

# NESTABILNOST

ČASOPIS STUDENATA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U MOSTARU  
BROJ 19., PROSINAC 2021



TEMA BROJA:  
**MOST POČITELJ**





# SADRŽAJ

- 5** RIJEČI UREDNICE
- 6** TEMA BROJA  
Most Počitelj
- 14** NOVOSTI IZ BIH GRADITELJSTVA  
Rekonstrukcija tunela Crnaja  
Obnovom ruševina do drukčijeg Mostara  
Vjetroelektrana Podveležje
- 21** IZ SVIJETA GRAĐEVINE I ARHITEKTURE  
Što se događa s našim planetom?  
Pelješki most  
Što je novo s betonom?
- 28** INTERVJU  
mag. građ. Davor Galantić
- 30** FAKULTET I SVEUČILIŠTE  
Upisi 2021./2022.  
Sajam poslova  
Allplan studentsko natjecanje 2021.  
Arhitektura radnih i komercijalnih prostora  
Tribine-prezentacija studentskih radova  
Let's bridge it-Dan upravljanja projektima  
Kako do "dr.sc." ispred imena? - Intervju: Kristijan Živkušić  
Posjet gradilištu dječje bolnice na Bijelom brijegu  
Posjet gradilištu autoceste na koridoru VC  
Urbanističko rješenje stambenog naselja Kolonija-Rodoč u Mostaru  
Obilazak površinskog kopa Vihovići  
Studijski posjet HE Mostar  
Studentski zbor  
IACES-intervju: Martina Moro
- 66** ZABAVNI KUTAK  
Literarni i likovni kutak  
Foto kutak  
Viseće željeznice  
Dom 147 nebodera (Dubai)  
Legende o mostovima u BiH  
Građevine u Guinnessovoj knjizi rekorda  
Mozgalice

*Ambitious engineer?  
Join Aluminij!*





## OPĆI PODACI

### NESTABILNOST

Službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru

### GLAVNA UREDNICA

Maris Gardavski

### UREDNIŠTVO

Ana Jerković, Antea Vladić, Danijela Rajič, Ileana Zrno, Jana Milović,  
Lucija Dujmić, Paula Jukić

### STRUČNI SURADNICI

mr.sc. Tatjana Džeba, dipl. ing. građ  
dr.sc. Valerija Kopilaš, dipl. ing. arh  
mag. građ. Marino Jurišić  
mag. građ. Davor Galantić  
Ana Majstorović, mag. ing. aedif

### VANJSKI SURADNICI

Stipe Mandić  
Martina Moro  
Ivo Ćorić  
Kristijan Živkušić

### LEKTORIRALA

Anita Ivanković

### 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

Maris Gardavski

### TISAK

Sveučilišna tiskara

## RIJEČI UREDNIČE

*Dragi čitatelji,  
drage kolege i profesori,*

ponosna sam i sretna što vam mogu predstaviti 19. broj našega časopisa. Listajući ovaj broj, vidjet ćete da imamo nekoliko tema o mostovima. Kada čujemo riječ most, prva asocijacija je, osim profesora Šunjića, neka građevina koja spaja dvije obale. Ali, most ne mora biti građevina vidljiva našim očima. Postoje i mostovi među ljudima, mostovi ljubavi i mostovi prijateljstva. Svi se oni razlikuju i karakteristični su po nečemu, baš poput ljudi. Mnogi mostovi su preživjeli brojne ratove i sukobe, pa i danas ponosno stoje usprkos svojoj starosti, dokazujući svoju volju za životom. Mislim da nema ljepšega razdoblja od studentskoga za graditi prijateljstva, širiti svoje vidike, postavljati temelje za osobu kakva želimo postati. Iako je naš građevinski raspored poprilično zatrpan, vrijeme za nešto slično ovome uvijek se može i treba pronaći. Uredništvo i ja smo se potrudili da sve događaje i novosti iz protekle godine na našem fakultetu kao i druge novosti iz svijeta građevine objedinimo na jednome mjestu. Na stranicama ovoga broja leže

razne teme počevši od izgradnje mosta Počitelj i Pelješškoga mosta, rekonstrukcije tunela Crnaja, razne studentske posjete gradilištima, izložbe studenata arhitekture i još mnoge druge. Svi smo mi za ovaj časopis izdvojili vrijeme kako bismo nešto istražili i napisali, ali lijepo je kada znaš da će iza tebe ostati trag. Neka to bude poticaj i drugim studentima da se ne plaše dodatnih aktivnosti na fakultetu jer svaka od njih donese neko novo znanje, iskustvo ili poznanstvo. Nadam se da će časopis biti sve kvalitetniji i bolji iz godine u godinu te da će se netko od vas odlučiti pisati za sljedeći broj.

*Uživajte u stranicama  
koje slijede!*

*Vaša urednica,  
Maris Gardavski.*



# MOST POČITELJ

„Most koji će spojiti dvije obale rijeke Neretve je, pored tunela Prenj, najzahtjevniji objekt na koridoru Vc.“

pripremili: Maris Gardavski i Ivo Ćorić

Ugovor o izgradnji poddionice autoceste Počitelj – Zvirovići na koridoru Vc potpisan je 20. lipnja 2019. godine. Poddionica je duga 11,07 kilometara i podijeljena je na dva LOT-a. **LOT 1** obuhvaća trasu autoceste od početne stacionaže do mosta Počitelj i od mosta Počitelj do Petlje Zvirovići. U LOT-u 1 značajni su objekti: petlja Počitelj s naplatnim mjestom i pristupnim prometnicama, tunel Počitelj (L = 1 200 m), tri vijaduktakupne dužine 250 m i tvorenatrasa. **LOT 2** predstavlja most Počitelj. Predviđen rok izgradnje za LOT 1 je 24 mjeseca, a za LOT 2 30 mjeseci, odnosno završetak radova planiran je do kraja 2021. godine. Projektant mosta je IPSA institut, a izvođač radova za LOT 2, odnosno most Počitelj je konzorcij koji čine Azvirt Limited Liability

Company (Azerbejdžan), Sinohydro Corporation Limited (Kina) i Powerchina Roadbridge Group Co. Ltd. (Kina), a ukupna vrijednost radova za izgradnju mosta Počitelj iznosi 28 114 889 eura bez PDV-a.

**Na ovome projektu radi mladi inženjer i bivši student Građevinskoga fakulteta u Mostaru Ivo Ćorić.**

Diplomirani „konstruktivac“ trenutačno je zaposlen kao inženjer na gradilištu u tvrtki HERING d.d., a u razgovoru nam je otkrio dosta toga o samome mostu, izvođenju radova, ali i svim izazovima s kojima se svakodnevno susreće.



Prethodni radovi izgradnje mosta Počitelj obuhvaćali su izradu privremenoga „Bailey“ mosta preko rijeke Neretve jer postojeći lokalni put nije bio dimenzioniran za potrebe teškog prometa. Nakon premošćivanja rijeke Neretve privremenim mostom počeli su radovi čišćenja terena i izrade platoa za izvođenje pilota. Međutim, samo temeljenje i svi popratni radovi trajali su duže od predviđenoga jer su geološki uvjeti odstupali od onih koji su dobiveni prethodnim istraživanjima. Osim što su ispod svakoga stupa različiti geomehanički uvjeti, kompleksnost samoga mosta krije se i u njegovoj asimetriji.



## MOST POČITELJ

Prijelaz mosta Počitelj preko doline rijeke Neretve riješen je jedinstvenom rasponskom konstrukcijom na visini cca 100 m iznad radnoga platoa, za oba kolovoza autoceste ukupne širine 21,92 m i statičkim rasponima  $105 + 5 \times 147 + 105 = 945$  m. Cijelom dužinom most je projektiran u kružnoj krivini radijusa 983,75 m. Niveleta na mostu je u konstantnom uzdužnom padu od 0,68 %.

Širina mosta je 21,92 m s poprečnim nagibom od 5,5 %.

Predviđen je redosljed izgradnje od središnjega dijela mosta prema upornjacima. Prema tome prva je na redu izrada srednjih stupova S3 i S4 nakon čega se radovi nastavljaju redom na stupnim mjestima S2 i S5, a zatim S1 i S6. Za kraj je planirana, paralelno s tim, izrada upornjaka.



## GEOLOŠKI UVJETI I TEMELJENJE

Geološke prilike na lokaciji mosta relativno su složene pa su uvjeti temeljenja stupova prilično neujednačeni. Na (srednjem) stupnom mjestu S1 i upornjaku U1 vladaju povoljni i relativno ujednačeni uvjeti temeljenja. U površinskim zonama nalaze se raspucali krečnjaci koji s porastom dubine prelaze u kompaktne krečnjake. Stupno mjesto S5 nalazi se u zoni u kojoj slojevi krečnjaka počinju duboko zalijegati tako da je prvih 12 m – 19 m u zoni šljunka u izmjeni s pijeskom i glinom preko krečnjaka povoljnoga za temeljenje. Srednji stupovi, odnosno stupna mjesta S2, S3 i S4 nalaze se u zoni 50 m – 60 m debeloga aluvijalnog nanosa predstavljeno

ga šljunkom u izmjeni sa sitnim pijeskom koji se na većim dubinama zadržavaju u šuplinama („džepovima“) konglomerata. Prema tome kao način temeljenja odabrani su duboko temeljenje u vidu pilota za stupna mjesta S2 do S5 te plitko temeljenje za stupno mjesto S1 i upornjak U1. Krečnjaci i dolomitni krečnjaci na stupnom mjestu S1 predstavljaju dobru bazu za temeljenje pa je ono riješeno bočno nosivim temeljem kvadratnoga oblika dimenzija 14 x 14 x 5 m. Tijekom izvođenja na jednome dijelu temelja stijena je bila oslabljena zbog čega se pristupilo proširenju temeljne stope na 16 x 16 m.



Na stupnim mjestima S2, S3 i S4 izvedena je grupa od  $5 \times 5 = 25$  pilota na razmaku  $3D = 4,50$  m. Preko njih se izvodi naglavna ploča dimenzija 20 m x 20 m stepenasto, u tri razine (smanjujući dimenzije) u svrhu uštede betona i smanjenja naprezanja pilota vlastitom težinom naglavnice. Naglavna ploča stupa S5 izvodi se stepenasto u dvije razine i oslonjena je na grupu od  $4 \times 5 = 20$  pilota, čija dužina ovisi o dubini krečnjaka koji se nalazi ispod i u koji se moraju ukopati za  $2D = 3$  m. Kod S2 temelj je ulazio unutar vodostaja rijeke Neretve, a zahtijevano je i dublje, samim time i kompleksnije temeljenje. Građevinska jama je osigurana pilotnom stijenom (zavjesom) – po obodu temeljne stope izvedeni su piloti tako da je svaki drugi armiran. Nakon toga je uslijedila izrada hidrauličkoga čepa i iskop. Za stupove S2, S3 i S4 prvotno su predviđeni piloti dubine 35 m, ali zbog različitosti slojeva tla kasnije su skraćeni do dubine na kojoj se nalazio temeljni materijal zadovoljavajućih karakteristika u dogovoru s projektantom i nadzornim inženjerom. Kod S3 i S4 metodologija izrade

temeljnih jama bili su AB bunari kvadratnoga oblika, dimenzija kvadratne stope temelja u dnu. Izrađeni su kao predgotovljeni kutni i središnji komadi monolitno spajani na licu mjesta. Nakon izrade zidova bunara unutar njih se vršio iskop s konstantnim ispumpavanjem vode. Dolaskom do projektom predviđene kote izveden je hidraulički čep do vrha pilota. Zatim je slijedila ugradnja armature i betoniranje naglavnih ploča pilota. Radovi na stupnom mjestu S5 odvijali su se iznad razine vode zbog čega nisu bili potrebni bunari. Ovaj stup se nalazi uz lokalnu cestu zbog čega je korištena čelična zagatna stijena kao zaštita od obrušavanja ceste. Radovi na temeljenju stupnog mjesta S6 su u tijeku, a na upornjaku U2 nisu još počeli. Elementarno važna informacija za temeljenje stupova S2, S3 i S4 jest slijeganje pilota pod djelovanjem radnoga opterećenja te njihova granična nosivost. Sva prethodna terenska ispitivanja koja se provode za izradu glavnoga projekta ne mogu dati točan podatak. Zbog toga su provedena statička i dinamička ispitivanja pilota na konkretnoj lokaciji.





## SREDNJI STUPOVI I UPORNJACI

Završetkom temeljne konstrukcije slijedi izrada stupova. Zbog ubrzanja cijeloga procesa građena su tri stupa istovremeno, umjesto predviđena dva. Srednji stupovi projektirani su kao sandučasti, osmerokutnoga poprečnog presjeka koji se dimenzijama prilagođava prirodi i stupnju napreznja, kako za stanje izgradnje tako i za stanje uporabe. Djelomično ublažavanje stalnih utjecaja, koji su posljedica tlocrtna zakrivljenosti mosta, postiže se ekscentričnim postavljanjem težišta stupa u odnosu na težište temelja. Shodno rasporedu napreznja izvršeno je oblikovanje stupova po visini čime se ujedno dobio i dopadljiv i unikatan izgled stupova. Visine stupova su redom HS1 = 92 m, HS2 = 97 m, HS3 = 92 m, HS4 = 91 m, HS5 = 88 m i HS6 = 66 m. Svi stupovi monolitno su spojeni s rasponskom konstrukcijom. Svi su stupovi projektirani na jednak način idući od vrha stupa prema dole; stup S2 ujedno je najveći stup, a svi ostali njegove su kopije skraćene do odgovarajuće dužine. Za njihovu izradu korištene su viseće skele „MF 240“ i oplata proizvođača Doka, sustav „Top 50“. Izvođeni su u segmentima dužine 4,90 m, s tim da je početni segment uvijek bio različit. Upornjak U1 izveden je klasičnim putem – vršen je iskop bagerom i segmentno betoniranje dijelova u oplati od temelja prema gore.



## RASPONSKA KONSTRUKCIJA

Gotovo cijela dužina rasponske konstrukcije izvodit će se slobodno konzolnom gradnjom dok se svega 36,25 m na početku i na kraju mosta izvodi u oplati na skeli.

Gornji je ustroj mosta preko sedam polja kontinuirana armirano betonska prednapregnuta sandučasta konstrukcija. Poprečni presjek je dijelom konstantne, a

dijelom promjenjive visine. Visina se mijenja po zakonu kvadratne parabole između stupnih mjesta.

Rasponska je konstrukcija u uzdužnom i u poprečnom pravcu prednapeta i armirana mekom armaturom.



## TRENUTAČNO STANJE NA GRADILIŠTU (kolovoz 2021.)

Trenutačno su završeni stupovi S3, S4 i S5. Izvode se radovi na baznim segmentima S3 i S4, kao i stupovima S2 i S1 te radovi na temeljenju stupa S6. Također se radi na zaštiti željezničke pruge jer se dio radova odvija iznad nje. Upornjak U1 izveden je do razine prijelazne ploče. Iako su se radovi malo usporili zbog izvanredne situacije sa spomenutom geologijom terena te zbog pandemije koronavirusa što se odrazilo na nabavku materijala i opreme, sam tijekom radova ide po planu. Rok za završetak radova je 30 mjeseci od rujna 2019. godine, međutim moguće je i produženje radova zbog navedenih razloga.

Treba naglasiti i da se posebna pozornost obraća na zaštitu na radu zbog samoga izvođenja radova na visinama iznad 25 m. Podrazumijeva se da svaki radnik ima reflektirajuće prsluke, zaštitne kacige, rukavice i naočale, radne cipele te da je uvijek svezan na mjestima na kojima nema ograde. Također se pridaje pozornost i zaštiti okoliša zbog blizine rijeke Neretve, ali i ostatka flore i faune koje obitavaju na tome području.



.....  
**“Sve se može izvesti na više načina, a u tome i jest zanimljivost ovoga posla.”**  
 .....

## KAKO SVE OVO VIDI IVO?

„Slobodno vrijeme tijekom studija i studij Građevinskoga fakulteta posvetio sam uglavnom izradi tehničke, projektne dokumentacije (mostova i objekata visokogradnje) – čime sam se pripremao za rad u fazi projektiranja građevinskih objekata. Međutim, za početak svoje karijere u građevinarstvu odabrao sam fazu izvođenja gdje ću vidjeti opipljiv rezultat onoga što je projektirano (neki će reći – ‘Vidjeti ono što građevinarstvo uistinu jest.’).“

„Posao je dosta izazovan. Zahtijeva usklađivanje i kontrolu vremena, materijalnih i ljudskih resursa, njihovu svakodnevnu organizaciju te snalažljivost u izvanrednim situacijama. To su kompetencije koje se mogu steći tek dolaskom i radom na gradilištu“, kaže Ivo.

„Osim tehničkoga znanja faza izvođenja zahtijeva i fizičku spremnost. Fakultet sam proveo sjedeći, učeći, pa je trebalo malo vremena da se priviknem na svakodnevne obiliske gradilišta gdje se dnevno prebiva nekoliko kilometara. Također, jedan od većih izazova bio je rad na visini. Budući da je most visok 100 m i danas to doživljam s dozom adrenalina. Samo gradilište izvuklo me iz komfora ureda, a svakoga sata očekuje me multidisciplinarna aktivnost. Svaki dan naučim nešto novo i još uvijek se upoznajem s raznim tehnologijama građenja. Sve se može izvesti na više načina, a u tome i jest zanimljivost ovoga posla.“



## Za kraj je poručio studentima:

“Naviknite se na konstantno učenje i napredak jer ovaj posao to istinski zahtijeva od nas, i na gradilištu i u uredu. I kada se čini da vlada neka monotonija, treba naći u sebi iskru motivacije, problemu pristupiti inženjerski i nastaviti. Ponekad ćemo morati raditi stvari koje nam se ne sviđaju. Meni primjerice gledanje bagera kako vrši iskop, promatranje armiračkih i tesarskih grupa kako obavljaju svoje radove ugradnje armature i postavljanja oplata nije bilo zanimljivo, ali kada sam se posvetio kontroli normi uzajamnoga rada bagera i kamiona, pripremi zanatskih radova da bih one prethodno spomenute resurse optimalno iskoristio i uspostavio što bolji dinamički plan, u konačnici sam ostvario inženjerski pristup svemu, a to je dalo novu notu i probudilo je ponovno želju za daljnjim usavršavanjem. Zaključio bih na kraju (zbog nedoumica koje sam imao tijekom studija) da nema pogrešnoga odabira smjera građevinarstva i radnoga mjesta jer u konačnici sva stečena znanja i vještine nosimo sa sobom i u novome području ih nastavljamo primjenjivati.“

## STUDENTSKI POSJET GRADILIŠTU U POČITELJU

Studenti druge godine diplomskoga studija, smjera Konstrukcija, posjetili su gradilište mosta Počitelj 20. studenoga 2020. godine. Imali su priliku vidjeti bušenje pilota zaštite temeljne jame na stupnom mjestu S2 kao i njihovo betoniranje kontraktor postupkom. Nakon toga provedeni su kroz laboratorij postavljen na gradilištu za ispitivanje i kontrolu betona gdje su detaljno provedeni kroz postupak kontrole betona po suvremenim europskim normama. Nakon toga je prikazan rad certificirane betonare instalirane na gradilištu. U uredima inženjera upoznali su se s konstrukcijom mosta Počitelj. Poslije toga vidjeli su betoniranje temelja na stupnom mjestu S3 kao i ugradnju armature na stupnom mjestu S4. Na stupnom mjestu S5 pokazan je postupak segmentne gradnje stuba mosta kao i zaštita temeljne jame talpama i geotehničkim sidrima.







rekonstrukcija

# TUNELA CRNAJA

pripremila: Jana Milović

**Tunel Crnaja** izgrađen je šezdesetih godina dvadesetoga stoljeća na terenu s ozbiljnim geološkim i hidrogeološkim problemima zbog postojanja aktivnoga klizišta, što su ujedno i razlozi lošega stanja tunelske obloge i smanjenoga gabarita svijetloga profila. Kao takav duže vrijeme predstavlja ozbiljnu prijetnju odvijanju prometa. Iz tih razloga urađeno je više verzija rješenja rekonstrukcije tunela pod prometom.

Projekt rekonstrukcije tunela Crnaja, dužine 565 metara, ugovoren je s izvođačem radova HPINVESTING d.o.o. Mostar i EUROASFALTD.o.o. Sarajevo, a vrijednost ugovorenih radova iznosi 12,8 milijuna konvertibilnih maraka.

Radovi na rekonstrukciji tunela Crnaja, na magistralnome putu M17 između Konjica i Jablanice, počeli su 8. veljače 2021. godine, a predstavnik izvođača radova je Irhad

Omerović. Ovaj tunel jedna je od najopasnijih točaka na putu između Sarajeva i Mostara zbog malih dimenzija i podzemnih voda.

Početkom rekonstrukcije tunela radovi su se vršili kontinuirano uz povremene zastoje, a promet se odvijao naizmjenično jednom trakom. Zbog loših geoloških uvjeta u srednjemu dijelu tunela moralo se raditi dodatno ojačanje s mikročipovima što je utjecalo na prolongiranje završetka ove faze. Zbog turističke sezone radovi su trenutačno obustavljeni, a prva faza radova na rekonstrukciji uspješno je završena. Tijekom ovoga razdoblja promet će se odvijati bez zastoja u oba smjera, a nastavak radova početak će 1. rujna 2021.

Radovi na tunelu Crnaja trebali bi završiti u lipnju 2022. godine.

## OBNOVOM RUŠEVINA DO DRUKČIJEGA MOSTARA

pripremila: Ana Jerković



### O MOSTARU

Gospodarsko, kulturno, sveučilišno, prometno i turističko središte Hercegovine. Podignut u cvjetnoj i vinorodnoj dolini rijeke Neretve ovaj grad je kamena ruža. Njegovu blagu klimu štite planine Velež, Čabulja i Hum. Nastao je oko Staroga mosta koji je podignut 1566. godine u blizini nekadašnjega lančanog mosta. Iz tog razdoblja i kasnijih ostali su vrijedni spomenici kulture.

Dolaskom Austro-Ugarske uprave u ove krajeve zatečeni zanatski način gospodarenja i specifične društvene odnose zamjenjuje industrijsko doba i grad doživljava intenzivnu graditeljsku aktivnost. Austro-Ugarska Monarhija ostavila je neizbrisiv trag u povijesti Mostara, a posebno je imala odraz na javnu arhitekturu u verziji neomaurskoga stila kao manifestacija kasnoga historicizma koji se želio nametnuti postojećemu orijentalizmu. Novi način državnoga upravljanja, novi materijali, konstrukcije, industrija, željeznica, putovi, javna rasvjeta, vodovod, mostovi, škole... sve su to karakteristike Mostara na razmeđu XIX. i XX. stoljeća.

U razdoblju poslije Drugoga svjetskog rata Mostar se nastavlja razvijati i narastao je do veličine od 126 000 stanovnika. U ekonomskoj oblasti nastaju respektabilni gospodarski kapaciteti

kakvi su bili Soko, Aluminij, Hepok, Tekstilni kombinat, Tvornica duhana i dr. Uzimajući u obzir da je grad Mostar u XX. stoljeću preživio tri rata izvorni izgled građevina u velikome broju slučajeva je srušen ili oštećen pa je u kasnijim desetljećima znatno izmijenjen proizvodnjim nadogradnjama i obnovama. Nažalost, u ratnome vremenu od 1992. do 1995. godine Mostar je doživio strahovita razaranja i devastaciju kakvu grad ne pamti od svoga nastanka. Tu sliku neposredno iza rata mnogi su usporedili sa slikom stradanja Hirošime. Mostar je doživio teški urbicid, ratnu i administrativnu podjelu, a gospodarski objekti i oprema bili su uništeni ili otuđeni tako da je bilo teško pokrenuti bilo kakvu aktivnost.

Pozitivno je što Europska Unija nakon 1995. godine uspostavlja svoju upravu u gradu ulažući značajna financijska sredstva da bi se zaliječile ratne rane. Napravljeni su pomaci na obnovi infrastrukture, popravci kuća i zgrada te obnove zdravstvenih i objekata iz oblasti obrazovanja. Jedan je dio sredstava utrošen za pokretanje gospodarske aktivnosti te poticanje privatnoga poduzetništva. Simbol grada Stari most obnovljen je 2004. godine i uvršten na UNESCO-ov popis spomenika zaštićene kulturne baštine, kao prvi spomenik iz BiH.



## ANALIZA PROSTORNOG PROBLEMA



Objekti koji su porušeni u ratu tijekom protekla dva i pol desetljeća potpuno su propali, a da bi bilo gore, o njihovoj obnovi nitko ozbiljno ne govori. U užoj jezgri grada nalazi se 20 objekata na kojima se godinama obnavljaju tek table koje upozoravaju na moguće обруšavanje jer objekti dugo predstavljaju ozbiljnu opasnost za građane i turiste, narušavajući i sam izgled grada.

**Najugroženiji dio grada Mostara** je prostor oko Šantićeve ulice i Bulevara narodne revolucije. Na ovome prostoru najveći su i najbolniji ratni ožiljci i upravo tu je i smješten najveći broj objekata koji 25 godina čekaju svoju obnovu.

Rješavanje pitanja mostarskih ruševina na čekanju je između ostaloga zbog višemilijunskih iznosa koji se traže od investitora kao i zbog administrativnih i pravnih prepreka. No, interesa za njihovu obnovu sve je manje, a ruševine svakodnevno prijete обруšavanjem koje bi moglo rezultirati tragičnim posljedicama. Budući da je sanacija i obnova ruševina zastala, nužno je struku angažirati za obnovu.

Pri Odjelu za urbanizam i građenje Grada Mostara djeluju Služba za urbanističko planiranje kao i Služba za građenje i obnovu. Navedene službe ističu da imaju pripremne dokumente prostornoga uređenja navedenih ruševina koje bi nakon realizacije

doprinijelo unapređenju stanja u prostoru. Lokalne vlasti Grada Mostara ističu kako obnova ruševina nije samo pitanje lokalne samouprave, nego i Federacije BiH i države. Ruševine su s vremenom došle u izuzetno loše stanje pa je, prema mišljenju dijela struke, najbolji način njihovo potpuno uklanjanje i gradnja sasvim novih objekata po novome konceptu. Nadležni iz godine u godinu ponavljaju da je problem vrlo velik jer se radi o objektima koji su velikih dimenzija i čiji popravak nije moguć, nego bi bilo potrebno takve objekte srušiti i, takoreći, iz temelja ih graditi. Građevinski stručnjaci ističu da **neki objekti traže potpuno uklanjanje dok drugi mogu ići u djelomičnu rekonstrukciju**. Postavlja se i pitanje vraćanja prvobitnoga izgleda. Jednako tako uvid u važnost izvornoga izgleda građevina u velikome broju slučajeva bio je onemogućen njihovim rušenjem u ratu i kasnijim desetljećima ili stanjem znatno izmijenjenim proizvoljnim nadogradnjama i obnovama.

Nakon rata pojavljivali su se investitori koji su bili zainteresirani za izgradnju na današnjim lokalitetima ruševina. Međutim, višemilijunski iznosi koji su se tražili od investitora kao i administrativne i pravne prepreke dodatni su razlozi što se do danas nije riješilo pitanje mostarskih ruševina.

## PRIJEDLOG RJEŠENJA PROSTORNOG PROBLEMA

S obzirom na to da grad Mostar ima velik broj stambenih, gospodarskih, kulturnih, javnih i ugostiteljskih objekata koji su oštećeni ili srušeni nužna je izrada strategije obnove i rekonstrukcije navedenih objekata.

**Strategiju obnove** treba zasnovati na studijskome radu i analizi prikupljenih podataka uz prostorno-plansku i drugu dokumentaciju. U pretežno urbanistički izgrađenim dijelovima gradanalazese srušene zgrade s povijesnim stilskim obilježjima (Razvitak, Nama, poslovno-ugostiteljski objekti, stambeni objekti...).

U istočnome dijelu grada izvršila bih obnovu povijesnih zgrada koje imaju posebno značenje za grad i turizam te onemogućila novu gradnju u tome području. Na prostoru objekata koji su potpuno razrušeni i propali omogućila bih interpolacijsku izgradnju s kvalitetnim rješenjem. **Positivan primjer takve gradnje je trgovački centar Mepas Mall koji je nastao na bolničkome kompleksu (izgrađenome u austrougarskome razdoblju 1890.)**. Nakon ratnih oštećenja dugo je bio prepušten propadanju da bi 2010. godine, umjesto razmišljanja o obnovi, Gradska uprava odlučila prepustiti odluku osudbinineorenesansne zgrade privatnome poduzetniku koji je bolnicu srušio i izgradio trgovački centar Mepas Mall. Objekt ima mješovitu namjenu i nudi dobro rješenje za parkiranje (etažno, podzemno) kao i uređene javne površine oko objekta. Zgrade Razvitka, Name, Staklene banke (kao i objekte koji nisu puno oštećeni) obnovila bih i zadržala postojeći odnos stambenoga, poslovnoga i javnoga prostora uz kvalitetno unaprjeđenje i očuvanje morfologije izgradnje, pri čemu naglašavam očuvanje miješanosti namjene, uređenje javnih prostora s prilagodbom prometa, tj. stvaranje zone umjerena prometa. Ovakav bi način doprinio čuvanju vrijednosti krajolika i posebno vrijednih građevina te racionalnijoj gradnji uz ulice.





Procesu obnove istočnoga dijela grada Mostara treba omogućiti sadržajnu transformaciju i uspostavljanje planskoga urbanizma uz prethodnu komunalizaciju područja kao i zadržavanje i smještaj radnih pogona koji nisu smetnja stanovanju. Cilj je osigurati da predloženi razvoj unaprijeđuje lokalnu zajednicu i pridonosi uspješnoj realizaciji projekta. Uspješan razvoj ovisi o dobrom pristupu i vezama. Povezanost lokacije s okruženjem važna je čak i za najmanje objekte.

Arhitektonska struka grada Mostara treba donijeti mjere za oporavak graditeljstva u području planiranja, projektiranja i gradnje na principima visoke kvalitete, energetske učinkovitosti, trajnosti i ekonomičnosti u održavanju, a to uključuje:

- uspostavljanje učinkovitih modela financiranja
- obnovu postojećega stambenoga građevinskog fonda
- obnovu i gradnju javne, društvene i sportske infrastrukture
- obnovu i gradnju prometne i komunalne infrastrukture
- aktivaciju nekretnina u javnome vlasništvu za razvijanje kvalitetnih investicijskih projekata koji objedinjavaju javni i privatni interes
- provedbu javnih urbanističkih i



arhitektonskih natječaja.

Većina projekata obnove i razvoja urbanih sredina zahtijeva sudjelovanje države u financiranju jer je neophodno osigurati subvencije za troškove održavanja objekata, infrastrukture i javnih površina i osiguranje izvodljivosti projekata. Zaključno, subjektivno govoreći, obnova ruševina u Mostaru potrebna je BiH kako bi se samostalno razvijalo gospodarstvo koje bi cijelu zemlju podiglo na veću razinu.



# VJETROELEKTRANA PODVELEŽJE



pripremila: **Antea Vladić**

**1. ožujka 2021. godine je otvorena je prva vjetroelektrana u vlasništvu JP Elektroprivreda BiH. Locirana je na podveleškom platou nadomak Mostara, jednoj od 11 strateških lokacija na kojima je JP Elektroprivreda BiH još 2009. godine, pokrenula intenzivnu kampanju mjerenja potencijala vjetra u našoj zemlji.**

Obnovljivi izvori energije sve se više koriste jer ne škode okolišu. Zbog toga se i nazivaju zelenom energijom. Dobivaju se iz prirode te se mogu obnavljati. Sunčeva svjetlost, vjetar, valovi i geotermalna toplina prirodni su fenomeni koje sadrži strujanje obnovljive energije. Svaki od ovih izvora ima jedinstvene karakteristike koje utječu na to kako i gdje će se koristiti.

Vjetroelektrane su obnovljivi izvori električne energije koje pokreće kinetička energija. Iskoristive su na lokacijama gdje je prosječna brzina vjetra veća od 4,5 m/s, sa što stalnijim strujanjem vjetra bez turbulencija i s minimalnom vjerojatnosti naglih olujnih udara vjetra. Neke lokacije nisu pogodne za instalaciju vjetrorenih turbina jer se tako

može narušiti ljepota krajolika, a buka koju stvara okretanje krila može utjecati na staništa različitih vrsta ptica. Koptene instalacije vjetroelektrana najčešće su na vrhovima brda ili padina gdje se najbolje iskorištava ubrzanje koje vjetar dobiva prelazeći preko uzvisine. Čini ih niz blisko smještenih vjetroagregata, uglavnom istoga tipa, priključenih posredstvom zajedničkoga rasklopnog uređaja na elektroenergetski sustav.

Vjetroagregat rotirajući je stroj koji pretvara kinetičku energiju vjetra najprije u mehaničku, a zatim preko električnih generatora u električnu energiju. Pri tome se rotor vjetroturbine i rotor električnoga generatora nalaze na istome vratilu.





Jedan takav sustav nalazi se nadomak Mostara na platou Podveležje. Montirano je 15 vjetroagregata. Svaki pojedinačni vjetroagregat kapaciteta od 3,0 do 3,2 MW sastoji se od tornja s četiri segmenta, gondole s glavčinom i tri lopatice.

Kako bi proces instalacije vjetroagregata bio obavljen u što kraćem roku, montaža je rađena postepeno dizalicom težine 600 tona s dužinom glavnoga kraka 102 metra, uz mogućnost produžetka pomoćnim krakom dugim 12 metara, i dizalicom težine 500 tona s teleskopskom granom.

Tijekom montaže koriste se i četiri pomoćne dizalice. Za potrebe vjetroparka izgrađena je moderna transformatorska stanica, kablovska i fiberoptička mreža kojom je izvršeno energetska i telekomunikacijsko povezivanje vjetroagregata s transformatorskom stanicom, čime su osigurani uvjeti za plasman proizvedene električne energije u prijenosnu mrežu. Transformatorska stanica priključena je na prijenosnu mrežu, a za to je bila neophodna izgradnja priključnoga dalekovoda.



Prema zahtjevima relevantnoga zakonodavstva za realizaciju vjetroelektrane Podveležje izvršena je detaljna procjena utjecaja na okoliš, što je važan preduvjet i dio procedure odobravanja projekta.

Njegova se realizacija u svim fazama odvijala pod nadzorom osoba odgovornih za pitanja u vezi s očuvanjem okoliša.

## ŠTO SE DOGAĐA s našim planetom?

Kako klimatske promjene utječu na našu struku?

pripremila: Danijela Rajič

*Njihov je izgled dojmljiv kao i raskošan. Upečatljivo strše iz krajolika, no ove građevine skrivaju svoju zlokobnu stranu. Na prvi pogled veličanstvene i interesantne, no ispod svoga fascinantnoga izgleda kriju prijetnju smrti i destrukcije. Moguće da je ovaj element opasnosti dao inspiraciju arhitektima i građevinarima kako bi ne samo poboljšali sigurnost građevine od nepredvidljivih prirodnih katastrofa koje su postale sve učestalije nego kako bi im poslužilo i kao nadahnuće za stvaranje umjetničkoga djela.*

## OTAPANJE SANTI LEDA NA ANTARKTIKU

Globalno je atmosferska temperatura porasla za oko 1,1 Celzijev stupanj u odnosu na predindustrijsko razdoblje, ali na Arktiku je u posljednjih 30 godina stopa zagrijavanja više nego dvostruko veća od svjetskoga prosjeka. Nove studije pokazuju da je sve vjerojatniji scenarij kojega se znanstvenici najviše plaše. Ako se proces nastavi istim tempom, mnogi misle da bi Arktik mogao ostati bez leda do 2035. godine. Otapanje leda na Antarktiku i Grenlandu, kao i onoga s planinskih ledenjaka, u posljednjih je 30 godina utjecalo na podizanje prosječnoga globalnog nivoa mora za 3,5 centimetara. Dok je arhitektura na kontinentu početkom i sredinom 20. stoljeća bila improvizirana i privremena, mijenjanje političkih struja sve je to promijenilo. Ugovorom o Antarktiku iz 1959. godine, koji je izvorno potpisalo 12 velikih država, kontinent je proglašen

demilitariziranom zonom za znanstvena istraživanja. U desetljećima koja su prošla od tada sve veći dolazak znanstvenika zaduženih za sve složenije dužnosti i sposobnosti uzrokovao je evoluciju u arhitektonskome krajoliku. Antarktiku, jedini kontinent bez autohtonoga stanovništva, sada je dom za 1 000 – 4 000 ljudi tijekom cijele godine, pozivajući na arhitekturu koja počinje odgovarati na ljudske potrebe i emocije, a ne samo na elemente. Najpoznatiji od njih je Halley VI, baza Britanske antarktičke ankete koju su dizajnirali Hugh Broughton Architects. Upečatljiv izgled odstupanje je od povijesne improvizirane prirode antarktičkih baza. Sadrži hidraulične stupove koji dopuštaju da se baza uzdigne iznad snježnih nanosa.





## VULKANI

Vulkani za koje se vjeruje da nisu opasni i da umjereno otpuštaju lavu ponekad mogu eksplozivno erupirati bez ikakva upozorenja te ponekad upravo ovakve erupcije mogu uzrokovati ogromnu štetu i ljudska stradanja. Geolozi se odavno pitaju zašto u vulkana dolazi do tako nagle i opasne tranzicije, a čini se da je odgovor na to pitanje napokon i pronađen. Danilo Di Genova sa Sveučilišta Bayreuth u Njemačkoj s kolegama je napravio studiju u kojoj tvrdi da tu katastrofalnu promjenu vulkana uzrokuju kristalna zrnca poznata kao nanoliti. Nanoliti se formiraju u rastućoj magmi i toliko su sićušni da njihova veličina iznosi tek stoti dio veličine prosječne bakterije. Znanstvenici tvrde da nanoliti čine magmu nasilnom te da sprječavaju vulkanske plinove da se oslobađaju iz otopljenoga kamena. Sve to podiže pritisak i priprema pozornicu za izrazito nasilnu erupciju vulkana. Nedavno istraživanje objavljeno u časopisu Nature Geoscience pokazuje da je neobično velika količina erupcija vulkana u posljednjih 14 godina mogla usporiti katastrofalne učinke klimatskih promjena.

Tijekom projektiranja zgrada koje se nalaze u blizini vulkanske erupcije posebnu pozornost treba usmjeriti na pepeo vulkana. Pepeo vulkana tretira se poput snježnih oborina, osim nekih ključnih razlika. Više je nego dvostruko teži od snijega, zrak je potencijalno otrovan, a erupcija sa sobom nosi niz drugih katastrofalnih događaja poput mnogo jače sile vjetra.

Tijekom projektiranja građevinski inženjeri moraju se pridržavati određenih pravila: **Jednostavna geometrija** – Pepeo će se taložiti na dimnjacima slično snijegu. Potrebno je izbjegavati složene oblike i materijale koji ne samo da hvataju pepeo nego su osjetljivi i na oštećenja vjetra. **Kratki rasponi** – Istraživači erupcije planine



Pinatubo otkrili su da je vjerojatnost da će krovovi s dugim rasponima konstrukcija propasti čak pet puta veća. **Glatki krovni materijal** – Kao i kod snijega glatki krovni materijali spriječit će pretjerano nakupljanje pepela. **Betonska konstrukcija** – Istraživači erupcije planine Pinatubo otkrili su da je veća vjerojatnost da će zgrade s drvenim okvirima propasti te da je armirani beton bolji izbor. Beton je prikladan za vjetar i potrese povezane s vulkanskim erupcijama. Osim što djeluju kao regulator globalnih temperatura vulkani su dugo inspirirali arhitekturu njihova neposrednoga okruženja. Arhitekti su stoljećima koristili bazaltnu stijenu proizvedenu iz ohlađene i stvrdnute lave, i u aktivnim i u uspavanim zonama. Njegove bogate, tamne boje dodaju teksturu vanjštini i prožimaju strukture toplinom.

Jedan od ovih primjera je upravo **SPASM Design** koji je bio suočen s okolnim krajolikom s kamenim vulkanskim naslagama te su željeli izgraditi dom koji odražava produžetak ovoga materijala. Dok je većina građevine izgrađena od betona, tamna bazaltna stijena prekriva stubišta kuće i vanjsku terasu dodajući osjećaj smirenosti.

## POTRESI

Mnoga istraživanja bavila su se ovim pitanjem, a nekoliko njih uspjelo je naći vezu između vremenskih nepogoda i potresa zemlje. Jedna studija koja je objavljena u časopisu Nature 2009. godine utvrdila je da su tajfuni u Tajvanu povezani s potresima na ovome otoku. Znanstvenici koji su proveli ovo istraživanje tvrde da postoje i unutarnji razlozi za potres, ali da ozbiljne vremenske nepogode mogu potaknuti pokretanje potresa.

Shimon Wdowinski s Univerziteta u Miamiu također je primijetio da se jaki potresi javljaju poslije uragana i tajfuna. Najrazorniji primjer za to veliki je potres na Haitiju 2010. godine koji je usmrtio 220 000 ljudi. Velike količine padalina također mogu povećati aktivnost potresa kao što se dogodilo na Himalaji kada je 2015. godine Nepal pogođen potresom u kojemu je poginulo 9 000 ljudi. Ako ove manje vremenske nepogode mogu izazvati potrese, može se doći do zaključka da bi veće klimatske promjene izazvale reakciju na globalnoj razini. Na osnovi svega ovoga može se zaključiti da klimatske promjene nisu glavni izazivač

potresa, ali da njihov utjecaj može ubrzati javljanje potresa što bi moglo rezultirati češćom aktivnošću potresa na određenim mjestima.

Zbog sve češćih potresa u svijetu razvile su se inovacije u području građevinskih materijala. Znanstvenici i inženjeri razvijaju nove građevinske materijale poboljšanih svojstava u pogledu stabilnosti i otpornosti. Inovacije poput **memorijskih legura** mogu izdržati jaka opterećenja kao i vratiti se u početno stanje dok se primjerice stupovi mogu omotati **umjetnim folijama pojačanim dodatkom polimernih vlakana** čime se čvrstoća i savitljivost povećavaju za 38 %. Inženjeri se okreću i uporabi prirodnih elemenata. Tako su se ljepljiva, ali čvrsta vlakna školjki te niti paukove mreže koje pokazuju vrlo visok omjer čvrstoće u odnosu na veličinu pokazale obećavajućim u razvoju novih materijala. **Bambus i materijali pogodni za 3D printanje** također se mogu spojiti u lagane strukture koje se međusobno isprepliću i dalje neograničeno oblikuju što građevinama potencijalno može osigurati još veći otpor.



Još jedan primjer gdje su se arhitekti uspjeli kreativno izraziti bez opasnosti na sigurnost objekta upravo je **Televizijska kuća**. Kuća je smještena na vrhu betonskoga temelja u obliku slova V, bestežinski se nalazi iznad zemlje, zapravo 1,5 metara. Ovaj temelj posebno je dizajniran kao jedinica za apsorpciju potresa, stvarajući izdržljiv dom s elegantnim industrijskim dizajnom sposobnim oduprijeti se seizmičkoj aktivnosti Osaka.



pripremila: Ileana Zrno

**Pelješki most nalazi se u Dubrovačko-neretvanskoj županiji u Hrvatskoj koji premošćuje Malostonski zaljev između Komarne na kopnu i Brijeste na poluotoku Pelješcu i tako cestovno ostvaruje kontinuitet teritorija Republike Hrvatske prekinut uskim koridorom kojim Bosna i Hercegovina kraj Neuma izlazi na more. Cilj ovoga projekta je ojačati povezanost državnoga teritorija na samome jugu Republike Hrvatske. Provedba projekta predviđena je u razdoblju od 2016. do 2022. godine tijekom kojega će biti izgrađeno sveukupno 32,53 km cesta s pripadajućim pratećim objektima (vijadukti, mostovi, tuneli, podvožnjaci, odmorišta, vodospreme i dr.)**

# PELJEŠKI MOST



## VAŽNOST PELJEŠKOGA MOSTA

Pelješki most od strateške je važnosti za Republiku Hrvatsku jer se njime osigurava nesmetan prolaz iz jednoga dijela Hrvatske u drugi bez izlaska iz države. Od rješavanja problema velikoga prometa i zastoja, koji se ljeti u vrijeme turističke sezone stvarapri prolasku kroz neumski koridor, mnogo je važnije da Hrvatska Pelješkim mostom osigurava jedinstvo svoga teritorija što je pitanje nacionalnoga interesa i nacionalne sigurnosti. Iako Bosna i Hercegovina pri prolasku kroz Neum za vozila koja putuju iz

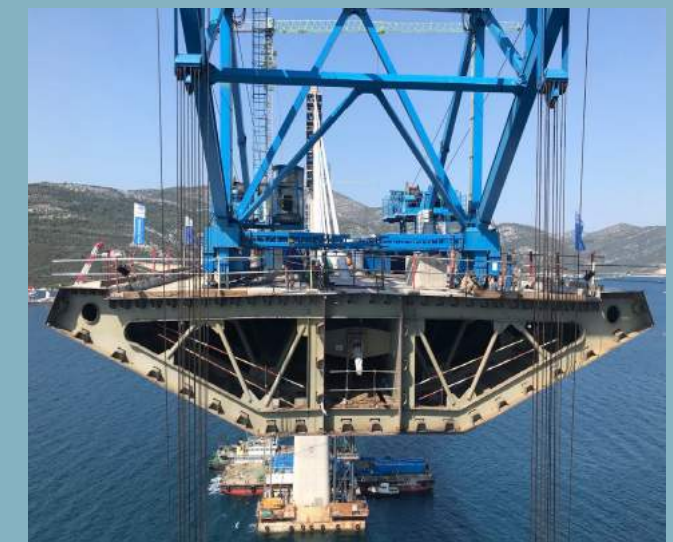
Hrvatske u Hrvatsku ne vrši stroge kontrole, ipak ostaje i hipotetska mogućnost da bi ona jednoga dana mogla promijeniti svoju politiku prema ulasku u zemlju i izlasku iz nje. Otkada je Hrvatska u Europskoj uniji granica Hrvatske i BiH ujedno predstavlja i granicu Europske unije, a ako Hrvatska uskoro uđe u schengensku zonu, prolazak kroz Neum značit će izlazak iz schengenske zone i ponovni ulazak u nju zbog čega će i kontrole zasigurno morati biti veće što će sve usporiti i otežati promet.

## IZGRADNJA

Geološka struktura tla u području mosta istraživana je od 2004. do 2011. u šezdeset bušotina koje su išle 130 m ispod dna, a izvoditelj je 2018. prema novome projektu istražio dodatnih 17. Prvotni dizajn autora sa zagrebačkoga Građevinskog fakulteta nikada nije realiziran, a projekt kojim je osigurano financiranje fondova Europske unije, 357 milijuna eura bespovratnih sredstava ili 85 % prihvatljivih troškova koji se procjenjuju na ukupno 420 milijuna eura, bio je onaj Marjana Pipenbahera.

Ugovor o gradnji Pelješakoga mosta potpisan je 23. travnja 2018. s kineskom tvrtkom China Road and Bridge Corporation. Na gradilište 27. prosinca 2018. doplovio je kineski potopni brod Zhen Hua 7 s tri manja plovila i velikom dizalicom za postavljanje pilota. Dopremljena su brodom i dva testna pilota i dovedeni kineski radnici koji će raditi na gradnji. Stometarske cijevi zabijaju se u dno na mjestima gdje će biti stupovi mosta, a na njima se na dnu izlijevaju betonski temelji, betonska naglavnica i na njoj stupovi, piloni, mosta. Prvi je pilot postavljen u dno nakon višednevnoga odgađanja zbog jakoga juga 20. siječnja 2019. godine. Dovođenje prve faze gradnje mosta obilježen je 11. travnja 2019. tijekom posjeta kineskoga premijera Lija Keqiangua summitu Kina + 16 i pratećemu poslovnom forumu u Dubrovniku.

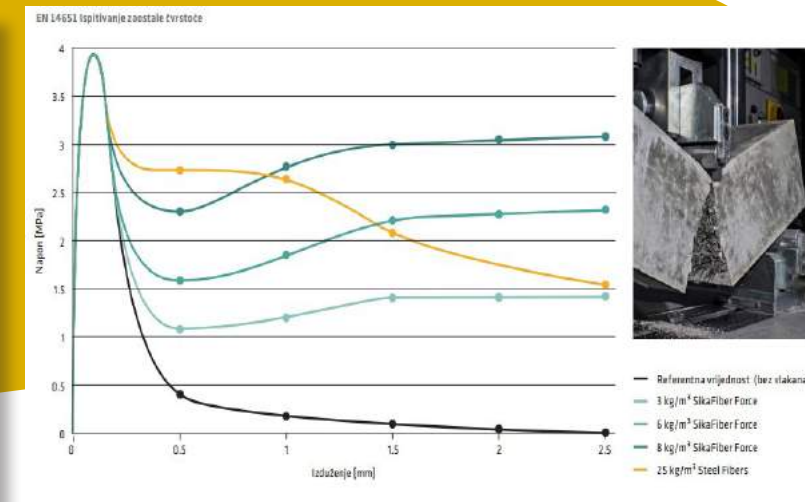
U srpnju 2021. godine postavljen je posljednji segment grede mosta, a kraj radova na mostu očekuje se do kraja godine. Pristupne ceste s nekoliko vijadukata i tunela neće biti završene do srpnja 2022. godine. Preostaje postavljanje hidroizolacije, ograde i asfaltiranje prometnice. Na kopnenoj strani kod Komarne cestu od 2 km koja most spaja s Jadranskom magistralom grade China Road and Bridge Corporation i Strabag. Na Pelješcu se gradi 30 km nove ceste: na dijelu od mosta do postojeće ceste Strabag je probio tunele od 500 i 2 500 metara, a grade se vijadukti od 80, 150 i 500 metara, a ostatak od 18 km gradi tvrtka Avax s vijaduktom od 200 m kao i dvama tunelima od 1 300 m i mostom od 500 m kojim će u sklopu stonske obilaznice biti premošćen Stonski kanal.





pripremile:  
Antea Vladić i Maris Gardavski

# ŠTO JE NOVO S BETONOM?



## BETON OD KONOPLJE

Konvencionalni načini gradnje već neko vrijeme imaju alternativu. Onu zelenu, okolišu prihvatljiviju. Nakon drva, još jedan materijal dobiva na važnosti. Riječ je o industrijskoj konoplji čija se sječka miješa s više vrsta vapna.

Da bi se stvorio beton od konoplje, miješaju se beton, konoplja, vapnenac u prahu i voda. Kemijskim reakcijama između komponenata smjesa se stvrdnjava i postaje lagan, ali prilično otporan blok. Konačni produkt je Hemp beton. Za izradu zidova smjesa se može rasporediti u blokove, usitniti u prah ili uliti u linearne oblike, koristeći iste metode kao i pri gradnji zidova od blata.

Uporaba konoplje u građevinskoj industriji nije novost. Malter od konoplje otkriven je na stupovima mosta koje su Merovinzi izgradili u 6. stoljeću na teritoriju današnje Francuske. Također je dobro poznato da su Rimljani koristili vlakna konoplje za ojačavanje maltera. U današnje vrijeme, iako u mnogim zemljama postoje zakonske zapreke, upotreba konoplje kao građevinskoga materijala dala je ohrabrujuće rezultate.

### PREDNOSTI

Zanimljiva karakteristika materijala jest i to da je dobar toplinski izolator te da ima visoku toplinsku inerciju. Iako je lagan i porozan, beton od konoplje može brzo pohraniti

energiju i postupno je oslobađati što ga čini učinkovitim za klime s visokim temperaturnim varijacijama između dana i noći. Također ima dobru otpornost na vatru, nije otrovan i prirodno je otporan na plijesan i insekte.

### NEDOSTACI

Mehaničke performanse betona od konoplje znatno su slabije u odnosu na tradicionalni beton ili čelik. Ima čvrstoću na pritisak od 2 MPa kada ne prelazi gustoću od 1 000 kg/m<sup>2</sup>, što je usporedivo s opekam. Drugi nedostatak u usporedbi s uobičajenim zidanjem je vrijeme stvrdnjavanja. Usto je relativno skup proizvod s malo dostupnih informacija i radne snage za učinkovit rad ovom tehnologijom. Iako se ta stvarnost polako mijenja, velik dio nedostatka tehničkih studija o ovom materijalu posljedica je zakona.

Povijest pokazuje više od znanstvenih dokaza da su ratovi protiv kanabisa motivirani rasnim, ekonomskim, političkim i moralnim faktorima. Istraživanje, ispitivanje i eksperimentiranje ključno je za stvaranje ovoga perspektivnog materijala popularnijim i jeftinijim za masovnu uporabu u građevinarstvu. Možda jedna od najstarijih biljaka koje uzgaja čovječanstvo može postati održiv i učinkovit građevinski materijal budućnosti.

## BETON OJAČAN VLAKNIMA

Iako postoji već nekoliko godina, vrijedan je spomena. Vlakna su idealan sastojak za beton i malter jer ih poboljšavaju tamo gdje mogu imati slabosti. Točnije, omogućuju povećanu apsorpciju energije, otpornost na vatru te smanjuju mogućnost pojave pukotina. Time dobivamo beton koji zahtijeva znatno manje armature, ali koji je i dalje jako izdržljiv i trajan. Vlaknima ojačan beton je beton u koji su dodana vlakna u procesu proizvodnje da bi se poboljšalo ponašanje betona pri pucanju i lomljenju. Beton se znatno razvijao tijekom posljednjih desetljeća, a tehnologija vlakana pratila je taj razvoj. Beton armiran vlaknima sada je u potpunosti uspostavljen na tržištu zbog svojih vrlo važnih karakteristika.

Vlakna se ugrađuju u cementnu smjesu i nemaju značajan učinak dok se ne dogodi stvrdnjavanje betona. Kada beton očvrstne, vlakna sprečavaju nastanak pukotina kroz svoju vlačnu čvrstoću i proširivost. Pukotine mogu nastati u različitim razdobljima u betonu. Ako dođe do pucanja u betonu, E-modul vlakana vrlo je bitan faktor jer on određuje otpor vlakana koja se suprotstavljaju svojom elastičnom deformacijom. Vlakna su laka za rukovanje, doziranje je vrlo jednostavno, a ostvaruju i dobru vezu u cementnoj smjesi što ih čini idealnima za poboljšanje performansi betona i maltera za razne aplikacije. Dodavanje odgovarajućih vlakana može pružiti značajna poboljšanja

u svojstvima betona uključujući:

- manje pucanja tijekom ranoga očvršćivanja
- bolju koheziju svježega betona
- veće čvrstoće na savijanje i na smicanje
- poboljšanu nosivost i duktilnost
- povećanu otpornost na abraziju
- zaštitu od smrzavanja i odmrzavanja
- povećanu otpornost na požar.

Na grafu vidimo da betonski elementi s čeličnim vlaknima imaju veći modul elastičnosti i najveći kapacitet naprezanja nakon prve pukotine. Zbog kraće duljine čeličnih vlakana (35 mm) ovaj nivo naprezanja smanjuje se povećanjem progiba. Međutim, polipropilenska vlakna pokazuju pad opterećenja nakon prve pukotine (vršno opterećenje), ali povećanjem pomaka vlakna preuzimaju teret i kapacitet naprezanja značajno se povećava.

Primjena betona ojačana vlaknima je velika. Ona mogu poboljšati duktilnost obloženih betonskih obloga, povećati otpornost na požar završnih betonskih obloga u izgradnji tunela, smanjiti pucanje na putevima i palubama mostova ili podnih estriha te mogu povećati otpornost na udar i smanjiti oštećenja gotovih betonskih elemenata kao i pomoći u sanacijama.



INTERVJU

mag.grad.

**DAVOR  
GALANTIĆ**

pripemila: Paula Jukić

**ZA POČETAK NAM SE MALO PREDSTAVITE.**

Zovem se Davor Galantić, diplomirani sam inženjer graditeljstva. Imam 37 godina. Oženjen sam i otac sam dvoje djece. Diplomirao sam na Građevinskome fakultetu 2009. godine i te sam godine počeo raditi s dipl. ing. arch. Robertom Ragužem. Od 2016. godine vanjski sam suradnik na Građevinskome fakultetu.

**O KOJIM STE ZANIMANJIMA JOŠ RAZMIŠLJALI PRI UPISU NA STUDIJ? KAKO STE SE ODLUČILI ZA GRAĐEVINSKI FAKULTET?**

Kada sam trebao upisati fakultet, jedna od mojih želja bila je upisati arhitekturu u Splitu, no kada sam vidio da se traži znanje o umjetnosti i povijesti, ja sam jednostavno predao papire za Građevinski fakultet u Mostaru. Da znam nešto više o umjetnosti, upisao bih arhitekturu. To mišljenje stoji i danas.

**KOJI JE BIO VAŠ NAJDRAŽI KOLEGIJ TIJEKOM STUDIRANJA?**

Svi su mi kolegi koji su izravno povezani s građevinom bili dragi. Ne bih izdvojio ni jedan posebno. Nisam simpatizirao „vodene“ predmete, ha-ha.

**KOJI VAM JE NAJDRAŽI PROJEKT KOJI STE RADILI?**

Najdraži projekt mi je Gradski vrtić Čapljina.

**BAVITE LI SE ONIM O ČEMU STE MAŠTALI KAO STUDENT ILI STE DANAS IPAK USMJERENI NA NEŠTO DRUGO?**

Bavim se onim o čemu sam zamišljao da ću se baviti kao student. Nisam niti mogao zamisliti da ću biti vanjski suradnik na fakultetu. Tome se nisam nadao. Građevinu sam volio praktički od kraja osnovne škole jer sam tada kroz predmet Tehnička kultura počeo upoznavati tehničko crtanje i izrade modela. Sjećam se jednoga zadatka još iz osnovne kada smo trebali izraditi model po slobodnome izboru. Ja sam izradio pristanište za brodove od šibica. To mi je bio putokaz za upis srednje građevinske škole u Mostaru, a kasnije i Građevinskoga fakulteta.

**ŠTO VOLITE RADITI U SLOBODNO VRIJEME?**

Volim izrađivati makete građevinskih strojeva. Volim i biciklizam, no za to više nemam dovoljno vremena.

**NAJLJEPŠA USPOMENA IZ STUDENTSKIH DANA?**

Najljepše uspomene koje pamtim su mi one s terenske nastave.

**ŠTO MISLITE KOJA JE NAJVAŽNIJA OSOBINA USPJEŠNOGA STUDENTA?**

Najvažnija osobina svakoga uspješnog studenata je svakako usredotočenost kada se dolazi na vježbe. Na vježbama se prati i rade se bilješke, nikako se ne visi na društvenim mrežama.

**IMATE LI NEKU ŠAŠAVU ANEGDOTU S GFMO-a?**

Imam ih dosta, ali ove sam se prvo sjetio. S jednom sam studenticom raspravljao o dimenzijama garaže. Ja sam uporno govorio da dimenzije koje je studentica zamišljala za prostor garaže ne odgovaraju standardima. Dimenzije su bile premale, no ona se suprotstavljala mojim odgovorima s argumentom da ona ima automobil Yugo i da su joj te dimenzije sasvim dovoljne za njezin Yugo.

**PREPORUKA ZA BUDUĆE STUDENTE?**

Uporan rad će se isplatiti kad-tad jer netko će prepoznati Vaš potencijal.



U z učenje na daljinu i kombinirani način izvođenja nastave pandemija korona virusa Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru suočila je s još jednim novim izazovom – pronalaženjem najboljeg načina predstavljanja budućim studentima, srednjoškolcima koji su zainteresirani za nastavak visokoškolskoga obrazovanja na studijima građevinarstva, arhitekture i urbanizma ili geodezije i geoinformatike. Građevinski fakultet izvrsno se snašao u novonastaloj situaciji te su rad i djelovanje fakulteta kao i upisi u novu akademsku 2021./2022. godinu predstavljeni digitalno, promotivnim materijalima koji zorno prikazuju unutarnji način funkcioniranja fakulteta, ustroj preddiplomskih i diplomskih studija koji se na njemu izvode, nastavne i izvannastavne aktivnosti naših studenata kako bi se srednjoškolci i budući studenti upoznali sa svime što ih očekuje upisom na jednome od ponuđenih studija na Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Mostaru.



Snimanje promotivnog videa za studij građevinarstva

pripremila: Ana Majstorović, mag. ing. aedif.

# UPISI 2021/2022

## PREDSTAVLJANJE GRAĐEVINSKOGA FAKULTETA SVEUČILIŠTA U MOSTARU BUDUĆIM STUDENTIMA

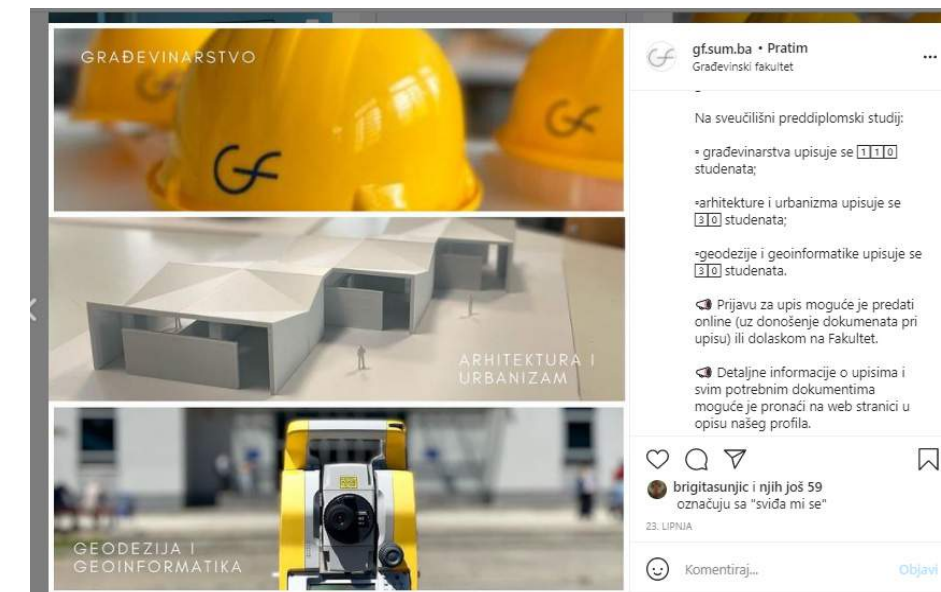
Kako bismo potencijalne bruceše pravovremeno informirali o upisima u novu akademsku godinu, pri mrežnoj stranici Građevinskoga fakulteta otvorena je tzv. landing stranica koja na jednome mjestu pruža detaljne informacije o upisima na svaki od studija koji se izvode, datumima upisnih rokova te dokumentaciji potrebnoj za upis. Osim mrežne stranice Fakulteta koja se kontinuirano vodi i osvježava najnovijim događanjima, Građevinski je fakultet prisutan na Instagram, Facebook, YouTube i LinkedIn profilima kontinuirano komunicirajući s javnosti.



U razdoblju od tri mjeseca prije početka upisa u novu akademsku godinu interakcija s budućim studentima ostvarena je i pružanjem mogućnosti da ispunjavanjem obrasca prilandning stranici i stalnoj dostupnosti na društvenim mrežama u kratkome vremenskom roku odgovorimo na sve upite u vezi sa studijem na pojedini preddiplomski ili diplomski studij

Brojne srednje škole među kojima su Srednja građevinska škola Jurja Dalmatinca Mostar, Gimnazija Ljubuški i Gimnazija fra Dominika Mandića iz Širokoga Brijega svojim su učenicima putem društvenih mreža predstavile Građevinski fakultet kao preporuku za nastavak njihova obrazovanja što je još jedan od pokazatelja prepoznatljivosti Građevinskoga fakulteta u našem okruženju.

Budući da su nekadašnji studenti Građevinskoga fakulteta i današnji uspješni magistri struke najbolji odraz kvalitete studiranja na našem fakultetu, u kratkim su promotivnim videima podijelili svoja iskustva studiranja na Građevinskome fakultetu te istaknuli gdje nakon studiranja stječu radno iskustvo i grade svoju budućnost. Studenti koji trenutačno studiraju na Građevinskome fakultetu svoje buduće kolege motivirali su razlozima zbog kojih su se odlučili za upis na jedan od studija Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru. Predstavljene su i brojne specifičnosti Građevinskoga fakulteta kao što je izvođenje praktične i terenske nastave za studente svih studijskih programa na gradilištima u okruženju, uređivanje studentskoga časopis Nestabilnost, Sajam poslova u okviru kojega studenti imaju priliku upoznati svoje buduće poslodavce te mogućnosti zaposlenja nakon studija, Natjecanje u modeliranju mostova, e-Zbornik Građevinskoga fakulteta, studijsko puto vanje među studentima poznatije kao Građevinijada, projekt Pametna klupa u



kojemu sudjeluju naši studenti sa studentima Fakulteta strojarstva, računarstva i elektrotehnike Sveučilišta u Mostaru. Predstavili smo izložbu završnih radova studenata arhitekture i urbanizma kao i brojne druge nastavne i izvannastavne aktivnosti naših studenata koje Građevinski fakultet čine posebno privlačnim i najčešće pravim izborom budućih bruceša.





U razdoblju predstavljanja budućim studentima pojasnili smo funkcioniranje linearnoga sustava studiranja, pogodnost koju Građevinski fakultet za Studij građevinarstva trenutno pruža kao jedina sastavnica Sveučilišta u Mostaru.

Osim društvenih mreža studije Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru te početak upisa u novu akademsku godinu predstavili smo gostovanjem u emisijama Običnoga radija i SUM radija te u sveučilišnim novinama Universitas Mostariensis. Tako smo nastojali srednjoškolcima i njihovim roditeljima ukazati na to da je Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru pravo mjesto za stjecanje najkvalitetnijih znanja, vještina i kompetencija potrebnih na tržištu rada u području tehničkih znanosti.

Umjesto tradicionalnoga posjeta srednjoškolaca zgradi Građevinskoga fakulteta, u novonastaloj situaciji digitalno smo otvorili vrata Građevinskoga fakulteta i na moderan način, koji je danas pristupačan svima, budućim smo studentima predstavili sve mogućnosti i pogodnosti studiranja na Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Mostaru što će najbolje pokazati broj upisanih studenata u novoj akademskoj godini na studijima građevinarstva, arhitekture i urbanizma te geodezije i geoinformatike.



# SAJAM POSLOVA

pripremila: Jana Milović

U amfiteatru Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru ove godine održana su tri sajma poslova, a predstavljena su poduzeća iz područja građevinarstva i arhitekture. Na zanimljiv način izlagači su se potrudili predočiti studentima druge i treće godine preddiplomskoga studija svoje područje rada kako bi zainteresirali studente da se uposle u jednome od poduzeća.



U okviru Sajma poslova dana **12. svibnja 2021.** u Mostaru održan je prvi krug predstavljanja poduzeća iz područja građevinarstva. Predstavljanju su prisustvovali studenti druge i treće godine preddiplomskoga studija građevinarstva. U prezentacijama triju poduzeća sudjelovali su:

- Antonija Mandić, dipl. ing. građ., djelatnica JP Vodovod Mostar,
- Emil Bakula, dipl. ing. građ., djelatnik Agencije za vodno područje Jadranskoga mora Mostar, i
- Željko Primorac, dipl. ing. građ., djelatnik JP EPHZHB na HE Mostar.

Dana **19. svibnja 2021.** održan je drugi krug predstavljanja poduzeća iz područja građevinarstva kojemu su prisustvovali studenti druge i treće godine

preddiplomskoga studija građevinarstva. Na izuzetno zanimljiv način izlagali su:

- HERING d.o.o. Široki Brijeg: Amela Drežnjak
- PRO-MOST d.o.o. Mostar: Marija Kvesić, i
- INTEGRA d.o.o. Mostar: Danijel Kuzman.

Dana **26. svibnja 2021.** održana je prezentacija Porcelanosa grupacije, vodećega svjetskog brenda posvećena dizajnu.

Našim studentima preddiplomskoga studija arhitekture i urbanizma predstavili su svoj asortiman keramike, njezine karakteristike, dizajn, uporabu kao i budućnost u svijetu arhitekture. Brotis su predstavljali:

- Danijel Bevanda, project manager Brotisa
- Dario Ostojić, direktor Brotisa
- Gordan Džajo, marketing Brotisa
- Dejan Racić, area manager Porcelanosa Grupo.



# ALLPLAN

## STUDENTSKO NATJECANJE 2021



Na Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Mostaru 11. lipnja 2021. godine održao se Allplan Faculty Hackathon. Pobjedu je odnio tim **Geotebra** koji su predstavljali **Ana Pranjić, Boris Koroušić i Petar Jelonić.**

„Neumorno smo radili i kratko spavali da bismo sve stigli uraditi.“

pripremila: Maris Gardavski

### Nešto više o samome natjecanju otkrio nam je Petar:

„Pet timova s tri člana prijavilo se na fakultetsko natjecanje. Zgrada koju smo trebali modelirati bila je zastrašujuća na prvi pogled, ali odlučili smo vidjeti kakve su naše sposobnosti i potruditi se da je modeliramo. Tijekom 48 sati, koliko smo imali da uradimo cijeli projekt, radili smo neumorno. Tri su ekipe odustale, a borba za odlazak u Beograd bila je između ekipe Mali makijato i naše ekipe Geotebra. Oba su tima napravila sve tražene stavke i pokazala odlično znanje u programu prema riječima ocjenjivačkoga žirija, a u photo finishu ipak smo proglašeni pobjedničkim timom.“



### Budući da se samo natjecanje odvijalo u tri faze:

1. Online kvalifikacijski test
2. „Allplan Faculty Hackathon“ (fakultetska natjecanja)
3. „Allplan Regional Hackathon“ (glavno regionalno natjecanje u Beogradu), **naše je studente čekalo regionalno Allplan natjecanje.**

U organizaciji tvrtke Baldinistudio iz Zagreba održano je natjecanje na Građevinskome fakultetu Univerziteta u Beogradu od 15. do 17. srpnja 2021. pod nazivom Allplan Student Competition 2021. Natjecanje je održano u cilju promocije digitalizacije građevinarstva i BIM načina projektiranja, a sudjelovalo je 14 fakulteta iz zemalja regije.

„Ideja odlaska u Beograd i predstavljanja fakulteta na jednome takvom natjecanju bila je primamljiva od samoga početka, ali je zahtijevala učenje i detaljnije upoznavanje s programom i njegovim mogućnostima. Put u Beograd prošao je bez problema. Kao mentor nas je pratio doc. dr. sc. Mladen Kustura kojemu i ovim putem moramo zahvaliti na savjetima i uputama kojima nam je pomogao prije početka rada. Kao jedini tim općega smjera zauzeli smo šesto od četrnaest mjesta“, kazao je Petar.

„Pomalo žalimo što u Beogradu nismo imali više vremena za razgledavanje. Izlaganja sponzora, prezentacije stručnih tvrtki i rad na projektu uzeli su nam dosta vremena pa nismo stigli dalje od Kalemegdana i Hrama Svetoga Save. Za razliku od fakultetskoga projekta ovaj je na prvi pogled izgledao lagano. Dovoljno lagano da smo pomislili da ćemo sigurno stići pogledati skoro sve atrakcije u Beogradu. Ukratko, prevarili smo se. Neumorno smo radili i kratko spavali da bismo sve stigli uraditi. Prezadovoljni smo organizacijom, gostoprimstvom, stečenim novim prijateljstvima i znanjem.“ Na kraju poručuje:

„Želimo kao ekipa još jednom zahvaliti Građevinskome fakultetu koji je podržao i omogućio odlazak na natjecanje. Organizatori kažu da imaju u planu napraviti još bolje natjecanje iduće godine. Potičemo sve kolege da se priključe i nauče nešto novo, predstavite fakultet što bolje mogu i steknu nova prijateljstva s budućim mladim inženjerima iz regije.“





Urbanističko-arhitektonski studio  
Završni rad [poslovne zgrade]

# ARHITEKTURA RADNIH I KOMERCIJALNIH PROSTORA

NASTAVNICI – PROJEKTANTSKI MODUL

prof. dr. sc. Vesna Mikić, dipl. ing. arch.; voditeljica kolegija

izv. prof. mr. sc. Sonja Tadej, dipl. ing. arch.

doc.dr.sc. Krunoslav Ivanišin, dipl. ing. arch.

asistent Zvonimir Prusina, mag. ing. arch.; univ. bacc. ing. techn. graph.

## CILJ ZADATKA

Zadaća Završnoga rada je u simulaciji zaokruženoga procesa arhitektonskoga projektiranja s kakvim će se studenti susretati u budućemu kompetitivnom okruženju arhitektonskoga poslovanja. Težište

ovoga rada jest u vještini snalaženja u projektantskome procesu i regulativnome okruženju, s potpunim poznavanjem svih produkcijskih segmenata projekta.

Završni rad je zajednički nastavni pothvat triju katedri: urbanističke, projektantske i arhitektonskih konstrukcija. Oslanjajući se na urbanistički pristup s analitičkim pregledom svih nadležnih planova i dokumenata zadanoga prostora, rezultati se predočuju na razini situacijskih rješenja i pratećih urbanističkih priloga dokumentacije za lokacijsku dozvolu. Simultano, arhitektonskim misaonim procesom student dokazuje umijeće koncipiranja prostorne organizacije i, nastavno, njezine materijalizacije u traženju konstrukcijsko-izvedbene logike nastajućega arhitektonskog korpusa. Student pokazuje vladanje principima sustava instalacijskih mreža i uređaja, a u konačnoj fazi pojavnosti projekta, o čemu ovisi čitkost prenošenja arhitektonskih značenja. Zgradu treba domisliti s osnovnim arhitektonskom

## IZVEDBENI PROGRAM

Završni rad – arhitektura podrazumijeva intenzivan i individualiziran praktičan rad uz korištenje tradicionalnih i eksperimentalnih tehnika projektiranja čime se potiče inovativnost svakoga studenta. Uključuje posjete lokaciji, ciljane seminare, zajedničke prezentacije i diskusije tijekom semestra te

detaljima, definicijama ključnih materijala i obrada, zatim opisima, grafičkim priložima i dijelovima troškovničkih odredbi.

**Završni rad – arhitektura** integrira znanja stečena na preddiplomskome studiju. Njegova okosnica jest sam projekt – arhitektura građevine u neposrednome fizičkom okruženju.

Završni rad – arhitektura metodološki naglasak stavlja na faze projektiranja od programiranja i funkcionalne organizacije, tipološke analize, analize tehnoloških procesa, primjene ergonomskih principa, dogradnje vizualne, estetske, senzoričke kvalitete u okruženju grada i prirode, sve do prostorne kompozicije i projektne materijalizacije građevine. Od općega prema posebnom simulira se zaokružen proces arhitektonskoga projektiranja u projektantskome uredu uz vježbu snalaženja u regulatornome okruženju. Studenti se upoznaju s temama mjesta i prostora, forme i volumena, tehnologije i materijala da bi integrirali stečene vještine i znanja u rasponu od sasvim pragmatičnih do teorijskih te razvili odnos prema pitanjima profesionalne etike i društvene svrhovitosti arhitekture.

završno predstavljanje projekta.

Završni rad – arhitektura organiziran je u dvije grupe s voditeljem grupe i asistentom uz povremeno sudjelovanje drugih nastavnika i gostiju kritičara koji studente upućuju na posebne aspekte projekta.

## UVOD U ZADATAK

Zgrada za rad: **TEHNOLOŠKI INKUBATOR (START-UP) SVEUČILIŠTA U MOSTARU**

Lokacija: KAMPUS SVEUČILIŠTA U MOSTARU [cca 3,7 HA]

Uži obuhvat: Ulica Stjepana Radića, Građevinski/Strojarski fakultet, Mercator centar [cca 9 676 m<sup>2</sup>]

Površina građevine: prema projektnome zadatku

Broj PGM: prema programu i prostorno-planskim odredbama

Na predmetnoj čestici zadatkom se predviđa složena zgrada za rad TEHNOLOŠKOGA INKUBATORA (START-UPA) MOSTARSKOGA SVEUČILIŠTA koji u program integrira edukacijske i radne prostore.

SUBSTRUKTURA (ispod razine terena)

Podzemna garaža (pristup kolnom rampom) namijenjena je potrebama korisnika i zaposlenika centra. Ispod razine terena pretpostavlja se i smještanje tehničkih prostora i parkirno-garažnih mjesta (PGM prema važećim prostorno-planskim odredbama).

SUPRASTRUKTURA (iznad razine terena)

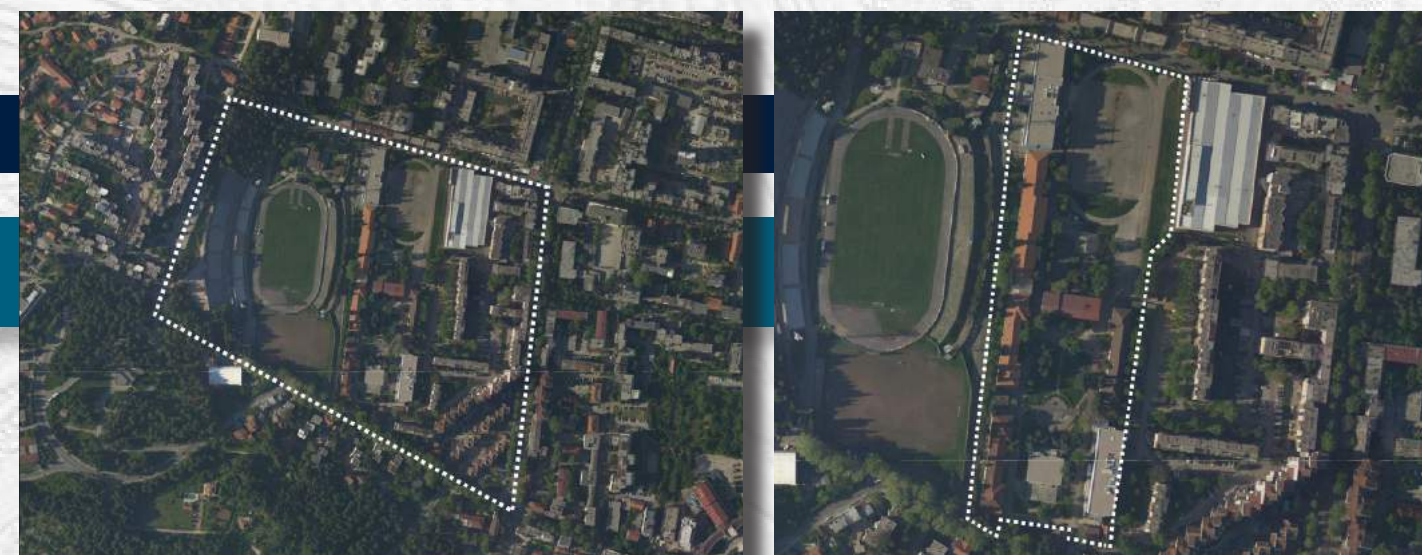
Programske cjeline

Zgrada tehnološkoga inkubatora djeluje na tri glavna područja: gospodarstvo, znanstveno-istraživački rad i odgojno-obrazovni program te su prema tome složene osnovne prostorno-programske cjeline s neto kvadraturama:

1. RADNI PROSTORI .....	3 030 m <sup>2</sup>
2. MEDIJATEKA .....	560 m <sup>2</sup>
3. EDUKACIJSKI PROSTORI .....	700 m <sup>2</sup>
4. ZAJEDNIČKI PROSTORI .....	250 m <sup>2</sup>
5. GARAŽA I TEHNIČKE PROSTORIJE .....	cca 3 500 m <sup>2</sup>

Ukupno neto nadzemno	4 540 m <sup>2</sup>
[dodatak na neto 30%]	1 362 m <sup>2</sup>
Ukupno bruto nadzemno	5 902 m <sup>2</sup>

Ukupno neto podzemno	3 500 m <sup>2</sup>
dodatak na neto 15%	525 m <sup>2</sup>
Ukupno bruto podzemno	4 025 m <sup>2</sup>
UKUPNO BRUTO	9 927 m <sup>2</sup>





**KONTEKST/UVJETI GRADNJE**

- S obzirom na individualni pristup zadatku i danome mjestu, struktura će se smjestiti u postojeću prazninu na udaljenost od susjedne međe najmanje pola visine pročelja građevine uz tu među, ali ne manje od 5 m.
- Potpuno ukopane podrumske etaže moguće je izvoditi na udaljenosti od 1,5 m od granice susjednih čestica.
- U slučaju gradnje osnovne zgrade kao složene građevine najmanja međusobna udaljenost zgrada (dijelova složene građevine) je  $(h1 + h2)/2$  ili najmanje 5 m, gdje su h1 i h2 visine dviju susjednih zgrada. Visina zgrade Građevinskoga fakulteta iznosi cca 15 m.
- Uži kontekst/okolna izgradnja: Na susjednim česticama izgrađeni su samostojeći objekti uglavnom obrazovne namjene; sa zapadne strane zgrade Strojarskoga i Građevinskoga fakulteta katnosti P + 2 + PK, s istočne strane zgrada trgovačkoga centra Mercator katnosti P + 2.

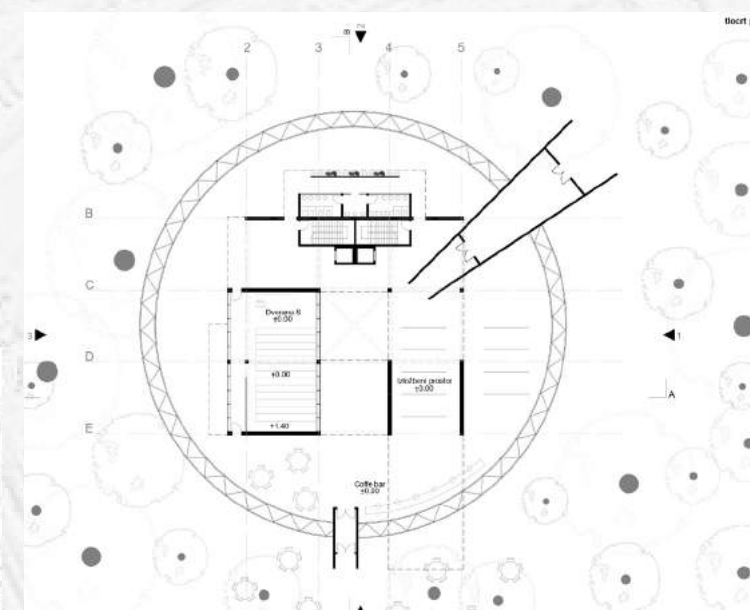
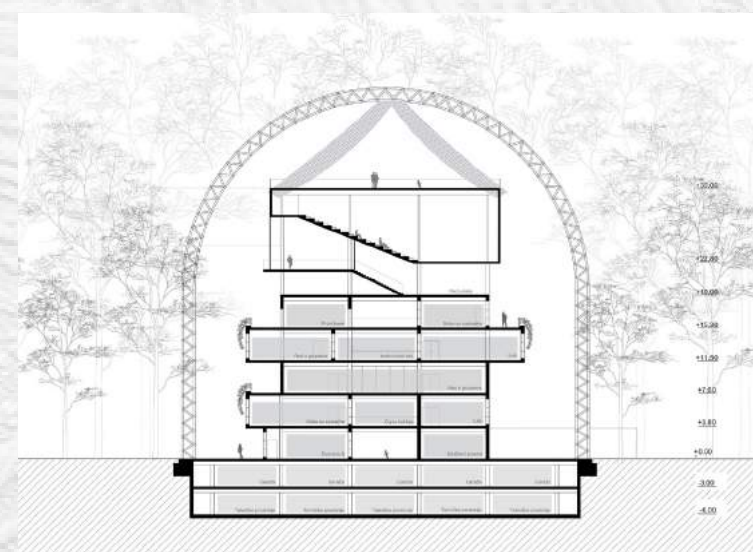
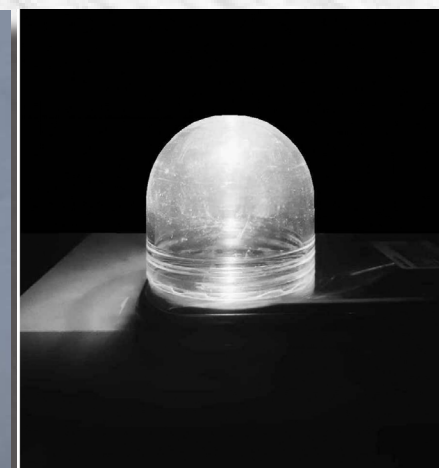


GRUPA 2

doc. dr. sc. Krunoslav Ivanišić, asistent Zvonimir Prusina

studentica **MAGDALENA ČULJAK**

Ideja je stvoriti jednostavnu, čistu formu koja se uklapa u ambijent, ali mu se djelomično i suprotstavlja. Iz velike guste površine šume izranja apstraktan fluidan volumen koji u unutrašnjosti nudi eksploziju raznih doživljaja i ambijenata. Dolazi do prožimanja dvaju kontrastnih materijala: betona i stakla. Staklena kupola nalazi se unutar visokih stabala te korisnicima pruža doživljaj bivanja unutar krošnje. Blok Sveučilišta dobiva prostor zelenila koji trenutačno nedostaje, a ujedno nastaje miran i ugodan prostor za rad unutar zgrade.





GRUPA 1  
 prof. dr. sc. Vesna Mikić, izv. prof. mr. sc. Sonja Tadej

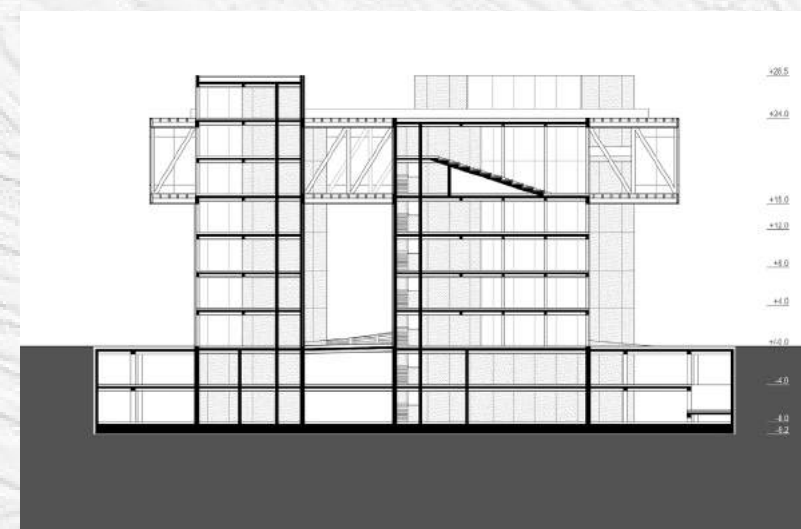
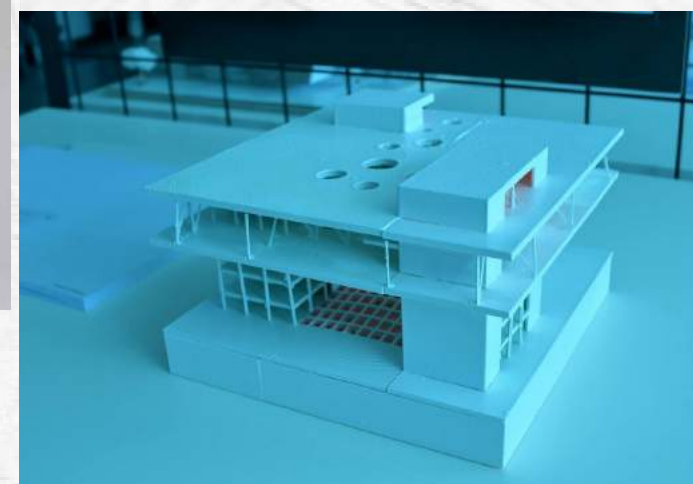
studentica **KATARINA BREKALO**



GRUPA 2  
 doc. dr. sc. Krunoslav Ivanišin, asistent Zvonimir Prusina

student **TOMISLAV PRSKALO**

Ideja zgrade bila je stvoriti kvalitetne prostore za rad s vizurama na grad. To se postiže jednim većim volumenom unutar kojega su smješteni manji volumeni. Veći volumen podignut je na visinu višu od zgrada okolne izgradnje radi kvalitetnije vizure. Manji volumeni služe kao oslonac velikome volumenu te neki prodiru iznad većega volumena. U manjim volumenima smješteni su uredski, laboratorijski, izložbeni te tehnički prostori dok su unutar velikoga volumena koji je dvovisinski smješteni individualni rad, grupni rad i medijateka. Velika dvorana nalazi se ispod partera te njezina konstrukcija koja je sačinjena od betonskih greda stvara topografiju u parteru.

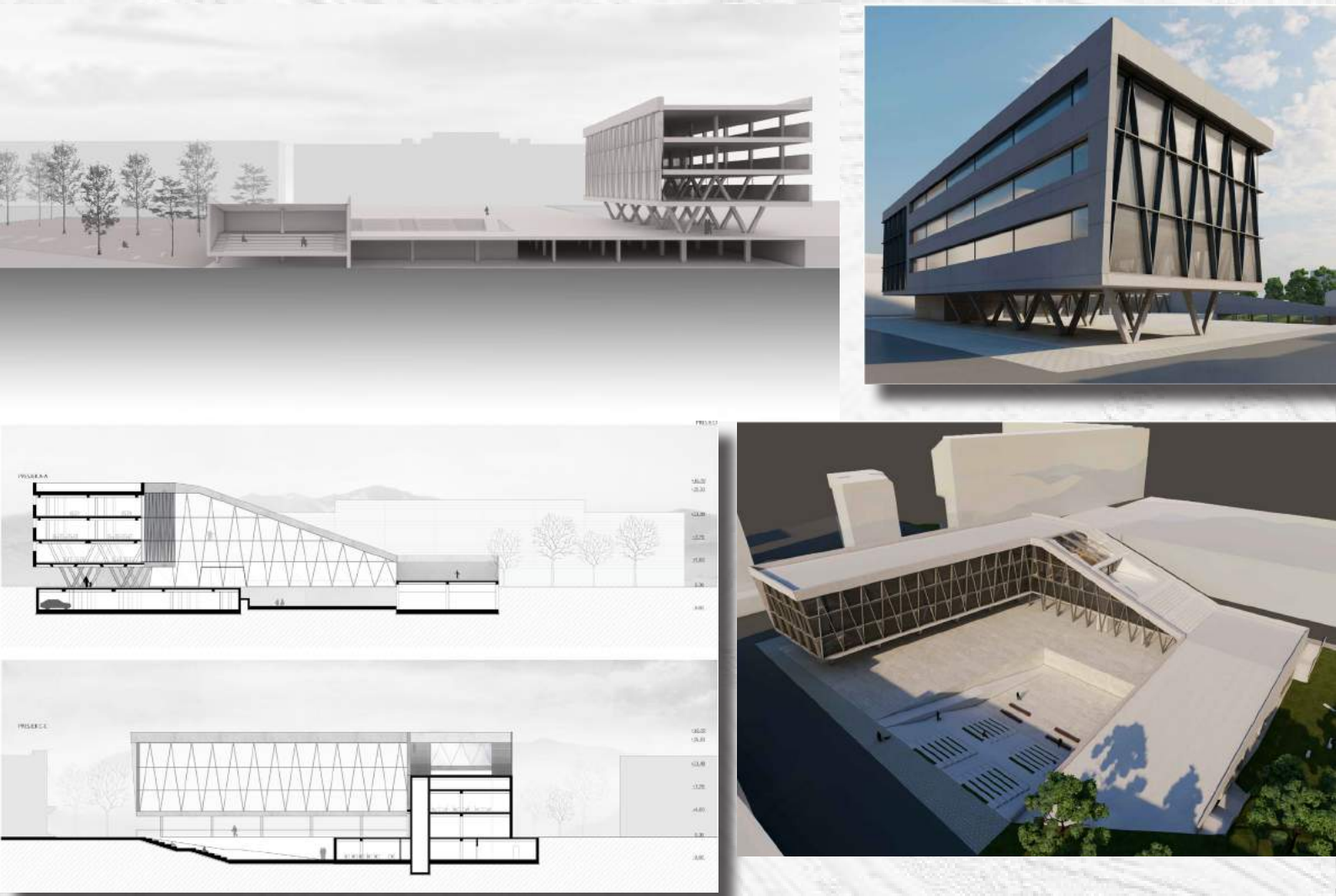




GRUPA 1  
 prof. dr. sc. Vesna Mikić, izv. prof. mr. sc. Sonja Tadej

studentica **KARLA MIHAELA BOŠNJAK**

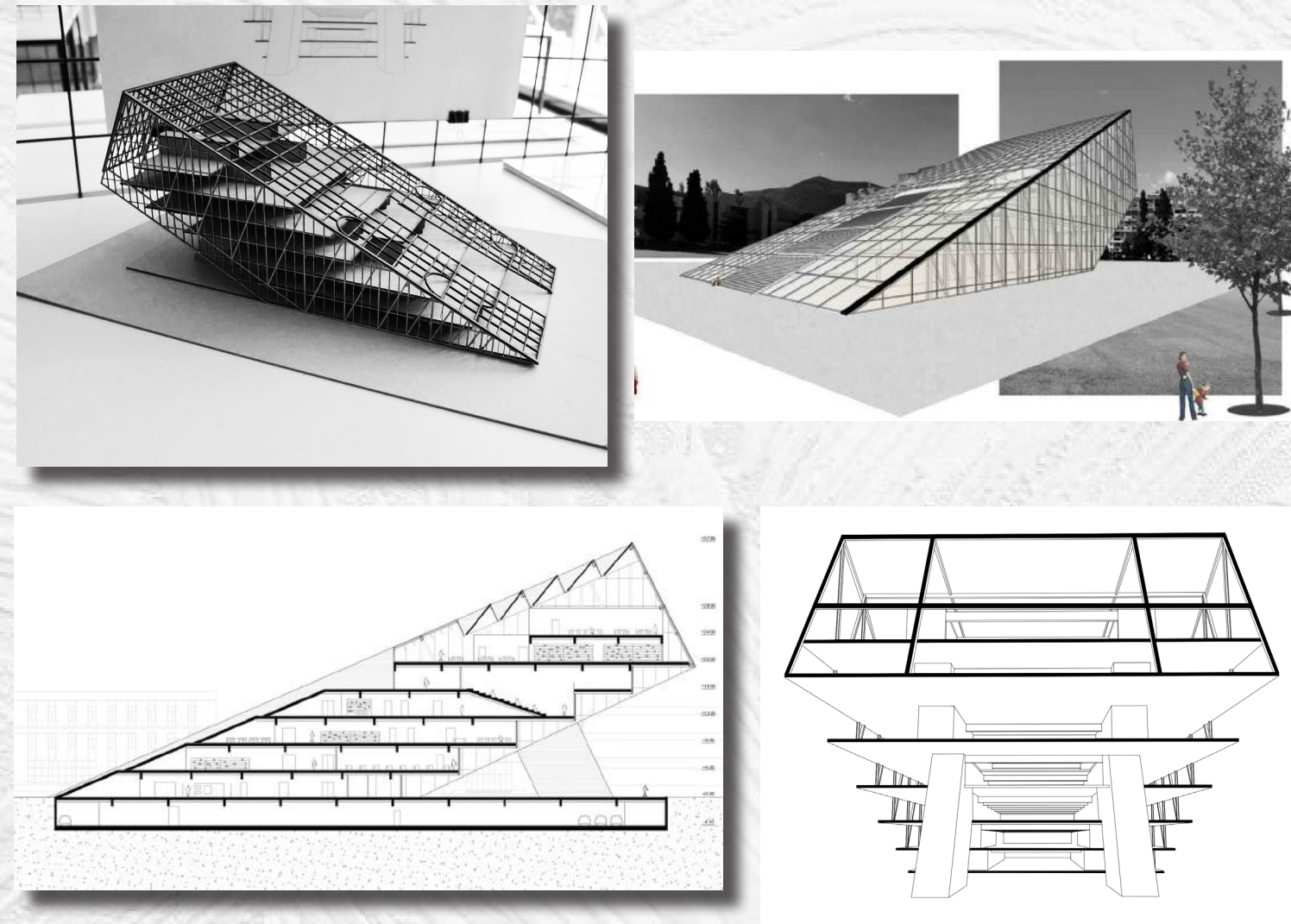
Ideja je bila stvoriti prostor okupljanja ne samo korisnika i zaposlenika nego i studenata te ostalih prolaznika da se ne bi izgubio prostor koji je tu bio prije projektiranja zgrade. Zgrada nastaje iz tri volumena – dva koja zatvaraju parcelu Sveučilišta i jedan kao glavni za okupljanje nasuprot amfiteatra „Sokrat“ unutar kojega se i smješta zajednička dvorana. Volumeni postaju: rampa, tribine i igralište. Glavni volumen se spušta povezujući ostatak zgrade s kampusom, sjeverni volumen se izdiže ujedno odvajajući i spajajući zgradu s ulicom Stjepana Radića dok se treći volumen tome prilagođava. Do dvorane nastaje sasvim spontan i prirodan pristup, a volumen zgrade intuitivno svojim izgledom vodi na terene na krovu koji su ranije izuzeti s parcele. Prodorom ispod nastale rampe povezuje se unutarne dvorište zgrade sa šumom ispred dvorane i ostatkom kampusa. Stvaraju se i izmjenjuju prostori okupljanja na otvorenom i zatvorenom, na ravnom i tribinama. Tribine postaju vanjska gledališta i odmarališta, a sama zgrada ugodna i zabavna za boravak.



GRUPA 2  
 doc. dr. sc. Krunoslav Ivanišin, asistent Zvonimir Prusina

studentica **ANA JERKOVIĆ**

Parcela je pozicionirana u centru grada na Sveučilištu u Mostaru. Našu parcelu na sjeveru okružuje ulica Stjepana Radića, na zapadu Građevinski fakultet te na istoku Mercator centar. Zgrade u Sveučilištu pripadaju tipologiji zgrada lamela. Zadatak je osmisliti objekt koji će služiti kao tehnološki inkubator/poslovna zgrada. Prva reakcija na zadatak bila je da uzimam jedan volumen pravokutnika gdje ga prekrivam plaštom i na kojem radim momente uzdizanja. Daljnjom razradom ostavljam čisti volumen pravokutnika gdje ga jednim dijelom ukopavam u zemlju, a drugi dio samim time dobiva moment uzdizanja. Uzdizanjem objekta postiže se drugačije okruženje jer svojom visinom nadmašuje okolnu izgradnju na Sveučilištu. U volumenu pravokutnika nalaze se platforme koje se kaskadno izmiču. Konstrukciju sadržavaju dva visoko stijena nosača u kojima se skrivaju prostorije komunikacija, sanitarija, garderobe, čajne kuhinje... Za konstruktivno rješenje konzolnoga dijela postavljena su dva potpornja u kojima su smješteni eskalatori koji nas dovode do četvrtoga kata gdje se nalazi velika dvorana. Osim eskalatora iskorištava se i južna strana objekta na kojoj se nalazi veliko stubište koje nas dovodi do terase, a zatim ulaz u objekt i pristup velikoj dvorani. Na južnoj strani se nalaze krovne terase radi energetske učinkovitosti i iskorištavanjem juga postavljeni su i solarni paneli. Zgrada svojim oblikom i veličinom služi kao vizualni reper.

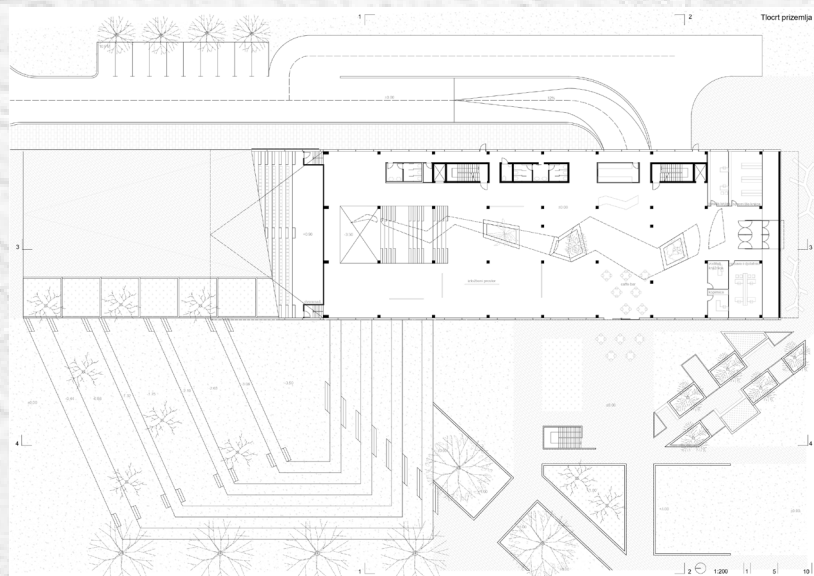
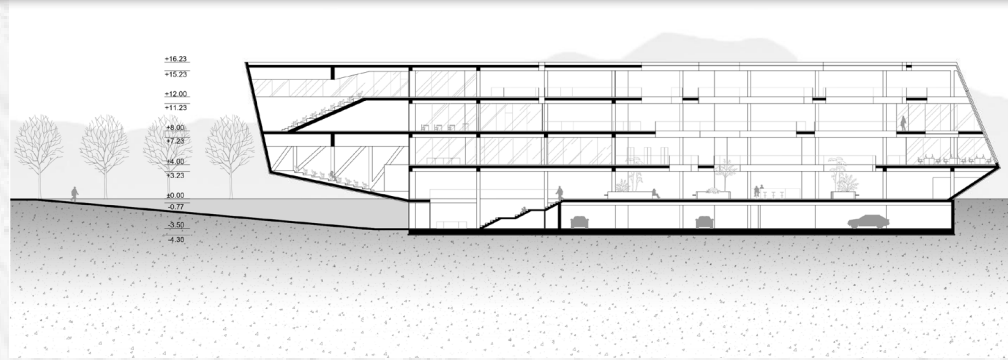




GRUPA 1  
 prof. dr. sc. Vesna Mikić, izv. prof. mr. sc. Sonja Tadej

studentica **DARIJA KOZINA**

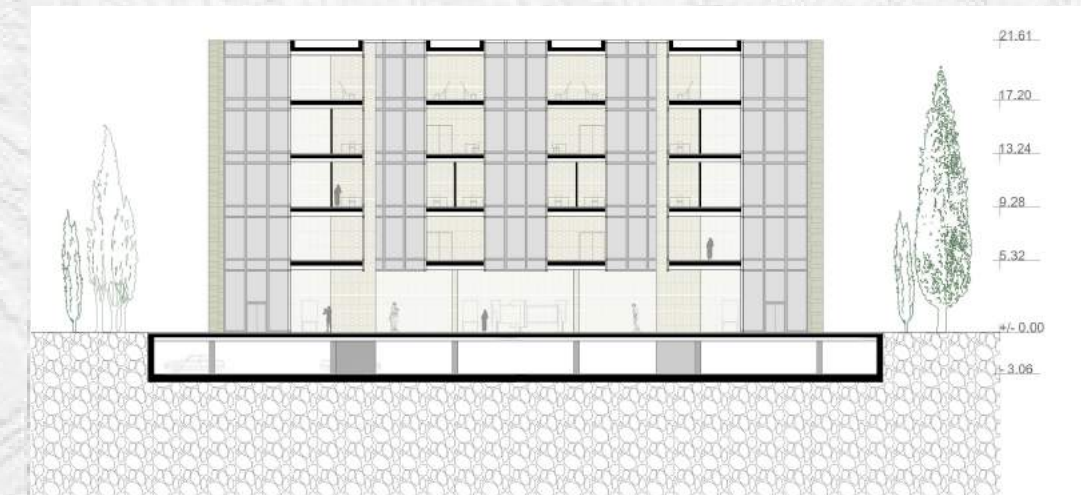
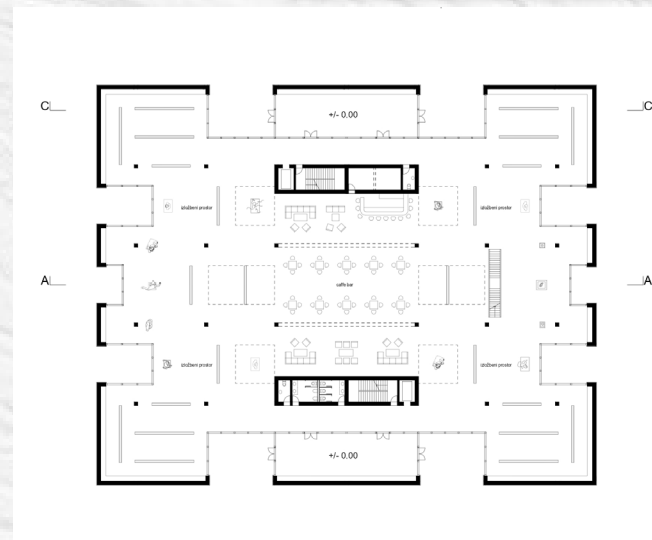
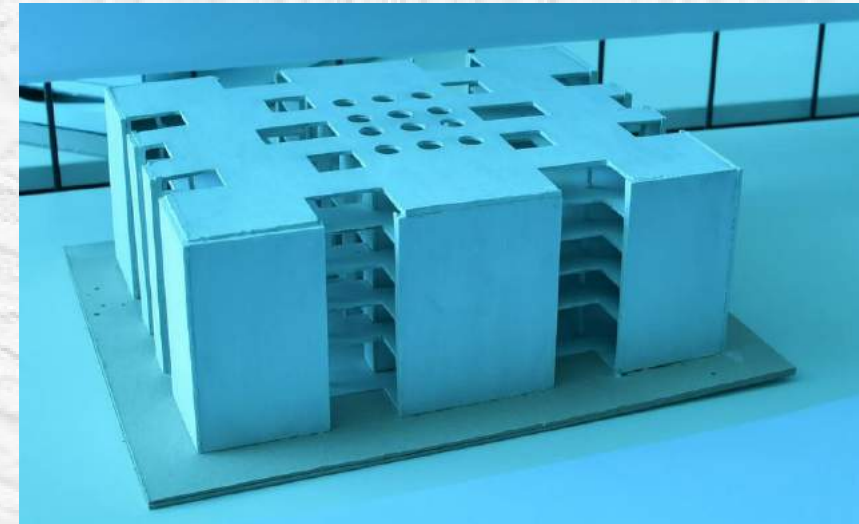
Ideja koncepta bila je stvoriti koridor gradske ulice. Pukotina razdvaja zgradu na dva dijela te se kao komunikacije javljaju mostovi koji oblikovani lukovima izazivaju napetost između dva pola zgrade. Oni predstavljaju vlakna koja drže zgradu cjelovitom. Mostovi, kao i sama pukotina, unutar zgrade ostavljaju dinamičan dojam. Velika konzolna masa definira ulaz i stvara privid zgrade koja izranja iz tla. Prizemlje je ekstrovertno i uvlači prolaznike u sebe, a katove ispunjavaju intimniji prostori čiji je pogled usmjeren prema „koridoru“. Što se penjemo na više etaže, prostori postaju sve intimniji, zaklonjeni od vanjskoga pogleda. Prostorije su otvorenoga tipa, definirane pukotinom te su na nekim mjestima odvojene transparentnom stijenom. Introvertnost prostorija postiže se sjenicama koji zaklanjaju pogled prema unutrašnjosti te naglašavaju igru svjetla i sjene koja se provlači kroz cijelu zgradu.



GRUPA 2  
 doc. dr. sc. Krunoslav Ivanišin, asistent Zvonimir Prusina

studentica **ANTEA VLADIĆ**

Pristup konceptu je bio intuitivan. Počevši od punoga volumena kocke, oduzimanjem kvadratnih dijelova od istoga dobivamo procjepe kroz masu. Oni postaju svjetlici u objektu oko kojega se formiraju prostori. Kasnije su se svjetlici oslikali i na pročelje pa je ono postalo vertikalno naglašeno. Čitava, naizgled čvrsta, kompozicija postala je rahla i rastvorena.





GRUPA 1  
prof. dr. sc. Vesna Mikić, izv. prof. mr. sc. Sonja Tadej

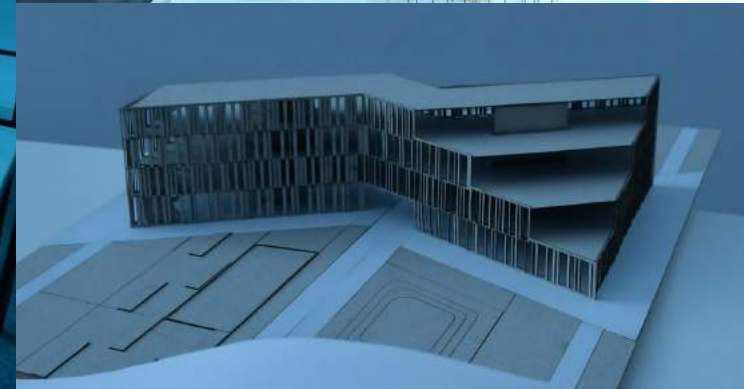
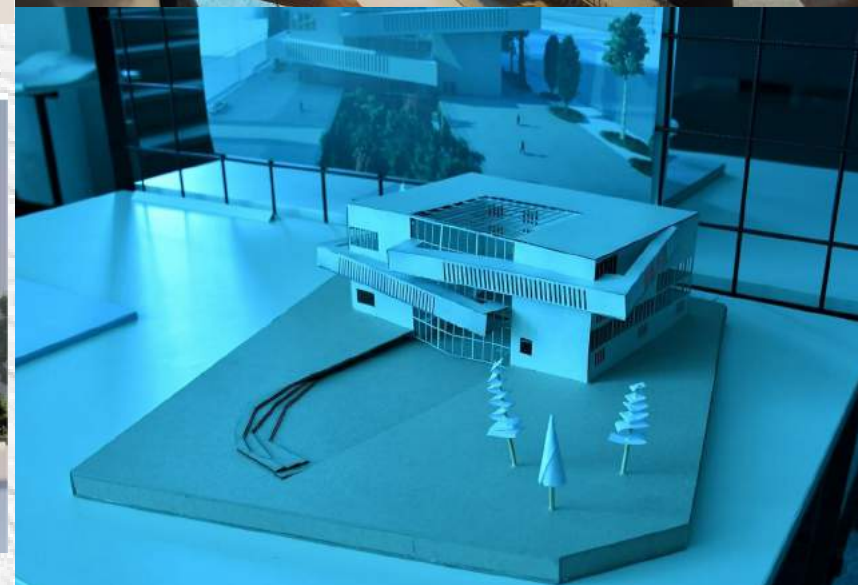
student **MATE MIŠETIĆ**

Zadatkom smo izgradili tehnološki inkubator koji smo uklopili u neposredno fizičko okruženje postojeće izgradnje. Za koncept sam se referirao na ulicu Stjepana Radića koja je jako prometna i bitna za naš obuhvat jer s nje dolazi većina ljudi i studenata u sam kampus. Također sam se referirao i na granicu obuhvata koja je paralelna sa samom ulicom tako da sam zrcalio liniju ruba obuhvata i provukao raster kroz cijelu parcelu. Htio sam se uklopiti u postojeću izgradnju te sam postavio lamelu koja prati građevinsku os ostalih objekata kampusa. Pomoću rastera se stvaraju ugrizi na građevini i tako dolazi do efekta prožimanja, tj. parcela kao da je prošla kroz objekt i ostavila svoj trag te kao da je čitav kompleks zgrade prožeo to područje. Na kraju sam dodao mostove radi što bolje povezanosti i vizure prema trgu i fakultetu. U rasterima se događaju različiti sadržaji. Sami ulazi naznačeni su upuštenim i izdignutim dijelovima. Upušteni dio nas vodi do glavnoga ulaza u prizemlju, a izdignuti dio, tj. rampa vodi nas do ulaza na prvome katu. Dio rampe je zelena površina, a dio nje tribine. Između njih imamo vanjske tribine iznad kojih se linijski u unutrašnjosti nastavljaju mala i velika dvorana. U ostalim rasterima još se događaju elementi zelenih površina, pijeska, tj. pješčanici te element vode u obliku trakastoga poteza fontana i plitkih bazena. Tako se stvaraju zanimljivi i razigrani prostorni ambijenti u prolaznika. Za kraj možemo reći da je postignuta snažna interakcija partera i same zgrade što nam donosi jaku povezanost i bolju artikulaciju ljudi u čitavome obuhvatu.



## PREZENTACIJA STUDENTSKIH RADOVA

Individualne radove 22 studenta prikazane kroz plakate, makete i crteže bilo je moguće pogledati od 25. do 29. lipnja 2021. godine na galerijskom prostoru 1. kata.





Prezentacija  
studentskih radova  
iz kolegija  
Arhitektonsko  
projektiranje 2

# TRIBINE

U otvorenome amfiteatru na sveučilišnome kampusu 27. lipnja 2021. studenti prve godine Studija arhitekture i urbanizma održali su javnu prezentaciju.

Tijekom zimskoga i ljetnoga semestra akad. god. 2020./2021. studenti su radili sedam manjih projektantskih zadataka iz predmeta Arhitektonsko projektiranje 1 i 2. Tema posljednjega zadatka bila je isprojektirati malu tribinu, gledalište za 30-ak osoba kao samostojeći objekt ili kao dio topografije, odnosno kao generičku strukturu ili kao site-specific intervenciju na odabranoj lokaciji.

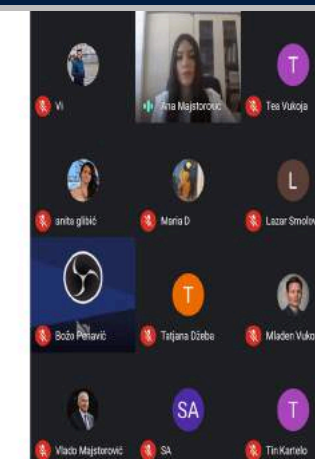
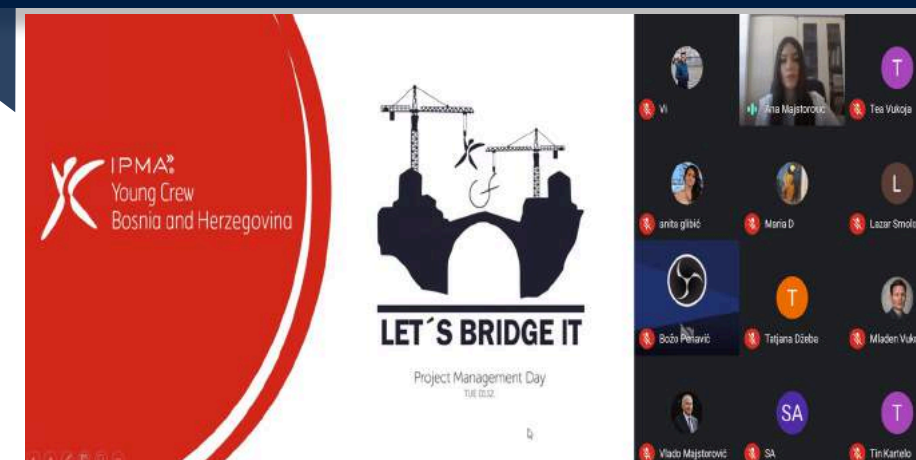
Studenti su svoje radove prezentirali uz projekciju nacrtu i prostornih prikaza te uz makete pred gošćom kritičarkom Marinom Bertinom s Arhitektonskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i auditorijem u kojemu su bili dekanica Građevinskoga fakulteta Maja Prskalo, voditeljica Studija arhitekture i urbanizma Valerija Kopilaš, predmetni nastavnici Petar Mišković, Pero Češkić i Iva Martinis te drugi nastavnici i djelatnici fakulteta, studenti viših godina i gosti.

Gosti su imali priliku vidjeti dvadesetak prezentiranih radova, od jednostavnih struktura od predgotovljenih elemenata, preko transformabilnih pa sve do inovativnih pažljivo smišljenih konstrukcija.

Ovom prezentacijom studenti su pokazali svoje sposobnosti i znanje stečeno radom na prethodnim zadacima te „zaokružili“ nastavu iz ovoga predmeta.



# LET'S BRIDGE IT DAN UPRAVLJANJA PROJEKTIMA



U organizaciji IPMA Young Crew Bosna i Hercegovina i u suradnji sa studentima Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru održana je četvrta po redu, a prva online konferencija „Dan upravljanja projektima“ koja je okupila preko stotinu studenata i mladih ljudi u virtualnome okruženju kojima se ukazalo na važnost upravljanja projektima i predstavila IPMA metodologija za upravljanje projektima u BiH.

IPMA Young Crew Bosna i Hercegovina organizacija je koja okuplja studente i mlade voditelje projekata razvijajući područje upravljanja projektima u Bosni i Hercegovini. U članove se ubraja više od 70 zemalja svijeta među kojima su Kina, Indija, Australija, Amerika, Kanada, Brazil, Egipat, Velika Britanija, Rusija i sve zemlje Europske Unije te prema IPMA metodologiji promiče stjecanje potrebnih kompetencija za upravljanje projektom i certificiranje projektnih menadžera korištenjem četverostupanjskoga sustava ovjere.

Dekanica Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru prof. dr. sc. Maja Prskalo svečano je otvorila konferenciju te naglasila važnost studentskih izvannastavnih aktivnosti, provedenih projekata, savjetovališta, natjecanja i praktičnoga znanja koje studenti stječu na ovome fakultetu.

Ovaj međunarodni događaj ujedno je i virtualno izdanje konferencije „Valja nama preko“. Prva konferencija održana je 2017.,



a prvo predavanje na konferenciji održali su profesor Glibić i profesor Čolak te je dobila naziv „Valja nama preko“ upravo po nazivu knjige našega profesora. Sama konferencija osmišljena je s ciljem povezivanja studenata građevinskih fakulteta iz okruženja.

Na konferenciji su sudjelovali: prof. dr. sc. Vlado Majstorović, prorektor Sveučilišta u Mostaru; prof. dr. sc. Mladen Vukomanović, profesor na Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Zagrebu i potpredsjednik globalnoga udruženja za upravljanje projektima International Project Management Association (IPMA); prof. dr. sc. Slobodan Lukić, predsjednik Udruženja za upravljanje projektima u Bosni i Hercegovini; Ana Majstorović, mag. ing. aedif., Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, predsjednica IPMA Young Crew Bosna i Hercegovina te mr. sc. Sanja Međedović, dipl. ecc., predsjednica Crnogorskoga udruženja za upravljanje projektima – MPMA.



# KAKO DO „dr. sc.“ ISPRED IMENA

pripremila: Maris Gardavski

Doktorski studij najviši je stupanj formalnoga obrazovanja. Istraživanje na doktorskom studiju dugotrajno je, intenzivno i često naporan proces u kojemu surađujete s mentorom, a sve to s ciljem izobrazbe novih doktora znanosti. Doktorski rad vaš je doprinos znanosti na temelju kojega se procjenjuje vaša kompetentnost za samostalno istraživanje. Obranom doktorskoga rada stječete akademski stupanj doktora znanosti ili umjetnosti.

U današnje vrijeme tvrtke moraju neprestano ulagati u istraživanje i razvoj kako bi ostale konkurentne, a to nije moguće bez kvalitetnih znanstvenika. U suradnji s njima radi se na podizanju kvalitete određenih proizvodnih procesa, razvoju novih metoda, tehnologija i proizvoda.

## ISTRAŽIVAČKE GRANE DOKTORSKOGA STUDIJA NA GRAĐEVINSKOME FAKULTETU SVEUČILIŠTA U MOSTARU:

- Geotehnika
- Hidrotehnika
- Konstrukcije
- Materijali u građevinarstvu
- Organizacija građenja
- Prometnice

Za upis na doktorski studij zahtijeva se završen sveučilišni preddiplomski i diplomski studij s ostvarenih najmanje 300 ECTS bodova tijekom studiranja (magistar struke), s minimalnom prosječnom ocjenom 3,50 u dva prethodna ciklusa.

### DOKTORSKI STUDIJ IZVODI SE KAO:

- redoviti (puno radno vrijeme) s trajanjem od tri godine
- izvanredni (dio radnoga vremena) s trajanjem od pet godina.

Doktorski se rad može pisati i braniti na hrvatskome i engleskome jeziku, a cijena studija (po godini) je 6 000 KM. Doktorski studij traje minimalno tri godine s tim da ga doktorand može završiti u roku od osam godina.

### NASTAVA I STJECANJE BODOVA

Poslijediplomski doktorski sveučilišni studij građevinarstva sastoji se od utvrđenih nastavnih i izvannastavnih aktivnosti. Preko nastavnih aktivnosti moguće je dobiti 60 ECTS bodova, a izvannastavne aktivnosti donose preostalih 120 ECTS bodova. U izvannastavne aktivnosti (pored ostaloga) uključeni su prijava i obrana teme te izrada i obrana doktorskoga rada. Nastavne se aktivnosti izvode preko obveznih i izbornih kolegija, odnosno preko izravnih oblika nastave koju čine predavanja, vježbe, istraživački seminari, radionice itd. Izravni oblici nastave sastoje se od obveznih nastavnih aktivnosti (48 ECTS bodova) i izbornih nastavnih aktivnosti (12 ECTS bodova).



## INTERVJU: KRISTIJAN ŽIVKUŠIĆ

### ZA POČETAK NAM RECITE TKO JE KRISTIJAN?

Iako je malo nezahvalno govoriti o sebi, pokušat ću se predstaviti u nekoliko rečenica. Zovem se Kristijan Živkušić, imam 25 godina i mladi sam inženjer građevinarstva koji trenutačno radi u firmi A3 d.o.o. Split kao voditelj gradilišnih radova. Prošle sam godine diplomirao na našem fakultetu kao jedan od „konstruktivaca“. Vjerujem da me studenti najviše prepoznaju zahvaljujući izvannastavnim aktivnostima koje sam predvodio dok sam studirao pa sam između ostaloga dvije godine bio predsjednik Studentskoga zbora Građevinskoga fakulteta, višegodišnji studentski predstavnik, član Senata u ime studenata Sveučilišta u Mostaru...

### KAKO STE SE ODLUČILI ZA GRAĐEVINSKI FAKULTET? KAKO STE PROVODILI STUDENTSKE DANE? VRIJEDI LI ZA VAS IZJAVA DA TEHNIČKI FAKULTETI ZAHTIJEVAJU PUNO ODRICANJA I NEPROSPAVANIH NOĆI?

Rekao bih da je građevina bila moj jedini izbor još od početka gimnazije. Tada sam najveće zanimanje pokazivao za matematiku i tehničke predmete te sam se uvijek divio impozantnim mostovima i zgradama tako da mi je jedini logičan izbor bio Građevinski fakultet. Također, na odabir je utjecala i činjenica da se radi o zanimanju koje je cijenjeno i traženo na tržištu rada.

Što se tiče mojih studentskih dana, malo su se razlikovali od većine studentskih dana ostalih studenata jer sam se uvijek uključivao u izrazito mnogo studentskih izvannastavnih aktivnosti koje su mi ostavljale malo slobodnoga vremena, ali uvijek bih se potrudio naći vremena za kave i izlaske tako da vjerujem da je zapravo sve stvar osobne organizacije. Dan je dovoljno dug, samo ako se potrudimo iskoristiti svaki trenutak na pravi način. Čak se stigne i uredno naspavati uz dobru organizaciju.

### DOBITNIK STE REKTOROVE NAGRADE. JE LI VAM TO BIO CILJ ODMAH KADA STE DOŠLI NA FAKULTET ILI STE S VREMENOM SHVATILI DA TO ŽELITE I MOŽETE?

Ne bih rekao. Dolaskom na fakultet praktički nisam znao kakva je to nagrada. Više je to došlo spontano. Kada sam bio na diplomskome studiju, ocjene su mi postale bolje samim time što mi se gradivo činilo zanimljivijim i nekako bližim „praksi“ te sam zbog toga i sam bio motiviraniji za učenje i usvajanje gradiva. Tek sam u ljetnome semestru te godine postao svjestan da bih mogao dobiti nagradu ako se sve nastavi kako je počelo pa sam se samo malo više potrudio da tako i ostane.





**KOJI SU VAŠI PLANOV I ZA BLIŽU I DALJU BUDUĆNOST?**

Što se tiče bliže budućnosti, to bi svakako bilo polaganje stručnoga ispita i usvajanje što više praktičnih znanja na samome gradilištu i u struci. Vjerujem da je to svima cilj kada tek dobiju diplomu inženjera građevinarstva, a za dalju budućnost cilj mi je da se posvetim malo više projektiranju, znanstvenome radu i samome doktoratu.

**ZAŠTO STE ODLUČILI UPISATI DOKTORAT? ŠTO VAS JE PRIVUKLO?**

Ideja o doktoratu zapravo mi je bila zanimljiva duže vrijeme tijekom studiranja. Imao sam priliku sudjelovati na nekoliko međunarodnih studentskih konferencija dok sam bio student gdje me zainteresirala sama znanstvena i istraživačka djelatnost u našoj struci. Vjerujem da u tome dijelu trenutačno ima, a i zapravo će uvijek biti dovoljno prostora za napredovanje. Također, uvjeren sam da znanja i iskustva s poslijediplomskoga studija uvelike mogu pomoći u stručnome i praktičnome napretku pojedinca, prije svega tijekom projektiranja, ali i u drugim dijelovima građevine.

**KOJU STE GRANU IZABRALI ZA ISTRAŽIVANJE I ZAŠTO?**

Iako još nije službeno usvojeno, izrazio sam želju za istraživanjem potresnoga inženjerstva zato što me to najviše zainteresiralo tijekom diplomskoga studija. Također, jednu sam godinu proveo i kao demonstrator na kolegiju Dinamika konstrukcija i potresno inženjerstvo te sam imao priliku da se malo detaljnije upoznam s tim područjem koje mi se učinilo itekako zanimljivim.

**ZAŠTO JE SVEUČILIŠTE U MOSTARU VAŠ IZBOR ZA DOKTORSKI STUDIJ?**

Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru moj je prvi i jedini izbor za daljnje studiranje zato što sam se uvjerio tijekom prethodnih godina studija da je kvaliteta studiranja zaista na visokoj razini i da uopće ne zaostaje za drugim fakultetima, prije svega u Hrvatskoj, ali i u regiji, naravno. Uz tu činjenicu prednost dajem našem fakultetu zato što na njemu uvijek vladaju pozitivna i „obiteljska“ atmosfera u odnosu student – profesor, pri čemu u svakoj situaciji student može biti siguran da će mu profesori izaći u susret ako je to moguće, a vjerujem da je to zaista bitna činjenica pogotovo na poslijediplomskome studiju kada studenti ujedno rade u struci i studiraju.

**NAŽALOST, ČINJENICA JE DA SE DANAŠNJI STUDENTI ZADOVOLJAVAJU PROLAZKOM OCJENOM. RIJETKI SU DANAS „GLADNI“ ZNANJA, A SAMIM TIME I UPIS DOKTORATA POSTAO JE TABU TEMA. IMATE LI NEKI SAVJET ZA STUDENTE KAKO BI SE TO MOGLO PROMIJENITI?**

Nezahvalno je davati savjete drugim kolegama, pogotovo jer sam i sam nedavno završio fakultet i još se smatram jednim od kolega studenata tako da vjerujem da svatko sam sebi daje najbolje savjete. Jedino što mogu reći svakome studentu jest da nikada ne treba pristupiti nijednome kolegiju površno i učiti samo da bi se položio predmet jer svaki predmet, ali i svaki profesor na pojedinome predmetu nosi određeno znanje i iskustvo koje će nam sigurno pomoći u našim karijerama, pa i neposredno, što neće biti vidljivo na prvi pogled. Ako svakome predmetu pristupimo na „pravi“ način i tako da stvarno želimo izvući maksimalno što nam se pruža, vjerujem da fakultet svima može biti itekako zanimljiv i da svatko može pronaći određen dio kolegija koji ga više zanima te će se samim time mnogo više studenata zainteresirati za znanstveno istraživanje nego što ih je sada.

**POSJET GRADILIŠTU DJEČJE BOLNICE NA BIJELOME BRIJEGU**

pripremila: Jana Milović

Izgradnju zgrade „Klinika za dječje bolesti“ SKB Mostar na Bijelome Brijegu u Mostaru izvodi konzorcij tvrtki A3 d.o.o. Široki Brijeg i TT kabeli d.o.o. Široki Brijeg. Vrijednost izvođačkoga ugovora je 17,524,942,56 KM. Moderno osmišljena nova zgrada bit će smještena nasuprot zgrade „Klinika za onkologiju“ i povezana koridorom s velikim objektom.

Planirana građevina Klinike za dječje bolesti ima podrum, prizemlje i tri kata. Na velikoj površini od devet tisuća kvadrata nalazit će se čak 200 bolničkih kreveta. Odjel dječje kirurgije trebao bi biti premješten u novu zgradu, ali operacijski blok i dalje će ostati u glavnome objektu.

Dana 18. svibnja 2021. godine studenti prve godine diplomskoga studija, smjera Konstrukcija, posjetili su gradilište dječje bolnice u sklopu Sveučilišne kliničke bolnice Mostar, a studentima su domaćini bili Robert Glibić, dipl. ing. građ. i Marko Galić, dipl. ing. građ.





# POSJET GRADILIŠTU AUTOCESTE NA KORIDORU VC

NA DIONICI POPRIKUŠE – ZENICA SJEVER (DONJA GRAČANICA),  
PODDIONICI VRANDUK – PONIRAK

pripremio: mag.građ. Marino Jurišić

Dana 17. lipnja 2021. studenti prve godine diplomskoga studija građevinarstva, smjera konstrukcije, posjetili su gradilište autoceste na koridoru Vc na dionici Poprikuše – Zenica Sjever (Donja Gračanica), poddionici Vranduk – Ponirak. Cilj posjeta bio je vidjeti radove na dionici, specifično mostove Vranduk 1, Vranduk 2 i vijadukt Crni potok. Po dolasku na gradilište parkirali su se ispod mosta Vranduk 1 gdje ih je dočekaao kolega Marko Bošnjak. Potom su se, nakon preuzimanja zaštitne opreme (zaštitne kacige i reflektirajući prsluci), zaputili pješice na mostove Vranduk 1.



**Vranduk 1** sastoji se od dva mosta, Vranduk 1 lijevi i Vranduk 1 desni, posebna konstrukcija za svaki smjer autoceste. Oba mosta okvirne su konstrukcije, a zanimljivi su zbog slobodne konzolne tehnologije izgradnje. Imaju po četiri raspona i tri srednja stupa i to Vranduk 1 lijevi  $70\text{ m} + 120\text{ m} + 120\text{ m} + 70\text{ m} = 380\text{ m}$ , a Vranduk 1 desni  $80\text{ m} + 120\text{ m} + 120\text{ m} + 70\text{ m} = 390\text{ m}$ . Rasponska konstrukcija i stupovi S2L i S2D su sandučastoga presjeka promjenjive visine dok su stupovi S1L, S1D, S3L, S3D dvodijelni, sastavljeni od dva AB platna zbog male visine i potrebe za smanjenjem krutosti. Studenti su se popeli na lijevi most Vranduk 1 koji je u tome trenutku bio spojen i na kojemu su se izvodili radovi na betonskoj sigurnosnoj ogradi. S ovoga mosta mogli su vidjeti most Vranduk 1 desni koji se nalazi neposredno pored na kojemu se izvodio bazni segment stupa S1D. Studenti su mogli vidjeti montirane pokretne skele (kretke) kojima se izvodi slobodno konzolna gradnja kao i postavljene cijevi za prednapinjanje kablova konzolne gradnje u baznome segmentu. S obzirom na to da je ostatak konstrukcije mosta Vranduk 1 desno bio spojen, mogli su vidjeti i kako izgleda sidrenje na kraju posljednjega segmenta rasponske konstrukcije.

Nakon mosta Vranduk 1 zaputili su se prema mostu Vranduk 2.

**Most Vranduk 2** također je okvirna konstrukcija izvedena slobodno konzolnom gradnjom koji se sastoji od lijevoga i desnoga mosta. Rasponi su  $95\text{ m} + 150\text{ m} + 95\text{ m} = 340\text{ m}$ , a rasponska konstrukcija i stupovi imaju sandučasti poprečni presjek promjenjive visine. Desni most Vranduk 2 u ovome je trenutku bio spojen pa su se studenti popeli na most i prošli od upornjaka U2 prema upornjaku U1. Ovom prilikom mogli su vidjeti kablove za pridržanje koji služe da bi se smanjila armatura u fazi gradnje mosta, a uklanjaju se nakon spajanja mosta. Kod upornjaka U1 spustili su se unutar sanduka mosta i prošli kroz sanduk mosta gdje su mogli vidjeti kako izgleda rasponska konstrukcija unutar sanduka. Ovdje su vidjeli i sidrenje kablova kojima se nakon spajanja prednapinju polja mosta te vute u kojima se sidre. Nakon ovoga studenti su se popeli na rasponsku konstrukciju desnoga mosta odakle ih je kran korpom premjestio na rasponsku konstrukciju nezavršene konzole lijevoga mosta na S1L. Tu su imali priliku vidjeti postavljenu armaturu na segmentu rasponske konstrukcije kao i cijevi za prednapinjanje i armaturu za cijepanje kod sidrenja kablova za prednapinjanje. Također su vidjeli prethodni završeni segment i sidrenje kablova konzolne gradnje. Nakon ovoga vraćeni su korpom na desni most odakle su se zaputili u automobile kojima odlaze do vijadukta Crni potok.

**Vijadukt Crni potok** ima rasponsku konstrukciju pločastoga poprečnog presjeka i pune stupove. Ima tri polja i dva stupa, s poljima oko  $28\text{ m} + 34\text{ m} + 28\text{ m}$ . Ovaj vijadukt se radi klasičnom izvedbom na skeli, s tim da je rasponska konstrukcija prednapeta. Zbog toga se rasponska konstrukcija izgradi u cijelome polju i još 0,2 L drugoga polja (na mjestu nule momenta). Na ovome se mjestu dio kablova za prednapinjanje sidri, a dio prolazi dalje kroz polje do kraja vijadukta. Studenti su imali priliku vidjeti skelu i oplatu za izgradnju ovoga mosta, kao i rešetke koje služe kao skela za srednje polje konstrukcije.

Nakon obilaska pozvani su u urede Heringa gdje je organiziran ručak. Ovom bismo prilikom htjeli zahvaliti cijelome timu društva Hering d.d. na izvrsnoj organizaciji te vrlo korisnome i ugodnome posjetu gradilištu.



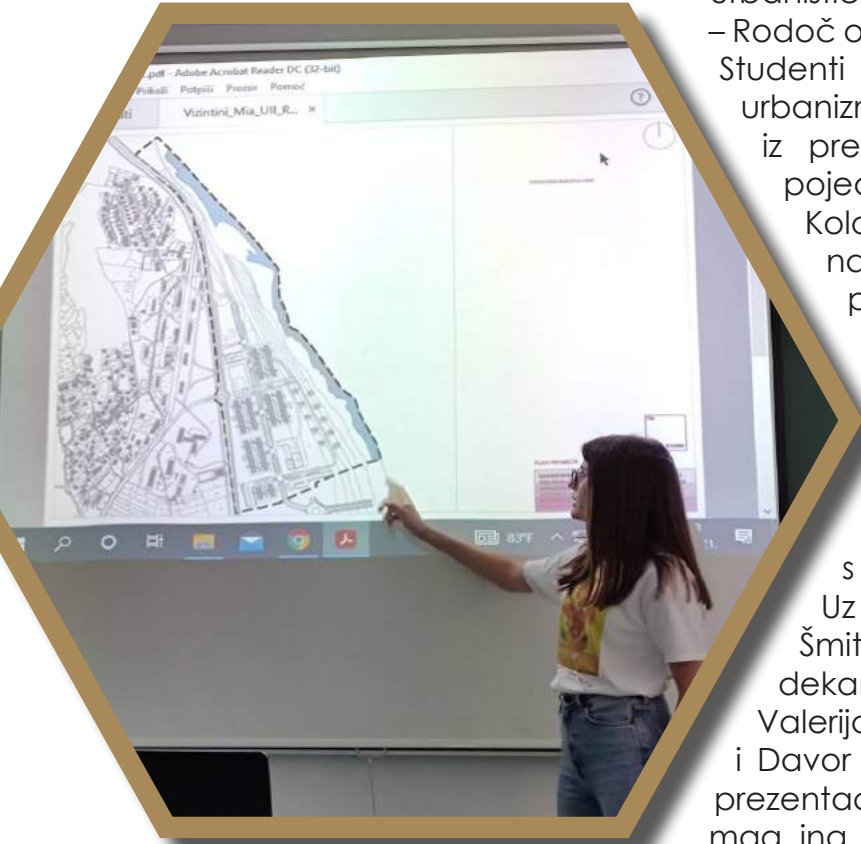


# URBANISTIČKO RJEŠENJE STAMBENOGA NASELJA KOLONIJA – RODOČ U MOSTARU

JAVNA PREZENTACIJA STUDENTSKIH RADOVA

pripremila: Maris Gardavski

Javna prezentacija studentskih radova Urbanističkoga rješenja stambenoga naselja Kolonija – Rodoč održana je u zgradi fakulteta 13. lipnja 2021. Studenti prediplomskoga studija arhitekture i urbanizma trebali su za programski zadatak iz predmeta Urbanizam II istražiti i ponuditi pojedinačna rješenja za lokaciju Rodoč – Kolonija. Riječ je o površini od približno 16 ha na kojoj su studenti planirali novi stambeni prostor s osnovnom školom, vrtićem, javnim objektima i pratećim sadržajima neophodnima za funkcioniranje naselja. Studenti su osmislili i prikazali različita rješenja istoga zadatka s ciljem razvoja južnoga dijela grada Mostara, točnije zone omeđene brzom gradskom cestom s jedne i rijekom Neretvom s druge strane. Uz voditelja kolegija dr. sc. Krunoslava Šmita, izv. prof. prezentaciji su nazočili i gosti: dekanica dr. sc. Maja Prskalo, red. prof.; dr. sc. Valerija Kopilaš, doc.; Robert Raguž, viši asistent i Davor Galantić, dipl. ing. građ., a organizaciju prezentacije vodila je suradnica Martina Milićević, mag. ing. arch.



18. svibnja 2021. godine održana je terenska nastava za studente prve godine diplomskoga studija građevinarstva iz kolegija **Mehanika stijena i Hidrogeologija na području bivšega površinskog kopa Vihovići u Mostaru.**

## TERENSKA NASTAVA OBILAZAK POVRŠINSKOGA KOPA VIHOVICI



Bivši površinski kop Vihovići nalazi se sjeverno od Mostara, odnosno 500 metara od središta grada. Površina rudničkoga prostora je oko 76 ha,

Pred kraj rada rudnika problem je počela stvarati voda koja je dolazila iz Neretve. U početku se to rješavalo pumpama, no nakon određenog vremena to više nije bilo moguće, jer je voda prebrzo navirala pa se na prostoru kopa stvorilo akumulacijsko i umjetno jezero. Danas je ono površine 7 ha.

Eksploatacija rudnika Vihovići napuštena je početkom dvadesetih godina, a na tome se mjestu godinama taložio otpad od starih lijekova i drugih štetnih materijala.

Prije desetak godina na Vihovićima je završena prva faza sanacije, a sada bi trebala početi

rekultivacija cijelog tog područja. Obilazak i uvid u duboki iskop s jezerom površinskog kopa Vihovići iskorišten je za:

- geološke i inženjersko-geološke značajke područja Mostara,
- litološke i fizičko mehaničke značajke prvenstveno lapora koji dominiraju u građi terena,
- kategorizaciju stijenske mase,
- hidrogeološke značajke terena sa naglaskom na hidrogeološke odnose neogenskog bazena i karbonatnog zaleđa te odnos sa rijekom Neretvom,
- povijest eksploatacije ugljena i
- sanaciju površinskog kopa Vihovići.

pripremila: Jana Milović





# STUDIJSKI POSJET HE MOSTAR

pripremila: mr.sc. Tatjana Džeba

*Studenti Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru išli su 2021. godine na terensku nastavu na HE Mostar u dva navrata.*

Prvi posjet ostvarili su studenti druge godine preddiplomskoga sveučilišnog studija geodezije i geoinformatike u travnju (23. travnja 2021.).

Uvodno predavanje o metodologiji geodetskoga praćenja održao je voditelj terenske

praćenju pomaka i deformacija brane HE Mostar, kratka predavanja održali gospodin Željko Primorac i gospodin Damir Zovko, uposlenici JP Elektroprivreda HZHB, u čijemu se sustavu nalazi HE Mostar.

Studenti su imali priliku vidjeti i običi stabilizirane oskultacijske točke s kojih i na koje se vrše opažanja kao i sam kompleks strojarne HE Mostar. Riječi je također bilo i o samoj problematici izgradnje jednoga ovakvoga kompleksnog postrojenja i konkretnoj ulozi geodetskih stručnjaka pri projektiranju i izgradnji. Cilj terenskoga obilaska HE Mostar bio je upoznati studente s kompleksnim geodetskim radovima koji se vrše pri oskultacijskim mjerenjima na objektima kao što su hidroelektrane, upoznati studente s metodama, instrumentarijem i procesima obrade i analize rezultata opažanja te kroz iskustva nastavnika i inženjera s konkretne hidroelektrane dati uvid u kompleksnost poslova koje ovakva opažanja zahtijevaju.

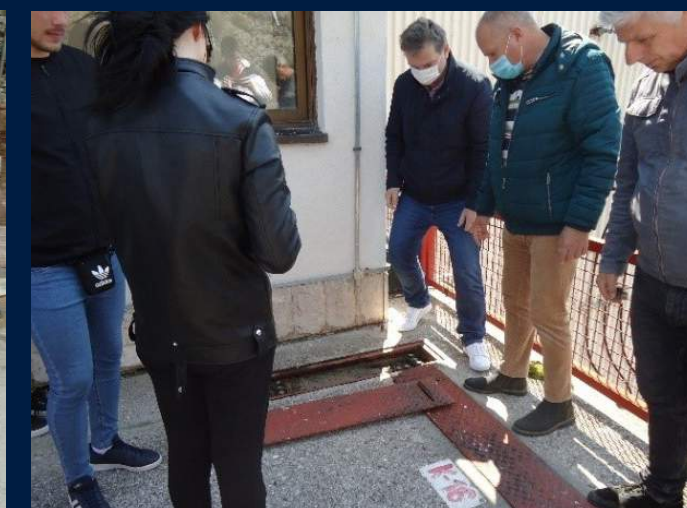
Također, u lipnju (15. lipnja 2021.) studente prve godine sveučilišnoga diplomskog studija, smjera hidrotehnike i okolišnoga inženjerstva i općega smjera, dočekao je domaćin Željko Primorac, stalni uposlenik HE Mostar. Tom su se prilikom upoznali sa svim građevinskim dijelovima brane kao i strojarskom opremom.



*Studenti druge godine preddiplomskoga sveučilišnog studija geodezije i geoinformatike sa svojim nastavnicima*



*Studenti prve godine diplomskog sveučilišnog studija građevinarstva*



## OSNOVNI PODACI O HE MOSTAR

Hidroelektrana Mostar, pribransko i akumulacijsko postrojenje nalazi se šest kilometara uzvodno od Mostara i u hidroenergetske svrhe koristi vode rijeke Neretve od prvoga puštanja u pogon davne 1987. godine.

Hidroelektrana je građena u razdoblju od 1983. do 1987. godine nakon provedenih istražnih radova tijekom 1977. godine.

U ratu 1992. godine elektrana je bila uništena. Sva postrojenja bila su izvan funkcije, a strojarica je bila potpuno potopljena tri godine (1992. – 1995.), a ostala oprema uništena.

U obnovu i puštanje u ponovni rad uloženo je oko 26 milijuna konvertibilnih maraka. U

razdoblju od 1995. do 1996. izvršene su pripreme i obnovljeni su građevinski objekti HE, a krajem 1997. i početkom 1998. godine pušteni su u pogon obnovljeni agregati: agregat br. 3. (studenj 1997.) i br. 2. (prosinac 1997.) te agregat br. 1. (siječanj 1998.). Isporučitelji i montažeri opreme bili su: METALNA, Maribor (Slovenija); LITOSTROJ, Maribor (Slovenija); Siemens, Njemačka; Riva Calzoni, Bologna (Italija); Rade Končar, Zagreb (Hrvatska); Energoinvest – Energomontaža, Sarajevo (BiH).

Od tada se kontinuirano ulaže u modernizaciju i održavanje te danas HE Mostar ima visoku pogonsku spremnost. Godine 2001. ugrađen je i oskultacijski sustav.





Kadrovi ratom uništenih objekata  
HE Mostar

Izgradnja HE Mostar



## GRAĐEVINSKI OBJEKTI HE MOSTAR

HE Mostar kao pribransko postrojenje s betonskom branom formira akumulaciju ukupna volumena 10,92 milijuna m<sup>3</sup>. S obzirom na to da je ova elektrana zadnja u nizu na slivu rijeke Neretve, obvezna je ispuštati hidrološki minimum od 50 m<sup>3</sup>/s.

**Akumulacijski bazen** duljine 11 km proteže se od završetka reguliranoga korita rijeke Neretve nizvodno od HE Salakovac do brane HE Mostar i ima korisni volumen  $V = 6,37 \times 10^6$  m<sup>3</sup> pri normalnoj koti uspora od 78 m.n.m. te u normalnim hidrološkim uvjetima služi za dnevno izravnanje uzvodno iskorištenih voda.

**Brana** HE Mostar kombiniranoga je tipa s dvije konstruktivne i funkcionalne cjeline: Prva cjelina je betonska gravitacijska brana sa strojarnicom uz branu smještena u samome koritu rijeke Neretve i evakuacijskim blokom u desnome boku.

Druga cjelina je nasuta građevina s vodonepropusnom glineno-betonskom dijafragmom koja u lijevome boku kružno prelazi u obrambeni nasip. Ukupna duljina dijafragme iznosi 134 m.

**Injekcijska vodonepropusna zavjesa brane** izvedena je u ukupnoj duljini 310 m, različite dubine u bokovima, ispred brane i u manjem dijelu lijevoga boka. Ukupna površina izvedene zavjese je 13 200 m<sup>2</sup> sa 183 bušotine izveden od kote 39 m.n.m. ispod brane do kote -1 m.n.m. na najdubljem dijelu.

**Obrambeni nasip** duljine 2 065 m s drenažnim kolektorom duljine 2 460 m izveden je na lijevoj obali uzvodno od brane i vezan je za nasuti dio brane. Izgrađen je od terasna šljunkovita materijala, trapeznoga je oblika i prosječne visine 3 m.

**Evakuacijski organi** za velike vode imaju ukupnu propusnu moć 3 250 m<sup>3</sup>/s za normalnu kotu uspora 78 m.n.m. Čine ih temeljni ispust i tri preljevna polja.

Temeljni ispust sastoji se od tablastoga zatvarača na ulazu, tunela duljine 35 m i segmentnoga zatvarača na izlazu. Kota praga temeljnoga ispusta je 53,5 m.n.m., a ukupni protok kroz temeljni ispust je 180 m<sup>3</sup>/s.

Tri preljevna polja sa segmentnim zatvaračima smještena su na desnoj strani objekta maksimalnoga kapaciteta 3 070 m<sup>3</sup>/s. Srednje preljevno polje ima ugrađenu regulacijsku klapnu. Kota krune preljeva iznosi 64,5 m.n.m., a kota praga zatvarača 64,11 m.n.m. Pri otvorenosti jednoga zatvarača od 1 m evakuira se približno 100 m<sup>3</sup>/s. Maksimalna otvorenost zatvarača je 12,13 m.

**Strojarnica** je nadzemna, pribranska smještena u centralnome bloku brane. U njoj se nalaze sva razvodna postrojenja hidroelektrane kao i tri agregata s Kaplan turbinama (za veći protok, a manji pad) u armiranobetonskim spiralama. Instalirani protok agregata je 120 m<sup>3</sup>/s za maksimalnu snagu jednoga agregata, odnosno 360 m<sup>3</sup>/s za maksimalnu snagu sva tri agregata. Ukupna instalirana snaga je 72 MW (3 x 24 MW). Nominalni pad je 21,5 m, maksimalni pad 24,7 m, a minimalni pad 13,3 m.

**Daljinsko upravljanje i nadzor** potpunim postrojenjem realizirano je u komandnoj prostoriji. Računalni SCADA sustav redovito se modernizira. Omogućeno je i daljinsko upravljanje iz centra za upravljanje proizvodnjom.

**Osobito je važno istaknutu spremnost i voljnost uposlenika JP EPHZHB kao nastavne baze GF SUM-a za suradnju i prenošenje njihovih spoznaja iz dugogodišnjega rada na izgradnji, sanaciji i održavanju objekata HE Mostar.**



Položaj preljevni organa  
i tri preljevna polja



Komandna prostorija s  
računalnim sustavom



**pripremio: Stipe Mandić**

Najviše predstavničko tijelo studenata Sveučilišta u Mostaru je Studentski zbor. Na razini fakulteta čine ga predstavnici godina te predsjednik i zamjenik fakulteta, a te dvije funkcije sa svih fakulteta sastavljaju predsjedništvo Studentskoga zbora Sveučilišta u Mostaru (22).

Važno je naglasiti da svaki student ima pravo birati i biti biran za predstavnika, što osigurava Statut Sveučilišta.

Zahvaljujući Studentskome zboru studenti imaju priliku biti dio aktivnosti koje Studentski zbor pruža studentima, a isto tako i aplicirati za projekte koji mogu unaprjeđivati rad svake ustrojbene jedinice.

Izbor studentskih predstavnika na Građevinskome fakultetu Sveučilišta u Mostaru



## STUDENTSKI ZBOR SVEUČILIŠTE U MOSTARU

U studenome 2020. godine održani su izbori studentskih predstavnika na Građevinskome fakultetu. Za predsjednika SZ-a Građevinskoga fakulteta 2020./2021. reizabran je Stipe Mandić, student prve godine diplomskoga studija građevinarstva, a za zamjenicu predsjednika Ena Rimac, studentica druge godine preddiplomskoga studija arhitekture. Na studentskim izborima izabrani su i predstavnici godina.

Djelovanje Studentskoga zbora Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru

Studentski predstavnici kako fakulteta tako i godina najviše su vremena izdvajali na rješavanja studentskih pitanja te su se uz pomoć prodekana za nastavu trudili da uvjeti izvođenja nastave i ispita budu zadovoljavajući. Dužnost je predstavnika

ustrojbene jedinice organiziranje putovanja na gostujuće konferencije/kongrese kao i organiziranje studentske konferencije.

Posebno smo ponosni na našu konferenciju „Valja nama preko“. Prošla konferencija održana je online putem Google Meet aplikacije i imala je preko 150 sudionika. Nadamo se da će nam ove godine epidemiološke mjere dozvoliti održavanje konferencije uživo. Također očekujemo da će se nastaviti i tradicija održavanja Građevinijade te će studentski predstavnici vrijedno raditi da se takvo što i ostvari. Uspjeli smo održati i dobrovoljno darivanje krvi na našem fakultetu kao i tradicionalne studentske partije u

Drugom načinu. SZ GF-a može se pohvaliti suradnjom sa IACES-om i časopisom Nestabilnost.

U idućoj godini također će se završiti davno pokrenuti projekt „Pametne klupe“ te se očekuje pokretanje novih projekata studenata građevinarstva, arhitekture i geodezije. Na kraju bih svim studentima poželio uspješnu novu akademsku godinu.

# IACES

pripremila: Maris Gardavski

## Na početku nam reci nešto o sebi.

Moje ime je Martina Moro. Dolazim iz Stoca, a rođena sam 27. svibnja 1998. godine u Makarskoj. Osnovnu školu završila sam u Crnićima, a opću gimnaziju u Stocu. Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru upisala sam 2017. godine i trenutačno sam druga godina diplomskoga studija građevinarstva na smjeru konstrukcije. Predsjednica sam IACES udruge u Mostaru od akademske 2020./2021. godine.

## 1. Što je IACES?

Naziv udruge IACES kratica je riječi „International Association of Civil Engineering Students“ što u prijevodu označava međunarodno udruženje studenata građevinarstva. Prvi akademski kongres studenata građevinarstva (ACCESS) omogućio je osnivanje te apolitične i neprofitne organizacije na Sveučilištu u Delftu 1989. godine.

Službeni jezik udruge je engleski jezik. Udrugu su osnovali i ujedno je i vode sami studenti čiji su ciljevi bili promicanje suradnje i razmjene ideja među studentima građevinarstva kao i stvaranje novih kontakata diljem svijeta.



## intervju:

### MARTINA MORO

## 2. U koliko je država zastupljen IACES?

IACES je trenutačno zastupljen u 14 država na području Europe, Azije, Afrike i Južne Amerike te broji 22 sveučilišta, tj. 22 lokalna ureda.

## 3. Kada je osnovan IACES u Mostaru i tko trenutačno čini njegov Upravni odbor?

Udruga IACES s lokalnim uredom u Mostaru osnovana je 15. travnja 2013. godine.

IACES LC Mostar sastoji se od članova Upravnoga odbora koji sa mnom kao predsjednicom čine: potpredsjednica Mateja Bašić, tajnica Nina Tolo, glasnogovornica Tea Vukoja te blagajnik Stipe Mandić.

## 4. Koje su prednosti IACES-a? Zašto bi se studenti trebali priključiti?

Temeljne koncepcije IACES-a temelje se na informiranju i suradivanju s brojnim sveučilištima, tvrtkama i vladama. Aktivnim članstvom u našoj udruzi stječu se brojne komunikacijske vještine i vještine vođenja i organizacije, promiče se međunarodno razumijevanje i razvija i proširuje komunikacija među brojnim narodima i kulturama. Tako naši studenti međusobno šire informacije u vezi s bilo kojim predmetom vezanim za područje građevinarstva, promiču kontakt između studenata građevinarstva i stručnjaka, putuju diljem svijeta te stječu mnoga iskustva i prijateljstva.



## 5. Kako se može učlaniti i što se očekuje od članova?

Učlaniti se mogu svi studenti građevinarstva koji su zainteresirani za povećanje opsega svoga znanja u vezi s tehničkim znanostima i koji su voljni pomagati i raditi za dobrobit naše udruge i Građevinskoga fakulteta, ali i za vlastitu dobrobit. Najzabavniji dio članstva čine brojna IACES-ova putovanja na koja smo kao udruga dužni ići i sudjelovati te se tako redovito upoznavati s našim kolegama iz svijeta, unaprjeđivati timski rad i tako promicati dobru volju, suradnju i razumijevanje među različitim narodima i kulturama.

## 6. Opiši nam kako izgleda jedan sastanak odnosno druženje članova.

Naši sastanci uvijek prođu u veselome okruženju. Sastajemo se jako često što naravno ovisi i o opsegu posla koji moramo odraditi. Svi članovi naše udruge izrazito su nadareni te uvijek željni raditi i doprinositi u svim mogućim aspektima kojima se i sama udruga bavi. Nakon sastanka ustaljena je naša tradicija druženja kod Mande. To je mjesto gdje se uvijek možemo opustiti, razvijati svoju maštovitost i gdje ujedno uvijek dolaze genijalne ideje uz Mandinu najbolju kavu u Mostaru.



## 7. Koje bi dosadašnje projekte (aktivnosti) izdvojila kao najzanimljivije?

Neke od naših najznačajnijih aktivnosti su: organizacija stručnih seminara i predavanja, natječaj za stručnu praksu koji se organizira volonterski u suradnji s nekom od građevinskih firmi, razne radionice i posjeti gradilištima, natjecanje u modeliranju mostova za učenike završnih razreda srednjih škola te brojne lokalne i međunarodne konferencije. Također, naši članovi aktivno sudjeluju u uređivanju časopisa Nestabilnost, službenoga lista studenata Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru. Želim napomenuti i da uvelike surađujemo sa Studentskim zborom Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Mostaru te zajedničkim timskim radom realiziramo naše planove, ciljeve i programe. Teško je izdvojiti neku aktivnost kao najzanimljiviju jer svaka ima svoj poseban smisao i značenje. Ovim putem želim napomenuti i da uskoro planiramo održati prvu međunarodnu konferenciju studenata građevinarstva koja će se u potpunosti odvijati na engleskom jeziku, u skladu s IACES-ovim standardima i propisima.



## 8. Nedavno si prisustvovala ACCESS-u u Beogradu. Kakvi su tvoji dojmovi?

ACCESS (Academic Congress of Civil Engineering Students) – akademski kongres studenata građevinarstva omogućio nam je posjet Beogradu. To je ujedno prvi od ukupno tri IACES-ova glavna događaja na kojemu smo kao udruga dužni sudjelovati. Kongresu su još prisustvovali lokalni uredi iz Rumunjske, Turske, Tunisa, Portugala, Grčke, Njemačke, Mađarske te Srbije kao domaćina. Mislim da ne mogu naći dovoljno dobre riječi kojima bih mogla opisati taj događaj, te ljude i iskustvo općenito. Zahvalna sam što sam dio IACES tima i što sam imala priliku sa svojim kolegama sudjelovati i uživati u čarima toga zajedništva koje IACES promiče među mnogim narodima, tj. kolegama diljem svijeta. Svim budućim generacijama srdačno preporučujem sudjelovanje na takvim događajima. S velikim nestrpljenjem iščekujemo iduće IACES-ove događaje.

## 9. Jesi li zadovoljna dosadašnjim radom IACES-a u Mostaru? Prepoznaju li ljudi vaše djelovanje, tj. je li lako naći suradnike?

Jako sam zadovoljna radom naše udruge koja je kao relativno mlada udruga uspjela napraviti velike stvari za naše studente i Građevinski fakultet, ali i Sveučilište. Imamo brojne suradnike i partnere koji uvijek prepoznaju svrhu našega djelovanja te su nam uvijek spremni pomoći na bilo koji način. Osobno mi je drago što se tako daje velika prilika studentima koji su zainteresirani i željni raditi i proširiti znanja i vizije u skladu sa svojom strukom te tako utjecati i na ostalo društvo, ostavljajući pravi primjer budućim

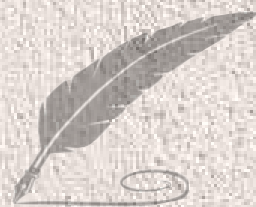
naraštajima. Ovim putem im u svoje ime i u ime svih članova zahvaljujem na svojoj pomoći koja nam je pružena u proteklih osam godina našega postojanja.

## 10. Uskoro završavaš fakultet i udrugu prepuštaš nekom drugom studentu. Što bi izdvojila, odnosno koji bi savjet dala nasljedniku, ali i svim dosadašnjim i novim članovima?

Na samome kraju željela bih zahvaliti Građevinskome fakultetu i svim njegovim djelatnicima koji su moje školovanje učinili nezaboravnim i neponovljivim. Osim što naš fakultet ima zavidan stručni kadar, vjerujem da više od toga ima i dušu koja promovira zajedništvo i koja to u stvarnosti i živi. Također, bila mi je izuzetna čast biti predsjednicom IACES udruge i surađivati s drugim članovima u brojnim aktivnostima. Stekla sam nevjerovatne prijatelje i iskustva i iznimno mi je žao što moj put uskoro završava, ali se nadam i vjerujem da će mlađi članovi nastaviti istim, ako ne i boljim putem za svoju dobrobit, ali i za dobrobit većine. Svim budućim članovima te vodstvu naše IACES udruge željela bih poručiti da se ne plaše izazova koje snosi svaka uloga pojedinca, nego da u svakome trenutku daju maksimum od sebe i da svaki posao odrade sa što više ljubavi jer će tek tada uvidjeti prave plodove svoga rada. Što god budete radili, radite srcem i od srca, tako da vaš trag bude vidljiv svim budućim generacijama. Za kraj bih izdvojila jedan citat svim sadašnjim, ali i budućim članovima našega mostarskog IACES-a: „Zbližavanje je početak; ostajanje zajedno je napredak; surađivanje je uspjeh.“ Na tome putu draga mladosti neka vam je sretno i blagoslovljeno!



# LITERARNI & LIKOVNI KUTAK



Antea Vladić

## OVAJ GRAD

U ovom gradu preko jedne rijeke,

Sve vrije

U ovom gradu toplom,

Još od majske sparine.

Sa dugim užerenim danima

Nas bije

Ništa nije uvelo

Nema hlada,

Nema tmine.

Mrzla rijeka teče

U ovom gradu bezdušnom

Ispod ćuprije stare

Komeša se nemirno.

Dan je dug

Iskre krasi put

Krase svaku trun

Grad ih je pun.

Ima Mjesec žut

Kao limun

Ovaj grad sa obale dvije

Svakog zagrljajem obavije.

## SAT

Sjedim za stolom

Gledam u sat

Prolazi vrijeme

Udara bat

U ušima odzvanja

Tupi zvuk

Prolazi vrijeme

Doći će muk

Prolaze godine

Prolaze dani

Prolazi vrijeme

Isto kao i lani

Na uvalama kože

Na staroj duši

Prolaznost vremena

Život guši

Uvijek je bilo

Da vječnosti nema

Ta prolaznost vremena

Sve nas vreba



Antonia Krmek

# FOTO KUTAK





# VIŠEĆE ŽELJEZNICE

**Viseća željeznica** je vrsta jednotračne pruge u kojoj je vozilo ovješeno o fiksni kolosijek koji je izgrađen iznad ulica, plovnih putova ili postojećih željezničkih pruga. Mehanička i dizajn visećih željeznica složeni su i razvijali su se dugi niz godina, još uvijek se razvijaju i stvaraju se noviteti pri korištenju materijala, postizanja brzine i veće udobnosti. Prvi put se spominju 1821. godine kada je britanski inženjer Henry Robinson Palmer podnio patentnu prijavu za sustav visećih jednostrukih šina s konjskom vučom, a ubrzo nakon toga izveo je demonstraciju u Woolwich Arsenalu u Engleskoj. Koristeći Palmerov patent, prva viseća željeznica otvorena je 25. lipnja 1825. godine u Cheshuntu u Engleskoj. Izgrađena je za prenošenje cigli, također je prevozila putnike. Jedan od pokušaja izgradnje viseće željeznice javio se i u Njemačkoj 1826. godine u svrhu prijevoza ugljena između doline Wupper i obližnje rudarske regije Ruhr i povezivanja njihovih tvornica. Ova se ideja nije ostvarila zbog protesta. Kasnije 1901. godine otvorena je prva staza Wuppertal Schwebebahn koja vozi i danas. Ističe se jer su joj kotači i osovinski sklopovi integrirani u konzoli iznad sanduka vozila i voze po pruži postavljenoj na čelične grede koje su na visini od pet metara iznad tla oslonjene o stupove i ne križaju se s ostalim prometnim sustavima.

Godine 1866. u New Jerseyju demonstrirana je jednotračna Enos električna željeznica kojoj su vagoni ovješeni o povišeni okvir otvorene čelične konstrukcije. A 60-ih serazvio Safege sustav. Dizajn sustava podrazumijeva ovješene putničkih „kolica“ ispod vagona s kotačima zamotanih gumom. Vagoni su zatvoreni i poduprti stazom ili gredom, s otvorom na dnu. Gumeni kotači vlaka kreću se unutar kolosijeka, podržani prirubnicama na dnu grede. „Kolica“ su bila okačena na ovjes s njihovom s pneumatskim oprugama dajući stabilnost i udobnost čak i pri velikim brzinama. Za razliku od prethodnih ovješnih željeznica, poput Schwebebahn u Wuppertalu u Njemačkoj, kolosijeci nisu izloženi lošim vremenskim uvjetima i ne trebaju nikakve sustave za čišćenje ili uklanjanje leda. Ova im prednost omogućuje vožnju u gradovima gdje bi led i drugi razorni uvjeti narušili pouzdanost sustava. Šezdesetih godina u SAD-u otvoren je veliki broj sustava visećih željeznica, ali nijedan nije bio za tranzit. Četiri nova prototipa visećih željezničkih pruga u stilu Safege s ispitnim kolosijecima i vozilima razvijena su od 2010. U Kini su stvorena tri i 2016. testna linija temeljena na sigurnosti. Željeznički promet prema trima glavnim utjecajnim čimbenicima degradiranja okoliša – onečišćenju zraka, zauzimanju površina i utrošku energije predstavlja najpovoljniji oblik prometa. Imajući na umu tu činjenicu, smatra se da željeznica ima zanemarujući udio u onečišćenju okoliša. Viseće željeznice dodatno oslobađaju površinu jer se odvajaju od tla te ga ostavljaju prohodnim za ostale sadržaje.

pripremila: Antea Vladić

# DOM 147 NEBODERA

Dubai, grad koji je u prošlosti živio od ribolova i lova na školjkaše, danas je jedna od najatraktivnijih turističkih destinacija.

pripremila: Lucija Dujmić



Spominjući nebodere jedna od prvih asocijacija zasigurno je ovaj grad, točnije najviša svjetska građevina **Burj Khalifa**. Visoka je 828 m, a ima čak 163 kata. Njezina je namjena široka, a sadrži 30 000 stanova, devet hotela, mnoštvo restorana, trgovina i drugih zanimljivih sadržaja. Izgradnja ovoga „građevinskoga čuda“ počela je 2004. i trajala je do 2010. godine, a u projekt je uloženo oko 1,5 milijardi dolara. Burj Khalifa najviša je samostojeća konstrukcija na svijetu, a njezin vrh uočljiv je s udaljenosti od čak 95 km.



Uz Burj Khalifu ovdje se nalazi i jedan od najluksuznijih hotela na svijetu **Burj Al Arab**. On svojom konstrukcijom podsjeća na jedro te je zbog toga jedan od simbola grada. Visok je 321 m i sadrži 60 katova. Gradnja hotela trajala je šest godina, od čega se tri godine gradio umjetni otok, a zatim hotel.

**JW Marriott Marquis Hotel Dubai** s visinom od 355 m sve do prošle godine držao je rekord najvišega svjetskog hotela, no tada je dovršen Gevora Hotel, visok 356 m. Ovo je kompleks nebodera s dva tornja koji sadrži 84 kata te 804 luksuzna apartmana s pogledom na arapski zaljev, Safa Park i Burj Khalifu.



Dubai je prepun impresivnih građevina, ali ono što također privlači pažnju mnogih je **Dubai Frame**, konstrukcija koja služi kao okvir koji pruža pogled na stari i novi Dubai. To je najveći svjetski okvir koji slavi povijest grada od njegovih skromnih početaka do današnjega glamura. Ova konstrukcija od stakla, aluminijske, čelika i armiranoga betona ujedno je i promatrački toranj s fantastičnim panoramskim pogledom.



Osim što je dom 147 nebodera Dubai sadrži još 917 visokih zgrada, a ima i titulu grada s najvećim brojem zgrada viših od 300 m.



**„Narod pamti i prepričava ono što može da shvati i što uspije da pretvori u legendu. Sve ostalo prolazi mimo njega bez dubljeg traga, sa nijemom ravnodušnošću bezimernih prirodnih pojava, ne dira njegovu maštu i ostaje u njegovom sjećanju.“**

Ivo Andrić, Na Drini ćuprija

# LEGENDE O MOSTOVIMA

## u Bosni i Hercegovini

Tijekom povijesnoga razvoja Bosne i Hercegovine sagrađeno je mnoštvo mostova, a sve što je sagrađeno spomenik je naše civilizacije. Fascinirani smo njihovom arhitekturom, ljepotom, vremenom iz kojega potječu, ali i pričom iza njih. Zanimljiva legenda i priča dodaju veliku vrijednost mostu, a u Bosni i Hercegovini ima ih dosta.

pripremila: Jana Milović

### KOZJA ĆUPIRIJA

Iako o ovome mostu postoji vrlo malo povijesnih podataka, vjeruje se da je sagrađen 1557. godine o čemu svjedoči natpis koji se nalazio u blizini mosta. Kozja ćuprija bila je mjesto na kojemu su se dočekivali bosanski namjesnici, veziri i drugi gosti koji su dolazili u Sarajevo s istoka. Zanimljivo je spomenuti da je građevina zidana od vapnenca i sedre. Ima jedan luk s dva kružna otvora i raspon svoda od 17,60 metara. Širina mosta je 4,75 metara, visina 10 metara, a dužina 42 metra. O nastanku ovoga mosta postoji jedna narodna legenda:

Prema predaji, siromašni pastir Meho, čuvajući koze, jednom je prilikom primijetio da se neuobičajeno dugo zadržavaju oko nekoga grma uz rijeku. Kada je sam malo bolje pogledao, našao je nekoliko ćupova s blagom na tome mjestu. To mu je omogućilo da ode u Carigrad i da se tamo obrazuje u višim školama. Nakon što je nagrađen titulom paše, trošnu kolibu svoje obitelji pretvorio je u raskošnu kuću, a u znak sjećanja na koze i blago koje je pronašao uz Miljacku Meho je izgradio most i dao mu naziv Kozja ćuprija.

Most je proglašen nacionalnim spomenikom Bosne i Hercegovine 2004. godine.

### ŠEHER-ĆEHAJINA ĆUPIRIJA

Šeher-Ćehajina ćuprija prvi je most u Sarajevu izgrađen za vrijeme osmanske uprave na mjestu gdje se tijekom Kraljevine Bosne nalazila skela za prijelaz. Izgrađen je 1585. godine, a pojedini povjesničari tvrde da je most izgrađen i 1620. godine. Ovaj most krasila su tri stupa s oštrim kljunovima ledolomcima i pet lukova, a danas su ostala samo četiri luka. Godine 1904. skinuta je kamena ograda s mosta i dodani su konzolni pješački prijelazi sa željeznom ogradom. Također, odlikuje se velikom čvrstoćom i most unatoč silnim poplavama nikada nije srušen.

Pored mnogih legendi i priča koje su vezane za ovaj most kao najzanimljiviju možemo izdvojiti onu o dijamantu i djevojci.

Husein je u jedan od stupova mosta ugradio dijamant. Ne prođe ni mjesec dana, a ćuprija osvanu s rupom u stupu, baš na mjestu gdje je bio dijamant. Cijela kasaba se digla na noge da pronađe lopova. Kada su napokon uspjeli i pronašli siromašnoga mladića koji je ukrao dijamant, ispostavilo se da ga je ukrao za djevojku u koju je bio zaljubljen. Ganut njegovom velikom ljubavlju kadija se smilovao i oslobodio mladića, ali dijamant više nikada nije ugrađen u most.

Šeher-Ćehajina ćuprija proglašena je nacionalnim spomenikom Bosne i Hercegovine 2005. godine.

### STARI MOST – MOSTAR

O Starome mostu i njegovoj izgradnji i graditeljima pričane su mnoge priče i legende te su pisane i pjevane mnoge pjesme. Prema projektu Hajrudina, velikoga turskog graditelja iz 16. stoljeća sagrađen je most raspona 28,70 metara s lukom visine 27 metara i širine 4,5 metara. Most je završen i pušten u promet 1566. godine. Građen je od tesanoga kamena koji je vađen u Mukoši. Legenda kaže da je Hajrudinu bila određena smrtna kazna ako bi se luk mosta ikada raspao. On je navodno pobjegao iz Mostara dan prije dizanja skele, plašeci se prijatnji. Pobjegao je u obližnje naselje Bijelo Polje i tu čekao da mu se javi je li most srušen. Dani su prolazili, a oni nisu skidali skelu.

Kada je konačno saznao da most nije srušen, samo se okrenuo i otišao na sjever. Svoje djelo nikada nije vidio.

Neki kažu da most predstavlja jednu polovicu kruga, a njegov odraz u vodi drugu te cjelokupna slika zapravo predstavlja život.

Također postoji i stara legenda o rijeci Neretvi koja teče ispod mosta. Svakoga 2. kolovoza u godini iz dubokih virova i brzaka dopire zvuk čudesnih biča koja odabiru svoje žrtve. Jednoga takvog dana u grad je došao naočit mladić žute kose i obrva. Uskočio je u rijeku da se osvježi, ali se više nikada nije pojavio... Tražili su ga nekoliko dana, ali bezuspješno. Iznemada se pojavio na ulicama grada i na postavljena pitanja stanovnika nije dao nikakve odgovore, samo je šutio. Priča kaže da su ga za to vrijeme u vodi vilenjaci povukli u svoje dubine i da im je služio. Jedna od vila se zaljubila u mladića i znala je da ne pripada njihovom svijetu te zamolila oca da ga vrati gdje pripada. Otac pristade na to, ali pod uvjetom da mladić ostane nijem.

U lipnju 2005. most je uvršten na UNESCO-ovu listu zaštićenih spomenika kulture.



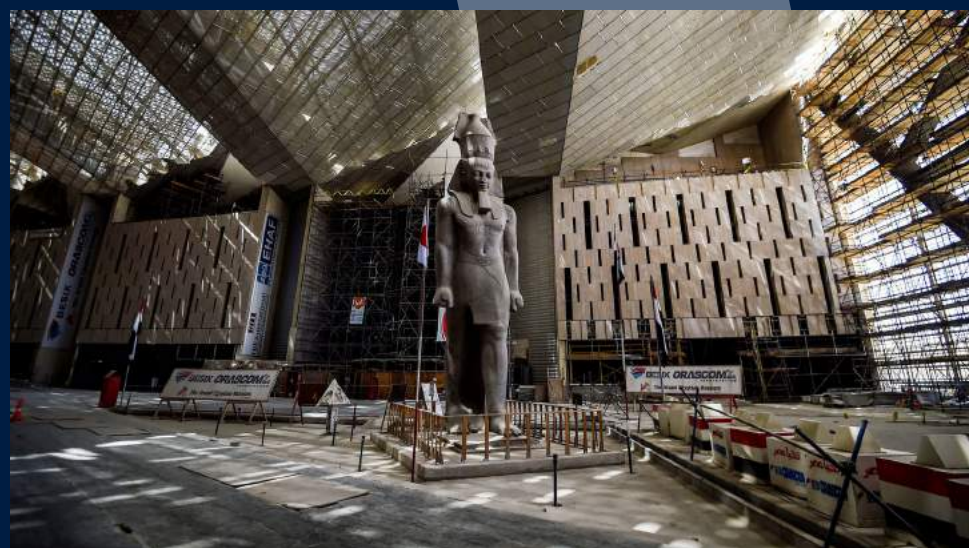
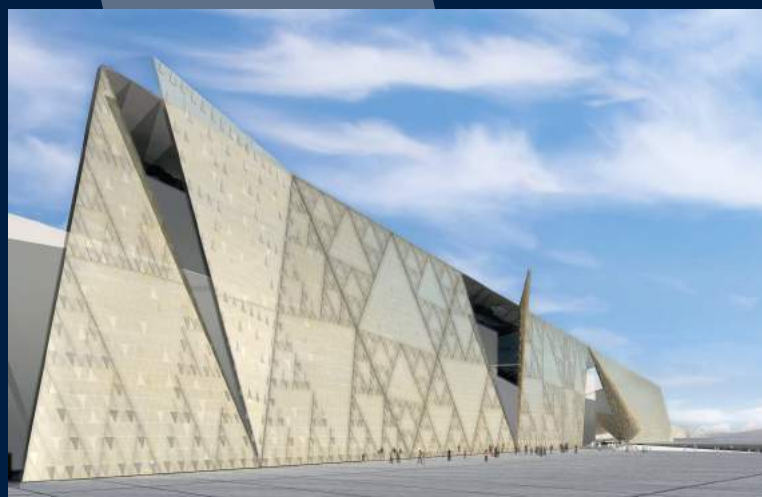
pripremila: Antea Vladić

# GRAĐEVINE U GUINNESSOVOJ KNJIZI REKORDA



## NAJVEĆI MUZEJ

Novi Veliki egipatski muzej – Grand Egyptian Museum, bez sumnje je najveći arheološki muzej na svijetu. Njegova izgradnja izvedena je na prostoru od 491 000 m<sup>2</sup>. Smješten manje od dva kilometra od Keopsove, Kefrenove i Mecasinosove piramide u gradu Gizi. To je zgrada projektirana u obliku kosoga trokuta i fasade od alabastera. Na ulazu u muzej nalazi se kolosalni kip faraona Ramzesa II., visok 11 metara i težak 83 tone, star više od tri tisuće godina. Osim toga uključivat će i konvekcijski centar za 1 200 ljudi, institut za konzerviranje komada, osam restorana i hotel. Ovaj veliki muzej okupit će najveću zbirku djela iz drevnoga Egipta, s više od 100 000 komada. Namjera je prikazati način života monarha (Tutankamona), njegovo najdragocjenije blago, njihov način života... Bez sumnje, ovaj će muzej ponovno privući interes turista.



## NAJVEĆA ZGRADA

Toranj Burj Khalifa s 828 metara visine najviša je građevina koju su ljudi ikada napravili. Izgradnja ove zgrade koja se nalazi u Dubaiju počela je 21. rujna 2004. godine, a svečano je otvorena 4. siječnja 2010. godine. Glavni arhitekt i odgovoran za projekt bio je Adrian Smith koji je danas vodio projekt kule Jeddah koja je projektirana na visini od najmanje 1 000 metara. Promotor ovoga monumentalnoga djela bio je Emaar Properties s procijenjenom investicijom većom od 1 500 milijuna dolara. Toranj se koristi za različite namjene: restorani, hoteli, luksuzne rezidencije, poslovni apartmani i najviši vidikovac na svijetu koji se nalazi 555 m visoko na 148. katu. U izgradnji je sudjelovalo 12 000 zaposlenika iz više od 30 zemalja. Burj Khalifa oblikovana je na bazi Hymenocallis, bijeloga cvijeta sa šest latica tipična za Dubai. Njegova je arhitektura islamska inspiracija prema lokalnoj kulturi. Toranj je vidljiv s udaljenosti od 95 km i dio je najvećega trgovačkog kompleksa na svijetu Dubai Malla, a uz svoju naknadu ima i najdužu fontanu na svijetu.

## NAJVEĆE SLOVO

AMA Toranj je novi vrhunski kulturni neboder koji zauzima istaknuto mjesto uz ulicu Sheikh Zayed u Dubaiju, osmišljen tako da prigrli i stimulira život budućega grada. Ima 61 kat s površinom od 58 300 četvornih metara, a sastoji se od 422 super standardne etažne i luksuzne stambene jedinice, maloprodaje u prizemlju i na polukatu te raznih zabavnih prostora; plus jedna podzemna razina u kojoj se nalaze elektromehaničke službe. Ključna značajka ovoga remek-djela je 480 tona čelične konstrukcije s četiri strane, s cijenom od tri milijuna američkih dolara, koja oblikuje najveće i najviše slovo A ove vrste, s velikom visinom od 100 m koja okrunjuje vrh, sve četiri strane. Toranj je projektirao arhitekt dr. Issam Ezzeddine. Gradnja je počela u siječnju 2018., a nakon završetka u trećemu tromjesečju 2020. OWR je toranj označio kao "najveće i najviše A slovo na svijetu".





## NAJVEĆI DIMNJAK

Dimnjak Almirall smatra se najvišim industrijskim dimnjakom sa spiralnim stubištem izrađenim u popularnome stilu rada, tipičnome za godinu izgradnje 1956. Njegov glavni graditelj bio je Mariano Massana Ribas i jedno je od rijetkih arhitektonskih sjećanja na ova vremena u popularnim i industrijskim stilovima. Dimnjak je izgrađen kako bi se istisnuo dim stare tvrtke Almirall koja se od 1910. godine bavila proizvodnjom opeke, mahona i pločica (bóbila). Nalazi se u Terrasi, pokrajini Barcelona, visine od 63,25 metara, promjera gotovo 4 metra u svome ispušnom konusu iako ima posebnost da se sužava kako se njegova visina povećava i ima 217 stepenica. Također se smatra ljepotom kao što možete vidjeti na prekrasnim fotografijama kao jedno od najspektakularnijih stubišta na planeti.



## NAJVEĆA I NAJSKUPLJA PRIVATNA KUĆA

Visoka 27 katova i vrijedna dvije milijarde američkih dolara, Antilia je nevjerojatna kuća izgrađena za najbogatijega čovjeka u Indiji. Nalazi se u južnome dijelu grada Mumbaija u jednome od najskupljih naselja na svijetu. Nazvana je po mitskome otoku u Atlantskome oceanu. Antilia je s razlogom ovjenčana titulama najveće i najskuplje privatne kuće na svijetu jer na 27 katova obuhvaća 37 161 m<sup>2</sup> korisnoga prostora.

Ovu građevinu projektirala je nagrađivana arhitektonska kompanija „Perkins and Will“ Chicago dok je firma iz Australije „Leighton Holdings“ bila izvođač radova. Dizajnirana je tako da izdrži zemljotres jak osam stupnjeva po Richterovoj skali, a radovi na kući završeni su 2010. godine. Kuća je visoka 167 metara i karakterizira je neobična forma. Ono što je dodatno razlikuje od standardnih solitera je visina katova koja je ekvivalentna dvostrukoj visini u stambenim zgradama pa umjesto 60 katova koliko u prosjeku imaju zgrade te visine kuća ima „samo“ 27. Na krovu kuće nalazi se heliodrom na koji mogu sletjeti tri helikoptera, a na katu ispod nalaze se prostorije za kontrolu leta. Slijedi glavni stambeni dio kuće, a ispod njega se nalaze katovi namijenjeni osoblju. Kuća sadrži i bazen, spa, kino s 50 sjedala, otvorene vrtove, a u sklopu kuće nalaze se i apartmani namijenjeni gostima. Na dnu zgrade nalazi se šesterokatna garaža u koju može stati više od 200 automobila, a gotovo 170 parkinga rezervirano je za privatnu kolekciju obitelji Ambani. Za svakodnevno održavanje velike kuće zaposleno je 600 ljudi.



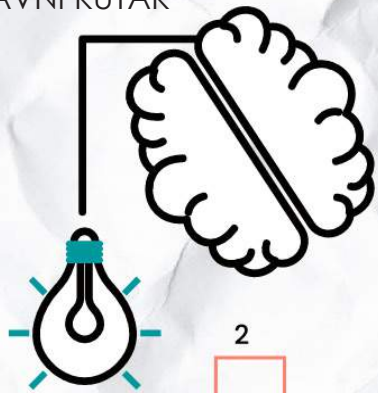
## NAJSTARIJA CRKVA

Kršćani su od samoga početka na poseban način brinuli o liturgijskome prostoru, a jedan od prekrasnih primjera je i najstarija kršćanska crkva ili bolje rečeno crkvena kuća, otkrivena 1932. godine u Siriji – Dura Europos. Riječ je o prostranoj obiteljskoj kući koju je vlasnik između 240. i 245. godine preuredio i prilagodio za bogoslužnu uporabu. Vlasnik kuće ju je tako preuredio da je srušio jedan pregradni zid te je prostoriju za dnevni boravak proširio da je mogla primiti i do 70 ljudi, a u dvorištu je još bilo sjedećih mjesta. Jedna mala pokrajnja

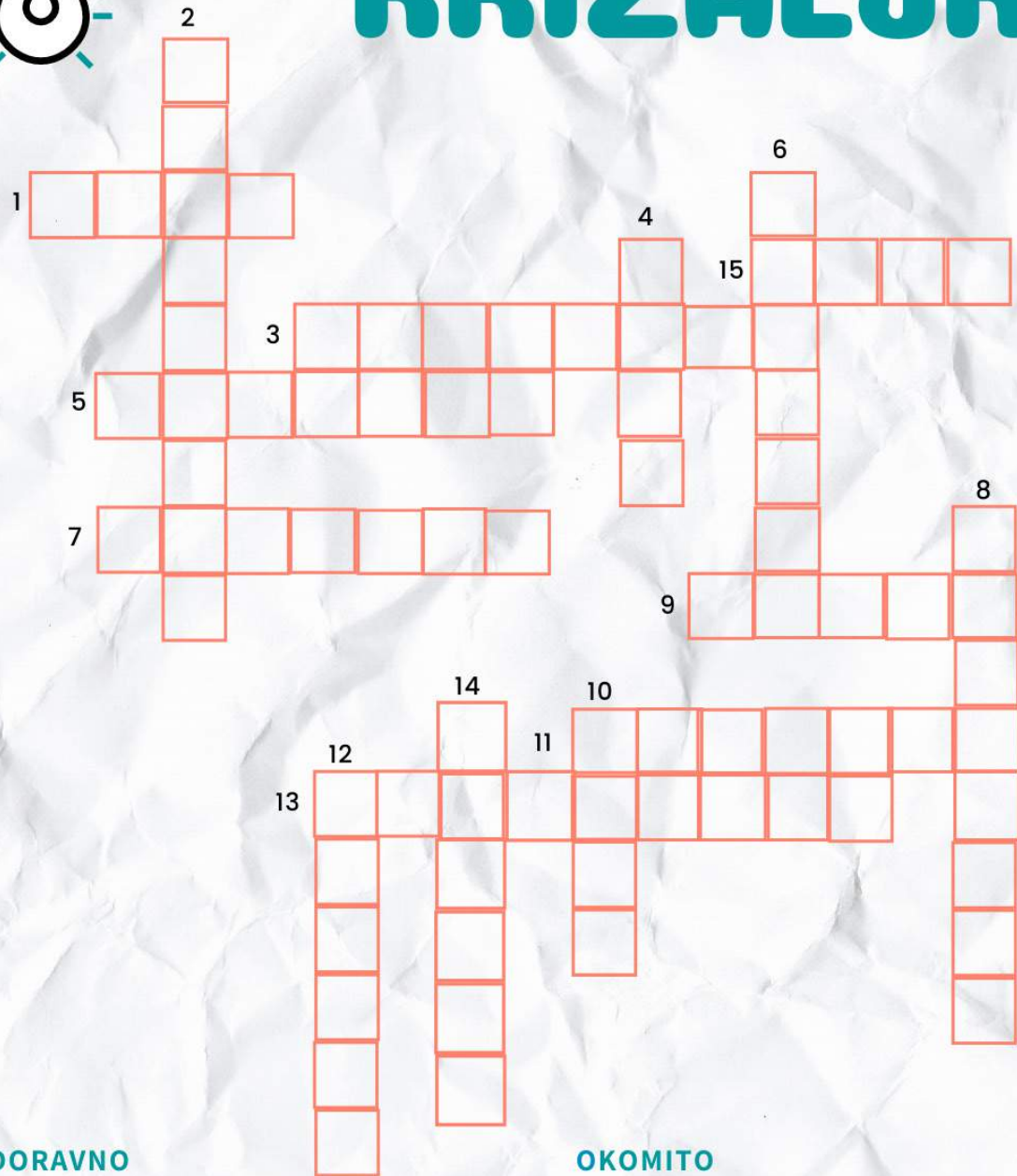
prostorija bila je preuređena u krstionicu s krsnim studencem (bazenom). Uz nju je bila druga prostorija koja je služila kao okupljalište za katekumene. Za predstojnika zajednice bila je uređena ne samo svojevrsna sakristija nego i povišeno sjedeće mjesto u prostoriji u kojoj se zajednica okupljala. Unutar spomenute krstionice nalazile su se prekrasne freske s biblijskim motivima koje predstavljaju vjerojatno najstarije primjere ranokršćanske umjetnosti.







# RIJEŠI KRIŽALJKU!



**VODORAVNO**

- 1. Jedan od materijala, Čubelin predmet
- 3. Maja Prskalo je što na našem fakultetu?
- 5. Krajnji stup mosta
- 7. Ivo Čolak se u mladosti bavio kojim sportom?
- 9. "Hoćemo na kavu kod..."
- 11. Naša "najdraža" kružnica
- 13. Prskalov glavni dijagram (protok vode u vremenu)
- 15. Bio je glavni izvor skripti i materijala na faksu (nadimak)

**OKOMITO**

- 2. Stanko navija za ...
- 4. Moment/krak= ...
- 6. Mandarine su omiljena užina koje profesorce? (ime)
- 8. Šunjićev predmet, ("kvantna fizika" za 1. godinu)
- 10. Viseći, ovješeni ili lučni (jednina)
- 12. Građevinska firma iz Širokog Brijega, jedan od sponzora časopisa
- 14. Projekt koji prethodi glavnom projektu



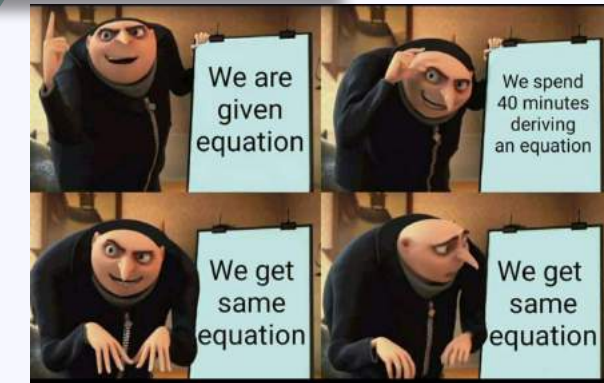
sleep in math class be like:



Using a calculator to make sure 4+3 equals 7 on a test



When teacher walks up to you during an exam and look at your paper then shouts "guys make sure you read the questions carefully"



@bejewelledbud

Can you guys please recommend books that made you cry?

@Frease @FreaseDaddy

Mehanika Tla i Temeljenje- M. Selimovic (2000.)



When you forget how to draw curved lines on CAD



**Bridges then**

**Bridges Now**

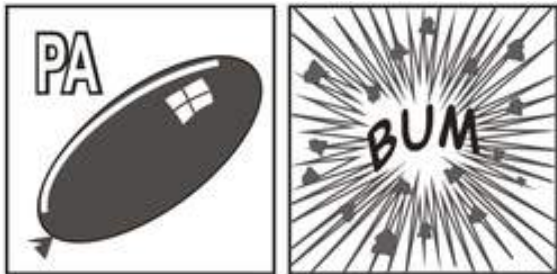


# REBUSI

7



2

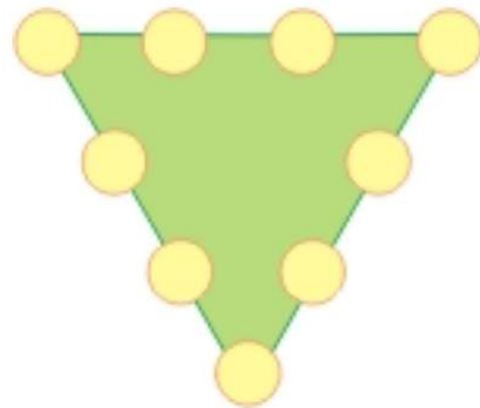


# SUDOKU

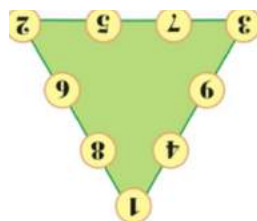
5	3			7				
6			1	9	5			
	9	8					6	
8			6					3
4			8		3			1
7			2					6
	6					2	8	
			4	1	9			5
				8			7	9

# TROKUT

Smjesti brojeve od 1 do 9 u kružice, tako da zbroj svake stranice trokuta bude 17.

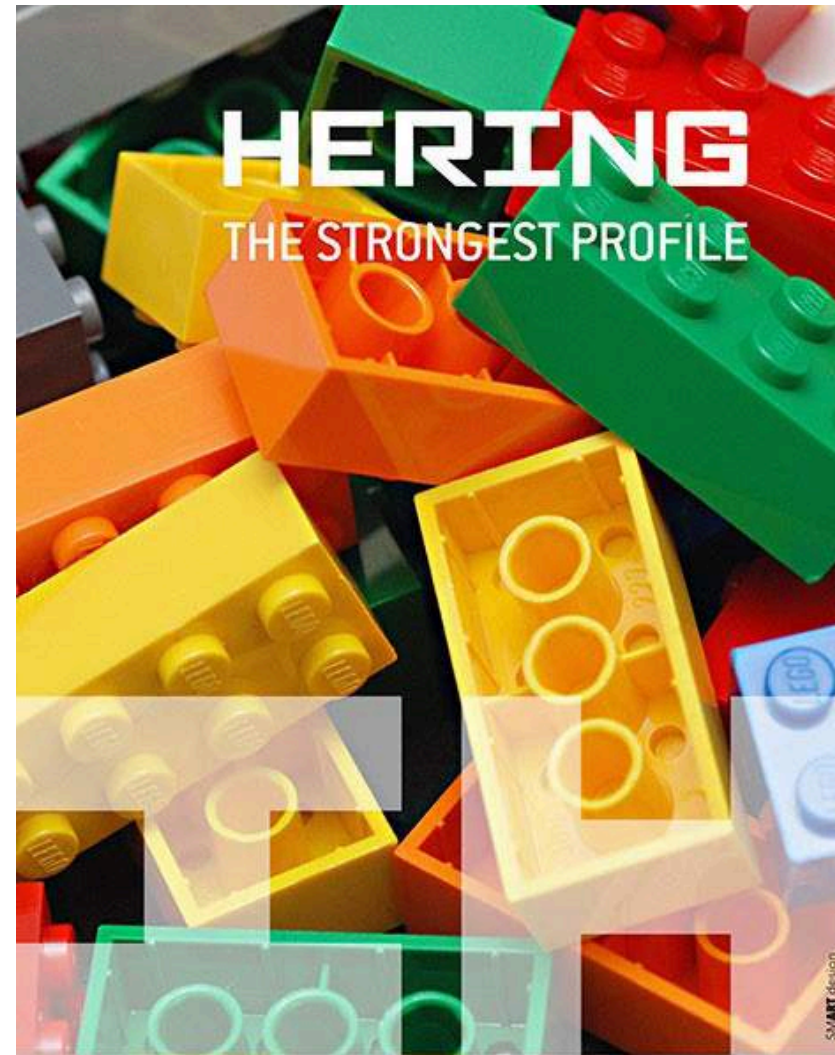


RJEŠENJE:



RJEŠENJA:  
KRIZALJKA(1-15): drvo, Liverpool,  
dekantica, sila, upornjak,  
Slavica, košarka, mehanika,  
Mande, most, Mohrova, Hering,  
hidrogram, ideljni, Lokl  
REBUSI: 1-kravata, 2-papuča

# SPONZORI NESTABILNOSTI 2020./2021.



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







## STUDENTSKI ZBOR SVEUČILIŠTA U MOSTARU



MATICE HRVATSKE BB



STUDENTSKI.ZBOR@SUM.BA



WWW.STUDENTSKIZBOR.SUM.BA



STUDENTSKI ZBOR SVEUČILIŠTA U MOSTARU



STUDENTSKIZBORSUM



036/311-947

## PARTNERI STUDENTSKOG ZBORA 2020./2021.

Hrvatsko  
narodno  
kazalište  
u Mostaru



# leda

NE STABILNOST