



SVEUČILIŠTE U SPLITU
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I
GEODEZIJE

ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKA STRATEGIJA FAKULTETA
GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE ZA
RAZDOBLJE 2021.-2025. U PODRUČJU TEHNIČKIH
ZNANOSTI

Split, lipanj 2021.

U pisanju ove strategije sudjelovali su članovi Uprave Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije, aktualni voditelji Znanstveno-istraživačkih i umjetničkih projekata FGAG te vanjski dionici iz gospodarstva regije i RH, kao i lokalne i regionalne samouprave.

Strategija je izrađivana tijekom 2020. i 2021. godine i usvojena na 9. redovitoj sjednici Fakultetskog vijeća od 23. lipnja 2021. godine.

Sadržaj

1. SVRHA OSNIVANJA I RADA ORGANIZACIJE.....	4
Povijest organizacije.....	4
Misija FGAG.....	4
Vizija FGAG.....	5
Djelatnost FGAG.....	6
2. ANALIZA ZNANSTVENOG POTENCIJALA ZNANSTVENE ORGANIZACIJE I NJENOG POLOŽAJA U ZNANSTVENOM I POSLOVNOM OKRUŽENJU.....	7
Analiza objavljenih radova po područjima znanosti u posljednjih pet godina.....	7
Analiza završenih/aktivnih/prijavljenih znanstveno-istraživačkih projekata u posljednjih pet godina.	8
SWOT analiza znanstveno-istraživačke djelatnosti u području tehničkih znanosti.....	15
3. STRATEŠKI CILJEVI ZNANSTVENE ORGANIZACIJE.....	16
4. PREDMET RAZRADE.....	19
5. ZNANSTVENE TEME U PODRUČJU TEHNIČKIH ZNANOSTI.....	20
6. PLAN ORGANIZACIJSKOG RAZVOJA ZNANSTVENE ORGANIZACIJE.....	45
7. ZAKLJUČAK.....	46
8. OČEKIVANI ISHODI PROGRAMA ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA U PODRUČJU TEHNIČKIH ZNANOSTI.....	46
9. POKAZATELJI USPJEŠNOSTI PROVEDBE STRATEŠKOG PROGRAMA.....	47
10. OSIGURANJE KVALITETE.....	47
11. DOKUMENTI KORIŠTENI ZA PISANJE STRATEGIJE.....	49

1. SVRHA OSNIVANJA I RADA ORGANIZACIJE

Povijest organizacije

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu (dalje: FGAG) je visokoškolska ustanova koja je započela s radom u jesen godine 1971. kao Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu - Odjel u Splitu. Sa samostalnim radom započinje početkom godine 1977., a samostalnom organizacijom u visokoškolskom obrazovanju i znanstveno-istraživačkom radu postaje u srpnju godine 1991., kada se odvaja od Građevinskog instituta.

U očekivanju punog razvitka dalmatinske regije nametnula se potreba za otvaranjem studija urbanizma i arhitekture. Osnivanje studija započeto je nekoliko puta, ali do otvaranja studija došlo je tek 2003., na inicijativu Sveučilišta u Splitu i Građevinskog fakulteta u Splitu. Akademske godine 2008./2009., završen je osnivački ciklus i prva generacija upisanih studenata studija arhitekture je diplomirala.

Akademske godine 2010./2011., realizirana je četiri desetljeća stara ideja i nakon nekoliko godina priprema, osnovan je i studij Geodezije i geoinformatike, uz pomoć i potporu Sveučilišta u Splitu i Geodetskog fakulteta u Zagrebu. Fakultet je tada preimenovan na sadašnji naziv: Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije.

FGAG je od prvog dana djelovao u svojim prostorima (zgrade A i B) u 6.800 metara četvornih korisnog prostora za učionice, kabinete, laboratorije, knjižnicu, vijećnicu i kompjutorske učionice. Izgrađena je i kompletno opremljena nova zgrada C, ukupne površine 1.600 metara četvornih.

U tijeku je finalizacija kapitalnog projekta izgradnje i opremanja novih laboratorijskih prostora (projekt "Implementacijom suvremene znanstvenoistraživačke infrastrukture na FGAG-u do pametne specijalizacije u zelenoj i energetski učinkovitoj gradnji KK.01.1.1.02.0027" vrijedan 84.513.801,36 kuna – projekt INFRA) te su općenito prostorni resursi prikladni za djelatnost i izvođenje studijskih programa fakulteta.

Dosadašnji razvitak visokog školstva u građevinarstvu u Republici Hrvatskoj pokazuje da se uz fakultete Sveučilišta u Zagrebu (Građevinski fakultet, Arhitektonski fakultet i Geodetski fakultet) snažno razvio do svoje pune zrelosti Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu. Današnji trendovi su takvi da se u Splitu, kao mediteranskom i priobalnom gradu, posebno daje naglasak na građenje u priobalju i kršu. Postizanje održiva razvitka u obalnim područjima zahtijeva velike financijske, organizacijske i intelektualne napore, u čemu građevinarstvo, arhitektura, urbanizam i srodna polja imaju jednu od ključnih uloga koja postaje još učinkovitija kada se nađe u interakciji s drugim znanjima i vještinama područjima i poljima. Radi toga znanstveno-istraživačke teme koje su trenutno prisutne na FGAG uključuju i niz drugih područja znanosti predstavljajući potrebu za proširenjem rada organizacije u novim područjima znanosti. S naglaskom na tematiku unaprjeđenja upravljanja izgrađenim okolišem (posebno infrastrukturnim sustavima i graditeljskim nasljeđem), prirodnim resursima i zaštitom okoliša (posebno gospodarenjem i zaštitom voda i mora) te održivim graditeljstvom uopće.

Misija FGAG

FGAG je znanstveno-nastavna sastavnica Sveučilišta u Splitu koja odgovara potrebama društvene zajednice u području visokog obrazovanja, znanstvene, stručne i umjetničke djelatnosti u skladu sa zakonom i svojim statutom. U okviru djelatnosti visokog obrazovanja

organizira i izvodi sveučilišne i stručne studije kvalitetom usklađene sa standardima europskog prostora visokog obrazovanja. Pri tome ishodi učenja koji se postižu završetkom studijskih programa jasno odražavaju društvene potrebe i predstavljaju kompetencije potrebne za uključ enje na tržište rada ili nastavak obrazovanja, te odgovaraju opisnicama razine Hrvatskog kvalifikacijskog okvira HKO (pa time i EKO-a, kvalifikacijskog okvira EHEA-e) na kojoj se programi izvode. U definiranju ishoda učenja sukladno HKO-u FGAG djeluje u skladu sa zahtjevima struke i međunarodno priznatim standardima za određenu struku (profil kvalifikacije), te osigurava suvremenost programa. Posebno za reguliranu profesiju arhitekture i urbanizma, gdje su odgovarajućom EU Direktivom o priznavanju stručnih kvalifikacija definirana znanja i vještine koje mora osigurati sveučilišno obrazovanje arhitekata, kroz proces tzv. Notifikacije proveden 2016. godine studijski programi arhitekture i urbanizma FGAG su stekli priznanje kvalitete na europskoj razini.

FGAG je promotor znanstvenih istraživanja u području tehničkih znanosti u poljima koje su u najširem smislu vezane uz građevinarstvo, arhitekturu, geodeziju i geoinformatiku s težnjom da odgovori na sve društvene izazove u navedenim područjima. Trenutni društveni izazovi zahtijevaju uključ enje i drugih područja znanosti u svrhu razvoja i promocije postojećih i novih, međunarodno aktualnih znanstveno-istraživačkih tema Fakulteta.

FGAG ulaže napore u ostvarivanju kolaborativnih i međunarodno kompetitivnih EU i drugih projekata te osim suradnje s najvećim tvrtkama u regiji i EU surađuje i s lokalnim državnim tijelima i na taj način promiče svoju ulogu u društvu (znanstveno-istraživački projekti s gospodarstvom i dr.). Jedan od općih strateških ciljeva Fakulteta je da svojom kvalitetom ostvari međunarodnu prepoznatljivost. U tom smislu potiču se aktivnosti koje vode uključivanju naših studenata i nastavnika u europski i svjetski obrazovni i istraživački prostor. Potiče se međunarodna mobilnost i suradnja, održavanje diplomskih studija na engleskom jeziku, razvoj međunarodnog znanstvenog časopisa u izdanju Fakulteta, te kontinuirani razvoj doktorskog studija koji će omogućiti veću internacionalizaciju studija i istraživanja (združeni doktorski studij).

Kako je glavna uloga Fakulteta odgovarati aktualnim potrebama i ciljevima društva, jedna od bitnih strateških odrednica je i promicanje cjeloživotnog učenja u poljima građevinarstva, arhitekture, geodezije i temeljnih tehničkih znanosti unutar područja tehničkih znanosti te unutar interdisciplinarnog područja znanosti posebno njegova polja projektni menadžment kao i svih kombinacija prethodno spomenutih graditeljskih polja s drugim njima tematski podržavajućim znanstvenim poljima i područjima. Fakultet trenutno ima 3 licencirana programa koja spadaju u skupinu cjeloživotnog učenja koji su, sukladno pravilnicima, podložni stalnim izmjenama i dopunama u skladu s potrebama. U postizanju svih strateških ciljeva Fakultet teži neprekidnom i sustavnom unaprjeđenju svih područja djelovanja: uspostavi, organizaciji i izvođenju studijskih programa, povećanju učinkovitosti u obrazovnom i znanstveno istraživačkom procesu, povezivanju obrazovne, znanstveno-istraživačke i stručne djelatnosti, kao i izgradnji i unaprjeđenju unutarnje organizacije u skladu sa ESG standardima.

Vizija FGAG

FGAG će biti prepoznatljiv po svojim visokim standardima u znanstveno-istraživačkom, nastavnom i umjetničkom radu te utjecaju rezultata na tehnološki i kulturološki razvitak društva. Njegova prepoznatljivost u znanstveno-istraživačkom smislu se ogledava kroz rad na postizanju obaveznih, općih i specifičnih ciljeva znanstveno-istraživačkih i umjetničkih projekata FGAG (11

znanstveno-istraživačkih i umjetničkih projekata Fakulteta – ZIU projekti) koje će postići međunarodnu prepoznatljivost u svojim područjima istraživanja.

FGAG će biti vodeći promicatelj kolaborativnog istraživanja na regionalnoj i nacionalnoj razini koje uključuje gospodarstvo, akademsku zajednicu te državna tijela i institucije. Istraživači, nastavnici koji su zaposleni na fakultetu, kao i studenti koji pohađaju studentske programe težiti će međunarodnoj prepoznatljivosti unutar svojih istraživačkih disciplina kroz rad u novoopremljenim istraživačkim laboratorijima, suradnju s drugim istraživačkim ustanovama i publiciranje znanstvenih radova. U suvremeno opremljenim i tehnološki naprednim laboratorijima realiziranim kroz projekt INFRA studentima će biti omogućeno brže uključivanje u nastavne i istraživačke procese, znanstvenicima olakšan pristup europskom i svjetskom istraživačkom prostoru uz sudjelovanje u međunarodnim timovima i angažiranje na kompleksnijim istraživanjima, dok će partneri iz gospodarstva unutar i izvan RH moći provoditi ciljana primijenjena istraživanja, razvijati nove proizvode, modele i usluge te provjeravati inovativne koncepte i mogućnosti transfera tehnologije.

Povećanje mobilnosti nastavnika i studenata doprinijet će stjecanju novih iskustava u području obrazovanja i znanstvenih istraživanja, stvaranju visokokvalificiranog kadra za znanstveni, nastavni i umjetnički rad te prilagodbi zahtjevima tržišta rada zemalja unutar Europske unije. Znanstveno-nastavni potencijal FGAG bit će prilagodljiv dinamičnom okruženju i pružati mogućnost modificiranja te uvođenja novih kvalitetnih studentskih programa i interdisciplinarnih studija (i interdisciplinarnih istraživanja) koji su od značaja za regionalni i nacionalni razvoj.

U svjetlu suvremenih pristupa na početku 21. stoljeća, gdje se znanje promatra u trokutu obrazovanja, istraživanja i inovacija, FGAG će doprinositi razvoju svih sastavnica trokuta znanja te partnerstvu znanstvene i poslovne zajednice u svrhu postizanja društvenih izazova. Kako bi se održao kontinuitet svega navedenog, potrebno je u ovom planskom razdoblju operativno i strateški ostvariti cilj još potpunijeg uklapanja u europske (društveni izazovi) i nacionalne okvire financiranja (specifični strateški ciljevi i/ili prioritetna tematska područja i podpodručja). Navedeno podrazumijeva razvoj novih znanstveno-istraživačkih tema FGAG u interdisciplinarnom području znanosti (IPZ).

Način postizanja ovog cilja u pogledu organizacijskog razvoja i odabira znanstvenih tema istraživanja opisan je u poglavljima 5 i 6. S tako definiranom vizijom, FGAG je uspostavio fleksibilnu organizaciju na način da se sukladno potrebama europskih i nacionalnih okvira financiranja, interdisciplinarne istraživačke teme dosada razvijane i istraživane u okviru katedri grupiraju u veće interdisciplinarne istraživačke grupe (s članovima i izvan Fakulteta) koje sudjeluju u radu pojedinog znanstveno-istraživačkog i umjetničkog projekta (ZIU projekt). Na ovaj način se može brzo odgovoriti na sve zahtjevnije izazove europskog i nacionalnog istraživačkog prostora u organizacijskom smislu grupiranja više istraživača iz različitih područja znanosti u jedinstvene projektne timove.

Djelatnost FGAG

Znanstveno-istraživačka djelatnost je bila od početka Fakulteta jedan od osnovnih pokretača njegovog razvoja. Dosadašnje reference svrstavaju Fakultet među vodeće fakultete iz područja tehničkih znanosti u Hrvatskoj i regiji. U želji zadržavanja tog pristupa i prilagođavanja suvremenim trendovima upravljanja istraživanjima nukleus razvoja interdisciplinarnih istraživanja i formalno je postavljen na Fakultetu još 2011. godine. Naime, te godine na Fakultetu je postignut i prvi izbor u znanstveno zvanje u interdisciplinarnom području znanosti koji je

posljedica shvaćanja potrebe podržavanja istraživanja u području tehničkih znanosti znanjima iz područja društvenih znanosti. Podrške kako u samim istraživačkim temama tako i u reorganiziranju znanstveno istraživačke djelatnosti, poglavito prilagodbi ustrojstva Fakulteta suvremenim znanstveno-istraživačkim trendovima (formiranjem matrične organizacijske strukture Fakulteta – stvaranje projektno orijentirane organizacije znanstveno-istraživačke djelatnosti unutar klasične funkcijske organizacijske strukture koja je pogodnija ostalim djelatnostima Fakulteta). Znanstveni rad je u uskoj svezi sa stručnim radom što je rezultiralo ne samo relevantnošću znanstvenog djelovanja, nego i projektiranjem i izgradnjom velikog broja značajnih građevinskih objekata i zahvata zbog čega Fakultet predstavlja instituciju koja je oslonac stručne i znanstvene izvrsnosti.

Na Fakultetu su, pored znanstveno-istraživačke djelatnosti i visokog obrazovanja, te cjeloživotnog učenja organiziranog kroz program stručnog usavršavanja, prisutne i stručne djelatnosti u vidu izrade studija, ekspertiza, revizija, idejnih projekata, projekata složenih građevina, stručnih i projektantskih nadzora, laboratorijskih i terenskih ispitivanja konstrukcija te stručnih savjetovanja.

2. ANALIZA ZNANSTVENOG POTENCIJALA ZNANSTVENE ORGANIZACIJE I NJENOG POLOŽAJA U ZNANSTVENOM I POSLOVNOM OKRUŽENJU

U tablicama 2.1 i 2.2 prikazana je analiza znanstvenog potencijala FGAG u smislu objavljenih radova u različitim područjima znanosti te završenih, aktivnih i trenutno prijavljenih znanstveno-istraživačkih projekata vezanih za različite izvore financiranja kao što su Hrvatska zaklada za znanost te razni operativni programi europskih fondova.

Analiza objavljenih radova po područjima znanosti u posljednjih pet godina

Temeljna područja znanosti	Broj relevantnih publikacija u zadnjih 5 godina	Relevantnost FGAG po bazama podataka (WOS/Scopus); Citiranost radova (broj citata/samocitata)	Ocjena potencijala
Tehničke znanosti	A = 211 B = 6 (duplikati su isključeni) C = 283 Ukupno = 500	WoS - ukupno 235 radova (957 citata / 213 samocitata) Scopus - ukupno 259 radova (1133 citata / 361 samocitat)	Područje dobro zastupljeno (veliki broj publikacija i citata) s velikim brojem zaposlenih istraživača na instituciji**
Prirodne znanosti	A = 28 B = 3 (duplikati su isključeni) C = 16	WoS - ukupno 28 radova (89 citata / 9 samocitata)	Područje dobro zastupljeno (srednji nivo publikacija i citata) s manjim

	Ukupno = 47	Scopus - ukupno 28 radova (91 citat / 37 samocitata)	brojem zaposlenih istraživača na instituciji
Interdisciplinarno područje znanosti	A = 17 B = 0 (duplikati su isključeni) C = 14 Ukupno = 31	WoS – ukupno 15 radova (55 citata / 25 samocitata) Scopus - ukupno 14 radova (55 citata / 28 samocitata)	Područje dobro zastupljeno (srednji nivo publikacija i citata) s manjim brojem zaposlenih istraživača na instituciji
Ukupno sva područja znanosti	A = 254 B = 9 (duplikati su isključeni) C = 312 Ukupno = 575	WoS - ukupno 278 radova (1101 citat / 247 samocitata) Scopus - ukupno 301 rad (1279 citata / 426 samocitata)	Na osnovu broja radova i citata vidljiv je značajni znanstveno-istraživački potencijal institucije

*Prema Pravilniku o uvjetima za izbor u znanstvena zvanja (Narodne novine, br. 28/2017):

A = znanstveni radovi objavljeni u časopisima indeksiranim u WoSCC (Web of Science Core Collection)

B = znanstveni radovi objavljeni u časopisima indeksiranim u drugim bibliografskim bazama podataka

C = znanstveni radovi publicirani i izlagani na međunarodnim skupovima/posteri

** Vidljiv je značajan porast objavljenih znanstvenih radova u kategorijama A, B i C u odnosu na podatke iz razdoblja 2012-2017 za područje tehničkih znanosti (A = 168, B = 37, C = 137, Ukupno = 342)

Iz analize objavljenih radova vidljiv je značajan porast objavljenih znanstvenih radova u posljednjih pet godina u kategorijama A, B i C (područje tehničkih znanosti) u odnosu na prethodno razdoblje 2012-2017 što ukazuje na rast znanstveno-istraživačkog potencijala FGAG te predstavlja jasan pokazatelj kontinuiranog razvoja znanstveno-istraživačkih kapaciteta institucije.

Analiza završenih/aktivnih/prijavljenih znanstveno-istraživačkih projekata u posljednjih pet godina

Vrsta projekta/broj projekata	Područja projekta	Uloga FGAG	Ocjena potencijala i prepoznatljivosti
Hrvatska zaklada za znanost 8 projekata: 4 završena i 4 u provedbi	Antički vodni sustavi grada Salone i Dioklecijanove palače i njihov utjecaj na održivost urbane sredine (završen) Modeliranje tečenja u krškim vodonosnicima (završen)	FGAG nositelj FGAG nositelj	Znanstveni radovi (20 objavljenih radova) u časopisima prva dva kvartila. Ostvarena je međunarodna suradnja sa Sveučilištem u Sheffieldu, Skoplju,

	<p>Utjecaj deformacija od puzanja na nosivost čeličnih i aluminijskih stupova pri djelovanju požara (završen)</p> <p>Razvoj numeričkih modela armirano-betonskih i kamenih zidanih konstrukcija izloženih potresnom opterećenju zasnovanih na diskretnim pukotinama (završen)</p> <p>Seizmička izolacija osnove građevine s uporabom prirodnih materijala - testiranje s potresnom platformom i numeričko modeliranje (u tijeku)</p> <p>Eksperimentalna i numerička istraživanja mehanizama u nesaturiranim geomaterijalima (u tijeku)</p> <p>Metodologija za procjenu parametara u problemima propagacije pukotina nastalih pod utjecajem ekstremnih mehaničkih opterećenja (odobren 2020. godine, u tijeku)</p> <p>Multifizikalno modeliranje sustava površinskih i podzemnih voda (odobren 2020. godine, u tijeku)</p>	<p>FGAG nositelj</p> <p>FGAG nositelj</p> <p>FGAG nositelj</p> <p>FGAG nositelj</p> <p>FGAG nositelj</p> <p>FGAG nositelj</p>	<p>Pennstateu, Lisabonu, Kielu, Oak Ridge National Laboratory i dr.</p>
<p>ERDF Projekti Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2014.-2020.“</p> <p>7 projekata: 7 u tijeku</p>	<p>CAAT - Razvoj tehnologije za procjenu autopurifikacijskih sposobnosti priobalnih voda (u tijeku)</p>	<p>FGAG nositelj</p>	<p>Interdisciplinarni projekt iz područja oceanografskog i atmosferskog modeliranja te područja modeliranja fizikalnih procesa toka i transporta zagađenja površinskim i podzemnim otjecanjem prema</p>

	STIM-REI (u tijeku)	FGAG partner	priobalnom području Jadranskog mora Projekt Centra izvrsnosti za znanost i tehnologiju – Integracija mediteranske regije (STIM) povezuje istraživanje (R), inovaciju (I) i edukaciju (E) u interdisciplinarnom istraživanju tema koje obuhvaćaju vodu i okoliš
	COMMON (odobren 2020. godine, u tijeku)	FGAG partner	Projekt COMON (COastal MONitoring) obuhvaća primjenu inovativnih rješenja za kontinuirani monitoring ekosustava priobalnih voda, kao temelj za integralno upravljanje tim ekosustavima. Hrvatski dio Jadranskog mora, zbog svoje izrazito duge obalne linije i velikog broja otoka, suočen je s značajnim antropogenim pritiscima koji su posljedica gospodarskog razvoja te sve izraženijim utjecajima klimatskih promjena.
	Povećanje razvoja novih proizvoda drvne industrije koji se koriste u građevini (odobren 2020. godine)	FGAG partner	Projektom je obuhvaćen do sada neistražen potencijal primjene tvrdih drva

			<p>iz hrvatskih šuma za izradu lijepljenih lameliranih nosača (LLN). Iako je do nedavno proizvodnja LLN podrazumijevala upotrebu mekih drva, neiskorišteni potencijali tvrdog drva povećavaju udio u europskim šumama te se u posljednjem desetljeću sve intenzivnije istražuju kao materijal za izradu LLN. Cilj projekta napraviti je pregled tvrdih drva trenutno zastupljenih u Hrvatskoj i sumirati do sada objavljene inozemne studije o primjeni tih vrsta drveća u izradi LLN. Pregledom dosadašnjih saznanja proizvođačima LLN u Hrvatskoj omogućit će se što bolji uvid u prikladne vrste drva kao i u tehnološke aspekte njihove primjene.</p>
	<p>Razvoj sustava odvodnje na horizontalnim površinama od propusnog betona (odobren 2020. godine, u tijeku)</p>	<p>FGAG partner</p>	<p>Projektom se planira razvoj inovativnog sustava odvodnje na horizontalnim površinama kao što su velike parkirališne površine od propusnog betona. Planira se razvoj prototipa sustava odvodnje u laboratorijskim</p>

	<p>VODIME - Vode Imotske Poboljšanje praćenja, predviđanja i planiranja mjera prilagodbe klimatskim promjenama (odobren 2020. godine, u tijeku)</p>	<p>FGAG nositelj</p>	<p>uvjetima korištenjem posebno dizajniranog sustava za oborinu i mjerne opreme iz INFRA projekta. Navedeni prototip planira se primijeniti na velikom probnom parking kako bi se dokazala učinkovitost sustava odvodnje u realnim uvjetima.</p> <p>Projekt VODIME je usmjeren na jačanje otpornosti od klimatskih promjena ranjivih sektora upravljanja vodnim resursima, poljoprivrede, energetike i turizma na specifičnom području Imotske krajine. Na temelju rezultata istraživanja izradit će se Pametni sustav za podršku odlučivanju u upravljanju Imotskim poljem u prilagodbi klimatskim promjenama te Integralna studija za upravljanje Imotskim poljem koji posljedično vode ka jačanju otpornosti na klimatske promjene i većoj funkcionalnosti te ekonomskom napretku Imotske krajine.</p>
	<p>PINNA NOBILIS SSMA-19 (odobren 2020. godine, u tijeku)</p>	<p>FGAG partner</p>	<p>Projekt je usmjeren na primijenjeno industrijsko</p>

			istraživanje proizvoda u nautičkoj industriji – sidra za meka tla i prijelaznu zonu između mekog i tvrdog morskog dna.
ERDF Projekti Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija 2014.-2020.“ 1 projekt: 1 u tijeku	INFRA - Infrastrukturni projekt gradnje, adaptacije i opremanja 11 laboratorija fakulteta pod nazivom „Implementacijom suvremene znanstveno - istraživačke infrastrukture na FGAG do pametne specijalizacije u zelenoj i energetske učinkovitoj gradnji" (u tijeku)	FGAG nositelj	Očekivana realizacija projekta do trećeg kvartala 2021. godine. Značajno povećanje prepoznatljivost FGAG i unaprjeđenje mogućnosti istraživanja a time i umrežavanja na svim razinama.
ESF (razdoblje 2014.-2020.) 1 projekt : 1 završen	CPORT – Procjena rizika od zagađenja uzrokovanim rijekama i ispuštima u priobalju (završen)	FGAG nositelj	Ostvarena je suradnja s institutom MARETEC iz Lisabona
ERDF INTERREG projekti (razdoblje 2014.-2020.) 6 projekata – 6 u tijeku	AdSWiM - Upravljanje korištenje pročišćenih komunalnih otpadnih voda radi kvalitete Jadranskog mora DEEP-SEA – Razvoj planiranja energetske učinkovitosti i mobilnih usluga marina na Jadranskoj obali	FGAG partner FGAG partner	Projektom je potaknut razvoj prekograničnog integriranog upravljanja vodnim resursima kako bi se ponovno uspostavila poremećena ravnoteža hranjivih tvari koja utječe na hranidbeni lanac. Projektom se rješava problematika prevladavajućeg korištenja jednim prijevoznim sredstvom (automobilom), vrlo zagađujućeg pomorskog prijevoza (plovila s endotermičkim motorima) i

	<p>E-CITIJENS - Sustav za podršku odlučivanju (SPO) u upravljanju hitnim situacijama za potrebe civilne zaštite zasnovan na građanskom novinarstvu, a za poboljšanje sigurnosti na području Jadrana</p>	<p>FGAG partner</p>	<p>ograničene integracije ponuđenih usluga mobilnosti u navedenom sektoru.</p> <p>Projekt obuhvaća povećanje sigurnosti hrvatskog i talijanskog područja Jadrana kod prirodnih katastrofa i katastrofa uzrokovanih ljudskim djelovanjem poboljšanjem mjera i instrumenata za prevenciju i upravljanje u slučaju opasnosti.</p>
	<p>MoST - Monitoring prodora slane vode u obalne vodonosnike i testiranje pilot projekata za smanjenje štetnog utjecaja od zaslanjivanja</p>	<p>FGAG partner</p>	<p>Projektom se postiže bolje razumijevanje procesa koji utječu na interakciju slane i slatke vode, a ciljem doprinosa izrade kvalitetnim mjerama zaštite od zaslanjivanja u obalnim vodonosnicima.</p>
	<p>NET4mPLASTIC - Nove tehnologije za detekciju i analizu makro i mikroplastike u Jadranskom bazenu</p>	<p>FGAG partner</p>	<p>Projekt obuhvaća razvoj suradnje između talijanskih i hrvatskih istraživačkih organizacija, malih i srednjih poduzeća i lokalnih vlasti u Italiji i Hrvatskoj u rješavanju zajedničkog izazova plastike i mikroplastike u Jadranskom moru.</p>

	PMO-GATE - Sprječavanje, upravljanje i prevladavanje rizika od prirodnih katastrofa radi ublažavanja njihova utjecaja na gospodarstvo i društvo	FGAG partner	Projekt obuhvaća kreiranje sinergije između lokalnih autoriteta, istraživačkih instituta, škola i sveučilišta te građana, kako bi se upravljalo višestrukim opasnostima tipičnima za uključene regije.
	Plastic Busters MPA: Očuvanje biološke raznolikosti od plastike u zaštićenim morskim područjima na Mediteranu	FGAG partner	Projektom se pruža sveobuhvatni, višestruki i koordinirani pristup borbi protiv otpada u moru u mediteranskim pelagijskim i obalnim morskim zaštićenim područjima prema zdravim morskim ekosustavima.

Na temelju prikaza završenih/aktivnih/prijavljenih projekata vidljivo je da trenutno postoji značajan broj aktivnih istraživačkih projekata koji se provode na FGAG što ukazuje na kvalitetu znanstveno-istraživačkog kapaciteta FGAG-a kao cjeline te njegovog znanstveno-istraživačkog potencijala u području tehničkih znanosti.

SWOT analiza znanstveno-istraživačke djelatnosti u području tehničkih znanosti

Snage

- Generalno povećanje broja prijava znanstvenih projekata u proteklih pet godina u kojem sudjeluje znanstveno-nastavno osoblje iz polja građevinarstva, arhitekture i geodezije
- Povećanje broja objavljenih radova u području tehničkih znanosti u časopisima citiranim u WoS bazi u odnosu na razdoblje 2012.-2017.
- Generalno povećanje broja objavljenih znanstvenih radova po svim područjima znanosti unutar znanstvene domene FGAG-a u posljednjih pet godina

- Mogućnost korištenja nove znanstvene opreme dobivene u okviru financiranja infrastrukturnog projekta FGAG-a : INFRA u istraživanjima u području tehničkih znanosti

Slabosti

- Neiskustvo znanstveno aktivnih zaposlenika FGAG-a u pronalasku partnera za stvaranje konzorcija za prijave projekata aktualnog okvirnog programa EU
- Maksimalna opterećenost dijela znanstveno aktivnih zaposlenika održavanjem nastave na pojedinim preddiplomskim i diplomskim studijima FGAG-a
- Relativno mali broj upisanih studenata doktorskog studija Građevinarstvo
- Relativno mali broj zaposlenog laboratorijskog osoblja za provođenje znanstvenih istraživanja

Prilike

- Iskorištavanje punog potencijala nove znanstveno-istraživačke infrastrukture implementirane kroz infrastrukturni projekt FGAG-a: INFRA za primjenu u znanstvenim istraživanjima
- Iskorištavanje SEA-EU inicijative Sveučilišta kroz ostvarenje međunarodne suradnje i/ili prijava kolaborativnih međunarodnih projekata
- Trenutno aktivna kolaborativna istraživanja s drugim istraživačkim grupama u zemljama Europske unije
- Primjena istraživanja u okviru znanstvenih tema FGAG-a u rješavanju postojećih problema u gospodarstvu RH i Splitsko-dalmatinskoj županiji

Prijetnje

- Odlazak doktora znanosti zbog nedovoljno dostupnih radnih mjesta u znanstveno-istraživačkom sektoru
- Nerazvijeno gospodarstvo RH u smislu eksploatacije znanja i sposobnosti novostvorenih doktora znanosti u području tehničkih znanosti
- Relativno visoki troškovi laboratorijskih istraživanja

3. STRATEŠKI CILJEVI ZNANSTVENE ORGANIZACIJE

FGAG je usvojio i trenutno provodi strateške ciljeve dokumenta Strategija Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije za razdoblje 2018. – 2022. (dalje: Strategija 2018-2022) koji je donesen u svrhu planiranja razvoja znanstveno-istraživačke aktivnosti te razvoja nastavne i stručne djelatnosti na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije za predmetno razdoblje.

Navedeni strateški ciljevi definirani su na način da podržavaju postojeće ciljeve navedene strategije te su dodani novi ciljevi kojima se planira razvoj znanstvene organizacije u razdoblju 2021.-2025.

Strateški ciljevi	Podciljevi	Aktivnosti
<p>Studenti i nastavni rad:</p> <p>Unaprjeđivati kompatibilnost nastavnih programa s europskim programima. Stalno unaprjeđivati postojeće i uvesti nove prepoznatljive i studentima privlačne studije preddiplomske, diplomske i poslijediplomske razine s jasno definiranim ishodima učenja, sukladno dugoročnim potrebama zajednice, gospodarstva i razvitka društva.</p>	<p>Unaprjeđivati kompatibilnost nastavnih programa s europskim programima. Stalno unaprjeđivati postojeće i uvesti nove prepoznatljive i studentima privlačne studije preddiplomske, diplomske i poslijediplomske razine</p> <p>*Razvoj poslijediplomskog doktorskog studija Građevinarstvo</p>	<p>Razvoj popularnih interdisciplinarnih studijskih programa na diplomskim studijima</p> <p>*Razvoj doktorskog studija u interdisciplinarnom području znanosti koji izrasta iz kombinacije postojećih znanstvenih istraživanja na FGAG (tehničke, društvene, prirodne znanosti)</p>
<p>Znanstveno-istraživačka djelatnost i međunarodna prepoznatljivost:</p> <p>Povećanje prepoznatljivosti u Europskom istraživačkom prostoru provođenjem znanstvenih istraživanja u cilju doprinosa razvoju regije, RH i EU.</p>	<p>Identificirati i povećati kapacitete za istraživanja i inovacije na FGAG-u</p> <p>Povećati prihode za financiranje istraživanja putem sredstava strukturnih i drugih EU fondova</p> <p>Rezultatima projekata utjecati na razvoj regije, RH ili EU</p> <p>Poticati suradnju s gospodarstvom uključujući privatni i javni sektor</p>	<p>Osiguranje financijskih sredstava za istraživanja kroz prijavu kompetitivnih znanstveno-istraživačkih projekata</p> <p>Provođenje istraživanja kroz predložene znanstvene teme</p>
<p>Jačanje međunarodne suradnje i mobilnosti:</p>	<p>Prijavljivati kompetitivne znanstvene projekte s drugim domaćim i stranim</p>	<p>Prijavljivanje kompetitivnih znanstveno-istraživačkih projekata s našim</p>

<p>Povećati broj ugovora dvojnih doktorata</p> <p>Organizirati zajedničke radionice i ljetne škole za doktorande</p> <p>Povećati broj znanstvenih predavanja stranih znanstvenika</p> <p>Povećati broj projekata sa drugim inozemnim Sveučilištima, laboratorijima i gospodarskim subjektima</p> <p>Poticati dolazne i odlazne mobilnosti istraživača, sudjelovati u ERASMUS + programu za mobilnost</p>	<p>znanstveno-istraživačkim institucijama i gospodarskim subjektima</p> <p>*Osiguranje suradnje s stranim znanstveno-istraživačkim institucijama kroz ERASMUS+ program za mobilnost</p>	<p>postojećim i novim partnerima</p> <p>*Razvoj ljetne škole FGAG kroz uključivanje vanjskih dionika s stranih znanstveno-istraživačkih institucija</p> <p>*Povećanje broja dolaznih/odlaznih mobilnosti istraživača</p>
<p>*Pokretanje, jačanje i razvoj znanstvene infrastrukture FGAG:</p> <p>Pokretanje i razvoj rada postojećih i novih znanstveno-istraživačkih laboratorija FGAG u svrhu realizacije ciljeva projekta INFRA</p>	<p>*Korištenje znanstveno-istraživačke opreme laboratorija FGAG u svrhu provođenja znanstvenih tema predloženih u okviru strategije istraživanja u području tehničkih znanosti i interdisciplinarnom području znanosti</p>	<p>*Prijava kompetitivnih znanstveno-istraživačkih projekata u svrhu provođenja znanstvenih tema predloženih u okviru ove strategije i postizanja samoodrživosti laboratorija FGAG</p> <p>*Povećanje broja laboratorijskog osoblja u laboratorijima FGAG</p>

*Dodatni ciljevi, podciljevi i aktivnost definirani u okviru ove strategije

4. PREDMET RAZRADE

U poglavlju 3 Strateški ciljevi znanstvene organizacije izneseno je opredjeljenje FGAG za obavezno provođenje znanstvenih istraživanja u cilju razvoja infrastrukturnih kapaciteta FGAG te jačanje znanstveno-istraživačke djelatnosti i prepoznatljivosti kroz istraživačke teme u području tehničkih znanosti. Ovom razradom postojeće Strategije razvoja fakulteta za razdoblje 2018.-2022 koja ujedno predstavlja strategiju razvoja istraživanja i znanstvenog rada u području tehničkih znanosti narednih pet godina te je i osnova za definiranje znanstveno-istraživačkog rada u području tehničkih znanosti unutar buduće strategije razvoja FGAG za 2023.2028.. detaljno su razrađene znanstvene teme u području tehničkih znanosti koje se planiraju provoditi kroz organizacijske cjeline Znanstveno istraživačkih i umjetničkih projekata FGAG objašnjene u poglavlju 6. U poglavlju 5 u tabličnom obliku prikazane su detaljno razrađene 32 znanstvene teme iz područja tehničkih znanosti koje se planiraju istraživati na FGAG kroz sljedeće elemente: sažetak, popis ciljeva, predviđen broj istraživača, suradnja s vanjskim istraživačkim institucijama.

5. ZNANSTVENE TEME U PODRUČJU TEHNIČKIH ZNANOSTI

Tema 1:

Ispitivanje potresne otpornosti različitih vrsta građevina (potporni zidovi, kamene kuće, zgrade, mostovi, tornjevi, tuneli, brane...)

Sažetak teme istraživanja:

Unutar ovog područja provode se eksperimentalna istraživanja potresne otpornosti različitih vrsta građevina. U sklopu istraživanja ispituju se razni efekti koji utječu na ponašanje, konstrukcije različitih građevina uslijed potresa. Također ispituju se i novi konstrukcijski sustavi u cilju razvoja seizmički otpornih građevina. Navedena istraživanja služe poboljšanju razumijevanja ponašanja konstrukcija uslijed potresa kao i izradi novih te poboljšanju postojećih smjernica za gradnju u seizmički aktivnim zonama. Krajnji cilj ovih istraživanja je veća sigurnost i ekonomičnost građevina. Laboratorij za potresna ispitivanja s instaliranom opremom (potresnim stolom dimenzija 4×4m u tlocrtu) je jedinstven na širem regionalnom području. Naime, na širem području (cca od 500 km udaljenosti od ovog laboratorija) ne postoji sličan laboratorij. Budući da je Republika Hrvatska kao i cijela južna i istočna Europa izrazito seizmički aktivno područje nužna su istraživanja ovakve vrste kako bi se ublažile ili pak eliminirale posljedice djelovanja potresa.

Ciljevi istraživanja:

Navedena istraživanja služe poboljšanju razumijevanja ponašanja konstrukcija uslijed potresa kao i izradi novih te poboljšanju postojećih smjernica za gradnju u seizmički aktivnim zonama. Krajnji cilj ovih istraživanja je veća sigurnost i ekonomičnost građevina.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za potresno inženjerstvo (ZIU projekt - Eksperimentalno i numeričko testiranje materijala i konstrukcija pri statičkim, dinamičkim i udarnim opterećenjima)

Ljudski resursi:

Okvirno 11 ljudi (nastavnici, suradnici, doktorandi)

Vanjska suradnja:

-

Tema 2:

Istraživanje ponašanja materijala i konstrukcija pomoću udarnog tornja

Sažetak teme istraživanja:

U ovom području provode se eksperimentalna istraživanja otpornosti konstrukcije na udarna opterećenja. Eksperimentalno će se istražiti ponašanje različitih materijala i konstrukcija izloženih udarnom opterećenju. Dodatno će se istražiti efikasnost ojačavanja postojećih objekata novim materijalima te njihova otpornost na udarno opterećenje. Laboratorij za istraživanje materijala i konstrukcija pri udarnom opterećenju su rijetki, u RH ne postoji sličan laboratorij. Osim ispitivanja materijala i konstrukcija koji se koriste u građevinarstvu pomoću

udarnog tornja moguće je ispitivati i različite tipove konstrukcija i materijala koje se koriste pri transportu pojedinih dobara (ambalaža pojedinih proizvoda i sl.)

Ciljevi istraživanja:

Navedena istraživanja služe poboljšanju razumijevanja ponašanja konstrukcija uslijed udarnih opterećenja. Krajnji cilj ovih istraživanja je veća sigurnost i ekonomičnost građevina.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za potresno inženjerstvo (ZIU projekt - Eksperimentalno i numeričko testiranje materijala i konstrukcija pri statičkim, dinamičkim i udarnim opterećenjima)

Ljudski resursi:

Okvirno 11 ljudi (nastavnici, suradnici, doktorandi)

Vanjska suradnja:

-

Tema 3:

Istraživanje protupotresne izolacije

Sažetak teme istraživanja:

U ovom području provode se eksperimentalna istraživanja efikasnosti protupotresne izolacije kod građevinski konstrukcija. Eksperimentalno će se istražiti mogućnost primjene odgovarajućih naprava koje služe za smanjivanje potresnih sila na građevine. Osim naprava istražiti će se mogućnost primjene odgovarajućeg sloja od prirodnog materija ispod temelja građevine u svrhu protupotresne izolacije.

Ciljevi istraživanja:

Navedena istraživanja služe poboljšanju razumijevanja ponašanja konstrukcija uslijed potresa. Krajnji cilj ovih istraživanja je veća sigurnost i ekonomičnost građevina.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za potresno inženjerstvo (ZIU projekt - Eksperimentalno i numeričko testiranje materijala i konstrukcija pri statičkim, dinamičkim i udarnim opterećenjima)

Ljudski resursi:

Okvirno 11 ljudi (nastavnici, suradnici, doktorandi)

Vanjska suradnja:

-

Tema 4:

Istraživanje ponašanja potpornih zidova pri potresu

Sažetak teme istraživanja:

U sklopu ovog područja istraživanja provode se ispitivanja ponašanja betonskih i zidanih potpornih zidova. Istražiti će se utjecaj različitih parametara (poput načina armiranja betonskih zidova, visine zida, tipa zasipa iza zida, vlažnosti zasipa, utjecaj protupotresne izolacije iza i ispod zida) na ponašanje potpornih zidova pri potresu.

Ciljevi istraživanja:

Navedena istraživanja služe poboljšanju razumijevanja ponašanja potpornih zidova. Krajnji cilj ovih istraživanja je veća sigurnost i ekonomičnost ovih objekata.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za potresno inženjerstvo (ZIU projekt - Eksperimentalno i numeričko testiranje materijala i konstrukcija pri statičkim, dinamičkim i udarnim opterećenjima)

Ljudski resursi:

Okvirno 11 ljudi (nastavnici, suradnici, doktorandi)

Vanjska suradnja:

-

Tema 5:

Ispitivanje ponašanja kamenih zidova i kamenih kuća pri potresu

Sažetak teme istraživanja:

U sklopu ovog područja istraživanja provode se ispitivanja ponašanja kamenih zidova i kuća pri potresu. Istražiti će se utjecaj različitih parametara (poput ponašanja zidova pri potresu okomito na ravninu zida i u ravnini zida, utjecaji odnosa debljine i visine kao i odnosa širine i visine zida, utjecaj različitih tipova morta u fugama, utjecaj tipa kamenog veza, utjecaj veličine kamenog bloka, utjecaj različitih tipova potresa) na ponašanje kamenih zidova i kuća pri potresu. Velika većina povijesnih zgrada koje predstavljaju kulturno naslijeđe RH, i drugih država, pogotovo na Mediteranu, izgrađena je u kamenoj i zidanoj izvedbi.

Ciljevi istraživanja:

Navedena istraživanja služe poboljšanju razumijevanja ponašanja kamenih građevina pri potresu. Krajnji cilj ovih istraživanja je veća sigurnost i ekonomičnost ovih objekata.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za potresno inženjerstvo (ZIU projekt - Eksperimentalno i numeričko testiranje materijala i konstrukcija pri statičkim, dinamičkim i udarnim opterećenjima)

Ljudski resursi:

Okvirno 11 ljudi (nastavnici, suradnici, doktorandi)

Vanjska suradnja:

-

Tema 6:

Ispitivanje dijelova metalnih konstrukcija

Sažetak teme istraživanja:

Istraživanja su fokusirana na određivanje mehaničkih karakteristika i modela ponašanja čeličnih i aluminijskih greda, stupova te spojeva pri atmosferskim temperaturama. U sklopu istraživanja opisuju se efekti koji se mogu javiti u životnom vijeku konstrukcija kao što su lokalni i globalni gubitci stabilnosti, utjecaj korozije, ponašanje spojeva, dinamičke karakteristike sklopova itd. Većina istraživanja biti će provedena eksperimentalno, uz potporu adekvatnih numeričkih i analitičkih modela. Navedena istraživanja služe poboljšanju sigurnosti i ekonomičnosti konstrukcija.

Ciljevi istraživanja:

- Definirati nove eksperimentalne procedure kojima bi se odredili parametri ponašanja konstrukcija
- Opisati mehaničke karakteristike čeličnih i aluminijskih proizvoda koji se primjenjuju u građevinarstvu
- Pružiti podršku gospodarstvu u razvoju novih proizvoda

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za konstrukcije (ZIU projekt Istraživanja ponašanja različitih tipova konstrukcija pri ekstremnim djelovanjima)

Ljudski resursi:

4 nastavnika, 4 suradnika, 2 laboranta

Vanjska suradnja:

- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu
- Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Fakultet tehničkih znanosti Sveučilišta u Rijeci
- Fakultet građevinarstva Sveučilišta u Rijeci
- Lavčević d.o.o. Split
- Tromont d.o.o. Split
- Brodograđevna industrija split d.d., Split
- (Brodosplit d.d.)

Tema 7:

Ispitivanje ponašanja dijelova konstrukcija pri visokim temperaturama

Sažetak teme istraživanja:

U sklopu ove teme istražuje se ponašanje raznih konstrukcija i dijelova konstrukcija izloženih visokim temperaturama, tipičnim za požare u zatvorenim prostorima. Dominantno, predmetne konstrukcije su metalne (čelik i aluminij) na čije mehaničko ponašanje temperatura ima

značajan utjecaj. Pri povišenim temperaturama, mijenjaju se reološka svojstva tih materijala čime se mijenjaju parametri nosivosti i stabilnosti konstrukcije. Reološka svojstva modelirana su analitičkim modelima koji uzimaju različite parametre za izračun dugotrajnih deformacija. Zajedno s modelom provođenja topline te mehaničkim modelom, definiraju otpornost konstrukcije na visoku temperaturu. Istraživanje je dominantno eksperimentalno, te se provodi kroz nekoliko faza. Primarno, toplinska i mehanička svojstva materijala ispituju se tlačno-vlačnim testovima uzoraka u kidalici s temperaturnom komorom. Potom, provodi se eksperimentalna studija provođenja topline u konstrukciji. Finalno, provođenjem setova stacionarnih i nestacionarnih ekscentričnih tlačnih testova na visokim temperaturama na elementima konstrukcije, definiraju se odgovarajući modeli i parametri koji opisuju požarnu otpornost za jedan tip elementa. Sva eksperimentalna istraživanja nadopunjuju se odgovarajućim numeričkim i analitičkim studijama.

Ciljevi istraživanja:

- Definirati nove eksperimentalne procedure za optimalno određivanje parametara ponašanja konstrukcija pri visokim temperaturama
- Opisati mehaničke karakteristike čeličnih i aluminijskih proizvoda pri visokim temperaturama koji se primjenjuju u građevinarstvu
- Pružiti podršku gospodarstvu u razvoju novih proizvoda

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za konstrukcije (ZIU projekt Istraživanja ponašanja različitih tipova konstrukcija pri ekstremnim djelovanjima)

Ljudski resursi:

4 nastavnika, 4 suradnika, 2 laboranta

Vanjska suradnja:

- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu
- Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Fakultet tehničkih znanosti Sveučilišta u Rijeci
- Fakultet građevinarstva Sveučilišta u Rijeci
- Lavčević d.o.o. Split
- Tromont d.o.o. Split
- Brodograđevna industrija split d.d., Split
- (Brodosplit d.d.)

Tema 8:

Ispitivanje konstrukcija od ostalih materijala

Sažetak teme istraživanja:

U sklopu ovoga područja istraživanja provode se ispitivanja mehaničkih svojstava drvenih proizvoda od koji su najznačajnija ispitivanja lijepljenih lameliranih nosača, elemenata od opeke te elemenata od plastičnih masa. Istraživanje je dominantno eksperimentalno. Korištenjem fotogrametrijskih i 3d mjernih metoda definira se digitalni model oblika uzorka. Opterećenjem uzorka u nekom od strojeva za unos opterećenja u laboratoriju, mjere se vršna sila, deformacija te mehaničke karakteristike za vrijeme testiranja. Pored standardnih mjernih

senzora pomaka i sile, koriste se inovativne metode 3d skeniranja te ekstrakcije polja pomaka i deformacija fotografskim postupcima.

Ciljevi istraživanja:

- Razvoj novih mjernih sustava s integracijom fotografskih metoda
- Razvoj eksperimentalnih procedura kojima bi se optimizirao postupak dobivanja traženih parametara
- Pružiti podršku gospodarstvu u razvoju novih proizvoda

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za konstrukcije (ZIU projekt Istraživanja ponašanja različitih tipova konstrukcija pri ekstremnim djelovanjima)

Ljudski resursi:

2 nastavnika, 2 suradnika, 1 laborant

Vanjska suradnja:

- Drvna industrija Voćin d.o.o.
- KRAH d.o.o.
- AD plastika d.o.o.
- Drnišplast d.o.o.
- Dracomerx d.o.o.

Tema 9:

Ispitivanje betonskih konstrukcija

Sažetak teme istraživanja:

U sklopu ovog područja istraživanja provode se ispitivanja mehaničkih svojstava manjih betonskih elemenata pri atmosferskim uvjetima. Kroz ispitivanja određuju se utjecaji pojedinih parametara u betonu na globalno ponašanje armirano betonskog sklopa. U sklopu navedenih ispitivanja provode se tlačna i savojna ispitivanja, ispitivanja otvaranja pukotina, dinamički odzivi konstrukcije te utjecaji defekata na elementima. Ispitivanja će se provoditi u kombinaciji s numeričkim modeliranjem.

Ciljevi istraživanja:

- Razvoj eksperimentalnih metoda za definiranje mehaničkih karakteristika betonskih elemenata
- Pružiti podršku gospodarstvu u razvoju novih proizvoda

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za konstrukcije (ZIU projekt Istraživanja ponašanja različitih tipova konstrukcija pri ekstremnim djelovanjima)

Ljudski resursi:

2 nastavnika, 2 suradnika, 1 laboranta

Vanjska suradnja:

- Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

- Fakultet tehničkih znanosti Sveučilišta u Rijeci
- Fakultet građevinarstva Sveučilišta u Rijeci
- Lavčević d.o.o. Split
- Tromont d.o.o. Split

Tema 10:

Terenska mjerenja

Sažetak teme istraživanja:

Ovo područje istraživanja orijentirano je na definiranje mehaničkog ponašanja izgrađenih konstrukcija pri statičkim i dinamičkim opterećenjima. Ispitivanja se provode pomoću inercijalnih senzora akceleracije, senzora deformacije te fotogrametrijskim metodama. Objekti na kojima se istraživanja provode su mostovi, stupovi te međukatne konstrukcije.

Ciljevi istraživanja:

- Eksperimentalne procedure koje integriraju klasične mjerne metode (inercijalni sustavi i senzori pomaka) s fotogrametrijskim metodama
- Optimizacija postupaka probnog opterećenja
- Razvoj sustava za monitoring konstrukcija

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za konstrukcije (ZIU projekt Istraživanja ponašanja različitih tipova konstrukcija pri ekstremnim djelovanjima)

Ljudski resursi:

2 nastavnika, 4 suradnika, 2 laboranta

Vanjska suradnja:

- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu
- Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Fakultet tehničkih znanosti Sveučilišta u Rijeci
- Fakultet građevinarstva Sveučilišta u Rijeci
- Tromont d.o.o. Split
- Brodograđevna industrija Split d.d., Split (Brodosplit d.d.)
- Dalekovod d.o.o.

Tema 11:

Određivanje karakteristika tla i stanja naprezanja ispod građevina u potresno aktivnim područjima

Sažetak teme istraživanja:

Potresna otpornost građevina je jedan od ključnih čimbenika koji utječu na sigurnost ljudskih života u naseljenim mjestima. Ocjena kapaciteta nosivosti građevine na potres, načina njenog ponašanja pri potresnom djelovanju, mehanizma oštećenja te ponašanja nakon sloma uključujući istraživanje mehanizma rušenja predstavljaju dugoročni interes istraživanja koji će omogućiti stjecanje spoznaja o zaštiti novih i postojećih građevina te smanjiti rizik od

rušenja i gubitka ljudskih života. Potresnu otpornost građevina kao i stanje naprezanja ispod građevina nije moguće odrediti bez određivanja karakteristika tla s obzirom na brzinu širenja potresnih valova.

Ciljevi istraživanja:

- Određivanje stanja naprezanja te unaprjeđenje metoda i postupaka za određivanje stanja naprezanja ispod i oko postojećih građevina, naročito povijesnih građevina;
- Određivanje stanja naprezanja ispod obalnih konstrukcija na šipovima, baretima, pilonima i masivnim zidovima;
- Određivanje stanja naprezanja i modula materijala za novogradnje u potresnim područjima;
- Definiranje stanja naprezanja na kontaktu temeljnog tla i konstrukcije postojećih građevina na makrorazini;
- Definiranje brzine širenja poprečnih valova u tlu s ciljem određivanja svojstava tla
- Detekciju dinamičkih svojstava dijelova i cjelina postojećih zgrada u potresnim područjima

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za konstrukcije (ZIU projekt Istraživanja ponašanja različitih tipova konstrukcija pri ekstremnim djelovanjima)

Ljudski resursi:

4 nastavnika, 4 suradnika, 2 laboranta

Vanjska suradnja:

- Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Fakultet građevinarstva Sveučilišta u Rijeci
- Pomgrad d.o.o. Split

Tema 12:

Poboljšanje karakteristika održivog cementnog kompozita

Sažetak teme istraživanja:

Beton je kompozitni građevinski materijal koji se stoji od cementa, vode, agregata i eventualno aditiva. Dodavanjem mikrovlakana moguće je povećanje čvrstoće na savijanje i odgađanje širenja mikropukotina. Nekada se smatralo da taj „umjetni kamen“ tijekom vremena ima sve veću čvrstoću zahvaljujući kemijskom procesu hidratacije cementa koji traje vrlo dugo. Međutim, mnoge građevine, posebno u agresivnom okolišu, zbog degradacije materijala nemaju potrebnu sigurnost u eksploataciji. Danas se od betona traži da bude ekološki i energetski prihvatljiv materijal. To znači da prilikom projektiranja, osim kriterija za nosivost i trajnost, treba uzeti u obzir i kriterij djelovanja na okoliš. Neke od mogućnosti čuvanja okoliša je upotreba prirodnih vlakana i recikliranog materijala.

Prirodna, celulozna vlakna su lokalno dostupna, biorazgradiva, obnovljiva, male gustoće, sigurnija za rukovanje i proizvodnju, nisu abrazivna, ekonomična. Nastaju procesom fotosinteze u kojem biljka uzima ugljični dioksid a ispušta kisik. Veliki problem predstavlja trajnost celuloznih vlakana i tu se otvara potreba za temeljitim ispitivanjima prije nego se krene u ozbiljniju proizvodnju cementnih kompozita ojačanih prirodnim vlaknima. Razgradnja vlakana u cementnom kompozitu događa se pod utjecajem alkalija, koje otapaju lignin i

hemicalulozu. Tretmani vlakana uključuju kemijsku obradu vlakana, te je potrebno razmisliti i o ekološkom pristupu obrade vlakana prije ugradnje u cementni kompozit.

Reciklirani materijal ne mora nužno nastati recikliranjem građevinskog otpada, već je moguće koristiti i otpadne materijale iz drugih industrija, poput tekstilne industrije. Otpad bilo koje industrije zahtjeva prikladno odlagalište, kojih je s ubrzanim razvojem sve manje. Najisplativiji način korištenja otpada je onaj koji zahtjeva minimalnu obradu da bi se mogao ponovo iskoristiti. Planira se ispitati mogućnost upotrebe tekstilnog otpada kao dio cementnog kompozita.

Ovisno o načinu ugradnje spomenutih materijala u cementni kompozit, očekuju se bolje fizičko-mehaničke karakteristike kompozita. Zbog specifične strukture materijala, potrebno je ispitati parametre trajnosti kako bi se dala moguća primjena kompozita.

Ciljevi istraživanja:

- Izrada i ispitivanje fizičko-mehaničkih karakteristika kompozita
- Ispitivanje parametara trajnosti
- Upotreba recikliranih materijala
- Objavlivanje znanstvenih radova
- Izrada doktorata

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za građevinske materijale (ZIU projekt - Istraživanje poboljšanja svojstava betona i ostalih osnovnih građevinskih materijala)

Ljudski resursi:

- 2 nastavnika
- Doktorand
- Laborant (Laboratorij za građevinske materijale)

Vanjska suradnja:

- Kemijsko-tehnološki fakultet Split
- Sveučilište Marko Marulić Knin – Odjel Poljoprivreda krša
- Građevinski i arhitektonski fakultet u Osijeku
- Građevinski fakultet Rijeka
- Sveučilišni odjel zdravstvenih studija u Splitu

Tema 13:

Sigurnost uslijed ekstremnih djelovanja vjetra

Sažetak teme istraživanja:

Na FGAG-u se provode višegodišnja mjerenja brzine i smjera vjetra na različitim lokacijama: stadion Poljud u Splitu, Dubrovački most, antenski stup Bobani u zaleđu Splita, koja su prva profilna mjerenja u RH. U ovom području će se temeljem podataka o energiji vjetra opisanih u području istraživanja energije vjetra analizirati rizik konstrukcija i cestovnog transporta na opterećenje vjetrom. Korištenjem specijalizirane opreme odredit će se deformacije, pomaci i neposredno, naprezanja u konstrukcijama (antenski stupovi, stupovi vjetroagregata, konstrukcije za prijenos električne energije itd.) za pojedine slučajeve vjetra (bura, jugo i levanat).

Dobiveni rezultati uspoređivat će se s projektiranim vrijednostima te dati odgovor na adekvatnost primijenjenih normi (Eurokod) kod projektiranja ovih konstrukcija. Opisana istraživanja moći će se primjenjivati na više različitih lokacija (polja) koje su od interesa za gospodarstvo i pojedine institucije Republike Hrvatske.

Ciljevi istraživanja:

- Proučavanje osnovnih značajki djelovanja vjetra i odgovora konstrukcije (ponašanje konstrukcije)
- Razvoj metodologije proračuna interakcije vjetar - konstrukcija
- Razvoj općenitog postupka za kalibraciju numeričkih modela
- Određivanje pouzdanosti karakterističnih građevina (vjetar dominantno opterećenje) i usporedba sa važećim normama

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za konstrukcije (ZIU projekt - Istraživanja ponašanja različitih tipova konstrukcija pri ekstremnim djelovanjima)
- Mjerna stanica za energiju vjetra (ZIU projekt - Utjecaj energije vjetra i klimatskih prilika u graditeljstvu)
- Hidrotehnički laboratorij Žrnovnica (ZIU projekt - Istraživanja u vodnim resursima i priobalju)

Ljudski resursi:

3 nastavnika

Vanjska suradnja:

-

Tema 14:

Razvoj novih numeričkih modela i analiza složenih mehanizama ponašanja u području mehanike konstrukcija i materijala

Sažetak teme istraživanja:

Istraživanja koja vode do razvoja novih numeričkih modela u području mehanike konstrukcija i materijala obuhvaćaju analizu ponašanja građevinskih konstrukcija i materijala, razvoj odgovarajućih matematičkih modela koji opisuje njihovo ponašanje, razvoj numeričkih algoritama, izradu računalnih programa za rješavanje problema, validaciju dobivenih rješenja, analizu osjetljivosti razvijenih algoritama te zaključke o primjenjivosti i načinu uporabe razvijenih modela. Razvoj modela bit će usmjeren na nelinearno ponašanje građevinskih materijala kao što su beton, čelik, staklo, armirani beton i prednapeti beton u uvjetima statičkog, cikličkog i dinamičkog opterećenja. Posebna pažnja će biti usmjerena razvoju efikasnih modela za numeričko modeliranje fizikalnih problema vezanih za oštećenja u materijalima. U modeliranju će se primijeniti metoda konačnih elemenata, metoda konačnih elemenata s ugrađenim diskontinuitetima, metoda konačno-diskretnih elemenata te metoda diskretnih elemenata. Konstrukcije koje će se analizirati uključuju linijske konstrukcije, ravninske konstrukcije, plošne konstrukcije i ljuske. Razvijeni numerički modeli, u kombinaciji s profesionalnim računalnim programima, upotrijebit će se u analizi ponašanja građevinskih konstrukcija izloženih ekstremnim opterećenjima (vjetar, potres, požar, eksplozije).

Ciljevi istraživanja:

- Razvoj numeričkog modela za širenje pukotina u materijalima izloženima cikličkom i dinamičkom opterećenju metodom konačnih elemenata s ugrađenim diskontinuitetima
- Razvoj numeričkog modela za analizu armirano-betonskih konstrukcija izloženih dinamičkom opterećenju metodom konačnih elemenata s ugrađenim diskontinuitetima
- Razvoj numeričkog modela za opis ponašanja vremenski ovisnih deformacija betona pri 3D analizi armirano betonskih i prednapetih konstrukcija
- Razvoj numeričkog modela za opis ponašanja stakla izloženog statičkom i udarnom opterećenju
- Razvoj numeričkog modela za analizu stabilnosti štapnih sustava koji uključuje materijalnu nelinearnost, velike deformacije, velike pomake i velike rotacije.
- Razvoj numeričkog modela za analizu ljuski koji uključuje materijalnu nelinearnost, male i velike deformacije, velike pomake i velike rotacije.
- Numerička analiza stabilnosti ljusaka izloženih dinamičkom opterećenju.
- Numerička analiza plošnih konstrukcija od duktilnih materijala izloženih velikim pomacima, rotacijama i deformacijama s mogućnošću pucanja i kontaktne interakcije
- Simulacija ponašanja fluida uslijed prenošenja udarnih valova izazvanih eksplozijama ili potresnom opterećenju
- Proračun kapaciteta nosivosti i sigurnosti postojećih građevina izloženih ekstremnim opterećenjima s posebnim naglaskom na povijesne građevine u svrhu očuvanja kulturne baštine
- Razvoj numeričkih modela mehanike tla s posebnim naglaskom na analizu zbijenih i nesturiranih materijala
- Modeliranje tečenja i pronosa površinskih i podzemnih voda u krškim i drugim slivovima
- Modeliranje „multiphysics“ problema u kojima se povezuju domene s različitim ponašanjem materijala/medija i/ili fizikalnih zakona.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za numerička modeliranja (ZIU projekt Numeričko modeliranje u građevinarstvu)

Ljudski resursi:

10 nastavnika, 3 suradnika

Vanjska suradnja:

- Građevinski fakulteti u Zagrebu, Rijeci, Osijeku i Mostaru
- Institut za potresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju Skopje, Makedonija
- Sorbonne Universités/UTC Compiègne, Francuska
- Sveučilište u Ferrari, Italija
- Oak Ridge National Laboratory, SAD
- Royal Institute of Technology (KTH), Švedska

Tema 15:

Razvoj numeričkih algoritama za modeliranje problema strukturne mehanike pomoću spline funkcija

Sažetak teme istraživanja:

Istraživanja su usmjerena prema razvoju novih numeričkih modela zasnovanih na primjeni spline funkcija kojima bi se efikasno rješavali problemi mehanike deformabilnog tijela. U razvoju numeričkih algoritama posebno će biti zastupljena primjena atomskih baznih funkcija koje mogu osigurati postizanje aproksimacijskih rješenja visoke točnosti i glatkosti kako u problemima strukturne mehanike tako i u problemima mehanike fluida. Istražit će se primjena atomskih baznih funkcija algebarskog tipa koje u adaptivnom pristupu omogućavaju implementaciju hijerarhijskih funkcija različitog reda. U problemima mehanike fluida čija rješenja karakterizira pojava velikih gradijenata istraživat će se primjena atomskih baznih funkcija eksponencijalnog tipa koje se do sada nisu koristile u numeričkim analizama. Istraživanjem će se ispitati stabilnost razvijenih numeričkih algoritama i točnost dobivenih rješenja te će se donijeti zaključci o primjenljivosti razvijenih modela. U modeliranju će se primijeniti metoda kontrolnih volumena i kolokacijska metoda. Analizirat će se linijske, ravninske i plošne konstrukcije.

Ciljevi istraživanja:

- Izrada računalnog programa za adaptivno numeričko modeliranje metodom kontrolnih volumena i kolokacijskom metodom bazirano na Fup hijerarhijskim baznim funkcijama
- Razvoj bezmrežne metode bazirane na metodi strukture rješenja i atomskim baznim funkcijama, prilagođavanje metode za primjenu kolokacijskog postupka u numeričkim simulacijama inženjerskih problema strukturne mehanike opisanih parcijalnim diferencijalnim jednadžbama na nepravilnim područjima
- Implementacija atomskih baznih funkcija eksponencijalnog tipa u numerički model za simulaciju tečenja u poroznim medijima

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za numerička modeliranja (ZIU projekt Numeričko modeliranje u građevinarstvu)

Ljudski resursi:

3 nastavnika, 1 suradnik

Vanjska suradnja:

-

Tema 16:

Razvoj metodologije za procjenu parametara u problemima propagacije pukotina nastalih pod utjecajem ekstremnih mehaničkih opterećenja

Sažetak teme istraživanja:

Mogućnost razumijevanja i ispravne analize sloma građevinskih materijala i konstrukcija pod ekstremnim opterećenjima (značajna statička opterećenja, udarna dinamička opterećenja,

potresi itd.) od velike je važnosti za predviđanje i sprečavanje katastrofalnih događaja sloma konstrukcija te pronalaženje optimalnog i sigurnog dizajna konstrukcijskih elemenata u fazi projektiranja. Razvoj metodologije za pouzdanu procjenu parametara loma u problemima propagacije pukotina temeljit će se na rješenju stohastičkog inverznog problema koji kombinira mjerenja i računalni model. Osnova metodologije je integracija teorije vjerojatnosti s Bayes-ov teoremom i novim numeričkim modelom loma. Parametri loma ovise o nepoznatoj mikrostrukturi materijala s njegovim nedostacima i nesavršenostima, što ih čini nesigurnima. Početno znanje o nesigurnim parametrima bit će predstavljeno prethodnim probabilističkim distribucijama koje će se ažurirati u posteriorne distribucije pomoću mjerenja, teorije vjerojatnosti i modela loma. Novi numerički model loma će se razviti temeljem prethodnih istraživanja i ugrađenih jakih diskontinuiteta za simulaciju lokaliziranog sloma s novinama u određivanju elastičnih parametara rešetkastih elemenata koji modeliraju mikrostrukturu materijala. Metode Monte Carlo Markovljev lanac i Kalman filter implementirat će se i koristiti za procjenu parametara loma čelika i betona izloženih ekstremnim opterećenjima. Metodologija će također moći kvantificirati nesigurnosti koje proizlaze iz mikrostrukture što će rezultirati dubljim razumijevanjem fizikalnih procesa. Pouzdana procjena materijalnih parametara loma unaprijedit će strategije predviđanja ponašanja konstrukcija, kako u projektiranju novih, tako i u ocjeni stanja i kapaciteta nosivosti postojećih.

Ciljevi istraživanja:

- Razvoj novog numeričkog modela loma
- Probabilistička procjena / identifikacija parametara
- Razvoj metodologije za rješenje stohastičkog inverznog problema
- Razvoj novog modela loma
- Procjena parametara čelika u dinamičkom udarnom testu
- Procjena parametara betona
- Prikupljanje rezultata, metodoloških iskustava i inženjerskih primjena

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za numerička modeliranja (ZIU projekt Numeričko modeliranje u građevinarstvu)

Ljudski resursi:

1 nastavnik, 3 suradnika, 2 nastavnika (vanjska suradnika) iz inozemstva

Vanjska suradnja:

- INSA Toulouse / Institut Clement Ader, Universite Federale Toulouse Midi-Pyrenees, Francuska
- Institute of Scientific Computing TU Braunschweig, Njemačka
- University of Twente, Enschede, Nizozemska

Tema 17:

Ispitivanja tla i stijena za potrebe građenja s gledišta održivog okoliša

Sažetak teme istraživanja:

Tema uključuje ispitivanja svojstava tla i stijena za potrebe geotehničkog istraživanja terena i projektiranja prema Eurokodu 7, te općenito podršku održivosti okoliša (kontrola uvjeta zaštite okoliša) i gospodarstvu - građevinarstvu u obalnom području RH. Pri tome su problemi

zaštite okoliša/tla/terena/prirode, ublažavanja posljedica klimatskih promjena, pametnog gospodarenja energijom i smanjenja potrošnje resursa u sklopu održivog razvoja nedjeljivi od geotehničke struke (erozija obala, obrana od poplava/suša, klizišta, odroni – problemi stabilnosti, sigurnosti, vododrživosti, posebnih temeljenja, odlagališta otpada i sl.). Kao podteme mogućih istraživanja mogu se navesti: parametri tla i stijena potrebni za daljnje analize konstrukcija i razne prognoze i ocjene (npr. slijeganje, konsolidacija, moduli deformabilnosti) ili numeričke analize; interakcija na kontaktima tla i građevina ili građevnih proizvoda (npr. geosintetici); nenormirana ispitivanja ili ispitivanja izvan očekivanih granica; novi ispitni sustavi i osuvremenjenje postojećih; ispitivanja novih, miješanih ili otpadnih materijala, učinci poboljšanja i ojačanja tla. Ovo područje istraživanja odnosi se na široki raspon pojavnosti materijala tla/stijena i geotehničkih problema općenito.

Ciljevi istraživanja:

Kroz suradnju s ostalim znanstveno-istraživačkim i visokoškolskim ustanovama te gospodarskim subjektima i samostalno provoditi ispitivanja i opažanja u laboratoriju i na terenu koja su potrebna uz druga složenija istraživanja u geotehnici i šire ili su njihov sastavni dio. Uz zajednička istraživanja i prijave na projekte, ostvariti i odgovarajuću diseminaciju kroz znanstvene radove te doktorske i diplomske radove.

Kontinuirano pružati podršku gospodarskom sektoru i drugim subjektima izvan znanstveno-istraživačkih ustanova kao što su projektantske i konzultantske tvrtke, državne tvrtke, izvođači, nadzor, proizvođači građevnih proizvoda, na primjer kod zahtjevnijih potreba projektiranja i građenja i ispitivanja materijala tla i/ili građevnih proizvoda ugrađenih u tlo.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Geotehnički laboratorij (ZIU projekt Geotehnika s gledišta održive gradnje i okoliša)

Ljudski resursi:

3 nastavnika, 1-2 suradnika (geologija, po potrebi numeričko modeliranje), 1 laborant

Vanjska suradnja:

- Drugi građevinski fakulteti u RH
- Geotehnički fakultet u Varaždinu
- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu
- Institut IGH d.d. Zagreb
- druge projektantske i konzultantske tvrtke

Tema 18:

Meka stijena i rastrošba

Sažetak teme istraživanja:

Uključuje ispitivanja svojstava mekih stijena (lapora, siltita) kao članova flišne serije karakterističnih za područje Dalmacije i ostalih stijena sklonih degradaciji i trošenju nakon iskopa, te modeliranje posljedica tih svojstava koje se odražavaju na gradnju i održavanje građevina te održivost okoliša. Uglavnom se odnosi na glinovite lapore i lapore, s prijelazom prema vapnenačkim laporima. U vezi s ovom temom su i sljedeći aspekti:

- Meka stijena, kao gradivo u minimalno prerađenom stanju bez bilo kakvih dodataka, može služiti kao gradivo za brtvene slojeve u odlagalištima otpada pri izgradnji budućih i sanaciji postojećih;

- Kontrola uvjeta zaštite okoliša u obalnom pojasu RH s obzirom na povećanje broja odrona i klizišta, poplava i suša, povećanje erozije i utjecaja mora;
- Smanjenje potrošnje resursa-uporaba lokalno dostupnog materijala za gradnju nasutih građevina umjesto nove eksploatacije vapnenca, razvoj tehnologija i receptura.

Ciljevi istraživanja:

Kroz samostalna i partnerska istraživanja unaprijediti poznavanje utjecaja rastrošbe na inženjerska svojstva mekih stijena i modeliranje pojava vezanih uz rastrošbu koje utječu na stabilnost, sigurnost i cijenu održavanja objekata (degradacija u vremenu - problem trajnosti, erozija površinskog sloja i s njom povezana lokalna klizanja ili odroni, i sl.). Nove klasifikacije i ispitni postupci koji još uvijek nedostaju za meke stijene ili ih je potrebno poboljšati, kao i sistematizacija znanja. Doprinos hrvatskih istraživača u radu Tehničke komisije za meke stijene ISRM-a (International Society for Rock Mechanics) i bolje povezivanje u međunarodne timove. Suradnja na projektima - zajednička istraživanja i prijave na projekte te publiciranje rezultata kroz sve vrste radova.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Geotehnički laboratorij (ZIU projekt Geotehnika s gledišta održive gradnje i okoliša)

Ljudski resursi:

2 nastavnika, 1 suradnik (doktorand/geolog), 1 laborant

Vanjska suradnja:

- Hrvatski geološki institut u Zagrebu
- Rudarsko-geološko-naftni fakultet u Zagrebu
- ustanove izvan RH iz zemalja s izraženom sličnom problematikom mekih stijena (Italija, Slovenija, Portugal, Španjolska, Grčka...)

Tema 19:**Potresno i dinamičko opterećenje****Sažetak teme istraživanja:**

Ovo područje je u uskoj vezi s danas vrlo aktualnim područjem istraživanja – zaštiti okoliša od štetnih djelovanja elementarnih nepogoda, kao i ocjenom otpornosti, kapaciteta nosivosti i ponašanja građevina pri potresnom djelovanju. Planirana su odgovarajuća vezana dugoročna istraživanja u domeni geotehnike, koja bi dala odgovore na pitanja o svojstvima tla potrebnim za daljnje analize stabilnosti i nosivosti te projektiranje građevina na potresno i općenito dinamičko opterećenje. Potresi registrirani seizmografom bili bi ulazni podatak i opterećenje za koje bi se odredio odgovor tla. Za navedenu svrhu potrebna je sofisticirana istraživačka oprema kojom se može reproducirati proizvoljno dinamičko opterećenje (npr. bilo koji oblik potresnog vala). Poznavanje svojstava tla i stijena u uvjetima specifičnih dinamičkih opterećenja povezano je ne samo s ekstremnim/ potresnim djelovanjima na konstrukcije i okoliš, već i dugo najavljivanim aktivnostima projektiranja i izgradnje željeznice u RH (npr. ekološki prihvatljivi nasipi pod dinamičkim opterećenjem) i većeg iskorištavanja obnovljivih izvora energije. Dodatni motiv su drugi izvori dinamičkih/ vibracijskih/ cikličkih opterećenja poput valova, vjetrova (vjetroelektrane na kopnu i u moru; daljnji razvoj naprednih vjetroagregata, temeljenje posebnih zahtjeva), miniranja, prometa, strojeva.

Ciljevi istraživanja:

Primjena dobivenih saznanja u građevinarstvu i šire; poznavanje odgovora tla pri dinamičkim opterećenjima i daljnje modeliranje utjecaja potresa i drugih dinamičkih opterećenja (pomaci, interakcija s proizvodima ugrađenim u tlo, ocjena opasnosti od likvefakcije), održiva i zelena gradnja.

Suradnja u istraživanjima i na projektima s drugim ustanovama i jedinicama lokalne samouprave (npr. seizmička mikrozonacija, geotehnika kao nezaobilazan segment potresnog inženjerstva). Diseminacija kroz sve vrste radova.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Geotehnički laboratorij (ZIU projekt Geotehnika s gledišta održive gradnje i okoliša)

Ljudski resursi:

1-2 nastavnika, 1-2 suradnika (doktorand/poslijedoktorand, suradnik za posebna područja), 1 laborant

Vanjska suradnja:

- Ustanove i laboratoriji koji imaju adekvatnu ispitnu opremu i resurse za dinamička ispitivanja

Tema 20:**Primjena naprednih tehnologija u geotehnici****Sažetak teme istraživanja:**

Radi se o proširenju postojećeg područja istraživanja nastalog iz prethodnog hrvatsko-japanskog projekta, prvenstveno o primjeni VIS-NIR spektrometrije u analizi svojstava mekih stijena i drugim interdisciplinarnim područjima te terestičkog laserskog skeniranja (LIDAR) za modeliranje procesa erozije zasjeka i moguće druge šire primjene. Ovo područje istraživanja podrazumijeva i horizontalna podpodručja koja se uklapaju u gotovo sve teme – numeričko modeliranje (primjenu rezultata eksperimentalne analize u modelima, daljnji razvoj modeliranja) te automatizirane mjerne sustave za mjerenja i opažanja u laboratoriju i na terenu (razvoj sustava za nove vrste mjerenja i ispitivanja, automatizacija postojećih sustava).

Ciljevi istraživanja:

Istraživanja u svrhu uspostavljanja korelacija rezultata spektrometra i drugih fizikalno-mehaničkih svojstava, prateće mineraloško-petrografske analize, interdisciplinarne primjene hiperspektralnog izvida u poljoprivredi i dr., primjene u GIS sustavima i grafičkim sustavima nadzora sa širokim opsegom primjene (LIDAR). Suradnja na projektima - zajednička istraživanja i prijave na projekte, sve vrste radova.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Geotehnički laboratorij (ZIU projekt Geotehnika s gledišta održive gradnje i okoliša)

Ljudski resursi:

1 nastavnik, 1 suradnik (doktorand/poslijedoktorand ili suradnik za posebna područja), 1 laborant

Vanjska suradnja:

- Hrvatski geološki institut u Zagrebu
- Rudarsko-geološko-naftni fakultet u Zagrebu
- Institut za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu (spektrometar)
- ustanove izvan RH s adekvatnom opremom i tehnologijama koje uključuju LIDAR i spektrometar odnosno hiperspektralna mjerenja
- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu (mjerni sustavi)

Tema 21:

Nesaturirano tlo/meke stijena

Sažetak teme istraživanja:

Radi se o novijem području istraživanja koje se bavi mehanikom nesaturirane sredine, gdje nesaturirano ili djelomično zasićeno stanje predstavlja realne situacije terena i građevina koje je potrebno izučavati i poznavati. Istraživanja se predviđaju uglavnom na primjeru meke stijene, ali su primjenjiva i na šire područje drugih geomaterijala. U širem smislu izučavaju se mehanizmi u nesaturiranim geomaterijalima, gdje se javlja složena hidro-mehanička interakcija i ponašanje kontrolirano pojavom usisa (eng. 'suction') u sitnim porama. U mekim stijenama u fokusu istraživanja nalaze se specifični fenomeni kao što su vlaženjem inducirana slijeganja, nepovratne deformacije uslijed usisnih cikusa, deformacije bubrenja i kolaps strukture, degradacija svojstava u vremenu te posljedično gubitak čvrstoće i trajnosti. Pri tome značajan doprinos razvoju rastrošbe daje proces diferencijalnog usisa i njime izazvanog diferencijalnog bubrenja u interakciji s okolinom. Osim same meke stijene u kontekstu problema rastrošbe i erozije na pokosima, predmet istraživanja su i zbijene mješavine meke stijene i glinovitog tla kao intergranularne ispune ili drugih materijala/postupaka za poboljšanje, odnosno općenito miješani ili poboljšani materijali (može se povezati i s potrebom i izazovom održive i ekološke gradnje nasipa, platoa, brana i drugih nasutih građevina raspoloživim netradicionalnim gradivima). Za ovo područje potrebna je napredna istraživačka oprema za održavanje kontroliranih nesaturiranih uvjeta i mjerenje usisa.

Ciljevi istraživanja:

Primjena dobivenih saznanja u građevinarstvu i šire, poznavanje i modeliranje utjecaja usisa, pojašnjenje fenomena vezanih uz usis, utvrđivanje sastava mješavina i pogodnih receptura za nasute građevine, prognoza dodatnih volumnih deformacija uslijed usisa i sl.

Razvoj i unaprjeđenje istraživačke grupe i laboratorija za nesaturirana ispitivanja.

Suradnja s drugim znanstveno-istraživačkim institucijama koje se bave nesaturiranim tлом, zajednički projekti i sve vrste znanstvenih i studentskih radova. Poveznice prema drugim područjima istraživanja, poput numeričkog modeliranja, utjecaja nesaturiranog tla na poljoprivrednu proizvodnju, upravljanje vodnim resursima i dr.

Proširenje postojećih normi i implementacija područja nesaturiranog tla u zakonodavstvo.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

Geotehnički laboratorij (ZIU projekt Geotehnika s gledišta održive gradnje i okoliša)

Ljudski resursi:

1-2 nastavnika, 1-2 suradnika (doktorand/poslijedoktorand, suradnik za posebna područja),
1 laborant

Vanjska suradnja:

- Ustanove iz zemalja u kojima su prisutni tereni iz mekih stijena i/ili imaju resurse za nesaturirane uvjete (Italija, Slovenija, Portugal, Španjolska...)
- Građevinski fakultet u Rijeci
- Institut za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu
- Agronomski fakultet u Zagrebu
- Rudarsko-geološko-naftni fakultet u Zagrebu

Tema 22:

Definiranje prostorno vremenskih podataka obalne zone

Sažetak teme istraživanja:

Definiranje te ažuriranje postojećih prostorno vremenskih podataka priobalne, obalne i odobalne zone. Podaci se koriste na službenim i neslužbenim kartama i kartografskim prikazima te različitih studijama utjecaja na okoliš i kao prostorno vremenske podloga za hidrotehničke radove. Naglasak istraživanja je na podacima obalne crte, objektima u obalnoj zoni te njeno usuglašavanje s različitim s službenim vertikalnim datumima.

Ciljevi istraživanja:

Integralno upravljanje obalnim područjem, održivo planiranje i modeliranje u obalnom području, proučavanje utjecaja klimatskih promjena na obalnoj zoni

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Geodetski laboratorij (ZIU projekt - Geodetska istraživanja u okolišu)

Ljudski resursi:

11 nastavnika, suradnika i laboranata

Vanjska suradnja:

- Hrvatske vode
- Hrvatski hidrografski institut

Tema 23:

Izrada 3D modela građevina s primjenom u zaštiti kulturne baštine, evidencije zgrada, vodova i dr.

Sažetak teme istraživanja:

Obrada i analiza geoprostornih podataka i parametara prikupljenih različitim sensorima te izrada 3D modela, koji se mogu primijeniti za različite potrebe (planiranje izgradnje, izgradnju, dogradnju, obnovu i rekonstrukciju objekata...). Jedna od mogućih primjena ove metode bila bi modeliranje urbanih područja te predviđanje urbanog širenja metodama umjetne inteligencije i dubokog učenja. Prilagodba i izrada programskih aplikacija za prikazivanje i korištenje geoprostornih podataka (npr. geoportali, e-servisi i dr.) za evidentiranje zgrada ili vodova.

Ciljevi istraživanja:

Unaprjeđivanje 3D modela i postupaka modeliranja objekata, građevina i urbanih područja, koji se izrađuju na osnovu podataka prikupljenih geodetskim instrumentima i metodama

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja: <ul style="list-style-type: none">• Geodetski laboratorij (ZIU projekt - Geodetska istraživanja u okolišu)
Ljudski resursi: 11 nastavnika, suradnika i laboranata
Vanjska suradnja: <ul style="list-style-type: none">• Zavod za zaštitu kulturne baštine• Arhitektonsko - urbanistički ured

Tema 24: Visokoprecizna mjerenja praćenja deformacija (oskultacije) objekata (npr. brana)
Sažetak teme istraživanja: Obradu i analizu geoprostornih podataka prikupljenih sensorima te izrada 3D modela koji se mogu primijeniti za različite potrebe (praćenje deformacija objekata, probna opterećenja). Deformacijska mjerenja namjeravaju se prikupljati RTK GPS metodom i 3D laserskim skenerom, a prikupljeni podaci zajedno s dodatnim sakupljenim parametrima namjeravaju se obrađivati i modelirati u različitim računalnim programima.
Ciljevi istraživanja: Razvijanje i primjena novih metoda visoko-preciznih geodetskih mjerenja, njihove obrade i modeliranja
Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja: <ul style="list-style-type: none">• Geodetski laboratorij (ZIU projekt - Geodetska istraživanja u okolišu)
Ljudski resursi: 11 nastavnika, suradnika i laboranata
Vanjska suradnja: <ul style="list-style-type: none">• Geoprojekt

Tema 25: Projektiranje cestovnih prometnica sa stanovišta sigurnosti i ekonomičnosti
Sažetak teme istraživanja: U okviru ovog istraživanja naglasak bi bio na usklađivanje i izbor optimalnih projektnih elemenata ceste s obzirom na sigurnost, kapacitet i utjecaj na okoliš. S aspekta sigurnosti, u skladu s EU Direktivom 2008/96/EC, planira se definirati procedura procjene sigurnosti pojedine cestovne prometnice na temelju analize podataka o prometnim nesrećama i snimljenim podacima o stanju kolnika, geometrije i okoliša promatrane prometnice. S obzirom na definirane utjecajne parametre na sigurnost odvijanja prometa, mogu se dati preporuke za izbor optimalnih elemenata horizontalnog i vertikalnog toka trase u fazi projektiranja. Također, u zadnjih se nekoliko godina posebna pažnja posvećuje istraživanju utjecaja parametara ceste i vozača na potrošnju goriva i emisiju ispušnih plinova

u svijetlu održivog razvoja prometa i smanjenja zagađenja okoliša. Istraživanje se planira izvršiti na izabranoj dionici državne ili županijske ceste duljine cca 20 km. Izvršiti će se niz testnih vožnji s vozilom opremljenim visokofrekventnim 10 Hz GPS uređajem koji očitava putanju vozila, brzine, ubrzanja i zakrivljenost trase te OBD konektorom koji očitava senzore automobila, među ostalim i one o potrošnji goriva i emisiji ispušnih plinova. Na temelju prikupljenih terenskih podataka i pomoću odgovarajućeg programa izvršiti će se analiza utjecaja geometrijskih elemenata trase na pojedine parametre. Razvit će se modeli procjene potrošnje goriva i ispušnih plinova u ovisnosti o projektiranim elementima horizontalnog i vertikalnog toka trase i stilu vožnje. Također se razviti modeli zavisnosti operativne brzine na pravcima i krivinama. Na temelju kriterija konzistentnosti trase istražiti će se utjecaj dimenzija i slijeda elemenata trase na sigurnost vožnje operativnim brzinama. Na temelju postavljenih kriterija konzistencije definirat će se minimalni polumjeri te primjenjivi rasponi veličina susjednih elemenata trase kojima je zajamčena sigurna vožnja.

Ciljevi istraživanja:

- Definirati minimalno primjenjive polumjere horizontalnih krivina s obzirom na marginu sigurnosti (raspoloživo radijalno trenje)
- Izraditi model za procjenu potrošnje goriva i emisiju CO₂ u ovisnosti o geometrijskim karakteristikama toka trase (polumjeri i duljine krivina, duljine pravaca između krivina, uzdužni nagib...)
- Definirati prihvatljive veličine susjednih radijusa krivina s međupravcem i bez njega s obzirom na sigurnost i ekonomičnost prometovanja

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Mobilni laboratorij za prometnice (ZIU projekt – Istraživanja u području projektiranja prometnica i upravljanja cestovnom infrastrukturom)

Ljudski resursi:

3 nastavnika (FGAG), 1 doktorand (FGAG)

Vanjska suradnja:

- Hrvatske ceste d.o.o.
- Županijska uprava za ceste

Tema 26:

Istraživanja u geoinformatici

(geografski informacijski sustavi i modeliranje podrške odlučivanju u graditeljstvu)

Sažetak teme istraživanja:

Istraživanje obuhvaća geoinformacijske sustave (GIS) i povezuje ih s upravljačkim, optimizacijskim i semantičkim modelima u različitim područjima ljudske aktivnosti. Istraživanje obuhvaća sustave za prikupljanje geoprostornih podataka, algoritme za obradu, semantičko modeliranje, povezivanje (engl. data fusion) i diseminaciju geoprostornih podataka te specifičnosti geoprostorno-vremenskih i pametnih podataka (engl. smart data). Nadalje, istraživanje obuhvaća upravljačke, optimizacijske i semantičke modele u upravljanju katastrofama, vodnim resursima, prometnom infrastrukturom, razvojem gradova i sl. te ih proširuje s geoinformacijskim sustavima i sustavima za podršku odlučivanju (SPO).

Područje istraživanja pripada prioritetnoj horizontalnoj temi Informacijske i komunikacijske tehnologije (IKT) s primjenom u prioritetnim područjima Sigurnost, Promet i mobilnost te Energija i održivi okoliš.

Ciljevi istraživanja:

Istraživanje ima za cilj povezivati GIS s upravljačkim, optimizacijskim i semantičkim modelima u jedinstveni sustav za podršku odlučivanju (SPO).

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- GIS laboratorij (ZIU projekt – Geografski informacijski sustavi i modeliranje podrške u odlučivanju u graditeljstvu)
- Geodetski laboratorij (ZIU projekt - Geodetska istraživanja u okolišu)
- Mobilni laboratorij za prometnice (ZIU projekt – Istraživanja u području projektiranja prometnica i upravljanja cestovnom infrastrukturom)

Ljudski resursi:

16 nastavnika, suradnika, doktoranada

Vanjska suradnja:

- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje
- Ekonomski fakultet Split
- lokalna uprava
- tijela državne uprava (npr. DUZS, Obalna straža)
- javne tvrtke

Tema 27:

Istraživanje krškog vodonosnika u priobalju

Sažetak teme istraživanja:

Krški vodonosnik u priobalju je specifičan zbog hidrogeoloških karakteristika istog te se u svjetlu klimatskih promjena nameće pitanje dostupnosti podzemne vode za potrebe potrošnje, poljoprivrede i energetike. Istraživanja koja se fokusiraju na kontakt mora i krškog masiva te analize različitih rizika koji dostupnost i kvalitetu vode mogu ugroziti (klimatske promjene, vremenska i prostorna preraspodjela oborina, pronos onečišćenja, intruzija slane vode i drugi rizici po dostupnost i kvalitetu vode) su u fokusu Hidrotehničkog laboratorija. Upravo opremljeni Hidrotehnički laboratorij nudi znanstvenu infrastrukturu za istraživanje navedenih fenomena na različitim skalama. Stoga buduća istraživanja zahtijevaju sinergiju različitih disciplina i oslanjaju se na interdisciplinarnost.

Ciljevi istraživanja:

Razvijanje zelene i plave infrastrukture, razvijanje različitih protokola koji minimiziraju rizike onečišćenja vodonosnika, prilagodba klimatskim promjenama i razvijanje otpornosti vitalnih infrastrukturnih sustava.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Hidrotehnički laboratorij (ZIU projekt - Istraživanja u vodnim resursima i priobalju)

Ljudski resursi:

9 nastavnika, suradnika, doktoranada

Vanjska suradnja:

- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Split
- Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
- Prirodoslovno matematički fakulteti u RH
- Medicinski fakultet Split

Tema 28:

Primijenjena istraživanja vezana za otvorene vodotoke

Sažetak teme istraživanja:

Otvoreni vodotoci predstavljaju jedan od glavnih resursa pitke vode, kao i energetski potencijal pri proizvodnji električne energije. Mnogi otvoreni vodotoci su i prometnice te kao takve ključne za razvoj gospodarstva, a biološka raznolikost istih jamči kvalitetu vode promatranog vodnog tijela kao i bogati riblji fond. Otvoreni vodotoci su pod pritiskom vezanim za klimatske promjene i iskorištenje energetskih potencijala. Infrastruktura Hidrotehničkog laboratorija nudi platformu za različita istraživanja s kojima se mogu razvijati tehnološke mjere koje otvorene vodotoke mogu dodatno zaštititi, osigurati dostatan priljev nutrijenata za riblji fond, istraživati različite tehničke prijedloge s kojima se štiti bioraznolikost te unaprijediti postrojenja za dobivanje energije za predviđene promjene protoka uslijed klimatskih promjena.

Ciljevi istraživanja:

Razvijanje zelene i plave infrastrukture, prilagodba klimatskim promjenama i razvijanje otpornosti vitalnih infrastrukturnih i energetskih sustava.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Hidrotehnički laboratorij (ZIU projekt - Istraživanja u vodnim resursima i priobalju)

Ljudski resursi:

9 nastavnika, suradnika, doktoranada

Vanjska suradnja:

- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Split
- Fakultet elektrotehnike i računarstva, Zagreb
- Prirodoslovno matematički fakulteti u RH
- Medicinski fakultet Split

Tema 29:

Istraživanje utjecaja vjetra na konstrukcije u zračnom tunelu

Sažetak teme istraživanja:

Tema istraživanja se bavi proučavanjem dinamičkih i kvazistatičkih fenomena optjecanja modela dijelova konstrukcija pri različitim režimima strujanja. Istraživati će se dinamički odgovori dijelova konstrukcije na djelovanje vjetra uz mjerenje sila i momenata na tro-osnoj

bazi koja omogućuje izradu empirijski izračun koeficijenata otpora i uzgona te kalibraciju numeričkih modela. Osim odgovora tro-osne baze, zračni tunel omogućuje snimanje brzina čestica uz primjenu PIV i PLIF sustava, što će omogućiti rekonstrukciju polja brzina u blizini testiranih dijelova konstrukcije. Rezultati dobiveni zračnim tunelom koristiti će se kao verifikacija numeričkih modela optjecanja, kao podloge za izradu aerodinamičkih studija objekata te kao osnova za terensko istraživanje djelovanja vjetra koje se provodi u sklopu teme Energija vjetra.

Ciljevi istraživanja:

Razvoj i implementacija eksperimentalnih postupaka za ispitivanje djelovanja vjetra na konstrukcije

Obrada i interpretacija podataka prikupljenih u zračnom tunelu

Implementacija numeričkih modela za proračun optjecanja konstruktivnih elemenata

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Hidrotehnički laboratorij (ZIU projekt - Istraživanja u vodnim resursima i priobalju)
- Mjerna stanica za energiju vjetra (ZIU projekt - Utjecaj energije vjetra i klimatskih prilika u graditeljstvu)

Ljudski resursi:

3 nastavnika, suradnika, doktoranada

Vanjska suradnja:

- SINTEF AS, Norveška

Tema 30:

Ispitivanje implementacije suvremenih materijala i tehnologija u arhitekturi

Sažetak teme istraživanja:

U ovom području provode se istraživanja o mogućnostima suvremenih tehnologija u svim procesnim fazama, od procesa dizajna do procesa proizvodnje i gradnje. U sklopu istraživanja ispituje se razvoj procesa od dizajna do realizacije baziranih na parametarskom projektiranju, optimizaciji i digitalnoj proizvodnji standardnih, ali i nestandardnih elemenata u arhitekturi. Dodatno, provode se istraživanja o svojstvima suvremenih materijala i mogućnostima njihove primjene u arhitekturi. U sklopu istraživanja ispituju se efekti koji se mogu ostvariti i oblici koji se mogu proizvesti, kao i druge karakteristike suvremenih materijala.

Ciljevi istraživanja:

Navedena istraživanja služe ispitivanju svojstava i ekonomičnosti primjene suvremenih i mogućnostima unapređenja konvencionalnih materijala i tehnologija u arhitekturi.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za implementaciju suvremenih tehnologija u arhitekturi (ZIU projekt: Istraživanje implementacije suvremenih tehnologija u arhitekturi)

Ljudski resursi:

10 zaposlenih nastavnika, 1 laborant

Vanjska suradnja:

Javne ustanove:

- Arhitektonski fakultet u Zagrebu
- Građevinski i arhitektonski fakultet u Osijeku
- Građevinski fakultet u Mostaru
- Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu
- Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
- Energetski institut Hrvoje Požar

Gospodarski sektor:

- kamen – Jadrankamen
- beton – Cemex, Strabag
- metal – Brodosplit, Brodotrogir
- plastika – AD Plastik, Salona Group LTD.
- Hrvatski savjet za zelenu gradnju

Tema 31:

Ispitivanje implementacije suvremenih tehnologija i materijala u polju zaštite graditeljskog naslijeđa

Sažetak teme istraživanja:

U ovom području posebni fokus bi se stavio na ispitivanja suvremenih tehnologija i materijala u polju zaštite graditeljskog naslijeđa svjetske kulturne baštine kojom područje Dalmacije obiluje, te konstrukcijama koje problematiziraju utjecaj sunca, mora i ostalih klimatskih okolnosti mediteranskog područja.

Ciljevi istraživanja:

Navedena istraživanja služe ispitivanju svojstava i ekonomičnosti primjene suvremenih i mogućnostima unapređenja konvencionalnih materijala i tehnologija u polju zaštite graditeljskog naslijeđa.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za implementaciju suvremenih tehnologija u arhitekturi (ZIU projekt: Istraživanje implementacije suvremenih tehnologija u arhitekturi)

Ljudski resursi:

5 zaposlenih nastavnika, 1 laborant

Vanjska suradnja:

- Ministarstvo kulture i medija, Konzervatorski odjel u Splitu
- Arhitektonski fakultet, Zagreb
- Umjetnička akademija, Split
- Hrvatski restauratorski zavod, Restauratorski odjel u Splitu

Tema 32:

Računalne prostorne simulacije i upravljanje podacima

Sažetak teme istraživanja:

U ovom području provode se istraživanja o mogućnostima računalnih prostornih simulacija koje se može razdijeliti u dvije cjeline. Digitalni procesi vezani uz prostorno planiranje i upravljanje, te digitalni procesi vezani uz građenje. U sklopu istraživanja digitalnih procesa vezanih uz prostorno planiranje i upravljanje, razvijaju se sustavi za planiranje, nadzor i upravljanje teritorijem, prometni i infrastrukturnim sustavima.

U sklopu istraživanja vezanih uz građenje ispituju se digitalni procesi kako dizajna novih objekata baziranih na parametarskom projektiranju, tako i promatranje postojećeg izgrađenog fonda. Kao osnova za rad u oba područja je priprema projekata u digitalnom obliku u specijaliziranim računalnim programima.

Ciljevi istraživanja:

Navedena istraživanja služe poboljšanju procesa računalne simulacije i ispitivanju novih simulacijskih modela za procese uz prostorno planiranje i upravljanje te digitalni procesi vezani uz građenje.

Laboratorij(i) u kojima se planira provođenje istraživanja:

- Laboratorij za implementaciju suvremenih tehnologija u arhitekturi (ZIU projekt: Istraživanje implementacije suvremenih tehnologija u arhitekturi)

Ljudski resursi:

5 zaposlenih nastavnika

Vanjska suradnja:

- Zavod za prostorno uređenje Splitsko-dalmatinske županije
- Grad Split, Služba za međunarodne i EU projekte, Odsjek za Smart City projekte i digitalizaciju
- Split parking d.o.o., Split
- Jadrolinija, Rijeka
- Zračna luka Split d.o.o., Kaštel Štafilčić
- HŽ Putnički prijevoz, Zagreb

6. PLAN ORGANIZACIJSKOG RAZVOJA ZNANSTVENE ORGANIZACIJE

Organizacijski razvoj u smislu stvaranja interdisciplinarnih organizacijskih cjelina FGAG odvija se kroz 11 ZIU LC odnosno definiran je s njihovih 11 znanstveno-istraživačkih i umjetničkih projekata FGAG (za sada ih je 11 dok se razvojem znanstveno-istraživačke djelatnosti u budućnosti očekuje više od po jednog projekta unutar pojedine ZIU LC). Svrha ustrojstvenih ZIU LC i pripadnih ZIU projekata kojim je definiran njihov znanstveno-istraživački rad je usmjereno i kontinuirano unaprjeđenje razvoja znanstveno-istraživačkog i umjetničkog rada zaposlenika i FGAG kao institucije na način prilagođen suvremenim potrebama unutar hrvatskog odnosno europskog istraživačkog prostora. Svaki od 11 ZIU projekata ima više projektnih aktivnosti i više istraživačkih tema dok je najmanje jedna od njih interdisciplinarna. Pritom su dominantne teme iz područja tehničkih znanosti, a interdisciplinarne teme koje se razvijaju unutar ZIU projekata značajnim su dijelom također određene upravo tim na Fakultetu dominantnim istraživačkim područjem. Teme se uglavnom formiraju kao kombinacija istraživačkih problema za čije rješenje je potrebno ostvariti znanstvene doprinose u području tehničkih znanosti te jednom ili više drugih područja znanosti. Organizacijski element povoljan za ostvarenje konkurentnih istraživanja takve tematike je ZIU projekt i njegove aktivnosti.

Osnovne karakteristike ZIU projekata su postojanje zadanih ciljeva, projektnih aktivnosti (koje i same mogu biti projekti - podprojekti), financijskih, ljudskih i materijalnih resursa i vremenskog/dinamičkog plana provedbe ZIU projekata. Interdisciplinarnost se pritom ostvaruje sudjelovanjem djelatnika različitih tematskih specijalizacija (kako po područjima tako i po poljima znanosti u radu jedne ili više ZIU LC odnosno jednog ili više ZIU projekta. Osim toga tu su i djelatnici zaposleni isključivo na projektima- projektnim aktivnostima ZIU projekta i drugim projektima koje provodi Fakultet (čije je financiranje različito od izvora financiranja zaposlenika na neodređeno tj. koji se ne nalaze u središnjem registru zaposlenika RH) kao i zaposlenici suradnih institucija, tvrtki i pojedinci koji provode znanstvena istraživanja (temeljem ugovora o suradnji u znanstveno-istraživačkom radu s Fakultetom) u više znanstvenih područja i/ili polja od zajedničkog interesa, a u okviru pojedine istraživačkih tema kojima je posvećen pojedini ZIU projekt.

Istraživačke teme svih područja i polja znanosti dosad vezane u svojoj realizaciji isključivo za katedru trajnose kroz definirane ZIU projekte usmjeravaju na provođenje u okviru pojedine ZIU LC. Pritom djelatnici u znanstvenim i suradničkim istraživačkim zvanjima s više katedri i novozaposleni istraživači na znanstvenim projektima kako i istraživači suradnih institucija i tvrtki svojim zajedničkim radom i sinergijom različitih znanja u radu na interdisciplinarnim temama ZIU projekata tvore učinkovite interdisciplinarne timove. Navedenim projektnim pristupom organiziranja istraživačkog rada (koji omogućava uspostavljanje po potrebi i interdisciplinarnih projektnih timovima) doprinosi se lakšem prilagođavanju različitim istraživačkim (tako i interdisciplinarnim) temama i postizanju utemeljenih znanstvenih rezultata. Svim navedenim doprinosi se razvoju znanstveno-istraživačke djelatnosti unutar IPZ-a. Ovako uspostavljena organizacijska struktura FGAG omogućava trajnu brigu, usklađenost i usmjerenost istraživačkih tema ZIU projekata s društvenim potrebama, nacionalnim prioritetnim i EU tematskim područjima unutar pojedinih natječaja/poziva i programa.

7. ZAKLJUČAK

Integrirano okruženje definirano preko 11 novoformiranih organizacijskih cjelina (ZIU projekata) i pripadajuće 32 istraživačke teme uz prateće umrežavanje s gospodarskim subjektima važna je odrednica provođenja istraživanja i cjelovitog razvoja FGAG u razdoblju 2021.-2025.

Pojedinačni ciljevi istraživačkih tema definiranih u poglavlju 5 ove Strategije usmjereni su prema realizaciji generalnih strateških ciljeva definiranih u okviru postojeće Strategije razvoja Fakulteta za razdoblje 2018.-2022.: Unaprjeđenje postojećih i razvoj novih studijskih programa interdisciplinarnog karaktera, povećanje znanstvene izvrsnosti i međunarodne prepoznatljivosti u Europskom istraživačkom prostoru te pokretanje i razvoj infrastrukturnih kapaciteta FGAG.

8. OČEKIVANI ISHODI PROGRAMA ZNANSTVENIH ISTRAŽIVANJA U PODRUČJU TEHNIČKIH ZNANOSTI

Znanstveno-istraživačkom strategijom FGAG u području tehničkih znanosti opisani su očekivani rezultati koji proizlaze iz ostvarenja predloženih ciljeva istraživanja i aktivnosti u okviru pojedinih istraživačkih tema. Očekivani ishodi u okviru predloženih istraživačkih tema u području tehničkih znanosti mogu se prikazati na sljedeći način:

- Povećanje znanstveno-istraživačke aktivnosti na FGAG u općenitom smislu (povećanje broja prijava kompetitivnih istraživačkih projekata usmjerenih na primijenjena i razvojna istraživanja na način da se godišnje planira najmanje jedna prijava znanstveno-istraživačkog projekta);
- Povećanje broja objavljenih znanstvenih radova u području tehničkih znanosti u međunarodno prepoznatljivim časopisima (najmanje 40 radova u bazi WoS godišnje);
- Bolje povezivanje s zajednicom i gospodarstvom u smislu ostvarivanja suradnje i potpisivanja novih sporazuma o znanstvenoj suradnji (ostvariti godišnje barem jedan novi potpisani sporazum o provođenju znanstvenih istraživanja s gospodarstvom i/ili lokalnom zajednicom);
- Povećanje razine kvalitete istraživanja (dosezanje razine od godišnje prosječno jednog objavljenog rada po zaposleniku FGAG);
- Priprema i prijava poslijediplomskog doktorskog studija u interdisciplinarnom području znanosti (prijava na inicijalnu akreditaciju) u cilju iskorištavanja visokog znanstvenog potencijala FGAG u području tehničkih znanosti.

9. POKAZATELJI USPJEŠNOSTI PROVEDBE STRATEŠKOG PROGRAMA

Uspješnost provedbe predložene Znanstveno-istraživačke strategije FGAG u području tehničkih znanosti bit će mjerljiva preko indikatora vezanih za uspješnost na poslovima primijenjenih i razvojnih istraživanja odnosno:

- Brojčanim pokazateljima uspješnosti znanstvene djelatnosti (broj objavljenih radova, broj citata, kvartila časopisa);
- Brojčanim pokazateljima znanstveno-istraživačkih projekata (broj prijavljenih/odobrenih znanstveno-istraživačkih projekata);
- Brojčanim pokazateljima projekata suradnje s gospodarstvom i lokalnom zajednicom (broj realiziranih projekata i potpisanih sporazuma o suradnji);
- Brojčanim pokazateljima ostvarenih međunarodnih mobilnosti istraživača (broj znanstvenih i stručnih osposobljavanja i usavršavanja doktoranada, poslijedoktoranada znanstveno-nastavnog osoblja);
- Brojčanim pokazateljima diseminacije znanstvenih istraživanja (broj znanstvenih tribina, kongresa, konferencija, okruglih stolova i sl. organiziranih od strane FGAG).

10. OSIGURANJE KVALITETE

Strateški ciljevi	Podciljevi	Aktivnosti
Sustav osiguravanja kvalitete sastavni je dio svih aktivnosti fakulteta koji uključuje sve njegove dionike	Provođenje i poticanje svih aktivnosti koje čine sustav osiguravanja kvalitete u skladu s nacionalnim i ESG standardima	Donošenje i praćenje provedbe strateških dokumenata na temelju utvrđenih pokazatelja (sukladno ESG standardima i strateškim dokumentima viših razina) i njihovo javno objavljivanje Usklađivanje pravnih akata sa zakonskim propisima i sveučilišnim dokumentima Redovito vrednovanje kvalitete kroz ciklička vanjska i unutarnja vrednovanja

Mjerljivi pokazatelji za ostvarenje ciljeva osiguranja kvalitete definirani su na sljedeći način:

- Usvajanjem i objavljivanjem strateških dokumenata Fakulteta te pripadnih operativnih (akcijskih) planova i izvješća na godišnjoj razini;
- Usvajanjem i objavljivanjem pravnih akata Fakulteta;
- Donošenjem Izvješća o provedenim vrednovanjima i postupcima/izvješća temeljem dobivenih preporuka.

11. DOKUMENTI KORIŠTENI ZA PISANJE STRATEGIJE

Strateški plan Ministarstva znanosti i obrazovanja RH za razdoblje 2020.-2022.

[\(Strategija MZO 2020-2022\)](#)

Znanstvena strategija Sveučilišta u Splitu 2021.-2025., ožujak 2021.

Strategija Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije za razdoblje 2018.-2022.

[\(Strategija FGAG 2018-2022\)](#)

Strateški program znanstvenih istraživanja Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije za razdoblje 2015.-2020.

[\(Strategija FGAG 2015-2020\)](#)

Strategija pametne specijalizacije RH za razdoblje 2016.-2020. godine

[\(Strategija S3\)](#)

European Commission Strategic plan 2020-2024 – Research and innovation

[\(EU 2020-2024\)](#)

Izvešće o realizaciji Akcijskog plana za unaprjeđenje kvalitete poslijediplomskog Sveučilišnog studija Građevinarstvo za 2018. godinu, Split, 28. veljače 2018.

Akcijski plan za unaprjeđenje kvalitete poslijediplomskog Sveučilišnog (dokorskog) studija Građevinarstvo u fazi naknadnog praćenja za 2019. i 2020. godinu, Split, 26. studenog 2020.

Implementacijom suvremene znanstveno-istraživačke infrastrukture na FGAG do pametne specijalizacije u zelenoj i energetske učinkovitoj gradnji – studija izvodljivosti s analizom troškova i koristi, UHY savjetovanje

Klasa: 003-05/21-02/0002

Urbroj: 2181-208-21-0001 (540)

Split, 23. lipnja 2021.



Dekan:

Izv. prof. dr. sc. Nikša Jajac