebno je utvrditi veličine mjerodavne za ponašanje klizišta uz isključivanje sustavnih mjernih grešaka koje nastaju kao posljedica temperaturnih i drugih vremenskih uvjeta u dnevnim, sezonskim i godišnjim kolebanjima. Predmetne rezultate mjerenja potrebno je uključiti u prostorne i vremenske modele ponašanja klizišta što će rezultirati definiranjem područja opasnih za razvoj novih nestabilnosti na promatranom području. Na osnovi rezultata provedenih mjerenja, kao i laboratorijskih analiza ponašanja materijal, uspostaviti će se model za analizu daljnjeg ponašanja kliznog tijela te definirati kritična veličine pomaka i brzina pomaka, kao i područja u kojima se isti očekuju. Definirati će se uspostavljene mjerna oprema koja će poslužiti kao mjerodavna</p>

	<i>oprema za rano upozoravanje na opasnost klizanja. Za definiranu mjernu opremu potrebno je odrediti kritične vrijednosti izmjerenih veličina nakon koji se podiže alarm za nastupanje opasnosti skorog klizanja. Nakon definiranja zona mogućeg razvoja klizanja i kritičnih vrijednosti nakon kojih se pokreće alarm u različitim razinama opasnosti, analizirati će se hazard pojave klizanja (vjerojatnost pojave klizanja u određenom vremenskom periodu) i rizik od pojave klizanja (rezultat ostvarenja hazarda u štetnim posljedicama: materijalne oštećenja, ekonomske posljedice i eventualna opasnost po ljudske živote). Definirati će se mjere za ublažavanje hazarda i rizika.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<i>Cilj projekta je završiti uspostavu sustava monitoringa Klizišta Grohovo i prijenosa podataka, prikupljanje podataka i analiza podataka, uzimanje uzoraka i laboratorijsko ispitivanje uzoraka tla radi utvrđivanja parametara čvrstoće mjerodavnih za modeliranje, te razvoj sustava ranog upozoravanja kao glavnog rezultata i doprinosa projekta.</i>
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Predviđeno je učešće 3 nastavnika i 3 suradnika na projektu.</i>

Ustrojstvena jedinica: **Katedra za geotehniku**

Voditelj projekta: **prof. dr. sc. Željko Arbanas**

Tema znanstvenog istraživanja: **Laboratorijska ispitivanja i numeričko modeliranje ponašanja klizišta u flišu Hrvatske i Slovenije**

Sažetak znanstvenog istraživanja:

Projekt je odobren za financiranje kao bilateralni hrvatsko slovenski projekt u razdoblju 2016. i 2017. godine, kao zajednički projekt Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci i Fakultete za građbeništvo in geodeziju niverze v Ljubljani. Značajan dio teritorija Hrvatske i Slovenije izgrađen je u naslagama fliša koje su podložne klizanju uslijed slabe vodopropusnosti naslaga i ubrzanog trošenja stijenske mase u podlozi. Većina klizišta u naslagama fliša pokrenuta je uslijed intenzivnih oborina koje su uzrokovale podizanje razine podzemnih voda u padinama i posljedičan porast pornog tlaka s redukcijom čvrstoće materijala i smanjenjem stabilnosti padina. Porast stupnja infiltracije voda u tlo može biti uzrokovana ljudskom aktivnošću (uređenje terasa na padinama, izgradnja prometnica i dr.) ili uslijed geoloških efekata u zaleđu padina, kao što su to karbonatne navlake u zaleđu klizišta Slano Blato (Slovenija), Grohovo i Slani Potok (Hrvatska) i dr. Karbonatne stijene su dobro propusni medij pa je u istima infiltracija površinskih voda pojačana i voda teče sve do kontakta sa slabije propusnim naslagama fliša gdje uzrokuje porast pornih pritisaka. S vremenom trošenje u naslagama fliša uzrokuje pad posmične čvrstoće pa do tada stabilne padine postaju nestabilnima unatoč nepromijenjenim uvjetima u okolišu. Obje institucije uključene u projekt istraživale su klizišta u područjima naslaga fliša (npr. klizište Slano Blato kraj Ajdovščine i klizišta u Goriškim Brdima u Sloveniji te klizišta Grohovo, Valiči i Slani Potok u Hrvatskoj). Provedene su analize i usporedbe geoloških uvjeta i geotehničkih značajki za tipična klizišta na flišu Slovenije i Hrvatske. Tijekom suradnje na Projektu izmjena znanja i iskustva obje institucije u numeričkom modeliranju i laboratorijskom ispitivanju materijala iz klizišta u flišu omogućiti će unaprjeđenje saznanja u istraživanju klizišta u flišu. Istraživači će moći koristiti laboratorijsku opremu i računalne programe koje posjeduje partnerska institucija.

	<p>Na primjer, materijali uzorkovani s klizišta moći će se ispitivati u velikom viskometru na FGG UNILJ u Ljubljani, a dobiveni podaci o značajkama materijala koristiti će se u modeliranju u programskom paketu LS Rapid na GF UNIRI u Rijeci. Uređaj za ispitivanje sukcije u cikličkom izravnom smicanju na FGG UNILJ u Ljubljani koristi će se za određivanje posmične čvrstoće u slučaju pokretanja klizišta uslijed smanjenja sukcije, dok će se prstenasti aparat za smicanje i cjelokupna nova oprema geotehničkog laboratorija na GF UNIRI u Rijeci ostvarena kroz projekt RISK (Razvoj istraživačke infrastrukture na Kampusu Sveučilišta u Rijeci) koristiti za određivanje rezidualnih vrijednosti parametra čvrstoće tla iz klizišta.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ daljnje prikupljanje podataka o klizištima na naslagama fliša (inventar klizišta, geološki uvjeti, mehanizmi pokretanja klizišta, značajke tla i stijena na klizištima u flišu) ▪ terenska istraživanja tipičnih klizišta u flišu u Sloveniji i Hrvatskoj s uzorkovanjem materijala za dodatna laboratorijska ispitivanja ▪ laboratorijska ispitivanja uzoraka tla i stijena u geotehničkim laboratorijima na FGG UNILJ u Ljubljani i GF UNIRI u Rijeci za potrebe kalibracije numeričkih modela klizišta (rezidualna čvrstoća materijala, retencijske krivulje vode u tlu, porast čvrstoće u nesaturiranom tlu, reološke značajke tla i dr.) ▪ numeričke analize odabranih klizišta na flišu
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<p>Predviđeno je učešće 3 nastavnika i 3 suradnika na projektu.</p>

Ustrojstvena jedinica: **Katedra za geotehniku**

Voditelj projekta: **doc. dr. sc. Sanja Dugonjić Jovančević**

Tema znanstvenog istraživanja: **Istraživanje mehaničkih značajki vapnenačke stijenske mase u dolini Rječine**

Sažetak znanstvenog istraživanja:

Poznato je da se za istu vrstu stijene mehanička svojstva mogu značajno razlikovati. Tako se primjerice jednoosna tlačna čvrstoća vapnenaca može kretati od 50-250MPa. Kako su vapnenenci u dolini Rječine slabo istraživani jer predstavljaju čvršću stijensku masu koja s obje strane uokviruje flišnu stijensku masu u središtu doline, unutar koje se uglavnom događaju nestabilnosti njihove značajke su manje poznate. Ipak, trošenjem vapnenaca nastaju nestabilne naslage unutar kojih su česti odroni. Istraživanjem bi se utvrdili rasponi u kojima se kreću vrijednosti čvrstoće i deformabilnosti vapnenaca u dolini Rječine, kao i značajke njihovog trošenja. Usporedile bi se vrijednosti dobivene identifikacijskim pokusima i točne vrijednosti dobivene jednoosnim tlačnim i troosnim ispitivanjem u preši za stijene unutar laboratorija za Geotehniku. Usporedbom tih rezultata utvrdila bi opravdanost korištenja identifikacijskih pokusa u određivanju jednoosne tlačne čvrstoće unutar klasifikacijskih sustava koji se dalje koriste u opisivanju vapnenaca određenim zakonom čvrstoće. Rezultati istraživanja bi se također mogli primijeniti u analizama stabilnosti stijenskih pokosa na lokacijama unutar doline.

Ciljevi znanstvenog istraživanja:

- istraživanjem bi se utvrdili rasponi u kojima se kreću vrijednosti jednoosne tlačne čvrstoće i deformabilnosti vapnenaca u dolini Rječine
- upotrebom naprednih troosnih ispitivanja čvrstoće definirali bi se kriteriji čvrstoće stijenske mase (potpuni HB)
- usporedile bi se vrijednosti jednoosne tlačne čvrstoće dobivene identifikacijskim pokusima i točne vrijednosti dobivene jednoosnim tlačnim i troosnim ispitivanjem.

	<p>Ispitala bi se prikladnosti korelacijskih faktora između PLT-a i UCS-a za vapnence iz doline</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ utvrdila bi se opravdanost korištenja identifikacijskih pokusa u procjeni jednoosne tlačne čvrstoće unutar klasifikacijskih sustava koji se dalje koriste u opisivanju stijenske mase određenim zakonom čvrstoće
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Predviđeno je učešće 3 nastavnika i 3 suradnika na projektu.
Ustrojstvena jedinica:	Katedra za prometnice
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Aleksandra Deluka Tibljaš
Tema znanstvenog istraživanja:	Održivo projektiranje urbane prometne infrastrukture Tema 1: Optimiranje postupaka projektiranja gradskih cesta i čvorišta
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Infrastruktura urbanih prostora, njezino planiranje i optimiranje izraženi su zbog sve većeg broja ljudi koji obitavaju u gradovima te sve složenijim uvjetima do kojih takva koncentracija dovodi. Prometna infrastruktura koja zauzima 30-60% pojedinih urbanih područja može značajno doprinijeti kvaliteti života u urbanim područjima te je njezino planiranje, projektiranje, izvođenje i održavanje vrlo bitno. Projektiranje elemenata gradskih cesta i čvorišta koje uzima u obzir eksperimentalno utvrđene podatke (o primjerice brzini vozila) izuzetno je važno zbog osiguravanja primjerene sigurnosti prometa kao i kapaciteta.</p> <p>Standardno korišteni modeli za proračun ili provjeru određenih elemenata gradskih raskrižja pokazuju se neadekvatnima te je u ovom istraživanju cilj unaprjeđenje određenih modela eksperimentalno dobivenim podacima.</p> <p>Dio istraživanja je usmjeren na definiranje numeričkog modela brzine vozila u kružnim raskrižjima jer je utvrđeno (mjerenjima na terenu) da model koji je u širokoj upotrebi ne daje dovoljno točne rezultate. Analizirat će se i brzine na gradskim cestama kako bi se uspostavila korelacija primijenjenih mjera smirivanja prometa i brzina, ovo istraživanje do sada nije provedeno u našim uvjetima. Postupak proračuna preglednosti na standardnim tipovima raskrižja koji se koristi u Hrvatskoj uzima u obzir vrlo limitirani broj parametara te ne uključuje stvarnu brzinu kretanja na raskrižju te je cilj analizirati moguće preciznije modele.</p> <p>Sva tri istraživanja predviđaju eksperimentalno prikupljanje podataka i korištenje laboratorijske opreme nabavljene kroz projekt Razvoj istraživačke infrastrukture na Kampusu Sveučilišta u Rijeci.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ numerički model brzine kretanja kroz kružna raskrižja ▪ unaprjeđenje postupka proračuna preglednosti na standardnim gradskih raskrižjima ▪ analiza brzina na gradskoj mreži i njihove korelacije sa funkcionalnim zahtjevima (sigurnost prometa, utjecaj na okoliš) Utvrdila bi se opravdanost korištenja identifikacijskih pokusa u procjeni jednoosne tlačne čvrstoće unutar klasifikacijskih sustava koji se dalje koriste u opisivanju stijenske mase određenim zakonom čvrstoće
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Voditeljica – nastavnik u ZNZ, 1 suradnica, 1 doktorska studentica, 1 nastavnik u nastavnom zvanju

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za prometnice
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Aleksandra Deluka Tibljaš
Tema znanstvenog istraživanja:	Održivo projektiranje urbane prometne infrastrukture Tema 2: Korelacija stanja hvatljivosti kolnika sa bitnim utjecajnim činiteljima
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Stanje kolničkih konstrukcija u smislu njihove hvatljivosti bitan je element sigurnosti prometa, a u Hrvatskoj zadnjih desetljeća nije rađeno sustavno istraživanje na ovu temu. Kako su za istraživanje ponašanja kolnika u smislu trenja bitni lokalni uvjeti i lokalno korišteni materijali (agregat) istraživanja su usmjerena upravo na ove parametre. Provedena su preliminarna mjerenja te rezultati prezentirani na nekoliko konferencija. Očekuje se da će rezultati istraživanja upućivati na one od raspoloživih materijala (agregata) koji u određenim uvjetima (prometa i okoline) unutar gradskog područja optimalno mogu zadovoljiti zahtjeve trenja.</p> <p>Istraživanje predviđa eksperimentalno prikupljanje podataka na terenu (dionicama ceste) te laboratorijsko ispitivanje asfaltnih mješavina sa ciljem optimiranja njihovog sastava. Za navedeno će se koristiti laboratorijska oprema nabavljena kroz projekt Razvoj istraživačke infrastrukture na Kampusu Sveučilišta u Rijeci.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ analizirati utjecaj prometnog opterećenja, okoline i materijala na stanje hvatljivosti kolnika - definirati numerički model korelacije stanja trenja i pojedinih utjecajnih faktora ▪ optimirati asfaltnu mješavinu sa ciljem postizanja povoljnijih svojstava hvatljivosti u uvjetima gradskog prometa
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Voditeljica – nastavnica u ZNZ, 1 nastavnica u nastavnom zvanju, 1 doktorska studentica

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za prometnice
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Aleksandra Deluka Tibljaš
Tema znanstvenog istraživanja:	Održivo projektiranje urbane prometne infrastrukture Tema 3: Određivanje toplinskih parametara asfaltnih kolničkih konstrukcija inverznim postupkom
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Kolničke površine u urbanim sredinama izvode se od različitih materijala ovisno o namjeni same površine. Površine za motorni promet uobičajeno se izvode od asfalta ili betona. Pješačke površine su uz ranije navedene materijale izvode na i od različitih vrsta građevinskog kamena i pločnika. Analiza utjecaja korištenja različitih materijala na urbanim površinama važan je element analize uzroka stvaranja toplinskih otoka u centrima gradova. Toplinski otoci predstavljaju područja na kojima je temperatura zraka viša od one u okolnom području, a dokazano im doprinosi uporaba u ovome smislu nepovoljnih materijala. Na osnovu provedenih analiza mjerenih podataka razvit će se model koji bi trebao dati podatak o količini topline koju kolnik otpušta preko noći s obzirom na utjecaje kojima je bio izložen tijekom dana. Na taj način, poznavanjem podataka o otpuštenoj toplini, može se definirati primjenjivost određenih materijala kolničkih konstrukcija u urbanim sredinama. Dobiveni rezultati omogućiti će analizu prostora te mogućnost evidentiranja lokacija i pridruženih materijala za ugradnju. Za navedeno će se koristiti laboratorijska oprema nabavljena kroz projekt Razvoj istraživačke infrastrukture na Kampusu Sveučilišta u Rijeci.</p>

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ analizirati i istražiti utjecaj materijala kolničkih konstrukcija izloženih sunčevom zračenju na temperaturu površine kolnika te odrediti mjeru utjecaja na temperaturu okolnog zraka ▪ razviti numerički model prijenosa topline između kolnika i okolnog zraka i tla
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Voditeljica – nastavnik u ZNZ, 1 nastavnica u nastavnom zvanju (doktorska studentica)

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za prometnice
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Aleksandra Deluka Tibljaš
Tema znanstvenog istraživanja:	Održivo projektiranje urbane prometne infrastrukture Tema 4: Unaprijeđenje projektiranja i gospodarenja kolničkim konstrukcijama

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Cesta je kapitalna investicija čije se stanje pogoršava tijekom vremena uslijed djelovanja različitih faktora. Stupanj pogoršanja cesta uvelike varira ovisno o klimatskim utjecajima, nosivosti pojedinih slojeva kolničke konstrukcije i posteljice, količini prometa i osovinskom opterećenju.</p> <p>Razumijevanje ponašanja kolničkih konstrukcija značajno je za kvalitetno projektiranje i određivanje strategija gospodarenja.</p> <p>Postepena akumulacija većeg broja manjih plastičnih deformacija u nevezanom sloju najčešće je uzrok sloma u nevezanom sloju te većih, nepovratnih deformacija ostalih slojeva kolničke konstrukcije.</p> <p>Za razumijevanje pojave i važnosti trajnih deformacija te ponašanja slojeva prilikom tih deformacija razvijeno je nekoliko analitičkih modela koji omogućavaju kvalitetniju predodžbu razvijanja deformacija unutar nevezanog sloja. Cilj ovog istraživanja je analizirati i unaprijediti postojeće modele koji opisuju trajne deformacije u nevezanim zrnatim slojevima, uvjete pojave defleksija te korelirati svojstva asfaltnih mješavina u laboratorijskim i stvarnim uvjetima.</p> <p>Za navedeno će se koristiti laboratorijska oprema nabavljena kroz projekt Razvoj istraživačke infrastrukture na Kampusu Sveučilišta u Rijeci.</p>
--	--

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ definirati utjecaj nevezanih slojeva asfaltnih kolničkih konstrukcija na naprezanja ▪ definirati korelaciju defleksije kolničke konstrukcije i uvjeta mjerenja (okolina, opterećenje i sl.) ▪ analizirati korelaciju svojstava asfaltnih kolničkih konstrukcija sa ponašanjem u stvarnim uvjetima
--	---

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Voditeljica – nastavnik u ZNZ, 1 nastavnica u nastavnom zvanju, 3 suradnice
--	---

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za prometnice
Voditelj projekta:	dr. sc. Ivica Androjić
Tema znanstvenog istraživanja:	Analiza utjecajnih čimbenika na krutost asfaltnih slojeva
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Istraživanjem bi se nastojao odrediti utjecaj temperature zraka, vlažnosti asfaltnog sloja, trajanja, iznosa, frekvencije i ciklusa opterećenja na krutost asfaltnog promjenjivog sastava. Za potrebe istraživanja koristili bi se asfaltni uzorci koji u svom sastavu sadrže varijabilni udio cestograđevnog i polimerom modificiranog</p>

	<i>bitumena, promjenjivi granulometrijski (kontinuirani/diskontinuirani) sastav i porijeklo mineralne mješavine. Korištenjem asfalta promjenjivog sastava nastojalo bi se između ostalog uzeti u obzir i cjelokupni spektar prethodno određenih svojstava asfalta (njihov utjecaj) koja se u ovom trenutku ostvaruju u Republici Hrvatskoj.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<i>Glavni cilj istraživanja podrazumijeva analizu utjecaja sastava asfaltnih mješavina, eksploatacijskih vremenskih uvjeta, prometnog opterećenja i početne starosti uzoraka na krutost asfaltnih slojeva. Kao konačan rezultat provedenim istraživanjem (u laboratorijskim uvjetima) bi se nastojalo predvidjeti ponašanja asfaltnih slojeva u promjenjivim uvjetima tijekom eksploatacije. Dobiveni rezultati bi se koristili za ostvarivanje povećane trajnosti asfaltnih kolnika.</i>
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	1 postdoktorant

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Diana Car-Pušić
Tema znanstvenog istraživanja:	Uspostava sustava odlučivanja baziranog na „performance“ konceptu u upravljanju javnim društvenim objektima
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Ukratko opisati temu istraživanja (unutar predviđenog prostora): navedite motivaciju i potrebu za istraživanjem, značaj istraživanja za razvoj znanosti i tehnologije, očekivane rezultate i eventualnu primjenu; opišite ukratko metodologiju rada i razloge koji opravdavaju predloženi pristup.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Osnovna ideja Projekta je nastavak rada na sustavu upravljanja javnim društvenim objektima. Sustav se temelji na „performance“ konceptu, a trebao bi biti dio šireg sustava upravljanja javnim društvenim objektima što podrazumijeva planiranje, realizaciju i gospodarenje tim objektima.</i> ▪ <i>Sustav standarda (ključnih pokazatelja) čini temelj „performance“ koncepta koji bi predstavljao predloženi pristup ugovaranju javnih projekata. Ključnim pokazateljima utvrđuje se ispunjenje ugovornih obveza.</i> ▪ <i>Nepostojanje standarda izaziva probleme u planiranju, izgradnji, održavanju i korištenju objekata što u konačnici rezultira povećanim troškovima.</i> ▪ <i>Nastavak istraživanja podrazumijeva izradu baze podataka strukturiranu po grupama objekata i provođenje analize korištenjem matematičkih statističkih metoda.</i> ▪ <i>Rezultati provedenih matematičkih analiza trebali bi poslužiti za stvaranje većeg broja modela za upravljanje životnim ciklusom projekta.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>stvaranje modela za planiranje održivog vremena projekta po grupama JDO</i> ▪ <i>analiza latentnih rizika i mjera odgovora pri primjeni JPP modela u financiranju projekata javnih društvenih objekata</i> ▪ <i>analiza mogućnosti implementacije constructability koncepta</i> ▪ <i>modeliranje sustava za podršku odlučivanju u upravljanju javnim društvenim objektima</i>
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	3 do 4

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za organizaciju i tehnologiju građenja
Voditelj projekta:	doc. dr. sc. Ivan Marović
Tema znanstvenog istraživanja:	Modeliranje sustava za podršku odlučivanju u upravljanju urbanim sustavima
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Urbani prostor je sustav sastavljen od niza elemenata (zemljišta, građevina, infrastrukture, i dr.) koji su međusobno povezani građevinski, funkcionalno i organizacijski. Promatrajući njegove osnovne karakteristike (konstantan rast, razvoj i širenje u prostoru popraćeno stalnim promjenama gospodarskih, socijalnih i funkcionalnih mogućnosti) uočene su brojne zadaće, proizašle iz aktivnog rada s velikom količinom podataka, koje treba riješiti na svim razinama odlučivanja. Osim različitih tehničkih aspekata, zadaće uključuju ekološke, ekonomske, socijalne i kulturne aspekte koji predstavljaju osnovu urbane cjeline, a sve zajedno upućuje na interdisciplinarni pristup rješavanja zadaća.</p> <p>Istraživanje je usmjereno na: 1) modeliranje navedenih sustava i njihovim uvođenjem u podsustav upravljanja podacima; 2) modeliranje novih modela i metoda za rješavanje strukturiranih i nestrukturiranih zadaća te njihovim uvođenjem u podsustav upravljanja modelima; 3) te oblikovanjem podsustava dijalog. Navedenim podsustavima bi se stvorio jedinstven sustav za podršku odlučivanju koji bi omogućio da se na svakoj hijerarhijskoj razini ostvaruje interakcija svih podsustava (podataka i modela).</p> <p>Navedeno ima za cilj pružiti podršku odlučivanju donosiocima odluka na svim razinama hijerarhije odlučivanja.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ uspostaviti nove modele za rješavanje strukturiranih i nestrukturiranih zadaća koje se pojavljuju na svim razinama odlučivanja ▪ oblikovati sustav za podršku odlučivanju koji se temelji na grupnom donošenju odluka
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	1 do 2 nastavnika 1 do 2 suradnika

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za arhitekturu i urbanizam
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Nana Palinić
Tema znanstvenog istraživanja:	Rane primjene novih materijala, konstrukcija i tehnika u arhitekturi i graditeljstvu 1. i 2. industrijskog doba u Rijeci
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Najveći urbanistički i gospodarski razvoj u povijesti Rijeka bilježi u 1. i 2. industrijsko doba, od početka 19. do sredine 20. stoljeća. Arhitektura tog razdoblja u značajnoj je mjeri istražena sa stilskeg aspekta.</p> <p>Navedena istraživanja u manjoj su mjeri obuhvatila konstruktivnu komponentu arhitekture i graditeljstva općenito, posebno rane primjene novih materijala, konstrukcija i tehnika, koje su evidentirane i po čemu Rijeka prednjači u odnosu na ostale gradove Hrvatske.</p> <p>Istraživanje bi predstavljalo doprinos poznavanju razvoja znanosti o građenju i tehnologije građenja. Rezultati istraživanja bili bi značajni i za okruženje šire od lokalnog i regionalnog.</p>

	<p>Kako su u Rijeci u to doba djelovali brojni inženjeri iz inozemstva, rezultati istraživanja upotpunili bi spoznaje o njihovom djelovanju izvan domovine i doprinijeli internacionalizaciji teme.</p> <p>Metodologija rada zasnivala bi se na arhivskom istraživanju, istraživanju postojećih građevina in situ, dokumentiranju postojećeg stanja, analizi, komparaciji, valorizaciji i prezentaciji.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ inventarizacija građevina kod kojih je zabilježena inovativna primjena konstrukcija, materijala i tehnika ▪ znanstvena analiza i valorizacija, komparacija ▪ prezentacija
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<p>3 nastavnika i 1 suradnik s Katedre za arhitekturu i urbanizam</p> <p>Suradnja s Katedrom za nosive konstrukcije i Katedrom za hidrotehniku.</p> <p>Suradnja sa Sveučilištem Tor Vergata u Rimu.</p>

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za arhitekturu i urbanizam
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Nana Palinić
Tema znanstvenog istraživanja:	Javni prostori Rijeke – nastanak, povijesni razvitak i značenje u kontekstu urbane strukture grada
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Javni prostori, prije svega trgovi i ulice, osnovni su elementi gradskog urbaniteta, dok javne zgrade predstavljaju opće i zajedničke vrijednosti jednog društva, prezentiraju i oglašavaju grad.</p> <p>Riječki javni prostori, posebno oni u užem središtu grada, doživjeli su značajnu transformaciju tijekom povijesti, što je utjecalo na njihovo izgled, karakter i značenje. Urbanistički razvitak Rijeke samo je parcijalno istražen i valoriziran, pa tako i razvitak javnih prostora i javnih zgrada.</p> <p>Znanstvenim istraživanjem nastojalo bi se rekonstruirati faze povijesnog razvitka pojedinih javnih prostora, valorizirati najvrjedniju fazu te predložiti tretman. Istraživanje bi predstavljalo dominantni dio rekonstrukcije urbanističkog razvitka grada, što je u dosadašnjim istraživanjima uglavnom sumarno provedeno.</p> <p>Metodologija rada zasnivala bi se na arhivskom istraživanju, dokumentiranju i analizi postojećeg stanja, komparaciji, valorizaciji i prezentaciji.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ snimak postojećeg stanja javnih prostora ▪ rekonstrukcija urbanističkog razvitka kroz stilsko-kronološka razdoblja ▪ znanstvena analiza i valorizacija ▪ prezentacija
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<p>3 nastavnika i 1 suradnik s Katedre za arhitekturu i urbanizam</p> <p>Suradnja s Katedrom za hidrotehniku i Državnim arhivom u Rijeci.</p>

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za arhitekturu i urbanizam
Voditelj projekta:	doc. dr. sc. Iva Mrak
Tema znanstvenog istraživanja:	Izrada sustava smjernica za izradu projekata investicija za valorizaciju kulturne baštine (s primjerima iz Rijeke, Istre i Primorja)

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Kao rezultat istraživanja očekuje se usavršavanje modela za zradu scenarija korištenja i projekata investicija na kulturnoj baštini. Ovaj model bi obuhvaćao sustav smjernica za izradu investicijskih projekata te omogućio veću efikasnost u analizama i definicijama projekata.</i></p> <p><i>Faze rada: analiza uloge suvremenih tehnologija u upravljanju baštinom, procedure pristupa projektu korištenja i valorizacije, izrada modela valorizacije baštine.</i></p> <p><i>Koristile bi se metode projektne analize, klasifikacija i kategorizacija karakteristika na temelju literature i primjera, izrada smjernica i prijedlog formiranja ekspertnog sustava, primjena procedure na primjerima</i></p> <p><i>Stvaranjem i korištenjem modela, stvorila bi se platforma za formiranje i usklađenje baze podataka o baštini te ubrzao i racionalizirao proces donošenja odluka prilikom definiranja investicijskih prilika. Također bi se otvorile i prilike za formiranje Europskih projekata i dr.</i></p> <p><i>Doprinos je u razvoju i modernizaciji modela procjene i upravljanja, razvoja teme suvremenih tehnologija u području upravljanja baštinom, razvojem pristupa analizi i projektiranja na objektima i u područjima baštine, postavljanju Sveučilišta u kontakt s drugim javim i privatnim partnerima, međunarodna vidljivost.</i></p>
--	---

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>analiza i definiranje procedura – smjernica potrebnih za analizu baštine i izradu projekta konzervacije</i> ▪ <i>usavršavanje modela upravljanja i korištenja baštine</i> ▪ <i>izrada ekspertnog sistema za valorizaciju baštine – u materijalnom i nematerijalnom aspektu na temelju baze podataka (inventarizacije)</i> ▪ <i>primjena na primjerima iz Primorsko-goranske županije</i>
--	--

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<p><i>3 nastavnika i 1 suradnik s Katedre za arhitekturu i urbanizam</i></p> <p><i>Suradnja sa katedrama sa Zavoda za prometnice, organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu, sa Zavodom za nosive konstrukcije i tehničku mehaniku i Zavodom za matematiku, fiziku i druge predmete, Sveučilištem Federico II u Napulju, mrežom UNISCAPE i UNHABITAT Urban regeneration.</i></p>
--	--

Ustrojstvena jedinica:	<i>Katedra za arhitekturu i urbanizam</i>
-------------------------------	--

Voditelj projekta:	<i>doc. dr. sc. Iva Mrak</i>
---------------------------	-------------------------------------

Tema znanstvenog istraživanja:	<i>Valorizacija javnih prostora (s primjerima iz Rijeke, Istre i Primorja)</i>
---------------------------------------	---

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Javni prostori utječu na kvalitetu života stanovništva i posjetitelja, no vrlo često se tretiraju kao nusproizvod projektiranog prostora. Bez adekvatnog rješenja valorizacije, javni prostori mogu proizvesti različite probleme, od komunikacijskih do identiteta. Cilj istraživanja je razviti pristup valorizacije javnog prostora, posebno u problematičnim zonama ili u te pored zaštićenih zona – na kontaktu stambenih i centralnih područja ili kontaktnim zonama različitih namjena: turistička, stambena, proizvodna...</i></p> <p><i>Istraživanjem bi se unaprijedilo područje urbanizma i projektiranja, uvodeći racionalne procedure te korištenje suvremenih tehnologija u snimku i definiciji projekta, a posebno bi se istražila mogućnost primjene suvremenih tehnologija u kontaktu sa stanovnicima i pri formiranju projektne procedure.</i></p> <p><i>Rad bi uključivao arhivsko istraživanje, snimak na terenu, suradnju različitih znanstvenih područja.</i></p>
--	---

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>poboljšanje planskog i projektnog pristupa graničnim i zaštićenim zonama</i> ▪ <i>poboljšanje definicije kvaliteta i mogućnosti javnih prostora</i>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ istraživanje mogućnosti korištenja suvremenih tehnologija u postupku valorizacije javnih prostora
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	3 nastavnika i 1 suradnik s Katedre za arhitekturu i urbanizam Suradnja sa katedrama sa Zavoda za prometnice, organizaciju i tehnologiju građenja i arhitekturu, sa Zavodom za nosive konstrukcije i tehničku mehaniku i Zavodom za matematiku, fiziku i druge predmete, Sveučilištem Nova Gorica, mrežom UNISCAPE i UNHABITAT Urban regeneration.

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za arhitekturu i urbanizam
Voditelj projekta:	dr. sc. Cela Matan
Tema znanstvenog istraživanja:	Talijanska arhitektura u Hrvatskoj između dva svjetska rata i njezin utjecaj na lokalnu arhitekturu
Sažetak znanstvenog istraživanja:	Uslijed povijesnih okolnosti talijanski su graditelji u hrvatskoj sagradili građevine, naselja pa i malene gradove. Stvaranjem kataloga autora i ostvarenih radova sistematizira se i valorizira bogato kulturno naslijeđe zanemarivano desetljećima. Na ovaj bi se način uvidjelo koliko je građevina planirano, koliko ih je sagrađeno, te koliko ih je do danas očuvano i u kakvom su stanju.
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ cilj je na odabranom uzorku očuvanih građevina koje obuhvaćaju širok raspon namjena, pokazati bogatstvo kulturnog naslijeđa talijanske arhitekture kod nas ▪ evidencija, interpretacija, revitalizacija i afirmacija arhitekture modernizma kao bitne odrednice umjetnosti 20. stoljeća
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	3 nastavnika i 1 suradnik s Katedre za arhitekturu i urbanizam Suradnja s Odsjekom za povijest umjetnosti Filozofskog fakulteta u Rijeci. Suradnja sa Sveučilištem Tor Vergata u Rimu

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za nosive konstrukcije
Voditelj projekta:	izv. prof. dr. sc. Ivana Štimac Grandić
Tema znanstvenog istraživanja:	Ocjena oštećenja i ojačanje građevinskih konstrukcija
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Predložena tema znanstvenog istraživanja je skup eksperimentalnih i analitičkih istraživanja vezanih za procjenu lokacije i intenziteta oštećenja građevinskih konstrukcija, procjenu oštećenja konstrukcijskih elemenata i detalja, te istraživanje djelotvornosti metoda ojačanja konstrukcija.</p> <p>Tema i metodologija znanstvenog istraživanja su primjenjive na sve konstrukcije: građevinske sklopove od standardnih građevinskih materijala (beton, čelik, drvo), hibridne sklopove ili elemente (kompoziti), kompozitne materijale, zgrade i mostove, postojeće i nove konstrukcije.</p> <p>Okosnica planiranog istraživanja u području ocjene oštećenja su statičke i dinamičke metodologije detekcije lokacije i intenziteta oštećenja građevinskih konstrukcija uzimajući u obzir izgledne uzroke oštećenja:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ posebnosti materijala i degradaciju mehaničkih svojstava (posljedica utjecaja okruženja, ugradnje, dugotrajnih djelovanja, utjecaja korozije na smanjenje presjeka armature i razvoj pukotina i sl.), ▪ posebnosti ponašanja konstrukcijskih elemenata i sklopova zajedno s potencijalom smanjenja njihovih nosivih i uporabnih svojstava (posljedica

	<p><i>namjene, oblikovanja, utjecaja okruženja i mehanički prouzročeni oštećenja, izloženosti potresnim djelovanjima).</i></p> <p><i>Tema planiranog istraživanja obuhvaća i ocjenu djelotvornosti metoda ojačavanja na poboljšanje pouzdanosti (robustnosti, sigurnosti i funkcionalnosti s posrednim utjecajem na trajnost) konstrukcijskih elemenata i sklopova s ciljem poboljšanja:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>mehaničkih svojstava materijala (lokalni i globalni kompoziti) primjenom vanjskih ojačanja drvenih elemenata i ojačanja betonskih elemenata vlaknastom armaturom</i> ▪ <i>ponašanja konstrukcijskih elemenata i sklopova izloženih statičkom i dinamičkom djelovanju – posljedica intervencija u oblikovanje elemenata i konstrukcija (npr. rasponski sklopovi vitkih mostova, zasječeni drveni elementi), te oblikovanje priključaka (npr. čeličnih okvira)</i> <p><i>Planirano istraživanje je aktualno i spojivo s EU programom Obzor 2020 u području Novih materijala i tehnologija za ispitivanje stanja i sanacije građevina. Očekivani znanstveni doprinosi u području metodologije procjene oštećenja i utjecaja na ponašanje konstrukcija su usmjereni i na praktičnu primjenu u inženjerskoj praksi (preporuke za projektiranje, prilagodbe pojednostavnjenih inženjerskih modela proračuna i modela kojima se opisuje ponašanje konstrukcija).</i></p> <p><i>Dodatna motivacija i potreba za predloženim istraživanjem su: jačanje zajedničkog i komplementarnog znanstvenog interesa te postojeće suradnje članova istraživačkog tima (svi zaposlenici i vanjski suradnici Katedre za nosive konstrukcije), povećanje vidljivosti i prepoznatljivosti Katedre unutar Fakulteta i šire, intenziviranje znanstvenog umrežavanja (suradnja sa srodnim ustrojbenim jedinicama Fakulteta i šire) i suradnje s gospodarstvom (ekspertize, laboratorijska ispitivanja i tehnološka rješenja), te aktiviranje potencijala laboratorijske opreme.</i></p> <p><i>Istraživanje je primijenjeno i nadogradnja dosadašnjih znanstvenih postignuća članova istraživačkog tima u području razvoja i unapređenja analitičkih i numeričkih modela, metoda i postupaka vezanih za temu istraživanja. Cilj provedbe planiranog eksperimentalnog programa (važan segment metodologije istraživanja i pristupa) je evaluacija analitičkih i numeričkih modela, te razvoj procedura obrade numeričkih podataka i rezultata ispitivanja. Metode i pristupi koji se namjeravaju provesti su:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>u području ocjene oštećenja: eksperimentalne metode (nerazorni testovi, kombinirane nerazorne i razorne tehnike, nekontaktna optička mjerenja u statici i dinamici), teorijske metode (poboljšavanje postojećih i razvoj novih statičkih i dinamičkih metoda detekcije oštećenja) i numeričke metode (ocjena i poboljšavanje postojećih modela konačnih elemenata i modela ponašanja konstrukcija)</i> ▪ <i>u području ojačanja: eksperimentalne metode (nerazorne, razorne i kombinirane, nekontaktna mjerenja), numeričke metode (unapređenje korisničkih alata ugradnjom kriterija loma u model ponašanja materijala, razvoj modela s ugrađenim konačnim elementima).</i>
<p>Ciljevi znanstvenog istraživanja:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>unaprijediti metode statičkih ispitivanja za detekciju oštećenja, procjenu intenziteta i područja oštećenja te postavljene metode verificirati u usporedbi s eksperimentalnim rezultatima</i> ▪ <i>kombinirati statičke i dinamičke metode detekcije oštećenja</i> ▪ <i>istražiti utjecaj različitih dinamičkih opterećenja na oštetljivost vitkih konstrukcija</i> ▪ <i>istražiti korelaciju „pitting“ faktora kod lokalizirane kloridne korozije i smanjenja presjeka armature korištenjem rezultata vlastitog eksperimentalnog istraživanja.</i> ▪ <i>unaprijediti numerički MKE model elemenata naprezanih savijanjem uključivanjem vremenski ovisnih deformacija pod dugotrajnim opterećenjem i parametara</i>

	<p>korozije armature uz verifikaciju s pomoću eksperimentalnih rezultata provedenog vlastitog eksperimentalnog istraživanja</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ istražiti učinke razvijenog modela za ocjenu ponašanja čeličnih konstrukcija izloženih djelovanju potresa ▪ istražiti učinke primjene lokalnih ojačanja vlaknima armiranih polimera (FRP) na poboljšanje otpornosti zasječenih drvenih elemenata i razviti numeričke modele ponašanja lokalno ojačanih drvenih elemenata ▪ istražiti učinke utjecaja vlakana kao armature na razvoj pukotina i unapređenje razvijenih numeričkih modela na temelju rezultata ispitivanja ▪ istražiti učinke oblikovanja priključaka u čeličnim konstrukcijama poboljšane otpornosti na djelovanje potresa
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	U znanstveno-istraživački rad će se uključiti svi zaposlenici Katedre za nosive konstrukcije (5,5 nastavnika i 3 suradnika od kojih dvoje u završnoj fazi doktorskog studija).

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Gordan Jelenić
Tema znanstvenog istraživanja:	Unapređenje točnosti zakrivljenih geometrijski nelinearnih grednih nosača
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Doktorski rad Edite Papa Dukić ukazao je na mogući smjer razvoja grednih konačnih elemenata s povećanom točnošću i unutar ove teme ta istraživanja će se nastaviti i produbiti. Gredni konačni elementi vrlo se često pojavljuju u brojnim inženjerskim disciplinama s posebnim naglaskom na geometrijski nelinearne probleme i potreba za novim, točnijim i robusnijim elementima je stalna. Ovdje će se posebno istražiti mogućnosti istovremenog zadovoljavanja uvjeta za rješenje neovisno o položaju referentne osi i za rješenje koje daje analitički rezultat u linearnoj analizi, bilo putem zadovoljavanja diferencijalnih jednadžbi ravnoteže u integracijskim točkama ili alternativnih interpolacija za rotacijske stupnjeve slobode. Također, rezultati će se generalizirati na zakrivljene nosače.</p> <p>Istraživanje se trenutno provodi u sklopu projekta Configuration-dependent approximation in non-linear finite element analysis of structures Hrvatske zaklade za znanost.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ razvoj postupaka za definiranje geometrijski nelinearnih zakrivljenih grednih konačnih elemenata koji dovode do boljih rezultata u usporedbi s elementima izvedenim iz postojećih postupaka ▪ definiranje općih uvjeta za pojavu shear lockinga kod zakrivljenih grednih konačnih elemenata
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Dva nastavnika i jedan suradnik (novi doktorant)

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Gordan Jelenić
Tema znanstvenog istraživanja:	Mehanika diskontinuiranih sredina i blokovskih konstrukcija
Sažetak znanstvenog istraživanja:	Simulacija ponašanja diskontinuiranih sredina i blokovskih konstrukcija zbog jednostavnosti često zanemaruje postojanje ili nastajanje diskontinuiteta (pukotine,

	<p>razdvajanje, proklizavanje, no postoji niz situacija u kojem takvo pojednostavljenje nije zadovoljavajuće. Većina postojećih simulacijskih okvira koji uvažavaju diskontinuitete (uključujući detalje kontakta i promjenjivost kontaktnih ploha) bazirane su na eksplicitnoj integraciji jednadžbi gibanja mnogobrojnih tijela proizvoljnog oblika i deformabilnosti i aproksimativnom zadovoljenju rubnih uvjeta na kontaktima. U okviru teme će se razmatrati formulacije koje se baziraju na implicitnom zadovoljenju neelastičnih kontaktnih uvjeta uz provedbu eksperimentalne validacije modela. Razmatrat će se i pojednostavljena opisa deformabilnosti tijela (kruta tijela, pseudo-kruta tijela, reducirani modeli, modeli pune deformabilnosti). Simulacije će služiti za realističnije simulacije sigurnosti ponašanja kritičnih blokovih konstrukcija i diskontuiranih sredina.</p> <p>Istraživanje se planira provoditi u sklopu projekta <i>Configuration-dependent approximation in non-linear finite element analysis of structures</i> Hrvatske zaklade za znanost.</p>
--	--

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ porast robusnosti i poboljšani algoritmi u svrhu realističnih simulacija za sisteme s mnogobrojnim blokovima ▪ racionalna procjena potrebnog opisa deformabilnosti tijela u kontaktu (hijerarhijski porast finoće diskretizacije)
--	--

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Dva nastavnika (voditelj i umirovljeni profesor) i jedna suradnica (asistentica-doktorska studentica)
--	---

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
-------------------------------	-------------------------------------

Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Gordan Jelenić
---------------------------	-------------------------------------

Tema znanstvenog istraživanja:	Analiza pojave standardnih anomalija konačnih elemenata (locking, rank deficiency) kontroliranim omjerom između primjene metode pomaka (displacement-based FEM) i miješane metode (mixed FEM)
---------------------------------------	--

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Interpoliranjem funkcija pomaka dobivamo metodologiju razvoja konačnih elemenata temeljenu na metodi pomaka (displacement-based finite-element method), dočim dodatnim interpoliranjem funkcija naprežanja (a dodatno po potrebi i deformacija) dobivamo metodologiju temeljenu na miješanom pristupu (mixed-approach finite element method). Prvom metodologijom stabilnost numeričkog postupka je osigurana na štetu više ili manje 'krutih' rješenja (locking), dok je drugom metodologijom locking odstranjen nauštrb više ili manje nestabilnog numeričkog postupka (rank deficiency). Unutar ove teme te dvije metodologije će se kontrolirano izbalansirati s ciljem optimizacije stabilnosti i točnosti rješenja.</p>
--	--

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ definiranje novog teoretskog koncepta u metodi konačnih elemenata kojim bi se optimizirali efekti metode pomaka i miješane metode ▪ razvoj familije konačnih elemenata za ravninski i prostorni kontinuum s kontroliranim udjelom miješane formulacije
--	---

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Jedan nastavnik i jedan suradnik (novi doktorski student)
--	---

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Gordan Jelenić
Tema znanstvenog istraživanja:	Modeliranje loma, veze između naprezanja prijanjanja i proklizavanja i korozije u ravninskim okvirnim armirano-betonskim konstrukcijama upotrebom nelinearnih grednih konačnih elemenata
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<i>Unutar ove teme nastaviti će se istraživanje kojega je u okviru doktorskoga rada proveo Paulo Šćulac, a u kojem je razvio novi gredni konačni element s ugrađenim diskontinuitetom, kod kojega vlačna naprezanja u integracijskim točkama koja dostižu vlačnu čvrstoću betona dovode do otvaranja pukotine. Modelirat će se kohezivnost naprezanja u pukotini i razviti robusna numerička procedura za praćenje odnosa opterećenja i pomaka. Nelinearna veza između naprezanja prijanjanja i proklizavanja će sadržavati i efekte korozije. Pretpostavlja se da će se ovo istraživanje provoditi koordinirano s planiranim eksperimentalnim istraživanjima na Katedri za nosive konstrukcije.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ugradnja kohezivnih naprezanja u postojeći gredni konačni element ▪ ugradnja robusne procedure za praćenje odnosa opterećenja i pomaka ▪ ugradnja efekata korozije u postojeći gredni konačni element
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Četiri nastavnika (voditelj, dva nastavnika s Katedre za nosive konstrukcije, jedan nastavnik sa Zavoda za računalno modeliranje materijala i konstrukcija) i jedan suradnik (novi doktorant)</i>

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Gordan Jelenić
Tema znanstvenog istraživanja:	Interpolacija ovisna o konfiguraciji u nelinearnoj analizi konstrukcija metodom konačnih elemenata za slučaj mikropolarnog kontinuuma
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<i>Predloženi projekt ima za cilj da razriješi postojeći konflikt između vrlo napredne primjene postojeće linearne metode konačnih elemenata na nelinearne mehaničke probleme i činjenice da ključni koncept metode konačnih elemenata – interpolacija nepoznatih funkcija – se začudo uglavnom tretira kao nepromjenjiv, odnosno neovisan od trenutne konfiguracije problema, na primjeru mikropolarnog kontinuuma. Mikropolarna teorija kontinuuma omogućava zahvaćanje brojnih stvarnih efekata u materijalima s određenom razinom izraženosti mikrostrukture, koje klasična (Cauchyjeva) teorija kontinuuma nije u mogućnosti zahvatiti. Omogućavanjem da interpolacija u metodi konačnih elemenata postane ovisna o konfiguraciji problema otvara se prostor za razvoj niza načina za unapređenje postojećih postupaka unutar nelinearne metode konačnih elemenata. Istraživanje se trenutno provodi u sklopu projekta Configuration-dependent approximation in non-linear finite element analysis of structures Hrvatske zaklade za znanost.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ definiranje referentnog linearnog rješenja za mikropolarni kontinuum ▪ definiranje mehaničkog svojstva kojeg će se očuvati u nelinearnoj analizi ▪ razvoj familije konačnih elemenata za analizu mikropolarnog kontinuuma, u kojima će interpolacija ovisna o konfiguraciji biti primijenjena s ciljem očuvanja jednoga ili više gore navedenih mehaničkih svojstava

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Jedan nastavnik i jedna doktorantica</i>
---	---

Ustrojstvena jedinica:	<i>Katedra za tehničku mehaniku</i>
------------------------	--

Voditelj projekta:	<i>prof. dr. sc. Gordan Jelenić</i>
--------------------	--

Tema znanstvenog istraživanja:	<i>Eksperimentalno istraživanje mikropolarnog kontinuuma</i>
--------------------------------	---

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<i>Potreba za uključivanjem strukturalnih efekata u analitičkom opisivanju kontinuuma rezultirala je različitim alternativnim teorijama u koje spada i mikropolarna (Cosseratova) teorija. Ona, u odnosu na klasičnu teoriju, točnije opisuje ponašanje materijala (i struktura) kod kojih mikrostruktura ima značajnu ulogu, poput polimera i fluida. Ponašanje mikropolarnog kontinuuma opisano je pomoću šest materijalnih konstanti (za ralik od klasičnog kontinuuma koji je opisan pomoću dvije) čije fizikalno značenje nije utvrđeno. Poznavanje njihovih vrijednosti ključ je šire uporabe mikropolarne teorije. U sklopu istraživanja utvrdit će se vrijednosti materijalnih parametara pomoću tri eksperimenta s različitim dimenzijama uzorka, kako bi se obuhvatio tzv. „size-effect“ karakterističan za mikropolarnu teoriju: jednoosno vlačno opterećenje cilindričnih uzoraka, torzija cilindričnih uzoraka i čisto savijanje ravnih ploča. S obzirom da materijalne konstante nisu direktno mjerljivi parametri, potrebno je iz mjerljivih parametara poput karakteristične duljine, Poissonovog koeficijenta, modula elastičnosti i ostalih mjerljivih parametara izvesti vrijednosti tih materijalnih konstanti. Eksperimentalni rezultati usporedit će se s numeričkim rezultatima dobivenim vlastitim programom za račun po metodi konačnih elemenata.</i>
-----------------------------------	---

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>eksperimentalno odrediti mjerljive materijalne parametre za uzorke s mikrostrukturom</i> ▪ <i>numeričkim putem, korištenjem vlastitih procedura dobivenih u sklopu rada na doktoratu voditeljice (optimalan oblik interpolacijskih funkcija i konačnih elemenata), predvidjeti ponašanje takvih materijala u složenijim uvjetima</i>
-----------------------------------	--

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Doktorant ili postdoktorant, nastavnik (mentor), laborant</i>
---	--

Ustrojstvena jedinica:	<i>Katedra za tehničku mehaniku</i>
------------------------	--

Voditelj projekta:	<i>prof. dr. sc. Gordan Jelenić</i>
--------------------	--

Tema znanstvenog istraživanja:	<i>Nelinearna analiza tankih slojevitih konstrukcija uključujući delaminaciju</i>
--------------------------------	--

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<i>Ova tema provodi se kao nastavak istraživanja kojega je u svojem doktorskom radu proveo Leo Škec. Postojeći ravninski model grednog nosača s materijalno nelinearnim bilinearnim zakonom oštećenja među slojevima koji omogućava delaminaciju u kombinaciji dva ravninska načina oštećenja proširit će se na geometrijski nelinearnu analizu, prostorne probleme uključujući i simultani utjecaj trećeg (prostornog) načina oštećenja i dinamičku analizu. Na ovaj način dobit će se kvalitetni računski postupci za modeliranje brojnih inženjerskih problema u kojima su kompozitni nosači izloženi raslojavanju, a koji će se unutar predloženoga istraživanja pokušati i eksperimentalno potvrditi u Laboratoriju za konstrukcije.</i>
-----------------------------------	---

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ razvoj procedure za simuliranje gubitka čvrstoće veziva (delaminacije) u uvjetima geometrijske nelinearnosti ▪ razvoj procedure za simuliranje gubitka čvrstoće veziva (delaminacije) u prostornim problemima ▪ razvoj procedure za simuliranje gubitka čvrstoće veziva (delaminacije) u dinamičkoj analizi
--	---

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Dva nastavnika i jedan suradnik (novi doktorant)</i>
--	---

Ustrojstvena jedinica:	<i>Katedra za tehničku mehaniku</i>
-------------------------------	--

Voditelj projekta:	<i>prof. dr. sc. Gordan Jelenić</i>
---------------------------	--

Tema znanstvenog istraživanja:	<i>Očuvanje mehaničkih konstanti pri numeričkom integriranju jednadžbi kretanja nelinearnih grednih nosača u vremenu</i>
---------------------------------------	---

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Unutar ove teme analizirat će se, sistematizirati i objediniti postojeće formulacije za nelinearnu dinamičku analizu grednih nosača temeljenih na Reissner-Simovoj teoriji, koje su razvijene sa specifičnim ciljem očuvanja mehaničkih konstanti kretanja – količine kretanja, momenta količine kretanja i energije te predložiti poboljšanja. Gredni konačni elementi vrlo se često pojavljuju u brojnim inženjerskim disciplinama s posebnim naglaskom na geometrijski nelinearne probleme i potreba za novim, točnijim i robusnijim elementima je stalna i posebno izražena u nelinearnoj dinamičkoj analizi. Primjena konzervativnih integratora na gredne nosače otvara niz novih problema, prvenstveno vezanih na korelaciju između funkcija pomaka i rotacija kao osnovnih nepoznanica problema i unutar ove teme ti problemi će se detaljno analizirati i ponuditi način njihovog rješavanja, kao nastavak na istraživanje koje je u svojem doktorskom radu provela Maja Gačeša. Posebno, istražiti će se prednosti istovremenog korištenja koncepta nepomičnog pola i helikoidalne interpolacije višeg reda, s posebnim naglaskom na opis kretanja u nelinearnoj šesterodimenzionalnoj mnogostrukosti konfiguracija.</i></p> <p><i>Istraživanje se trenutno provodi u sklopu projekta Configuration-dependent approximation in non-linear finite element analysis of structures Hrvatske zaklade za znanost.</i></p>
--	--

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ razvoj numeričkih postupaka za integriranje jednadžbi kretanja nelinearnih grednih nosača u vremenu koji imaju sposobnost očuvanja momenta količine kretanja i energije ▪ primjena gornjih postupaka na konačne elemente sa standardnim stupnjevima slobode
--	--

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Dva nastavnika i jedan suradnik (novi doktorant)</i>
--	---

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
Voditelj projekta:	doc. dr. sc. Leo Škec
Tema znanstvenog istraživanja:	Raslojavanje fleksibilnih slojevitih ravninskih nosača ovisno o brzini nanošenja opterećenja
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<i>Slojeviti nosači imaju široku primjenu ne samo u građevinarstvu, već i najrazličitijim granama inženjerstva, pa čak i medicini. Raslojavanje (delaminacija) jedan je od najčešćih uzroka oštećenja i gubitka nosivosti ovakvih sustava. U ovom istraživanju naglasak bi bio na nosačima fleksibilnih slojeva koji mogu pretrpiti velike pomake i deformacije. Za analizu takvih nosača s proizvoljnim brojem slojeva koristili bi se geometrijski egzaktni ravninski gredni konačni elementi za slojeve, a kontakt među njima bio bi modeliran koristeći konačne elemente s nelinearnim materijalnim ponašanjem i oštećenjem (model kohezivne zone). Nadalje, raslojavanje takvih nosača, kako to i najčešće biva u stvarnosti, u modelu bi bilo ovisno o brzini nanošenja opterećenja, čime bi se kompleksnost modela dodatno proširila uzimajući u obzir i vremensku komponentu. Primjena rezultata ovog istraživanja je numeričko modeliranje kompleksnih načina oštećenja kompozitnih konstrukcija za koje trenutno, koliko je voditelj projekta upoznat, ne postoje adekvatni modeli. Također, model bi bio pogodan za korištenje u sprezi s laboratorijskim ispitivanjima u svrhu određivanja materijalnih parametara kontaktnog sloja relevantnih za modeliranje oštećenja ovisnog o vremenu.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ izrada numeričkog modela za raslojavanje fleksibilnih slojevitih nosača ovisnog o brzini nanošenja opterećenja ▪ usporedba ponašanja kompozitnih nosača prilikom raslojavanja ovisno o brzini nanošenja opterećenja koristeći linearizirane i egzaktne kinematičke jednadžbe ▪ analiza utjecaja pojedinih materijalnih parametara kontaktnog na globalno ponašanje kompozitnog nosača ovisno o brzini nanošenja opterećenja ▪ određivanje materijalnih parametara kontaktnog sloja za neke materijale koristeći laboratorijska ispitivanja u sprezi s numeričkim modelom
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Voditelj i dva suradnika.

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
Voditelj projekta:	doc. dr. sc. Leo Škec
Tema znanstvenog istraživanja:	Razvoj novih interpolacijskih funkcija ovisnih o konfiguraciji za ravninske slojevite gredne nosače
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<i>U geometrijski linearnoj teoriji, pri čemu su slojevi modelirani kao linearno-elastične grede, a kontakt može biti apsolutno krut, imati linearno-elastično ponašanje ili može biti izostavljen (diskontinuitet među slojevima), moguće je dobiti analitičko rješenje za pomake i zaokrete svakog sloja. Takvo rješenje dobiva se kao rješenje sustava diferencijalnih jednadžbi pri čemu se konstante integracije dobivaju iz rubnih uvjeta. Ako se umjesto rubnih uvjeta, na rubovima grede definiraju čvorni stupnjevi slobode (dvije komponente pomaka i kut zaokreta poprečnog presjeka) moguće je dobiti konačni element kod kojeg interpolacijske funkcije daju točno analitičko rješenje. Čvorovi se mogu dodavati i unutar grede, a broj slojeva može biti dva ili više. Ovim istraživanjem definirala bi se nova familija interpolacijskih funkcija</i>

	<p>za slojevite nosače u koje bi osim geometrijskih i materijalnih parametara slojeva ulazili i materijalni parametri kontakta (gdje je veza popustljiva). Nova saznanja išla bi u smjeru otklanjanja ovisnosti rješenja o položaju referentnih osi u slojevima kompozitne grede, problema koji je kod ovakvih nosača itekako izražen.</p> <p>Istraživanje se trenutno provodi u sklopu projekta <i>Configuration-dependent approximation in non-linear finite element analysis of structures</i> Hrvatske zaklade za znanost.</p>
--	--

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ izvođenje točnih interpolacijskih funkcija za dvoslojnu geometrijski linearnu gredu s krutom vezom među slojevima ▪ izvođenje točnih interpolacijskih funkcija za dvoslojnu geometrijski linearnu gredu s klizanjem među slojevima (linearno-elastično ponašanje kontakta) ▪ izvođenje točnih interpolacijskih funkcija za dvoslojnu geometrijski linearnu gredu s klizanjem i razmicanjem među slojevima (linearno-elastično ponašanje kontakta) ▪ analiza ovisnosti položaja referentnih osi slojeva na rješenja za kompozitnu gredu s različitim uvjetima na kontaktu
--	---

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Voditelj i dva suradnika.
--	---------------------------

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
-------------------------------	-------------------------------------

Voditelj projekta:	doc. dr.sc. Dragan Ribarić
---------------------------	-----------------------------------

Tema znanstvenog istraživanja:	Primjena konačnih elemenata višeg reda, razvijenih za Mindlinovu teoriju ravnih ploča na konceptu vezane interpolacije, na analize stabilnosti po teoriji 2. reda
---------------------------------------	--

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Postojeći konačni elementi razvijeni na vezanoj interpolaciji višeg reda transverzalnih pomaka i rotacija presjeka ploča, uključili bi se u proračunske modele po teoriji 2. reda, te bi se utvrdila njihova efikasnost u usporedbi s drugim konačnim elementima korištenim za iste analize iz literature.</p>
--	---

Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ predloženi projekt ima za cilj da utvrdi da li dobri rezultati ponašanja konačnih pločastih elemenata ovog tipa imaju jednako dobro ponašanje i kod analiza problema geometrijske stabilnosti po teoriji 2. reda ▪ predloženi projekt ima za cilj da utvrdi da li se oni mogu efikasno primijeniti i na točnu teoriju geometrijske nelinearnosti ploča i ljuski.
--	---

Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Jedan nastavnik i jedan suradnik (novi doktorski student)
--	---

Ustrojstvena jedinica:	Katedra za tehničku mehaniku
-------------------------------	-------------------------------------

Voditelj projekta:	doc. dr. sc. Dragan Ribarić
---------------------------	------------------------------------

Tema znanstvenog istraživanja:	Primjena tehnike usvojenih deformacija smicanja u konačnim elementima za Mindlinovu teoriju ravnih ploča
---------------------------------------	---

Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Postojeći konačni elementi razvijeni na vezanoj interpolaciji transverzalnih pomaka i rotacija presjeka ploča, unaprijedili bi se tehnikom usvojenih deformacija smicanja. Interpolacija polja smicanja zamijenila bi interpolaciju pomaka, kako na elementima s četiri čvora tako i na elementima višeg reda. Istražila bi se optimalna kombinacija</p>
--	---

	<i>usvojenih funkcija deformacija smicanja i njen doprinos točnosti i brzini konvergencije. Ovo istraživanje provodi se unutar istraživačkog projekta HRZZ Configuration-dependent approximation in non-linear finite-element analysis of structures.</i>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>predloženi projekt ima za cilj da utvrdi da li dobri rezultati ponašanja konačnih pločastih elemenata ovog tipa imaju bolje ponašanje od standardnih elementa na bazi vezane interpolacije, a također i prema razvijenim elementima iz literature</i> ▪ <i>istražilo bi se koji funkcionalni oblici u interpolaciji smicanja daju povoljne efekte, a koji ne, te zašto, kao i koja njihova kombinacija daje optimalnu konvergenciju pri prognozi mreža konačnih elemenata</i>
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<i>Jedan nastavnik i jedan suradnik (doktorski student).</i>
Ustrojstvena jedinica:	<i>Katedra za tehničku mehaniku</i>
Voditelj projekta:	<i>dr. sc. Maja Gačeša</i>
Tema znanstvenog istraživanja:	<i>Modeliranje kinematičkih veza grednih konačnih elemenata s posebnim naglaskom na ugradnju trenja i prigušenja</i>
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p><i>Ideja je postojeće geometrijski nelinearne gredne konačne elemente oplemeniti uvođenjem definicija kinematičkih veza (zglobova) između njih. Tema je već dobro istražena; mnogi autori modelirali su takve kinematičke veze uvođenjem Lagrangeovih multiplikatora, međutim Jelenić i Crisfield uveli su tzv. master-slave pristup koji se temelji isključivo na kinematičkim jednažbama. Otvoreni problem kod ovakvog pristupa je uvođenje trenja i prigušenja u zglobove.</i></p> <p><i>Motivacija za istraživanje je potreba za modeliranjem izrazito geometrijski nelinearnih problema, od kojih većina uključuje i dinamičku komponentu. Direktna primjena je u arhitekturi i građevinarstvu, ali i u geotehnici kao i u svemirskoj tehnici. To su sve redom problemi koji uključuju velike pomake i rotacije te su izrazito geometrijski nelinearni.</i></p> <p><i>Očekivani rezultat je razvoj modela raznih vrsta kinematičkih veza kod kojih se po potrebi može aktivirati trenje ili prigušenje.</i></p> <p><i>Prva faza istraživanja bit će temeljena na numeričkom modeliranju (analiziranje postojećih i pisanje vlastitih kodova). Druga faza istraživanja uključuje i pokuse sa fizičkim modelima jednostavnih „rasklopnih/sklopivih“ konstrukcija (eng. deployable/retractable structures).</i></p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>izvesti model geometrijski nelinearnog grednog konačnog elementa s raznim vrstama kinematičkih zglobova koji uzimaju u obzir efekte trenja i prigušenja</i> ▪ <i>razviti numerički model jednostavne sklopive konstrukcije</i> ▪ <i>napraviti i ispitati fizički model jednostavne sklopive konstrukcije</i>
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	<p><i>U prvoj fazi jedan nastavnik.</i></p> <p><i>U drugoj fazi, suradnja sa studentima završnih godina studija kroz praktičan rad (izrada fizičkih modela) u laboratoriju tj. praktikumu.</i></p>

Ustrojstvena jedinica:	Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Ivica Kožar
Tema znanstvenog istraživanja:	Energetska učinkovitost u urbanom okruženju uz model prijenosa topline zračenjem
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Planira se izraditi prostorni model koji učinkovito opisuje utjecaj toplinskog zračenja (prvenstveno utjecaj sunca) na objekte. Uključivanje zračenja u jednadžbu vođenja topline rezultira nelinearnom parcijalnom diferencijalnom jednadžbom. Osim zračenja, praktično upotrebljiv prostorni model treba uključiti i konvektivni prijenos topline, proizvoljnu domenu i proizvoljne rubne uvjete kao i mogućnost opisa skladištenja topline. U praksi se koriste razne linearizacije za dobivanje rješenja, planira se izraditi model pogodan za inverzno modeliranje (određivanje nekih parametara iz rezultata mjerenja). Takav je model usko vezan uz pretpostavljenu prostornu i vremensku diskretizaciju.</p> <p>Primjenjivost ovakvog modela moguća je u modeliranju energetske učinkovitosti u urbanom okruženju, analizi utjecaja temperature na konstrukcije, analizi konstrukcija pri požaru, 'eddy diffusivity' modelu u dinamici fluida.</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ razviti numerički model prijenosa topline zračenjem prikladan za inženjersku primjenu ▪ izraditi praktičan model utjecaja topline zračenja na građevinske materijale
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Voditelj i tri do četiri suradnika, eventualna suradnja s drugim ustanovama.

Ustrojstvena jedinica:	Zavod za računalno modeliranje materijala i konstrukcija
Voditelj projekta:	prof. dr. sc. Ivica Kožar
Tema znanstvenog istraživanja:	Višeskalni model betona s parametarskom identifikacijom – CONCRETEMUSCID financiran od strane Hrvatske zaklade za znanost
Sažetak znanstvenog istraživanja:	<p>Osnovni problem koji se analizira u projektu je pitanje pucanja betona ojačanog čeličnim vlakancima opterećenog dugotrajnim ponavljajućim opterećenjem malog intenziteta. Naime, opaženo je da kod dugotrajne izloženosti opterećenju malog intenziteta dolazi do oštećenja materijala iako se to teoretski ne bi trebalo dogoditi jer je materijal cijelo vrijeme duboko u elastičnom području rada.</p> <p>Da bi se dobili odgovori planiraju se razviti metode identifikacije opterećenja konstrukcije (sistemska identifikacija) i identifikacije parametara materijala (parametarska identifikacija) na temelju indirektnih mjerenja (jer većinu parametara koji nas zanimaju niti ne možemo direktno mjeriti, na pr. oštećenje strukture materijala).</p> <p>http://hrcak.srce.hr/index.php?show=toc&id_broj=11287</p>
Ciljevi znanstvenog istraživanja:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ model oštećenja betona pod dinamičkim opterećenjem ▪ sistemska identifikacija za određivanje reprezentativnog volumena (RVE) ▪ utjecaj toplinskih, higroskopskih i kemijskih procesa na mehanička svojstva betona
Broj nastavnika i suradnika uključenih u znanstveno-istraživački rad:	Voditelj i osam suradnika.