

NOVOSTI S FAKULTETA

HIDROTEHNIKA I  
OKOLIŠNO INŽENJERSTVO

INTERVJU

DR.SC. ŽELJKO ROZIĆ  
DR.SC. BORIS ČUTURA

ZABAVNI KUTAK

DOKUMENTARCI O  
GRADEVINI

# NESTABILNOST

SLUŽBENI LIST STUDENATA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA  
SVEUČILIŠTA U MOSTARU

TEMA BROJA

40

GODINA  
GFMO

BROJ  
16

PROSINAC 2018.

# Sadržaj



## RIJEČ UREDNICE

### VREMENOPLOV

- Prva urednica Nestabilnosti

### TEMA BROJA

- 40 godina fakulteta  
- 3. Simpozij o kamenu  
- 10. Obljetnica osnivanja udruge hrvatskih građevinskih fakulteta  
- Znanstveno-stručni skup 40 for the future

### PODTEMA

- Hidrotehnika i okolišno inženjerstvo

### NOVOSTI IZ GRAĐEVINARSTVA

Što se dogodi kada dopustite inženjerima sanjati?

Legu kuća u Danskoj

Visinske pripreme

Izgradnja stadiona i infrastruktura u Rusiji

Putevi od reciklirane plastike u Indiji

New Orleans

Aditivi za beton

Škotsko bogatstvo

Pasarela Mostar

Svijet keramike

Noli turbare circulos meos

### INTERVJU

- Željko Rozić, dr.sc.a

### NOVOSTI SA SVEUČILIŠTA I FAKULTETA

Valja nama preko

Aktivnosti Studentskog zbora u 2018./19.

IACES

Posjet Splitu i FGAG

Studijski posjet Svilaj

Doktorati u protekloj godini

Građevinijada 2018

Put u Tursku

Studijski posjet u Bihać

### INTERVJU

- Boris Čutura, dr.sc.

### ŠTO IMA U SUSJEDA?

BIM programi

SZ FGAG

Stručnjaci s Departmana

### LITERARNI DIO

Budi zraka

Predavanja kod Mande

Razglednica

### ZABAVNI KUTAK

Zanimljivi filmovi o građevinarstvu

HNK predstave

Filmovi koje morate pogledati ako želite postati prvostupnik građev.

S naše točke

Što rade naši studenti van fakulteta?

Jeste li znali?



## OPĆI PODACI

**NESTABILNOST**, službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru

**Glavna urednica:** Matea Šain

**Uredničko vijeće:** Andrijana Džolan, Mija Jelčić, Anđa Baković, Brigita Šunjić, Morena Rajković, Erina Dakić, Katarina Čivčija, Martina Soldo, Fabijana Biletić, Tea Vukoja, Ana Jerković, Brigita Šunjić, Mario Zovko, Marin Pilić, Kristina Kraljević, Anamaria Golemac

**Vanjski suradnici:** Monika Mlakić, Danijel Bevanda, Mirela Šetka Prlić, Ivan Baričević, Bogdan Šinik

**Lektorirao:** Ivan Volić

**Logo dizajner:** Goran Šimić

**Nakladnici:** Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Studentski zbor

**Adresa redakcije:** Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Matice hrvatske bb, 88000 Mostar

**E-mail:** nestabilnost.gfmo@gmail.com

**Dizajn i grafička obrada:** OBJEKTIV.ba / Goran Šimić & Igor Šutalo

**Tisak:** OBJEKTIV.ba

**Tiraž:** 300 primjeraka

## Riječ urednice

### Ostavite trag na Građevinskom fakultetu

Poštovani čitatelji,

S ponosom predstavljamo šestaesti broj Nestabilnosti. Ovo je bila značajna godina za Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru. Proslavili smo 40. obljetnicu postojanja te postali bogatiji za smjer Hidrotehnika i okolišno inženjerstvo. Arhitekti su već dobili i drugu generaciju bruceša. Fakultet je dosegao jednu sasvim novu dimenziju. Za 30. rođendan, Fakultet je otvorio vrata nove - sadašnje i moderno opremljene zgrade, a evo sad nakon deset godina rođendan slavimo s novim smjerom. Nastavak ove priče čitat ćemo u temi broja, a ovu ću priliku iskoristiti kako bih napisala par riječi izvan okvira građevine kao vaša kolegica, studentica i urednica.

Kažu da čovjek u životu može imati samo jednu pravu, veliku ljubav. Jednu najdražu knjigu, jednu najvoljeniju ženu... Jednu najveću strast. Od početka školovanja pa do danas, mislila sam da je neki problem u meni ili u svijetu oko mene. Ja sam imala dvije ljubavi. Sebično od mene. I vjerujte mi, nijednoj od njih nisam uskraćivala pažnju. Jedna me razvijala za ono što ću postati sutra, a druga mi je bila hrana za dušu. Pretpostavljam da sam se možda mogla priviknuti samo na jednu, ali sebični dio mene tražio je obje. Moje dvije ljubavi bile su građevina i pisanje.

Kad si student i pri upoznavanju novih ljudi gotovo uvijek dobiješ neizbježno pitanje „Što studiraš?“. Vjerujem da nisam jedini student ovog fakulteta kojem su na odgovor građevina ljudi uzdahnuli i u glavi ga vizualizirali kao beživotnog lika s upaljenom lampom u kasne sate kada Mostar spava i jedini zvuk koji dopire iz daljine je zvuk Neretve. Istina, priznajem, kao bruceš i sama sam se pitala hoću li do treće godine, koja mi je tad izgledala tako nedostižna, iskriviti leđa ili u najboljem slučaju, osijediti. Međutim, već od Mehanike 1 na prvoj godini, kada prvi put imamo bliži susret s građevinom, u nama se počinje razvijati osjećaj za ovu struku. Neću lagati, nisam idealni student sa zavidnim prosjekom, ali kad se uhvatim da sve češće subotom radije izaberem gledanje dokumentarca o građevini ili pisanje članka za Nestabilnost od izlaska, shvatim da pripadam ovdje.



Uz zahvale svima koji su na bilo koji način sudjelovali u realizaciji 16. broja, posebnu zahvalu dajem vrijednim članovima uredništva. Nestabilnost je godišnji časopis i velika je stvar biti dio nje.

Ono što želim poručiti budućim članovima uredništva je - ne plašite se odgovornosti. Ovim časopisom ostavljamo svoje ime na Građevinskom fakultetu i onda kad napustimo ove učionice i amfiteatar.

Stoga, drage kolege ..., „Ne idite tamo gdje vas put vodi, idite radije tamo gdje nema puta i ostavite trag.“

R. W. Emerson

Vaša urednica,  
Matea Šain





## Mirela Šetka Prlić

### PRVA UREDNICA NESTABILNOSTI

*Kako su se s godinama mijenjale stranice, dizajn i logo Nestabilnosti, tako su se s godinama mijenjali i urednici. Nestabilnost je svake godine sve više rasla, unaprjeđivala se, širila svoje uredništvo, sklapala nove suradnje sa sponzorima, dolazila do novih ideja i pronašla svoje mjesto na Sveučilištu kao jedan od najpoznatijih sveučilišnih časopisa. Kao urednica 16. broja imala sam veliku prednost doći na već odlično uređeno mjesto zahvaljujući prethodnim urednicima. Međutim, svatko od nas koji smo sad tu, koji su bili i onih koji će dobiti ovo mjesto kad i ja odem s GFMO, treba imati na umu da je netko davno zaslužan za postojanje Nestabilnosti. Stoga smo istražili gdje je i što radi danas prva urednica Nestabilnosti.*

Matea Šain, sadašnja urednica

Iako, u načelu, volim brojeve koji su me i doveli do tehničkog fakulteta, kada se obilježavaju obljetnice brojevi mi postaju malo manje dragi jer me presnažno podsjećaju na nemilosrdnu prolaznost vremena. Što dalje znači da sam skupila već preko 12 godina radnog staža, a to je ozbiljan broj, i praktično, što se zakona tiče više nemaš ograničenja pa ni za najzahtjevnije inženjerske radnje. Još se eventualno može dogoditi da u nekom natječaju bude uvjetovano da glavni inženjer mora imati preko 15 godina radnog iskustva. A meni se s druge strane čini da još uvijek nisam ni površinu zagrebala kako treba.

Diplomirala sam 2006. godine na općem smjeru, zapravo bez jasne ideje što bih htjela raditi. Prvu godinu radnog staža sam provela u izvođačkoj tvrtki Hering. Radila sam u tehničkoj pripremi i kao suradnik voditelja dva gradilišta. Iako relativno kratko razdoblje, ovo radno iskustvo je bilo intenzivno i izuzetno vrijedno. Učinilo mi se da bi me ured i projektiranje više radovalo od gradilišta, tako da sam se javila na natječaj za posao u tvrtki Ecoplan d.o.o. Mostar, gdje sam dobila posao i gdje radim i danas.

Kroz Ecoplan sam se susrela s raznolikim poslovima:

- planiranjem infrastrukture kroz prostorne planove (prostorni plan FBiH, prostorni planovi: općina Čitluk, Ljubuški, Čapljina, Ravno Parka prirode Hutovo Blato, urbanistički plan Međugorja)
- planiranje infrastrukture u provedbenim planovima
- izrada studija zaštite okoliša (za magistralne i brze ceste, hidroelektrane, termoelektrane, deponije otpada)
- nadziranje izvođenja građevinskih radova (gdje bih kao najznačajniji objekt navela sanaciju rudarskog kopa Vihovići u Mostaru)
- projektiranje sanacija deponija komunalnog otpada i postrojenja za upravljanje komunalnim otpadom
- izrada projekata sanacije obje-

kata kulturnog naslijeđa.

Trenutno radim na izuzetno zanimljivom projektu sanacije, zaštite i konzervacije na dvorcu Lotara Berksa koji se nalazi u sastavu nacionalnog spomenika "Stari grad Ostrožac" i na projektu izrade planersko - studijske dokumentacije za Jadransko-jonsku autocestu.

Susrela sam se s brojnim i vrlo raznolikim investitorima, klijentima, suradnicima. U principu svi projekti traže rad u timu, tako da je sklonost ka timskom radu vrlo važna, uz komunikacijske i organizacijske vještine. Nažalost, tome nas ne uče tijekom formalnog obrazovanja, nego si više oslonjen na samog sebe i na stjecanje tih vještina kroz sam rad. Pustolovu i putniku u meni se,

posebno kroz ovaj studijsko-planerski posao, svjedočilo to što smo intenzivno obilazili teren, uz izradu opsežne fotodokumentacije. Veliki dio Hercegovine i nemali dio Bosne smo obišli, tako da se danas jako iznenadim ako za neko mjesto nisam čula.

Ponekad se događalo da sam i dobrim dijelom iskoračila iz svoje struke ili makar onih tradicionalnih okvira graditeljske struke, gdje bih se osjećala dosta nesigurno. No, mislim da je i to u poslu neizbježno, a čak u ograničenoj mjeri i poželjno: čovjek tako stječe neke nove vještine, saznanja tj. mijenja svoju percepciju. Volim suradnju sa "strancima". Tu mi je od velike koristi i zapravo uvjet za rad, poznavanje engleskog jezika. Nerijetko, kod velikih investicija koje su financirane kreditnim sredstvima međunarodnih banaka projektni jezik je engleski, što znači da je sva korespondencija na engleskom jeziku.

Tijekom rada sam često surađivala i s bivšim profesorima s fakulteta gdje su oni bili autori projektnog zadatka na projektu na kojem radim ili su bili npr. revisenti. Pokoji put smo skupa bili i u projektom timu, recimo u tom pogledu je najznačajniji projekt na kojem smo radili Glavni i izvedbeni projekt za nastavak izgradnje Hrvatskog narodnog kazališta (HNK) u Mostaru.

Uloge u projektima su također bile razne: voditelj projekta, suradnik na projektu, konzultant ili čak interni revisident, voditelj tima zaduženog samo za jednu fazu itd.

Nisam mogla ni pretpostaviti na kakvim ću sve projektima raditi. Smatram da su me opći smjer na građevinskom fakultetu i gimnazijsko srednjoškolsko obrazovanje relativno dobro pripremili za rad u struci. Često se dogodi da kritiziram obrazovni sustav, da uočavam njegove propuste i mane, no svakodnevnim učenjem i stalnim usavršavanjem se pomire i te razlike, odnosno ono što nisi naučio kad si trebao - tijekom studija, učiš sada - kroz rad. Pogotovo ako se okružite i sprijateljite sa stručnjacima koji su nesebični u prenošenju znanja onda ste svi bogatiji, jer znanje se množi kada se dijeli.

Do sljedeće obljetnice budite mi dobro!

Autor: Mirela Šetka Prlić





# 40 GODINA

GRAĐEVINSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U MOSTARU  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING UNIVERSITY OF MOSTAR

uz pokroviteljstvo vlada županija:  
Hercegovačko-neretvanske, Herceg-bosanske,  
Posavske i Zapadnohercegovačke

organiziraju

Mostar,  
29. - 30. 6. 2018.

3. Simpozij o kamenu  
HERCEGOVINA -  
ZEMLJA KAMENA

10. OBLJETNICA OSNIVANJA  
UDRUGE HRVATSKIH  
GRAĐEVINSKIH FAKULTETA

Mostar, 24. rujna 2018.

40 for the  
FUTURE

15. I 16. STUDENOG 2018.



1978.



2018.

Sadašnje vodstvo fakulteta:

**Dekan:** prof. dr. sc. Maja Prskalo

**Prodekan za nastavu:** doc. dr. sc. Dragan Ćubela

**Prodekan za znanost:** prof. dr. sc. Amira Galić

**Tajnik fakulteta:** Branka Šunjić, dipl. iur.

## povijest FAKULTETA

Ove godine Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru obilježio je 40 godina postojanja. Upravo to izdvajamo kao glavnu temu ovogodišnje Nestabilnosti.

Godine 1978. Građevinski fakultet prvi put je otvorio vrata za studente. Prve dvije godine Građevinski fakultet djelovao je kao podstanar u prostorima drugih fakulteta. Kasnije je pronašao svoje mjesto u Đačkom domu u tadašnjoj ulici Ante Zuančića na broju 14.

Prvi dekan bio je prof. dr. sc. Hrvoje Soče, dipl. ing. građ. U prvoj generaciji u akademskoj 1978./79. upisalo se 160 studenata, od kojih je studij redovno završilo 28 studenata. Prva generacija nije imala različite smjerove. Oni su pohađali samo konstruktivno-izvođački

smjer da bi već druga generacija imala i završene diplomirane inženjere hidrotehničkog smjera.

Od utemeljenja do akademske 1988./89. godine studij je trajao osam semestara, odnosno ukupno 4 akademske godine. Poslije se trajanje studija povećava na devet semestara. Ovakav sustav studiranja traje do 1992. godine.

Nakon rata osjetio se značajan odljev nastavnčkog kadra. Prekinut je konstantan rast i razvitak Fakulteta. Međutim, pored nemogućih uvjeta za rad, nastavna aktivnost bila je prekinuta samo od travnja do srpnja 1992. godine.

U ratnom i poslijeratnom razdoblju dolazi do izmjena nastavnih planova i programa te njihovo usuglašavanje s Građevinskim fakultetom u Splitu.

Godine 2005./06. postojeći sveučilišni Studij građevinarstva ustrojen je u dvije razine. Prva je preddiplomski studij u trajanju od tri godine ili šest semestara (180 ECTS bodova), a druga razina je diplomski studij u trajanju od dvije godine ili četiri semestra (120 ECTS bodova).

Studij građevinarstva povezan je sa suvremenim znanstvenim spoznajama koje nastavnici prenose svojim studentima kroz predavanja i druge

oblike nastavnih aktivnosti kao što su seminarski radovi, programi, laboratorijske vježbe, diplomski rad...

Trajanje jednog nastavnog sata na Sveučilištu u Mostaru je 45 minuta. Jedan ECTS bod predstavlja 30 sati ukupnog rada studenta.

Dana 30. siječnja 2007. godine između Sveučilišta u Mostaru - kao Naručitelja i konzorcija tvrtki Brodmerkur d.d. Split, Dalekovod d.d. Zagreb, A3 d.o.o. Split i Beidengel d.o.o. Metković - kao izvršitelja, potpisan je Ugovor o izvršenju usluga izrade projektne dokumentacije i izođenje radova na objektima kampusa Sveučilišta u Mostaru. Ubrzo po dobivanju Građevne dozvole 12. veljače 2007. na parceli predviđenoj za izgradnju zgrade Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, svečano je položen kamen temeljac. Za voditelja Nadzornog tima u cjelokupnom projektu gradnje i rekonstrukcije objekata kampusa Sveučilišta u Mostaru imenovan je Goran Šunjić, a za nadzornog inženjera Željko Mikulić. U mjesecu rujnu 2007. godine završeni su grubi građevinski radovi i



otpočeli su zanatski radovi. Uz mnogo rada, truda i strpljenja u mjesecu rujnu 2008. završeni su svi radovi na našoj zgradi i započelo se s postupnim preseljenjem djelatnika.

Godina 2008./2009. novi je početak za Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru kada rad započinje u novoj - sadašnjoj zgradi unutar kampusa.

## NOVI STUDIJI



Od akademske 2017./18. godine na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru otvoren je studij Arhitekture i urbanizma što je veoma značajano za unaprjeđenje cijelog Sveučilišta.



**Na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru djeluju ove katedre:**

- Katedra za mehaniku, materijale i konstrukcije (pročelnik prof. dr. sc. Mladen Glibić)
- Katedra za hidrotehniku i geotehniku (pročelnik prof. dr. sc. Zoran Milašinović)
- Katedra za prometnice i organizaciju i tehnologiju građenja (pročelnik prof. dr. sc. Ivan Lovrić)

**Fakultet Građevinarstva trenutno broji 3 smjera diplomskog studija:**

Smjer Opći, Smjer Konstrukcije, Smjer Hidrotehnika i okolišno inženjerstvo

Od akademske 2017./18. objavljuje se **godišnjak Građevinskog fakulteta** Sveučilišta u Mostaru u kojem su sažete sve aktivnosti koje su se događale u protekloj godini.



# 3. SIMPOZIJ O KAMENU

29. 2. - 30. 2. 2018

Uvodna pozdravna riječ  
dekanice GF

Veseli me ovaj kao i svi drugi znanstveni i stručni simpoziji koji se održavaju na našem Fakultetu, posebice stoga što i u vrijeme svekolike krize njihovo održavanje svjedoči kako Fakultet, pored obrazovne, uspješno obavlja i znanstveno-istraživačku misiju.

U akademskoj 2017./18. godini Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru obilježava 40 godina svog djelovanja. Ovu smo obljetnicu nastojati učiniti što sadržajnijom u znanstvenom i nastavnom pogledu. Pored 40-godišnje tradicije obrazovanja inženjera građevinarstva, od ove akademske godine otvorili smo i preddiplomski sveučilišni studij arhitekture i urbanizma. Na ovom putu izrastanja u modernu znanstvenu instituciju prepoznatljivu kako po izobrazbi kvalitetnoga inženjerskog kadra, poznati smo i kao članica Sveučilišta koja ima najveću i najbolju suradnju s gospodarstvom. Zahvalni smo svim dosadašnjim investitorima počevši od javnih poduzeća, ministarstava, općina kao i privatnih investitora koji u našem Fakultetu prepoznaju visoko stručnu kvalitetu i partnere za uspješnu realizaciju vrlo složenih inženjerskih projekata i studija. Povodom 40 obljetnice, u studenom,

ćemo obilježiti naše stručno djelovanje kroz održavanje Skupa "Idemo dalje" zajedno s našim Alumnijem GF.

Bilo mi je zadovoljstvo i prije 5 godina biti domaćinom 1. simpozija Hercegovina- zemlja kamena u našim prostorijama, a posebice, zajedno s Udrugom Zvuk kamena iz Posušja i institutom IGH iz Mostara, biti organizatorom ovog simpozija. Ova događanja predstavljaju kontinuitet u organizaciji znanstveno-istraživačkih skupova našeg Fakulteta iz područja građevinarstva i dijelova područja prirodnih i tehničkih znanosti koji su povezani s građevinarstvom.

Svjesni činjenice kako živimo i djelujemo u kršu, sa zadovoljstvom smo prihvatili ideju o održavanju simpozija. Tako je bilo i prilikom organiziranja ovoga, 3 po redu simpozija o kršu i kamenu. Kamen je jedan od najstarijih, najdugovječnijih i najpostojanijih materijala u građevinarstvu, koji nas i danas oduševljava svojom dugotrajnošću, moćnim izgledom, snagom, ali i drevnom poviješću. Imajući na umu da su od kamena iz Hercegovine izgrađeni brojni objekti u obližnjim metropolama i visoko cijeneći dugogodišnju tradiciju i iskustvo ovdašnjih

ljudi u eksploataciji i preradi kamena, te u građenju stambenih i javnih objekata i spomenika u Hercegovini i šire, kroz održavanje prethodna dva a i ovoga trećeg Simpozija cilj nam je bio animirati predstavnike projektantskih kuća, ali i naravno i sve druge, da se vratimo domaćem kamenu kroz objektivno sagledavanje njegove uloge u prošlosti, te mogućnosti razvoja u budućnosti, pažljivo čuvajući ljepote krajolika i za buduće generacije. Na veliko zadovoljstvo organizacijskog odbora stručnjaci i ljubitelji kamena odazvali su se pozivu za sudjelovanjem i slanju radova u e-zbornik koji ćemo objaviti kao jubilarno izdanje i na taj način kamen staviti na mjesto koje mu pripada kao blagu ove regije. Raduje me činjenica kako nismo ostali samo u okvirima Bosne i Hercegovine.

Na kraju bih, uz zahvalnost i čestitke članovima organizacijskog i znanstvenog odbora i uredništva e-Zbornika, s jednakim poštovanjem, čestitala i svima vama, poštovani sudionici ovog simpozija. Želim vam uspješan rad i ugodan boravak u Mostaru i Hercegovini.

Prof. dr .sc. Maja Prskalo

## GOVORITI KAMENOM

akademik  
Nikola Bašić

Je li moguća arhitektura lišena tvarnosti? To pitanje sve češće se uprisutnjuje u vremenu uzbudljivih nagovještaja virtualne arhitekture, scene za virtualni događaj u virtualnom prostoru.

Uistinu, razrješuje li nas budućnost materijalnog, kao stanja na koje smo, po istočnom grijehu, osuđeni?

Primjere premetanja materijalnog u nematerijalno u našem svakodnevnom životu mogli bismo nizati u nedogled. Ovaj katalog tiskan je na kunstdrucku, a mogao je ostati samo na svojoj digitalnoj, nematerijalnoj inačici. (Ekološka svijest odmah nas poziva na razmišljanje o našim šumama).

Otvarajući ovu raspravu klizimo bespovratno u područje otvoreno za mnoge filozofske spekulacije. Na tom tragu postavlja se i slijedeće pitanje: nije li došlo vrijeme za propitivanje našeg ljudskog habitusa? Što će biti s našom tjelesnošću, s našim mesom, kostima i krvlju? Hoćemo li se moći osloboditi te raspadljive tvarnosti i prije njezinog neumitnog prirodnog skončanja u oblik praha? Može li put prema konačnom cilju - kozmičkom duhovnom sjedinjenju, postati kontrolirani postupak pretvorbe iz materijalnog u nematerijalno? Hoće li se, u nekoj budućnosti, neumitni biološki čin smrtnog odvajanja čovjeka od tjelesnosti i tvarnog svijeta, pretvoriti u dizajnirani proces dematerijalizacije?

Ako su odgovori na ova pitanja potvrdni, onda je i nematerijalna arhitektura - arhitektura budućeg svijeta!

Baviti se kamenom u vremenu nagovještaja konačnog oslobođenja od trivijalnosti i ograničenosti svega materijalnog što oblikuje ovu „suznu dolinu“ doima se kao manifestna de-

monstracija anakronog. No, je li tome uistinu tako?

Jer, dokle god smo zarobljeni u ovom krhkome, mekanom tijelu, koje traži zaštitu, dokle god naš svijet spoznajemo kroz naša osjetila, dotle će i naš životni prostor biti tvaran. A tvarnost našeg svijeta kozmički je određena. Zrakom, vodom, tлом. Zvijezdama.

Prva arhitektonska aspiracija mogla je, stoga, biti razriješena nakupinom kamena. Ili možda komadima drveta? Bez sumnje, elementarnom materijalnom supstancijom. Materijali kojima gradimo određuju (u još uvijek tvornom svijetu) bit arhitekture. Jednako kada se primjenjuju prirodne supstancije, njihove tehnološke izvedenice ili sintetički proizvodi.

Zato, arhitektonska materijalizacija nije prvenstveno tehničko pitanje. Odabir materijala za građenje, može prije slijediti njegova značenjska, nego li tehnička svojstva. Izbor lokalnog, masivnog i primitivno obrađenog kamena za pojedinu arhitektonsku interpretaciju predstavlja nedvojbeno - poruku!

Kakva to poruka može biti?

Vraćanje elementarnoj tvarnosti arhitekture, predstavlja namjeru povratka izvoru. Služiti se danas kamenom znači, govoreći informatičkim jezikom - resetirati se. Vraćanje kamenu, znači vraćanje krvi, kostima i mesu zemlje, povratku kozmičkoj srođenosti i uzajamnosti.

Međutim, kamen u mojoj arhitekturi znači, prvenstveno, povratak ishodištu zavičajne kulture. Kulture koja je obilježena kamenom, koja je iz kamena proizašla, koja je u kamenu oblikovana. Tu kulturu jednako vjerodostojno svjedoče paški i kornatski suhozidi, istarski kašuni, dalmatinske bunje i čemereri, kao i vjetrom zatalasano kameno lišće akantusa na kapitelima šibenske katedrale. A u dalmatinskom kamenu je zabilježeno sve što o Dalmaciji želimo znati.

On svjedoči o suživotu s prirodom na kršu uz golemi trud i muku, čiji otisak u krajoliku predstavlja land art primo-



štenskih vinograda, paških i kornatskih suhozida, gromača u nepreglednim obalnim i otočkim predjelima. Uostalom, uzmorska Hrvatska koja se doima kao terra vergine, u najvećem je dijelu antropološki oblikovana upravo u ljudskoj borbi s kamenom. Jadranska suhozidna morfologija, oblikovana u organske gomile kamenja, predstavlja kulturni krajolik iznimne i visoko individualizirane pojavnosti. Njezina spontanost i organskost odiše skladom koji nas navodi da je više ne doživljavamo kao artificijelni okoliš, već kao prirodu samu.

Zato sam se, u prilikama arhitektonskog svjedočenja kulturnog kontinuiteta, a to su bile prilike kada smo nakon dugih godina ideološke zabrane, ponovo mogli graditi crkve, redovito vraćao govoru kamenu. Lokalnim kamenom! Ako sakralnu arhitekturu mora karakterizirati istinitost, onda je sakralna istina mediteranske Hrvatske sadržana u tom in situ ubranom kamenu.

Nek ti kušin bude stina! Tako poručuje, u suvremenoj dalmatinskoj klapskoj pjesmi, otac sinu. Ali, to nije, kako bi se moglo u prvi mah pomisliti, očeva kletva. To je poziv sinu da ne ostavlja svoj kameni zavičaj, ma kako život na njemu bio surov i težak.



# SIMPOZIJ O KAMENU

## “Hercegovina - zemlja kamena”

GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U MOSTARU,  
29. 06. 2018. GODINE I STRUČNI IZLET, 30. 06. 2018. GODINE.

Foto: Perica Biško

Simpozij o kamenu je zbog 40. obljetnice Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru prolongiran za 2018. godinu. Prikupljena su 23 znanstvena i stručna rada od ukupno 40 autora, među kojima 1 akademik i još 23 sveučilišna profesora sa 9 fakulteta iz BiH i RH, uz brojne stručnjake iz područja kamena. Svi radovi će biti objavljeni u posebnoj izdanju „e-ZBORNIKA“, elektroničkog zbornika Građevinskog fakulteta, koji se može pronaći u EBSCO Academic Search, u bazi Engineering Source na adresi <https://www.ebscohost.com/academic/engineering-source>, a od nedavno i na portalu znanstvenih časopisa Republike Hrvatske, HRČAK na adresi <https://hrcak.srce.hr/>.

## PROGRAM SIMPOZIJA

### PETAK, 29. LIPNJA 2018. GODINE

**09:00-10:00** Registracija sudionika

**10:00-10:30** Otvaranje simpozija - pozdravni govori

**10:30-12:00** I. panel

- Akademik izv. prof. dr. sc. Nikola Bašić: „Govoriti kamenom“ (pozivno predavanje)
- Frano Oreč, dipl. ing. rud.: „Arhitektonsko-gradjevni kamen u Hercegovini - jučer, danas, sutra“ (pozivno predavanje)
- doc. dr. sc. Jerko Rošin: „U početku bijaše kamen, a kamen...“
- izv. prof. dr. sc. Ivo Galić, dr. sc. Branimir Farkaš, Ivan Soldo, dr. sc. Dragan Vidić: „Mogućnosti eksploatacije i iskorištenja arhitektonsko-gradevnog kamena u Hercegovini i sličnim geološkim sredinama“

12:00-12:30 stanka za kavu

12:30-14:00 II. panel:

- mr. sc. Ismir Hajdarević, doc. dr. sc. Elvir Babajić: „Arhitektonsko-gradjevni kamen Bosne“
  - izv. prof. dr. sc. Azra Kurtović, mr. sc. Krešimir Šaravanja: „Obnova kulturno-povijesne baštine, s posebnim osvrtom na metodologiju utvrđivanja zamjenskih vrsta kamena Gradske Vijećnice u Sarajevu“
  - prof. dr. sc. Ivica Brizić, Martin Kondža: “Primjena kalcijevog karbonata u medicinske svrhe“
  - prof. dr. sc. Ivana Banjad Pečur, prof. dr. sc. Dubravka Bjegović: „Upotreba recikliranog građevinskog materijala kao kamenog agregata-ispune u betonu“
  - doc. dr. sc. Tomislav Korman, prof. dr. sc. Trpimir Kujundžić: „Primjena lančane sjekačice u eksploataciji arhitektonsko-gradevnog kamena“
  - izv. prof. dr. sc. Kenan Mandžić, doc. dr. sc. Elvir Babajić, izv. prof. dr. sc. Adnan Ibrahimović, akademik Enver Mandžić: „Petromehanika jablaničkog gabra“
- 14:00-15:00 Ručak

15:00-16:30 Okrugli stol „SUHOZIDNA BAŠTINA“

- Filip Šrajer, dipl. ing. arh.: „Iskustva Republike Hrvatske na polju valorizacije, promoviranja i obnove suhozidne baštine (pozivno predavanje)“
  - doc. dr. sc. Jerko Rošin: “Iskustva suhozidne gradnje“
  - mr. sc. Krešimir Šaravanja, Frano Oreč, izv. prof. dr. sc. Azra Kurtović: „Kratak prikaz hercegovačkih suhozida“
- Na Okruglom stolu planirana su izlaganja o raznim suhozidnim temama u RH i BiH.

Predsjednik Udruge „Dragodid“ ([www.dragodid.org](http://www.dragodid.org)), g. Filip Šrajer prezentirao je iskustva Udruge na polju valorizacije, promoviranja i obnove suhozidne baštine. Ciljevi Udruge „Dragodid“ su istraživanje i reaktualizacija suhozidnog graditeljstva i ostalih tradicijskih graditeljskih tehnika kao temelja za održivi razvoj i očuvanje okoliša, te zaštitu materijalne i nematerijalne kulturne baštine.

U prosincu 2016. godine, na inicijativu Udruge “Dragodid”, umijeće suhozidne gradnje je dobilo trajnu zaštitu kao nematerijalno kulturno dobro Republike Hrvatske (RH), a u ožujku 2017. godine, zajedno s Ciprom, Bugarskom, Francuskom, Grčkom, Italijom, Slovenijom, Španjolskom i Švicarskom, RH ga je nominirala za UNESCO nematerijalnu kulturnu baštinu čovječanstva. Želimo i BiH uključiti u navedenom nominaciju.

Nakon nekoliko godina rada na poslužitelju Geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, otvoreni javni popis hrvatskih suhozida, interaktivna GIS baza Suhozid.hr je preseljena na platformu GISCloud, zahvaljujući programskoj podršci osvojenoj na natječaju GIS Day Contest 2016. Riječ je o otvorenom javnom popisu suhozidne baštine u RH. Sudjelovanje se vrši slanjem fotografije sa točnom lokacijom neke suhozidne građevine, strukture ili ambijenta. Uz fotografiju su dobrodošli lokalni nazivi, dimenzije ili skice, podaci o graditeljima i nastanku, te nekadašnjim i današnjim korisnicima. Udruga „Zvuk kamena“ planira otvoriti sličnu bazu Suhozid.ba.

Da li znate koji je najveći suhozid u Hercegovini i Bosni i Hercegovini? Riječ je o malom dijelu nasute brane HE Rama od kamenog nabačaja koja je visine 100 m i ukupnog volumena od oko 1,5 milijuna m<sup>3</sup>, koji je građen kao suhozid, pri čemu taj djelić nasute brane iznosi ogromnih 66.000 m<sup>3</sup>!

### SUBOTA, 30. LIPNJA 2018. GODINE

Održan je TERENSKI OBILAZAK kamenoloma i nekropola stećaka i drugih lokaliteta na području općina Jablanica i Posušje s ručkom.

### PRATEĆI DOGAĐAJI U OKVIRU SIMPOZIJA:

1. IZLOŽBA PROIZVOĐAČA KAMENA U BIH (29.-30.06.2018)

Izložbeni eksponati: uzorci kamena propisane veličine, sa obradama odgovarajućeg proizvođača.

2. IZLOŽBA SLIKA „HERCEGOVAČKI SUHOZIDI“ (29.-30.06.2018)

Tijekom održavanja Simpozija planirana je izložba 60 slika na temu „Kamena baština Hercegovine“. Pokrovitelj: RUDARSKO GEOLOŠKA UDRUGA „ZVUK KAMENA“ POSUŠJE







UDRUGA HRVATSKIH  
GRAĐEVINSKIH  
FAKULTETA

ASSOCIATION OF  
CROATIAN CIVIL  
ENGINEERING  
FACULTIES

45 80.30.0

# OBLJETNICA 10.

## OSNIVANJA UDRUGE HRVATSKIH GRAĐEVINSKIH FAKULTETA

### 24.9.2018.



GRAĐEVINSKI  
FAKULTET  
SVEUČILIŠTA  
U ZAGREBU

GRAĐEVINSKI  
FAKULTET  
SVEUČILIŠTA  
U RIJECI

GRAĐEVINSKI  
FAKULTET  
SVEUČILIŠTA  
J. J. STROSSMAYERA  
U OSIJEKU

FAKULTET  
GRAĐEVINARSTVA,  
ARHITEKTURE I  
GEODEZIJE  
SVEUČILIŠTA U  
SPLITU

GRAĐEVINSKI  
FAKULTET  
SVEUČILIŠTA  
U MOSTARU



Na poticaj osječkog Građevinskog fakulteta, Udruga je utemeljena svečanim potpisivanjem Statuta 20. lipnja 2008. godine u Rijeci, a prvim predsjednikom izabran je prof. dr. sc. Mladen Radujković - dekan GF-a u Zagrebu, dok je za zamjenika predsjednika izabrana prof. dr. sc. Nevenka Ožanić - dekanica GF-a u Rijeci.

Misija UHGF-a je promicanje i unaprjeđivanje građevinske struke i njoj srodnih struka, s ciljem osiguravanja visoke kvalitete znanstvene, obrazovne i stručne aktivnosti prepoznatljive i uvažene na međunarodnom tržištu rada i usluga.

Na taj način Udruga postaje neizostavan subjekt i mjesto stjecanja relevantnih profesionalnih informacija za sve svoje članice ali i druge zainteresirane organizacije i pojedince.

Najznačajniji događaji koji se organiziraju pod vodstvom Udruge, počevši od 2013. godine, su skupovi mladih istraživača iz područja građevinarstva i srodnih tehničkih znanosti - ZAJEDNIČKI TEMELJI. Skup je zamišljen kao mjesto za jedna od prvih izlaganja mladih istraživača, što im omogućuje dobar uvod za daljnja prezentiranja u sklopu njihovog istraživačkog i profesionalnog rada.

sionalnog rada.

Tako je prvi skup održan na FGAG-u u Splitu u rujnu 2013, a već sljedeće 2014. godine održan je u Rijeci. Iako van granica Hrvatske, tim Građevinskog fakulteta u Mostaru je entuzijastično nastavio skup u rujnu 2015., ovaj put kreirajući i pripadajuću web stranicu. <http://gf.sve-mo.ba/arhiva/zajednicki-temelji/>. U rujnu 2016. organizirao se četvrti po redu skup na Građevinskom fakultetu u Osijeku. Prošle godine peti skup se održao u Zagrebu, gdje je organizacijski tim mladih istraživača napravio izvanredan posao kao što se može vidjeti na pripadajućim web stranicama <http://www.grad.hr/zt2017/>.

Ove godine, šesti po redu skup, ponovno se održava na Fakultetu građevinarstva, arhitekture i geodezije (FGAG) Sveučilišta u Splitu.

Na sastanku Udruge od 20. veljače ove godine donijeta je Odluka o proslavi 10. obljetnice udruge u Mostaru. U ime toga, priprema se i monografija 10. obljetnice u čijoj izradi će sudjelovati bivši dekani i svi ostali akteri koji su svojim doprinosom zaslužni za stvaranje i rad udruge. Tom prigodom, 24. rujna na obilježavanju 10. obljetnice uručene su zahvalnice svim dekaniima koji su djelovali unutar Udruge u razdoblju od 2008. godine do 2018. Godine.

Predsjednica UHGF  
Prof dr sc Maja Prskalo

## PROGRAM OBLJETNICE

### 11:30 OTVARANJE SVEČANOSTI

Svečanost je otvorila predsjednica Udruge, dekanica Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru izv.prof.dr.sc. Maja Prskalo.

Osijek, Zagreb, Rijeka, Split i Mostar prijateljski su i partnerski gradovi neraskidivo povezani. Svaki s dugom i respektabilnom graditeljskom tradicijom. Prirodno, poželjno, logično i svima nama potrebno prije 10 godina dogodio se poticaj s kojim je utemeljena Udruga hrvatskih građevinskih fakulteta.

### 11:35 PREDAVANJA OSNIVAČA UHGF

- prof. dr. sc. Mladen Radujković  
Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- prof. dr. sc. Bernardin Peroš  
Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu
- prof. dr. sc. Ivana Štimac Grandić  
Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci
- prof. dr. sc. Damir Varevac  
Građevinski fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku
- prof. dr. sc. Ivo Čolak  
Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru







**U sklopu niza manifestacija i događanja kojima u 2018. godini obilježavamo 40 godina od osnutka Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, 15. i 16. studenog 2018. održan je Znanstveno-stručni skup "40 za budućnost".**

Skup je medijski prezentiran prigodnim plakatom, programom, brošurama i ostalim promidžbenim materijalima. Prije početka skupa, Voditelj skupa je gostovao na Internet televiziji prvi. tv, te na radijskoj postaji Mostarska panorama. Sve medijske aktivnosti vezane za skup vodio je kolega mr. Franjo Takač s Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru.

15. studenog 2018., prorektor Sveučilišta u Mostaru, dekanica Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, prodekani i jedan dio nastavnika našeg Fakulteta dočekali smo naše goste na prigodnoj večeri dobrodošlice u hotelu "Mostar".

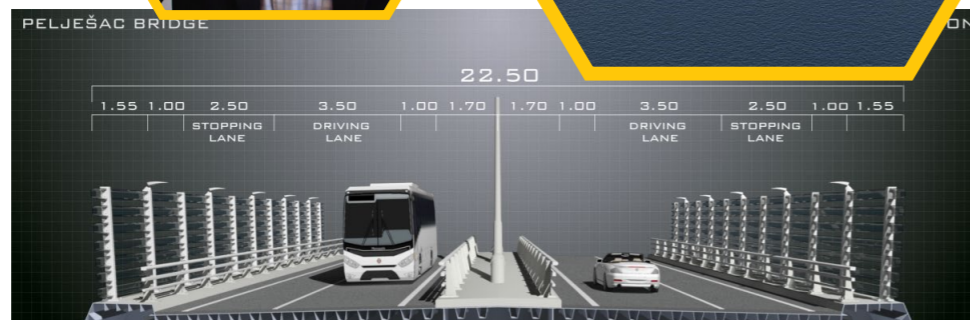
Skup je počeo 16. studenoga uvodnim riječima Voditelja doc. dr. sc. Gorana Šunjića, nakon čega su se nazočnima prigodno obratili dekanica našeg Fakulteta izv. prof. dr. sc. Maja Prskalo i dekan Arhitektonskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu izv. prof. dr. sc. Krunoslav Šmit.

Skup je pred velikim brojem gostiju, uzvanika, djelatnika Fakulteta i studenata u našem amfiteatru otvorio rektor Sveučilišta u Mostaru prof. dr. sc. Zoran Tomić.

Potom su, tijekom cijelog dana, uslijedila predavanja eminentnih imena iz graditeljske znanosti/struke iz područja: konstrukcija, arhitekture i urbanizma, hidrotehnike, geotehnike i prometa, sljedećim redoslijedom:

### Marjan Pipenbahr, univ. dipl. ing. građ.

Partner u tvrtki "Ponting inženirski biro" d.o.o. Maribor, Slovenija  
Glavni projektant Pelješkog mosta  
**Naslov predavanja: Projektiranje i analiza mosta Pelješac**



*Marjan Pipenbahr, po završetku skupa napravio je hvale vrijednu gestu odrekavši se novca namijenjenog za troškove njegova dolaska. Novac, u iznosu od 150 € uručio je natrag Voditelju skupa s ciljem da se isti ustupi uredništvu Studentskog časopisa "Nestabilnost" za potrebe izdavanja novog broja. Upućujemo veliku zahvalnost i izraze poštovanja Marjanu Pipenbahu glade ove donacije našem časopisu.*



### akademik Nikola Bašić, dipl. ing. arh.

MARINAPROJEKT d.o.o. Zadar, Hrvatska, Osnivač i član Uprave  
**Naslov predavanja: Arhitektonski TRI-K /komunikacija, kontinuitet, kontekst**



### prof. dr. sc. Neven Kuspilić

Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska,  
Pročelnik katedre za vodnogospodarsku hidrotehniku  
**Naslov predavanja: Utjecaj vodotoka na sigurnost mostova**  
Izlagao koautor rada: doc. dr. sc. Gordon Gilja

### mr. sc. Ljupko Perić, dipl. ing. građ.

MWV Bauingenieure AG, Baden, Švicarska, Član FB Izvršnog odbora  
**Naslov predavanja: Nova paradigma dimenzioniranja na potresna djelovanja (Performance Based Seismic Engineering - PBSE) na primjeru nelinearnoga odziva zidova tipičnih drvenih konstrukcija**



### prof. dr. sc. Predrag Mišćević

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Hrvatska, Šef katedre za geotehniku  
**Naslov predavanja: Slijeganje nasipa od lapora uzrokovano raspucavanjem zrna kao posljedica rastrošbe**

### prof. dr. sc. Dražen Cvitanić

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Hrvatska, Šef katedre za prometnice  
**Naslov predavanja: Primjena mikrosimulacija u prometu**



Voditelj skupa doc. dr. sc. Goran Šunjić posebice se zahvaljuje studentima koji su mu na vrhunskoj razini, profesionalno i požrtvovno pomagali tijekom trajanja skupa:

**Tei Marić, Mariu Mijaču, Petri Medžo i Kristijanu Živkušiću**

Nadamo se da će Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru nastaviti svoj razvoj kao dosad i da će budući studenti prepoznati kvalitetu ove visokoobrazovne ustanove kao mjesto stjecanja novih znanja i priprema za život.

Urednica Matea Šain



Novi smjer na diplomskom studiju Građevinarstva

# HIDROTEHNIKA I OKOLIŠNO INŽENJERSTVO



Na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru, 17. svibnja. 2018., trećoj godini preddiplomskog studija održana je prezentacija smjera: **HIDROTEHNIKA I OKOLIŠNO INŽENJERSTVO**. Prezentaciju je održao prof. dr. sc. Gordan Prskalo, dipl. ing. građ. Studenti su ispunili anonimne ankete čime se okvirno mogla vidjeti zainteresiranost studenata za ovu oblast. Javna rasprava o uvođenju hidro smjera na Sveučilišnom diplomskom Studiju građevinarstva održana je 4. lipnja 2018.

## UVOĐENJE SMJERA

Povjerenstvo :

1. prof. dr. sc. Željko Rozić, dipl. ing. građ. (predsjednik, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru)
2. prof. dr. sc. Zoran Milašinović, dipl. ing. građ. (član, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru)
3. prof. dr. sc. Gordan Prskalo, dipl. ing. građ. (član, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru)
4. prof. dr. sc. Amira Galić, dipl. ing. građ. (član, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru)
5. mr. sc. Tatjana Džeba, dipl. ing. građ. (član, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru)

## RAZLOZI ZA POKRETANJE

Svi građevinski fakulteti u okruženju, posebice građevinski fakulteti u Republici Hrvatskoj, a gdje je Građevinski Fakultet Sveučilišta u Mostaru član Udruge hrvatskih građevinskih fakulteta, imaju hidro smjer. Također, u BiH (Sarajevo i Banja Luka) u planu i programu imaju hidro smjer. Proširenje na Okolišno inženjerstvo potreba je tržišta i novijih ekoloških zahtjeva vezanih za projekte u građevinarstvu i hidrotehnici (na Građevinskom fakultetu u Sarajevu je smjer hidrotehnike i okolišnog inženjerstva.)

Potrebe tržišta za novim i stručnim kadrovima iz ove grane. Državne, entitetske, a posebice županijske i općinske institucije imaju potrebu za kadrovima iz komunalne problematike (često se na natjecanjima traži isključivo inženjer hidro smjera).

Kadrovska osposobljenost GF za samostalno održavanje nastave sa svo-

jim djelatnicima (stalno uposlenim) uz eventualno upošljavanje novih mladih asistenata i znanstvenih novaka. GF ima licence za projektiranje vodoprivrednih objekata pri Federalnom ministarstvu poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva te licencu za izradu studija utjecaja na okoliš.

Matea Šain



**HIDROTEHNIKA I OKOLIŠNO INŽENJERSTVO** je studiozno osmišljen smjer, koncipiran kako bi budućim studentima omogućio uravnotežen odnos teorijskih i praktičnih znanja i vještina. Nastavni sadržaji fokusirat će se njihovu približavanju lokalnim, regionalnim (pa i nacionalnim) i globalnim problemima koji se od početka moraju rješavati sustavno, stručno i racionalno te kako bi se osposobili stručnjaci koji će moći odgovoriti postavljenim zahtjevima.

Kao i prilikom usvajanja prethodna dva smjera 2005. godine, tako su i pri kreiranju hidrotehnike i okolišnog inženjerstva korišteni kriteriji i iskustva referentnih fakulteta u Hrvatskoj. Jedan dio programa ovoga smjera obuhvaća i stručnu praksu studenata u odgovarajućim stručnim institucijama (općinskim i županijskim službama, kao i u javnim i privatnim nadležnim zavodima i projektnim tvrtkama). Također na smjeru hidrotehnike i okolišnog inženjerstva omogućena je izrada diplomskih radova tijekom posljednjega semestra u kojima će se postavljati i rješavati stručni (ali i znanstveni) problemi.

**MJESTO IZVOĐENJA:** Mjesto izvođenja i provedbe nastavnog plana i programa smjera "Hidrotehnika i okolišno inženjerstvo" na Sveučilišnom diplomskom studiju građevinarstva je Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru

**PODACI O PROSTORNIM RESURSIMA I OPREMI:** Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru raspolaže primjerenim prostorom sa svom potrebnom opremom

**UPISNA KVOTA:** Sukladno upisnim kvotama koje propisuje Sveučilište u Mostaru

**PRAĆENJE KVALITETE** - Praćenje kvalitete i uspješnost izvedbe smjera "Hidrotehnika i okolišno inženjerstvo" na sveučilišnom diplomskom studiju građevinarstva odvijat će se:

- Kroz rad 'Odbora za osiguranje i unaprjeđenje kvalitete
- Kroz rad Studentskog zbora i redovite dvotjedne sastanke s izabranim studentskim predstavnicima
- Kroz informacije o provedbi ispitnih rokova i izvješća o provedbi nastave po semestrima
- Kroz rad udruge "ALUMNI"





# Što se DOGODI



## ..... KADA INŽENJERIMA DOPUSTITE SANJATI? .....

Što se dogodi kada inženjerima dopustite sanjati? Koncepti novih svjetskih čuda, među koja će se jednog dana sigurno ubrojiti i projekt tunela Rohtang. Prijelaz Rohtang nalazi se na sjeveroistoku Indije, na visini od 4000 metara u himalajskome gorju, a povezuje dolinu Kullu s dolinama Lahaul i Spiti. Svake godine indijska služba za održavanje cesta Boarder Roads Organization koristi se GPS-om kako bi nakon lavina i odrona ponovno pronašla put i opet ga iskopala. Ideja o gradnji tunela ispod prolaza Rohtang potječe još iz 1983. godine, međutim, indijska je vlada tek u rujnu 2009. odlučila pokrenuti taj strateški građevinski pothvat, kada je potpisan ugovor za izvođenje radova s konzorcijem tvrtki Strabag i Afcons.

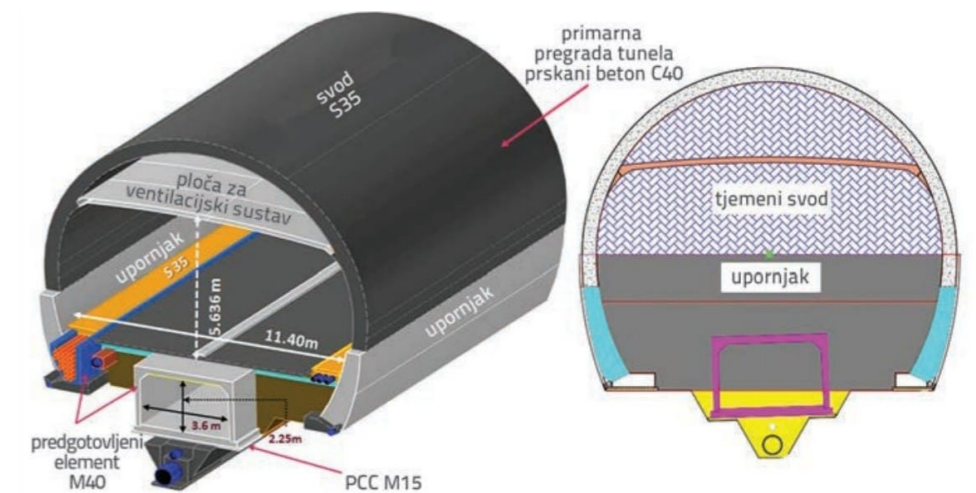
Tunel Rohtang projektiran je kao dvosmjerni cestovni tunel u kojemu će najveća dopuštena brzina iznositi do 80 km/h. Dugačak je približno 9 km i širok 10 m, a uzdužni nagib tunela iznosi 0,5 posto. Presjek tunela ima oblik potkove (engl. horseshoe), a portali tunela (sjeverni i južni) podijeljeni su na tri glavna dijela: tjemeni svod (engl. heading), upornjak (engl. benching) i podnožni svod (engl. invert). S obzirom na zatečene geološke i geotehničke uvjete na terenu, za gradnju tunela korištene su metode miniranja i bušenja. Primijenjena je metoda NATM (engl. New Austrian Tunneling Method). Koncept te metode bazira se na



činjenici da je stijenska masa tunela ugrađena u cjelokupnu nosivu strukturu i stijena se aktivira na nosivi prsten oko tunela. Nakon bušenja stijene i odvoza iskopanog materijala pristupilo se izgradnji primarne podgrade tunela. Primarna podgrada tunela ovisila je o vrsti tla u prokopu, pa su se kombinirale tehnike prskanog betona (ojačanog čeličnim vlaknima ili običnog betona) te ugradnje armaturne mreže, rešetkastih nosača, vijaka i cijevi za ventilaciju. Oblaganje armiranim betonom predviđeno je samo na dijelovima tunela s lošom stijenskom masom, a cjelokupna je podgrada dodatno ojačana. Na dijelovima tunela s visokim deformacijama koje su uzrokovala tlak u stijenama,



ugrađeni su takozvani LSC elementi (engl. Lining Stress Controllers) kako bi se izbjegla pojava pukotina zbog koncentracije naprezanja u uglovima u kojima počinje progresivni lom (u blizini otvora, naglih prijelaza ili na mjestu djelovanja koncentriranih sila). Nakon što je dovršena primarna tunnelska podgrada, počela je gradnja završne podgrade tunela od nearmiranog betona. Do lipnja 2012. iskopano je 3,5 km budućeg tunela, kada je planirani napredak radova naglo zaustavljen. Naime, veliko je iznenađenje radnike dočekalo na sredini tunela, u zoni koja se naziva Seri Nallah, kada su tijekom bušenja stijene naišli na podzemnu



rijeku. Cijeli taj dio planine karakteriziraju izrazito loši geološki uvjeti, a zbog rijeke koja je presijecala planiranu dionicu tunela trebalo je ugraditi kvalitetan vodonepropusni sustav koji se sastoji od geotekstila i vodonepropusne membrane. Zbog toga je planirani rok za otvaranje tunela znatno produžen, ali to je bila izvanredna situacija koja je uz podršku investitora uspješno savladana. Vrlo složen građevinski pothvat, nakon brojnih prepreka koje je priroda stavila na put njegove provedbe, uspješno se bliži svome kraju. Za

njegovu je provedbu ključan iskusan međunarodni tim stručnjaka, koji je unaprijed predvidio neke potencijalno opasne scenarije, zahvaljujući kojima su spriječeni veći financijski gubici i nesreće na radu. S obzirom na sve do sada uspješno prevladane nedaće koje su pratile radnike na Himalaji, a koje su za ljudsko zdravlje itekako opasne, na kraju se može zaključiti da se taj projekt koji pomiče granice inženjerstva jednostavno može opisati u tri riječi: Impossible is nothing.

Mija Jelčić



→ LEGO KUĆA

OD **1200**  
KVADRATA

**Naslov ovog članka je, sigurna sam, probudio dijete u vama. A kako i ne bi kada je riječ o zdanju napravljenom od 25 milijuna šarenih LEGO kockica!**

Dizajnirana za najmlađe, ali i one mlade u srcu, „građevina“ je smještena u rodnom gradu LEGO kockica Billund-u, u Danskoj. Dizajnirala ju je tvrtka BIG (Bjarke Ingels Group). Kuća je u potpunosti opremljena namještajem izrađenim od plastike, u njoj se nalaze mačka, papuče, lonac za kavu, pa čak i novine napravljene od lego kockica.

U dječjoj spavaćoj sobi je LEGO medvjed, lampa i knjiga bajki, a visoko iznad dječjeg kreveta je Lego vodopad visine šest metara, okružen naizgled bazenom bez dna. U središnjem dijelu kuće je 15 metara visoko drvo od Lego opeke, nazvano „Drvo kreativnosti“.

S kockicama možete izraziti svoju kreativnost. „Mogućnosti su beskrajne i nigdje u svijetu ne možete se osjećati na isti način kao u LEGO kući“, kaže u svojoj izjavi za CNN LEGO vlasnik, Kjeld Kirk Kristiansen.

Kuća se sastoji od 21 ogromne „cigle“ koje su složene jedna na drugu. Iznutra je to škrinja iskustava i izložbi. Koncept je osmišljen tako da postoje dva izložbena dijela i četiri dijela za igru; svako područje je označeno različitom

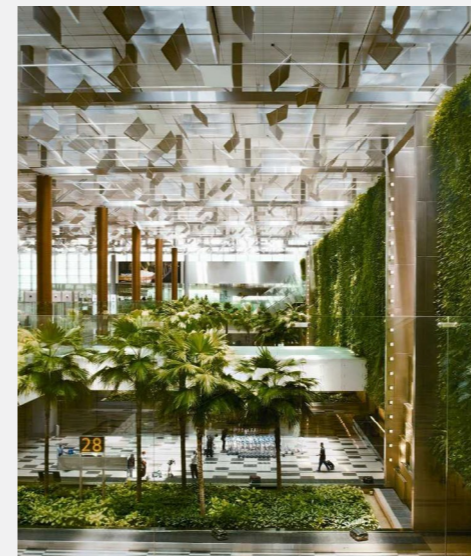
bojom, a svaka boja ima drukčiju temu. Crvena je za kreativne vještine, plava za kognitivne sposobnosti, zelena za društvene, a žuta boja za emocionalne vještine. Ako nemate ideju za sljedeću destinaciju za putovanje, mislim da smo vam ovim člankom pomogli da se odlučite. LEGO kuća je zasigurno građevina koju vrijedi posjetiti.

*Erina Dakić*

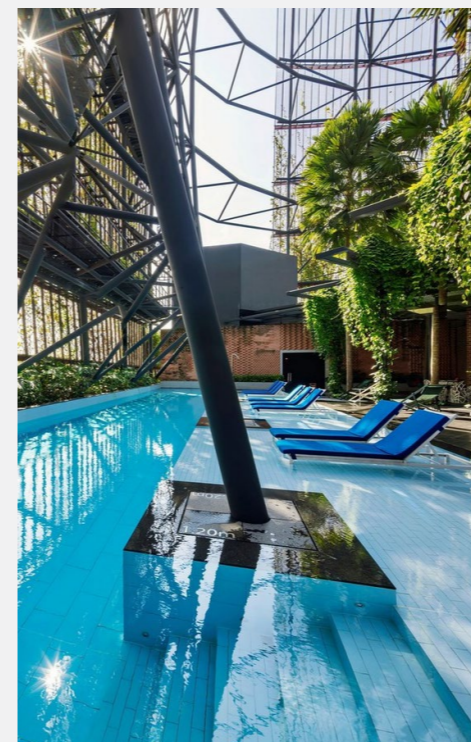


**Visinske pripreme**

Singapur je navikao uvijek ići korak ispred. Ovaj put to je učinio s hotelom Oasis Hotel Downtown. Arhitekti tvrtke WOHA zamislili su ovu 30-katnu zgradu kao zeleni toranj u srcu gradske financijske četvrti.



Nakon što je zgrada sagrađena, crvena aluminijska mrežasta obloga zgrade počela je bujati zelenilom koje se sastojalo od 21 različite vrste biljaka penjačica. Šareni cvjetovi i zeleni listovi ove „prirodne fasade“ pružaju hranu za ptice i insekte, a penjačice svojim reakcijama na različite uvjete svjetlosti, vjetera i sjene stvaraju mozaik prirode u „betonskom srcu“ grada.



Na vrhu zgrade nalazi se tropski krov s bazenom koji pruža raskošni pogled na Singapur, a spuštajući se prema prizemlju, izmjenjuju se zeleni vrtovi hotela koji slave biološku raznolikost te pružaju neizmjerne trenutke odmora svojim posjetiteljima, susjedima, kao i cijelom gradu.

**OTVORENE TERASE - ČAK 40%!**

Od završetka gradnje hotela 2016. godine, struktura je dobila brojne priznanja, uključujući i CTBUH (Council on Tall Buildings and Urban Habitat) Best Tall Building Worldwide u 2018. godini, pridruživši se tako Shanghai Tower-u, Bosco Verticale u Milanu, i One Central Park u Sydneyu.

**BEST TALL BUILDING**



*Anda Baković*

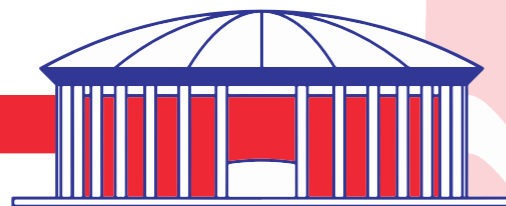


# Stadioni u Rusiji

Ove godine Ruska Federacija ugostila je **21. Svjetsko nogometno prvenstvo**. U nastavku Nestabilnost donosi veliki specijal o svim stadionima koji su ugostili najbolje momčadi svijeta. Uz objektivni pristup i dašak kritike, doznat ćete zanimljive i korisne informacije vezane za gradove domaćine, njihovu arhitekturu, poznate građevine i ulogu kroz povijest. Naravno, glavna tema su stadioni čija nas unikatnost i monumentalnost uvijek iznova inspirira i očarava. Bit će riječi o svemu s čim se inženjeri, arhitekti i radnici koriste i suočavaju, što ih ispunjava, sputava, brine i veseli, pa počnimo.

Najveći i najznačajniji ruski sportski objekt izgrađen je još **1956. godine** pod nazivom „Centralni Lenjinov stadion“ i imao je kapacitet od preko 100.000 mjesta. Do sada je doživio 3 rekonstrukcije, prvi put 1980. povodom Olimpijskih igara, kada je i zabilježena najveća posjećenost od čak 103.000 gledatelja.

Sljedeće „umivanje“, sada već s novim imenom Lužniki koje je dobio po poplavnim poljima oko rijeke Moskve na kojima je izgrađen, bilo je 1996. godine povodom proslave 850 godina Moskve. Najveće promjene bile su u vidu krova kojeg prije nije imao - na tribine su postavljena 72 stuba visine 26 metara na kojima je bila 15.000 tona teška krovna konstrukcija, te stolica koje su zamijenile dosadašnje drvene klupe, što je smanjilo **kapacitet stadiona na 78.000**. Čitavu strukturu kontroliraju senzori koji uslijed lošeg vremena mjere i najmanje promjene.

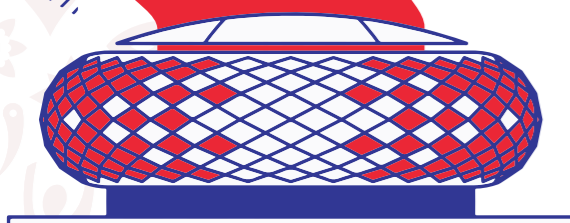


**LUZHNIKI**

Izgradnja je počela 2010. godine.

**Kapacitet mu je 44.190 gledatelja.** U

svrhu izgradnje samog igrališta iskopano je 2.120 m<sup>3</sup> tla građevinske jame. Travnata površina dimenzija 105 x 68 m pripada četvrtoj kategoriji stadiona. Suterenski dio građen je do visine od 9 metara. Zidovi su projektirani od blok-opeka smještenih u čelične okvire, a nosili su, zajedno sa sustavom od 1207 stupova, armiranobetonske stropne ploče tribina, za koje je utrošeno približno 3.500 m<sup>3</sup> betona. Na ploče su postavljane armiranobetonske monolitne grede visine 18 m. Ukupna masa jedne izgrađene tribine iznosi 11.000t i sadrži oko 4.200 m<sup>3</sup> betona. Na svim tribinama riješeni su sustavi vodoopskrbe, odvodnje i ventilacije te zaštita od požara. Također su montirane potporne konstrukcije za prihvat čeličnih rešetki krovišta. Završni su radovi obuhvatili instalaciju krovne rešetkaste čelične konstrukcije, ugradbu sjedala te ostakljenje tribina.



**SPARTAK**

Gradnja je trajala skoro 10 godina, iako je isprva planirano da će biti otvoren još 2008. Istaknimo da su troškovi građenja bili 5 puta veći od planiranih, što dovodi do brojke od čak 950 milijuna eura koji ga čine **najskupljim stadionom Svjetskog prvenstva**. Kapacitet ovog objekta u drugom najvećem ruskom gradu je 64.287 gledatelja. Poznati japanski arhitekt Kisho Kurokawa za ovaj hram nogometa projektirao je pokretni krov koji prekriva teren u lošim vremenskim uvjetima te travnati teren dimenzija 105 x 68 m koji se uklanja kada se organiziraju natjecanja iz drugih sportova. Prepoznatljivosti stadiona pridonosi osam „rogova“, tj. pilona koji nose krovnu konstrukciju tešku 32.000 tona rasprostranjenu na **71.000 m<sup>2</sup>**. Najviša točka pokretne krovne konstrukcije je na visini

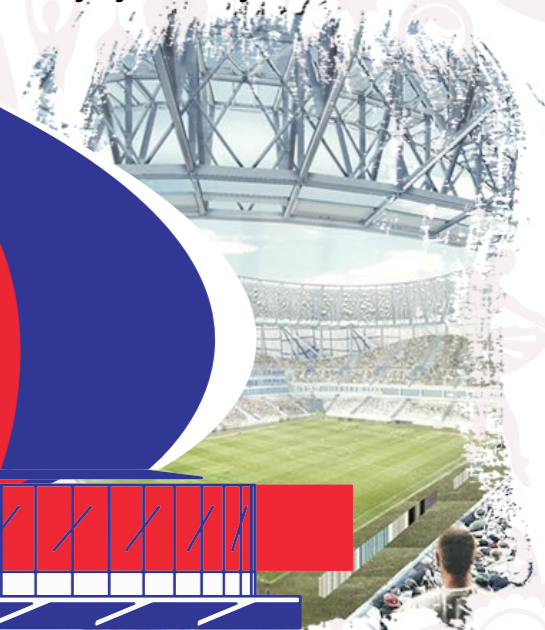


**ST. PETERSBURG**

**EKATERINBURG**

Zajedničko s Lužnikijem mu je da su jedino ova dva stadiona povodom Mundijala prošli kroz rekonstrukcije, dok su sva ostala zdanja građena iznova. Rekonstrukcijom je kapacitet narastao na 35.696 i tako zadovoljio kriterij od 35.000 mjesta, s tim da će nakon natjecanja kapacitet ponovno biti smanjen. Glavni teren s prirodnim travom obogaćen je sustavom grijanja i navodnjavanja. Konstrukcija je natkrivena kružnom nadstrešnicom koja je postavljena 45,5 m iznad terena. Područje oko ovog Frankensteina predviđeno je za pomoćno nogometno igralište s umjetnom travom, teniske terene i parkiralište za 3200 vozila, a **cijeli projekt koji je završen 2017. stajao je 400 milijuna eura**.

Građevinu okružuju vanjski armiranobetonski stubovi pravokutnog poprečnog presjeka koji nose vanjski prsten krovne čelične konstrukcije. Oni unutarjni su kružnog poprečnog presjeka postavljeni oko tribina, te nose unutarnji prsten krovišta. Unutarjni su obloženi fasadom površine 10.000 m<sup>2</sup> koja je napravljena od vjetrootpornih membrana od polivinil-klorida visoke čvrstoće. Rešetkasta krovna čelična konstrukcija prekrivena je pokrovom od visokoprozirnog polikarbonata te **zauzima površinu od 57.000 m<sup>2</sup>**. I pokrov i vjetrootporne membrane su izvedene u plavoj i bijeloj boji koje simboliziraju utjecaj vode i vjetra na ovom području. Posebna pažnja se dala terenu, čiji je temelj od drobljenog kamena i pijeska debeo 45 cm. Njegov kapacitet iznosi 44.899 gledatelja.



**N. NOVGOROD**

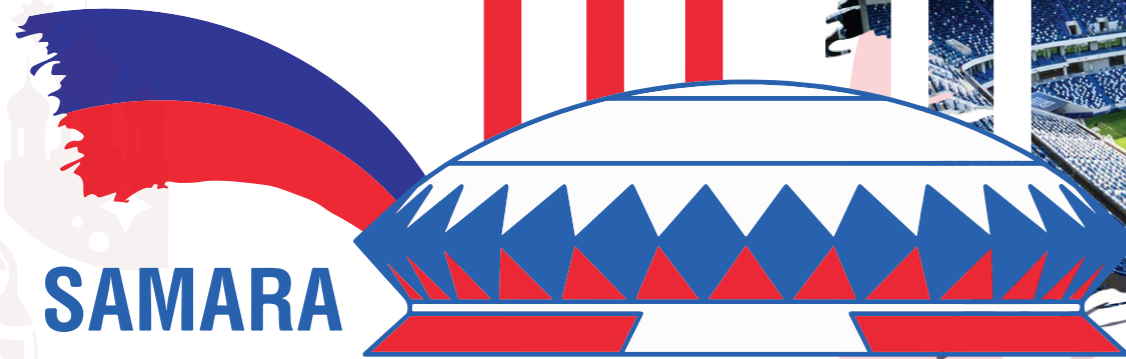
Kuća Rubina iz Kaznja se gradila od 2010. do 2013., koštala je 400 milijuna eura, a prima 45.379 gledatelja. Stadion ima oblik kruga, a gledajući sa strane uočimo da su dvije nasuprotne strane krova spuštene kako bi cijelo zdanje dobilo (aero)dinamičan oblik. Na zapadnoj strani fasade nalazi se **najveći LED ekran u Europi**, a na istočnoj staklena stijena. Kao i u većini drugih stadiona, tribine su s dvije etaže, a u njihovim kutovima smješteno je osam nosača krovne konstrukcije.



**KAZAN ARENA**

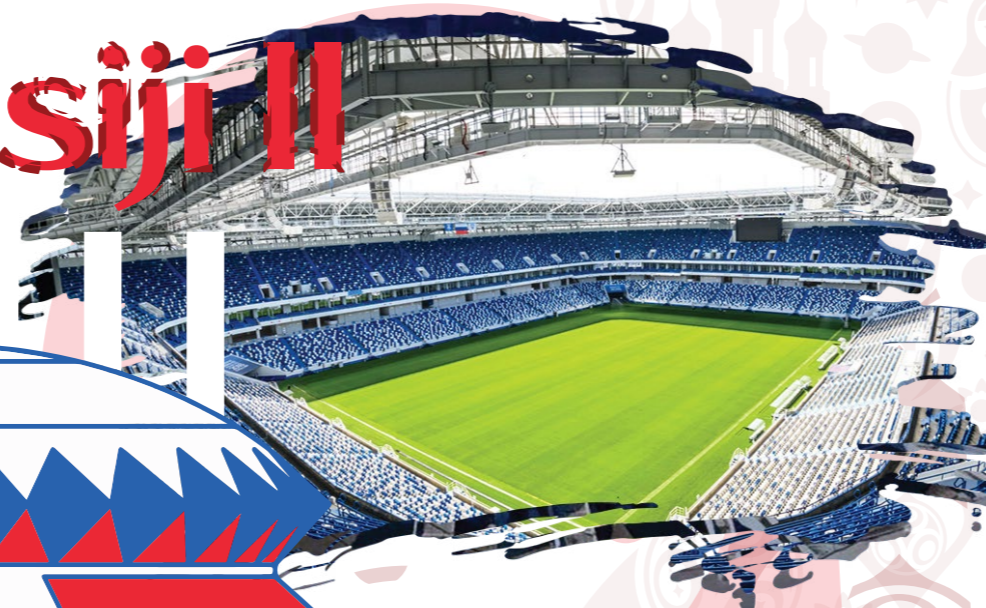


# Stadioni u Rusiji II



**SAMARA**

Prvi nacrti o izgradnji Arene postojali su još 2010., ali su dva puta mijenjani pa je zbog njih Kosmos Arena postao stadion koji je donio najviše briga organizatorima. Radovi su naposljetku počeli 2014. a završili su netom prije isteka roka, 2018. uz cijenu od 370 milijuna eura. Čitav kompleks smjestio se na površini od 930 ha, a oko terena dimenzija 105 x 68 m postavljeno je 44.918 sjedala, od kojih je 1200 luksuznih. Nad tribinama postavljena je laka čelična konstrukcija koja služi kao nosiva konstrukcija pokrova arene za koju je utrošeno 13.000 t valjanog čelika. Pokrov čine prozirne ploče koje građevini u obliku sferoida daju izgled staklene kupole ili svemirske letjelice, što je i bila namjera s obzirom na povijest Samare kao prvijenca svemirske industrije. Kupola se sastoji od 32 kružne konzole. Svaka ima prepust duljine 90 m, teži 277 t i sastavljena je od tri dijela. Konzole se oslanjaju na piramidalne pilone visoke 21,4 m i čine dio sferne površine promjera 612 m. Ukupna površina krovne konstrukcije iznosi 76.000 m<sup>2</sup>, a visina građevine je 60 m.



Regionalna vlada je 2012. odobrila projekt izgradnje stadiona, a za mjesto izabran je Oktobarski otok. Otok je trebalo dodatno osigurati od poplave, a močvarno tlo zbiti da bi se moglo krenuti u realizaciju projekta. Bilo je potrebno više od 12.000 posebnih pilota. Površina stadiona je 50.000 m<sup>2</sup>, a okolni prostor 220 ha. S maksimalnim brojem gledatelja od 35.212. ovo je najmanji stadion Svjetskog kupa. Nakon Prvenstva, bit će smanjen za još 10.000 mjesta tako što će se gornji redovi tribina ukloniti, a ravna krovna konstrukcija spustiti. Stadion je pravokutnog oblika sa zaobljenim rubovima.

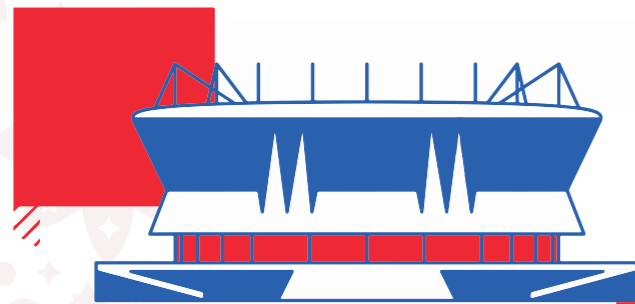


**KALININGRAD**



**SOCHI**

Nazvan po istoimenoj planini na zapadnom Kavkazu. Iako je nov, jer je izgrađen u razdoblju od 2007. do 2013. s kapacitetom od 40.000 gledatelja, za potrebe Svjetskog prvenstva je doživio rekonstrukciju te mu je broj sjedala povećan na 47.659. Po završetku natjecanja maksimalni broj gledatelja će biti smanjen i iznositi oko 25.000. Teren dimenzija 105 x 68 m koristi ruska nogometna reprezentacija. Čelična krovna konstrukcija stadiona prekrivena je sa 36.500 m<sup>2</sup> ETFE-a, što je skraćenica za etilentetrafluoretilen foliju, novorazvijeni materijal za oblaganje. Izgradnja Fišta stajala je 750 milijuna eura, što ga nakon stadiona Krestovskij u Sankt Peterburgu čini drugim najskupljim.



**ROSTOV-ON-DON**

Rostov Arena je trebala biti najatraktivniji stadion, s ciljem da kao takav potakne širenje grada i na južnu obalu rijeke. U stadion je postavljen o 11.044 pilota i ugrađeno 92.000 m<sup>3</sup> betona, a kapacitet mu je 45.145 gledatelja. Po završetku natjecanja, ovo će biti dom premijerligaša Rostova, koji će se zadovoljiti s oko 40.000 mjesta. Rostov Arena naziva se još i Levberdon.

Novi stadion je izgrađen na mjestu starog Centralnog stadiona kapaciteta 32.120 mjesta na području od 22,20 ha i sa površinom od 123.000 m<sup>2</sup>. Početni dizajn mijenjan je nekoliko puta mada je vanjština, s fasadom od čeličnih elemenata koji podsjećaju na isprepletenu košaru, ostala ista.

Rušenje Centralnog počelo je 2014., a početni radovi Volgograd Arene završeni su prije rokova. Time je i ugradnja 115.000 m<sup>3</sup> elemenata monolitne betonske konstrukcije, nakon nje krovne konstrukcije i fasade mogla biti dovršena na vrijeme. Krovna konstrukcija oslanja se na okvirni sustav kojeg čine čelična užad postavljena tako da čine kotač bicikla. Čelična rešetkasta samonosa konstrukcija fasade simbolizira tradicionalni uzorak dobiven tkanjem. Arena ima oblik obrnutoga krnjeg stošca promjera 303 m. Visinom od 49,5 m nadmašuje svojeg prethodnika. Stadion ima 45.568 mjesta i 42 dizala.



U neposrednoj blizini centra grada, na površini od 122.700 m<sup>2</sup> smještena je Mordovia Arena. Ovalna građevina preko koje se crvena i narančasta izmjenjuju s bijelom predstavlja Sunce, simbol legendi mordovskog naroda. U Areni se nalaze dvije podrumске etaže iznad kojih se diže konstrukcija. Izgrađena je od zidova i pocinčane čelične krovne konstrukcije, a prekrivena je perforiranim čeličnim pločama. Ispod terena se nalazi 37 km kabela za podno grijanje, uz to je opremljen i nadzemnim grijačima. Niti jedno od 44.442 mjesta nije udaljeno od sredine terena više od 90 metara.

Marin Pilić





# PUTEVI OD

## RECIKLIRANE PLASTIKE

Razvoj plastičnih materijala započeo je 1930-ih godina, a masovna proizvodnja je počela 1950-ih. Otada su popularnost i raznolika primjena plastike neprestano rasli.

Godine 2015. opseg proizvodnje plastičnih materijala u svijetu iznosio je 269 milijuna tona, a njihov je najveći proizvođač Kina (27,8 posto). Slijede je Europa (18,5 posto) te zemlje članice Sjevernoameričkog sporazuma o slobodnoj trgovini (NAFTA; 18,5 posto). Iste je godine potražnja u Europi dosegla 49 milijuna tona, a najveći se dio (39,9 posto) odnosio na plastiku za pakiranje.

Kao što vidimo iz podataka, plastika je nezamjenjiv materijal današnjice i ne postoji područje života bez nje. Važna je u područjima pakiranja (ambalaža), prijevoza, građevinarstva, medicine i elektronike. Kao ambalažni materijal jeftina je i lagana uz izvanredna barijerna svojstva koja produljuju trajnost prehrambenih proizvoda. Lakša ambalaža dopunski snižava potrošnju goriva za prijevoz.

Međutim, taj lagan i izdržljiv materijal pogodan za raznovrsnu primjenu ima i jednu "manu" o kojoj se nije promišljalo. Većina proizvoda od plastike namijenjena je za jednokratnu upotrebu zbog čega se stvaraju gomile otpada. Jednostavno rečeno, jednokratna plastika proizvede se za minutu, koristi se pet minuta, a za razgradnju joj treba 500 godina. Neke vrste plastike nikada se ne razgrade! U svijetu se svake minute proda milijun plastičnih boca, od čega se reciklira samo 14 posto, a velika količina završi u svjetskim morima pa su i najudaljeniji krajevi na planetu postali onečišćeni



SKORO 16.000 KM PUTA JE VEĆ POSTAVLJENO OVOM METODOM U INDIJSKOJ DRŽAVI TAMIL NADU

plastikom koja ugrožava život u moru i posljedično čovjeka koji jede plastikom kontaminiranu hranu. Plastične se boce mogu reciklirati samo tako da se iz njih naprave neprozirna vlakna od kojih se poslije izrađuju odjeća i tepisi. Bez obzira na izvrsna svojstva plastike i njezinu nezamjenljivost u bilo kojem području djelovanja, prva asocijacija na nju je, nažalost, onečišćenje okoliša. Nije ju lako braniti kada sa svih strana stižu izvještaji o ogromnim količinama plastičnog smeća koje stvara sve veće probleme. Zato je potrebno uložiti veliki napor kako bi u budućnosti što manje plastičnog otpada završilo na mjestima gdje mu nije mjesto - u okolišu, posebno u morima i oceanima.

Indija je otišla korak dalje tako da prikupljenu staru plastiku ugrađuje u kolničku konstrukciju cestovne prometnice. Indijski profesor kemije Dr. Rajagopalan Vasudevan u siječnju ove godine dobio je nagradu najvišeg ranga „Padma Śrī“ za svoje nevjerojatno istraživanje o ponovnoj upotrebi plastike.

Ideju je dobio tijekom svoje radionice na koledžu inženjerstva još 2001. godine. Uznemiren inicijativama da se plastika zabrani, misleći da je ona veoma vrijedna za siromašne slojeve, htio je pronaći rješenje ovog rastućeg

ekološkog problema. „Zabranite plastiku i vidjet ćete da će to veoma utjecati na kvalitet života porodica sa niskim prihodom. Ali, ako plastiku zakopamo ona će završiti u našoj životnoj sredini kad tad.“ Zbog toga, on je započeo niz eksperimenata u svojoj radionici kako bi otkrio novi način odlaganja ove vrste otpada.

Otkrio je da plastika u svom tečnom stanju ima odlike odličnog vezivnog sredstva, slično materijalu bitumenu, crnoj supstanci nalik na katran koja se koristi sa šljunkom kako bi se napravili putevi. Kada je pomiješao istopljenu plastiku sa bitumenom i šljunkom, primijetio je da plastika zaista veoma brzo vezuje ova dva materijala. Ova modificirana mješavina unaprijedila je kvalitet puta i učinila ga je dugotrajnijim i izdržljivijim. Dodavanje plastike je također spriječilo i nastanak rupa na putu jer plastika sprječava kišu i vlagu da se uvuku u put i tako ga vremenom oštete.

Dr. Vasudevan i njegov tim koriste različite vrste plastike, onu od boca i plastiku za jednokratnu upotrebu tanju od 50 mikrona, ubace ih u mašinu koja plastiku razloži na sitne komade, a potom se plastika ugrađuje u put. Asfalt se zagrije na 170 stupnjeva, a potom

se komadići plastike pospu po njemu i stope s asfaltom. Nakon toga, zagrijava bitumen se prelijeva, pomiješan sa šljunkom. „Tijekom upotrebe plastike, količina bitumena se smanjuje za oko 6-8%“, kaže Dr. Vasudevan. Kilometar puta koristi 10 tona bitumena, dok se za kilometar puta s plastikom iskoristi devet tona bitumena.

Skoro 16.000 km puta je već postavljeno ovom metodom u indijskoj državi Tamil Nadu, a vlada Indije odobrila je ideju da postavi dodatnih 13.000 km ovakvog puta širom zemlje.

Ali postoje određene grupe za zaštitu životne sredine čiji članovi smatraju da je ova metoda ponovne upotrebe plastike opasna zbog otrovnih isparavanja, ali nas dr. Vasudevan uvjerava da je ovaj način korištenja plastike potpuno siguran jer se plastika zagrijava na temperaturi manjoj od one na kojoj ispušta otrovne supstance. Dr. Vasudevan također radi na novom izumu, eko ciglama od plastike koje zahtijevaju veće količine nego one za postavljanje puteva.

„Vrijeme je da prestanemo gledati plastiku kao neprijatelja i da je pretvorimo u naš najveći resurs!“

Morena Rajković

### Koliko dugo je potrebno za razgradnju ovih predmeta?







**New Orleans, The Big Easy ili NOLA, kako ga popularno nazivaju njegovi stanovnici, grad je u američkoj saveznoj državi na obali Meksičkog zaljeva - Louisiani s oko 312 000 stanovnika u urbanom području prema podacima iz 2008. godine. Bitan podatak za ovu temu je da od ukupne površine grada od 906 km<sup>2</sup> na vodene površine otpada 467 km<sup>2</sup>, a na kopno 439 km<sup>2</sup>. Veliki dio grada se nalazi ispod razine mora te nema prirodni ispušt za površinsku vodu.**

Posljedično, odvodnja u New Orleansu bila je glavna briga grada od njegovog osnutka početkom 18. stoljeća, ostajući važan čimbenik kroz povijest pa sve do danas. Središnji dio grada (New Orleans / Metairie / Kenner) je prilično neobičan jer je gotovo potpuno okružen vodom: jezerom Pontchartrain na sjeveru, jezerom Borgne na istoku, močvarama na jugoistoku i zapadu i rijekom Mississippi na jugu. Praktički sve oborine koje se javljaju unutar ovog područja moraju biti uklonjene kroz evapotranspiraciju ili ispušavanje. Na samom početku razvoja grada sagrađena su pera za zaštitu od riječne i jezerske vode, ali su imala negativan učinak na zadržavanje kišnice. Zbog toga se moralo detaljnije pristupiti problemu.

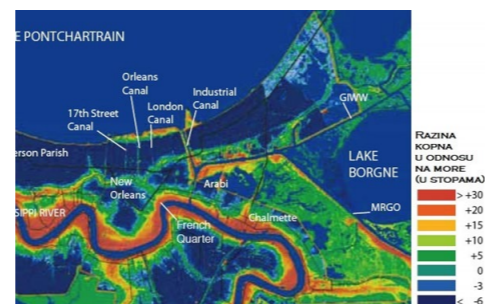
Već 1893. godine gradska vlast je formirala Savjetodavni odbor za odvodnju kako bi se pronašla bolja rješenja problema odvodnje. Izrađene su opsežne topografske karte te je 1899. iz državnog proračuna odobreno 2 milijuna dolara od poreza na imovinu,

kojim je financiran i utemeljen SWBNO (Sewerage and Water Board of New Orleans - Odbor za vodovod i kanalizaciju New Orleansa).

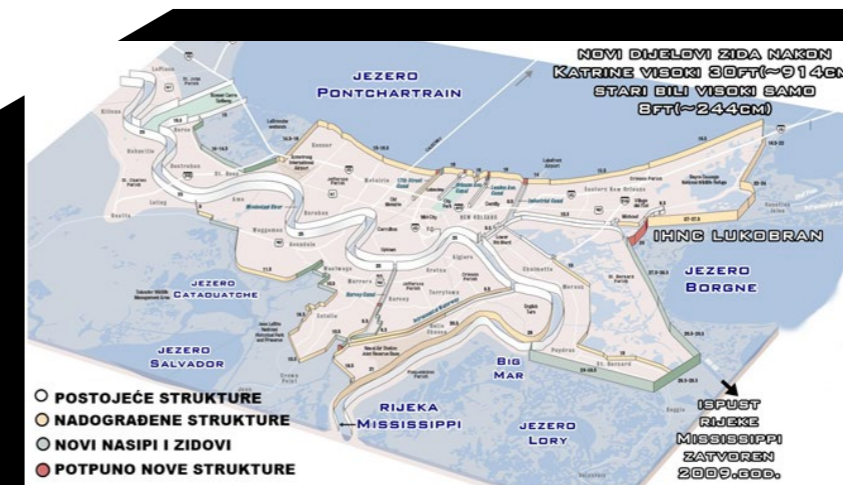
Nakon nešto više od stoljeća rada Odbora, New Orleans je 2005. doživio jednu od najvećih svjetskih katastrofa - uragan Katrinu. Dotadašnji sustav nasipa i odvoda je zakazao te se 80% New Orleansa našlo pod vodom, a 1464 osobe su izgubile život u Louisiani, većinski u New Orleansu, unatoč evakuaciji između 80% i 90% stanovnika koja je proglašena jednom od najuspješnijih evakuacija u povijesti. Iste godine uragan Rita je dodatno opustošio grad i raselio veliki broj ljudi.

U izvješću o katastrofi godinu dana nakon, 2006., inženjerski korpus Američke vojske priznao je da je pogriješio s nepotpunim sekcijama nasipa, kao i s loše proračunatom visinom segmenata te da su se mogle izbjeći dvije trećine poplava u gradu.

Sve ovo je dovelo je do državnog projekta rekonstrukcije grada vrijednog 14,5 mlrd dolara kojeg je Kongres

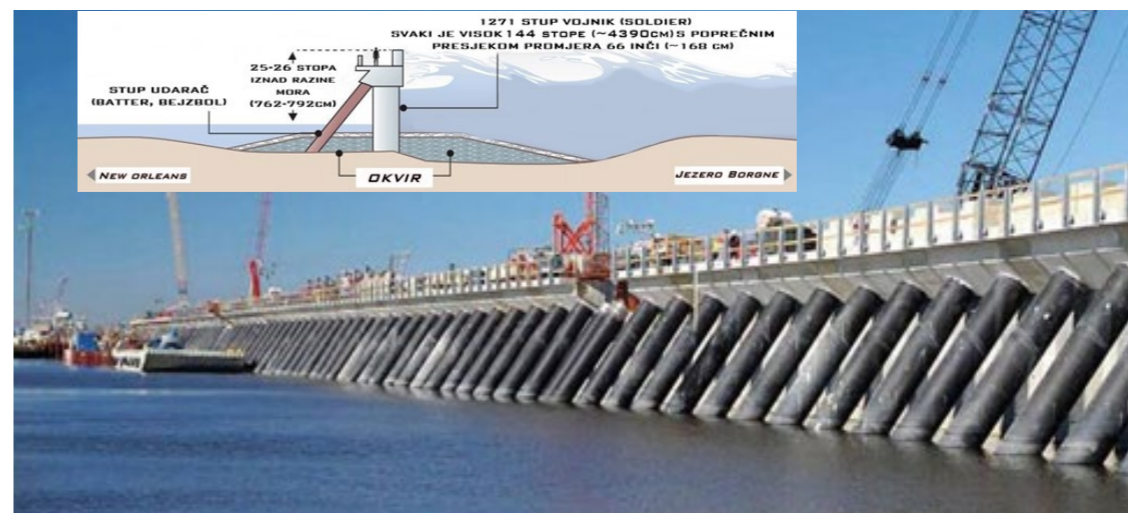


odobrio iste 2006. godine, a koji je većinski zaživio 2009. razvijanjem sustava crpki i početkom izgradnje zida, popularno nazvanog "The Great Wall" (jer se vidi iz svemira), čija je uloga obrana grada od oluja i vode - s istočne strane od jezera Borgne, te s južne od Meksičkog zaljeva. "Veliki zid" se proteže od zaljeva rijeke Mississippi do kanala Intracoastal Waterway. Sami proces počeo je tako što je korpus sačinio računalne modele od poznatih podataka za 152 uragana te na temelju njih projektirao sustav koji bi trebao izdržati stogodišnju oluju predviđenu 2057. godine.



Kad je grad pogođen Katrinom, nije bilo ničeg što bi zaustavilo vodeni zid visine 15ft (~4,57m) jer je maksimalna visina dotadašnjih obrambenih zidova NOLA-e bila 8ft (~2,44m). Sadašnja visina zida seže i do 30ft (~9,14m). No, nakon ovog uvidjelo se da se područje močvara oko New Orleansa polako smanjuje spajajući se s Meksičkim zaljevom. Zbog toga je korpus sigurnost ovog sustava ipak doveo u pitanje jer po njemu, primjerice, milja (~1,6km) čempresovih močvara može skratiti doseg oluje za 1ft. (~30cm). Tijekom posljednjih 80 godina 1900 kvadratnih milja močvarnih područja je uništeno zbog gradnje mostova na rijeci Mississippi, industrije nafte i plina, kao i sveukupnog sustava kanala i cjevovoda u zaljevu. Cijeli sustav nazvan Sustavom za smanjenje rizika od uragana i oluja, čine 133 milje (~214km) dugi zidovi oko grada te kanali unutar grada ukupne duljine od 350 milja (~563km).

Dio zida od najvećeg značaja za gospodarstvo vrijedan je 1,1 mlrd dolara te predstavlja lukobran na jezeru Borgne - IHNC lukobran (Inner Harbor Navigation Canal Lake Borgne Surge Barrier), s ciljem sigurne plovidbe unutar kanala koji je širok 5,5 milja (~8,85km). IHNC lukobran se sastoji od 1271 stupa promjera 66 inči (~1,7m) i visine 144 stope (~43,9m). Počinje i završava se s T-zidovima koji štite grad na kopnu. Svaki od stupova ima masu od 96 tona. Iza ovih stupova nalaze se čelični stupovi "udarači" ("batter" - nazvani po igračima u bejzbolu) postavljeni pod kutom tako da podupiru vertikalne. Udaraci su visine 288 stopa (~87,8m) te su postavljeni u sekcije različitih visina (dubina), jedne visine 158 stopa (~48,2m) te druge, niže 130 stopa (~39,6m). Pri vrhu udarači su zavareni na mjestu za zid te zajedno s betonskim stupovima zaštićeni predgotovljenim čeličnim krunama.



"The Great Wall" duž svog vrha ima zidne ukrase koji podsjećaju na srednjovjekovni dvorac. Oni služe raspršivanju utjecaja vodnih valova. U kanalu Intracoastal Waterway su konstruirana dva ulaza. Jedan je zatvoren s dvokrilnim vratima širokim 150 stopa (~45,7m), a drugi sa zakretnim vratima konstruiranim na principu kesona. Vrata se otvaraju prilikom prolaska, uglavnom, teretnih brodova, no čim se dozna da u roku od 96 sati dolazi oluja, vrata se zatvaraju. U kanalu Bayou Bienvenue nalazi se ulaz s vertikalnim vratima širine 56 stopa (~17m) za ulaz sportskih i rekreacijskih plovila.

Prošle 2017., u sklopu istog Projekta, postavio se i novi crpni sustav kojim se može ispumpavati voda iz grada brzinom od više od 45 000 ft<sup>3</sup>/s (1300 m<sup>3</sup>/s). Kapacitet istog se često opisuje kao 2,5 cm u prvom satu oborina, nakon čega slijedi 1,3 cm po satu nakon prvog sata. Sustav crpki vrijedan 1,2 mlrd dolara nazvan je West Closure Complex. Dizajniran je da odbija klimatski napad na grad s juga. Crpna stanica visine od 480 ft (~146m) proteže se preko kanala Intracoastal Waterway-a. Grad od poplave čuva 11 ogrmih crpki koje crpe vodu iz unutrašnjosti natrag u plovni Intracoastal Waterway.

U kolovozu 2012. (sedma godišnjica uragana Katrine) zid je uspješno korišten po prvi put za obranu grada od uragana Isaac. Nadalje, New Orleans je razvio prijedlog za "sustav žive vode" kako bi se smanjilo oslanjanje na crpke i kanale. To su učinili korištenjem vode za kućanstva iz urbanih močvara, kao i apsorpciju kišnice unutar grada. Počeo se koristiti i sediment s rijeke Mississippi kako bi se nasuli močvarni otoci, ali zbog svega navedenog, prema stručnjacima korpusa, stanje se ipak nikad neće moći vratiti u početno.

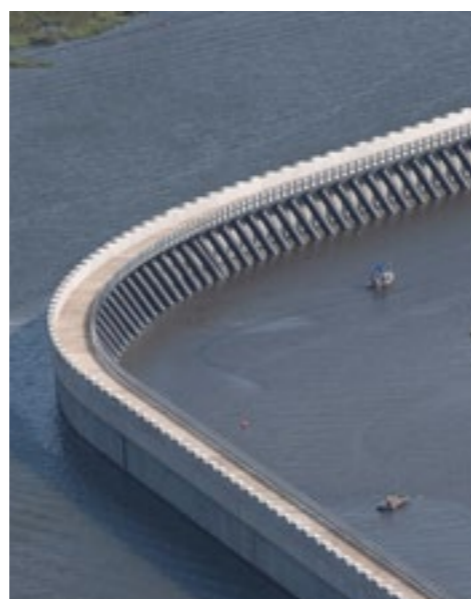
Anda Baković





“The Great Wall” duž svog vrha ima zidne ukrase koji podsjećaju na srednjovjekovni dvorac. Oni služe raspršivanju utjecaja vodnih valova. U kanalu Intracoastal Waterway su konstruirana dva ulaza. Jedan je zatvoren s dvokrilnim vratima širokim 150 stopa (~45,7m), a drugi sa zakretnim vratima konstruiranim na principu kesona. Vrata se otvaraju prilikom prolaska, uglavnom, teretnih brodova, no čim se dozna da u roku od 96 sati dolazi oluja, vrata se zatvaraju. U kanalu Bayou Bienvenue nalazi se ulaz s vertikalnim vratima širine 56 stopa (~17m) za ulaz sportskih i rekreacijskih plovila.

Prošle 2017., u sklopu istog Projekta, postavio se i novi crpni sustav kojim se može ispumpavati voda iz grada brzinom od više od 45 000 ft<sup>3</sup>/s (1300 m<sup>3</sup>/s). Kapacitet istog se često opisuje kao 2,5 cm u prvom satu oborina, nakon čega slijedi 1,3 cm po satu nakon prvog sata. Sustav crpki vrijedan 1,2 mlrd dolara nazvan je West Closure Complex. Dizajniran je da odbija klimatski napad na grad s juga. Crpna stanica visine od 480 ft (~146m) proteže se preko kanala Intracoastal Waterway-a. Grad od poplave čuva 11 ogrmih crpki koje crpe vodu iz unutrašnjosti natrag u plovni Intracoastal Waterway.



U kolovozu 2012. (sedma godišnjica uragana Katrine) zid je uspješno korišten po prvi put za obranu grada od uragana Isaac. Nadalje, New Orleans je razvio prijedlog za “sustav žive vode” kako bi se smanjilo oslanjanje na crpke i kanale. To su učinili korištenjem vode za kućanstva iz urbanih močvara, kao i apsorpciju kišnice unutar grada. Počeo se koristiti i sediment s rijeke Mississippi kako bi se nasuli močvarni otoci, ali zbog svega navedenog, prema stručnjacima korpusa, stanje se ipak nikad neće moći vratiti u početno.

*Anda Baković*

## ADITIVI ZA BETON

# održiva alternativa za armaturu

**Predgotovljena industrija obično se oslanja na armaturu čelika za betonske konstrukcije, međutim, čelik je težak, te je teško upravljati s njim i pravilno ga postaviti, stoga je skup.**

Međutim, danas su se pojavili razni aditivi i alternative s kojima se postižu izvanredni rezultati u jačanju betona i smanjenju količine potrebne armature, jedni od takvih aditiva su MasterFiber.

Izrađeni su MasterFiber proizvodi visokovrijednih vlakana koji pomažu u kontroli betona i mortova. Postignute su značajne prednosti.

## 10% učinkovitiji

proces proizvodnje. Količina potrebnog željeza ograničena je na tehnički optimum jer postojeća armatura i komplementarna PP (polipropilen) vlakna pridonose čvrstoći na zatezanje istodobno smanjujući širinu pukotina. To štedi na čeliku, vremenu i novcu, ali također i na energiji.

Jedan od ključnih izazova u proizvodnji predgotovljenog betona je armatura. Skupa je i zahtijeva intenzivan rad za formiranje i ugradbu. MasterFiber nudi veliku prednost: umiješan u svježi beton, vlakna formiraju unutarnju mrežu i poboljšavaju vlačnu čvrstoću betonskih elemenata, a time i veću trajnost betonskih konstrukcija. Rezultat je poboljšana kontrola pukotina i jači beton, što zahtijeva manje armature. Ovo pruža veću kvalitetu i izdržljivije rješenje, a iz ekološke perspektive je pogodnije jer se smanjuje količina potrebne armature.

Osim navedenih prednosti povećava i otpornost na udar, abraziju i hrđu, smanjuje vrijeme gradnje te poboljšava otpornost na požar.

*Fabijana Biletić*

Manje čelika značajno smanjuje emisiju CO<sub>2</sub>.

Slične su prednosti opažene i za druge pokazatelje utjecaja na okoliš, kao što su POCP (Fotokemijski potencijala za stvaranje ozona), AP (Potencijal za smirivanje) i Ukupno Iscrpljivanje Resursa, koji se svi smanjuju između 20 i 25%.

## Do 20% manje količine čelika

koja je potrebna da se ostvari dovoljna vlačna čvrstoća i osigura smanjenje pukotina.





# ŠKOTSKO BOGATSTVO

najmoćnija  
vjetroturbina  
na svijetu



Najmoćnija vjetroturbina na svijetu ugledala je "vjetar" dana u proljeće ove godine. Na obali Škotske tvrtka Vattenfall postavila je prvih 11 vjetrenjača u Aberdeen Bayu, od kojih su dvije s rekordnim kapacitetom od 8,8 MW, a ostale 8,4 MW. Ukupno, postrojenje proizvodi 93,2 MW energije - dovoljno za napajanje 70% Aberdeenovih domaćih potreba (202 000 stanovnika). Za dodatnu usporedbu, postrojenje će zamijeniti 134 128 tona ugljena. Vjetrenjače su visoke 191 metra te svaki krak ima duljinu od osam metara, čijim okretanjem se dobiva kružnica promjera 164 metra (London Eye ima promjer 120 metara). Ove turbine su najsnažnije na svijetu - i važna prekretnica za Europski centar za preradu vjetra u moru (EOWDC).

Spomenuta tvrtka je i ugradila prve kesone za usisni koš u ovoj oblasti (ova tehnologija se već primjenjuje u naftovodima i plinovodima), što će pomoći pri daljnjoj proizvodnji vjetroelektrana na moru. Naime, predviđena su 33 usisna koša (po 3 za svaku vjetrenjaču) čijom će se primjenom smanjiti buka koja nastaje u interakciji vjetrenjača s vjetrom, ponajviše u svrhu zaštite morskih organizama. Koševi su ugrađeni na morskom dnu bilo težinom gornje strukture, bilo usisavanjem izvučene vode iz koša, stvarajući negativni tlak, koji vuče koš u meki sediment. Tehnika je ekološki prihvatljivija od ugradnje pilota zbog manje buke, ali i mogućnosti povratnog okretanja zbog razgradnje strukture pumpanjem zraka u koš ili u unutrašnjost kesona.

Anda Baković



## PASARELA

na sjevernom ulazu u Mostar

**"Nemojte mariti za trendove, ne dopustite da moda vama vlada. Odlučite što ste i tko ste, što želite i izrazite to pomoću odjeće koju odijevate i načina na koji živite." rekao je poznati modni dizajner Gianni Versace. Upravo je de-nivelirani pješački prijelaz - pasarela, postala najnovija „odjeća“ u Mostaru. Nalazi se na samom ulazu u grad sa sjeverne strane i odmah asocira na jedan od njegovih glavnih simbola - Stari most.**

Ova reprezentativna konstrukcija koja ima i simboličko i estetsko značenje, primarno služi prelasku pješaka, ali i povezivanju dviju urbanih cjelina u jednu. Sam prijelaz je projektiran kao spregnuta konstrukcija obješena na dvodijelni armirano - betonski luk raspona 30m. Rasponska konstrukcija je izvedena kao monolitna AB ploča debljine 20 cm oslonjena na poprečne čelične nosače HEA 260 koji su na krajevima obješeni na AB luk. Poprečni nosači su u podužnom pravcu povezani s HEA 220.

Kroz terensku nastavu, u sklopu predmeta Ispitivanje konstrukcija, studenti konstruktivnog smjera diplomskog studija Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru nazočili su u subotu, 13. 10. 2018. godine, ispitivanju ove konstrukcije probnim opterećenjem. Ispitivanje su proveli dr. sc. Đani Rahimić, dipl. ing. građ. s Građevinskog fakulteta Univerziteta Džemal Bijedić

te dr. sc. Mladen Kustura, dipl. ing. građ. i Željko Mikulić, dipl. ing. građ. s Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru.

Ovo ispitivanje se provodi s ciljem određivanja ponašanja mosta pri probnom opterećenju u odnosu na projektom propisano opterećenje te u svrhu određivanja podobnosti za preuzimanje predviđenih opterećenja. Za ispitivanje treba osigurati 34 palete s ivičnjacima ukupne mase svake oko 1,2 tona tj. na svakoj paleti treba biti po 12 ivičnjaka. Ivičnjaci standardno imaju masu od 100 kg koja treba biti provjerena vaganjem prije ispitivanja. Faze ispitivanja se razvrstavaju u dva slučaja:

1. Faze opterećenja za mjerenje progiba (poprečnih nosača) i dilatacija (u AB luk i jednoj zatezi) - U poprečnom smislu, palete se postavljaju u dva reda na način da se u sredini ostavi slobodan prostor za mjerenje progiba. Oni će se mjeriti, pomoću geometrijskog nivelmana visoke točnosti, na 3 srednja poprečna nosača s gornje strane. U podužnom pravcu palete se postavljaju na svaki poprečni nosač i u svako polje između poprečnih nosača, osim u dva krajnja polja. Dilatacije će se mjeriti elektrootporničkim tenzometrima (mjernim trakama).

2. Faze opterećenja za mjerenje oscilacija (raspanske konstrukcije) - Ovo predstavlja dinamičko opterećenje konstrukcije te će se mjerenje pomoću

ubrzanja raspanske konstrukcije izvršiti u sredini raspanske konstrukcije nakon izazivanja pobude. Pobuda će se izazvati pokretnim teretom koji će prelaskom preko prepreke izazvati udar i pobuditi osciliranje konstrukcije.

Shodno propisima i važećim standardima spregnuti most je ispravan i podoban za preuzimanje projektiranog opterećenja, ako su zadovoljeni uslovi:

- Izmjereni progibi i dilatacije trebaju biti manji ili jednaki računskim
- Izmjereni trajni progibi i dilatacije nakon rasterećenja trebaju biti manji od 15% od najvećih izmjerenih progiba na istom mjerenom mjestu

- Veličina izmjerenih progiba se može ocijeniti tako da ne utječe na funkcionalnost ili estetski izgled konstrukcije

- Dinamički koeficijent se kreće u granicama predviđenim projektom
- Razdoblje slobodnih oscilacija se kreće u granicama teorijskih vrijednosti

- Ne stvaraju se vibracije koje kod korisnika mogu izazvati osjećaj neugodnosti ( pojava podrhtavanja, rezonance itd).

Uz teorijska znanja, studenti su ovim posjetom usvojili i praktična koja se tiču metoda i procedura ispitivanja ovakvih tipova konstrukcija kao i načina primjene mjerne opreme za ispitivanje.

Brigita Šunjić



## SVIJET KERAMIKE

Kako prepoznati  
ŠTO TREBATE?

Kad me nedavno glavna urednica Nestabilnosti zamolila da napišem članak o keramičkim pločicama, bio sam počašćen i ponosan. Ne tako davno, dok sam bio član uredništva, maštali smo o interakciji bivših studenata i Nestabilnosti kroz članke, intervjuje. Svijet poslije fakulteta djelovao je u tim godinama kaotično, nesigurno i ostavljao je previše prostora sumnjama. Studentima u tim godinama treba svjetlo i to je ono što pamtim iz tih dana, te mi je posebno drago što današnje uredništvo nastavlja paliti to svjetlo.

Za one koji me ne poznaju, tema je keramika jer sam trenutno projekt manager u tvrtki Brotis d.o.o. Čitluk i keramika je moj svijet. U ovome članku, želim se osvrnuti na osnovne činjenice iz svijeta keramike, a za koje se nadam da će koristiti studentima građevine i arhitekture, ali i ostalim čitateljima. Kad-tad čovjek se nađe u poziciji da mora vladati osnovama kako bi izvršio bolju selekciju ovoga materijala. U namjeri da budem što bliži čitateljima, trudit ću se koristiti što jednostavniji jezik za ovu temu.

## Način proizvodnje

Sva europska keramika se uglavnom radi iz rude kaolina čija su nalazišta uglavnom u Njemačkoj, Poljskoj i Ukrajini. Nekada neke tvornice koriste i rude iz Turske, ali to je više izuzetak nego pravilo. Naravno, podrijetlo rude je nešto što garantira njezinu kvalitetu, jer nije svako nalazište isto kvalitetno i čak su na pojedinim nalazištima kvalitete rude daleko varijabilnije u radijusima od 10 metara nego drugdje. Priroda zadaje kvalitetu rude te je zbog toga bitno njezino podrijetlo.

Ruda se dakle dobavlja iz tih nalazišta i nakon dolaska u tvornice prvo se atomizira (usitnjava), miješa s vodom

i aditivima do projektirane smjese te se takva smjesa zatim prosušuje do dovoljne vlažnosti kako bi mogla biti presana ili valjana, a opet da ostane kompaktna prilikom tog procesa. Nakon toga smjesa se reda u kalupe (kod presanja) ili slaže na traku (kod valjanja) te se zatim pristupa procesu "učvršćivanja". Dakle, radi se o dvije tehnologije "očvršćivanja" (presanju i valjanju), i te dvije tehnologije daju dva različita tipa pločica gledano kroz prizmu karakteristika proizvoda.

Poslije ovog procesa slijedi proces glaziranja pločica ako se traži da pločice imaju završnu glazuru kao završni proizvod. Ako se traži da pločice budu cijelom dubinom iste boje "fullbody", boja se onda dodaje u procesu miješanja na samom početku proizvodnje. Nakon glaziranja slijedi proces pečenja na velikim temperaturama (1000-13000C), te proces hlađenja čime je glavni proces završen. Slijedi rezanje pločica (ukoliko pločica treba biti rektificirana), zatim klasificiranje proizvoda i separacija po klasama, pakiranje, slaganje i skladištenje. Kao što se vidi, proces proizvodnje keramike sastoji se od nekoliko procesa čijom razinom implementacije se definira i cijena proizvoda. Ako se iz proizvodnje izostavi proces rezanja pločica je automatski jeftinija, ali je malo većih devijacija u kalibrima zbog čega se mora slagati na šire fuge. Ukoliko se koristi više aditiva i dodataka smjesi, kao i skuplje boje pločica će završno biti skuplja. Ako se vrijeme pečenja skрати ili tempera-

tura pečenja snizi pločice će opet biti jeftinije jer će proizvodnja trošiti manje energije. Ako na sve to nadodamo vrijednost dizajnerskog rada tima koji priprema dizajnerska rješenja pločica, zatim garancije i podršku koju tvornice nude svojim kupcima, možemo puno kvalitetnije doći do zaključka zašto neke pločice koštaju puno više od nekih drugih. Međutim, ako želite najbrži komparativni test između kvaliteta dviju pločica probajte ih potežati. Teža pločica u pravilu je kvalitetnijih tehničkih karakteristika.



## Vrste keramičkih pločica

Postoje tri osnovne vrste keramičkih pločica:

1. Keramičke pločice crvene paste su pločice čije je tijelo crvene boje i najniže vrijednosti. Njihova otpornost na vanjske utjecaje je najmanja pa su i cijenom najjeftinije. Najvažni ograničavajući faktor za ove pločice je prostor adaptacije. Zbog svoje kvalitete nikako ne smiju na vanjske prostore, ali ni na unutarnje podove velikog prometnog opterećenja.

2. Keramičke pločice bijele paste su pločice čije je tijelo bijele boje i na njega se puno bolje i dizajnerski učinkovitije postavljaju glazure. U slučaju upijanja vode, kvalitetna keramička pločica ne manifestira nezgodne mrlje je se te mrlje puno teže uočavaju. Na crvenoj pasti u pravilu se puno lakše uočavaju mrlje. U zavisnosti od kvalitete smjese od koje su napravljene pločice bijele paste, one su uglavnom većeg cjenovnog ranga i najbolje su rješenje za zidove kupatila.

Sve keramičke pločice, zbog svoje vodoupojnosti, nisu predviđene za adaptaciju na vanjske nenatkrivene prostore.

3. Porculaniziranegres keramičke pločice su najkvalitetnija opcija keramičkih pločica i jedine koje mogu ići i na vanjske otkrivene prostore. Gušćeg sastava, veće tvrdoće, gres pločice su

otpornije od ostalih tipova keramičkih pločica te se, u ovisnosti od kvalitete mogu postavljati i unutra i vani, i na privatne i na javne prostore, i na podove i na zidove. Kvalitetom materijala najbolje su porculanizirane pločice "fullbody" koje su čitavom debljinom od istog materijala i iste boje.

Osim ove najjednostavnije podjele, pločice se dalje dijele na rektificirane (rezane) i nerektificirane (ne-rezane), glazirane i matirane, pločice manje, srednjeg i velikog formata, te na obični i tehnički gres.

Svaka keramička pločica je svijet za sebe i priča za sebe, ali u tom svijetu nadam se da sam uspio predstaviti osnovne smjernice koje će vam sutra barem malo pomoći u iznalaženju najkvalitetnijih rješenja za vaše potrebe i potrebe vaših investitora. Do neke druge prigode- sretno!



Autor: Danijel Bevanda



# Noli turbare circulos meos

Vjerojatno nam je svima poznat prijevod naslovne izreke: "Ne diraj (ne remeti) moje krugove!"; koja je navodno njezinog tvorca stajala života. Mnoštvo antičkih mislilaca istraživalo je krugove te se ta zaintrigiranost krugovima i svjesnost njihovih svojstava lako prenijela i na građevinarstvo.



Moderni materijali su iznjedrili konstruktivne dijelove za kružne građevine - poput središnjih čeličnih prstenova, čeličnih nosača, seizmičkih i protuura-ganskih spojnica, vijaka i čeličnih kabela; koje povezuju strukturne dijelove i daju zgradi jedinstvenu kombinaciju fleksibilnosti i čvrstoće što ih čini znatno sigurnijim u teškim vremenskim uvjetima kao što su zemljani potresi, ekstremni vjetrovi i teški padovi snijega. Krovne grede za okrugle krovove susreću se u središnjem prstenu, stvarajući tlak i prema unutra i prema van koji drži krov u stanju kompresije. Čelična užad koja se stežu sa zidom drže prirodni tlak prema vani. Zbog ove kombinacije središnjeg pritisnog prstena na vrhu krova i čelične užadi, dugački krovovi su stabilni bez unutarnjeg sustava za podupiranje ( greda ili stupova).

Ovaj tip građevina je i energetska učinkovitiji jer se zagrijani zrak prirodno diže dok ne dođe do izoliranog stropa, cirkulira nad kupolastim stropom dok ne dođe do središnjeg dijela krova koji je hladniji. Na ovo zrak reagira spuštajući se na pod gdje se pomiče prema zidovima i diže opet na isti način.

Neki od najstarijih autohtonih skloništa okruglog oblika su popularni hogani (indijanski domovi), mongolske jurte, tee-pee indijanski šatori, ali i mnogi drugi.

Preci su ovalne oblike kao i mi vidali u prirodi - jaja, Zemlju, komade drveća te stijene i to su prenosili na svoj vid građevinarstva. Pored ovog znanost prirode je učinila okrugle/ovalne građevine energetska učinkovitijim i sigurnijim. Vjetar i morski valovi prirodnije se kreću oko okruglih građevina za razliku od ustaljenih oblika građevina s kutovima. Zaobljeni krovovi se zbog aerodinamičnog oblika lakše opiru silama koje dižu krovove u zrak.



Okrugle zgrade koriste 15% do 20 % manje konstruktivnih (podnih, zidnih i krovnih) elemenata kako bi se sagradile pravokutne građevine iste kvadrature. To znači manji utjecaj na okoliš i više životnog prostora za manje troškove, ali i manje površinsko područje u vezi s nepovoljnim vremenskim prilikama što poboljšava trajnost i energetska učinkovitost građevine.



Akustika okruglog prostora nije od velikog značaja samo kod glazbenih prostora, nego i kod stambenih prostora. Krivulja smanjuje zvukove unutar građevine, čineći ju savršenim mjestom za odmor i razmišljanje ili za socijalizaciju. Ovakav oblik također štiti i od vanjske buke tako da se zvučni valovi rasprostranjuju dok kruže oko građevine, štiteći unutrašnjost.



Zanimljiv dio povijesti kružnih građevina koji se održao do danas su i kineske tvrđave - tulou - masivne kružne građevine koje je gradio kineski Haka narod prije oko 2000 godina da se obrani od napadača. Tulou tvrđave su građene od kamenih blokova ili nabijene zemlje sa zidovima i do 2m debljine, te površinom i do 10000 m2. Građene su s 3 do 4 kata visine te su imale uloge malih bedema sa svim potrebnim uvjetima za život. Danas ovih građevina ima na tisuće, pogotovo u pokrajini Fujian, 46 ih se trenutno nalazi pod UNESCO zaštitom sa službenim nazivom Fujian tulou.

Anda Baković







INTERVJU

## Željko Rozić, dr.sc.

### 1. Za početak, što najviše volite u svom poslu?

Poziv profesora je vrlo izazovan, zanimljiv, društveno-human i pomalo zahtjevan i odgovoran posao. Sama činjenica da nekome pomažeš i prenošiš svoje znanje i iskustvo, učiš mlađe generacije i određuješ im životni put, dovoljna je motivacija i satisfakcija da voliš taj posao.

Drugi dio posla koji radimo je klasični inženjerski posao: projektiranje, revizije projekata, nadzor i izgradnja, gdje je jedan značajan broj urađenih građevinskih projekata i objekata koji ostaju kao neki svjedok vašeg vremenai rada budućim generacijama (iako se kod mene radi uglavnom o podzemnim objektima i instalacijama - ne vide se uopće).

Pokojni prof. Hrvoje Soče (legenda šarmantnosti i duhovitosti na našem Fakultetu) znao nam je reći kada smo tek došli na Fakultet, tada mladim asistentima, sljedeću njegovu čuvenu rečenicu: "Fino je raditi na fakultetu, samo da nije ove nastave" (smijeh).

### 2. Da sada upisujete fakultet, izbor bi bio isti?

Kada sam upisivao fakultet ni u snu nisam zamišljao da ću upisati i poslije-diplomski studij i nastaviti školovanje. Cilj je bio završiti upisani fakultet i naći dobru firmu i raditi kao projektant. To mi je bio početni cilj. Međutim, život je nepredvidiv i to ga čini zanimljivim. Dakle, mislim da bih isto napravio jer sam volio Mostar (i još uvijek ga volim) i ne bih rado išao iz Mostara i upisao neki drugi fakultet (primjerice, volio sam

matematiku, da je tada bilo u Mostaru, vjerojatno bih upisao matematiku). Jedino sam se dvoumio oko izbora smjera na 3. godini Građevinarstva. Odslušao sam jedan semestar konstruktivnog smjera pa sam se onda prebacio ipak na hidro smjer. "Raja" me povukla. I što je najvažnije-mislim da nisam pogriješio.

### 3. Od ove godine na našem Fakultetu otvoren je smjer Hidrotehnika i okolišno inženjerstvo, recite nam svoje mišljenje.

Da, od ove akademske godine startuje novi smjer "Hidrotehnika i okolišno inženjerstvo". Dakle, cilj nam je bio da Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru bude u rangu svih ostalih građevinskih fakulteta u BiH i Hrvatskoj, gdje smo i u Udruzi hrvatskih građevinskih fakulteta. Samo naš Fakultet nije imao Hidro smjer pa smo otvaranjem tog novog-starog smjera (jer je bio od osnivanja do rata) samo svrstali i naš Fakultet u tu grupaciju fakulteta. Mislimo da je potražnja za hidro inženjerima nešto veća, bar na ovim našim prostorima jer se radi o širokoj primjeni: komunala i komunalna infrastruktura, hidrotehnika, elektroenergetika, pročišćavanje voda itd.

### 4. Što je za Vas najveća motivacija u svemu što radite?

Općenitokada vidim rezultate rada mojih studenata, uključujući mlade generacije i studenata i inženjera, kao i objekte i projekte na kojima su radili. Često dođem na gradilište ili u neku građevinsku firmu, a tamo me pozdravljaju: "Kako ste, profesore?". Onda se hvalim: "To su moji studenti, svaka čast..."

### 5. Što najviše cijenite kod studenata?

Ono što uporno pokušavam kod studenata je objasniti im kako inženjerski razmišljati. Ako ih to naučimo-mislim da se svaki daljnji problem može riješiti. Dakle, često im kažem da nije važno hoće li neku formulu ili teoriju znati dobro, ili napamet, ali važno je znati primijeniti određeno znanje, formulu ili teoriju i naći optimalno rješenje za neki inženjerski problem.

### 6. Kakav je bio Vaš studentski život?

Mislim da je bio dosta buran, promjenjiv i specifičan. Relativno rano sam ostao bez oca (u 16. godini) pa sam se morao sam snalaziti, raditi i studirati. Nije baš sve išlo idealno, ali uspio sam tek u drugom dijelu studiranja (3. i 4. godina) naći neku optimalnu raspodjelu vremena za učenje, posao, društvo, studentski život i ostalo.

### 7. Što ne volite u svom poslu?

Moram priznati da ne volim što još uvijek nismo uspjeli s integracijom Sveučilišta. Još uvijek se borimo da budemo ravnopravni s ostalim profesorima kako na razini Sveučilišta, tako i na razini Federacije BiH. Dakle, neću Vam pričati o neravnopravnosti jednog naroda u BiH - to će Vam neko drugi pričati, ali moram kazati da moj kolega u Sarajevu (istog ranga - izvanredni profesor) ima 2,5 puta veću plaću od nas na Građevinskom Fakultetu Sveučilišta u Mostaru. A to znači da moramo puno raditi stručnih projekata i drugih poslova, tako da mi vrlo malo vremena ostaje za studente, nastavu i znanstveno-istraživački rad, a to bi trebalo biti na prvom mjestu.

### 8. Savjetovali biste svoju djecu da upišu građevinu?

Da, oko oni to žele. Nikada ih ne bi prisiljavao upisati nešto što ne žele. Neka sami odluče - bolje je tako. Možda je jedan od trojice sinova malo više zainteresiran, a ostali se još uvijek traže. Mladi su još.

### 9. Koji Vam je bio najdraži kolegij za vrijeme studiranja?

U početku Mehanika I - Statika, a poslije kolegij Iskorištenje vodenih snaga, iz kojeg sam i radio diplomski rad. Imali smo dobre profesore iz Splita (prof. Stojić, prof. Jović itd.)

### 10. Knjige ili filmovi?

Filmovi definitivno, za knjigu stvarno nemam vremena, a i film kada baš nemam što raditi (a uvijek imam). Više sam išao u kino u djetinjstvu, kada su

u Mostaru bila dva kina i volio sam s ocem ići i pogledati dobar vestern.

### 11. Najdraži film?

Volim dobar triler ili dobru komediju, tipa "Glup, gluplji" ili tako nešto.

### 12. Što radite najčešće izvan radnog vremena?

Uglavnom skoro svaku večer šetam s najmlađim sinom Jakovom koji je 2. razred osnovne škole. Našli smo zajednički interes, volimo sve što vole mladi. Često se pitam tko koga izvodi u šetnju jer uglavnom on forsira da idemo negdje. Uvijek se pita što ćemo u kući, a ja odmah prihvatim i kažem: „Idemo!“

Drugi dio tog vremena provodim na probama i pjevanju (u Katedralnom zboru u Mostaru), a treći dio vremena igrat stolni tenis! Bar jednom tjedno. Dakle, naglašavam stolni tenis jer sam prije igrao nogomet pa zatim onaj veliki tenis, a sada stolni, paćemo onda, ako Bog da, bilijar, šah, pa domine, zatim „Čovječe, ne ljuti se“, karte i tako dalje... To je taj logičan put.

Zatim moram spomenuti i Zrinjski-volim Zrinjskog svog! I nogomet općenito. Idem na sve utakmice Zrinjskog, pratim i ostale lige kad mogu i „našu“ reprezentaciju (BiH, naravno...)

### 13. Svirate li jedan instrument?

Evo konačno jedno dobro pitanje. Volim glazbu. Potičem iz glazbene obitelji. Otac, brat i sestra također su se bavili glazbom i svirali - gitara, harmonika klavir. Ja sam prvo učio harmoniku kojom nisam bio oduševljen, pa gitaru - isto ništa posebno, pa onda konačno bubnjeve. E, tu sam našao sebe i imao sam solidnu glazbenu karijeru: još kao gimnazijalac počeo sam svirati u Crkvi sv. Petra i Pavla u Mostaru-Vis "Proljeće", gdje smo oko 10 godina svirali duhovnu glazbu, snimili smo i 2 CD-a i imali stalno neke turneje i nastupe. Rado se sjećam toga vremena (osamdesete). Poslije smo osnovali i profesionalnu glazbenu grupu "San". Svirali smo po hotelima, svadbama, igrankama i zabavama. Slušali smo najviše grupu „Azra“ i Džonija Štulića, a kasnije smo, mislim, postali prvi bend na ovim prostorima koji je svirao dobar dio Štulićeva bogatog repertoara. Sa mnom je bio i kolega prof. Prskalo, tako da se i danas nekad nademo i malo zasviramo za svoju dušu.

### 14. Stih koji Vas najviše opisuje?

Evo sjetio sam se jednog stiha iz pjesme Petra Graše koji mi se svidio:

"Ostat ću uvijek isti  
nikad se neću minjat,  
ostat ću uvijek isti  
u to se ne smi dirat".

### 15. Zsigurno imate neku anegdotu s GFMO?

Ima ih dosta, naravno. Ne znam baš koje su prikladne za ovu situaciju, ali evo dugo sam bio asistent kod pokojnog prof. Zvonke Mišetića i on je također bio dosta duhovit i zanimljiv čovjek i profesor. Mnogo se šalio sa studentima, a i na svoj račun, od njega sam imao dosta naučiti. Jednom mi je pokazivao pismeni rad jednog studenta i pisalo je ovako: "Ja profesore ne znam ovaj zadatak, ali znam ovaj". I uradio je jedan sasvim drugi zadatak koji on zna. Sjećam se da mi je to bilo vrlo simpatično.

### 16. Što je za Vas ključno za uspjeh u radu?

Mislim da pored upornosti morate voljeti ono što radite, trebate davati cijelog sebe u nešto što vjerujete i što radite, a onda je uspjeh neizbježan.

### 17. Koji Vam je najdraži posao na kojem ste radili?

Bilo je dosta projekata vezanih uglavnom za vodovod i kanalizaciju, uređaja za pročišćavanje otpadnih voda itd. Evo spomenut ću neke: primjerice kanalizacija Prozora, Međugorja, Čitluka, Čapljine, Posušja, Gruda. Prije dvije godine bio sam voditelj Projekta navodnjavanja Imotsko-Bekijskog polja i idejno rješenje optimalne varijante navodnjavanja. Vrlo zanimljiv i složen projekt koji smo radili skupa s Hrvatskom- kao IPA projekt Međugranične suradnje. Uspješno smo ga okončali i čekamo nastavak izrade projektne dokumentacije.

### 18. Najljepša uspomena iz studentskih dana.

Mi nismo imali "Mandu", ali smo imali Dom Penzionera (kavana za penzionere koju smo pretvorili u studentsku kantu, preko puta fakulteta (Đački dom), gdje smo provodili najveći dio slobodnog vremena. Najviše uspomena me i veže upravo za taj prostor. Sjećam se kad smo jednog dana rekli konobaru (zvao se Nino) da sutra pripremi stolove jer ćemo diplomirati (dvojica kolega i ja) i da pravimo feštu, on se počeo smijati jer nije vjerovao da ćemo i mi uskoro diplomirati. Sjećam se da je rekao: "Pa vazda ste u kavani, onda i ja mogu s vama diplomirati."

### 19. S kojim kolegom najviše volite popiti kavu kod Mande?

U glavnom sa svima tko se zatakne u vrijeme kave, ipak najčešće su to kolega Prskalo, Mikulić, Čutura, Lovrić itd. Volim ujutro ispričati ili čuti dobar vic, neku smiješnu situaciju - bitno je da se malo nasmejemo i započnemo dan veselo i optimistički.

### 20. Mislite li da je građevina perspektivno zanimanje?

Da, u to sam posve siguran! Uvijek će trebati dobrih inženjera. I na gradilištu i na biroima i u učionicama kao i u općinama i komunalnim poduzećima. Dakle, uvijek će se graditi, nekad malo manje, nekad intenzivnije, ali uvijek.

### 21. Što Vas može izbaciti iz takta?

Nepravda, nered, bahato ponašanje pojedinaca (koji se pitaju), ne volim ljude koji samo misle na sebe. Uvijek sam se borio protiv takvih. I dok sam radio u Vodovodu u Mostaru i u Urbingu. Na fakultetu toga ima manje, ali na razini Sveučilišta ima još uvijek.

### 22. Opišite se u 3 riječi.

Evo pokušat ću s tri troslovne riječi dati neku moju hijerarhijsku vertikalnu, oko koje se vrtim: "BOG - DOM - RAD". Dakle, s Bogom i vjerom u Boga mi je dosta lakše raditi, živjeti, rješavati sve životne probleme i imam funkciju cilja-smisao života uopće.

Zatim ide obitelj, dom, domovina i sve poveznice s njima. I na kraju sve to može uz iskren, pošten i konstantan-rad. Pokušavam i djecu i studente učiti da samo iskrenim i poštenim radom mogu nešto postići u životu. Svi drugi putevi do uspjeha (iz bilo kojeg područja i na bilo kojoj razini) nemaju perspektivu ni Božji blagoslov.

### 23. Za kraj, što biste poručili brućima na GFMO?

Prvo im želim dobrodošlicu na najbolji Fakultet na mostarskom Sveučilištu, a zatim bih im poručio: učite racionalno, ne bubati-učiti s razumijevanjem, dolaziti na predavanja i vježbe, raditi programe, ići na konzultacije kod profesora i asistenata, u startu rješavajte sve nepoznanice, dileme i probleme i uspjeh neće izostati. Važno je ući u ritam i stalno održavati taj ritam. Ako jednom ispadnete iz tog ritma, mnogo se teže vratiti u standardnu studentsku kolotečinu i stići izgubljeno.

Intervju odradila Matea Šain





## VALJA NAMA PREKO

**Međunarodna udruga studenata građevinarstva IACES LC Mostar u suradnji sa Studentskim zborom Građevinskog fakulteta organizirala je prvu studentsku konferenciju na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru. Konferencija se održala od 23. do 26. studenog 2017. godine na Građevinskom fakultetu.**

### Od ideje do realizacije

Ideja o Konferenciji se provlačila dugo po studentskim sastancima. Ali, uvijek je bilo neko - ali. Kako ćemo mi to? Hoće li se itko prijaviti? Otkud nam novci?...

Mnogo je prepreka bilo pred očima organizacijskog tima, ali napokon ono pravo - ali. Dosta je bilo izgovora, krenuli smo u realizaciju projekta. Korak po korak već su i prijave bile otvorene. Nema tih riječi kojima bi opisali popunjena mjesta još prvog dana prijave. To je bio trenutak kad smo se svi složno pogledali s mišlju: „ Nećemo ih razočarati“. Svi oni ljudi koje smo redovno viđali na događajima organiziranim od strane drugih fakulteta jedva su dočekali da vide kakav je domaćin Mostar.

### Zašto „Valja nama preko“?

U to vrijeme je predstavljena knjiga prof. dr. sc. Mladena Glibića o mostarskim mostovima pod nazivom „Valja nama preko“. Kako smo i mi prešli preko svojih strahova od neuspjeha došli smo na ideju da i konferencija nosi to ime. Profesor Glibić je bez problema dao odobrenje za ovaj naziv i prihvatio poziv za stručno predavanje pred sudionicima konferencije. Smatrali smo tu tematiku poželjnom za sve one koji

prvi put dolaze u Mostar.

### Stručna predavanja

Prvo stručno predavanje održano 23. 11. 2017. u sklopu Konferencije je predavanje o mostarskim mostovima pod nazivom „Valja nama preko“ koje je izložio prof. dr. sc. Mladen Glibić. Na zanimljiv način, onako kako on to dobro zna, predočio je kolegama samu rekonstrukciju u ratu srušenih mostova. Rekonstrukciju najpoznatijeg mosta u Mostaru ostavio je prof. dr. sc. Ivi Čolaku za izlaganje. Drugo predavanje „Kako se gradio Stari most“ bilo je 24. 11. 2017. Studenti su upućeni u rješenje rekonstruiranog mosta sa svim problemima na koje su naišli izvođači radova. Profesor Čolak bio je jedan od nadzornih organa na toj rekonstrukciji i na koncu izlaganja studentima je prikazao zanimljiv i realan film snimljen pri izvođenju radova.

### Kviz znanja i radionica

Iskustvo je da poslije dobrih predavanja dođu nekakvi testovi. Tako smo i mi organizirali kviz znanja na tematiku mostova. Kviz je obuhvatio kako velika svjetska čuda u mostogradu tako i naše regionalne mostove. Pitali smo ih što je to ležaj (ne misleći pri tome na krevet). Kviz je bio lagana vježba za radionicu koja ih je čekala. Studenti su dobili predloške zgrade u obliku tlocrta, a njihov zadatak bio je osmisliti namjenu objekta i uvjeriti ulagača da je baš to rješenje najbolje i ekološki najprihvatljivije. Najbolja ekipa, kako oni kažu, otišla je kući s vrijednim nagradama.

### Zabavni program

Sudionici su u sklopu Konferencije

imali organizirana druženja i izlaske kako bi se bolje upoznali i povezali. Osim neizbježnih noćnih izlazaka sudionicima je organiziran tečaj plesa i samoobrane. Ovakav odabir zabavnog programa unio je pozitivnu energiju i povezanost među sudionicima.

### Ispunjena očekivanja

Danima nakon Konferencije sastanci organizacijskog tima i zajednička druženja bili su prepuni sreće, smijeha, zadovoljstva i prepričavanja ta, nama velika, četiri dana. To je ono što nas ispunjava, to je naša plaća, to je naša zadaća koju smo rado obavili.

Realizacija projekta ne bi bila moguća bez profesora Građevinskog fakulteta na čelu s Dekanicom koji su na razne načine pomogli te rado ustupili prostorije Fakulteta. Projekt je uvelike podržalo Federalno ministarstvo obrazovanja i nauke. Bio je to snažan vjetar u leđa za uspjeh našeg projekta. Zahvaljujući njima te mnogobrojnim sponzorima, među kojima su Studentski zbor Sveučilišta u Mostaru, Hering Široki Brijeg, Binvest Posušje, Pekara Ema, održana je prva konferencija Valja nama preko.

### Valja nama preko 2018

Dobre stvari uvijek želimo ponoviti. Ekipa marljivo sprema ovogodišnju konferenciju koja će se održati od 22. do 25. studenog. Temelje smo postavili 2017. a sada smo spremni za nastavak gradnje. Tematika konferencije Valja nama preko 2018. godine je vezana za tunelogradnju. Novi predavači, novi ljudi, nove ideje, nova iskustva čekaju sudionike druge konferencije Valja nama preko.

Martina Soldo

## AKTIVNOSTI Studentskog zbora u 2018./19.

Toni Vranjić, ime dobro poznato svim studentima Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, poznato po tome što je glavni organizator svih GFMO partyja „U Ante“. Onda možete pretpostaviti kakva je bila akademska 2016./2017. s Tonijem kao predsjednikom i Monikom Mlakić kao njegovom zamjenicom. Nakon Tonija i Monike, vodstvo Studentskog zbora preuzimam ja kao predsjednica SZ GFMO Katarina Čivčija i Anamaria Golemac kao zamjenica predsjednice SZ GFMO.

Na Građevinskom fakultetu osim novog vodstva Studentskog zbora mijenja se i vodstvo Fakulteta, sada Građevinski fakultet preuzima prof. dr. sc. Maja Prskalo, a vodstvo udruge studenata građevinarstva IACES LC Mostar preuzima Tea Vukoja s Nikolinom Šain. Tu se spomenulo puno ženskih imena za jedan tehnički fakultet koji i danas glasi za „muški fakultet“, no da su i više nego sposobne voditi „muški fakultet“ pročitat ćete u nastavku.

S početkom akademske godine Studentski zbor sastao se kako bi napravili plan aktivnosti za cijelu godinu. Plana se Studentski zbor jako dobro držao pa je u suradnji s Tranfuzijskim centrom organizirao darivanje krvi dva puta, jednom u prvom semestru, a drugi put u drugom semestru. Osim darivanja krvi studenti su se rado odazvali i mnogim humanitarnim akcijama u kojima su sudjelovali, poput skupljanja hrane za siromašne, organiziranja projekcija humanitarnih filmova i slično. S božićnih blagdana vratili smo se puni novih ideja, te smo tako započeli s organizacijom studijskog posjeta Fakultetu građevine, arhitekture i geodezije Split. Posjet Splitu prvi put je organiziran od strane Studentskog zbora i nadamo se kako će se ovakav način druženja dva sestrinska fakulteta i dalje nastaviti.

Kako se budi proljeće, tako se bude oni studenti koji su aktivni jednom



godišnje i to za vrijeme Građevinijade. Odlaskom naših predstavnica Katarine Čivčije i Martine Soldo na službeni sastanak za Građevinijadu u Beograd, saznali smo da je ispred nas dug put, točnije Sunčev Breg, Bugarska. Organizacija odlaska na Građevinijadu predstavljala je pravi izazov za organizacijski tim jer je bilo potrebno osigurati dovoljno financijskih sredstava kako bi svi studenti išli po povoljnoj cijeni. Ovim putem zahvaljujem svim našim sponzorima koji nas podržavaju u svim projektima.

U međuvremenu, Studentski zbor Građevinskog fakulteta i udruga studenata građevinarstva IACES LC Mostar koju sam ranije spomenula organizirali su polu-jubilarno „Natjecanje u modeliranju mostova“ koje se održava već pet godina. „Natjecanje u modeliranju mostova“ održalo se u travnju, 2018. godine.

Uz „Modeliranje“ kako mi skraćeno volimo nazvati „Natjecanje u modeliranju mostova“ pripreme Građevinijade u tom vremenu su u punom tijeku. Zamjenica predsjednice SZ GFMO



Anamaria Golemac osnovala je žensku sportsku sekciju kako bi se cure dobro pripremile za sportska natjecanja u Bugarskoj. Dečki su se također pripremali sa Stipom Čirjak na čelu, no manjak sreće doveo ih je do drvene medalje za muški nogomet na Građevinijadi, ali i na Sveučilišnoj malonogometnoj ligi.

Završetkom Građevinijade, počinje onaj teži dio akademske godine, a to su ljetni ispitni rokovi, pa jesenski ispitni rokovi koji nas dovode do zadnjeg (u ovoj akademskoj godini), ali ne manje bitnog projekta koji organiziraju Studentski zbor i IACES LC Mostar „Valja nama preko“.

Konferencija se prvi put održala 2017. godine, a organizirali su je Studentski zbor i IACES LC Mostar. Uspješno odrađena prošla godina stvorila je dodatna poznanstva i prijateljstva pa smo ostvarili suradnju s Unijom studenata Fakulteta tehničkih nauka, Novi Sad. Možemo sa zadovoljstvom reći da je suradnja uspješno ostvarena, koja se ogleдалa na konferenciji „CoNStructi-on18“ na kojoj smo prisustvovali od 1. do 5. studenog u Novom Sadu. Nadamo se kako će mlađe generacije prepoznati vrijednost ovakvih i sličnih suradnji i nastaviti graditi i razvijati ono što smo mi započeli.

Na samom kraju, moram spomenuti kako je Toni Vranjić i ove godine, iako je završio fakultet, bio podrška Studentskom zboru te organizirao 5 tematskih partyja GFMO u Drugom Načinu.

Na pragu su nam novi izbori, a s tim i novi ljudi koji će, nadam se, biti još ambiciozniji i realizirati još više projekata. Svima želim uspješnu akademsku godinu!

Katarina Čivčija



# IACES

International Association of Civil Engineering Students

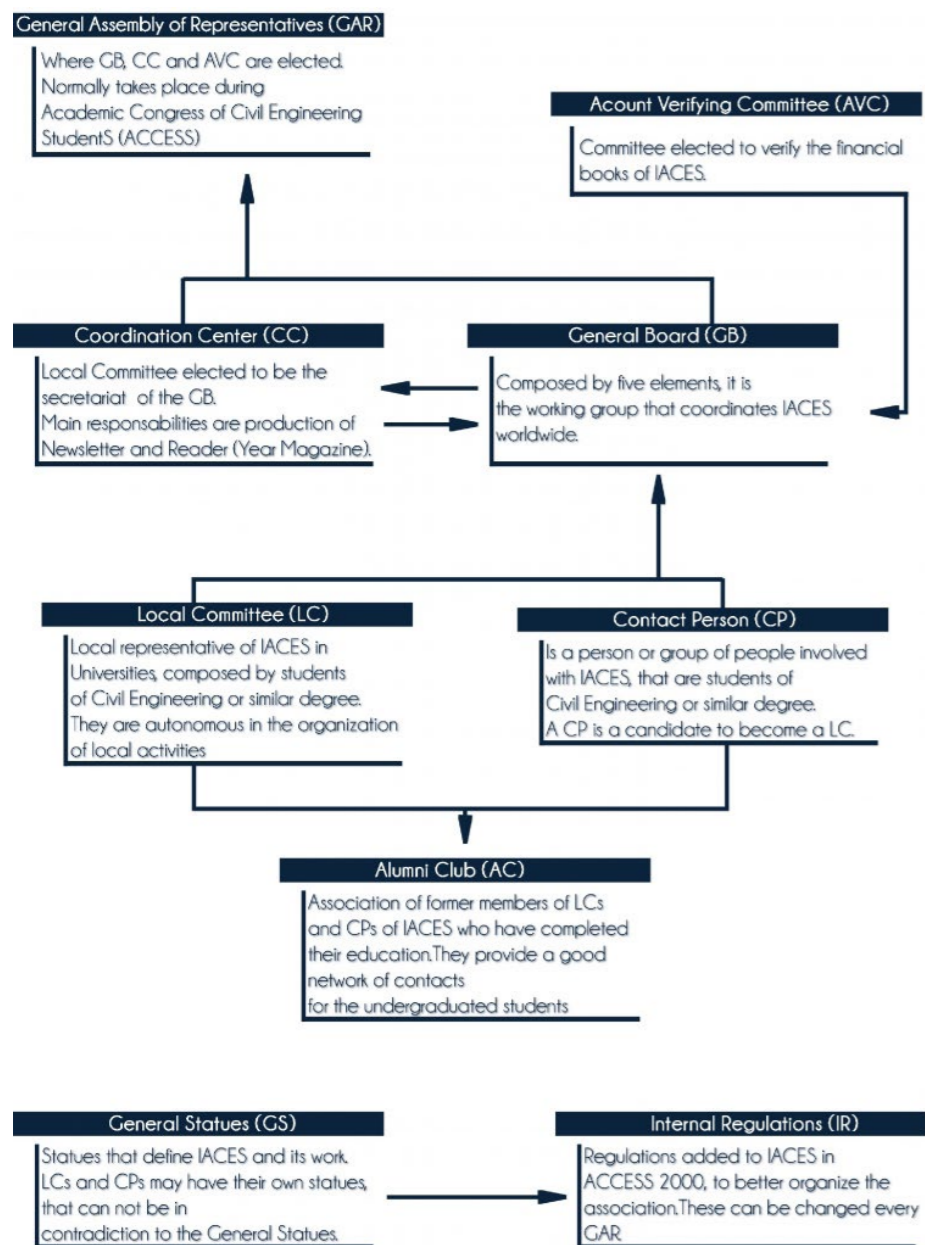
IACES je Međunarodna udruga studenata građevinarstva. Osnovana je 1989. godine u Delftu (Nizozemska). Do osnivanja je došlo kada su se sastali studenti građevinarstva iz različitih europskih zemalja i održali prvi put ACCESS (Academic Congress of Civil Engineering Students). Kroz par godina, osnovali su se lokalni uredi na više od 50 sveučilišta diljem Europe. Danas postoje lokalni uredi u cijelom svijetu te broj novih ureda kao i članova svake godine raste.



ŠTO JE IACES?



## Međunarodna struktura



## Koji su ciljevi IACES-a?

Glavni cilj IACES-a je razvoj i razmjena kontakata u svijetu između studenata građevinarstva. Student koji je aktivan član u IACES-u, ima priliku biti prisutan na različitim međunarodnim aktivnostima. Sudjelovanjem u aktivnostima IACES-a, studenti mogu razmjenjivati mišljenja, iskustva, otkrivati nove mogućnosti i razumjeti kako se nositi s inženjerskim problemima ili situacijama.

## Koje su aktivnosti IACES-a?

Dva najbitnija događaja u godini su ACCESS i MTM. ACCESS je Kongres studenata građevinarstva koji se održava jednom godišnje te ga organizira lokalni ured (LC) koji je izabran za domaćina na prethodnom ACCESS-u. Sve bitne promjene za IACES poput biranja novog generalnog odbora (GB), novog koordinacijskog centra (CC), novih lokalnih ureda (LC) te ostale generalne promjene se donose na ACCESS-u tj. kada je zasjedanje Generalne skupštine predstavnika (GAR). Mid-Term Meeting (MTM) je također bitan događaj za IACES. Održava se jednom godišnje, a domaćin je LC koji je izabran na prethodnom MTM-u. Na svakom MTM-u, zakazan je GAR (General Assembly of Representatives). Tada se ne bira generalni odbor ni koordinacijski centar, nego se raspravlja o problemima i mogućim promjenama za boljitak IACES-a. Pored ovih događaja, koji su službeniji i ozbiljniji, postoje međunarodni događaji koje organizira svaki LC zasebno. Takvi događaji su puno opušteniji te je naglasak stavljen na upoznavanje članova IACES-a, razne

pored putovanja i zabave, naš ured organizira događaje na lokalnoj razini. Kroz jednu akademsku godinu, nastojimo studentima pružiti više različitih sadržaja uz fakultetske obveze da kvalitetno upotpune svoje „slobodno vrijeme“.

## Natjecanje u modeliranju mostova

Naš najpoznatiji projekt je „Natjecanje u modeliranju mostova“ koji organiziramo za učenike četvrtih razreda srednje škole. Ove godine je održano 5. po redu natjecanje što dovoljno govori o uspješnosti projekta. Cilj je promovirati građevinarstvo među mladim ljudima te na taj način ukazati na nerijetko zaboravljenu zabavnu stranu naše struke.

## Konferencija studenata građevinarstva „Valja nama preko“

Ovaj događaj je zaživio u studenom 2017. godine. Iako pomalo neiskusni u pripremi kompleksnijeg događaja koji je trajao četiri dana te zahtijevao od nas potpunu predanost, odradili smo velik posao te pokazali potencijal. Projekt je bio uspješan te smo dobili mnogo pohvala od kolega koji su sudjelovali na Konferenciji. Cilj je povezivanje i bolja suradnja sa studentima s drugih građevinskih fakulteta.

## Stručna praksa

Stručna praksa je predviđena za sve studente našeg Fakulteta, posebno za studente na višim godinama studija. Na ovaj način, studenti imaju priliku primijeniti svoje znanje u praksi u različitim poljima građevinarstva.

Pored ovih tradicionalnih događaja, treba spomenuti i stručna predavanja, posjete gradilištima, prikazivanje dokumentarnih filmova. Navedene događaje organiziramo u skladu s vremenom i mogućnostima koje nam se pružaju tijekom godine.

## Kako postati član IACES-a?

Član IACES-a može biti svaki student Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru. Za priključenje našoj maloj udruzi je potrebna samo dobra volja i želja za timskim radom. Za to se možete odlučiti bilo kada te doći na jedan od naših sastanaka. Također, ako volite putovati i zanima vas kako izgleda jedan međunarodni događaj, svakako nam se obratite. Čekamo vas!

Tea Vukoja

radionice, stručna predavanja, obilaski gradova, zabavu... U jednoj akademskoj godini bude 10-ak događaja koji su slični, ali opet različiti jer nijedna kultura nije ista pa tako svaki LC priprema događaj na drukčiji način. Općenito, međunarodni događaji su odlični jer na taj način student putuje, upoznaje nova mjesta i kulture, nadopunjuje znanje u svojoj struci, a najljepše od toga je što stječe prijateljstva za cijeli život.

## IACES Mostar

Lokalni ured na našem Fakultetu osnovan je 15. travnja 2013. godine. Nekoliko studenata je odlučilo ispuniti uvjete te pristupiti velikoj obitelji IACES. Te godine, ACCESS je održan u Portu (Portugal) gdje su naši, sada već bivši članovi, otišli te smo službeno postali LC Mostar. Za jedan mali fakultet, to je bio velik dan. Od tada aktivno sudjelujemo na događajima IACES-a. Naši članovi su do sada posjetili mnogo međunarodnih događaja od kojih su najistaknutiji sljedeći: ACCESS u Portu, CivilCon u Istanbulu, Concreteyourway to Belgrade u Beogradu, Rehab TM u Temišvaru, Civil Istanbul u Istanbulu, ACCESS u Ankari,... No,





# ARHITEKTURA i urbanizam



Nakon posjeta Zagreba i Arhitektonskom fakultetu, dana 23.3.2018. otišli smo i u obilazak Splita i FGAG-a. Obilazak Splita i Fakulteta bio je dio nastavnog bloka iz kolegija Arhitektonsko projektiranje, a s nama su bili asistenti Iva Martinis, Pero Češković, profesor Petar Mišković te naše kolege s građevine.

Po dolasku u Split iskricali smo se na Rivi i krenuli u obilazak Dioklecijanove palače uz vodstvo profesorice Snježane Perojević. Nakon saslušanog predavanja o povijesti gradnje Dioklecijanove palače krenuli smo u detaljno analiziranje prostorija. Posjetili smo njezine kule, carev stan, carsku blagovaonicu, peristil te ostale prostorije koje su služile kao spremišta i smještaj za slugu.

Nakon obilaska palače idemo na Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije gdje smo poslušali zanimljivo predavanje prof.dr.sc. Davorina Tušeka koji je govorio o Splitu, njegovom širenju i urbanizmu. Poslije predavanja smo otišli na ručak u menzu Fakulteta, a onda u obilazak arhitektonskih radionica u kojima smo pogledali njihove programe i makete.

Profesorica Višnja Kukoč nas vodi u obilazak ostatka kampusa i Splita 3. Za kraj posjeta Splitu obišli smo stadion Poljud i njegove prostorije te smo analizirali samu konstrukciju stadiona. Nakon toga smo se zaputili na Rivu i uživali u ostatku slobodnog vremena.

U Studiju A+U našeg Fakulteta za kraj akademske godine prezentirali smo naše radove iz kolegija: Arhitektonsko projektiranje, Crtanje, Arhitektonske konstrukcije i materijali, Nacrtna geometrija i perspektiva.

Izložba je bila javna pa su je posjetili srednjoškolski prijatelji, profesori, asistenti i ostali studenti. Nakon mnogo neprospavanih noći i uloženog truda za kraj akademske godine bilo nam je drago vidjeti posjetioce kako uživaju u našim radovima i cijene ono što smo napravili.

Ana Jerković



## MOST SVILAJ

# preko rijeke Save

**„Od svega što čovek u životnom nagonu podiže i gradi, ništa nije u mojim očima bolje i vrednije od mostova. Oni su važniji od kuća, svetiji od hramova. Svačiji i prema svakom jednaki, korisni, podignuti uvek smisljeno, na mestu na kom se ukrštava najveći broj ljudskih potreba, istrajniji su od drugih građevina i ne služe ničim što je tajno ili zlo.“ I.Andrić**

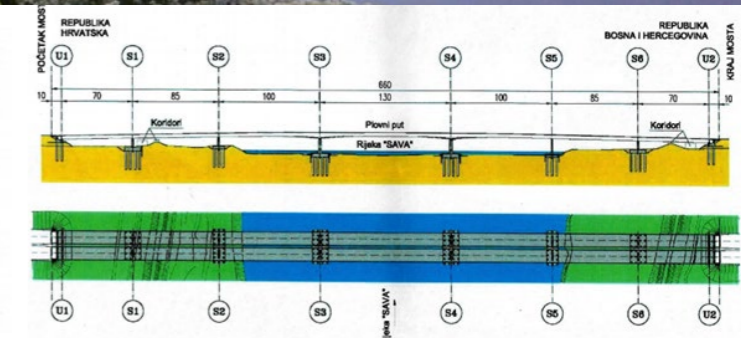
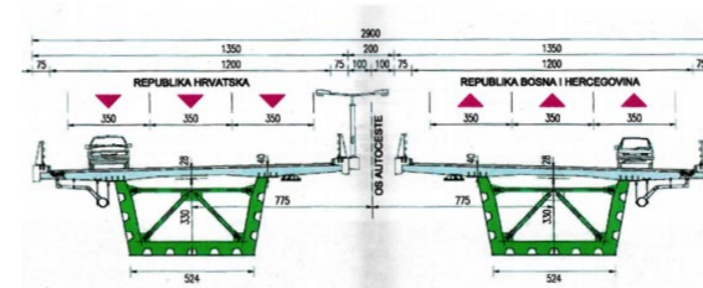
Na inicijativu udruge Alumni, a u organizaciji poduzeća Hering iz Širokog Brijega, studenti, sada već, druge godine diplomskog studija smjera konstrukcije posjetili su gradilište mosta Svilaja preko rijeke Save u srijedu 6. lipnja 2018. Pored studenata, izletu su se pridružili: prof. dr. Mladen Glibić, viši asistenti Mario Jurišić i Boris Čutura i asistent Marino Jurišić.

Međudržavni most „Svilaj“ preko rijeke Save sastavni je dio autoceste A5 Beli - Manastir - Osijek - Svilaj - Ploče, te ključni je infrastrukturni projekt kada se govori o izgradnji koridora VC. On će u konačnici spojiti Hrvatsku i BiH te osigurati da izgradnja autoceste u BiH dobije smisao jer će konačno biti povezana s ostatkom Europe. Izgradnja objekta je definirana međudržavnim

Sporazumom između Vlade Republike Hrvatske i Vijeća ministara Bosne i Hercegovine. Ugovorena vrijednost radova za izgradnju mosta je 22.308.022,34 EUR + PDV, te sukladno sporazumu svaka država financira 50% ugovorene vrijednosti radova. Očekivani završetak radova predviđen je za svibanj 2019. godine.

### Osnovni podaci o mostu

Tehničko rješenje - dva zasebna objekta, kontinuirana greda preko sedam polja s dvostruko spregnutim poprečnim presjekom sastavljenim od čeličnog sanduka i betonske donje i gornje (kolničke) ploče, čelični polu-sanduk promjenjive visine od 3.300 mm do 5.500 mm.



Normalni poprečni presjek  
Ukupna širina mosta je 29 m. Za svaki smjer predviđena su po tri vozna traka širine 3,50 m, bez zaustavnoga traka sa zaštitnim prometnim pojasevima od 0,5 m s obje strane, te betonska monolitna pješačka staza širine 0,75 m. Ostavljena je mogućnost pretvaranja u kolnik s dvije trake po 3,75 m i zaustavnom trakom od 2,5 m.

Dispozicija mosta  
Rasponi su:  
70+85+100+130+100+85+70 m, što čini ukupnu duljinu mosta, 660 m. Tlocrtno je u pravcu, vertikalno u kružnici R=10000 m, nagib tangente 2%.

Obogaćeni za jedno novo iskustvo, terensku nastavu i usvajanje praktičnih znanja, zahvaljujemo svima koji su nam omogućili ovaj izlet te našim profesorima i asistentima koji su bili naši stručni vodiči.

Andrijana Džolan



# NOVI DOKTORATI NA GFMO

**Boris Čutura** branio je svoju doktorsku disertaciju, 22.05.2018. godine u Splitu, pod nazivom Modeliranje postotka vremena provedenog u koloni (PTSF) na dvotračnim izvangradskim cestama i tim činom stekao titulu doktora znanosti. Tema je odabrana iz razloga što je nedovoljno istražena i metodologije koje se koriste za analize nisu prikladne za naše uvjete i uvjete okruženja.



Povjerenstvo za obranu činili su: Izv. prof. dr. sc. Deana Breški, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, predsjednik povjerenstva; Mentor prof. dr. sc. Dražen Cvitanić, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, član povjerenstva; Komentor izv. prof. dr. sc. Ivan Lovrić, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, član povjerenstva.

Bit disertacije je analiza kolona na dvotračnim izvangradskim cestama koje čine ogroman postotak mreže te način poboljšanja odvijanja prometa konkretnim rješenjima. Ovo bi mogao biti projekt od ogromnog značaja za unaprjeđenje prometne infrastrukture, ali nažalost to nikog ne zanima.

Dvotračne izvangradske ceste u Bosni i Hercegovini (BiH) čine najveći



postotak cestovne mreže i preuzimaju gotovo kompletan promet. Zbog toga se često stvaraju kolone i brzine vozila se smanjuju. Za poboljšanje kvalitete odvijanja prometa potrebno je utvrditi razinu usluge RU za postojeće stanje te za alternativne mogućnosti rekonstrukcije kritičnih elemenata cestovne mreže.

RU se prema Highway Capacity Manual 2010 (HCM 2010) za dvotračne ceste definira preko mjera učinkovitosti: prosječna brzina putovanja (ATS) za ceste I klase i postotak vremena provedenog u koloni (PTSF) za I i II klasu cesta. HCM pretpostavlja prevelike vrijednosti ATS-a za uvjete na magistralnim (u Hrvatskoj državnim) cestama koje odgovaraju klasi I u HCM klasifikaciji, a problem je i neujednačenost geometrije elemenata cesta, što dodatno otežava primjenu ATS-a u BiH. Stoga se u ovom radu istraživao PTSF kao primjerena mjera za određivanje efikasnosti izvangradskih dvotračnih cesta. Istraživanja provedena u svijetu pokazuju značajne razlike u rezultatima PTSF-a u odnosu na proračune prema HCM-u. U regiji nisu provedena nikakva istraživanja ove problematike i HCM se koristi u izvornom obliku.



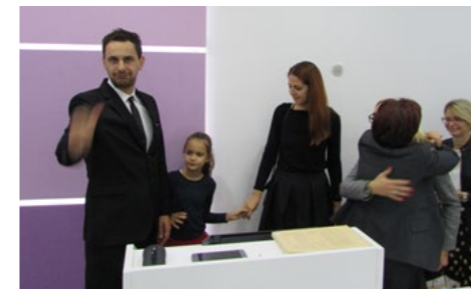
Navedeni razlozi su bili glavni motiv za istraživanje ove teme i izradu modela koji će biti jednostavno primjenjiv i u praksi. Istraživanje je provedeno za magistralne ceste s računskom brzinom 80 km/h, iz razloga što su one najvažnije u dvotračnoj cestovnoj mreži.

U ovoj Disertaciji je na osnovu provedenih terenskih istraživanja najprije urađena kalibracija i validacija simulacijskog softwera Vissim 9. Razlog primjene simulacijskog softwera je taj što on omogućuje simuliranje različitih prometnih uvjeta koji se pojavljuju na terenu, ali ih je nemoguće sve obuhvatiti snimanjem ili pak za provjeru nekih novih prometnih uvjeta.

Na temelju provedenih simulacija različitih prometnih uvjeta dobiven je novi model za proračun PTSF-a dvotračnih izvangradskih cesta (za brzinu 80 km/h). Dobiveni model proračuna PTSF-a validiran je na drugoj dionici i dobiveni rezultati su pokazali primjenjivost modela.

Izrada doktorske disertacije trajala je aktivno dvije godine, a tome su prethodile godine rada i istraživanja.

Doktorsku disertaciju pod naslovom "Investigation of Seismic Behavior of Stone Arch Bridges Including the Effect of Connection Elements" **Mladen Kustura** je obranio 28. rujna 2018. godine na Institutu za potresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju - IZIIS, Univerziteta Sv. Ćirila i Metod u Skopju, Republika Makedonija i tim činom stekao titulu doktora tehničkih znanosti. Povjerenstvo za obranu činili su: prof. dr. Viktor Hristovski (predsjedatelj povjerenstva), prof. dr. Lidija Krstevska (mentor i član), prof. dr. Mladen Glibić (član), prof. dr. Veronika Šendova (član), prof. dr. Veronika Šendova (član).



Možemo reći da je ova Disertacija realan nastavak magistarskog rada pod naslovom "Investigation of Seismic Stability of the Old Bridge in Mostar" čija je tema, kako sam naslov i kaže, također bila vezana za zidane lučne mostove, konkretnije za Stari most u Mostaru. Oba rada realizirana su pod mentorstvom prof. dr. Lidije Krstevskei obranjena na Institutu za potresno inženjerstvo i inženjersku seizmologiju - IZIIS, Skopje, Republika Makedonija, koji raspolaže suvremenom laboratorijskom opremom korištenom za realizaciju kako magistarskog rada gdje je akcent dat na određivanje dinamičkih karakteristika Starog mosta mjerenjem metodom ambijentalnih vibracija mosta, a tako i doktorske disertacije kroz koju je ova tematika proširena na eksperimentalno istraživanje matematičko nelinearno modeliranje. Osnovne ciljeve izrade doktorske disertacije navest ćemo dalje u tekstu.



Problem u vezi povijesne zidane gradnje leži u određivanju reprezentativnih svojstava materijala i definiranja odgovarajućeg konstitutivnog zakona, uzimajući u obzir da je zidanje kompozit od nekoliko različitih materijala. Iz ovog razloga su za određivanje načina ponašanja zidanih lučnih konstrukcija i utvrđivanje mehanizma loma u uvjetima intenzivne vibracije nužne nelinearne matematičke analize u kombinaciji s eksperimentalnim istraživanjima kako bi se mogle potvrditi odabrane metode za matematičko modeliranje. Stari most u Mostaru, objekt graditeljskog naslijeđa pod zaštitom UNESCO-a odabran je kao poseban primjer za analizu ponašanja zidanih kamenih lučnih mostova. U sklopu eksperimentalnih istraživanja provedena su dva eksperimenta. U prvoj fazi, a u cilju boljeg razumijevanja ponašanja svih elemenata veze u prijenosu opterećenja u svodu zidanih lučnih konstrukcija opterećenih složenim vanjskim opterećenjima, segmenti luka Starog mosta izrađeni su u razmjeri 1:3 i ispitivani u kvazi-statičkim uvjetima, opterećeni na savijanje i smicanje, dok je u drugoj fazi model Starog mosta izgrađen u razmjeri 1:9 ispitivan na seizmičkoj platformi (Shaking Table) serijom seizmičkih testova povećanjem intenziteta sve do loma modela. Oba eksperimentalna modela izrađena su s realnim elementima veze odnosno klanfama i trnovima uz korištenje tekućeg olova za zalijevanje prateći tehnike gradnje svoda Starog mosta.

Na osnovu rezultata eksperimentalnih istraživanja gdje su određeni kapaciteti nosivosti kamenih elemenata svoda kao i način ponašanja i mehanizam loma ispitivanog modela mosta u dinamičkim uvjetima izvršeno je nelinearno matematičko modeliranje kombiniranom metodom konačno-diskretnih elemenata (FEM-DEM metoda) uključujući efekte elemenata veze. Disertacija je imala za cilj dati što realniju sliku ponašanja zidanih kamenih lučnih mostova uključujući i elemente veze.

Izrada doktorske disertacije, koja je kao i magistarski rad, na engleskom jeziku, trajala je četiri godine, a uključivala je upoznavanje s dostupnom literaturom i sličnim istraživanjima prvenstveno inozemnih istraživača, sudjelovanje u svim fazama gradnje modela u laboratoriju, upoznavanje s mjernom opremom i korištenim softwera, sudjelovanjem u ispitivanju, analizu i prikaz najvažnijih rezultata, te upoznavanje i primjenu softwera za nelinearno matematičko modeliranje provedenih eksperimentalnih istraživanja. Uz sve navedeno potrebno je bilo osigurati i financijska sredstva u iznosu od oko 16.000,00 Eura kako bi se pokrili samo osnovni troškovi izrade i ispitivanja eksperimentalnih modela. Uz mentoricu, članove povjerenstva, kolege s fakulteta, u radu su mu pomogli djelatnici Instituta IZIIS Skopje u eksperimentalnom dijelu, kao i kolege s FGAG Split kod izrade matematičkih analiza.

*Morena Rajković*





# GRAĐEVINIJADA 2018.

SUNČEV BREG (BUGARSKA),  
OD 2. DO 7. SVIBNJA



„Ma šta ćeš na toj Građevinijadi, ta vrijeme je kolokvija. Profesori lagano zauzimaju termine. Dva prije, tri poslije i nema te. Nemoj nigdje ići! Sidi i uči! To bolan idu samo oni što obnavljaju.“

Kada bi nekome ukratko objašnjavali što je Građevinijada rekli bi to je sportsko i edukativno putovanje studenata građevinskih fakulteta iz 6 zemalja: Hrvatske, Srbije, Bosne i Hercegovine, Slovenije, Crne Gore i Makedonije. No, kad se u društvu spomene neka od prethodnih Građevinijada tu nema kraja pričama. Iskustvo je veliko, a riječi su malene da se to sve prepriča. Nije ni čudo da ti netko kaže da moraš otići pa ćeš vidjeti.

Kod naših susjeda studenti se mnogo više zalažu da bi pokupili neke nagrade, jer ih kao fakultet nagradi kasnije. Zbog toga ćeš ih nerijetko vidjeti kako se i prepiru koji je odgovor trebalo zaokružiti ili kojeg igrača ubaciti. Ne znaju oni kolika je naša sreća kad imamo studenta da je i odslušao predmet na kojem nas predstavlja, ili ako smo skupili dovoljno igrača da ekipa uopće izađe na teren. Ma samo neka se skupila ekipa, ne sumnjamo mi u njih. Pola sata prije utakmice objašnjavaju se pravila onom igraču koji je jedva i na TV-u gledao taj sport. Nema veze, znamo da neće iznevjeriti ni on ni ostatak ekipe jer igraju za svoj fakultet, igraju za osmijeh svojih kolega. Često Mostar ima najgledanije utakmice i s tribina odjekuje naše ime. Zašto je

to tako? Zašto kolege iz Kosovske Mitrovice bodre mostarske djevojke dok daju zadnji atom snage da uđu u finale ženske košarke. Mostar je favoriziran zbog pozitivne energije, zbog raspoloženih ljudi, zbog prijateljskih odnosa. Ne dođe nas mnogo, ali za nas se zna, žilavo se borimo do kraja. Ove godine su to najviše dokazale djevojke koje su na koncu izborile samo trofej za drugo mjesto u rukometu. „Samo“ jer su nam trofeji za treće mjesto u nogometu i košarci za dlaku izmakli te smo zauzeli četvrto mjesto. Što se muškog sporta tiče, momci su fantastično odigrali nogomet i ušli u polufinale. Da natjecanje traje samo dan duže, ne bi nam izmakao ni taj trofej. Umor je na kraju oblikovao rezultat na stranu protivnika. Kada bi iz Mostara krenula dva autobusa studenata na Građevinijadu tada bi nam trebao poseban kofer za trofeje. No, sve dok možemo staviti ekipu za bilo koji sport bez trofeja se ne vraćamo. Dok traje ta utrka za sportske medalje negdje u pozadini u fino klimatiziranoj prostoriji održava se kviz znanja. To dobro pratimo, pa na vrijeme po igralištu tražimo studente koji nas predstavljaju na tom kolegiju.

Lako ćeš prepoznati našu ekipu, jedan je žarko crven stigao sa utakmice, drugi nije siguran je li uopće prijavljen na taj kviz, a treći je tu samo da kvota od 3 studenata bude zadovoljena. Nije lako kad nas je malo, ali i da nas je tri puta manje ne bi odustali. Jače je u nama to ime GFMO, nego umor.

Na koncu smo u znanju osvojili četvrto mjesto iz Prometnica i drugo mjesto iz Hidrotehnike. Iako nam je nedostajalo malo sreće u sportu na osvojene rezultate jako smo ponosni te se nadamo da će sljedeće godine poći više kolega s konstruktivnog smjera da obnovimo dosadašnje nagrade iz Metalnih i Betonskih konstrukcija.

Ovih četrdesetak studenata je bogatije za još jedno iskustvo i mnoštvo novih poznanstava dok je polica u uredu Studentskog zbora teža za par pehara. Uvijek blješte posebnim sjajem i dokaz su da naš trud nije uzalud.

Važno je napomenuti da naši studenti ne bi mogli sudjelovati na ovom natjecanju bez svojih sponzora. Posebnu zahvalu valja uputiti Studentskom Zboru Sveučilišta u Mostaru na čelu s predsjednikom Markom Džojićem koji su nas podržali novčano, ali su ustupili i svoje prostorije za pripremu samog natjecanja.

Studentske projekte i putovanja uvijek podupire građevinska firma Hering, zatim poduzeće Binvest koje studentima u svim projektima pomaže. Za nas su uvijek tu i firme Kror, Keš, Pavković Paneli i Drugi Način. U organizaciji same Građevinijade 2018. godine podržali su nas i Autosalon Kramar, GP Barbarić, ArchArt, Lager d.o.o., Restoran Staza Blidinje, Škutor d.o.o., Nevals d.o.o., Lumen d.o.o., GM Gratis, Lignum d.o.o. i tisak Olovka.

Martina Soldo

# IAESTE

## Stručna praksa - Turska

Svake godine studenti imaju mogućnost posjetiti stranu zemlju u obliku stručne prakse koju nudi IAESTE. Tako sam se ja prijavila i otišla u Tursku.

Dobila sam plaćenu stručnu praksu u projektantskoj tvrtki u Istanbulu gdje sam radila 2 mjeseca. IAESTE je sve organizirao i pobrinuo se za moj dolazak i smještaj. Prilikom dolaska dobila mentora koji me je dočekaao na aerodromu, odveo do smještaja i pomogao mi da se snađem.

Svi studenti koji su obavljali praksu u Istanbulu bili su smješteni u domove zajedno s turskim studentima koji su boravili tu tijekom ljetne škole. Tu sam upoznala mnogo različitih ljudi iz raznih zemalja svijeta s kojima sada imam divna prijateljstva.

Na poslu su me svi dočekali otvorenih ruku. Tvrtka je imala iskustva sa stažistima i nije bilo nikakvog problema jer sam ipak stigla ranije nego što su me očekivali. Kad sam došla već je bio jedan student iz Indije koji je također došao preko IAESTE-a i drugi studenti koji su bili iz Turske.

Ja sam kao stažist dobila svoje zaduženje. Njima je u cilju bilo naučiti studente nekoj novoj vještini, tako sam ja radila u području potresnog inženjstva i upoznala se s programima SAP2000 i ETABS, dok je student iz Indije radio u području metalnih konstrukcija s programom IDEA StatiCa. Također smo dobili uvid u neke njihove projekte koji su ogromnih razmjera. Uspjeli su nas odvesti i na gradilište gdje smo uvidjeli veličinu projekata koje oni rade i uživo.

Naravno, nije se uvijek radilo. U slobodno vrijeme (kojega je bilo više nego radnog) zajedno s drugim studentima

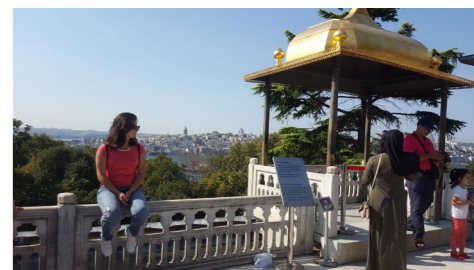


istraživala sam Istanbul i sve njegove čari. Od doručka s pogledom na Bosporski zaljev i most, pa sve do Aja Sofije i mnogih drugih znamenitosti koje su samo povećale moju ljubav prema ovom gradu.

IAESTE je također organizirao mnoga događanja i putovanja da učini naš boravak što zanimljivijim. Tako sam s njima proputovala kroz cijelu Tursku i upoznala njihovu kulturu, ali i donijela malo naše kulture i običaja na njihova područja. Tako su probali našu rakiju i mnoge domaće proizvode s naših područja koji su im se veoma svidjeli.

Svakome bih preporučila odlazak na stručnu praksu. Zasiurno će svi kao i ja steći lijepe uspomene i nove prijatelje te velika iskustva koja će zauvijek pamtili.

Fabijana Biletić





# PUT U TURSKU

Međunarodna udruga studenata građevinarstva IACES diljem Europe i svijeta organizira konferencije za studente Građevinskog fakulteta. Tako je i ove godine organizirana konferencija od strane IACES udruge s lokalnim uredom u Istanbulu u Turskoj.

Konferencija se održala u 2. mjesecu 2018. godine na kojoj smo sudjelovale i nas dvije s Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru. Prilikom sudjelovanja na Konferenciji, studenti su imali priliku susresti se s raznim oblastima iz građevinske struke, s mnogobrojnim laboratorijima kao što su laboratorij metalnih i betonskih konstrukcija, laboratorijskim ispitivanjima na kojima su i sudjelovali. Također, sudjelovali su na predstavljanjima građevinskih firmi iz Turske kao i mnogim predavanjima uvažениh inženjera. Studenti su pobliže upoznali grad Istanbul i kulturu Turske. Upoznale smo mnogobrojne studente iz Europe i svijeta i susrele se s raznim kulturama, jezicima i običajima. Kući smo se vratile bogatije za jedno veliko iskustvo, nova poznanstva i možda buduće poslovne podvige. Stoga, od srca preporučujemo drugim studentima da posjećuju ovakve događaje i tako izgrade sebe u nove i kompletne osobe i buduće inženjere.

Anamaria Golemac i  
Kristina Kraljević



## STUDIJSKI POSJET U BIHAĆ AQUASAN MREŽA U BIH

U ožujku 2018. godine pet studenata našeg Fakulteta (Morena Rajković, Matea Šain, Marin Pilić, Marin Đotlo i Boris Jozipović) odazvali su se studijskom posjetu Postrojenjima za pročišćavanje otpadnih voda u Bihaću.

Radionica je organizirana povodom Dana voda i stručne posjete Postrojenju za pročišćavanje otpadnih voda. Jedan od zaključaka radionice koji je donešen odnosio se na potrebe češćeg organiziranja stručnih skupova u oblasti voda i zaštite okoliša kako bi se osigurala razmjena znanja, iskustava i dobrih praksi između sudionika. Složili smo se da je potrebno raditi na podizanju svijesti građana o zaštiti vodnih uvjeta u Bosni i Hercegovini i značaju pročišćavanja otpadnih voda. Iz iskustva znamo da to neće biti jednostavno, ali smo zaključili da na tome trebamo raditi zajedno, kako općine, vodovodi i nadležna ministarstava i institucija tako i nevladin sektor i akademska zajednica, te pokušati jasnim argumentima, stalnim, točnim informiranjem i edukacijom doći do cilja. Osvrnuli smo se na poznate društvene teme, s jedne strane nezaposlenost i iseljavanje mladih stručnjaka, a s druge strane nedostatkom stručnih kadrova u oblasti voda i zaštite okoliša i zaključili smo da svi mi možemo zagovarati promjene u ovoj oblasti i malim koracima osnažiti sljedeće generacije stručnjaka u sektoru voda i zaštite okoliša.

Udruženje za oblasti voda i zaštitu okoliša „Aquasan mreža u BiH“ je organizacija koja je nastala kao odgovor na izazove u sektoru voda i zaštite okoliša koji su uglavnom rezultat procesa tranzicije u BiH i decentralizacije, a s ciljem ojačanja suradnja između relevantnih sektorskih aktera, promoviraju i zagovaraju zajednički interesi sektora i omogućiti učenje kroz razmjenu pozitivnih iskustava, saznanja, informacija

i najboljih praksi te doprinese jačanju ljudskih, organizacijskih i institucijskih kapaciteta u sektoru voda i okoliša. Kroz četiri godine djelovanja kao neformalna mreža stručnjaka te četiri godine samostalnog rada, Udruženje nastavlja izvršavati svoju osnovnu ulogu i predstavljati mjesto razmjene informacija i znanja o svim pitanjima od značaja za sektor, pružati podršku jačanju kapaciteta aktera i implementirati projekte koji tome doprinose. U pojedinim područjima BiH postoje dobri primjeri uspješne realizacije projekata na izgradnji infrastrukture i unaprjeđenja stanja upravljanja vodama, okolišem i komunalnim djelatnostima. Pomenuta postignuća i iskustva nisu bila dovoljno prezentirana i promovirana pa je njihovo širenje, razmjena i korištenje bilo nedostupno za veliki broj predstavnika sektora. Nadalje, stručnjaci iz BiH entiteta bili su orijentirani na suradnju unutar entiteta i nema dovoljno prilika za zajednički rad. Stoga su, u razdoblju od listopada do studenog 2010. godine, pokrenute aktivnosti na uspostavi, prvobitno neformalne, Aquasan mreže u BiH. Organizirano je 40 konzultativnih sastanaka u cijeloj BiH kako bi se svim zainteresiranim stranama na transparentan i nepristran način ponudilo učešće u radu Aquasan mreže u BiH. U razdoblju od 2010. do 2014. godine, u kojem je Aquasan mreža u BiH egzistirala kao neformalna mreža stručnjaka, provedeno je niz radionica i obuka koje su realizirane širom BiH, a bile su usmjerene na teme od značaja za sektor. Sudionici su dobili priliku

steći nova znanja iz područja za koja su izrazili zanimanje, ali su i dobili priliku da kroz kontakte razmjene mišljenja, podijele iskustva i iskoriste dobre prakse svojih kolega. Na ukupno održanih 16 radionica u navedenom razdoblju, proizlazi da su radionice u prosjeku imale oko 50 sudionika. Bio je to jasan signal da je potrebno formalizirati status Aquasan mreže u BiH i učesnicima osim učešća na radionicama ponuditi projekte i programe jačanja kapaciteta u sektoru.

Ovom prilikom zahvaljujemo timu iz Bihaća na korisnom, ali i zabavnom druženju.

Matea Šain







INTERVJU

## Boris Čutura, dr.sc.

**Dr. sc. Boris Čutura, viši asistent, uskoro „doc.dr.sc.“, drži nastavu na preddiplomskom i diplomskom studiju. Na preddiplomskom studiju se družimo na kolegiju Ceste, a na diplomskom: Gornji ustroj prometnica i Gradske prometne površine. Ne tako pričljivi asistent i novopečeni doktor, baš je onakav kako se i sam predstavio u prvom odgovoru te ako netko bude pitao: „Je li ljut pa ima kratke odgovore?“, moj odgovor je: „Ne, nije ljut. Takav je!“ :D**

**1. Za početak, možete li nam se predstaviti u par riječi?**

Kao što su se već kolege predstavljale: samozatajan.

**2. Bavite li onim o čemu ste maštali kao student ili ste danas ipak usmjereni na nešto drukčije?**

Nisam previše maštao o poslu.

**3. Jeste li zadovoljni poslom asistenta na fakultetu? Da možete nešto mijenjati, što bi to bilo?**

Mora se bolje, ali s druge strane kako je okruženje i nije toliko loše.

**4. Nedavno ste stekli i titulu doktora znanosti, kako se osjećate po tom pitanju?**

Ništa posebno.

**5. Koja je bila tema Vašeg doktorskog rada i zašto baš ta?**

Analiza kolona na cestama, a razlog su spori češki turisti ljeti.

**6. Budući da se fakultet sve više razvija, pokreću se novi smjerovi, vidite li se možda u budućnosti kao po-**

**kretač prometnog smjera?**

Vidim, ali kad se steknu potrebni uvjeti.

**7. Što mislite o današnjim studentima?**

Dobri su s obzirom na to gdje žive.

**8. Kako je izgledao Vaš studentski život?**

Uglavnom zabavno.

**9. Što smatrate svojim najvećim osobnim uspjehom?**

Sve sam postigao svojim radom.

**10. Gdje i kako se vidite u budućnosti?**

Ne gledam previše u budućnost.

**11. Kako provodite slobodno vrijeme? Koji su Vaši hobiji?**

Kava s ekipom i nešto sporta.

**12. Kako komentirate Dinamovo proljeće u Europi?**

Sve im se potrefilo.

**13. Da ste predsjednik Hajduka, što biste promijenili nabolje?**

Rastjerao „zaslužnike“ oko kluba i objavio rat Nogometnom savezu.

**14. Koji žanr filmova Vam najviše odgovara? Najdraži film?**

Volim sve osim SF-a. Glup i gluplji.

**15. Možete li se poistovijetiti s nekim fiktivnim likom i koji bi to lik bio?**

Don Quijote (čak i projektiram vjetroparkove).

**16. U iznimnim situacijama, jeste li smirena ili ipak živčana osoba?**

Kako kad, ovisno o situaciji.

**17. Koji je Vaš porok?**

Previše radim (haha).

**18. Koje osobine cijenite kod ljudi, a koje ne podnosite?**

Poštenje, rad i dosljednost. Sve su-protno i pogotovo moraliziranje.

**19. Volite li putovati? Grad koji biste najviše željeli posjetiti?**

Volim. Rio i Barcelona.

**20. Skim Vi provodite najviše vremena na fakultetu ili kod Mande?**

Uvijek imamo kvorum.

**21. Svi imaju po jednu anegdotu za Nestabilnost, pa koja bi bila Vaša?**

Prije nekoliko godina student me je pitao gdje će biti rezultati ispita pa sam mu ljutito odgovorio na TELETEXT-u.

**22. Da se možete vratiti u studentske dane, bi li nešto promijenili?**

Ništa značajno.

**23. I za kraj, što biste poručili studentima koji završavaju studij?**

Iskoristite vrijeme na fakultetu.

*Intervju odradila Andrijana Džolan*



# STUDENTSKI ZBOR SVEUČILIŠTA U MOSTARU

STUDENTSKI ZBOR SVEUČILIŠTA U MOSTARU

WWW.STUDENTSKIZBOR.SUM.BA

STUDENTSKIZBORSVEMO

MATICE HRVATSKE BB

036 / 311- 947

## PARTNERI STUDENTSKOG ZBORA | 2017/18

DRUGI NAČIN  
•caffè and night club•

BLAM  
beer.local.art&music  
BEER & MUSIC BAR

PIANK ANTHEM

ösd  
Prüfungszentrum

Hrvatsko narodno kazalište u Mostaru

arena  
SPORT CENTAR

lingua+

E&G  
RENT A CAR MOSTAR

STUDENTSKIZBOR.SUM.BA



# ZAGREB

## BIM - Budućnost građevinarstva

Građevinska struka jedna je od onih koja ne voli promjene. Ne prihvaća ih, zaobilazi ih i uvijek se vraća tradicionalnom načinu projektiranja, izvođenja i održavanja. No, brzina razmjene informacija koju tradicionalna gradnja donosi ne može više konkurirati u svijetu gdje su tehnologija i svakodnevna prilagodba nužne za opstanak. Već 25 godina priča se o novom konceptu izgradnje, a tek je zadnjih godina na našim prostorima stigla jednostavna kratica - BIM. Srbija je u studenom osnovala udruženje BIM Serbia, Hrvatska Komora inženjera izdala je Opće smjernice za BIM pristup u graditeljstvu, tko će u Bosni i Hercegovini povući potez?

Inženjeri koji odbijaju sve što nije AutoCAD 2D ili izvođači kojima je još uvijek otkriće Excel tablica? Mislim da ipak glavnu ulogu u implementaciji BIM-a u BiH graditeljstvu igraju studenti, budući inženjeri, koji neće moći konkurirati na regionalnom i europskom tržištu ako upravo sada ne uđu u svijet u BIM-a. Mogućnosti koje se sada studentima pružaju u vidu besplatnih edukacija, video tutoriala i lako dostupnih informacija su neograničene. Ako oni prvi ne povuku potez, o BIM-u će se pričati još 25 godina i ostatak će samo na tome.

### BUILDING INFORMATION MODELING

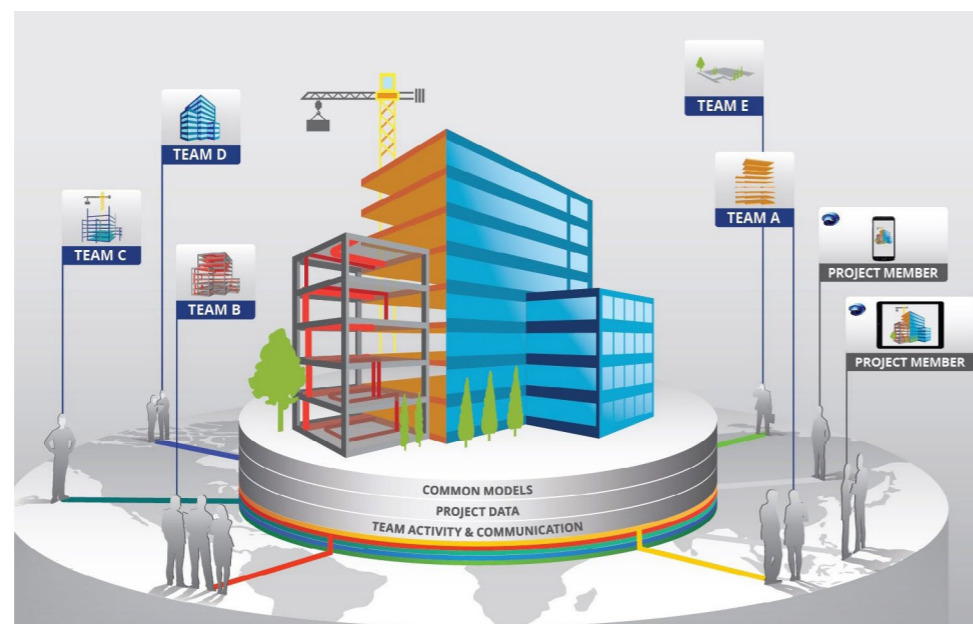
Building Information Modeling (BIM) je općeprihvaćen koncept koji grupira i polako zamjenjuje dosadašnje alate i pristupe u projektiranju, statičkoj analizi, vremenskom planiranju, procjeni troškova, upravljanju projektima, itd. Pritom se u središtu svakog projekta nalazi BIM model, odnosno zajednička baza podataka koja povezuje sve sudionike u projektu. U središnjoj bazu podataka informacije ulaze samo jednom, a iste se napredovanjem projekta ažuriraju, prate i kontroliraju. Dakle, BIM nije termin kojim se označava 3D model građevine, već je to proces izrade projekata iz područja graditeljstva. Okosnicu BIM-a čine dva pojma, a to su interoperabilnost i kolaboracija. Interoperabilnost jest pružanje, primanje i uporaba razvijenih informacija između sustava čime se omogućuje njihovo učinkovito međusobno djelovanje dok kolaboracija označava

suradnju pojedinaca ili skupina radi postizanja određenog cilja.

Težnja većine svjetskih zemalja je uvođenje BIM tehnologije kao minimalnog zahtjeva kod isporuke projekata zbog čega su vlade razvijenijih država Europske unije i svijeta zakonski regulirale njegovu primjenu. Pritom se pokazalo da poticanje BIM-a od državnih vlasti pozitivno utječe na povećanje njegove primjene u realnom sektoru. Stoga je i direktivom 2014/24/EU Europskog parlamenta i Vijeća, BIM naveden kao smjer izrade projektne dokumentacije kojem trebaju težiti sve zemlje članice Europske unije, pa tako i Hrvatska. Osim poticanja primjene BIM-a, edukacija građevinskih inženjera tijekom i nakon studija te dostupnost edukacije predstavljaju

vrlo važne elemente za povećanje primjene BIM-a.

U projektiranju se pod pojmom BIM podrazumijeva da svaki element u projektu ne sadrži samo vizualni prikaz tog elementa, već da u sebi ima informacije koje su nam bitne pri izradi projektne dokumentacije. Dakle, u BIM sustavu kreira se model s relevantnim informacijama, odnosno bazom podataka. Te informacije mogu biti dimenzije, količine, vrste materijala, tehničke karakteristike, pozicije, informacije o proizvođačima elemenata, cijene i dr. Kada korisnik ima sve potrebne informacije o elementima koji se nalaze u projektu, kreiranje tehničke dokumentacije je neusporedivo brže, točnije i ažurnije od bilo kojeg drugog sustava.



### BIM LEVELS

BIM kao tehnologija ima svoj razvojni proces koji se sastoji od četiri ključne faze:

Level 0 - Predstavlja fazu prije BIM-a. Fazu u kojoj jedini način rada bio 2D CAD, a komunikacija između sudionika na projektu odvijala se u papirnatim ili elektroničkim putem, odnosno njihovom kombinacijom.

Level 1 - faza je u kojoj se miješa 3D i 2D način rada, prvenstveno iz potrebe korištenja 2D CAD-a za pripremu tehničke dokumentacije, odnosno ishoda koje ne postoji kolaboracija, odnosno svaka disciplina proizvodi, objavljuje i održava svoje podatke.

Level 2 - faza u kojoj je istaknuta kolaboracija između različitih disciplina na projektu. Sudionici rade i koriste 3D modela, pri čemu ne rade nužno na jednom modelu, nego individualno svatko na svojem. Za komunikaciju i kolaboraciju koriste zajednički, otvoren, nezavisan format datoteke (npr. IFC format). Na međunarodnom tržištu ovo je trenutno najviše implementirana razina, te se za istu izrađuju smjernice i standardi rada.

Level 3 - predstavlja integrirani rad svih disciplina korištenjem jednog, zajedničkog projektog modela koji se nalazi u zajedničkom informacijskom okruženju (CDE). Svi sudionici mogu pristupiti projektom modelu i uređivati isti model, čime se uklanja rizik od konflikata informacija. Ova faza i ovaj sustav rada u literaturi poznat je kao „Open BIM“.



### 4D, 5D, 6D i 7D

Dosadašnja praksa učvrstila je spoznaju i sustav rada u 2D CAD projektiranju. S tehnološkim razvojem, CAD se razvio i u novoj dimenziji te je stvoren 3D CAD. Daljnji napredak tehnologije zamijenio je CAD tehnologiju BIM tehnologijom, čija je baza 3D model na koji se vežu i razvijaju dodatne dimenzije, poput vremena (4D), troškova (5D), održivosti i potrošnje energije (6D) te upravljanja i održavanja objekta (7D).

### INTEROPERABILNOST I KOLABORACIJA

Glavna dva pojma koja opisuju BIM upravo su interoperabilnost i kolaboracija. Kao što je već spomenuto, interoperabilnost podrazumijeva razmjenu informacija između softvera, dok kolaboracija podrazumijeva suradnju svih sudionika projekta. Ako arhitekt svoj model objekta modelira u softveru Allplan, isti se putem IFC standarda može poslati statičaru koji unutar istog

modela proračunava količine i dobiva automatski ispis. Na istom tom modelu strojarski inženjeri putem softvera AX3000 imaju mogućnost modeliranje potrebnih instalacija i izbjegavanje mogućih kolizija koje bi se bez BIM modela pojavile. Ono što olakšava kolaboraciju između sudionika jest činjenica da svaki element unutar modela nosi podatke koji su jednim klikom vidljivi - materijal, dimenzije, količine i slično. U konačnici, izvođač dobiva model s gotovo potpuno točnim podacima i mogućnost potpune kontrole izvedbe.

Dogovor između arhitekta, projektanta, izvođača i instalatera nikad nije bio lakši. Kolizije između svih struka nikad nisu bile lakše uočljive. Suradnja nikad nije bila bolje postignuta. To je BIM. Potpuno nova dimenzija graditeljstva koja u velikoj mjeri olakšava i skraćuje posao i čini projekt kvalitetnijim. Unutar vremena, unutar proračuna i unutar kvalitete. To je cilj naše struke. Krenimo tim putem!

Monika Mlakić



# SPLIT

## Fakultet građevinarstva arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu

Novi saziv Studentskog zbora na FGAG-u počeo je sa djelovanjem odmah po završetku izbora sazivom 1. Konstituirajuće sjednice Studentskog zbora.

Na istoj sjednici za predsjednika Zbora izabran je nositelj pobjedničke kandidacijske liste Ivan Baričević, a kao zamjenica predsjednika je izabrana Simona Babić koja je već od prije operativno djelovala u Zboru FGAG-a.

U sklopu programa rada SZ FGAG-a krenulo se sa radom na više polja koja su označena kao primarna polja na koja se mora skoncentrirati rad ovog saziva a neki od tih polja su : konferencije i suradnja sa ostalim zborovima, zabava i zabavni programi, sport i zdravlje studenata, mreža studenata kolege za kolege, promicanje kvalitete studija i studiranja na Fakultetu, te terenske nastave.

Predstavnici FGAG-a tako su sudjelovali na Ljetnoj školi u organizaciji Arhitektonskog fakulteta Zagreb koja se održala u Motovunu (Istra) od 4.-11. kolovoza 2018 godine.

Kao dio paketa konferencije i suradnja sa ostalim zborovima, SZ FGAG je organizirao prvi regionalni susret Studentskih zborova, udruga i asocijacija „Preklop 2018“.

„Preklop“ se održao od 25.-27. rujna 2018. te je okupio predstavnike 8 Sveučilišta (Univerziteta) te 9 Fakulteta srodnih struka građevinarstva, arhitekture i geodezije.

Tako su u trodnevnom posjetu Splitu bili predstavnici idućih Fakulteta : Građevinsko arhitektonskog fakulteta Osijek, Geodetskog fakulteta Zagreb, Građevinskog fakulteta Zagreb, Građevinskog fakulteta Rijeka, Građevinskog fakulteta Mostar, Fakulteta tehničkih nauka Novi Sad, Građevinskog fakulteta Beograd, Građevinskog fakulteta Sarajevo i Internacionalnog Burč Uni-

verziteza Arhitekture Sarajevo.

Inicijativa je za cilj imala okupljanje predsjednika, podpredsjednika, članova Studentskih zborova, udruga, asocijacija kako bi napravili međusobnu razmjenu informacija, iskustava iz polja vođenja Zborova i Udruga. Također jako važan segment susreta je međusobna razmjena i stupanje u kontakt sa kolegama iz drugih krajeva RH i regije te poticanje na buduću suradnju i partnerstvo u projektima.

Zaključak cijelog susreta su korisne informacije koje smo odlučili primijeniti na našem Fakultetu u svrhu poboljšanja kvalitete studija, interesiranje studenata za van nastavno obrazovanje, promicanje zdravije kvalitete života među studentima ali isto tako SZ FGAG-a je uvjeren kako su i ostale

kolege uzvanici mogli podosta naučiti i od našeg Fakulteta i našeg Zbora.

U sklopu „Preklopa“ uzvanici su osim svečanog otvaranja u Vijećnici Fakulteta i radnih sastanaka koji su održani u narednim danima, obišli i znamenitosti grada Splita - Zvonik sv. Duje, staru jezgru grada i Dioklecijanovu palaču, stadion Poljud te Galeriju Umjetnina u Splitu. Neke od fotografija možete vidjeti u prilogu.

SZ FGAG-a pokrenuo je i program „Mreža studenata kolege za kolege FGAG+“. Sam projekt zamišljen je u 3 faze, od čega su prve dvije krenile u implementaciju u zimskom semestru a treća faza kreće u ljetnom semestru.

Faza 1 - usmjerena isključivo bruošima kako bi im se olakšao početak studiranja na Fakultetu te je svakom

bruošu koji se prijavio na program dodijeljen mentor sa viših godina (2;3;4;5.)

Faza 2- usmjerena je prema svim studentima svih studija i godina na FGAG-u a uključuje radionice u organizaciji SZ-a konkretno u prvom paketu AutoCAD, SketchUp, SCIA koji su potpuno besplatne za sve studente. Zahvaljujući dobro odrađenoj medijskoj kampanji i dobrim radom PR ekipe SZ-a imamo znatno veći broj prijavljenih u odnosu na iste radionice lani (oko 2.5 puta veći broj prijavljenih).

Za sada prema informacijama koje smo dobili i broju prijavljenih sudionika moramo naglasiti kako se „FGAG+“ pokazao kao veliki uspjeh i ukazao kako su upravo projekti ovakvog i sličnog karaktera potrebni na našem Fakultetu.

Predstavnici SZ-a i ostali studenti sudjelovali su i na 4. izdanju konferencije „We build the future“ u organizaciji GF Beograd, AF Beograd i ASMI.

Također predstavnici SZ-a i ostale kolege sa smjera Arhitektura i urbanizam išli su na stručni izlet koji je ugovoren od strane SZ-a na svjetski poznati sajam arhitekture Bienalle u Veneciji.

Od ostalih stvari izdvajamo kako smo u postupku pokretanja časopisa FGAG-a. Posvećeni smo humanitarnom radu, organizaciji sportskih događanja, organizaciji stručnih izleta (BAU Muenchen) o čemu pravovremeno obavještavamo sve partnere i studente putem facebooka i instagrama FGAG-a koje također vodi SZ.

Ivan Baričević, predsjednik SZFGAG





# NOVI SAD

## Stručnjaci sa Departmana za građevinarstvo novosadskog FTN-a dobili međunarodno priznanje

U julu 2018. godine u Stokholmu je održana međunarodna građevinska konferencija „ICACEE 2018: Architectural, Civil and Environmental Engineering“, u okviru koje su bili prezentovani naučni radovi iz cijelog svijeta, a na prvom mjestu, u konkurenciji od 162 naučna rada, našao se rad tima sa Departmana za građevinarstvo i geodeziju, Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu.

Tim čine profesori sa Katedre za građevinske materijale, procjenu stanja i sanaciju konstrukcija u sastavu: Slobodan Šupić, Mirjana Malešev, Vlastimir Radonjanin, Miroslava Radeka i Mirjana Laban, a ovo prestižno priznanje dobili su za dio istraživanja u okviru projekta koji razmatra primjenu pepela nastalog sagorjevanjem biomase u EKO-cementnim kompozitima: Interreg IPA CBC Hrvatska-Srbija: Poljoprivredni otpad, izazovi i poslovne mogućnosti. O tome kako se došlo na ovu ideju i zbog čega je toliki značaj ovog projekta razgovarali smo sa Slobodanom Šupićem čija je doktorska disertacija posvećena upravo ovoj temi: „Analizirali smo probne uzorke biopepela i saznali da on ima hemijski sastav koji donekle odgovara mineralnim vezivima što je dovelo do ideje da bi biopepeo mogao da se koristi kao zamjena dijela cementa u betonima i malterima“. Rezultati ispitivanja su pokazali kako bi bilo moguće za 50% smanjiti upotrebu cementa u cementnim kompozitima: malterima i betonima. Zbog čega je značajno smanjenje upotrebe cementa u savremenom građevinarstvu? Poznato je da se na svjetskom nivou godišnje proizvedu preko 4 milijarde tona cementa godišnje, čime se generiše preko 8% globalne emisije ugljen-dioksida (CO2) u atmosferu, što nam govori da proces proizvodnje cementa jeste jedan od najvećih zagađivača vazduha danas.

„Bitna stvar u primjeni biopepela jeste ekološki uticaj. Pored toga što bismo upotrebom biomase čuvali prirodne resurse, jer nam ne bi trebalo toliko gline i krečnjaka za proizvodnju

cementa, biomasa je i CO2 neutralan izvor, odnosno, njenom upotrebom se ne oslobađa dodatna količina ugljen-dioksida“ - ističe Šupić.

Pored ekološke važnosti takođe je bitno naglasiti i ekonomski značaj ovog otkrića jer je cement najskuplja komponenta u proizvodnji betona, dok je biopepeo besplatan i kompanije koje koriste biomasu kao energent i proizvođač biopepeo, kao nusprodukt, imaju

velike troškove oko njegovog deponovanja. Analizom desetak kompanija iz Vojvodine koje koriste biomasu kao energent (Sojaprotein, Hipol, TETO, IPOK, Mitrosrem, Victoriaoil...), sračunato je da one zajedno proizvode oko 4.000 tona biopepela godišnje. Sve ove kompanije plaćaju ogromne takse za odlaganje i skladištenje biopepela. „Pojedine kompanije transportuju pepeo u specijalnim vozilima stotinama

kilometara do deponija“ - kaže Slobodan Šupić. Jasno je koliko je to skupo i ne-ekološki.

Dosadašnji rezultati, dobijeni ispitivanjem fizičko-mehaničkih svojstava betona na bazi biopepela, uključujući čvrstoće pri pritisku, upijanje vode, vodonepropustljivost, skupljanja pri sušenju, otpornost na habanje itd, su obećavajući.

Pošto biopepeo, kao pucolanski materijal, ima usporenu hidrataciju, treba mu duže vremena da veže, najveći efekat njegove pozitivne upotrebe osjeti se pri većoj starosti betona, odnosno. „Pri starosti od 28 dana, za zamjenu 20-30% cementa biopepelom, dobili smo čvrstoće uporedive sa čvrstoćama referentnog cementnog betona“ - kaže Šupić i dodaje da „sa 50% biopepela čvrstoća je nešto manja ali posle 60 ili 90 dana očekujemo da će, zbog usporene hidratacije, ovaj eko-beton nad-

mašiti čvrstoću cementnih betona.“ Što se tiče upijanja vode, vodonepropustljivosti i otpornosti na habanje, beton s biopepelom je u rangu cementnog betona, dok je skupljanje svih betona s biopepelom manje nego kod cementnog, što je pozitivna karakteristika.

Sve ove činjenice nam ukazuju da je ovo istraživanje sa svih aspekata veliki pomak za održivo građevinarstvo i da je sa pravom dobilo pomenuto priznanje na svjetskoj konferenciji. Nadamo se da će proizvodnja eko-betona sa biopepelom zaživjeti i da će ovaj projekat biti prekretnica za veću ekološku svijest u građevinarstvu.

Bogdan Šinik

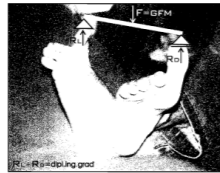




# REVOLUCIJA

2002.

{NE}ST@BILNOST®



No. 2

{NE}ST@BILNOST®

{NE}ST@BILNOST®



No. 3

{NE}ST@BILNOST®

Nestabilnost

Časopis Nestabilnost službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru - Prosinac, 2012 - Broj 10

DRUŠTVENA KRONIKA  
**NOGOMET IZ ŽENSKE PERSPEKTIVE**

NOVOSTI  
**8 KONSTRUKCIJSKIH SLIKA O 8 KAMENIH CRKAVA**

INTERVIJU  
**DOC. DR. SC. MAJA PRSKALO**

TEMA BROJA  
**REGIKLIRANJE GRAĐEVINSKOG OTPADA**

Nestabilnost

Časopis Nestabilnost službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru - Prosinac, 2013 - Broj 11

TEMA BROJA  
**ODRŽIVI RAZVOJ U BiH**

NOVOSTI  
**AUTOCESTA NA KORIDORU Vc U FEDERACIJI BiH**

INTERVIJU  
**mr. sc. GORAN ŠUNIĆ**

KOLUMNNA  
**CENZURA UNUTAR NAŠIH GLAVA**

Nestabilnost

Časopis Nestabilnost službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru - Prosinac, 2014 - Broj 12

NOVOSTI IZ SVIJETA GRADITELJSTVA  
**TRAJEKTNA LUKA ZADAR-LUKA GAZENICA**

TEMA BROJA  
**KOP VIHOVIĆI**

NOVOSTI I FAKULTETA  
**Novi smjer na diplomskom studiju ARHITEKTONSKO URBANO INŽENJERSTVO**

ZANIMLIVOSTI  
**ZELENI KROVOM**

{NE}ST@BILNOST®



No. 4

{NE}ST@BILNOST®

{NE}ST@BILNOST®



No. 5

{NE}ST@BILNOST®

{NE}ST@BILNOST®



No. 6

{NE}ST@BILNOST®

Nestabilnost

Časopis Nestabilnost službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru - Prosinac, 2015 - Broj 13

IZ SVIJETA GRADITELJSTVA  
**NOVA MEĐUNARODNA ZRAČNA LUKA ZAGREB**

TEMA BROJA  
**KAMEN**

INTERVIJU  
**mr. sc. DRAGAN ČUBELA**

JACES LC MOSTAR  
**STUDENTI IZ MOSTARA NAJBOLJI NA CIVILCONU '15**

NESTABILNOST

SLUŽBENI LIST STUDENATA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U MOSTARU

BROJ 14, PROSINAC 2016.

IZ SVIJETA GRADITELJSTVA  
**3D Printanje Kuća**

TEMA BROJA  
**Vc KORIDOR**

INTERVIJU  
**Zoran Mandarić Ante Džolan**

{NE}ST@BILNOST®



No. 7

{NE}ST@BILNOST®

Nestabilnost

Časopis Nestabilnost službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru - Sijanj, 2010 - Broj 8

Zajedno na istom mjestu:  
znanost, film i sport

Deset godina Studenskog zbora

IN MEMORIAM prof. dr. sc. Pero Marijanović

Veliki arhitekti prošlog stoljeća

"Seed Cathedral" FOTO:  
Najluđa građevina koju ste ikad vidjeli

Nestabilnost

Časopis Nestabilnost službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru - Studeni, 2011 - Broj 9

U NJEGOVI SE BLIZINI MOGLO RASTI...

IN MEMORIAM dr. sc. Hrvoje Soče profesor emeritus

JE NAŠ CENER??

TEST - KOJI SI PROFESOR/ASISTENT?!

CESTE I NAŠ GRAĐEVINSKI FAKULTET

TEMA BROJA  
**STAKLENA BANKA**

NESTABILNOST

SLUŽBENI LIST STUDENATA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U MOSTARU

NOVOSTI IZ GRADITELJSTVA  
**3D most Centar za autizam Prva SF zgrada**

TEMA BROJA  
**HNK MOSTAR**

INTERVIJU  
**MIRNA RADIĆ, prof. dr. sc. Maja Prskalo, prof. dr. sc.**

NESTABILNOST

SLUŽBENI LIST STUDENATA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U MOSTARU

TEMA BROJA  
**40 GODINA**

BROJ 16  
PROSINAC 2018.





## KNJIŽEVNI KUTAK

### Budi zraka

Zaboravi na oblak  
Definiraj svoj stav  
Pronađi formulu protiv mraka  
I kad se prepreka stvori - samo budi zraka

Preskoči tamu nogom  
Oboji svoju cestu  
I kad tuga zasjeni tvoju traku  
Ne brini, nastavi i samo pojačaj zraku

Pomiješaj i osmijeh s bojom  
Nadodaj i malo zvuka  
Pogledaj iza zida, skuži mu caku  
Ako je visok za skok, prođi ispod, samo prati zraku

Svaki svoj uspjeh  
Označi zastavicom plavom  
I kad budeš na dnu i ne uspiješ dohvatiti šakom  
Probudi želju u srcu, dohvati zastavicu zrakom!

*Anda Baković*

### Predavanja kod Mande

Slušalice rade, žurim van sigurnog okrilja  
Nakon par minuta gazim desnom, 3 stepenice do cilja  
Kratak pravac s minimalnom greškom  
Udaram okomito sad već očitim smiješkom  
Prolazim lift i staklena vrata jer čeka me banda  
Glasovi dopiru iz prostorije "Zalogajnica Manda"  
Stolica me čeka, ekipa već pripaljuje drugu  
4 obične, 1 bijela, a dvojica traže po još jednu dugu  
Vrijeme brzo leti, imamo minutu do 1. kata  
Ali na pamet nam pade, 61 minuta je do sljedećeg sata!

*Anda Baković*

## Stara razglednica

Prijatelju!

Puni se evo i jedanaesti mjesec. Još ne priznajem da se uskoro otkriva godina. Nemam puno toga novog za papir, iako svaki dan padnu desetci novih fotki s neistraženih lokacija. Očekujem da ćete ipak uskoro ispuniti obećanje i sami se hipnotizirati osunčanim licem grada. Općenito, nije se puno toga promijenilo u odnosu na ono kući. Možda neki ljudi. Više njih. Ma svi. Ali nisu stranci. Poznajem i one koje ponekad sretnem po prvi put. Smiješe se. Taj jezik poznajem. I oni na Kamenom vrte stare priče novim slušateljima. Smiješni su mi uvijek kad nevještima novcima prodaju svoje fore. Glazbenicima ne smetaju ni stare face kad stigne novi paket nota. A i oni ostali sve po starom rade, iako se meni čini da svaki dan pišem nove navike.

Da, lijepo je ipak, posebno. Stiže proljeće. Bakino najdraže doba. Jučer sam u Dubokom putu, u onoj svojoj trgovini, našla one karte što mi je zagubila. Sjećam se onih njezinih navika. Iz glave ne izlazi začuđena grimasa kao odgovor na nas koji najdublje dišemo ljeti. Tko zna? Možda postanem ista takva?... Fali mi ponekad. Ma uvijek, samo u tišini sjećanja glasnije plešu. Ma fali sve, ali srce uvijek za novim tuče. Snađe se ono. Nađe nove impulse. Neke nove korake kojima treba vlasnik.

Jučer sam opet bila na sajmu knjiga. Još nijednu nisam pročitala ovdje, ali nije da nisam htjela. Ne stignem. Moram toliko toga novog vidjeti, a uvijek kad mislim da sam sve vidjela... I tko zna? Možda želja okrene za novim fontanama nekih novih neistraženih kutaka svijeta, a ja nisam stigla sve obići. Knjige ipak kupujem. Za svaki slučaj. Neka ih. Podsjećaju me na stari crveni ormar. Ma neće biti od viška.

Pitao si za posao. Ma ide. Lijepo je. Žalim što odmah nisam izabrala ovo mjesto, ali valjda je tako trebalo biti. Pomažu mi dosta i oni iz centralnog. Baš me nadahnjuju, a znaš da ideje svakako imam odakle crpiti. Sinoć smo opet bili u pubu. Profesionalizam nakon 16:00 uvijek otkrije neka nova prijateljstva. Znaš i sam. Nije to tako davno bilo da zaboraviš.

Zvat ću te sutra. Moram ti ispričati, prije nego zaboravim, što mi se dogodilo u tramvaju dok sam žurila u luku da dočekam svoje. Predugo je da ti pišem. Ma neću više duljiti. Trebat ću tvoju pomoć oko mamina rođendana, ali o tom potom.

Čuvaj se!

P.S. Neka ti onakve gluposti više ne padaju na pamet!

S novom putničkom adresom,

*Anda Baković*



# HERING

THE STRONGEST PROFILE



SMART design



Hering dd za projektiranje i gra-  
diteljstvo adresa: BA-88220 Široki  
Brijeg, Provo bb [www.hering.ba](http://www.hering.ba)  
e-mail: [info@hering.ba](mailto:info@hering.ba)

# ZABAVNI

# KUĆEFAK







# ZANIMLJIVI FILMOVI O GRADEVINI

## 1 Amsterdam's Futuristic Floating City



Dokumentarac National Geographica o naselju na vodi u novoizgrađenom dijelu Amsterdama IJburg koje je veliko dva kvadratna kilometra i naseljava ga oko 22 tisuće ljudi. Izgradnja je počela krajem prošlog stoljeća, a kad bude gotovo, u njemu bi trebalo stanovati 45 tisuća ljudi. Dokumentarac prikazuje još dosta zanimljivih građevinskih rješenja iz Amsterdama i Nizozemske i možete ga pronaći na YouTube-u kao i ostale dokumentarce navedene ovdje.

## 2 Drought-Proofing Australia

Australija ima sve veće potrebe za pitkom vodom. Određeni gradovi dugi niz godina imaju problema sa sušom i restrikcijama vode. Suočeni s mogućnošću da takvo stanje nikad ne završi, Melbourne se okreće neograničenom izvoru vode, oceanu. Građevinsko postrojenje za desalinizaciju vode The Victorian Desalination Plant. Jedan od problema s kojima su se susreli je smještaj postrojenja za preradu, s obzirom na to da postrojenje mora biti uz sami ocean što će narušiti izgled obale, ali i otežati napajanje postrojenja električnom energijom s obzirom da ne smiju napraviti elektranu u blizini. Još jedan zanimljiv dokumentarac National Geographica iz serije Megastructures.



## 3 Norway's \$47BN Coastal Highway

Kratki video s odličnim 3D simulacijam o planu izgradnje autoceste koja bi trebala povezati mnoge norveške otoke s obalom i koštati 47 milijardi dolara. Norvešku muče slatkeam videu.



## 4 The Hoover Dam

Dokumentarac National Geographica o Hooverovoj brani, nekad su je zvali i Boulderova brana. Nalazi se na rijeci Colorado na granici između američkih država Nevade i Arizone. Pravljena je između 1931. i 1936. tijekom velike depresije. Hooverova brana je betonska lučno-gravitacijska brana i visoka je 221,4 i široka 379 metara. Tijekom izgradnje poginulo je preko 112 radnika. Kada je završena, bila je najveća brana na svijetu.



## 5. THE AUTOBAHN

Autobahn, najpoznatija autocesta na svijetu. Prva dionica izgrađena je između Kolna i Bonna 1929. godine i poslužila je za kasniji Hitlerov prototip izgradnje autoceste. Dolaskom nacista na vlast 1933. godine započinje plan izgradnje cestovne mreže. Kolnik je bio izgrađen od betona, a već 1936. godine bilo je izgrađeno 1086 kilometara, dok je 1940. bilo izgrađeno oko 3700 kilometara autoceste. Više o izgradnji autobahna i pravilima vožnje na autobahnu pogledajte u dokumentarnom filmu History channel.

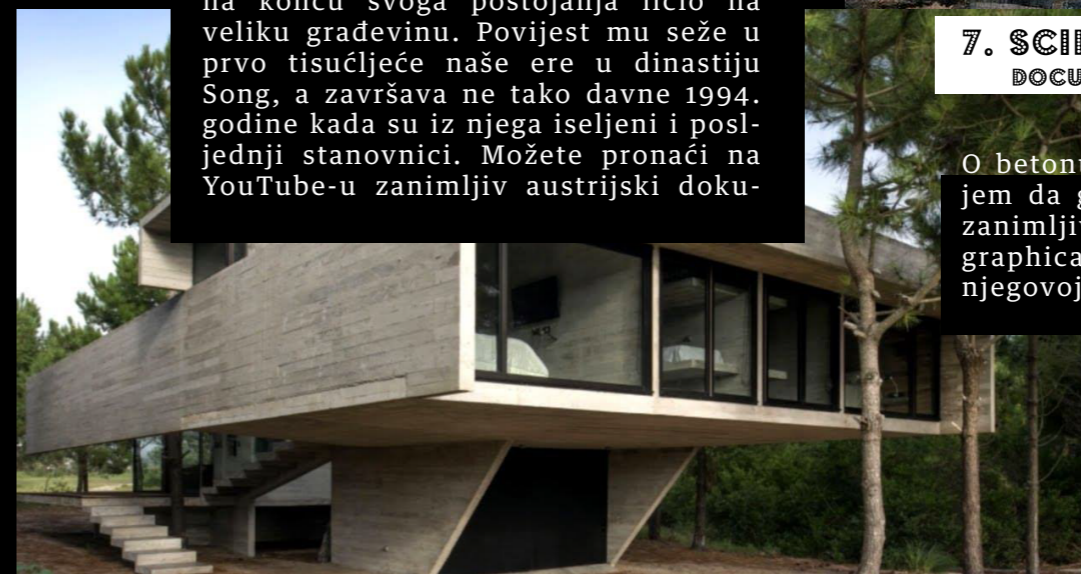
## 6. KOWLOON WALLED CITY DOCUMENTARY

Kowloon park danas se nalazi u centru Hong Konga, a svojedobno je bio najgušće naseljen grad na svijetu. U njemu je živjelo 33.000 stanovnika u svega 350 stambenih zgrada, i to sve na površini od 0,026 km<sup>2</sup>. Tako da je grad na koncu svoga postojanja ličio na veliku građevinu. Povijest mu seže u prvo tisućljeće naše ere u dinastiju Song, a završava ne tako davne 1994. godine kada su iz njega iseljeni i posljednji stanovnici. Možete pronaći na YouTube-u zanimljiv austrijski doku-



## 7. SCIENCE OF CONCRETE DOCUMENTARY

O betonu ne treba puno pisati, vjerujem da ga svi ponekad sanjamo. Jako zanimljiv dokumentarac National Geographica iz 2017. godine o betonu i njegovoj primjeni kroz povijest.





HRVATSKO  
NARODNO  
KAZALIŠTE

IZA  
ZASTORA



Kako bi korisno, ali i zabavno, ispunili vaše slobodno vrijeme, u ovom članku donosimo vam nešto više o HNK Mostar i ponudama predstava.

Napominjemo i da HNK daruje svake godine besplatne ulaznice za studente tako da nema prepreke za ne pogledati neku od njih, a vjerujemo da će svaka osoba pronaći ponešto zanimljivo za sebe.

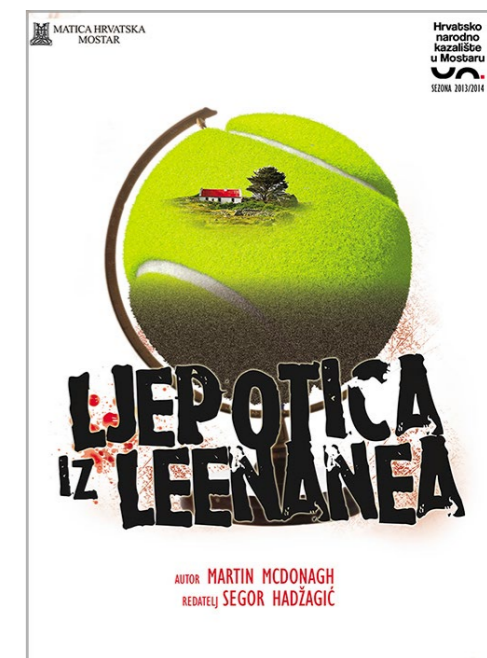
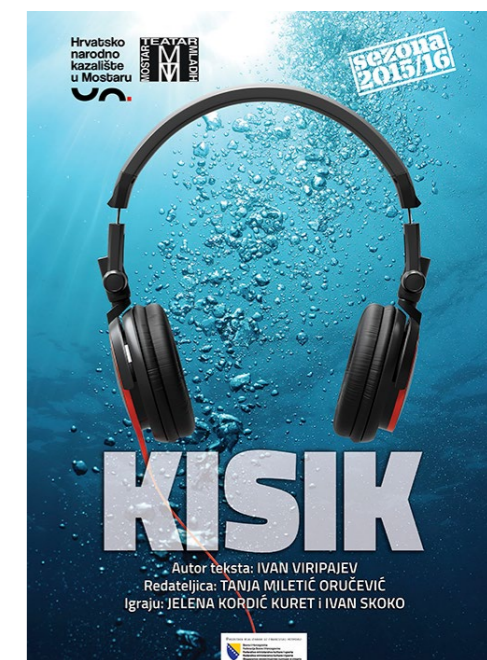
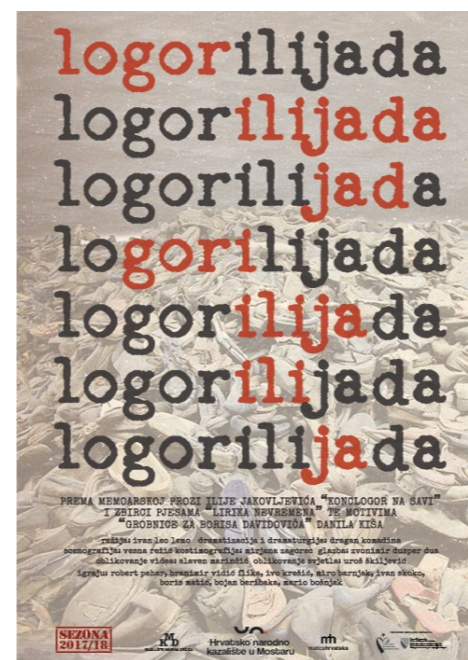
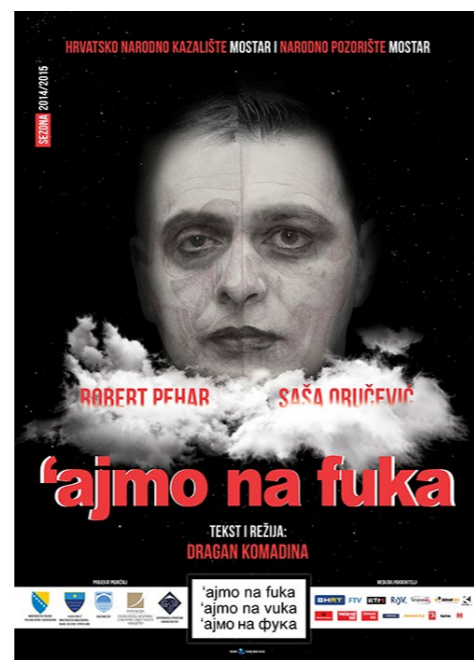
Ansambel HNK Mostar čine: Miro Barnjak, Jelena Kordić Kurek, Ivan Skoko, Robert Pehar, Sanda Krgo Soldo, Nikolina Marić, Angela Bulum te Bojan Beribaka.

HNK također ima i Dramski studio mladih-besplatni edukacijski program koji se sastoji od radionica, seminara i ostalih metoda u oblasti dramskog odgoja, namijenjen srednjoškolicima, studentima i mladima do 26 godina. Kreativna drama osnažuje mladog čovjeka za poduzimanje inicijative, priprema ga za aktivnog učesnika u oblikovanju vlastitog životnog okruženja i doprinosi kulturi dijaloga kroz razmjenu mišljenja, stavova i vrijednosti s drugima. Rad u okviru Dramskog studija mladih HNK Mostar obuhvaća sljedeće oblasti:

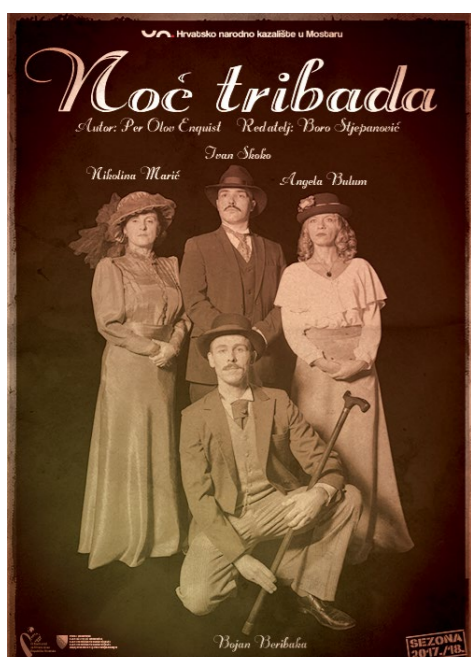
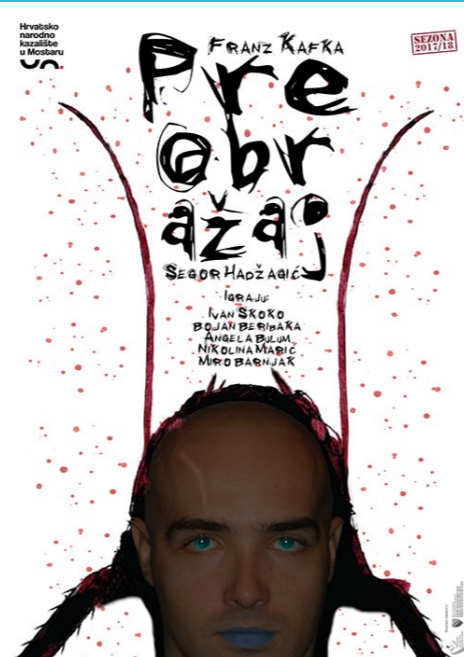
- gluma
- scenski pokret
- tehnika glasa
- povijest kazališta
- dramska književnost
- elementi režije, scenografije, kazališne tehnike i organizacije

Voditelji projekta : Ivan Skoko i Jelena Kordić Kurek.

Na stranici HNK Mostar možete pratiti novosti i raspored predstava.







Osobno, najdražu, izdvajam predstavu Gnijezdo koju bih preporučila pogledati i neljubiteljima kazališta.

Gnijezdo je predstava rađena na temelju poezije Marka Tomaša, a režiju i scenografiju radila je Marina Petković Liker- zagrebačka redateljica.

Matea Šain

Filmovi koje morate pogledati ako želite postati prvostupnik građevinarstva

- MATEMATIKA I ➤ 12 GODINA ROPSTVA
- FIZIKA ➤ DOMINO EFEKT
- DESKRIPTIVNA GEOMETRIJA ➤ ŠESTO ČULO
- OSNOVE GEOLOGIJE I PETROGRAFIJE ➤ GOSPODAR I RATNIK: DRUGA STRANA SVIJETA
- UPORABA RAČUNALA ➤ SCHINDLEROVA LISTA
- UVOD U GRADITELJSTVO ➤ PUT OKO SVIJETA U 80 DANA
- MATEMATIKA II ➤ DANI KATASTROFE
- VJEROJATNOST I STATISTIKA ➤ PROHUJALO S VIHOROM
- MEHANIKA I ➤ BRZI I ŽESTOKI
- GEODEZIJA ➤ PRIJE PONOĆI
- OSNOVE PROGRAMIRANJA ➤ UHVATI ME AKO MOŽEŠ
  
- MEHANIKA II ➤ PREŽIVJETI IGRU
- OTPORNOST MATERIJALA I ➤ KAKO PRESKOČITI BOŽIĆ
- GRAĐEVNA STATIKA I ➤ DOBRI WILL HUNTING
- GRAĐEVINSKI MATERIJALI I ➤ NIJE ZLATO SVE ŠTO SJA
- HIDROLOGIJA ➤ ONI ŽIVE
- STRANI JEZIK ➤ LA LA LAND
- OTPORNOST MATERIJALA II ➤ UTJERIVAČ DUGOVA
- GRAĐEVNA STATIKA II ➤ POVRATNI
- HIDROMEKANIKA ➤ BOGOVI SU PALI NA TJEME
- MEHANIKA TLA I TEMELJENJE ➤ KAD JAGANJCI UTIHNU
- ELEMENTI VISOKOGRADNJE ➤ 6 DANA, 7 NOĆI
  
- OSNOVE METALNIH KONSTRUKCIJA ➤ KUM 1
- OSNOVE DRVENIH KONSTRUKCIJA ➤ KUM 2
- OSNOVE BETONSKIH KONSTRUKCIJA ➤ KUM 3
- PROIZVODNJA U GRAĐEVINARSTVU ➤ ŠTO OČEKIVATI KAD IŠČEKUJETE
- VODOOPSKRBA I KANALIZACIJA ➤ ČVRSTA RUKA MIRA
- ORGANIZACIJA GRAĐENJA ➤ VRLO ZAPETLJANA PRIČA
- CESTE ➤ UTRKA ŽIVOTA
- HIDROTEHNIČKE GRAĐEVINE ➤ GREBEN SPAŠENIH
- MOSTOVI ➤ GOSPODAR PRSTENOVA: POVRATAK KRALJA
- DINAMIKA KONSTRUKCIJA ➤ HARRY POTTER I DAROVI SMRTI
- I POTRESNO INŽENJERSTVO ➤
- ŽELJEZNICE ➤ ČOVJEČE GDJE MI JE AUTO
  
- ZAVRŠNI RAD ➤ INDIANA JONES I POSLJEDNJI KRIŽARSKI POHOD



# S NAŠE TOČKE GLEDIŠTA...



**PUZANJE BETONA**



**MEHANIZACIJA**



**PODNO BRIGANJE**



**VIŠENAMJENSKE AKUMULACIJE**



**EKSCENTRIČNI TLAK**



**PREFABRICIRANI ELEMENT**



**UGRADNJA MOŽDANIKA**



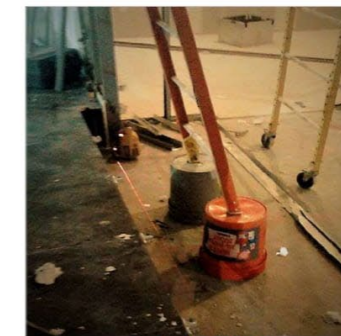
**II. ZAKON TERMODINAMIKE**



**DEKANSKI ROKOVI**



**TENZOR NAPREZANJA**



**1. I 2. TON**



**TEORIJA ZALIHA**



**SPECIJALNI BETONI I POSTUPOCI**



**ANALIZA RIZIKA**



**TRAK ZA USPORAVANJE**



**UZDUŽNI PAD**



**GRANICA TEČENJA**



**DONJI USTROJ PROMETNICA**



**OTPORI KRETANJA**



**KRITIČNI PUT U MREŽNOM PLANU**



**POTRESNO INŽENJERSTVO**



**STANDARDNE EKVALENTNE OSOVINE**



**PRINCIP SUPERPOZICIONJE**



**METODA KONAČNIH ELEMENATA**

*Anda Baković*



**NAŠI  
STUDENTI  
VAN FAKULTETA**

**EMINA AGIĆ**

*studentica 3. godine preddiplomskog  
Studija građevinarstva*

Voljela sam fotografiju od... pa oduvijek, ali realno, bilo je to vrijeme kada nismo toliko marili kakav telefon imamo, nego pubertet, društvo i izlasci izvlačili su svoje. Onda dolazi vrijeme studiranja i kao svaki student u tuđem gradu osjećala sam se kao stranac koji tek treba upoznati grad u kojemu će boraviti sljedećih nekoliko godina. Tada Instagram nije bio nešto popularan, ali krenula sam sa svojim mobitelom u obilaske i onako kako ja vidim grad predočavati ga u fotografije. Naravno, tada je to bio samo hobi i način komunikacije s virtualnim svijetom.

Vremenom sam naučila kako upravljati opcijama i koja svjetlost je najbolja za fotografiju. Počela sam ozbiljnije i redovnije objavljivati fotografije te se prijavljivati na razna foto natjecanja. U početku su to bila manja natjecanja sa skromnijim nagradama, sve do prije 2 godine kada sam odlučila igrati za Canon aparat za koji sam znala da ga sama neću moći priuštiti još dugo jer... student. Naravno, osvojila sam ga i mogu reći da sam se tek prije dvije godine počela ozbiljnije baviti fotografijom i zarađivati od nje kako na Instagramu tako i od privatnih fotkanja.

Zanimljivo je kada ti hobi preraste u neki vid posla i zarade, a studentu to baš dobro dođe. Najviše volim fotografije prirode, gradova i ulica jer kažu da je ljepota u očima poromatrača te tako možete vidjeti divne Outdoor fotografije kroz „moje oči”, ali i mnogo autoportreta.



**NAŠI  
STUDENTI  
VAN FAKULTETA**

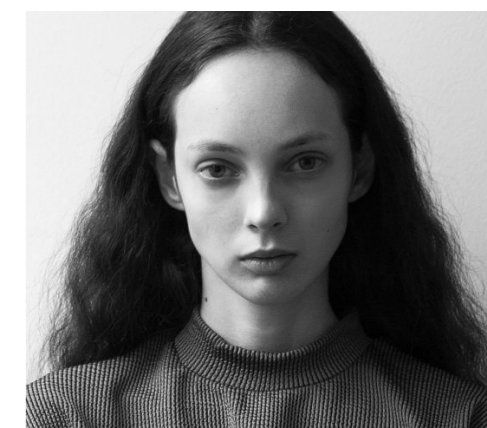
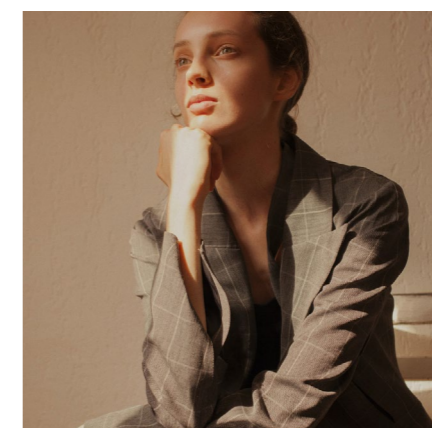
**VERONIKA PRIMORAC**

*studentica 1. godine diplomskog  
Studija građevinarstva*

Nedavno je modna kuća Gucci najavila kako se seli iz Milana u Pariz gdje će prikazati svoju kolekciju za proljeće/ljeto 2019., pa se Francuska za cruise reviju može barem iz tog aspekta činiti logičnom. Alessandro, kao veliki ljubitelj umjetnosti, ali i sklon bizarnostima, sve je odlike te neobične lokacije objedinio u showu, ali i kolekciji koja se sastojala od nevjerojatnih 114 lookova.

Među modelima koji su odabrani da nose cruise kolekciju u Arlesu je i Veronika Primorac, studentica Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru i članica Colors Model Managmenta, agencije koja je dosad iznjedrila brojne uspješne modele kao što su Yvonne i Faretta, a koji trenutno haraju svjetskim modnim pistama. Veroniki ovo doduše nije prvi put da hoda pistom modne kuće Gucci. Nosila je i bizarnu reviju na Milano Fashion Weeku prije nekoliko mjeseci, a koja je šokirala svijet replikama zmajeva i "odrubljenim" glavama.

Veronika je dosad imala priliku prošetati i pistama kuća Valentino i Dior, a nadamo se da će nastaviti uspješno koračati dalje u modnom, ali i u građevinskom svijetu.





## Jeste li znali?

Prijeratni naziv časopisa Nestabilnost bio je UTICAJNA LINIJA.

Novac koji se ubaci u fontanu di Trevi djelatnici Caritasa doniraju u više od 200 zemalja svijeta.

Kad bi Kip slobode nosio cipele, nosio bi broj 7801.

Puno ime Kipa slobode je Sloboda koja osvjetljava svijet.

Taj Mahal sagradio je car Shah Jahan u čast svoje žene Mumtaz Mahal, koja je umrla 1631. rađajući njihovo 15. dijete. Kažu da je car od ogromne tuge preko noći osijedio.

Jedan od osnovnih razloga zašto Sagrada Familia još nije dovršena je izvor financija koje se koriste isključivo iz donacija.

Golden Gate Bridge - farbanje ovog mosta nikad ne prestaje. Most je toliko veliki da kada se završi farbanje, već je na drugom kraju boja izbljedila i potrebno je ponovno premazivanje.

Kosi toranj u Pisi - Prva izgradnja tornja započela je 1173. godine i on je stajao uspravno 5 godina jer se u tom razdoblju sastojao samo od dva kata. Do nagibanja je došlo nakon što je izgrađen treći kat. Radovi su tada zaustavljeni na 100 godina.

Zlatni most, smješten na Anamskom planinskom lancu koji spaja Laos, Kambodžu i Vijetnam, nalazi se na 1.400 metara nadmorske visine. Do njega se stiže žičarom dugom čak 5.801 metara, koja od 2013. godine, kada je i otvorena, drži Ginisov rekord kao najduža neprekidna žičara.

Prosječna starost građevinskih radnika je 40 godina.

Da glavni razlog potonuća Titanika nije udar ledenjaka, nego eksplozija u ložionici.

Jedan francuski poštar proveo je 33 godine gradeći „Savršeni dvorac“ od kamenja koje je prikupljao svaki dan raznoseći poštu.

Empire State Building generira više prihoda od vidikovca nego od iznajmljivanja 85 katova poslovnog prostora.

Igrica „The Sims“ je izvorno dimenzionirana kao stimulator arhitekture.

Eiffel-ov toranj je najveći ljeti jer zbog temperaturnih utjecaja poveća se za 15 cm.

Fabijana Biletić

# SPONZORI

## NESTABILNOSTI



KUPAONICANAMA-500KMVAMA

**Društvo Vokel** vas poziva  
da osmislite  
kupaonicu iz snova  
te pri tom osvojite **500KM**.





# NESTABILNOST

---

SLUŽBENI LIST STUDENATA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA  
SVEUČILIŠTA U MOSTARU