



Krešimir Šaravanja

Frano Oreč

IZ OBLASTI KAMENARSTVA I KAMENARSTVA

**Zbornik objavljenih radova
u razdoblju 2011.-2018.
Knjiga 1 – Kamen i kamena baština**

Mostar/Posušje, 2018. godine

**Krešimir Šaravanja
Frano Oreč**

**Zbornik objavljenih radova
u razdoblju 2011.-2018.
Knjiga 1 - kamen i kamena baština**

Mostar/Posušje, 2018. godine

NAZIV:

Zbornik objavljenih radova u razdoblju 2011.-2018.
Knjiga 1 - Kamen i kamena baština

AUTORI:

Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. građ.
Frano Oreč, dipl. ing. rud.

NASLOVNA STRANICA:

Stara biskupija u Vukodolu, Mostar - detalj ulaznog portala
(foto Krešimir Šaravanja)

ZADNJA STRANICA:

Ostaci Župne kuće sa krstionicom sagrađene vjerojatno krajem XVI. st. u podnožju visoke kose stijene iznad rijeke Ričine, na lokalitetu „Ćmeri“, u staroj Podbiljoj-Vir, Posušje
(foto: Krešimir Šaravanja)

NAKLADNIK:

Udruga „Zvuk kamena“ Posušje

ZA NAKLADNIKA:

Frano Oreč, predsjednik Udruge „Zvuk kamena“ Posušje

TISAK:

„OLOVKA“ d.o.o. Posušje

TIRAŽ:

50 komada

SADRŽAJ

- ❖ Oreč, F., Bilopavlović, V. (2011). „Arhitektonske vrijednosti miljevine“, Zbornik broj 1 Udruge „Zvuk kamena“, str. 46-55, Posušje, XII. 2011.
- ❖ Oreč, F. (2012): „Konstruktivne vrijednosti miljevine“, Zbornik broj 2 Udruge „Zvuk kamena“, Posušje, XII. 2012.
- ❖ Oreč, F. (2012): „Od kamenog doba do doba kamena“, Zbornik broj 2 Udruge „Zvuk kamena“, str. 56-69, Posušje, XII. 2012.
- ❖ Šaravanja, K., Šaravanja, V., Marić, T, Radić Kustura, J. (2012): „Prikaz rezultata ispitivanja arhitektonsko-građevnog i tehničko-građevnog kamena“, Zbornik broj 2 Udruge „Zvuk kamena“, Posušje, XII. 2012.
- ❖ Oreč, F. (2013): „Uvodno izlaganje“, Zbornik radova sa 1. Međunarodnog Simpozija o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“, Knjiga 1, broj 1, str. 61.-83, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Udruga „Zvuk kamena“ i „IGH“ d.o.o. Mostar, Mostar, IX. 2013; „e-ZBORNİK“ Elektronički zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 6, str. 13-16, XII. 2013.
- ❖ Šaravanja, K., Šaravanja, D., Marić, T. (2013): „Analiza rezultata ispitivanja arhitektonsko-građevnog kamena s područja Hercegovine i jugozapadne Bosne“, Zbornik radova sa 1. Međunarodnog Simpozija o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“, Knjiga 1, broj 1, str. 61.-83, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Udruga „Zvuk kamena“ i „IGH“ d.o.o. Mostar, Mostar, IX. 2013; „e-ZBORNİK“ Elektronički zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 6, str. 40-57, XII. 2013.
- ❖ Šaravanja, K., Marić, T., Šaravanja, D. (2013): „Analiza rezultata ispitivanja tehničko-građevnog kamena s područja Hercegovine i jugozapadne Bosne“, Zbornik radova sa 1. Međunarodnog Simpozija o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“, str. 85-95, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Udruga „Zvuk kamena“ i „IGH“ d.o.o. Mostar, Mostar, Knjiga 1, broj 1, str. 85.-95, IX. 2013.; „e-ZBORNİK“ Elektronički zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 6, str. 58-66, XII. 2013.
- ❖ Bilopavlović, V. Šaravanja, K., Pekić, S. (2013): „Ispitivanje petrografskih i fizičko-mehaničkih svojstava kamena tenelije i miljevine“, Zbornik radova sa 1. Međunarodnog Simpozija o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“, str. 145-154, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Udruga „Zvuk kamena“ i „IGH“ d.o.o. Mostar, Mostar, Knjiga 1, broj 1, str. 145.-153, IX. 2013; „e-ZBORNİK“ Elektronički zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 6, str. 104-111, XII. 2013.
- ❖ Oreč, F., Šaravanja, K., Grbeša, I. (2013): „Graditeljska baština od kamena na području općine Posušje, s posebnim osvrtom na stanje objekata od miljevine“, Zbornik radova sa 1. Međunarodnog Simpozija o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“, str. 155-172, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Udruga „Zvuk kamena“ i „IGH“ d.o.o. Mostar, Mostar, Knjiga 1, broj 1, str. 155.-172, IX. 2013.; „e-ZBORNİK“ Elektronički zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 6, str. 112-127, XII. 2013.
- ❖ Šaravanja, K. (2013): „Simpozij o kamenu“, Časopis „(Ne)Stabilnost“ službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 11, str. 13-16, Mostar, XII. 2013.
- ❖ Žderić, V., Šaravanja, K., Oreč, F. (2015): „Kamen za interijere s posebnim osvrtom na primjenu autohtonog hercegovačkog kamena“, „e-ZBORNİK“ Elektronički zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 9, str. 1-17, I. 2015.
- ❖ Kurtović, A., Šaravanja, K., Oreč, F. (2015): „Mogućnosti primjene eruptivnog agregata u asfaltnim mješavinama s posebnim osvrtom na jablanički gabro“, Zbornik radova 2. Međunarodnog simpozija o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“; Organizatori: Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru i Udruga „Zvuk kamena“ Posušje, Godina. 2, broj 2, str. 29-35, Mostar/Posušje, VI. 2015.
- ❖ Šaravanja, K., Oreč, F. (2015): „2. Međunarodni simpozij o kamenu“, Časopis „(Ne)Stabilnost“ službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 13, str. 38.-39, Mostar, XII. 2015.
- ❖ Šaravanja, K., Oreč, F., Glibić, M. (2015): „Pregled aktivnosti GF Sveučilišta u Mostaru i Udruge „Zvuk kamena“ vezano za problematiku eksploatacije, obrade i korištenja autohtonog

- hercegovačkog kamena u razdoblju 2011.-2015. godine“, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru i Udruga „Zvuk kamena“ Posušje, XII. 2015.
- ❖ Oreč, F., Šaravanja, K. (2016): „Ništa nije slučajno“, Zbornik radova 3 Udruge „Zvuk kamena“, str. 74-79, Posušje, XII. 2016.
 - ❖ Šaravanja, K. (2016): „Gradnja i propadanje Biskupske rezidencije u mostarskom Vukodolu, nacionalnog spomenika BiH“, Zbornik radova 3 Udruge „Zvuk kamena“, str. 81-98, Posušje, XII. 2016.
 - ❖ Oreč, F. (2016): „Majstori kamena“, Zbornik radova 3 Udruge „Zvuk kamena“, str. 99-108, Posušje, XII. 2016.
 - ❖ Šaravanja, K., Prskalo, M. (2016): „Ranjivost krškog zaleđa (i akvatorija) Neuma“, Zbornik radova u čast prof. dr. sc. Pere Marijanovića „U njegovoj se blizini moglo rasti“, str. 109-119, V. 2017.
 - ❖ Šaravanja, K. (2016): „Speleološki park prirode - vizija i želja prof. Marijanovića“, Zbornik radova u čast prof. dr. sc. Pere Marijanovića „U njegovoj se blizini moglo rasti“, str. 155-163, V. 2017.
 - ❖ Šaravanja, K. (2017): „Gradnja kamenom u BiH s posebnim osvrtom na arhitektonsko-konstruktivne vrijednosti kamena tenelija i miljevina/muljika“, „e-ZBORNİK“ Elektronički zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 13, str. 12-29, VI. 2017.
 - ❖ Kurtović, A., Šaravanja, K., Oreč, F. (2017): „Kamene građevine na području BiH“, Zbornik broj 4 Udruge „Zvuk kamena“, str. 31-45, Posušje, XII. 2017.
 - ❖ Šaravanja, K., Hajdarević, I., Kurtović, A., Šerifović, E. (2017): „Građenje bosanskim slatkovodnim vapnencima - Bihacit, Plivit i (Bosanska) Mošćanica“, Zbornik broj 4 Udruge „Zvuk kamena“, str. 46-58, Posušje, XII. 2017.
 - ❖ Šaravanja, K., Kurtović, A., Oreč, F. (2017): „Kamen za stečke (bilige)“, Zbornik broj 4 Udruge „Zvuk kamena“, str. 59-65, Posušje, XII. 2017.
 - ❖ Šaravanja, K., Kurtović, A., Oreč, F. (2017): „Nadgrobni spomenici u Hercegovini i jugozapadnoj Bosni od slatkovodnih vapnenaca - I. dio“, Zbornik broj 4 Udruge „Zvuk kamena“, str. 79-89, Posušje, XII. 2017.
 - ❖ Kurtović, A., Šaravanja, K. (2017): „Ispitivanje kamena iz megalitskih zidina Daorsona - „Hercegovačke Mikene“, „e-ZBORNİK“ Elektronički zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 14, str. 141-156, Mostar, XII. 2017.
 - ❖ Kurtović, A., Šaravanja, K. (2018): „Obnova kulturno-povijesne baštine s posebnim osvrtom na metodologiju utvrđivanja zamjenskih vrsta kamena Gradske vijećnice u Sarajevu“, Posebno izdanje „e-ZBORNIKA“, Elektroničkog zbornika Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru posvećeno 3. Simpoziju o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“ u organizaciji Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru i Udruge „Zvuk kamena“ Posušje, str. 108-124, pregledni rad, IX. 2018.
 - ❖ Zovko, M., Šaravanja, K. (2018): „Postupak izdavanja Okolišne dozvole za kamenolome u Federaciji Bosne i Hercegovine“, Posebno izdanje „e-ZBORNIKA“, Elektroničkog zbornika Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru posvećeno 3. Simpoziju o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“ u organizaciji Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru i Udruge „Zvuk kamena“ Posušje, str. 237-244, stručni rad, IX. 2018.
 - ❖ Šaravanja, K., Popić, D., Marić, T., Radić-Kustura, J. (2018): „Analiza raspoloživih rezultata ispitivanja mostarskog kamena 'Tenelija“, Posebno izdanje „e-ZBORNIKA“, Elektroničkog zbornika Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru posvećeno 3. Simpoziju o kamenu „Hercegovina - zemlja kamena“ u organizaciji Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru i Udruge „Zvuk kamena“ Posušje, str. 245-273, izvorni znanstveni rad, IX. 2018.

HRVATSKO DRUŠTVO KAMENOKLESARA, GEOLOGA I RUDARA

"ZVUK KAMENA"

ZBORNIK RADOVA

Broj 1



*...Život se i u kamenu krije
- ništa mrtvo nije.
Lupni kamen o kamen
čut ćeš kako zvoni
kako negdje duboko, duboko
u njemu ječi davnina ...*

Posušje, prosinac 2011.

HRVATSKO DRUŠTVO KAMENOKLESARA, GEOLOGA I RUDARA

"ZVUK KAMENA"

ZBORNİK RADOVA

Broj 2



*...Život se i u kamenu krije
- ništa mrtvo nije.
Lupni kamen o kamen
čut ćeš kako zvoní
kako negdje duboko, duboko
u njemu ječi davnina ...*

Posušje, prosinac 2012.



Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru

RG ZVUK KAMENA

Udruga Zvuk kamena Posušje



IGH d.o.o. Mostar

IGH d.o.o. Mostar



1. SIMPOZIJ
HERCEGOVINA - ZEMLJA KAMENA
ZBORNİK RADOVA



Mostar - Posušje, 2013.

e-ZBORNİK

ELEKTRONIČKI ZBORNİK RADOVA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA

ISSN 2232-9080

broj 6, prosinac 2013.

Riječ urednice



Pred nama je i VI. broj e-Zbornika elektroničkog zbornika radova Građevinskog fakulteta. Iz sadržaja Zbornika vidi se kako je njegova osnovna tema arhitektonsko-građevni kamen: povijest, ležišta, mogućnosti razvoja industrije kamena, primjena suvremenih tehnologija, rezultati istraživanja, zakonska regulativa...

Ovaj broj posvećujemo simpoziju "Hercegovina- zemlja kamena" koji je održan u rujnu ove godine na našem fakultetu i na ovaj način stavljamo kamen na mjesto koje mu pripada kao blagu ove regije. Radovi sa Simpozija u cijelosti su objavljeni u tvrdom uvezu Zbornika radova "Hercegovina- zemlja kamena" u nakladi Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru.

Urednica

[impressum](#)

[arhiva](#)

Nestabilnost

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

TEMA BROJA

ODRŽIVI RAZVOJ U BiH

NOVOSTI

**AUTOCESTA NA KORIDORU Vc
U FEDERACIJI BiH**

INTERVJU

mr. sc. GORAN ŠUNJIĆ

KOLUMNA

CENZURA UNUTAR NAŠIH GLAVA



RIJEČ (NE)UREDNIKA

Ponekad želim reći nešto pametnije od pametnih

Prije nekoliko dana dođe mi na um misao o razdvajanju profesionalnog od privatnog i obratno. Često se spominje kako svoja privatna mišljenja i privatni život trebamo ostaviti kod kuće, dok na poslu, fakultetu, školi i bilo kojoj javnoj ustanovi takve stvari nisu bitne, nego se tu moramo držati pravila. Ali ljudi, ovce k'o ovce kud jedna tud sve, toga se prečesto drže slijepo... A drže li se pastiri toga pravila ili oni jednostavno svoje stado vode kud hoće? Problem *farbanja* umova počinje još u osnovnoj školi kroz nastavni plan, zatim srednja škola, na kraju fakultet kao visokoškolska ustanova koja do kraja ide s *molarskim* radovima i *ofarba* nas do kraja, kako bismo bili što sposobniji klimati glavama i odgovarati potvrdno na onim mjestima gdje se zaposlimo, ako se zaposlimo. Ljudi, ne možete odvojiti profesionalno i privatno, nemojte dopustiti da vas zavaravaju takvim pričama. Zašto? Upravo zato što sam ja jedinka posebna, jedinstvena kakve nema nigdje i ne mogu ja biti netko drugi, niti hoću, ne mogu ja biti jedna osoba na radnom mjestu i doma, tu se javlja ozbi-

ljan problem ako je tako, jer stvaramo podvojene ličnosti, zar ne? Drugi razlog tomu je raspoloženje: „Je li vam se ikada dogodilo da ste svoje neraspoloženje na profesionalnoj strani upravo prenijeli na privatnu i bili neljubazni prema obitelji i prijateljima, ili obratno, svoje privatne frustracije prenijeli na profesionalne?“. Ljudi, nisam broj i ne želim se tako izražavati, svoju osobnost u privatnom i profesionalnom želim jasno iskazati, svoja čovječna stajališta ljubavi i vječne vrijednosti ne želim skrivati ni u profesionalnoj karijeri, i nije mi bitno hoću li sto posto uspjeti, bitno mi je kakav ću čovjek biti. Nažalost, često griješimo u svojim prosudbama drugih pa ih cijenimo po novcu, oblačenju, uspjehu ili peticama u indeksu smatrajući takve jedinice vrijednima i cijenjenima, ali gledajući iz te perspektive, ne znamo što propuštamo u drugim malenim sretnima od kojih smo mogli više dobiti.

Zato, dragi studenti, počnite cijeniti jedni druge i potičite kreativnost jedni u drugima, ne omalovažavajte uspješnije od sebe zbog ljubomore, a vi uspješniji, ne omalovažavajte neuspješnije jer možda ni ne znate da su oni vrijedniji od vas na mnogim drugim poljima, ne znate ni razlog njihova neuspjeha.

Dragi profesori, počnite cijeniti jedni druge i potičite kreativnost jedni u drugima, ne omalovažavajte



uspješnije od sebe zbog ljubomore, a vi uspješniji, ne omalovažavajte neuspješnije jer možda ni ne znate da su oni vrijedniji od vas na mnogim drugim poljima, ne znate ni razlog njihova neuspjeha. Dragi profesori (ne svi), ne ocijenjujte studente po izgledu i oblačenju, ne ocijenjujte studente po ocjenama u indeksu, jer svatko tko nauči, može dobiti izvrstan(5), iako iz drugih predmeta ima dovoljan(2). Ne umišljajte si da ste mali bogovi jer ste i vi ljudi, danas smo mi manji od vas i u vašoj smo potrebi, a već sutra smo kolege i nadam se da ćemo moći prijateljski surađivati, jer nije *fora* kad vas svi studenti smatraju prepotentnima i nepristupačnima, takvi ćete ostati u sjećanju... *Fora* je kad vas sretnemo na hodniku i lijepo pozdravimo, rado vas vidimo, na ulici vam mahnemo, stanemo i popričamo...

Ideja koja me vodila tijekom ovih godina rada na časopisu nije bila primarno napisati članak, nego promijeniti svijest kod studenata, ne oduzimajući im ono njihovo autohtono životno primarno što su donijeli sa sobom, promijeniti svijest u smislu poduzimanja dodatnih koraka svih nas ka boljem i optimističnijem vremenu, probuditi duh kreativnosti. Ako sam barem jednu osobu obradovao, to mi je nagrada. Budućim urednicima želim savjetovati da ne slušaju moje ni bilo čije druge savjete, nego svoje srce, svoj instikt, svoju logiku, i jedino tako ćete uspjeti.

Mir Vam i stabilnu akademsku 2013./2014. godinu želi
Vedran Vidović, glavni (ne)urednik

SADRŽAJ

RIJEČ (NE)UREDNIKA	2
U VREMENU OD PROŠLOG BROJA.....	6
RAD STUDENTSKOG ZBORA GFMO U PROTEKLOJ GODINI.....	9
ZBOGOM PRIJAVNICE	10
IACES- ISTRAŽITE SVIJET KROZ GRAĐEVINU.....	11
SIMPOZIJ O KAMENU.....	13
A ZAŠTO JE VODA MOKRA?	17
VISAK (VOKALNO INSTRUMENTALNI SASTAV AKADEMSKIH KOLEGA)	19
RECENZIJA DESETOG BROJA ČASOPISA NESTABILNOST	20
AUTOCESTA NA KORIDORU Vc U FEDERACIJI BiH	21
SARAJEVO CITY CENTAR (SCC).....	24

TUNEL MARMARAY	25
TORRE ABGAR	27
QUAD-LOCK I QUAD-DECK GRADNJA	29
INTERVJU: GORAN ŠUNJIĆ	31
PROIZVODNJA GORIVA BUDUĆNOSTI U BiH - (NE)ODRŽIVO?	34
26 EE SAVJETA KAKO EFIKASNIJE KORISTITI ENERGIJU ŽIVJETI KVALITETNIJE I PLAĆATI MANJE	36
PROJEKT EDEN – RAJ NA ZEMLJI.....	38
ELEKTRANE NA PLIMU I OSEKU.....	41
MALE HIDROELEKTRANE (SREDNJA BOSNA).....	42
SOLARNE ELEKTRANE, STOLAC.....	43
VJETROELEKTRANE U BiH.....	44
PAMETNE KUĆE.....	45
MASLINARSTVO U HERCEGOVINI	47
SEOSKI TURIZAM.....	48
STARI GRAD VIDOŠKI-STOLAC	52
INOVACIJE, PODUZETNIŠTVO I MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA START-UP PROJEKATA NEFORMALNIM I FORMALNIM RIZIČNIM KAPITALOM	54
JEZERO	56
GLAZBA I GRAĐEVINA	57
ČOVJEK KOJI JE POPLOČAO PUT MODERNOM DOBU	58
NEOBIČNA MJESTA ZA ODMOR	62

NESTALI	65
ZANIMLJIVA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA	67
VJETRENICA	68
CENZURA UNUTAR NAŠIH GLAVA.....	71
STUDENSTKI ZBOR – ZAŠTO I ZBOG ČEGA?	72
IGRE NA (NE)SREĆU.....	73
LITERARNI RADOVI.....	75
GDJE IZLAZIMO?	77
IAESTE PRAKSA - BELFAST	79
GRAĐEVINIJADA - “PARADA PIJANSTVA I KIČA”???	80
ACCESS-OV KONGRES U ISTANBULU	82
DOGAĐANJA KOJA SU OBILJEŽILA 2013. GODINU U MOSTARU GRADU	84
DOŠLI SMO, VIDJELI SMO, UŽIVALI SMO... ..	86
BIZONI PIJU ALKOHOL	90
GFMOKIŠOBRANING	91
A ŠTO KAŽU PROFESORI?	92
REBUSI.....	93
ŠALE I ZANIMLJIVOSTI	96

U VREMENU OD PROŠLOG BROJA

Izdvojeno u 2012./2013.

U ovom tekstu popratit ćemo zbivanja i aktivnosti na našem fakultetu u vremenu od prošlog broja.

Ono što ćemo istaknuti ne slijedi kronološki redoslijed, pa se za početak podsjećamo tradicionalne godišnje proslave, Dana Fakulteta, tijekom kojeg se održava Sve-

nost, zbog doprinosa razvoju časopisa i izdavanju njegova jubilarnog desetog broja. Ovaj Dan Fakulteta se po nečemu ističe od svih prethodnih. Uobičajeno se Promocija diplomanata uveliča s nekoliko glazbenih izvedbi neke grupe, klape ili nekog izvođača. Na ovome Danu Fakulteta nastupila je novoosnovana glazbena skupina studenata Građevinskog fakulteta VISAK (Vokalno-instrumentalni sastav akademskih kolega).



čana promocija diplomanata. Posljednja Svečana promocija održana je 14. prosinca 2012. godine na kojoj je promovirano 79 bachelora građevinarstva, 29 magistara građevinarstva i 7 diplomiranih inženjera građevinarstva. Uobičajeno se na ovoj svečanosti dodjeljuju Dekanove nagrade, koje su za najbolji postignuti uspjeh u prethodnoj akademskoj godini, a za 2011./2012. godinu nagradu dobili: Stipe Majdandžić, Antun Prskalo, Željka Rajič, Sanja Čolić i Marijana Prkačin, prvi put je dodijeljena i šesta dekanova nagrada koju je dobio student Vedran Vidović, glavni urednik časopisa Nestabil-

Budući da smo krenuli s isticanjem svečanijih zbivanja, podsjetit ćemo se da je 25. veljače 2013. JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar u amfiteatru našeg fakulteta svečano dodijelilo 25 stipendija studentima građevinskih fakulteta i fakulteta za promet i komunikacije, a među stipendistima je značajan broj studenata našeg fakulteta. Navedimo da su stipendije dodijelili premijer Vlade Federacije BiH Nermin Nikšić, direktor JP Autoceste FBiH d.o.o. Mostar Ensad Karić i dekan Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru prof. dr. Ivan Lovrić.



Navest ćemo sad znanstveno-stručne aktivnosti na Fakultetu u ovom periodu.

Održana su dva znanstvena sata. 13. prosinca 2012. godine Znanstveni sat na temu MORAL U VLADAVINI SEBIČNIH INTERESA (ili ZAŠTO JE VAŽNA SURADNJA) održao je prof. dr. sc. Alen Harapin s Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, a prof. dr. sc. Mijo Vranješ, također s Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Split, u održao je 24. svibnja 2013.

godine Znanstveni sat na temu HIDROLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE NERETVE I TREBIŠNJICE - OSVRT NA IZGRADNJU GORNJIH HORIZONATA.

U organizaciji našeg fakulteta i u koordinaciji s Ministarstvom prostornog uređenja, graditeljstva i zaštite okoliša županije Zapadno-hercegovačke, 8. travnja 2013. održan je Okrugli stol na temu Prijedlog cestovnog povezivanja županija Hercegovačko-neretvanske, Zapadno-hercegovačke i Herceg-bosanske.



Od 5. do 7. lipnja 2013. na našem fakultetu održano je Školovanje za Menadžera za energetska učinkovitost prema EN ISO 50001:2011 (TÜV®) i prema Harmoniziranoj shemi za edukaciju i registraciju osoblja prihvaćenoj u Europskoj Uniji, kojeg je organizirao TÜVadria d.o.o. u suradnji s TÜV Akademie GmbH iz Njemačke (TÜV®).

Naš fakultet i Udruga „Zvuk kamena“ u suradnji s IGH d.o.o. Mostar organizirali su 1. simpozij „Hercegovina - zemlja kamena“ koji je održan 20. i 21. rujna 2013. na našem fakultetu. Teme simpozija bile su: industrija kamena u Hercegovini kroz povijest do danas i mogućnosti njenog budućeg razvoja, zakonska regulativa u ovom području, ležišta kamena na području Hercegovine i širem području, istraživanje kamena u Hercegovini, kulturno-povijesna baština Hercegovine u kamenu te utjecaj kamenoloma na okoliš. Teme ovog Simpozija su značajne za našu regiju i svi su suglasni kako će ovaj Simpozij postati redovit.

Elektronički zbornik radova Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, glavne urednice dr. sc. Maje Prskalo, koji objavljujemo na web stranici Fakulteta, u prosincu 2012. predstavljen je 4. brojem, a u lipnju 2012. objavljen je njegov 5. broj.

Navedimo kako smo imali zadovoljstvo ugostiti profesore, asistente i djelatnike Građevinskog fakulteta iz Maribora (Fakulteta za gradbeništvo Maribor) koji su

nas posjetili 8. rujna 2013. godine. Tom prilikom dekan našeg fakulteta, prof. dr. sc. Ivan Lovrić, upoznao ih je s djelovanjem Fakulteta u znanstvenom, nastavnom i stručnom aspektu, a u amfiteatru im je upriličena projekcija filma o rekonstrukciji Starog mosta u kojoj je sudjelovao naš fakultet.

Prethodni broj *Nestabilnosti* imao je, također, promociju koja je održana 13. prosinca 2012. u amfiteatru našeg fakulteta. Promociju je vodila Lucija Zubac, članica uredništva *Nestabilnosti*, a *Nestabilnost* su promovirali dekan Građevinskog fakulteta, prof. dr. sc. Ivan Lovrić, Ana Babić, prof. hrv. i eng. jezika, i Vedran Vidović, glavni urednik *Nestabilnosti*. Nazočnima su se obratili i prof. dr. sc. Ivo Čolak, prorektor Sveučilišta u Mostaru, Zoran Perić, predsjednik Studentskog zbora Građevinskog fakulteta, Vedran Arapović, predsjednik Studentskog zbora Sveučilišta u Mostaru, Mirela Šetka Prlić, glavna urednica I. broja *Nestabilnosti*, Anđelka Mikulić, glavna urednica IV. broja *Nestabilnosti* i Iva Bošnjak, glavna urednica VIII. broja *Nestabilnosti*. Kao i promociju diplomanaata, i ovu promociju je glazbenim brojevima uljepšala novoosnovana glazbena skupina studenata našeg fakulteta, VISAK. Ovo je ujedno bio i njihov promotivni nastup.

Ovim tekstom popratili smo istaknuta zbivanja i aktivnosti na Fakultetu pa se ispričavamo ako smo ispustili navesti.

Božo Penavić, prof.



RAD STUDENTSKOG ZBORA GFMO U PROTEKLOJ GODINI

Studentski zbor našeg fakulteta, kao i svake godine, davao je sve od sebe da napreduje i da se što više približi studentima. Na studentskim izborima za predsjednika Studentskog zbora za akademsku 2012./2013. izabran je Zoran Perić, a za potpredsjednika Boris Barbarić.

Prva stvar koja je pokrenuta, i na koju zaista možemo biti ponosni, jest osnivanje glazbene sekcije našeg fakulteta, koja je dobila ime VISAK. Malo je fakulteta, a naročito tehničkih, koji se mogu pohvaliti uspješnom glazbenom sekcijom koja uljepšava sve svečanosti na fakultetu.

Već tradicionalno, za vrijeme blagdana organizirana je Humanitarna akcija, te se radilo na kićenju bora i ukrašavanju našeg fakulteta, kako bi se i na fakultetu imao blagdanski ugođaj.

Kao što to uvijek biva, početak godine bio je rezerviran za učenje i ispite. No u veljači se pokreće inicijativa za otvaranje podružnice IACES-a na našem fakultetu, što je u skoro vrijeme i učinjeno. Time je naš zbor otvorio nove puteve za naše studente, te smo obogatili ponudu studentskih razmjena za naše studente.

U mjesecu travnju organiziran je malonogometni turnir našeg fakulteta na koji se prijavilo, do sada najveći broj momčadi, ukupno 14. Momčadi su bile podijeljene u skupine, nakon kojih je slijedila knock-out faza. Igralo se na terenu ispred fakulteta, te su mnogobrojni gledatelji mogli vidjeti lijep i dopadljiv nogomet. Pobjednik je i ove godine bila momčad Ekscentriciteta, koja je u finalu bila bolja od SS Fan Kluba. Momčad Ekscentriciteta na pravi je način predstavila naš fakultet na Sveučilišnom turniru, gdje je osvojila 1. Mjesto.

Organizirana je i uspješna ženska malonogometna momčad koja je uspjela osvojiti 3. mjesto na Sveučilišnom turniru. Nadamo se da ćemo u sljedećim godinama organizirati turnire na našem fakultetu u nogometu i za djevojke.

Mjesec travanj protekao je u znaku manifestacije „Dani Studentskog zbora“, na kojem su sudjelovali i naši studenti, a veliki dio tereta organizacije ove manifestacije podnijeli su i naše kolege.

No, to nije moglo spriječiti da se organizira jedna od najboljih Građevinijada do sada. Ukupno 22 studenta našeg fakulteta otišlo je na Građevinijadu u Bugarsku. Iako je ovo bila jedna od najzahtjevnijih Građevinijada do sada u organizacijskom smislu, zadovoljni studenti su najbolji pokazatelj da je odrađen dobar posao. Također, u svibnju je organizirana i akcija dobrovoljnog darivanja krvi.

Nakon Građevinijade došlo je vrijeme ispita, a potom i zasluženog odmora.

Odmah po povratku nije se stalo s aktivnostima, već je organizirana humanitarna akcija darivanja krvi, party za naše bruce, te su organizirani novi studentski izbori. Na studentskim izborima za novog predsjednika Studentskog zbora GFMO izabran je Boris

Barbarić, a za njegovog zamjenika Marko Lasić.

Nadamo se da ćemo u sljedećoj akademskoj godini nastaviti sa sada već tradicionalnim aktivnostima, te da ćemo unijeti i neke nove aktivnosti koje će aktivirati, educirati i zabaviti naše studente.

Boris Barbarić

ISS–INFORMACIJSKI SUSTAV SVEUČILIŠTA

ZBOGOM PRIJAVNICE

Novi, potpuno digitalizirani način prijave i odjave ispita

„Od utorka 1. siječnja 2013. godine naš Fakultet počinje s primjenom ISS-a (Informacijskog Sustava Sveučilišta). Ovaj sustav podrazumijeva novi, potpuno digitalizirani način prijave i odjave ispita od strane studenata kao i ocjenjivanja studenata, kreiranja ispitnih zapisnika i prijavnica od strane predmetnih nastavnika. Studenti su obvezni preuzeti u Studentskoj referadi pristupne podatke (korisničko ime i lozinku) počevši od četvrtka 6. prosinca 2012., a najkasnije do ponedjeljka 14. siječnja 2013. godine. Studenti će svojoj web aplikaciji pristupat putem linka koji će biti postavljen na web stranici Fakulteta. Kratke prezentacije ISS-a i način korištenja web aplikacije za studente bit će obavljene u tjednu od 10. do 14. prosinca 2012. godine.“

Ovako je to izgledalo 4.prosinca „ljeta“ Gospodnjeg „dviiejdanestog“ (2012.) kada su naše oči posvjedočile povijesnom događaju na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru prikazanog nama običnim smrtnicima na našoj web stranici, koju smo inače samo nekoliko mjeseci prije (za vrijeme rujanskih i dekanskih rokova), klikitali i posjećivali više nego Zuckerbergov prikaz naših svakidašnjih osjećaja, događaja i mjesta koje smo posjećivali, a upričinenih odgovarajućim fotografijama. Ono što je obradovalo naše male studentske ambicije toga dana činjenica je da ispite sada moramo prijavljivati putem interneta, tj. preko ISS-a., tako da se ostvarila želja da imamo puno povjerenje u postojanost našeg imena u zapisniku ispita koji se održava, i to bez odlaska u referadu. Do sada je bilo komplikacija putem on-line prijave (odjave) ispita, dostavljanja prijavnice na vrijeme za prvi, drugi... sedmi ili deseti put izlaska na ispit; ili pak povlačenje iste u zahtijevanom vremenskom roku. Događalo se (mada se i sada ponekad, ali puno rjeđe dogodi) da ljudi, čija imena nisu na ispitnom zapisniku, sjede u učionici nestrpljivo iščekivajući pripadajuću ispitnu listu, moraju napustiti učionicu zbog sumnje u njihovu želju pristupanja ispitu (nepostojanje prijavnice); dok se oni čija su imena na zapisniku zbog nepovlačenja prijavnice umjesto u „C“ ili „D“ nađu *Kod Mande* pa su još prisiljeni i kavu popiti. Na sam spomen referade, većini studenata se digne svaka dlaka na glavi.

Među spomenutom populacijom ustalilo se mišljenje da su djelatnici u referadi vječito neljubazni, zbog čega se na njihova vrata kuca samo u iznimno hitnim i važnim situacijama. Često se na te iste djelatnike pripisivala krivnja za sve moguće greške u ispitnim zapisnicima, iako moramo priznati nisu uvijek krivi. Uz malo pozornije praćenje datuma prijave i odjava ispita, i naše cijenjeno ime možda bi postojalo (ili ne bi – ovisno radi li se o prijavi ili odjavi) na ispitnom zapisniku. Dolaskom u razdoblju predviđenom za rad studenata (svima već poznato 10:00 – 12:00) uvelike bi pridonijeli raspoloženju spomenutih djelatnika. *(Ove činjenice su navedene iz objektivnih promatranja subjektivnih doživljaja naših studenata :P).*

Prilikom obavještavanja studentske populacije o ovom izumu, koji se od ove akademske godine primjenjuje i na našem fakultetu, ali još uvijek ne i cijelom Sveučilištu, bitno je spomenuti kakve još prednosti donosi. Osim već spomenute, nama i najvažnije, prijave i odjave ispita, pomoću ISS-a možete točno vidjeti koje kolegije slušate. Tako da ako ste zagubili indeks negdje u stanu prilikom crtanja „*elemenata*“ ili rušenjem police nakon dolaska iz *Pinka*, vrlo se teško može dogoditi da pogriješiti vrijeme i lokaciju predavanja na koja ste obavezni ići, a niste sigurni jeste li uopće upisali taj kolegij. Budući da ne ispunjavate prijavnice sami, svaki kolegij, tj. ispit na koji ste izišli već ima

točno upisanog nositelja kolegija, odnosno profesora kod kojeg ste isti slušali. Neće se, dakle, događati da na prijavnici piše jedno ime, a ocjenu vam (ukoliko imate dovoljno sreće da do toga dođe) upisuje netko drugi. Ako želite znati više od onoga što se od vas traži na ispitima, također je bitno spomenuti da literaturu za sve spomenute kolegije možete uglavnom pronaći na vašem ISS korisničkom računu. Jedna od novosti, koje je takav sustav donio našim studentima, je i izdavanje potvrda o redovitosti studiranja ili prijepisa ocjena, tako da ni tada ne morate čekati red da biste iskazali što želite, već napravite zahtjev za određenim dokumentima i samo ih preuzmete na šalteru referade. Naravno, da pri tome ne morate ulaziti u kojekakve priče o rodbini, zaposlenosti, zdravstvenom osiguranju ili financijskom stanju i stipendijama u obitelji – samo uzmete što vam treba. Profesorima je ISS donio, također, određene prednosti, sada imaju točan popis slušatelja na kolegiju koji predaju, uvid u vaš broj (ne)izlazaka na ispit i manje papirologije.

Ono što ISS nije, a nikada i neće moći promijeniti, jest upis na fakultet. Naime, tada red na referadi, če-

kanje, informiranje „šta i kako“ naprosto ne možete izbjeći. Dužni ste preuzeti upisni materijal, ispuniti ga (znamo svi neke papire i više puta), uplatiti školarinu (ponovno red, ali onaj tužniji, u banci), pogotovo ako ste prezauzeti tijekom vremenskog roka trajanja upisa i prisiljeni ste, naravno, doći zadnji dan upisa, kao i većina kolega. No, studiranje ne bi imalo svoju čar kada bi nam i to pojednostavili. Ostavimo ipak da u ovim modernim i brzim vremenima postoji malo starog studentskog čekanja i neizvjesnosti. Svjesni činjenice da na našem fakultetu, općenito stvari, pogotovo one za studente najbitnije (predavanja, ispitni rokovi, pa tako i referada), funkcioniraju puno bolje nego na ostalim fakultetima Sveučilišta, opraštamo sve one nervoze i čekanja prilikom obavljanja papirologije koje su postojale do dolaska ISS-a. Ipak, uzmimo u obzir i da je nas studenata više od petsto, a djelatnika u referadi jako malo. ☺

(Svaka sličnost sa stvarnim osobama je slučajna)☺

Ivana Mikulić

IACES- ISTRAŽITE SVIJET KROZ GRAĐEVINU

IACES je međunarodna udruga studenata građevinskih fakulteta. Osnovan je 1989. godine u gradu Delft, s engleskim kao službenim jezikom. Otada je IACES izrastao u organizaciju koja je aktivna na 50 sveučilišta diljem Europe, od Reykyavika do Zagazira i Lisabona do Kijeva. Od 1997. IACES je uspostavio kontakte također i u Egiptu, Japanu, SAD-u i Meksiku. Primarni cilj IACES-a je razvoj kontakata među građevinskim studentima u svijetu. Studenti koji su aktivni u IACES-u pokušavaju doseći ovaj cilj organizirajući mnogo različitih aktivnosti. Sudjelujući u IACES-ovim aktivnostima studenti, mogu razmijeniti mišljenja i iskustva te otkriti nove mogućnosti za razumijevanje i rješavanje problema i situacija. No, najvažnija je prilika za stjecanje boljeg razumijevanja kulturnih razlika te uspostavljanje osobnih poznanstava korisnih u budućem radnom vijeku. Promatrajući razvoj u Europi, lako je razumjeti važnost međunarodnih kontakata između studenata. IACES je krenuo u budućnost!

Što dobivate članstvom u IACES-u?

Kao članovi IACES-a možete sudjelovati u svim njegovim aktivnostima. Ove aktivnosti stimuliraju razmjenu znanja i iskustva sa svim IACES prijateljima i kolegama širom Europe. Članove IACES-a upoznajemo s događanjima u svijetu IACES-a putem našeg mjesečnika „Newsletter“. Nakon što diplomirate možete postati članom IACES Alumni Club-a što vam omogućuje da ostanete u kontaktu sa svojim IACES prijateljima bilo gdje.

Aktivnosti IACES-a

Svake godine mnoge različite aktivnosti se organiziraju unutar IACES-a, poput razmjena (exchanges), tečajeva (courses), konferencija (ACCESS), sastanaka (MTM) i stručnih praksa u inozemstvu.

- Razmjene

Razmjene organiziraju IACES-ovi lokalni odbori koji te pozovu u posjet njihovom gradu na otprilike jedan tjedan. To je lijepa prilika za učenje o tom gradu/zemlji domaćinu putem skupnih predavanja, kulturnih i društvenih događaja. Saznat ćete novosti u tamošnjem građevinarstvu posjećujući poduzeća i gradilišta.

- Tečajevi

Proletni, ljetni i zimski tečajevi fokusirani su na jednu određenu građevinarsku temu. Ova tema je obrađena kroz predavanja, radionice, studije i posjete poduzećima i gradilištima. Traju otprilike jedan tjedan, a nakon njih se dobije svjedodžba o aktivnom sudjelovanju.

- ACCESS (The Academic Congress of Civil Engineering Students)

ACCESS je službena konferencija organizirana od strane lokalnog odbora izabranog tijekom prethodnog ACCESS-a. Tijekom ACCESS-a raspravlja se u radionicama o temama vezanim uz IACES i građevinsku struku. Nakon radionica Generalni Sabor predstavnika (GAR) održava zasjedanje i donosi odluke o budućnosti IACES-a.

- MTM (Midterm Meeting)

Kako i samo ime kaže, ovaj se sastanak održava između dvije ACCESS konferencije. Tijekom MTM-a organiziraju se radionice o IACES-u i građevinarskim temama.

IACES-ov lokani ured u Mostaru osnovan je 15.5.2013. godine. Na konstituirajućoj sjednici za predsjednika udruge izabran je Boris Barbarić, a za njegovog zamjenika Marijo Bazina. Njezini članovi sudjelovali su na ACCESS-u 2013 u Istanbulu te se vratili s prekrasnim doživljajima i iskustvima. Udruga planira napraviti razmjenu u Hercegovini gdje bi stranim studentima pokazali sve čari koje Hercegovina pruža, otići na što je više razmjena moguće, ali ima i planove kako djelovati lokalno te unaprijediti studiranje na Građevinskom fakultetu. Svakako, vaše ideje su ono što će Udrugu učiniti puno boljom i puno korisnijom studentima građevine, zato Vas sve pozivamo da nam se pridružite te skupa izgradimo bolji svijet!

Sastanci udruge su svaki četvrtak 12:30-13:30 u uredu studentskog zbora na građevinskom fakultetu. Sve dodatne informacije možete saznati preko našeg e-maila iaceslcmostar@gmail.com te na našoj facebook stranici.



Danijel Bevanda

SIMPOZIJ O KAMENU

Napisao: mr. sc. Krešimir Šaravanja

Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru i Udruga „Zvuk kamena“, u suradnji s IGH d.o.o. Mostar organizirali su 20. i 21. rujna 2013. godine **1. Simpozij o kamenu**, znakovitog imena: „**Hercegovina – zemlja kamena**“. Simpozij je trajao 2 dana. Prvi dan održan je u dvorani za sastanke Građevinskog fakulteta, a drugi dan bio je terenski na području Parka prirode „Blidinje“.

Ideja o simpoziju datira čak iz davne 1996. godine s prvih sastanaka mr. sc. Krešimira Šaravanja, direktora „IGH-Mostar“, s gospodarstvenicima iz područja kamena: g. Franom Orečom i g. Antom Mrveljom.

Ideja je realizirana zahvaljujući suradnji s Građevinskim fakultetom, koji je preuzeo vođenje organizacijskog dijela, u čemu su poseban doprinos dali dekan izv. prof. dr. sc. Ivan Lovrić, mr. sc. Krešimir Šaravanja, doc. dr. sc. Amira Galić i doc. dr. sc. Maja Prskalo, a g. Božo Penavić napravio je, između ostalog, sjajno vizualno rješenje plakata Simpozija.



Smjernice i ciljevi Simpozija:

- znajući da je kamen od početka ljudskog života na zemlji bio čovjeku oružje i alat, nakit, stan i grobnica, te da je bio jedno od trajnih sredstava njegovog stvaralaštva od prapočetka ljudske povijesti do danas (C. Fisković)...
- znajući da je kamen jedan od najstarijih, najdugovječnijih i najpostojanih materijala u građevinarstvu, koji nas i danas oduševljava svojom dugotrajnošću, moćnim izgledom, snagom, ali i drevnom poviješću,...

- imajući na umu da su od kamena iz Hercegovine izgrađeni brojni objekti u obližnjim metropolama Zagrebu, Beču, Budimpešti i Beogradu, te naravno u Sarajevu i Mostaru, kao i brojni spomenici, među kojima i onaj ispred zgrade UN-a u New Yorku,...
- visoko cijeneći dugogodišnju tradiciju i iskustvo ovdašnjih ljudi u eksploataciji i preradi kamena, te u građenju stambenih i javnih objekata i spomenika u Hercegovini i šire...
- respektirajući raspoložive resurse kamena dobrih fizikalno-mehaničkih svojstava, te dobrih geoloških i arhitektonskih vrijednosti (blokovitost, dekorativnost itd) na većem broju lokaliteta, te da na pojedinim lokalitetima može eksploatirati kamen više firmi, pa se mogu udruživati u klastere;
- ekološki osviješteni da je rudarstvo AGK ekološki relativno čisto u usporedbi s TGK ili s drugim mineralnim sirovinama...
- prihvaćajući činjenicu da je već nastupila era AGK, kao široka platforma razvoja i ekspanzije gospodarstva...
- prihvaćajući činjenicu da su investicijska ulaganja u eksploataciju i preradu kamena znatno niža nego u drugim djelatnostima, te da je cijena kamena dosta visoka, te da podnosi troškove transporta, pogotovo pomorskim putem...
- pomalo razočarani masovnim uvozom i ugradnjom raznoraznog kamena izvana...
- svjesni da kamen s njegovim prirodnim kvalitetama ništa ne može zamijeniti...

... Simpozij je imao za cilj:

- animirati predstavnike projektantskih kuća, pozivajući ih, ali i naravno i sve druge, da se vratimo domaćem kamenu kroz objektivno sagledavanje njegove uloge u prošlosti, te mogućnosti razvoja u budućnosti...
- preradu i oplemenjivanje provoditi pažljivo čuvajući ljepote krajolika i još uvijek najvećim dijelom gotovo nedirnutu prirodu, čist zrak, vodu i tlo za buduće generacije...
- upravljanje kamenom, ali i drugim mineralnim sirovinama, učiniti poticajnim, razumnim, praktičnim i prilagodljivim, čime će se osigurati zapošljavanje, potrebe budućih naraštaja, kao i smanjenje loših okolišnih i drugih utjecaja...

Program rada – 1. dan

U okviru uvodnih pozdrava pedesetak sudionika Simpozija pozdravili su dekan Građevinskog fakulteta izv. prof. dr. sc. Ivan Lovrić, predsjednik Organizacijskog odbora Simpozija, te rektor Sveučilišta u Mostaru prof. dr. sc. Vlado Majstorović, koji je ujedno i otvorio Simpozij. „Svjesni činjenice da živimo i djelujemo u kršu, kamenu, unatoč skoro neizdrživim financijskim poteškoćama na fakultetu, sa zadovoljstvom smo prihvatili ideju o održavanju ovog simpozija. Govoriti o kršu i kamenu, njegovoj ljepoti, a ne prisjetiti se dragog nam dr. Pere Marjanovića, nama na fakultetu nije moguće.“ - rekao je dekan Lovrić, naglašavajući kako je ovaj simpozij dobio međunarodni karakter, s obzirom na to da u njegovom radu sudjeluju i stručnjaci iz Hrvatske. Moderator uvodnog dijela bio je mr. sc. Mladen Kustura.



Radni dio se odvijao kroz plenarna izlaganja u dva dijela, koje su moderirali doc. dr. sc. Amira Galić i mr. sc. Krešimir Šaravanja.

Uvodno izlaganje na temu „Povijest razvoja kamenarstva od II. svjetskog rata do danas“ prezentirao je g. Frano Oreč, predsjednik Udruge „Zvuk kamena“ Posušje, ujedno i dopredsjednik Organizacijskog odbora Simpozija. Nakon toga prezentirani su sljedeći radovi:

- prof. dr. sc. Trpimir Kujundžić: „Ležišta arhitektonsko-građevnog kamena u Republici Hrvatskoj“
- dr. sc. Ivo Galić: „Arhitektonsko-građevni kamen u Hercegovini – elementarna pojava ili čimbenik regionalnog razvoja?“
- dr. sc. Dragan Vidić: „Primjena suvremenih tehnologija u cilju poboljšanja iskorištenja ležišta arhitektonsko-građevnog kamena“
- doc. dr. sc. Đenari Čerimagić: „Uslojeni geološki i geotehnički parametri za modeliranje brane u gabru“
- Radoslav Dodig: „Prapovijesni spomenici i grobovi na području Zvirica i Zvirovića“
- Ivan Čamber: „Potencijalna ležišta AG kamena na području Hercegovine“
- Frano Oreč: „Mogućnosti razvoja industrije kamena na području Hercegovine“
- doc. dr. sc. Azra Kurtović: „Prikaz zakonske regulative na području F BiH“
- mr. sc. Krešimir Šaravanja: „Prikaz rezultata ispitivanja arhitektonsko-građevnog i tehničko-građevnog kamena s područja Hercegovine i jugozapadne Bosne“

Program rada – 2. dan

Drugog dana rada Simpozija, subota 21. rujna, sudionici su obišli kamenolom „Bosiljna“, dvije nekropole stećaka, kao i crkvu sv. Ilije i galeriju u Masnoj Luci, tijekom čega su razmijenili svoja iskustva iz ove oblasti.



Prezentirani radovi, kao i tri dodatna rada, bit će objavljeni u posebnom Zborniku, koji će biti predstavljen u subotu, 7. prosinca u Posušju, te u „e-zborniku“ Građevinskog fakulteta. Posebna je zanimljivost da su dva rada proistakla iz diplomskih radova o kamenu kolegice Svjetlane Pekić (reprint rada iz 2002), te kolege Igora Grbeše (2013). Nakon nedavno obranjenog diplomskog rada kolege Josipa Mrvelja, narednih dana bit će obranjena još četiri diplomska rada na temu kamena, kolegica Monike Šimunović, Danijele Šaravanja i Blagice Nižić, te kolege Ante Bušića. Značajan doprinos u njihovom osmišljavanju i realizaciji dao je g. Frano Oreč.

Za kraj neki od komentara sudionika Simpozija...

Poštovani, rudarska znanost i struka napreduje danas sve većim zamahom, a rastuće potrebe modernog društva zahtijevaju sve više nemetalnih mineralnih sirovina, od kojih je upravo kamen jedna od najvažnijih. Nema o tome bio bi nenadoknadv šteta i tragičan propust. Iako se to često zaboravlja, a u današnjoj užurbanoj svakodnevnicu ostaje na prvi pogled skriveno, nepobitna je činjenica da je upravo kamen kao mineralna sirovina jedan od temelja razvoja budućnosti.

Još davne 1914. godine toga su itekako bili svjesni gospoda Mijo Kišpatić i Fran Tučan: „Gdje bi bilo graditeljstvo, gdje kiparstvo, da nema onih vapnenih planina, od kojih nam bijeli mramor i žeženo vapno? ... I ako se naši

vapnenci ne mogu podičiti onim svojstvima kakvim se diče mramori Karare, Parosa, Pentelikona, Hiosa i Himeta, ipak su oni lijepo kamenje. Sad su sivi, pa crni, pa crvenkasti, sad ružičasti, zelenkasti i smeđji; a kad se izbruse pa uglačaju, ne bi nikad rekao, da je to onaj mutni vapnenac, što ga susrećeš po Lici, Dalmaciji i **Hercegovini**. Sjaje se kao da si ga uljem namazao; pa kad bismo od njega načinili ploče, kakve rabe za umivaonike, kavanske stolove i slično, vidjeli bismo, da je to itekako dobar materijal za mramornu industriju.“ (Slike iz Rudstva).

Udruga „Zvuci kamena“ iz Posušja, Građevinski fakultet, te IGH d.o.o. Mostar su s velikim entuzijazmom i iskrenom predanošću organizirali simpozij pod nazivom: „Hercegovina – zemlja kamena“ da ponosno istaknu sve društveno korisne značajke kamenarskog poziva i njegovog drevnog povijesnog naslijeđa kao realno mogući zamašnjak budućeg regionalnog razvoja.

Onaj tko je nazočio simpoziju, osjetio je u radnoj atmosferi zdravi pogled na svijet, a do sebe prepoznao ljude koji u teškom radu vide ljepotu, ali isto tako posjeduju, u sadašnjim turbulentnim vremenima, sve rjeđu sposobnost da se iskreno vesele životu!

SRETNO!

prof. dr. sc. Trpimir Kujundžić, dipl. ing. rudarstva

.....Mnogi autori i naučni radnici, kroz vlatitii radni i naučni vijek, pokazuju ljubav prema onome čime se bave, predanost i kontinuitet u personalnom i timskom stvaralaštvu. Ljudi, inženjeri, magistri, doktori, profesori, čija ljubav treperi prema kamenu, na savjetovanju u Mostaru su demonstrirali duh, ljubav i znanje prema „drugoj ljubavi“.

Kako objasniti pozitivnu atmosferu na savjetovanju, koja je treperila u zraku, već da su teme i učesnici već dugi niz godina u realizaciji sličnih rješenja i projekata. S obzirom na korektan stručan stav sudionika savjetovanja, prema načinu afirmiranja mogućnosti eksploatacije kamena, te samim tim preferiranja da je industrijska proizvodnja kamena ekonomski isplativa, na jednom mjestu i to u kratkom vremenskom roku, mnogi ljubitelji kamena izražavaju simpatije za navedene tvrdnje.

Golemo je saznanje, da su tome doprinjele cijenjene kolege iz inozemstva, poštovane domaće kolege i nebeski zaljubljenici našega kamena... Može se definitivno kazati da NISMO SAMI.

Veliko zadovoljstvo i čast je biti dio takvog događanja i ovom prilikom izražavam čestitke organizatoru, na velikom trudu i radu protekla dva dana. Čast je biti sudionik u vijesniku stvaranja pozitivnih kretanja prema vrijednostima i kvaliteti takve sirovine našeg – kamena... Na kraju, ovu priliku koristim da istaknem, da na II. savjetovanju o kamenu, moje prisustvo je neizostavno...

doc. dr. sc. Đenari Čerimagić

Osobito mi je drago da sam bio dio „priče“ s 1. Simpozija „Hercegovina-Zemlja kamena“, održanog 21.-22. rujna 2013. godine u lijepom gradu Mostaru koji svoju ljepotu i monumentalnost ponajviše duguje građevinama od kamena hercegovačkog.

Simpozij je ostvario svoje ciljeve i otvorio diskusiju o brojnim pitanjima, kako s područja istraživanja i eksploatacije, tako i s područja gradnje i uporabe arhitektonsko-građevnog kamena u Bosni i Hercegovini. Osobito vrijedno postignuće Simpozija je otvaranje medijskog prostora kamenarskoj struci i postavljanje kamenarstva u izravnu korelaciju s graditeljstvom.

A što reći o drugom danu Simpozija i posjeti Parku prirode „Blidinje“? Dragi ljudi i vrhunski stručnjaci, nestvarna ljepota prirode i kameni spavači koji svjedoče o prolaznosti svega, osim Boga i kamena.

dr. sc. Dragan Vidić

DJEČJE SVEUČILIŠTE

A ZAŠTO JE VODA MOKRA?

Od najranije dobi povećati zainteresiranost djece za znanost, istraživanje i tehnologiju kroz uzbudljiva, interaktivna iskustva iz stvarnoga života omogućuje upravo „Dječje sveučilište“

Organizacija *WUS Austria* (Svjetski sveučilišni servis – World University Service) neovisna je, nepolitička, nevladina organizacija čiji je cilj zalaganje za akademsku slobodu i ljudsko pravo na obrazovanje. Već treću godinu za redom ta organizacija radi projekt u sklopu kojeg se okupljaju djeca od 10 do 12 godina iz cijele Bosne i Hercegovine.

Svrha projekta je promoviranje visokog obrazovanja, suradnja osnovnih škola i sveučilišta širom BiH, kao i izgradnja zajedničke budućnosti kroz predstavljanje različitih tema djeci veoma zanimljivih. Kroz ovaj projekt mnoga djeca prvi put imaju priliku susresti se sa sveučilištem kao i naučiti više o daljnjim obrazovnim mogućnostima, svojoj profesiji i zanimljivostima koje su oduvijek htjeli znati. Omogućiti djeci da saznaju što više informacija o svojoj prošlosti, ali i budućnosti, mogućnostima znanja, kvalitetama istine i funkcioniranju prirodnih zakona, vrlo je važno pri izgradnji kvalitetnog društva kakvom težimo. Osim toga, projektom se jača uloga građanskog društva, ljudskih prava i demokratskih načela već u ranim razdobljima mladosti i to kroz sudjelovanje svih društvenih skupina u visokom obrazovanju. Ovaj cilj se postiže kroz poticanje na dijalog i pobuđivanje interesa za visoko obrazovanje kod djece koja su važni multiplikatori danas i u budućnosti. Uvođenjem prvog Dječjeg sveučilišta u BiH 2011. godine uspostavljan je koncept koji će u cijeloj zemlji doprinijeti obrazovanju jedne nove generacije u cijeloj regiji koja će biti dovoljno snažna da preuzme svoju budućnost u svoje ruke i ostvari svoja prava na samouvjeren i miroljubiv način.

*Najljepše je imati djecu,
Jer djeca su budućnost,
Ona su nada u bolje sutra,
Vjera da će ono što slijedi
Zaštitit starost.*

Siniša Glavašević

U suradnji sa Sveučilištem u Mostaru projekt Dječjeg sveučilišta u svojoj drugoj fazi održan je u razdoblju između 23. i 26. rujna 2013. u Mostaru. Prva faza projekta održana je u Sarajevu od 12. do 14. listopada 2013. koja je obuhvaćala aktivnosti vezane za znanost, sport, poeziju, umjetnost, dramu te engleski jezik u suradnji s Britanskim vijećem. Tijekom četiriju dana projekta na Sveučilištu u Mostaru učenicima su od strane akademskog osoblja održana predavanja na četiri fakulteta: Fakultet visokih zdravstvenih studija, Akademija likovnih umjetnosti, Fakultet prirodoslovno – matematičkih i odgojnih znanosti te Građevinski fakultet na kojem je i održan završni dan manifestacije. Na ovogodišnjem projektu sudjelovalo je devet osnovnih škola iz Bosne i Hercegovine. To su: OŠ Isak Samokovlija iz Sarajeva, OŠ Vojislav Ilić iz Krupa na Vrbasu, OŠ Dositej Obradović iz Doboja, Četrta osnovna škola iz Mostara, OŠ Nafija Sarajlić iz Sarajeva, OŠ Branko Radičević iz Banja Luke, OŠ Petar Bakuća iz Mostara, Treća osnovna škola iz Mostara i OŠ Safvetbeg Bašagić iz Sarajeva. Dekan Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru prof. dr. sc. Ivan Lovrić na početku je učenike i njihove voditelje pozdravio i održao uvodno izlaganje u kojem ih je upoznao s Građevinskim fakultetom i s građevinarstvom općenito. Kroz povijest, sadašnjost i budućnost građevinarstva učenike je proveo mr. sc. Mladen Kustura svojim izlaganjem, a poslije toga je mr. sc. Tatjana Džeba obradila temu o vodi. Na završetku Dječjeg sveučilišta prisutne su pozdravili regionalni manager WUS Austria, mr. sc. Dino Mujkić i prorektor Sveučilišta u Mostaru, prof. dr. sc. Ivo Čolak. Učenicima koji su sudjelovali u ovom Dječjem sveučilištu na kraju manifestacije, zajedno s prenesenim informacijama te dodatnim povećanjem mašte, uručene su i diplome kao potvrda o sudjelovanju.

Ivana Mikulić



VISAK

(VOKALNO INSTRUMENTALNI SASTAV AKADEMSKIH KOLEGA)

Da naši studenti nisu nadareni samo za matematičke i logične zadatke, nego i za umjetničke izričaje, svjedoči nam i novonastali glazbeni sastav „VISAK“. Nekolicina talentiranih mladih ljudi odazvala se pozivu dekana da svojim glasovnim i instrumentalnim sposobnostima uljepšaju „Dane fakulteta“ te su u veoma kratkom vremenskom periodu samoinicijativno organizirali probe i na taj način u prostorije zgrade fakulteta unijeli neko sasvim novo ozračje praćeno veselom, a u isto vrijeme i discipliniranom težnjom za ostvarenjem što milozvučnijeg sklada. Naš sastav nastupio je na promociji Nestabilnosti i svečanoj promociji Magistara građevinarstva s nekoliko pjesama. Dvoglasnim izvođenjem skladbi „Yesterday“ i „Do pobjede“ uz instrumentalnu pratnju dali su dodatni vjetar u leđa našim novopečenim inženjerima !

VISAK nastavlja s radom i ove akademske godine u, nadamo se, nešto većem sastavu. Dakle, ukoliko znaš i voliš pjevati i/ili svirati, pozivamo te da nam se pridružiš da zajedno, kako bi Mozart rekao, okupimo note koje se vole!

Marija Vuleta



RECENZIJA DESETOG BROJA ČASOPISA NESTABILNOST

Poštovani gosti, profesori i studenti,

Pred nama je već 10. broj časopisa *Nestabilnost*, časopisa namijenjenog studentima građevinskog fakulteta.

Na početku ovog izlaganja, osvrnula bih se na samo pitanje: Što je zapravo časopis? Prvi put riječ časopis u Hrvatskoj se javlja u 19. stoljeću. Riječ *časopis* preuzeta je iz njemačke inačice *Zeitschriften*, a razlikuje se po svom značenju, od, također, njemačke inačice *Zeitung* koja u prijevodu znači *novine*. Dakle, u svom etimologijskom rječniku Petar Skok tu riječ kao složenicu izvodi od češke riječi čas, (češki, čas – vrijeme), odnosno kalk prema njemačkom *Zeitschrift*. Da ne prenosim kompletnu analizu njegovog tumačenja značenja riječi časopis – kratko – to bi bilo ono što se objavljuje s određenim vremenskim odmakom. U struci se dugo raspravljalo o razlici i definiciji između časopisa, novina, lista, stoga, je li ovo jedan glasnik, list, godišnjak, almanah ili časopis, tu ima mnogo dvojbi. Kao mogući odgovor na navedene dvojbe citirat ću nekoliko rečenica iz knjige *Čitanje časopisa* dr. Vinka Brešića gdje se, govoreći o ulozi i važnosti časopisa, Brešić osvrnuo na riječi Stanka Vraza koji je u svom nacrtu predgovora za I. knjigu *Kola* iz lipnja 1842. (koji, međutim, nije bio objavljen) kazao: ... *dok je svrha književnih listova buditi i širiti duh, svrha je časopisa isti duh putem znanosti i umjetnosti udomljavati i onarodivati*.

Smatram kako je *Nestabilnost* u svom 10. broju pokušala prenijeti barem mali duh onoga čemu je i Vraz težio. Ovo je drugi broj koji sam imala prigodu pročitati, prelistati, proučiti i uistinu neke nove stvari naučiti. Studenti Građevinskog fakulteta nisu samo budući graditelji nekog već predviđenog projekta, oni su pokretanjem ovog časopisa pokazali da mogu stvarati i bez projekta, kao što je o nastanku prvog broja kazala tadašnja prva urednica Mirela Šetka Prlić, koja je željela nešto novo pokrenuti. To pokretanje nije stalo na tom prvom neobilježnom broju, nego je nastavilo rasti i došlo je do broja 10.

Ovaj broj je znatno potpuniji, jasnije je uređen, čitatelj koji prvi put uzima *Nestabilnost* lako će se snaći i pronaći svoj interes.

S obzirom da je ovo mali jubilej, u uvodnom dijelu časopisa koji je pred nama imamo priliku pročitati osvrt bivših urednika na samo stvaranje tih prvih brojeva i što je zapravo njegova objava značila, kako za fakultet, tako i njih osobno.

Dakle, u prvom dijelu imamo članke koji nas uvode u priču o nastanku 10. broja, uvodna riječ urednika, dekana, podsjetnik na sve brojeve koji su prethodili te recenzija prošlog broja.

Slijede rubrike koje su vrlo jasne *Novosti*, koje donose sva zbivanja vezana za fakultet (od aktivnosti studenata, seminara, do osvrta na knjigu *8 konstrukcijskih slika o 8 kamenih crkava* profesora dr. Mladena Glibića i dr. Ive Čolaka). Tema broja je ekologija. To se već dalo naslutiti iz uvodne riječi urednika, te se ovaj put tema nije svela na jedan članak, nego u ovom broju imamo tri izvrsna teksta koja se bave ovom tematikom iz posve različitog pogleda – kao građevinci, kao ljubitelji prirode, kao građani grada Mostara. Naslanjajući se i šireći sve ono što je bilo dobro u prošlom broju, jest svakako intervju s profesorima, pa to nije izostalo ni ovaj put, kao ni rubrika stari gradovi gdje je ponovno sudjelovao student arheologije Darko Radić koji nas je upoznao s još jednom starom utvrdom Hercegovine – u Blagaju – Stjepan-gradom.

Nakon rubrike zanimljivosti u kojima su teme vezane za građevinsku struku, ali sigurno privlačne i široj publici, slijedi vrlo dojmljiva i bogata rubrika literarnih radova. Ovako velik broj autorskih tekstova uz vanjske suradnike, ipak nisam očekivala u časopisu namijenjenom studentima građevine. Pred kraj lista nalazimo, zrnca mudrosti i društvenu kroniku, a na samom kraju šaljivi kutak bez kojeg ne možemo zamisliti niti jedan studentski list pa tako ni ovaj. Vedran Vidović je kao urednik, ovog njemu drugog broja, napravio veliki odmak i skok u svom radu. Osjeti se različitost autorskih tekstova kojih je znatno više, broj studenata i vanjskih suradnika koji su doprinijeli kvaliteti lista.

Želim vam još puno uspjeha i napretka u budućem radu i, naravno, još mnogo ovakvih jubileja.

Ana Babić

AUTOCESTA NA KORIDORU Vc U FEDERACIJI BiH

Na konferencijama u Kreti 1994. godine i u Helsinkiju 1997. godine, deset transeuropskih prometnih koridora su identificirani kao rute u Srednjoj i Istočnoj Europi koje zahtijevaju prioritetna ulaganja. Jedan od njih je koridor V(pet) koji povezuje Kijev u Ukrajini s Jadranskim morem preko Lvova i Budimpešte (Mađarska). Sastoji se od triju grana, a grana Vc slijedi europski pravac E73 od Budimpešte do Ploča, preko Osijeka i Sarajeva. Na teritoriju Bosne i Hercegovine otpada najduži dio Vc grane ovog koridora. Ukupna dužina koridora je 340 km i njegova izgradnja unaprijeđuje veze Bosne i Hercegovine sa susjednim zemljama i poboljšava njen razvoj.



Koridor Vc u BiH uključuje 4 glavne dionice (koje su nazvane „Lotovi“ u vladinim dokumentima):

- Lot1:** Svilaj na rijeci Sava (veza na Koridor X) – Doboj Jug
- Lot2:** Doboj Jug – Sarajevo Jug (Tarčin)
- Lot3:** Sarajevo Jug (Tarčin) – Mostar Sjever
- Lot4:** Mostar Sjever – Bijača na južnoj granici s Hrvatskom

EIB (Europska Investicijska Banka) i EBRD (Europska Banka za obnovu i razvoj) financiraju četiri nove dionice unutar četiri gore navedena „Lota“.

Te dionice su sljedeće:

- Dionica 1:** Drivuša – Kakanj, dionica unutar Lota 2 (15,2 km);
- Dionica 2:** Vlakovo – Tarčin, dionica unutar Lota 2 (20 km);
- Dionica 3:** Počitelj – Bijača (južna granica s Hrvatskom) unutar Lota 4 (20 km);
- Dionica 4:** Odžak – Svilaj (sjeverna granica s Hrvatskom) Lot 1 (10 km).

Dionica 1. u cijelosti se nalazi u jednoj županiji (Zeničko-dobojska), prolazi kroz južni dio općine Zenica i jugozapadni dio općine Kakanj. Širinom od oko 60-70 metara, koridor prolazi kroz usku dolinu rijeke Bosna, koja se odlikuje valovitim padinama i minimalnim šumskim pokrivačem. Koridor Vc u Dionici 1 u velikoj mjeri slijedi postojeću infrastrukturu, uključujući i glavni put M17 i u nekim dijelovima željezničku prugu od Vrpolja do Sarajeva.

Dionica 2. nalazi se u dvije županije (90% u Sarajevskoj, a 10% u Srednjobosanskoj županiji), prolazi zapadnim, a zatim južnim dijelom Sarajeva kroz urbano i industrijsko područje (Vlakovo i Rakovica) sarajevskih županija.

Koridor, u ovom dijelu, započinje svoj put kroz planinska područja Federacije BiH. Dakle, ovaj dio će već imati više od 6 km tunela. Na ovom pravcu će, osim autoceste, biti i postojeća magistralna cesta M17.

Dionica 3. smještena je u dvije županije (Hercegovačko-neretvanskoj i Zapadno-hercegovačkoj) prolazeći kroz sjeverni i zapadni dio općine Čapljina i općine Ljubuški. Taj dio koridora Vc prema planovima će biti, također, i dio Jadransko-jonske autoceste. To će poboljšati povezanost BiH s Hrvatskom na jugu i s Jadranskim morem.

Dionica 4. u cijelosti se nalazi u jednoj županiji (Posavska i povezuje sjeverni dio BiH s Hrvatskom i Koridorom X). Pored ovoga ona je i nastavak završenog dijela koridora Vc koji dolazi iz Mađarske i Hrvatske. Područje je uglavnom ravničarsko, te uz 660 metara dugim mostom preko rijeke Save i graničnog prelaza nema značajnih objekata na autocesti. Završetak ovih četiriju dionica planiran je do kraja 2014. godine, kada će ukupna izgrađena dužina Koridora Vc u Federaciji BiH biti oko 125 km.

UGOVORI O ZAJMU

- Prvi ugovor o zajmu potpisan je u listopadu 2008. godine s EBRD-om u iznosu od 180 milijuna Eura za sljedeće dionice:

Dionica Kakanj – Drivuša 60 milijuna Eura

Dionica Vlakovo – Tačin 60 milijuna Eura

Dionice Počitelj – Bijača i Svilaj – Odžak 60 milijuna Eura

- Drugi Ugovor o zajmu potpisan je u prosincu 2008. godine s EIB-om u iznosu od 75 milijuna Eura za dionicu Kakanj – Drivuša.
- Treći Ugovor o zajmu potpisan je 22.08.2012. godine s EIB-om u iznosu od 166 milijuna Eura za dionicu Vlakovo – Tarčin i dionicu Svilaj – Odžak.

Ugovor za izradu glavnog projekta autoceste na Koridoru Vc, dionica Počitelj Bijača, poddionica Počitelj – Zvirovići potpisan je u listopadu 2013.godine. Vrijednost ugovora iznosi 1.757.780 eura, a sredstva su osigurana iz fonda Europske investicijske banke.

ZANIMLJIVOSTI

Vijadukt Zvirovići - Kravice

Vijadukt je dio južne dionice autoputa prema graničnom prijelazu Bijača. Na ovoj poddionici Zvirovići - Kravice grade se dva mosta, vijadukt, petlja i tunel.

Most Studenčica projektiran je kao dvojna građevina, što znači da je za svaki smjer autoceste posebna građevina, a duljina im iznosi 590m. Ukupna širina svakog pojedinog mosta zajedno s ogradama iznosi 12,42 m. Dionica autoceste ovim mostom prelazi rijeku Studenčicu na visini od oko 90m.

Stupovi služe za prijenos vertikalnog i horizontalnog opterećenja s rasponske konstrukcije na tlo. Visina najvećeg stupa je 86m, a presjek je ošupljen i promjenjiv kako bi mu se težina svela na minimum. Posebno je zanimljiv način gradnje mosta u segmentima koji se na kraju spoje u sredini raspona, tzv. **konzolni način gradnje**.

Na vrh stupa postave se skela i oplata za jedan kraći sektor, taj sektor se betonira i pritegne prednapetim kablovima. Na taj ležajni sektor nastavljaju se, konzolno s obje strane stupa, kratka postolja u kojima se postupak ponavlja s određenom oplatom. Pomoću krletke se oplata gura te tako premješta.



TUNEL BIJELA VLAKA

Tunel Bijela Vlaka, dužine oko 400 metara, gradi se suvremenom austrijskom metodom. Iskop se vrši u tri faze, tako što se prvo kopa gornji dio, odnosno kalota, srednji dio, odnosno stepenica i dio ispod nivoa asfalta kroz koji se postavljaju sve potrebne instalacije, odnosno podnožni svod. Podgrađivanje se vrši sidrima, armaturnim lukovima i mlaznim betonom. Nakon iskopa i podgrađivanja tunela postavlja se hidroizolacija, koja se sastoji od geotekstila i PVC folije, koji sprječavaju prodiranje vode iz okolne stijene u tunel. Na kraju se postavlja sekundarna, odnosno završna betonska obloga, debljine oko 30 cm, koja daje konačan izgled tunelu.

TUNEL VIJENAC

Tunel Vijenac (Prvi mart) na poddionici Gorica - Bilješevo dužine 2967 m najduži je tunel u Bosni i Hercegovini. Ukupna vrijednost radova na tunelu iznosi oko 120 milijuna KM.

Standardi po kojima se gradi su u skladu s europskim, tj. poštuje se europska direktiva o sigurnosti u tunelima. Prvi proboj tunela je završen na Dan Nezavisnosti 1. ožujka 2013. godine. Bilo je angažirano oko 350 ljudi koji su radili u tri smjene. Radovi se financiraju iz kreditnih sredstava Europske banke za obnovu i razvoj (EBRD).

Završetak gradnje tunela planiran je za ožujak 2014. godine čime će u funkciji biti cjelokupna dionica Sarajevo - Zenica.



SARAJEVO CITY CENTAR (SCC)

- Izgradnja centra započela je 2008. godine, a svoje prostorije i trgovine će posjetiteljima otvoriti u proljeće 2014. godine. Sarajevo City Center (SCC) sastoji se od četiriju odvojena, ali komplementarna dijela: hotel s pet zvijezdica, poslovni uredski prostor, shopping centar i zabavni kompleks, te garaža koja će opsluživati cijeli centar. Sarajevo City Center upošljava preko 1.500 ljudi. Projektiran je prema posljednjim standardima gradnje, što ga svrstava u najmodernije opremljeni objekt u regiji.
- Hotel visoke kategorije će imati 224 sobe i 13.900 m² izgrađene površine. Upravljanje hotelom povjereno je internacionalnom lancu Shaza Hotels, nezavisnoj kompaniji koja se bavi menadžmentom luksuznih hotela s pet zvijezdica. Hotel će posjedovati i predsjedničke apartmane s ekskluzivnim dizajnom u skladu s najboljim svjetskim hotelima. U okviru hotela bit će četiri restorana.
- Poznata svjetska kompanija Schiendler odabrana je za ugradnju eskalatora (pokretnih stepenica) i liftova. Samo u Shoppingu bit će ugrađeno deset liftova i 12 eskalatora. Osim opreme koja će biti ugrađena u Shopping Center, u nastavku gradnje u poslovnoj kuli i hotelu bit će ugrađeno dodatnih 11 liftova. S ukupnim brojem od 21 lifta i 18 eskalatora, Sarajevo Shopping Center vodeći je objekt u regiji. Hotel će imati i tri panoramska lifta iz kojih će gosti hotela moći promatrati grad dok se voze liftom.
- Shopping Mall i zabavni kompleks locirani su na površini od gotovo 49.500 metara kvadratnih, koji uključuju maloprodaju i popratne usluge, s jakim naglaskom na najpoznatije međunarodne brandove. Turk Mall, poznata međunarodna kompanija, zadužena je za izdavanje prostora.
- Gastro kutak s više od 15 restorana, barova, kafića i slastičarnica će pružiti raznoliku ponudu hrane i pića s 550 sjedećih mjesta u modernom uređenom ambijentu.
- Sarajevo City Center lociran je na Marijinu Dvoru, najvažnijem komercijalnom i rezidencijalnom dijelu Sarajeva.
- Vlasnik ovog centra je saudijska firma Al Shiddi Group koja je osnovana 1975. godine i danas upošljava preko 1000 ljudi širom Europe, Afrike i Azije.



Sarajevo City Center u fazi izvođenja



Izgled koji bi Sarajevo City Center trebao poprimiti nakon završetka radova

Mirjana Čorić

TUNEL MARMARAY

Riječ je o jednom od najizazovnijih projekata u Turskoj, ustvari o jednom od najizazovnijih projekata današnjice, u Turskoj nazvanom i „projektom stoljeća“. Vrijednost investicije doseže iznos od gotovo 5 milijardi dolara. Ovaj željeznički tunel, dug 13,6 km, koji spaja azijsku i europsku stranu Istanbula, velegrada od gotovo 14 milijuna stanovnika, svečano su otvorili na 90. obljetnicu proglašenja Turske Republike turski predsjednik Abdullah Gul i premijer Recep Tayyip Erdogan.

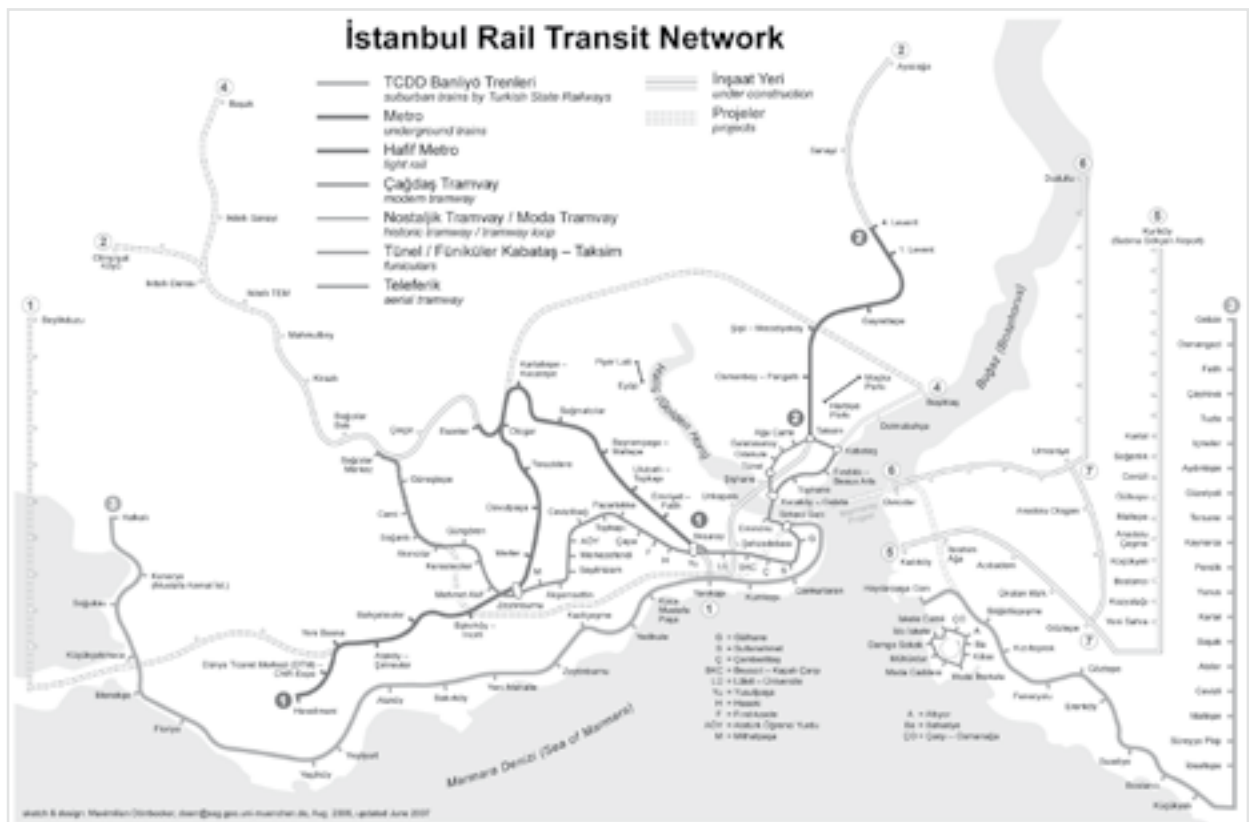
Ideja o tunelu koji bi spajao dva kontinenta stara je 150 godina, a pripada osmanskom sultanu Abdulmedžidu. Prvotno je zamišljeno da tunel „leži“ na morskome dnu. Nakon godina razrade projekta i studija izvodljivosti, pala je odluka o „lebdećem“ tunelu, na oko 60 m ispod površine Bospora.

Najprije kao gradonačelniku Istanbula, potom kao turskom premijeru Erdoganu, ovaj tunel jedan je od najjačih argumenata, i politici njegove vlade. Građevinski radovi na tunelu započinjaju 2004. godine, uz planirani završetak do

2009. godine. Odgodu završetka od četiri godine uzrokovala su arheološka istraživanja na lokaciji nekadašnje Eleutheriusove, kasnije Teodozijeve bizantske luke, na kojoj je, uz 30-ak potopljenih galija, pronađeno iznimno vrijedno arheološko blago.

Ovaj tunel dio je projekta Marmaray, kojim će se unaprijediti 76 km željezničkog sustava Istanbula. Elementi novog sustava su: tuneli, 37 renoviranih i novoizgrađenih postaja, 3 nove podzemne postaje, kontrolni centar, radionice, pogoni za održavanje, nove pruge, potpuno novi sustav napajanja te nabavka modernih vlakova.

Prijelaz Bospora sastoji se od 1,4 kilometra dugog, seizmički otpornog tunela, uronjenog u kanal, sastavljenog od 11 segmenata: osam njih dužine od 135 m, dva od 98,5 m te jednog od 110 m. Segmenti teže i do 18000 tona. Prave se u suhom doku ili brodogradilištu te se vuku do mjesta ugradnje. Tunel je postavljen na 5 metara od dna kanala. Ovom podvodnom tunelu pristupa se iz 2 bušena tunela, s Kazlıçeşmea na europskoj strani te Ayrılıkçeşmea na azijskoj strani Istanbula. Njime je ujedno i postavljen svjetski rekord u izgradnji, kad je riječ o dubini povodnih tunela.



Istanbul se nalazi nedaleko od Sjeverno antolijskog rasjeda, najaktivnije komponente u tektonskoj genezi Anatolije, pa je seizmičkom djelovanju na tunel trebalo posvetiti dosta pažnje pri proračunima. Smatra se da je tunel, u slučaju seizmičkih aktivnosti, siguran, što je potkrijepljeno iskustvima s drugih tunela, poput Kobe tunela u Tokyu te BART tunela u San Franciscu, koji su preživjeli potres, s manjim oštećenjima, uz seizmičko opterećenje kakvo se očekuje i za Marmaray. Projektantima su prethodna iskustva o seizmičkim aktivnostima, poput potresa iz 1999., magnitude 7.4 po Richteru, koji je zahvatio Izmir, industrijski grad na sjeverozapadu Turske, s oko 17 000 poginulih, poslužila kao dobra podloga za realizaciju. Stoga su posebno zahvalni na suradnji s američkim i japanskim kolegama, koji su svoja iskustva prenijeli na ovaj projekt.

Posljednje prognoze prometnog opterećenja projekta Marmaray rađene su na temelju konvencionalnog transportnog modela, koji je početno kalibriran zahvaljujući studiji koju je provodio ITU (Istanbul Technical University) u razdoblju od 1995. do 1998. godine.

Spomenutim modelom Istanbul je podijeljen u 211 zona. Korišteni su podaci poput broja stanovnika, stupnja zapo-



slenosti te broja studenata za svaku zonu. Modelom se došlo do sljedećih podataka:

- ukupno dnevno opterećenje za 2015. godinu procjenjuje se na 1 500 000 putnika, odnosno, 1 700 000 za 2025. godinu,
- maksimalno satno opterećenje za 2015. godinu procjenjuje se na 65 000 putnika, odnosno 75 000 za 2025. godinu.

U pogledu utjecaja na okoliš, Marmaray projekt ne razlikuje se previše od sličnih modernih projekata u Europi, Aziji i SAD-u. Procjenjuje se da će realizacijom projekta, u prvih 25 godina korištenja, na godišnjoj razini, prosječno smanjenje količine CO₂ u zraku iznositi i do 150 000 tona. Osim toga, dovršenjem projekta očekuje se i značajno smanjenje buke i prašine, koji predstavljaju veliki problem svakoj urbanoj sredini.

Projekt, osim po svojoj složenosti, dobiva na značaju i zbog činjenice da, osim prometno, također i simbolički povezuje Aziju s Europom, ukazujući tako na namjere Turske, kojoj je cilj stupanje u zajednicu europskih naroda, sudeći barem po nastavku pregovora te otvaranju novog poglavlja u pregovorima o članstvu u Europskoj Uniji.

Marijo Bazina



TORRE AGBAR

Planinski vrhovi u okolici Barcelone, kao i arhitektonska ostavština velemajestora Gaudija, predstavljali su za Jeana Nouvela polazište pri oblikovanju, može se slobodno reći, čuda moderne arhitekture. Veličanstvena planina Montserrat, svojom neobičnom morfologijom, pariškom projektantu je uvelike olakšala posao, Barcelonu je još jedanput približila prirodnom, organskom. Autor u tornju vidi moć, izvornost, koja se snagom gejzira diže u visine, dotičući obrise modrog neba nad Barcelonom.

Smještaj tornja, na Placi de Les Glories, sjecištu triju glavnih gradskih komunikacijskih arterija, pojednostavio je pristup najznačajnijim lokacijama u gradu. Torre Agbar udaljen je 25 minuta od zračne luke, 10 minuta od Placa Catalunyae, 5 minuta od željezničke postaje te Foruma. Pripada novom tehnološkom-poslovnom distriktu, poznatom pod nazivom 22@. U rujnu 2005., španjolskom kralju Juanu Carlosu I. pripala je čast službenog otvorenja objekta vrijednog 130 milijuna eura. Također, jedan je od primjera High-tech arhitekture u Barceloni. Za realizaciju ove fantastične



ideje, visoke 142 m, bilo je potrebno punih 6 godina, uz volju i intezivan rad više od 1700 stručnjaka i operativaca.

Dva nekoncentrična cilindra čine osnovu prostornog oblikovanja tornja, čiji je žavršetak okrunjen kupolom, izrađenom od čelika te pokrivenim staklom. Unutarnji cilindar predstavlja jezgru vertikalne komunikacije objekta. Ovakav koncept konstrukcije omogućio je





maksimalni stupanj slobode pri horizontalnom oblikovanju prostora, čineći 31 etažu potpuno netaknutom, bez ijednog stuba, koji bi ometao željeni raspored pregrada. Beton klase C 30/40 glavni je konstruktivni materijal, korišten pri oblikovanju cilindara, monolitno strukturiranih, dok je međukatna konstrukcija izvedena sprežanjem betona i čelika. Upotrijebljeno je pri izgradnji oko 30 000 m³ betona te 125 tona čelika.

Prvi sloj fasade, koji pokriva betonski obod, polirani je aluminij, u zemljanim te plavim, sivim, zelenim tonovima. Drugi sloj je stakleni, izrađen od 59 619 panela.

Tvrtki Agbar, investitoru projekta, u opisu je djelovanja očuvanje okoliša i koncepta održivog razvoja. Potpuno logičan korak bio je izgradnja upravnog tornja koji slijedi ista načela. Praktičnost i dizajn su u tornju, zajedno s korištenim materijalima, doživjeli fuziju, stvorivši okružje u kojem se drži do okoliša. Evo nekih činjenica koje idu u prilog tome:

- 4500 prozora, na prvi pogled nasumično postavljениh, upotrijebljeno je na način da se iskoristi što više sunčevog svjetla i postigne prirodna ventilacija.
- U procesu izgradnje nisu korišteni materijali koji sadrže formaldehid, azbest ili živu.
- Protok zraka određen je uporabom dvostrukog stakla u kupoli, što omogućuje prirodnu ventilaciju.
- Korištenjem računalnog sustava, izvršena je optimalizacija rada dizala kako bi se smanjio utrošak energije te osigurala usluga osobama s posebnim potrebama.
- Predviđena su posebna mjesta za bicikliste.

- U rashladnim uređajima se ne koriste CFC (klorofluorogljivični) plinovi, kako bi se smanjio štetni učinak na ozonski omotač

Već je naglašeno da je autoru inspiraciju pri oblikovanju objekta predstavljala planina Montserrat, njene parabolične formacije, što se prenijelo i na uređenje interijera. Potpuna prostranost uredskog dijela omogućena je samom konstrukcijom bez stupova, uz svijetlu visinu od 2.6 m. Ugrađen je podignuti podni sustav s habajućom površinom od galvaniziranog čelika, nosivosti od 1,5t/



m². Spušteni strop izveden je od ploča rađenih također od galvaniziranog čelika, obloženih zvučnom izolacijom, u koje je ugrađen rasvjetni sustav sa senzorima pokreta te daljinskim upravljanjem omogućenim infracrvenom vezom. Uredi su ostakljeni nepomičnim i nagibnim prozorima, a na svakom katu uredskog prostora postoji i kuhinja. Toranj ide 34 kata u visinu, dok je projektant smatrao da su 4 etaže sasvim dovoljne za podzemni dio objekta. 28 katova iskorišteno je za uredski prostor, 3 su tehnička, za smještaj i kontrolu instalacijskih sustava, po jedan je namijenjen za kafeteriju, višenamjenske prostorije te vidikovac smješten u kupoli. Dvije podzemne etaže služe za parking dok su još dvije ostavljene za amfiteatar, kapaciteta 316 ljudi, s pratećim servisima, poput ostava i arhive. Veritikalna komunikacija ostvaruje se pomoću stubišta i osam dizala, uz jedno servisno te još dva za podzemni dio.

Gledajući površinski, od ukupno 50 693 m², 30 000 m² otpada na urede, 3 210 m² na tehnička postrojenja, 8 132 m² na servisne prostorije, uključujući amfiteatar te 9 132 m² na parking. 4500 rasvjetnih uređaja koji mogu funkcionirati zasebno, koristeći LED tehnologiju, tvore sustav sposoban generirati 16 milijuna boja. Drugim riječima, Torre Agbar nema jednu fasadu, ima ih na milijune.

Ovo jajoliko svjetleće čudo, u početku nije naišlo na odobravanje šire javnosti, jer su mnogi smatrali kako se karakterom ne uklapa u graditeljsku tradiciju Barcelone. No, danas je nemoguće zamisliti Barcelonu bez ovog tornja. Postao je simbol grada, nezaobilazna turistička atrakcija, žarište proslava zahvaljujući milijunima boja i lica koje može imati.

Marijo Bazina

QUAD-LOCK I QUAD-DECK GRADNJA

Patentirana je u Kanadi 1994. godine kao QUAD-LOCK sustav gradnje izolacijskim oplatama betona proizvedenih od ekspaniranog polistirena EPS visoke gustoće, a koji je vodootporan i paropropusan, te se spaja posebnim sustavom plastičnih kopči, te odgovarajućim metalnim profilima za vodilice i kutne spojeve i dr. Sama oplata od EPS-a, spajana na taj način, dovoljna je da se bez posebnih ojačanja ispunjava betonom sitnije granulacije agregata 0-16, za to predviđene marke, te se tijekom same gradnje oplatama od EPS-a vrši postavljanje armature na plastične kopče koje povezuju oplatni sustav.

Sustav je vrlo jednostavan i brz za gradnju objekta, te ne iziskuje puno alata, posebno skladištenje materijala, nema klasične zaglušujuće buke gradilišta od mješalica i drugih strojeva, a što je najvažnije, sam sustav oplata od EPS-a ostaje kao unutarnja i vanjska izolacija betona, spremna za završnu obradu. Vanjskom stranom zidova postavlja se mrežica i slojevi gletanja ljepilom, tj. priprema za završni sloj fasadnog nanosa po izboru



investitora, a unutarnji isto tako ili postavljanje obloga tipa gips kartonskih ploča koje se pričvrste vijcima direktno za plastične ovjese unutar EPS

oplate. Zanimljivo je da obuka u ovlaštenim zastupništvima za gradnju QUAD LOCK sustavom traje svega dva sata, što samo o sebi govori koliko je jednostavan sustav gradnje takvim načinom. Normativ brzine gradnje dopušta izvođenje čak do 50 m² zidova za pojedinog radnika dnevno. Sustav omogućava i izradu klasičnih međukatnih ploča, iako postoji i QUAD-LOCK sustav stropnih elemenata koji osigurava još veću uštedu energenta prilikom korištenja objekta. Budući da je naše podneblje u visoko potresnom području, objekti kojima je nosivi materijal beton omogućavaju veću statičku sigurnost.

Sustav gradnje QUAD LOCK omogućava uštedu energije za grijanje i hlađenje za više od 40 % od uobičajenih sustava gradnje i fasadne izolacije objekata te unutarnje izolacije, time omogućavajući značajnu uštedu u financijskom smislu. Jedna od bitnih značajki jest postavljanje instalacija vode, struje i grijanja olakšano na taj način da se urezuje unutarnja oplata toplinskim noževima



tako da se iste postavljaju jednostavno, u izvedene utore na panelu, a pričvršćuju ako je potrebno u betonsku stijenku iza panela, a nema ni kranja jer se iste prekrivaju obložnim materijalom tipa gips-kartonskih ploča ili sl.

U ovom sustavu gradnje nema bojazni od pojave vlage jer su materijali paropropusni, a ujedno vodonepropusni, tako da nema bojazni od kapilarnog probijanja vlage kao u klasičnoj gradnji objekata. Ista se gradnja zidova vrši na temeljima i temeljnoj ploči kao i kod klasične gradnje ili na sustavu plivajućih temelja ili ploča, ali je višestruko brža i ostavlja mogućnost raznoraznih oblika gradnje na lakši i brži način od klasične gradnje.

Razvoj građevine posljednjih je 20 godina u punom jeku, novi materijali i oblici izvođenja gradnje primjenjuju se u raznim područjima, od niskogradnje i visokogradnje, a na nama, kao budućim inženjerima građevinarstva, je da i sami jednog dana doprinesemo svojoj struci primjenom dosadašnjih otkrića te pokušamo možda i sami doći do inovativnih rješenja.

Benjamin Sikirić

INTERVJU: GORAN ŠUNJIĆ

Razgovarao: Vedran Vidović

Tko je Goran Šunjić? Predstavite se na svoj način...

Normalan i samozatajan čovjek. Kažu strog nastavnik, premda ne znam objasniti pojam „strog“. Što je strog nastavnik? To mi je nepoznat pojam. Uvjeren sam da sam korektan nastavnik. Ako to znači i strog, onda neka tako i bude 😊.

Građevina? Jedina ljubav ili slučajni odabir?

Građevina je „jedina“ ljubav. Još u IV. razredu osnovne škole sam znao da ću ići na građevinu. No, da nisam građevinar, bio bih profesionalni kuhar 😊.

Često čujemo priču kako stariji govore da je u njihovo vrijeme sve bilo puno teže, bolje, idealnije... Ako govorimo o poslu, onda su više radili, ako kažemo o veselju, onda su se više veselili, ako kažemo o grijehu, onda su više grijehili, ako pričamo o svetosti, onda su bili svetiji... Etiketiraju nas kao neradnike, šarlatane, probisvijete, a pjesma kaže: „Neka sam isti kao on...“. Pa sve što smo naučili, upravo smo naučili od vas: roditelja, učitelja, profesora, pedagoga... Gdje je tu logika?

Pa ne bih baš bio siguran u ovo što govore stariji. Ima ona stara „sve u svoje vrijeme“, a s etiketiranjem se ne slažem. Inače ne volim etiketiranje općenito. Recimo da je nabolje da opet u pomoć pozovemo narodnu „Svaki je čovjek jedinka za sebe“.

Što Vi mislite o budućnosti Hercegovine, kako vidite nove generacije?

Budućnost Hercegovine mogla bi biti svijetla, a da bi tako i bilo, potrebno je ispuniti određene uvjete koji se mogu svesti pod zajedničku imenicu ili nazivnik, a to je „struka“. Dok su god ljudi po zanimanju i struci Hrvati, Srbi i Bošnjaci, nema svijetle budućnosti za Hercegovinu, ali i čitavu BiH. Kad bi u ovoj zemlji samo svatko radio svoj posao, u startu bi nam najmanje 30% svima bilo bolje.

Je li dopušteno pitati kakvi su Vam planovi za budući znanstveni rad?

Da, dopušteno je. Počeo sam izradu doktorata i planiram doktorirati sljedeće godine. Što se tiče znanstvenoga rada u ovoj konstalaciji općeg odnosa društva u BiH prema znanosti, ne vidim mogućnost ozbiljnog bavljenja znanošću.



Dugo, mislim 10 godina, asistent ste za nastavu na fakultetu, kakvo je vaše viđenje Studentskog zbora, predstavnika i kako se ono razvija tijekom ovog vremena?

Ja nemam uvid u rad samog Studentskog zbora, ali gledajući iskustvo sa sastanaka, mogu reći kako zbor dobro radi, ali imam neke zamjerke: slaba komunikacija između predstavnika različitih godina, često zna prevladati osobni interes pojedinog studenta ili grupe njih, dakle ne štite se zajednički interesi studenata. U posljednjem sazivu Studentskog zbora ostvarili smo dobre stvari, naime, prilikom izrade izmjena i dopuna nastavnog plana i programa integrirali smo sve zahtjeve studenata, gdje se pokazalo kako su predstavnici dobro prezentirali interese studenata.

Koja je razlika studija u Vaše vrijeme i danas? Što je po Vama kvalitetnije, a što nekvalitetnije?

Razlika je ogromna, moglo bi se reći i kao nebo i zemlja. S tehnološkim napretkom, znatno je olakšano studiranje. Najkvalitetnije u novom sustavu studiranja je kolokviranje i to što više nema dvosemestralnih predmeta, a najnekvalitetnije je što je bolonja primijenjena s 3+2+2 ciklusima, a moglo se napraviti 5+0+2 ili 4+1+2. Ja bih ostavio stara inženjerska akademska zvanja. Zaključno, uvesti bolonjske principe, ali nadogradnjom tzv. „starog sustava“.

Koja je Vaša ideja idealnog sustava studiranja, da imate mogućnost, kako biste sustav ustrojili?

Zadržao bih stari sustav s doradom: kolokviranje, novi didaktički pristup po kojem je student u središtu, a ne kao prije profesor, kako bi student bio inicijator svoga znanja.

Zanimljivo je kako ste Vi među nastavnicima kod kojih se ocjene mogu dobiti od 1 do 5. I kako se strogo držite pravila o ocjenjivanju, no to često nije slučaj kod nekih nastavnika kod kojih je nemoguće dobiti veće ocjene.

Moram reći da prvi put čujem da na našem Fakultetu toga ima. Generalno, to je problem sujete određenih nastavnika, ne znam kako bih to dru-

gačije objasnio. Ako ćemo prema bolonji, postoje strogo određena pravila prema kojima bi se evidencija pravila kroz čitav semestar, bilo opisno bilo u bodovima, te na kraju semestra nakon završetka rokova određeno bi bilo 15% najboljih dobivalo bi odličan, 20% vrlo dobar, i tako dalje po određenom obrascu. No u nas je problem velik i u vraćanju nastavnika na stariji sustav, a živimo u novom. Za mene je nastavnik nula nastavnik ako kaže da kod njega nitko ne može imati 5, ali naravno ima predmeta kod kojih se ne može lako doći do ocjene 5.

Takvu evidenciju rijetko tko vodi?

To je problem aljkavosti i neodgovornosti nastavnika, za svakog bi trebao biti isti kriterij. Ali i studenti znaju biti nepošteni u ocjenjivanju svojih nastavnika. Sjećam se kad je bila provedena anketa o kvaliteti nastave, osim što je bila pogrešno postavljena, jer su pitanja bila tipa „Je li nastavnik kompetentan održavati nastavu?“ što, po meni, studenti nikako nisu u mogućnosti odgovoriti, bilo je i neiskrenih odgovora i nerealnih. Npr. ja sam



radio sam za sebe anketu na svom predmetu i na pitanje o redovnosti nastavnika na nastavi ja sam dobio 2, što je potpuno nerealno, ja sam održao sva predavanja. Zato ja više volim izravni kontakt i pitati studente izravno što im smeta, a što ne.

Da se vratimo na ocjenjivanje, kako biste Vi to uredili?

Postoji „Pravilnik o studijima i sustavu studiranja“ u kojem je definirano i ocjenjivanje. Izvolite, svi ga možete pročitati, i prema njemu bi trebalo postupati. No sada ide izrada novog Pravilnika, usuglašenog sa sveučilišnim, na kojem ću i ja raditi i dobro ga detaljno definirati, te dati Znanstveno-nastavnom vijeću na razmatranje. Ali uvijek postoji opasnost sujetnih nastavnika i s tim Pravilnikom ona neće nestati, na žalost...

Što mislite o pasivnosti studenata pri radu, ili su pak nastavnici pasivni pa ne znaju na ispravan način zainteresirati studente?

Ja sebe smatram aktivnim, uvjeren sam da nisam dosadan, a kada bih osjetio da sam dosadan, prestao bih se baviti ovim poslom. Nastavnici ne smiju biti pasivni u smislu predavanja zastarjelih tema u struci; evo vam primjera: na kolegiju Mehanika I. u kojem se uče Njutnovi zakoni, ne mogu ja izmišljati nove stvari, ali mogu imati zanimljivo predavanje. Dok na kolegiju Mostovi uvijek gledam istražiti nove načine gradnje i uključivati nove tehnike u predavanja. Kao nastavnik ne smiješ čitati, prepisivati, i iza toga kriti svoje eventualno neznanje. A što se tiče pasivnosti studenata, ja sam jako ljut na studente jer ne postavljaju pitanja i slabo dolaze na konzultacije. Tako da na ovo pitanje nema jednoznačnog odgovora.

Što Vam u životu predstavlja najveći uspjeh, najveću vrijednost?

Najveću vrijednost zdravlje i obitelj, a najveći uspjeh „spavati ko top“.

Tko je za Vas životni uzor?

Moj pokojni otac.

Jeste li ikada zakasnili na predavanje?

Koliko ja znam nisam, ako sam zakasnio, studenti su bili obaviješteni na vrijeme.

Odkud tolika organiziranost, je li to stvar navike, naučena vrlina ili čovjek mora biti rođen s tim?

Rođen sam s tim. Usavršavao sam to s vremenom kroz život, ali u principu uvijek sam bio takav, i u svemu sam takav, od kućanskih do profesionalnih obaveza.

S obzirom da sam jako neuredna osoba, sklon kašnjenju, možete li mene i ljude meni slične posavjetovati kako popraviti isto?

A čuj! Mislim da te ne mogu posavjetovati, uvijek ćeš biti dominantno takav. Uvijek se u društvu zna tko kasni. Ja većinu stvari koje radim, radim puno vremena unaprijed. Npr. ispitne rokove za 2013./2014. godinu napravio sam 1.6.2013. godine, a objavio 1.10.2013. godine. Trebaš se potruditi stvari raditi unaprijed.

Koja Vam je najdraža boja od ovih kojima bojite rezultate ispita?

Zelena, nosi izvrstan (5). Zapravo, volio bih da su sve zelene.

Je li Milko upisao ocjenu?

Jest, upisao je ocjenu 😊.

Za kraj jedan vic...

Došao čovjek na tržnicu s nakanom da kupi diplomu. U kutu sjedi čovjek i prodaje diplome, ovaj ga upita:

„Kakvih diploma sve imaš?“, ovaj odgovara: „Imam građevinu, medicinu, pravo, elektrotehniku...“

„Stani, stani! Elektrotehnika, pošto je?“

„1500 km“

Posegne za džep i kaže: „Imam samo 1300 možemo li se dogovoriti za elektrotehniku?“

„Može, ali sjedi, malo ću te propitati matematiku.“

PROIZVODNJA GORIVA BUDUĆNOSTI U BiH - (NE)ODRŽIVO?

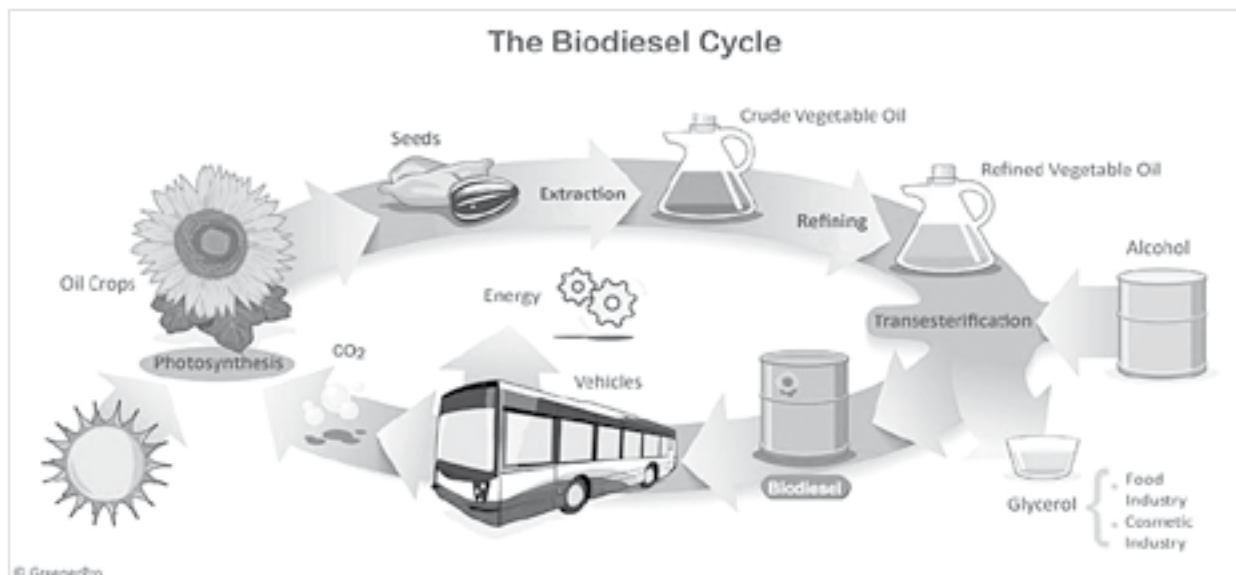
Već odavno se nastoji proizvesti što više goriva iz obnovljivih izvora koja bi fosilnom Gorivu bila prihvatljiva alternativa. I EU je u svojim direktivama o otpadu postavila smjernice u kojima, između ostalog, stoji da 20% fosilnih goriva treba zamijeniti biogorivima do 2020. godine. Iako je poznato da BiH uvozi naftu i zemni plin, proizvodnja biodizela je samo donekle zaživjela. Prva i jedina velika tvornica biodizela u BiH imena „System Ecologica“ otvorena je 2008. godine i nalazi se u Republici Srpskoj, općini Srbac. Trenutno zapošljava 38 radnika.



Biodizel je alternativno gorivo koje se proizvodi iz novog ili korištenog biljnog ulja (koje je dobi-

veno iz obnovljivih izvora). Osim što se koriste obnovljivi izvori za proizvodnju, biodizel posjeduje niz drugih prednosti. Naime, to je jedino alternativno gorivo koje se može koristiti za pogon bilo kojeg konvencionalnog dizel motora bez ikakve prepravke motora. Također, može se skladištiti na isti način kao i petrolejsko dizel gorivo, biorazgradiv je i smanjuje emisiju štetnih plinova u atmosferu. Iako je „dizel“ dio njegova imena, ne sadrži petrolejska ili druga fosilna goriva. Može se proizvesti iz sjemena uljane repice, suncokreta, palme, soje, ali i reciklažom korištenih biljnih ulja i životinjskih masti.

„System Ecologica“ proizvodi biodizel recikliranjem ulja i masti, a sirovinu dobavlja na domaćem i stranom tržištu. Tradicionalne metode proizvodnje biodizela zasnivaju se na zagrijavanju ulja na temperaturi 67-70°C, što zahtijeva znatnu potrošnju električne energije, kao i dodatne faze u proizvodnji (pranje i sušenje biodizela, dodatno ubacivanje, a zatim i eliminiranje metanola). „System Ecologica“ koristi tehnologiju koja cijepa molekule masnih kiselina na sobnoj temperaturi, pa nema potrebe da se ulje zagrijava. Nije potrebno prati i sušiti biodi-



zel, kao ni uklanjati metanol. Primjena ovakve tehnologije smanjuje potrošnju električne energije 5-7 puta, a vrijeme za proizvodnju biodizela 8-10 puta. Ovakvo proizveden biodizel zadovoljava standarde Europske unije, a „System Ecologica“ posjeduje i Certifikat o europskoj kvaliteti EN 14214.

Iz ove tvornice u Srbcu mjesečno se izveze oko 1500 tona goriva, dok im je kapacitet duplo veći - do 3500 tona mjesečno. Svu svoju proizvodnju izvozi u susjedne i zemlje EU, po čemu je naša država zaista jedinstvena - proizvodi biodizel, ali ga ne koristi. Razlog je jednostavan, u BiH se nije puno uradilo kako bi se omogućilo stavljanje biodizela na tržište. Glavni problem za veću proizvodnju ovog goriva budućnosti nedostatak je sirovine, odnosno uljane repice. Iako BiH ima veliki prirodni potencijal za proizvodnju ove sirovine, sadašnji stupanj obradivosti je vrlo nizak. Razlozi su mnogobrojni. Najprije, globalno zagrijavanje, koje dovodi do sve suših razdoblja s kojima se BiH ne može nositi jer nema adekvatno razvijen sustav navodnjavanja. Rješenje je optimizirati potrošnju vode i izgraditi kanale i brane iz kojih bi se padaline iz kišnih koristile u sušnim razdobljima. Veliki problem je i neplanska gradnja, kojom se smanjuju korisne poljoprivredne površine na kojima se grade industrijski i trgovački centri. Kako bi se povećale površine obradivog zemljišta, neophodno je donijeti zakonsku regulativu kojom bi se utvrdili parametri koji se tiču poljoprivrednog zemljišta i prostora koje ono obuhvaća, jer to nije određeno prostornim planom iz 1984. koji je još na snazi.

Pored sadnje uljarica, značajna sirovinaska osnova za proizvodnju biodizela su restorani i kućanstva, koja troše značajne količine biljnih ulja, te ga nakon upotrebe bacaju. Tako najmanje četiri milijuna litara korištenog ulja kroz sudopere dospijeva u kanalizaciju, zemljište i vodotoke. Kada bi se te količine pretvorile u biogorivo, to



bi bilo korisno i s ekološkog i ekonomskog gledišta. Ekološke prednosti biodizela su: ne sadrži sumpor (koji je uzrok kiselih kiša), biorazgradiv je, smanjuje emisiju ugljičnog dioksida i rizik od požara. Na ekonomskom planu povećava se zaposlenost i industrijska proizvodnja, a razvijaju se i ruralne sredine. Međutim, problem u otkupu otpadnog ulja je loša suradnja s ugostiteljskim objektima zbog nedostatka propisa koji bi regulirali ovu oblast. Naime, pokazalo se da su fritezna ulja često degradirana zbog prevelikog broja prženja, što je posljedica niskog nivoa svijesti ugostitelja i nedostatka kontrole kvalitete korištenog ulja koju vrše nadležne institucije. Zato su proizvođači prinuđeni uvoziti korišteno ulje, čak i iz Amerike.

Neki proizvođači biodizela smatraju da bi ovu oblast trebalo urediti na način da restorani i kućanstva imaju obvezu skupljanja iskorištenog ulja i da ga po prihvatljivoj cijeni prodaju proizvođačima, ili pak, da se zakonskom regulativom precizira da veliki potrošač ulja ne može kupiti novo dok ne pokaže potvrdu da je predao iskorišteno ulje.

Na kraju, pitamo se kada će se problematici obnovljivih izvora u BiH posvetiti nužna pažnja.

Danijel Bevanda i Renata Marić

26 EE SAVJETA KAKO EFIKASNIJE KORISTIT ENERGIJU, ŽIVJETI KVALITETNIJE I PLAĆATI MANJE

1. Projektirajte kuću tako da je većina dnevnih prostora smještena na južnoj strani kuće kako biste maksimalno iskoristili sunčevo zračenje za zagrijavanje prostora, ali i za prirodnu rasvjetu. Na južnoj strani kuće prozori bi trebali biti najveći, dok na sjevernoj strani trebaju biti manji kako bi se spriječili toplinski gubici. Na sjevernoj strani kuće treba smjestiti kuhinju, hodnike, spavaće sobe, kupaonice i ostave.
2. Tijekom ljeta u instalacije centralnog grijanja može ući zrak koji s početkom sezone grijanja može smanjiti kapacitet vašeg sustava. Tako, recimo, pola radijatora može biti vruće, a pola hladno. Stoga je potrebno redovito odzračivati radijatore i cijelu instalaciju kako bi se izbacio zrak.
3. Preporučene temperature u prostoru:
Toplinska ugodnost stvar je navike i osobne percepcije ugodnosti.
Preporuke za održavanje temperatura u pojedinim prostorima, kako bi održali toplinsku ugodnost, a da u isto vrijeme ne bi rasipali energiju su:
 - hodnik 14-17°C
 - spavaća soba 17°C
 - kuhinja 17-21°C
 - radna soba 17-21°C
 - dnevni boravak 20-23°C
 - kupaonica 23°C
 - preko dana kad nikoga nema kod kuće 16°C
 - za vrijeme zimskog godišnjeg odmora 10°C.
4. Radijatorski termostatski ventil regulira temperaturu u svakoj prostoriji u kojoj se nalazi. Ugradnjom termostatskih radijatorskih ventila moguća je ušteda energije čak 20% (što ovisi o vrsti termostata i brzini reakcije- najbrže reagiraju termostatske „glave“ punjene plinom). Ušteda se ostvaruje na način da termostatski radijatorski ventil sam regulira zadanu temperaturu u prostoriji koristeći sve raspoložive izvore topline (sunce, ljude, kućanske aparate...).
5. Redovno čistite kamenac s grijača u bojleru. Kamenac sprečava prijelaz topline s grijača na vodu pri čemu se troši više energije za zagrijavanje iste količine vode. Moderni električni bojleri imaju ugrađene „suhe“ grijače kojima je uklonjen problem stvaranja kamenca.
6. Hlađenje prostora na pre niskim temperaturama u ljetnom razdoblju nije poželjno. Pri postavljenim nižim temperaturama dolazi do povećanog isušivanja zraka (rošenja na unutarnjoj jedinici), što je energetski i zdravstveno nepovoljno. Kad se veliki dio energije troši na izdvajanje vlage iz zraka, kapacitet uređaja za hlađenje se znatno smanjuje. Stoga namjestite temperaturu na regulatoru na 25-23°C. Za svaki °C niže temperature prostora utroši se 3-5% energije. Razlika između vanjske i unutarnje temperature zbog zdravstvenih razloga ne bi trebala biti veća od 7°C.
7. Vanjsku jedinicu po mogućnosti montirajte na sjeverni dio kuće ili tamo gdje je zaklonjena od direktnog sunčeva zračenja, te gdje je osigurana dobra cirkulacija zraka. Što je vanjska jedinica na hladnijem mjestu, efikasnost uređaja će biti veća.
8. Klima uređaje treba održavati ovlaštena osoba. Prije sezone hlađenja ili grijanja potrebno je očistiti vanjsku i unutarnju jedinicu, kako bi se spriječila povećana potrošnja energije uslijed zaprljanih površina izmjenjivača topline. Filtere na unutarnjoj jedinici možete čistiti sami i to barem jednom mjesečno kako biste osigurali odgovarajuću kvalitetu zraka.

9. Uređaji s najvišom efikasnošću, koji se danas mogu naći na tržištu, su klimatizacijski uređaji s inverterom, a postižu uštede od 20 do 40 % (ovisno o proizvođaču) u odnosu na klasične uređaje. Inverterski uređaji rade punom snagom do postizanja željene temperature u prostoru, a nakon toga se ne isključuju, već smanjivanjem broja okretaja kompresora prilagođavaju svoj rashladni učinak zadanim uvjetima s ciljem održavanja željene temperature prostora u užim granicama. Time se izbjegavaju nagle promjene u temperaturi prostora, čime se povećava udobnost, a nema ni čestog uključivanja i isključivanja uređaja, čime su se dodatno opterećivale električne instalacije.
10. **Kupujte klima uređaje energetskog razreda A!**
11. Bojite zidove u svjetlije boje jer tamne upijaju svjetlost.
12. Halogene sijalice proizvode intenzivniju i fokusiranu svjetlost i pri tome troše i do 40% manje električne energije od običnih sijalica sa žarnom niti.
13. **Zamijenite obične sijalice sa žarnom niti sa štednim (fluorokompaktnim) sijalicama!!!**
Štedne sijalice za isti nivo osvjetljenja troše pet do šest puta manje električne energije te imaju i do deset puta dulji radni vijek u odnosu na obične sijalice sa žarnom niti. Prosječna trajnost običnih sijalica sa žarnom niti je do 1000 sati, a štednih i više od 10 000 sati.
Jeste li znali da... *Kod običnih sijalica sa žarnom niti u svjetlost se pretvara svega 5 % uložene energije, dok se ostatak pretvara u toplinu.*
14. **Kupujte sijalice energetskog razreda A!** One troše i do 40% manje električne energije u odnosu na one energetskog razreda D.
15. Postavite hladnjake i zamrzivače na što hladnijem mjestu u kući (nikako u blizini štednjaka, radijatora ili bojlera). Također izbjegavajte izloženosti ovih uređaja sunčevom zračenju. Hladniji prostor znači veću uštedu energije - svaki stupanj manje može smanjiti potrošnju električne energije i do 6%.
16. Prilikom postavljanja hladnjaka i zamrzivača obavezno ostavite dovoljno prostora za prozračivanje između stražnjeg dijela uređaja i zida (oko 10 cm) kako ne bi došlo do pregrijavanja kondenzatora i kompresora koje rezultira povećanjem potrošnje energije.
17. Ugradbeni hladnjaci u stražnjem dijelu gdje se oslobađa toplina imaju manju cirkulaciju zraka pa će zbog toga i trošiti više električne energije za postizanje i održavanje određene temperature u hladnjaku. Stoga izbjegavajte kupovinu ugradbenih hladnjaka, ako je to moguće.
18. Povremeno odleđujte hladnjake i zamrzivače jer tako štedite energiju i produžavate radni vijek uređaja. S obzirom da sloj leda spriječava efikasno hlađenje, čišćenje zamrzivača potrebno je kad debljina leda dosegne 3-5 mm.
19. Pri kupovini novih hladnjaka tražite one s prirodnim radnim tvarima, kao npr. R600a (izobutan), koje prilikom ispuštanja ne oštećuju ozonski sloj i imaju manji utjecaj na efekt staklenika.
20. Hladnjak, ledenicu i klima uređaj koji sadrže štetne radne tvari (npr. freone) potrebno je nakon prestanka korištenja deponirati na odgovarajući otpad kako bi stručne osobe zbrinule štetne tvari koje utječu na razgradnju ozona.
21. Staklokeramičke grijače ploče vrlo precizno usmjeravaju toplinsku energiju na samo dno posude, pa su stoga djelotvornije od klasičnih grijaćih ploča.
22. Kod pečenja su posebno efikasne pećnice s ventilatorom, koje mogu uštedjeti 10-15% energije.
23. Uvijek gasite računalo kad ga ne koristite. Ukoliko ipak morate ostaviti računalo dok radite, ugasite monitor jer on troši više od pola energije cijelog sustava.
24. TV u „stand by“ načinu rada troši i do 24% energije u odnosu na potrošnju energije kad je upaljen.
25. Neki punjači za mobitele, prijenosne računare i digitalne kamere troše energiju i kad su uređaji napunjeni i kad su odvojeni od punjača. Dokaz za to možete vidjeti kroz činjenicu da se punjači uključeni u utičnicu, a pri tome nisu u funkciji punjenja, i dalje griju.
26. Ako perete suđe ručno, trošite i do 80% više vode nego perilica suđa.

ZAPAMTITE: Ako štedite energiju smanjit ćete troškove, a u isto vrijeme ćete doprinijeti smanjenju emisija stakleničkih plinova u atmosferu.

Lucija Zubac

PROJEKT EDEN – RAJ NA ZEMLJI

Raj - mjesto savršene harmonije, obilja i vječnosti, često opisivano kao „više i sveto mjesto“, mjesto mira, napretka i u savršenoj suprotnosti sa svim negativnostima svijeta kakvog poznajemo. Aaru za Egipćane, Elizejska polja za Grke ili Vrtovi Edena kako ga je nazvao Abraham, čovječanstvo je od davnina u traganju za takvim mjestom, no s napretkom tehnologije i razvijanja svijesti o očuvanju našega planeta čovjek je bio u mogućnosti čak i sagraditi jedno takvo mjesto. I to je i uradio. Tako započinje projekt Eden.

Priča o Edenu

Eden Projekt je posjetiteljska atrakcija u Cornwallu u Velikoj Britaniji. Projekt se nalazi u isušenoj jami kaolina, 2 km od grada St. Blazey i 5 km od većeg grada St. Austell, Cornwall.

Kompleksom dominiraju dvije velike građevine koje se sastoje od više manjih susjednih kupola. Kupole čine kuće za tisuće biljnih vrsta, a svaka kuća oponaša prirodni biom. Te iste kupole se sastoje od stotina šesterokuta i peterokuta, dok 'napuhane' plastične stanice podržavaju čelični okvir. Prva kupola oponaša tropski okoliš, a druga mediteransko okruženje. Vanjski biom (koji nije pokriven) predstavlja umjerene klimatske zone

svijeta s biljkama kao što su čaj, lavanda, hmelj, konoplja i suncokret.

Ovaj projekt je zajedno s kupolom i kotačem u Londonu, jedan od najvećih britanskih tisućljetnih projekata. Na otvorenom prostoru od 15 ha uređeni su moderni vrtovi Edena koji predstavljaju različite klimatske zone u svijetu. Čelična konstrukcija velike kupole je razvijena na osnovi kupole londonskog Metroa te je cijela kupola povezana zajedno pomoću čvorova. Zbog vrlo niske tolerancije i brze montaže, struktura





se može ostvariti čak i za složene geometrijske konfiguracije. Pokrov je vrlo lagan, transparentan te izdržljiv dok je ispunja zrak.

Kupole su izgrađene od cjevastog čelika s vanjskim šesterokutnim obložnim pločama izrađenim od termoplastike ETFE. Staklo je izbjegnuto zbog njegove težine i potencijalne opasnosti. Košuljicu ploče su izgradili od nekoliko slojeva tankih UV - prozirnije ETFE folija, koje su zapečaćene oko svojih krajeva i ispunjene zrakom. To je rezultiralo time da jastuk djeluje kao toplinski pokrivač na strukturu. ETFE materijal je otporan na većinu mrlja. Struktura je u potpunosti samoodrživa, bez unutarnjih oslonaca, a poprima oblik geološke strukture. Jastuk sustav ove veličine nikada nije bio izgrađen prije. Projekt je započeo Tim Smit u suradnji s arhitektom Nicholasom Grimshawom i partnerima. 125 milijuna eura je vrijednost projekta i ostvaren je uz veliki uspjeh. Od službenog



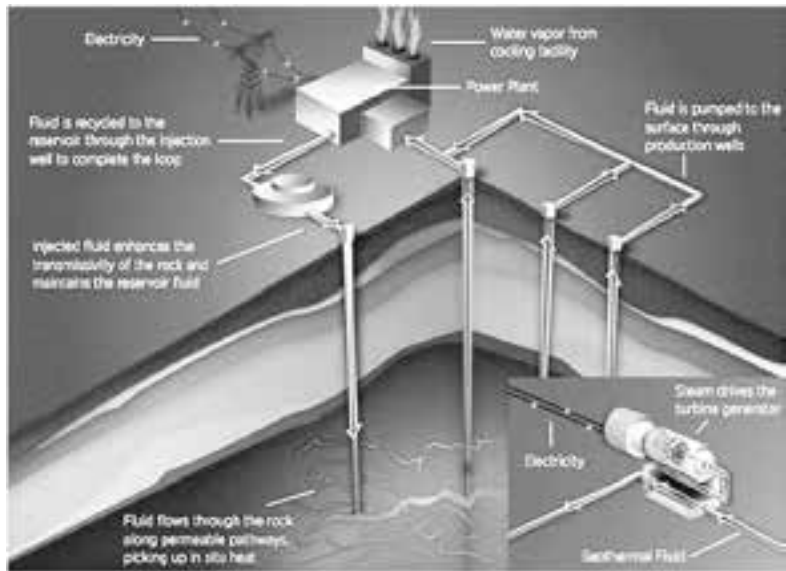
otvaranja u ožujku 2001. tisuće posjetitelja uživaju u vrtovima svaki dan, a sami Edenski vrt je prozvan osmim svjetskim čudom od strane britanskog tiska.

Eden i održivi razvoj

Eden Projekt uključuje i obrazovanje za okoliš s naglaskom na međuovisnosti biljaka i ljudi te pogotovo na lijevovita svojstva mnogih biljaka. Ogromne količine vode potrebne za stvaranje vlažnih uvjeta tropskog bioma i korištenja u sanitarne svrhe su dezinficirane oborinske vode koje bi se inače prikupljale na dnu kamenoloma. Voda iz vodovoda se koristi samo za pranje ruku i kuhanje. Kompleks također koristi 'zelenu' tarifu električne energije, tj. energija dolazi iz jedne od mnogih vjetroturbina u Cornwallu, koje su bile među prvima u Europi. U prosincu 2010. godine Eden Projekt je dobio dozvolu za izgradnju geotermalne elektrane koja će generirati otprilike 4MW, dovoljno za opskrbu Edena i oko 5000 kućanstava. Geotermalna elektrana je kao svaka druga elektrana, osim što se para ne proizvodi izgaranjem fosilnih ili drugih goriva, već se crpi iz zemlje. Daljnji je postupak s parom isti kao kod konvencionalne elektrane: para se dovodi do parne turbine, koja pokreće rotor električnog generatora. Nakon turbine para odlazi u kondenzator, kondenzira se, da bi se tako dobivena voda vratila natrag u geotermalni izvor.

Neke specifičnosti geotermalnih elektrana:

- nema izgaranja fosilnih goriva, što smanjuje troškove, ali također minimalizira i zagađenje okoliša;
- niska temperatura i tlak pare ima za posljedicu nisku termodinamičku iskoristivost postrojenja (tipično ~15%) u usporedbi s termoelektrocentralama na fosilna goriva (35-38%);
- dugotrajni i složeni postupak puštanja u pogon svrstava geotermalne elektrane pogodnijima za pokrivanje baznog opterećenja nego za pokrivanje vršnog opterećenja



Eden – mjesto dobre zabave

Osim što Eden kao mjesto pruža dom tisućama biljnih vrsta te se brine o zaštiti okoliša, pogotovo u današnje vrijeme kad je zagađenje sve veće, on također predstavlja poslasticu za sve one željne dobre zabave i zanimljivih događanja. Projekt je bio domaćin „Africa Calling“ koncertu, jednom od Live 8 koncerata 2. srpnja 2005.



Eden je također bio korišten kao mjesto snimanja za film James Bond 'Die Another Day' (glumi Pierce Brosnan). Od 2005. godine se u zimskim mjesecima, točnije od studenog do veljače, održava 'Vrijeme poklona' u sklopu kojeg se otvara klizalište na jezeru, mali kafić, a u božićno vrijeme su korniški zborovi redovni gosti kupola. Od 2002. projekt je ugostio niz glazbenih nastupa koji se nazivaju 'Eden Sessions'. Među umjetnike koji su nastupali spadaju Amy Winehouse, James Morrison, Muse, Lily Allen, Snow Patrol, Brian Wilson i Magic Numbers. 2008. godine na ljetnim nastupima sudjelovali su i The Verve, Kaiser Chiefs, Oasis i KT Tunstall, a 2011. godine nastupali su The Flaming Lips, Primal Scream, Pendulum, Fleet Foxes, Villagers i The Bees.

Mihaela Kasić

ELEKTRANE NA PLIMU I OSEKU

Gibanje mora uzrokovano morskim mijenama ili porastom i padom razine mora može se iskoristiti za dobivanje električne i drugih oblika energije. Ispočetka se činilo da nema budućnosti za elektrane na plimu i oseku, ali tehnološka napredovanja povećala su mogućnost iskorištavanja morskih mijena. Iako ove elektrane nisu *atraktivne*, imaju veliki potencijal. Na svijetu ne postoji puno mjesta gdje bi se ove elektrane isplatile. Da bi se isplatile, razlika između plime i oseke mora biti značajna. Amplitude plime i oseke na Jadranskom moru su 1 m, dok su na Indijskom, Atlanskom i Tihom oceanu prosječno 6-8 m. Na nekim mjestima obale u zapadnoj Francuskoj i u jugozapadnom dijelu Velike Britanije amplituda dostiže i više od 12 m. Za ekonomičnu proizvodnju je potrebna minimalna visina od 7 m. Procjenjuje se da na svijetu postoji oko 40 lokacija pogodnih za instalaciju plimnih elektrana. Ovakav način proizvodnje električne energije ne može pokriti svjetske potrebe, ali može dati veliki doprinos u obnovljivim izvorima.

Ove elektrane se mogu podijeliti na konvencionalne i nekonvencionalne. **Konvencionalne** elektrane imaju brane s dvosmjernim propuštanjem vode. Brana sprječava ulaz vode u bazen sve do trenutka nastajanja visinske razlike između razina otvorenog mora i one u bazenu. Nakon toga dopušta se da voda iz mora kroz turbine struji u bazen. Električna energija se može proizvoditi i kada voda teče iz bazena kada se zbog oseke more povuče. Gradnja konvencionalnih elektrana je najpovoljnija na što zatvorenijim uvalama, fjordovima ili ušćima rijeka. Najstarija plimna elektrana je La Rance iz 1966. g. sa snagom od 240 MW. U Južnoj Koreji je 2011. pokrenuta u pogon elektrana Shiwa sa snagom od 254 MW, a smatra se da će od 2015. u



Konvencionalna plimna hidroelektrana La Rance u Francuskoj

istoj državi u pogon biti puštena i elektrana Incheon koja će imati jaču snagu od Shiwe.



Elektrana na plimu i oseku Shiwa, troškovi izgradnje bili su oko 350 milijuna dolara

Rad **nekonvencionalnih** elektrana u principu je isti kao kod vjetroelektrana, jedino što kao fluid umjesto zraka služi voda. Morske struje mogu prenositi jednake količine energije kao i vjetrovi. Turbine ovakvih elektrana grade se na dubinama 20-30 metara, obično na mjestima gdje su jake morske struje. Ove elektrane generiraju 3-4 puta više snage ego konvencionalne. Ekološki su prihvatljive, ali još uvijek nije izgrađena niti jedna.



Prototip turbine nekonvencionalne plimne elektrane

Prednosti ovih hidroelektrana su čista, jeftina i obnovljiva energija te ta činjenica da su morske mijene predvidljivije od sunca i vjetra. Iako prednosti zvuče jako primamljivo, nedostaci ih zasjenjuju. Neki od glavnih nedostataka su veliki troškovi izgradnje, dug vremenski period izgradnje, veliki utjecaj na okoliš (npr. uzrokuje migraciju riba) te malo pogodnih mjesta za izgradnju.

Antonio Soldo

MALE HIDROELEKTRANE (SREDNJA BOSNA)

Male hidroelektrane su postrojenja u kojima se potencijalna i kinetička energija vode preko turbine, generatora i ostalih dijelova pretvara u električnu energiju. Razlika između hidroelektrana i malih hidroelektrana je u instaliranoj snazi. Pojam male hidroelektrane razlikuje se od zemlje do zemlje, međutim, u Europi se sve više prihvaća kapacitet od 10 MW instalirane snage kao gornja granica i tu granicu je podržala Europska udruga malih hidroelektrana (ESHA), te Europska komisija.

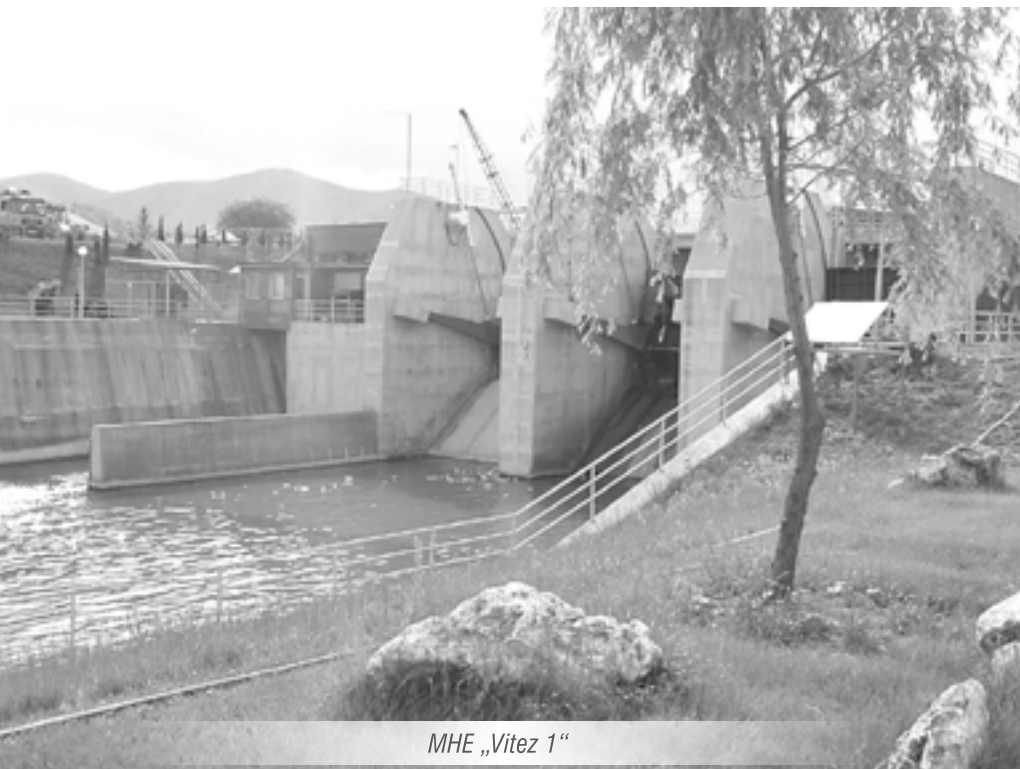
Bosna i Hercegovina izrazito je bogata rijekama s preko 130 malih vodotoka, što je svrstava u sami vrh zemalja s velikim hidropotencijalom. Male hidroelektrane predstavljaju veliki potencijal za proizvodnju energije u BiH, naročito u vremenu kada za obnovljive izvore energije postoje mnogi modaliteti financiranja i pouzdan povrat investicije. Ovakve hidroelektrane se, za razliku od velikih hidroelektrana, mogu instalirati na malim rijekama ili potocima uz mali ili, za razliku od velikih, zanemariv utjecaj na okolišne pojave poput migracije riba. Većina malih hidroelektrana ne koristi branu niti je potrebno

veće preusmjeravanje toka rijeke, nego je cjelokupan proces zasnovan na vodenicama.

U siromašnijim područjima mnogi udaljeni krajevi nemaju električnu energiju, dok MHE, snage ispod 100 kW, omogućuju takvim sredinama stvaranje električne energije. Ovaj oblik proizvodnje energije podupiru razne svjetske organizacije, poput Practical Action iz Velike Britanije i globalni pokret Greenpeace. Neke od prednosti mini hidroelektrana u usporedbi s velikim hidroelektranama su: nema prevelikih troškova distribucije električne energije, nema negativnog utjecaja na ekosistem, jeftino održavanje, i ono što je najvažnije, cijena izgradnje je zanemariva u odnosu na velike hidroelektrane.

Jedna takva hidroelektrana nalazi se u Vitezu. Locirana je na rijeci Lašvi u neposrednoj blizini Poslovnog centra 96. Mirko Šakić, vlasnik hidroelektrane „Vitez“, koncesijski ugovor dobio je krajem 2004. godine. Prema njegovim riječima, cjelokupna investicija košta oko pet milijuna maraka, a od novca koji dobije od Elektroprivrede

plaća ratu kredita. Ova hidroelektrana na ime proizvodnje električne energije godišnje dobije oko pola milijuna maraka, u zavisnosti od količine vode s kojom raspolaže. „Od države sam uzeo koncesiju. Od Boga očekujem vodu. Moja je ideja!“, kaže Šakić. Poduzeće je registrirano u Višem sudu u Travniku, 26. 8. 2004. godine. Ova hidroelektrana nalazi se u sklopu Ekološko-turističkog centra „Viteški dol“. U sklopu centra, osim hidroelektrane, nalaze se: etno selo „Čardaci“, vodeni park „Ribica“, pivnica-rakijarnica „kod Crnog Mačka“, restoran „Kod Mlina“ te suvenirnica.



MHE „Vitez 1“

Mirjana Ćorić

SOLARNE ELEKTRANE, STOLAC

Sunce, po procjenama znanstvenika, nudit će nam svoju energiju još „samo“ nekoliko milijardi godina. Vlast u BiH ocijenila je da je to ipak dovoljan vremenski rok da se nešto uradi. Tako da u našoj priči o održivom razvoju u BiH našle su se i solarne elektrane. Posjetili smo prijestolnicu solarne energije u BiH, općinu Stolac. Dogovorili smo sastanak s Tihomirom Perićem s ciljem da saznamo više o solarnim elektranama na području općine Stolac, budućim planovima u vezi solarnih elektrana i kako je Stolac došao do trenutno pet izgrađenih elektrana.

Cijela priča o solarnim elektranama počela je najavom da će uredba o obnovljivim izvorima energije stupiti na snagu i da će se moći koristiti poticaji za proizvodnju električne energije. Krenula su istraživanja, a jedan od glavnih preduvjeta za lokaciju bio je da je zemljište u državnom vlasništvu. Kao najbolja lokacija za izgradnju elektrana, ali i cijele nove industrijske zone u kojoj bi, osim elektrana, bili i gospodarski objekti, prepoznato je mjesto Hodovo, veliko područje uz magistralni put koje je obasjano suncem cijeli dan. Zamisao je bila ta da električna energija proizvedena u elektranama bude dijelom korištena u susjednim gospodarskim objektima i tako da se smanje gubici zbog transporta električne energije. Odluke donošene na sjednicama općinskog vijeća bile su temeljite tako da investitor, što se tiče općine, pred sobom ima sve definirano. Cijena zemljišta bila je 3 KM po metru kvadratnom i kupnjom zemljišta općina je osigurala svakom pristup zemljištu. 98% zemljišta u zoni je prodano, tj. 72 poduzeća kupila su zemljište. Na području zone postoji dalekovod 10KV koji je tu od prije i trenutno zadovoljava potrebe elektrana, ali u tijeku je i izgradnja 35KV dalekovoda koji bi pružio mogućnost za daljnja proširivanja. Riješena je i opskrba zone vodom. Trenutno bez subvencija i poticaja, koje izdaje Federalno ministarstvo energije, cijela solarna priča ne bi bila moguća, ali upravo poticaji

koje investitori dobivaju, omogućili su napredovanje u izgradnji i iskoristivosti solarnih panela. U industrijskoj zoni Hodovo trenutno se nalazi pet elektrana jačine po 150kW. Tri elektrane su u sustavu poticaja, a dvije su još na čekanju. Četiri elektrane su stacionare, a jedna prati kretanje sunca, tako da je površina panela uvijek okomita na sunčeve zrake. Svih pet elektrana rađene su na različiti način, a poslove su većinom izvodila domaća poduzeća s tim da materijal i oprema su većinom uvezeni iz Njemačke i Austrije. Teren unutar elektrana pripremljen je tako da se može lako održavati i uklanjati raslinje s njega. Elektrane su zaštićene video nadzorom i ograđene metalnom ogradom, a jedna i metalnom ogradom pod električnim naponom. Najmlađa elektrana stara je godinu dana i u protekloj godini ostvarila je rezultate bolje od očekivanih.

Prilikom posjete industrijskoj zoni primijetio sam da je kod postojećih elektrana ostavljena mogućnost proširenja i da se kod jedne elektrane obavljaju građevinski radovi, vjerojatno s ciljem proširenja. Imao sam i neobičnu želju prilikom posjeta da provjerim je li ograda pod električnim naponom stvarno ispravna, ali ipak nisam provjerio.

P.S. Ako netko provjeri onu metalnu ogradu pod naponom, neka mi javi.

Mario Zovko



VJETROELEKTRANE U BiH

Vjetroelektrane, jedan od najvećih tehnoloških izazova danas, simbol „čiste“ energije i statusni simbol razvijenih država. Kad spomenem čistu energiju, u prvom redu mislim na CO₂ koji se povećanjem udjela u atmosferi nameće kao veliki problem suvremenog društva, a vjetroelektrane u društvu sa solarnim elektranama su jednim dijelom rješenje ovog problema. Kakvo je stanje s vjetroelektranama u BiH, saznali smo u razgovoru s gospodinom Hrvojem Lovrićem, rukovoditeljem sektora za pripremu izgradnje i izgradnju proizvodnih objekata elektroprivrede Herceg Bosne.

Budući da proizvodnja električne energije iz vjetra kao i sunca ovisi o vremenskim prilikama, planiranje proizvodnje o vremenskoj prognozi, za razvoj novih ovakvih elektro-postrojenja, potrebno je osigurati rezerve električne energije u energetsom sustavu, jer uslijed zastoja zbog nepredviđenih vremenskih prilika (nema vjetra ili oblačan dan) u periodu za koji smo planirali proizvodnju električne energije, moglo bi doći do problema u elektroenergetskom sustavu i opskrbi električnom energijom. Osiguranje rezervi električne energije u elektroenergetskom sustavu osiguravaju se iz postojećih hidro, termo ili nuklearnih energetske postrojenja. Na području FBiH imamo dobre vjetroenergetske potencijale, kako na područje Hercegovine, tako i na dijelovima područja Bosne: Tomislavgrad, Kupres, Livno, Glamoč te planina Vlašića i Bjelašnice. Međutim, zbog nedostatka rezervi električne energije, a zatim i zbog složenosti u sustavu ishođenja dozvola iskorištenje tih potencijala, ukoliko stanje ovakvo ostane, bit će odgođeno na duže vrijeme.

Trenutno na području BiH nema ni jedne izgrađene vjetroelektrane, planirano je da će vjetroelektrana VE Mesihovina biti izgrađena do kraja 2015. godine. VE Mesihovina bi trebala biti prva izgrađena vjetroelektrana na prostoru BiH. Naše iskustvo tijekom ishođenja dozvola za izgradnju VE Mesihovina, u procesu dobivanja dozvola, proces je veoma složen, nedefiniran, trom i bez ikakvih olakšica.

U BiH za priključak vjetroelektrana na elektroprivrednu mrežu definirana je granična snaga od strane DERK-a u iznosu od 350 MW, sukladno studiji i provedenoj raspravi od strane Nezavisnog operatera sustava BiH koja je pokazala da se trenutno može osigurati do 350 MW regulacijske snage, rezervi električne energije iz postojećih hidro i termo energetske postrojenja. Od toga udio definiran za područje FBiH iznosi do 230 MW, a za područje Republike Srpske predviđeno je 120 MW. Iz toga proizlazi da u FBiH, uzimajući u obzir i podatke iz Registra projekata OIEiK (obnovljivih izvora energije i kogeneracije), može biti instalirano pet vjetroelektrana ukupne instalirane snage 225,6 MW, što se može vidjeti u samom Registru projekata OIEiK.

Prilikom izgradnje vjetroelektrana BiH ima radnu snagu i materijal potreban za izgradnju transportnih i servisnih cesta, elektroinstalacijski radovi, betonski radovi te ostali radovi izuzev izrade i dopreme vjetroturbina. Izgradnja vjetroelektrane zahtjeva veliki angažman radne snage i opreme, što u konačnici utječe i na opće blagostanje u društvu.

Na kraju, iz svega navedenog tijekom razgovora s gospodinom Hrvojem, možemo zaključiti kako vjetroelektrane u BiH dijele iste probleme kao i svi projekti, ali i ljudi u BiH, a to su spora i neučinkovita birokracija.

*Marijana Karlović
Mario Zovko*

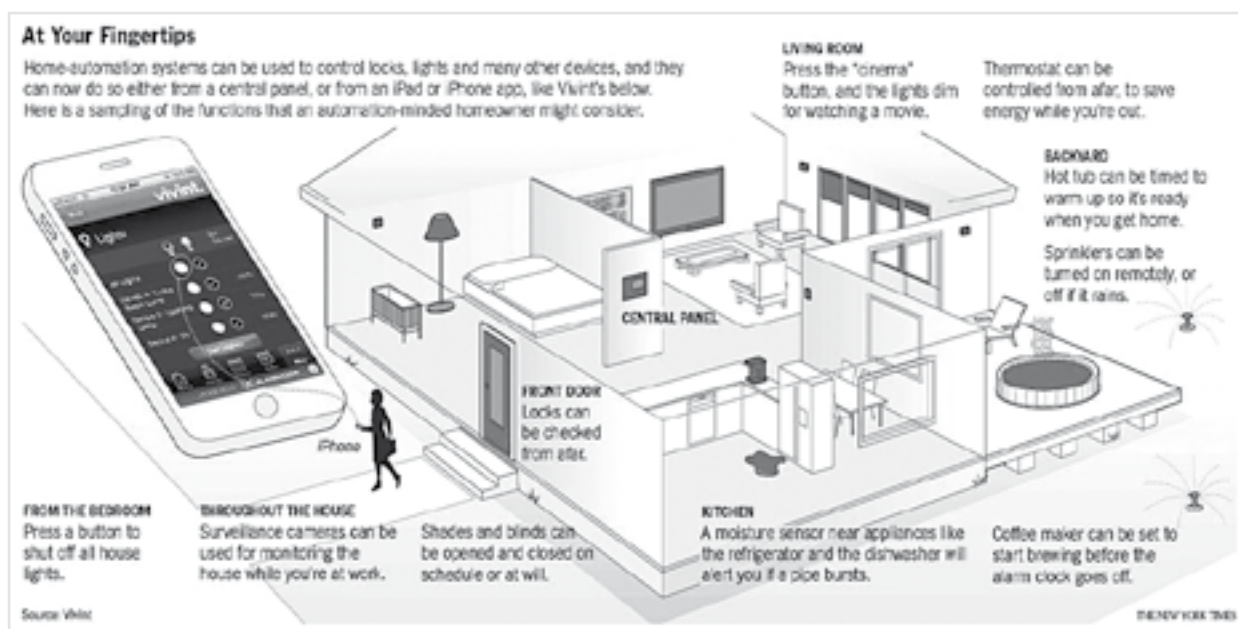


PAMETNE KUĆE

Izraz „pametna kuća“ koristi se za definiranje objekta koji omogućuje upravljanje rasvjetom, protuprovalnim sustavom, svim vrstama uređaja, IP video nadzorom, grijanjem i klimatizacijom, i nudi mogućnost programiranja i kreiranja različitih scenarija. Upravljanje možete pomoću glasa, različitih daljinskih upravljača, centralne konzole

i računali za struju biti znatno manji, a koristit će i okolišu. Uz smanjenje potrošnje električne energije i komfora pametne kuće omogućavaju i vrhunsku sigurnost.

U BiH i Hrvatskoj jako je malen broj pametnih kuća, jedan od razloga je i taj što država ne



s ekranom osjetljivim na dodir, mobitela ili telefona, računala i elegantnih bežičnih upravljača.

Primjerice, nakon napornog radnog dana javite kući da se pripreme za vaš dolazak. Prigušite svjetla, uključite glazbu i opustite se. Ili pak otidite negdje za vikend i prepustite kuću samoj sebi. Ona će se pobrinuti da nitko ne zna da ste odsutni. Kako bi se zavarali lopovi, moguće je napraviti scenarij u kojem se svjetla i drugi aparati povremeno uključuju i na taj način se čini kao da je netko u kući. Kad ste spremni da se vratite, jednostavno obavijestite kuću o tome što želite da vas dočeka. Dobra stvar je u tome što će vam

subvencira uvođenje pametnih električnih brojlara u kućanstva koji obične kuće pretvaraju u pametne.

Unatoč tome idućih godina očekiva se porast broja pametnih kuća. Tom će rastu pridonijeti razvoj pametnih elektroenergetskih mreža koje su budućnost elektroenergetskog sustava, a temelje se na pametnoj kući i dvosmjernoj komunikaciji u mreži.

Jedan od primjera pametne zgrade kod nas je zgrada tvrtke Feal iz Širokog Brijega. Tvrtka se inače bavi preradom aluminijskih profila od čega



se jedan dio koristi u građevinarstvu, a sam objekt je svojevrsna prezentacija same tvrtke. Budući da su na zgradu ugrađeni prozori u punoj svijetloj veličini etaže (dim. 80x300 cm), koristi se inteligentni „knx“ sustav koji ako, npr. pada kiša, prozori se automatski zatvaraju, senzori mjere količinu prirodne svjetlosti, doziraju jačinu rasvjete i stupanj zasjenjenja pomoću posebno perforiranih unutarnjih žaluzina. Na sustav je vezana i meteorološka stanica postavljena na krov objekta koja konstantno ažurira podatke i šalje ih u sustav gdje se kontroliraju termotehničke instalacije i rasvjeta. Sustav grijanja i hlađenja ugrađen je unutar pasivnih spuštenih stropova. Korišteni su suvremeni materijali i tehnike, stoga

je objekt dobio certifikat eneretskog razreda A+. Zadovoljava i najviše ekološke standarde u smislu korištenja obnovljivih izvora energije.

Na kraju se samo možemo nadati kako će u budućnosti pametne kuće biti dostupnije što većem broju ljudi, ne samo zbog toga što nam olakšavaju život i štede vrijeme, nego prvenstveno što na taj način ne zagađujemo okoliš koristeći obnovljive izvore energije. Imamo samo jednu Zemlju i na nama je da ju čuvamo.

Natalija Vuković

MASLINARSTVO U HERCEGOVINI

Na hrvatskoj obali i otocima maslina (*Olea europaea* L.) raste i uzgaja se od davnina i jedna je od biljnih kultura koja je omogućila održanje i razvoj stanovništva, što na području Hercegovine to nije bio slučaj. Unazad 10-tak godina, na ovim prostorima prevladavali su većim dijelom manji obiteljski maslinici, dok je u zadnjem desetljeću maslinarstvo doživjelo rapidni porast.

U posljednje vrijeme na hercegovačkom području prisutan je povećani interes za ulaganje u proizvodnju i preradu maslina, modernizaciju i povećanje prerađenih kapaciteta te poboljšanje kvalitete maslinova ulja. Unatoč ovom pozitivnom trendu u proizvodnji i preradi maslina te velikoj potražnji, domaće tržište proizvoda od masline karakterizira nedovoljna razvijenost tržišne infrastrukture i neorganiziranost, s visokim udjelom uvozne ovisnosti.

Svrha uzgoja masline je plod, pa stoga želimo maslinu koja rodi mnogo i redovito. U tom procesu ostvarenja želja sudjeluju tri faktora: maslina, priroda i čovjek. Što je njihovo djelovanje skladnije, to je veći i kvalitetniji urod. Na rodnost masline utječu: sorta, starost, odnos krošnja-korijen i odnos drvo-list. Od prirodnih čimbenika na rodnost masline utječu tlo i položaj, sunce, vjetar, temperatura i voda.

Treći sudionik je čovjek, ujedno i najvažniji. Djelovanje čovjeka u uzgoju masline obuhvaća sve radnje od sadnje do berbe, što je primjer da u ovom svijetu „robotike“ čovjekov rad je od velikog značaja. Da bi se dobio proizvod



vrhunskih kvalitativnih i kvantitativnih svojstava, bitno je maksimalno koristiti savjete struke i primjenjivati najsuremenije agro-tehničke mjere. Napustiti tradiciju i zastarjeli način tretiranja masline i odbaciti sve ono što je praksa pokazala da je štetno i što ne poručuje prave rezultate. Često puta je to veoma teško, ali to je jedini put da hercegovački maslinari stanu ravnopravno uz rame poznatih maslinarskih zemalja.

- Osvrt s vlastitog stajališta.

Iz vlastitog iskustva, odnosno iskustva svojih roditelja, znam kako investicije ovakvog tipa iziskuju velika materijalna ulaganja. Za vlastitu plantažu, koja se prostire na 10 ha i na kojoj je zasađeno cca 3 000 stabala maslina, predviđen povrat investicije je deset godina, što ujedno predstavlja krizno razdoblje za „opstanak“. Ove godine naše ulje, od strane Federalnog Agro-mediteranskog zavoda Mostar ocijenjeno je kao ekstra djevičansko ulje, što je najveća nagrada za uloženi trud, rad i odricanja kako nama, tako i svim maslinarima. Održivi razvoj maslinarstva zahtjeva informiranje i educiranje, napredak način razmišljanja, kako pojedinaca, tako i „vladajuće garniture“. Razvojne aktivnosti maslinarstva treba usmjeriti tako da se maksimalno iskoristi povećani interes za maslinarstvo i odlično klimatsko podneblje koje nam ide na ruku.

Ljilja Milićević

SEOSKI TURIZAM

Osobno smatram kako je BiH raj za mnoge stvari, za razvoj mnogih novih mogućnosti. Dijelom je to posljedica činjenice kako u BiH ništa nije razvijeno, pa što god čovjek odluči činiti ima mogućnost velikog i brzog napretka, naravno, glavna pretpostavka svega je rad, na što često nismo naviknuti. Već dugi niz godina fascinira me ova tema i glavna je misao koja me okupira poprilično često, možda je razlog tomu upravo moja etnološka duša, ali spoj graditeljstva i seoskog turizma je idealna kombinacija i iskorištavanje znanja stečenih na studiju Građevine itekako se mogu povezati sa seoskim turizmom. Ovaj tekst što slijedi nije djelo mojih misli, nego djelo moga rada na prikupljanju ovih informacija, a svi podaci su preuzeti iz različitih, što službenih državnih zakona, što iz drugih izvora i nastao je ovaj mali tekst. Uživajte!

Nastanak Seoskog turizma?

1951. godine u tipičnom selu *Chandal a la Javie* u Provan-si, Francuska, senator Emile Aubert pokrenuo je pilot projekt organizacije turističkih usluga na turističkim seoskim obiteljskim gospodarstvima čiji je cilj bio očuvanje seoskih sredina, zaustavljanje iseljavanja stanovništva iz ruralnih područja, stvaranje novih mogućnosti za zaradu kroz turističke usluge i ponovno oživljavanje lokalne poljoprivrede. Stara, tradicionalno izgrađena, napuštena štala vlasništvu lokalnih stočara i poljoprivrednika pretvorena je u dom, odnosno seosku kuću za odmor te dobila naziv gites (kućica). Od te male kućice, na kojoj je pilot projekt uspješno realiziran, krenuo je razvoj seoskog turizma kakvog danas poznajemo. Cilj seoskog turizma je očuvanje: ambijentalne arhitekture, seoskih kuća, lokalnih specifičnosti, tradicije i običaja, starih zanimljivih vje-

ština i zanata, bioraznolikosti, poljoprivredne proizvodnje na malim površinama, izvornih („domaćih“) proizvoda, odnosno, kroz turističke usluge kao motivator razvoja seoskih sredina omogućiti očuvanje slikovitosti i životnosti sela i privlačnosti seoskog načina života. I to na način kako je učinjeno mnogo prije u Francuskoj i drugim danas najrazvijenijim svjetskim turističkim destinacijama, ali i kako je još daleko, daleko prije bilo propisano u Poljičkom statutu iz 1440. godine čija je odredba više nego aktualna i u našim danima:

„Onaj tko posjeduje staru baštinu, koja je ostala od predaka, mora je obrađivati i uživati i od nje živjeti. A nije časno da je potraži i potroši bez velike nevolje, već kako nalaže stari zakon i običaj, da je ondje ostavi gdje je i našao.“

Zašto seoski turizam?

U današnje vrijeme stresa, strke, nedostatka vremena za sebe i pomanjkanja kvalitetnih aktivnosti, seoski turizam predstavlja odličnu mogućnost bijega iz takve stresom opterećene svakodnevnice, te daje mogućnost provođenja ugodnog odmora koji pobuđuje nostalgiju za vremenima naših baka. Koliko je seoski način života te aktivnosti koje se provode na selu – prvenstveno kroz poljoprivredu, koju je još sv. Pavao okarakterizirao kao jednu od najplemenitijih aktivnosti koje čovjek provodi – zaista vrijedan i potreban, govori i istraživanje britanskog časopisa *Country Living* (Život na selu) iz 2004. godine s vrlo zanimljivim rezultatima. Od 1000 ispitanika, 41% ih je reklo kako je selidba na selu unijela uzbuđenje u njihov život, dok je 39% izjavilo kako im se život poboljšao ili očekuju da se to dogodi. Velika većina smatra kako je život na selu bolji po

zdravlje, ima manje kriminala i očekuju da će živjeti duže. Među onima koji su se preselili na selo, 44% je reklo da provode više vremena s partnerom, 38% ima više zajedničkih prijatelja, 27% se rjeđe svađa, a opća razina zadovoljstva viša je među ljudima koji su se preselili iz urbane u ruralnu sredinu nego kod onih koji se nisu selili.

Moderan način života: brzi tempo, stres, otuđenost, nedostatak vremena za sebe i obitelj, nezdrava i brza prehrana, više bolesti, ne osjećati se dobro te neproduktivnost na poslu kao potrebu traži: uživanje u hrani i pravilnije hranjenje uz provjerene namirnice,



bolji osjećaj kroz opuštanje i ugodu uz zvukove iz prirode, ponovna fizička aktivnost kroz gibanje i rekreaciju, sprječavanje nastanka nekih bolesti, poboljšanje kvalitete života, veća produktivnost, više vremena za obitelj, ponovno zbližavanje s prirodom, buđenje pozitivne nostalgije itd. Upravo iz navedenog motivi za dolazak na selo kao što su: mir, čist okoliš, interakcija s novim ljudima (domaćini), zdrava hrana, *slow food* („sporo jedenje“, odnosno uživanje u hrani), lagani tempo, fizička aktivnost, ne mjeri se vrijeme, dokolica, zaslužni su za nastanak i opstanak seoskog turizma kao turizma okrenutog individualnom gostu i njegovim potrebama. Zanimanje za bavljenje seoskim turizmom u stalnom je porastu s obzirom na postojanje, još uvijek atraktivnih i „netaknutih“ ruralnih predjela s točno određenim načinom života, kulturom i običajima, velikom potrebom očuvanja takvih predjela, davanja stanovništvu mogućnosti prihodovanja kroz turističke usluge i očuvanje izvornih usluga i proizvoda kreiranjem ponuda za drugačiji odmor. Bavljenje seoskim turizmom izgleda na prvi pogled vrlo jednostavno. Često se razmišlja kako je dovoljno imati neku ideju te višak prostora (kuća, dio kuće, ostali objekti koji se mogu staviti u funkciju turizma), nešto poljoprivredne proizvodnje, malo urediti i doraditi gospodarstvo, ukrasiti ga tradicijskim detaljima te krenuti u posao koji bi se trebao razvijati sam od sebe. Ipak, prihvat gostiju, ugošćavanje i kreiranje turističke ponude zahtjevan je i intenzivan posao koji iziskuje dosta osobnog angažmana i odricanja. Predviđa se da se domaćin minimalno 60 minuta dnevno posvećuje gostu i to samo organizirajući njegov boravak smještajem i prehranom, a da se tu nije uračunalo vrijeme potrebno za komunikaciju s gostom te organizaciju dodatnih aktivnosti kojima se gost poželio na gospodarstvu koristiti. Nadalje, potrebna su nova i mnogobrojna znanja i vještine, domaćin u isto vrijeme mora igrati više uloga: recepcionar, kuhar, konobar, zabavljač, vodič, kreator ponude, poljoprivrednik, trgovac, direktor. Konačno, seoski turizam je vrlo „emotivan“ posao obzirom da domaćin gostima nudi svoj način života i dopušta mu da tijekom boravka postane dio njegovog svakodnevnog života.

Uređenje turističkog seoskog obiteljskog gospodarstva:

Ovim korakom započinje najkompleksnija i ključna faza organizacije turističkog seoskog obiteljskog gospodarstva. Od ove faze zavisi hoće li vam domaćinstvo biti vizualno atraktivno, funkcionalno i prihvaćeno na tržištu. Prvo i osnovno pravilo kojega bi se trebali pridržavati „kao pijan plota“ prilikom uređenja turističkog seoskog obiteljskog gospodarstva



je: *Ne prilagođavajte arhitekturu i prostor sadržaju, već sadržaj prilagođavajte arhitekturi i prostoru!* Vrlo često, vlasnici gospodarstava prilagođavaju prostor i objekte gospodarskom sadržaju, tj. pretjerano se intervenira u arhitekturu i prostor da bi se određen sadržaj mogao organizirati. S obzirom da je tradicijska arhitektura, arhitektura manjih gabarita, dolazi do preuređenja objekta, tradicijskog zdanja za potrebe ugošćavanja velikog broja osoba. U tom slučaju neminovno se intervenira u arhitekturu (dograđuje, nadograđuje, širi prostor), kako bi se dobio zadovoljavajući prostor u koji se može smjestiti više osoba. Način na koji se to čini prečesto je u neskladu s ambijentom i ambijentalnom arhitekturom. Upravo suprotno tome, ispravno bi bilo prilagoditi broj osoba koji će se ugošćavati kapacitetu postojećeg prostora. Ako se prostor može unutar gabarita urediti za npr. 30 osoba, idealno bi bilo onda sadržaj prilagoditi prostoru, te porazmisliti koji se još sadržaji mogu organizirati u prostoru. **Postupite li po pravilu prilagođavanja sadržaja arhitekturi, prostoru i ambijentu, nećete pogriješiti!** Sačuvati ćete ambijentalnost a gospodarstvo će vam biti vizualno atraktivno.

Vanjsko uređenje objekta

Vanjsko uređenje gospodarstva/objekta izuzetno je bitno, ne samo zbog očuvanja ambijentalnosti i vizualne atraktivnosti gospodarstva, već što će se budući marketing temeljiti upravo na uređenosti vašeg turističkog seoskog obiteljskog gospodarstva, te jer će to biti i prvi kontakt potencijalnog gosta s vašim gospodarstvom preko promotivnih materijala, odnosno fotografija u katalozima ili na internetu. Objekte je bitno uređivati po tradicionalnim, ambijentalnim zakonitostima, a to su u prvom redu: funkcionalan prostor, jednostavno i funkcionalno



uređenje, čist i zeleni okoliš. Pri uređenju voditi se minimalizmom: činiti najmanje moguće zahvate u arhitekturi, ne zaboravljajući detalje koje su tradicionalne kuće imale. Ako se radi o staroj tradicionalnoj kući (drvenoj, kamenoj, izrađenoj od opeka) koja se adaptira za potrebe turizma, ali i ne samo turizma nego i za stanovanje, bitno je koristiti prirodne materijale, odnosno materijale karakteristične za područje na kojemu se gospodarstvo nalazi: kamen, drvo, cigla, terakota, i objekte strogo uređivati u postojećim gabaritima u tradicionalnom štitu. Svakako se preporučuje iskoristiti sav mogući rabljeni graditeljski materijal (crijep, biber, kamene ploče, drvene grede, planjke, staru žbuku itd.) postojećeg objekta ako je iskoristiv (reciklirati postojeći materijal), koristiti ručni rad i naravno biti inventivan. Stoga je vrlo uputno prije adaptacije detaljno utvrditi stupanj oštećenja objekta s obzirom da često prevladava mišljenje kako je objekt zbog dugog vremenskog razdoblja nekorštenja i neodržavanja, odnosno zapuštenosti, propao više nego što stvarno jest. To će vam već u startu pripomoći da ne potrošite uzalud novac na obnovu, odnosno ugradnju novih materijala, tamo gdje se stari materijal mogao i te kako iskoristiti, jer je u dobrom stanju i njime ste u mogućnosti dodatno dočarati „duh starine“. Ne zaboravite da su se naši stari prilikom gradnje i opremanja objekata vodili iskušanim tradicionalnim metodama obrade materijala tako da ne čudi što su, ponekad, objekti koji su zapušteni više desetljeća u izuzetno dobrom stanju. Ako se radi o potpuno novim građevinama (nanovo sazidanim kućama) koje će se koristiti u turističke svrhe, obvezno takvu građevinu treba izgraditi po modelu i uzoru na staru arhitekturu. No, tu treba poštivati pravilo da nije potrebno slijepo kopirati tradicionalnu arhitekturu, već proučiti graditeljska pravila iz prošlosti i iz njih izvlačiti pouke koje će se primijeniti u gradnji novih objekata što će rezultirati dojmom nenarušene, očuvane, odnosno, na estetski i kulturološki pri-

hvatljiv način, reinterpretirane ambijentalnosti i izvornosti. Takav primjer u našoj blizini je etno selo „Herceg“ Međugorje.

Kod vanjskog uređenja objekta, vrlo je bitno paziti kako su tradicionalni objekti izgledali: jesu li imali fasadu, koje je boje bila fasada, koji objekti se nisu žbukali, ili ako su bili izgrađeni od drva, kako se drvo bojalo, je li imalo rezbarije, jesu li postojali dekorativni elementi na objektima, čime su objekti bili pokriveni, itd. Pripazite i na otvore na objektu i njihov izvorni oblik te, ne mijenjajte niti njihov oblik niti otvarajte nove. Obnovu vrata, prozora i ostalih elemenata na objektu potrebno je učiniti prema originalnim tradicionalnim uzorcima, a ako je potrebno iste zamijeniti novima, zbog dotrajalosti, neka budu identični originalu ili barem tradicijski prihvatljivi za područje na kojem se gospodarstvo nalazi. Nadalje, potrebno je paziti gdje će se smjestiti i naizgled nevažni detalji kao što su vodomjeri, ormarić za el. energiju i sl. Njih je potrebno ugraditi na manje vidljiva mjesta i po mogućnosti zamaskirati npr.: vodomjer s raslinjem, el. ormarić drvenim ormarićem, spremnik ukapljenog plina ako se koristi za centralno grijanje također raslinjem i ukrasnim grmljem, kablove za el. energiju postaviti podzemno ako je moguće, a ako nije, onda barem pokušati izvesti da stupovi koji nose el.kablove budu drveni, poglavito oni koji su smješteni unutar gospodarstva. Također će uz objekt biti potrebno izgraditi vodonepropusnu sabirnu (septičku) jamu. Bilo bi uputno i nju „sakriti“ sadnjom travnjaka ili raslinja. Razmislite i o mogućnosti izgradnje ekološkog pročištača (tzv. „biljka uređaja“) na vašem gospodarstvu. Ne zaboravite kako vanjskim uređenjem objekata ne utječete samo na vizualnu atraktivnost vašeg gospodarstva, već doprinosite očuvanju ambijentalnosti samoga sela. I svakako zaštitite i očuvajte svako gnijezdo lastavica i roda na objektima, te svako gnijezdo na drveću u dvorištu, ako ste počašćeni da takovo gnijezdo imate na svom gospodarstvu. Gostima će to biti izuzetna atrakcija a i poslati ćete direktnu poruku kako je vaše gospodarstvo dio bogate biorazolikosti!

Unutarnje uređenje objekta

Ako je to moguće, bilo bi uputno pratiti postojeći raspored, odnosno plan prostora, tj. sadržaj prilagoditi arhitekturi bez spajanja prostorija, rušenja pregradnji, građenja novih pregradnji i sl., odnosno paziti na njihovu funkcionalnost. Ako je prostor postojećeg objekta skučen, razmislite o dobivanju dodatnog prostora adaptacijom dodatnih objekata ako na gospodarstvu postoje ili stavljanjem u funkciju prostora unutar objekta kao što su tavan ili podrum. U svemu tome ne zaboravite da se u seoskom turizmu traži i očekuje komfor i prostranost, pa je bolje napraviti jednu sobu ili apartman manje, kako bi se dobila prostornost. Posebnu pozornost u uređenju potrebno je dati

kupaonici kao izuzetno potrebnom prostoru koji se u tradicijskim zdanjima pojavljuje kao novi element, odnosno potpuno novi prostor kojega je potrebno spretno uklopiti u ambijent. Imajte na umu da kada gost dođe na turističko seoskog obiteljsko gospodarstvo, najprije koristi kupaonicu.

Uređenje kupaonice ne zahtijeva luksuz tako da istu možete urediti koristeći rustikalne elemente. Bitna činjenica je da kupaonica bude funkcionalna komodna i dobro uklopljena unutar objekta. Nikako ne zaboravite paziti kako će se u objektu provesti potrebne instalacije: električne, vodovodne, instalacije grijanja. Instalacije bi po mogućnosti trebale biti sakrivene u zidovima, pregradnim zidovima, podovima, zidnim oblogama i sl. Ako nije moguće izbjeći da budu nevidljive, onda ih treba izvesti da budu „ugodne oku“. Unutarnje uređenje mora biti vrlo jednostavno uz korištenje detalja (pojedini kamen, drvene grede, udubine u zidovima itd.). Podovi neka budu od drva (seljački pod), a keramičke pločice stavljati samo oko mjesta gdje se koristi voda. Posebno je potrebno paziti na detalje prilikom opremanja prostora kao što su tepisi zavjese, stolnjaci, vaze, posude od gline i keramike (lonci, čaše, bokali, vrčevi i sl.) rasvjetna tijela, namještaj i ostalo. Tako npr. ako posjedujete etnografske elemente koji su se koristili u kuhinji, kao što su ručni mlinac za kavu, sito, košare, drvene i keramičke zdjele, ručni žrvanj, petrolejka, stari sat i dr., njima možete dekorirati kuhinju. Također kuhinju možete dekorirati i s peći na drva, peći od lijevanog željeza, zidanom peći, ognjištem s napama, koji se možda više ne koriste, ali su obnovljene i očišćene, odnosno nisu u funkciji, ali ćete njima dodatno dočarati ugođaj starinske kuhinje. U sobu možete staviti poseban lavor na drvenom ili metalnom nosaču s bokalom vode i starinskim (lannenim) ručnicima što će svakako upotpuniti starinski ugođaj sobe. Ne zaboravite u sobu staviti pokoji stručak sasušenog mirisnog bilja karakterističnog za područje u kojem se nalazi vaše turističko seosko obiteljsko gospodarstvo: lavanda, menta i dr. ili pak pokoju jabuku ili dunju koje će prostoru dati ugodan miris. Pogrešno je zidove okiti detaljima kao što su raznorazni stari predmeti koji nikad nisu ni bili korišteni za takovu svrhu – npr. na zidove okačiti jaram, oruđe koje se koristilo u poljoprivrednim radovima ili u nekom zanatu, rasvjetno tijelo načiniti od kotača zaprežnih kola i sl.). Zidovi se jednostavno mogu dekorirati umjetničkim slikama (koje odgovaraju ambijentu), starim fotografijama ljudi ili samoga mjesta. Pazite na boje zidova. Koristite tradicionalne uzorke i štukature ako su se koristili u području na kojemu se nalazi vaše turističko seosko obiteljsko gospodarstvo.

Prečesto se događa da interijeri izgledaju kao „skladišta rabljenog namještaja“ po principu što više to bolje, čime se guši osje-



ćaj prozračnosti prostora. Također je pogrešno prostor opreмати dotrajalim namještajem koji se koristeo dugi niz godina za vlastite potrebe. Općenito, treba imati na umu jedno od osnovnih pravila dizajna koje glasi: manje je više. Ako se koristi stari, antikni namještaj – vrlo jednostavan, ali funkcionalan namještaj – potrebno ga je potpuno očistiti i restaurirati. Također nije pogrešno koristiti potpuno novi namještaj, ali koji ima tradicionalni (rustikalni) štih. Unutarnje uređenje može se kombinirati s tradicionalnim i modernim, ali na način da se ne izgubi ambijentalnost prostora. Madrace, jastuke, posteljinu, prekrivače koristite nove. Posteljina i prekrivači mogu biti ručni rad (starinski model) ili jednostavno kupljeni, ali koji odgovara ambijentu.

Svakako pazite na okućnicu!

Nekoliko ideja za iskorištavanje (aktiviranje) resursa na gospodarstvu

Turistička atraktivnost i bolja tržišna vidljivost gospodarstva može se postići korištenjem obnovljivih izvora energije, npr. korištenje solarne el. energije za opskrbu gospodarstva el. energijom, kao i korištenje kišnice za potrebe opskrbe vodom. Ili pak ako na gospodarstvu intenzivno uzgajate životinje, možete pokrenuti i proizvodnju bioplina od stajskog gnoja koji možete koristiti za grijanje. Ako imate i intenzivan uzgoj žitarica, pokušajte ispitati mogućnost proizvodnje ploča od prešane slame na vašem gospodarstvu kao građevnog i prirodnog izolacijskog materijala. Ovakav pristup doprinosi smanjivanjem troškova poslovanja, ali i povećavanjem prihoda. Tada ćete u promociji moći koristiti pojam „eco friendly“ – „prijatelj okoliša“. Ako raspolazete poljoprivrednim površinama od „mrtvog“ kapitala stvorite prihode, pokrenite poljoprivrednu proizvodnju, a gledajte atraktivne vrste, tako na tržištu dobro prođe proizvodnja ljekovitog bilja, začinskog bilja, cvijeća, bilja od kojih se proizvode eterična ulja, bobičastog voća, puževa, lana, koprive, duhana i dr.

Ne zaboravite profilirati vaše gospodarstvo kao gospodarstvo gdje se proizvode proizvodi na ekološki način, naravno uz poštivanje svih propisanih zakonskih normi na ovu temu, ako se odlučite na ovakav način proizvoditi hranu.

Vedran Vidović

STARI GRAD VIDOŠKI-STOLAC

Stari grad Stolac smješten je na uzvišenju iznad današnjeg središta Stoca i predstavlja obrambeni objekt, koji po svojoj veličini spada u red najvećih bosanskohercegovačkih gradova. Ovaj stolački Stari grad potječe još iz vremena Rimljana po našem poznatom arheologu dr. Đuri Basleru. On je svoj procvat doživio u srednjem vijeku pogotovo 13., 14. i 15. stoljeće za vrijeme hrvatskih velikaša. Hrvatski su ga velikaši i gradili, te je poznat pod imenom Vidoški, a dobio je naziv po sv. Vidu, katoličkom svecu od kojega sveca potječe i naziv Vidovo Polje, Vidoštica rijeka, a danas Bregava. Cvao je sve do dolaska Turaka. U vrijeme Turske gubi značaj, jer su Turci otišli daleko na Zapad, pa im nije više trebala utvrda i tako ostaje beznačajan do 1718. do Požarevačkog mira, kad Turska pomalo gubi na Zapadu i opet se povlači prema Istoku, tako da joj opet na Vidoškom gradu treba obrana, pa tu postoji jedna manja vojna postrojba. Turci su cijelo vrijeme na tvrđavi držali zatvor za kršćane koji se nisu htjeli odreći svoje vjere i nacije. Poslije dolazi Austrija 1878., obnavlja utvrdu i tu drži jednu vojnu postrojbu za obranu i sigurnost. Propašću Austrije utvrda više nema nikakvog značaja, te je prilično zapuštena. Ime Križevac stoji od davnina, pa je vjerojatno ime dobio po kakvom križu, koji su kršćani tu postavili radi svoje teške povijesti i Križnog puta koji su doživljavali na tome brdu.

U 17. stoljeću grad je imao 13 kula i bio je najbolje utvrđen grad u Hercegovini. Stari grad je smješten na kupastom krečnjačkom brdu, u narodu poznatom kao Veli-dedino brdo, čija zapadna padina prema predgrađu Zagrad nosi naziv Šetnica, sjeverna prema današnjem središtu grada naziva se Carinska strana, a istočna padina prema predgrađu Uzinovići nosi naziv Križevac. Stari grad nalazi se na lijevoj obali Bregave, iznad Stoca, odakle se pruža pogled na naselje, plodno Vidovo polje, rijeku Bregavu i okolna brda: Hrgud na sjeveru, Komanje brdo na istoku, Ošaniće na zapadu i uzvišenje Bačnik na jugu, na kraju Vidovog polja. Nacionalni spomenik sastoji se od donjeg grada, gornjeg grada, središnjeg platoa s gradnjom iz razdoblja austrougarske uprave, pristupnog puta uz brdo u ukupnoj duljini od 1200 m udaljenosti od donjih vrata sve do gornjih vrata, kao i dijela brda ispod bedema. Stari grad zauzima površinu od 20.503 m². Zaštićen je lancem kamenih kula i bedema, koji su debeli oko 2 m, a izvedeni su od tesanih blokova kamena krečnjaka. Pored kula, grad ima i 10 cisterni (čatrnje) za vodu, spremište za brašno, objekte za stanovanje.

Imena Stolac i Vidoški se od pojavljivanja u povijesnim izvorima stalno isprepliću. Oba su ostala u upotrebi skoro do kraja 19. stoljeća. Pretpostavlja se da se u prapovijesno doba život odvi-



jao na sjeverozapadnom dijelu utvrđenja prema Podgradu, u dijelu brda koji se naziva Šetnica. Kasnoantičke supstrukcije otkrivene su na sjevernoj strani grada (kule I. – IV). Na mjestu današnjeg grada Stoca bio je antički municipijum Diluntum s nalazima od 1. do 4. st. n.e. i utvrđenjem iz kasnoantičkog perioda. U srednjem vijeku područje grada Stoca pripadalo je župi Vidoši. Vidovo polje javlja se 1417. godine u latinskom prijevodu „Planum Sancti Viti“. Prvi siguran podatak o Stocu u srednjem vijeku je iz 15. st., tj. 1420. godine „Loco dicto Stolic“ u vezi s nekom pljačkom trgovaca, a ponovo se javlja nekoliko godina kasnije, 1436. godine.

Arheološkim radovima 1976. godine nisu otkriveni jasni ostaci srednjovjekovnog grada, ali se pretpostavlja da su prekriveni gradnjom utvrđenja iz doba austrougarske uprave. Stolac je postao dio Osmanskog sultanata, nakon osvajanja 1471. godine, ali ne postoje sigurni podaci da je u njemu držana posada, sve do početka 18. stoljeća. Poslije Karlovačkog mira 1699. godine grad je popravljen i proširen i postavljena je uprava na čelu s dizdarom. Oko 1706. osnovana je Stolačka kapetanija. Godine 1832. vojska Husein-kapetana Gradašćevića uzaludno je opsjedala Stolac. U kolovozu 1878. godine uspostavljena je austrijska uprava. Vojnik erar temeljito je popravio stari grad 1883. godi-

ne, a 1888. godine je izgradio modernu tvrđavu, smještenu iznad one koja je postojala u razdoblju osmanske uprave.

Prošle godine u sklopu projekta „Archi“, kojeg financira Europska Unija, obnovljen je veći dio grada, skupa s kulama, bedemima i zidinama. Tvrđava još nije do kraja obnovljena, ali se nadamo kako će u narednom razdoblju biti dovršena i stavljena u turističke svrhe i na turističke karte diljem Bosne i Hercegovine i regije.

Ante Vujnović



INOVACIJE, PODUZETNIŠTVO I MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA START-UP PROJEKATA NEFORMALNIM I FORMALNIM RIZIČNIM KAPITALOM

„Studenti, nema dovoljno posla. Zaposlite se sami!“ - najčešće je ponavljana fraza na seminaru.

Na seminaru pod nazivom „Inovacije, poduzetništvo i mogućnosti financiranja start-up projekata neformalnim i formalnim rizičnim kapitalom“ održanom 21.10.2013. u INTERA Tehnološkom parku u Mostaru govorili su brojni uglednici iz svijeta poduzetništva, prije svega iz inozemstva, predstavnici javnog sektora, ali su se predstavili i svijetli primjeri mladih poduzetnika iz Bosne i Hercegovine. Cilj seminara bio je upoznati studente s pojmom start-up projekta, mogućnostima njegovog financiranja, ali i ohrabriti studente da sami pokrenu svoj posao. Svi sudionici seminara su neprestalno ponavljali frazu: „Studenti, posla nema dovoljno. Zaposlite se sami!“.

Ministar Amer Zagorčić iz Ministarstva privrede HNŽ upoznao je sudionike s gospodarskim statistikama našeg područja koji pokazuju vrlo lošu gospodarsku situaciju u federaciji. Dok industrijska proizvodnja raste za 6,9 %, strane investicije bilježe pad od 61,3 % u odnosu na prošlu godinu, a broj novoregistriranih subjekata pada. Najavio je i natječaj koji je izašao 23.10.2013., a prema kojem svatko tko registrira obrt može dobiti i do 9000 KM pomoći, a tko registrira d.o.o i do 10000 KM, te objasnio da ministarstvo ima projekte kojima mlade poduzetnike prati i drugu godinu poduzetništva. Informacije o ovim projektima i radu ministarstva možete naći na njihovoj web stranici www.fmrpo.gov.ba.

Dr. Rein Ruubel ispred grupe INOVO, koja se bavi konzultantskim inovacijskim poslovima u svijetu, i kao predstavnik europskih poduzetnika, obratio se sudionicima u vrlo nadahnjujućem tonu. Objasnio im je situaciju u kojoj uvijek mogu čekati na tržištu rada i da ih to neće ništa koštati, ali da isto tako mogu i pokrenuti neki svoj start-up uz poticaje koji

ih isto tako neće ništa koštati osim truda. Pokušao ih je uvjeriti da se ne boje neuspjeha u svojim poduhvatima te im pokušao objasniti koliko čak i neuspjeh vrijedi kao sredstvo za stjecanje dragocjenog iskustva. Zanimljivo je bilo i čuti kako je ovaj stariji poduzetnik iz Estonije u životu doveo do bankrota 5 svojih firmi, ali da ga to ne brine previše jer ih i dalje ima 7. Sudionike je pozvao da VIDE ono što svi drugi vide, MISLE kako nitko drugi ne misli i RADE na način kako nitko ne očekuje da može uspjeti.

Meliha Gekić Lerić i Marin Jozić ispred INTERA Tehnološkog Parka su objasnili ponudu i rad ovog tehnološkog parka koji se nalazi u južnom dijelu grada Mostara. INTERA pruža usluge za start-up projekte, obuku i edukaciju, poslovne inkubatore te centar za tehničku kulturu. Najavili su i natjecanje za studente za najbolju poslovnu ideju i predstavili su projekt Partnership for Innovation u kojem nude suradnju studentima. Ovaj iznimno kvalitetni Tehnološki Park priča je za sebe i preporučio bih svima da posjete njihovu web stranicu www.intera.ba i dodatno se informiraju o mogućnostima koje ovaj park nudi.

Središnju ulogu u ovom seminaru imao je g. Zrinski Pelajić, savjetnik GIZ-a, njemačke agencije za međunarodnu pomoć. On je objašnjavao koncept „Poslovnih anđela“, pojedinaca koji su imali i imaju značajna sredstva, pa pomažu mladim ljudima te ne pomažu samo radi profita, nego su i altruisti. Poslovni anđeli ulažu malo, rekao je, ali to malo može biti i do 200 000 USD. Obećao je da će, ako bude želje među hercegovačkim mladima, biti napravljena udruga poslovnih anđela i na prostoru Hercegovine, da će i on sudjelovati u njenom stvaranju, te da ćemo skupa napraviti bolju budućnost u našoj regiji. Iako je govor o poslovnim anđelima bio u centru njegovog izlaganja, zapravo je bio podnaslov u lekciji o rizičnom kapitalu i to kao „Kapital nefor-



malnih investitora“. Druga opcija rizičnog kapitala su „Formalni rizični fondovi“ koji su mnogo stroži u investiranju, uzimaju mnogo više u izlaznoj strategiji, nisu altruisti, ali njihov signal da žele ući u pojedini start-up je znak njegove kvalitete, a i značajno pomažu u razvoju start-up tvrke na višoj razini. Svakako, g. Pelajić je upozorio studente kako „Ne postoji tako nešto kao besplatan ručak!“, te da svaki formalni i neformalni rizični kapital uvijek ima svoju izlaznu strategiju. U tom je smislu dodao i savjet budućim poduzetnicima da odvoje upravljačku i vlasničku strukturu svoje „gazele“ (firme u brzom razvoju) nakon što se ona razvije. Dok je objašnjavao svoju poslovnu filozofiju, ovaj vrsni govornik rekao je rečenicu koju bi možda trebalo podcrtati kao najbolji savjet za buduće poduzetnike: „Ne planirati znači planirati neuspjeh!“

Nakon govora g. Pelajića uslijedilo je predstavljanje mreža poslovnih anđela iz Beograda, SBAN, koje je putem skypea predstavio g. Aleksandar Čabrić, i Zagreba, CRANE, koje je predstavio g. Dalibor Čvek, također putem skypea. Zatim je Core Inkubator Zagreb predstavio g. Luka Justinijanović, a ICBL iz Banja Luke g. Drago Gverić. Bizoo akcelerator

iz Sarajeva je predstavio g. Edin Mehić sa svojom „ubitačnom“ i „brutalnom“ prezentacijom u stilu Kill Billa. Brutalnom zato što je g. Mehić prilikom svoje zanimljive prezentacije nastojao studente potaknuti na poduzetništvo i to tako da ih je sto puta upozorio kako je „Poduzetništvo brutalan sport!“. Što je najzanimljivije, nakon njegove prezentacije studenti su se ipak osjećali motiviranim za poduzetništvo više nego što su bili na početku seminara.

U završnom dijelu seminara vrijeme je dato mladim uspješnim poduzetnicima iz Hercegovine: g. Adiju Đukiću, koji je predstavio svoj Web studio i gđi. Nikolini Krešić koja je predstavila Mlini d.o.o. Čapljina kojem je ona poslovna direktorica. Riječi su date i prof. dr. Zdenku Klepiću s Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru i doc. dr. Maidi Dizdarević s Ekonomskog fakulteta Univerziteta „Džemal Bijedić“. Seminar je uistinu bio uspješan i svatko tko ima poduzetničkog duha mogao je skupiti dovoljno informacija za sretan početak svoje karijere. Svi ostali, razmislite: „Nema dovoljno posla, zaposlite se stoga sami!“

Danijel Bevanda

PRVO MJESTO

JEZERO

Često se u jesenskim i zimskim dijelovima godine u vrtu našega fakulteta pojavi prelijepo jezero koje svojom kontroverznošću uznemiruje duhove. Legenda kaže da Maško Meštar plače svaki puta kada padne kolokvij ili ispit, a njegove suze se nakupljaju ispod modernih sportskih terena Sveučilišta u Mostaru. Svaki put kada pada kiša, neka neobična sila diže Maškine suze i stvara prekrasno jezero puno raznoraznih, supermodernih, „fensi“ životinja.

Tužni Maško svjestan je svoje fakultetske stagnacije, a njegove suze, koje vjerojatno i sada teku svojim tokom, neće se prestati slijevati sve dok on odlučno ne krene putem pravih studenata. S obzirom na to da profesori građevinskog fakulteta ne namjeravaju popustiti ovom tužnom Meštru, ovo jezero će činiti prekrasnu panoramu našem Sveučilištu još dugo, dugo godina. (Mi, studenti građevinskog fakulteta, toplo se nadamo, da naš kolega, ukoliko ne zagrije klupu i ne primi se knjige, barem ima dobru financijsku podlogu, koja će nama ostalima osigurati još koju godinu te prekrasne vodene oaze.) Svi koji spadamo u kategoriju ambicioznih studenata s višim ciljevima, ne možemo zanemariti da situacija ima svoje brojne poslovne mogućnosti.

Turistički potencijal ovog jezera je ogroman. Iznajmljivanje kanua naperlitanim studenticama u tom vremenu je zagarantirani transportni megabiznis. Naš Manda bi trebao porazmisliti o uvođenju novih menija, jer krokodili i morski psi su savršena delicija,

a da se posavjetuje s kojim Neumljaninom, sigurno bi u jezeru izlovio kilu prstaca. Jezero je prikladno i za super „cool“ sportove na vodi, u kojima bi Mostar mogao pokazati da skokovi sa Starog Mosta nisu jedini vodeni sport kojemu bi se plijenila pažnja. Jezero se također može iskoristiti i kao laboratorij za pokuse na hidro predmetima, a ako su uvjeti zadovoljavajući, možda bi bilo isplativo izgraditi i kakvu hidroelektranu, vodospremu ili nešto slično.

U zadnje vrijeme se čak pokazao veliki interes naših, ali i svjetskih speleologa, te planinarskih društava, kojima je nepoznata dubina, sastav neobičnog jezera i živa zajednica tog staništa izrazito zanimljiva. Kako sam čuo od svojih izvora, koje ću zadržati za sebe, uskoro bi se trebala izvršiti znanstveno-istraživačka akcija takozvanog Meštrovog jezera. Sve u svemu, da ne duljim previše i da vam ne otkrivam svoje poslovne tajne koje bi me, bar se tako nadam, trebale obogatiti, ipak bismo voljeli da naš Maško Meštar, kao i ostali studenti, završi prvu godinu, te napokon prestane plakati. A možda dođe i do globalnog zatopljenja.

Uglavnom, u oba slučaja bi onda trebao pokušati svoj ambiciozan san ostvariti nekako drugačije, a što će se stvarno dogoditi s ovom vrlo, vrlo neobičnom situacijom, zna samo dragi Bog.

Leon Batan

DRUGO MJESTO

GLAZBA I GRAĐEVINA

Moja veza s glazbom traje dulje nego ova, „khm skoro osmogodišnja khm“, s građevinom. Počeci našeg susreta sežu još u prošlo stoljeće. No, svekolikom građevinskom puku, zanimljivija je ona između građevine i glazbe. Na prvi pogled ta dva „životna poziva“ nemaju puno toga zajedničkoga (u obzir nećemo uzimati naše profesore Prskala i Rozića). Kako sa zborom gostujemo po mnogim gradovima i u raznovrsnim građevinskim zdanjima, drugo pitanje koje postavljamo prije nastupa je „Kakva je akustika?“ (prvo je „Ima li domjenak?“). E, tu nastaje veza između glazbe i građevine.

Ovdje nećemo govoriti o građevnoj akustici, koja se bavi problemima zaštite od buke i sprječavanjem vibracija koje uzrokuju zvukovi. Riječ je za pravo o prostornoj akustici, koja se bavi problemom „dobrog i ugodnog slušanja“ u prostorijama. Najvažniji čimbenik koji određuje akustička svojstva neke prostorije jest dužina vremena odjeka. Na vrijeme odjeka utječu, kako materijal od kojeg je izgrađena građevina, tako i njezin oblik. Utjecaj materijala na akustiku vjerojatno su svi uočili u svojoj kupaonici, i ovim putem se ispričavam susjedima na remećenju javnog reda i mira, prilikom moje izvedbe „I will always love you“. U koncertnim dvoranama dužina vremena odjeka treba biti prilagođena vrsti glazbe koja se izvodi. Glazbu sporijeg tempa ugodnije je slušati u dvoranama s duljim vremenom odjeka, a za neku bržeg ritma vrijeme odjeka bi trebalo biti kraće.

Budući da ovih zadnjih nekoliko rečenica zvuči prepisano, možemo to reći i ovako: Najbolja izvedba AC/DC-jevog Thunderstruck-a sigurno ne bi bila u Franjevačkoj crkvi u Mostaru. Zbog toga su naši preci, dobro, naši su većinom gangali... bolje reći preci ostalih Europljana, svoje crkve i gradili

od kamena i takvog oblika da bi se gregorijanski korali odbijali od, na savršeno mjesto postavljenih, zidova i kupola i dolazili do ušiju skrušenih vjernika. Grci su tu došli do savršenstva. Gradili su takve amfiteatre u kojima bi se, bez obzira na kojem mjestu ili redu sjedili, zvuk čuo podjednako (neki amfiteatri su primali i do 15 000 posjetitelja), a sve to bez mikseta, monitora, mikrofona i ostalih čuda tehnologije. Nizozemski je skladatelj Orlando di Lasso (16. st.) čak skladao svoja djela ovisno o tome kakvu jeku bi građevina proizvodila. To najviše dolazi do izražaja u njegovom djelu, simboličnog naziva „Eco“. U crkvama, sinagogama i džamijama su kupole, kao otisci savršene kugle, građene kako bi reproducirale zvukove, kojim bi se postizao ugođaj zajedništva vjernika. Kada nije bilo potrebe za „prevelikom“ akustikom, primjerice u opernim kućama i kazališnim dvoranama, stvar je jednostavno riješena uvođenjem apsorpcijskih materijala (drveta i tekstila) koji su „upijali“ zvuk.

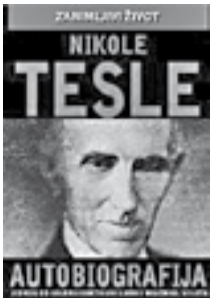
Jedna posebna građevina u svijetu koja spaja glazbu i graditeljstvo su Morske orgulje u Zadru. Tu su snage ujedinili arhitekt, inženjer za hidrauliku mora i skladatelj, koji je ujedno bio i stručnjak za prostornu akustiku i diplomirani inženjer elektrotehnike. U orgulje je ugrađeno 35 polietilenskih cijevi, raznih promjera, dužina i nagiba, koje pretvaraju energiju valova u tonove i omogućuju da čujemo ovaj, kako kažu, jedinstven u svijetu „orkestar Prirode“. Ništa bez mehanike fluida!

Za kraj ovog „glazbenog“ susreta preporučila bih jedno savršeno djelo izvedeno u savršeno akustičnom prostoru: Miserere Mei Deus-Allegri u izvedbi zbora The Sixteen. Nije baš za party građevinara, ali može za učenje.

Ines Zovko

TREĆE MJESTO

ČOVJEK KOJI JE POPLOČAO PUT MODERNOM DOBU



Vizionari se još za života suoče s problemom nerazumijevanja od strane njihovih suvremenika, za najveće među njima ponekada su potrebna desetljeća ili čak stoljeća da im se dostojno barem zahvalimo na njihovom predanom i nesebičnom radu kako bi naše življenje bilo kvalitetnije.

Tesla se rodio 10. srpnja 1856. godine u Smiljanu, koji je od Gospića udaljen sedam kilometara prema sjeverozapadu. Otac mu je, Milutin, bio pravoslavni svećenik, a službovao je u parohiji u Smiljanu gdje se Tesla rodio. Teslina majka, Đuka, od djetinjstva preuzima velik teret brige za obitelj, kako joj je majka oslijepila, a što je štetilo njezinu obrazovanju. Ona je bila izuzetno nadarena, kako to Tesla i opisuje u svom životopisu. Svoje osobine i vrline Tesla tumači naslijeđem od roditelja i predaka. U mladosti je imao težak život. Mladost u procjepu između silne želje i mogućnosti (zamislimo samo kako je bilo teško jednom seoskom svećeniku iz tadašnje Like poslati sina na školovanje koje je u usporedbi s njegovim prihodima nepojmljivo koštalo!), ostavila je na njemu pečat do kraja života.

Ako život shvatimo onako kako ga je shvaćao Tesla, poistovjećujući ga s radom, onda je razumljivo što je objavio svoju autobiografiju već 1919. godine, kada završava period njegova intenzivnog rada. Razdoblje njegova života u kojem je stvarao na polju elektrotehnike trajalo je petnaest godina, od 1885. do 1900. godine. U sljedećem razdoblju do 1916. istraživao je u području mehanike tekućina i radio na turbini. U svom životopisu razdijelio je svoj stvaralački rad na šest poglavlja: polifazni sistem koji uključuje električne strojeve i žični prijenos energije, zatim bežični prijenos energije i obavijesti i, konačno, daljinsko upravljanje ili automate.

U svojoj autobiografiji, koja uglavnom obrađuje ranu mladost, pronicemo u čudesan život ovog čovjeka. Čita se poput bajke, koja ima tu prednost što je istinita, jer Tesla nije običan smrtnik. Imao je buran život, mučile su ga teške zaraze, kolera¹ i koješta drugo. Najmanje tri puta liječnici su bili digli ruke od njega smatrajući ga mrtvim. A u šezdesetoj godini mlađi je nego ikada.

„Napredak i razvitak čovjeka bitno ovise o invenciji. Najvažniji produkt stvaralačkog uma je izum. Njegov je krajnji cilj potpuno ovladavanje uma prirodom i iskorištavanje njezinih sila za potrebe čovječanstva. To je težak zadatak izumitelja, koji se često pogrešno shvaća i nedovoljno nagrađuje. On, međutim, nalazi golemu kompenzaciju u zadovoljstvu koje pruža njegov rad i u spoznaji da je on jedinka izuzetne sposobnosti bez koje bi vrsta već odavno propala u teškoj borbi protiv nemilosrdnih elemenata. Ako govorim o sebi, mogu kazati da sam već bio višestruko doživio tu divnu radost, tako da sam u dobrom dijelu svoga života osjećao taj neprekidni zanos. Moji prvi pokušaji bili su sasvim instinktivni, puni mašte, živi i nedisciplinirani. Što smo stariji, razum se sve više potvrđuje i mi postajemo sve sistematičniji i promišljeniji. Ali, ti rani poticaji, iako tada nedjelotvorni, vrlo su značajni i mogu uobličiti naše prave sudbine. Zaista, kako sada mislim da sam ih tada bio razumio i njegovao, umjesto što sam ih potiskivao, bio bih povećao vrijednost nasljeđa koje sam ostavio svijetu. Ali, sve dok nisam sazeo, nisam shvatio da sam izumitelj.“ – zaključit će Tesla u seriji članaka objavljenih u suradnji s uredništvom *ElectricalExperimentera*². Tesla pripada kategoriji pravih znanstvenika, otkrivača novih istina. On je pronalazač, izumitelj novih principa na kojima rade uređaji naše svakodnevnice.

1 Kolera je akutna infekcija koju uzrokuje *Vibrio cholerae* i koja zahvaća cijelo tanko crijevo, endemična je u dijelovima Azije, srednjeg istoka, Afrike, južne i centralne Amerike. Slučajevi transportirani u Europu uzrokovali su lokalizirane epidemije.

2 *ElectricalExperimenter* je bio magazin tehničkih znanosti, koji je objavljivan jednom mjesečno.

Teslin doprinos znanosti ni do danas nije u potpunosti istražen. Ono što se zna jest da:

- 6. svibnja 1885. godine prijavljuje prvi patent *Komutator za električne dinamo mašine* Američkom patentnom uredu. Slijede patenti iz područja regulatora osobnih lampi.
- 1887. - 1890. godine prijavljuje patente u oblasti polifaznih naizmjeničnih struja.
- 1887. godine otkrio magnetno polje, koje je patentirao 1888. godine
- 10. ožujka 1888. godine na predavanju na Američkom institutu elektroinženjera u New Yorku objavio je svoje otkriće o obrtnom magnetnom polju, čime je zasnovao tehniku naizmjenične struje i omogućio elektrifikaciju i prijenos električne energije na velike udaljenosti.
- 1888. godine konstruirao u Westinghousovoj³ laboratoriji trofazni asinkroni motor.
- 1891. godine gradi visokofrekventni generator.
- 1891. godine gradi i visokofrekventni transformator sa sekundarnim naponom od milijun V
- 20. svibnja 1891. godine pred Američkim institutom elektroinženjera u New Yorku drži predavanje *Eksperimenti sa naizmjeničnim strujama vrlo visokih frekvencija i njihova primjena u umjetnom osvjetljenju*.
- 1892. - 1893. godine vrši prijenos električne energije bežičnim putem, čime uspostavlja prve elemente za razvoj radioprijenosa.
- 24. veljače 1893. godine na predavanju na Franklinovom institutu u Philadelphiji prvi izlaže principe telegrafije s razrađenom aparaturom.
- 1891. – 1896. godine prijavljuje patente vezane za varničioscillator s rezonantnim transformatorom.
- 1893. godine sudjeluje na Svjetskoj izložbi elektrotehničkih dostignuća u Chicagu. Izložba osvijetljena Teslinim strujama! Privlači veliku pažnju izloženim modelom obrtnog magnetnog polja i propuštanjem struja visokih frekvencija kroz tijelo.
- 1897. godine prijavljuje patente iz oblasti radiotehnike
- 1897. godine izvodi *Upravljanje s daljine* na elektrotehničkoj izložbi u New Yorku, a na modelu broda smještenog u bazenu.
- 1899. godine završena je gradnja hidrocentale na Niagari⁴.
- 1899. – 1900. godine podiže u Coloradu Springsu radio stanicu snage 200 kW.
- 1899. godine vrši bežični prijenos električne energije do 30 km, čuveni i neponovljivi eksperiment u Coloradu.
- 1901. – 1905. godine gradi veliku radiostanicu s visokim antenskim tornjem na Long Islandu.



³ George Westinghouse kupio je prava na Tesline patente višefaznog sistema naizmjenično pokretnog dinamama, transformatora i motora. Vlasnik je *Westinghouse Electric company* iz Pittsburga.

⁴ Tesla je prvi koji je uspio iskoristiti mehaničku energiju vode na Niagarinim vodopadima, pretvoriti je u električnu energiju, i distribuirati je do udaljenih domova i industrijskih postrojenja.

Teslinim riječima...

“Dobivamo poruke s oblaka tisuća milja daleko i vjerojatno mnogo dalje od toga. Ne prenosite ovo novinarima” (1899).

“Moja mjerenja i računanja su pokazale da je sasvim moguće proizvesti na našem planetu, upotrebom ovih principa, električna kretanja takve snage, da bez ikakve sumnje, njihov efekt može biti osjetan na nekom od najbližih planeta, kao što su Venera i Mars. Tako, od jedva moguće, interplanetarna komunikacija ušla je u doba vjerojatnoće.” (1900.)

“Kretanja na instrumentu su se ponavljala više puta. Zaključak je da je to poruka s drugog planeta.” (1901.)

“Osjećaj konstantno raste u meni da sam prvi koji je čuo poruku jednog planeta upućenu drugom planetu.” (1901.)

“Pozivam se na neobične električne poremećaje, otkriće koje sam objelodanio prije šest godina. U to vrijeme bio sam siguran da su oni planetarnog porijekla. Sada, nakon razmišljanja i studiranja, došao sam do pozitivnog zaključka da oni moraju dolaziti s Marsa.” (1907.)

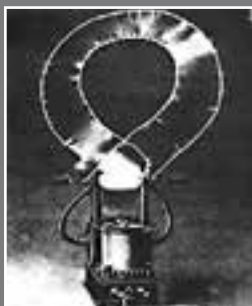
“Mi nemamo nikakve praktične potvrde da je Mars naseljen... Osobno, podržavam svoje uvjerenje zasnovano na električnim poremećajima koje sam otkrio u ljeto 1899. godine, i koji, prema mojim istraživanjima, nisu mogli doći sa Sunca, Mjeseca ili Venere. Dalje istraživanje me je zadovoljilo u smislu zaključka da su ti signali morali doći s Marsa.” (1909.)

“Tijekom eksperimenata tamo (Colorado Springs, 1899.), Mars je bio na relativno maloj udaljenosti od nas, i u tom razrijeđenom i suhom zraku, Venera je djelovala toliko velika da je mogla biti zamijenjena za jedno od onih vojnih signalnih reflektorskih svjetala... došao sam do zaključka da je Mars utjecao na osjetljivi prijemnik koji sam usavršavao... moje uho je jedva čulo signale koji su dolazili u pravilnim razmacima i koji nisu mogli biti generirani na Zemlji, izazvani solarnim ili lunarnim aktivnostima, ili utjecajem Venere, i mogućnost da su došli s Marsa, odmah je zablistala u mom umu.” (1919.)

“Uređenost krugova u mom prijemniku i karakter zabilježenih poremećaja govore o mogućnosti njihovog vanzemaljskog porijekla; također eliminiiram utjecaj Sunca, Mjeseca i Venere. Kao što sam pokazao, signali sadrže konstantno pravilno ponavljanje brojeva, i kasnija izučavanja uvjerila su me da ovi signali moraju dolaziti s Marsa, jer je ovaj planet bio najbliži Zemlji.” (1921.)

“Dvadeset dvije godine prije, tijekom eksperimenata u Colorado Springsu s centralom za bežični prijenos električne energije, izveo sam neobične eksperimentalne dokaze o životu na Marsu. Usavršio sam bežični prijemnik izvanredne osjetljivosti, daleko iznad svega do sada poznatog, i uhvatio sam signale koje sam interpretirao u znacima 1-2-3-4. Vjerovanja sam da su Marsovci koristili brojeve za komunikaciju iz razloga što su brojevi univerzalni.” (1922.)

“1899, tijekom eksperimenata s bežičnim prijemnicima izvanredne osjetljivosti, detektirao sam signale s Marsa, našeg bratskog planeta. Nisam u mogućnosti dešifrirati znakove, ali mi se čini da su numeričkog koda, jedan - dva - tri - četiri.” (1935.)



Posljednju počast Nikoli Tesli odalo je dvije tisuće ljudi u katedrali St. John the Divine u New Yorku, a među njima i trojica nobelovaca koji su došli pozdraviti „čovjeka koji je popločao put čitavom tehnološkom razdoblju modernog doba“. Teslina postignuća započela su Drugu industrijsku revoluciju, čiji je meteorski razvoj omogućio da 74 godine nakon otkrića izmjenične struje čovjek sleti na Mjesec i danas komunicira jedinstvenim sustavom. Otkriće obrtnog magnetnog polja i izrada generatora izmjenične struje smatra se najvećim otkrićem u posljednjih 500 godina i zajedno s Gutenbergovim tiskarskim strojem obilježava svijet kakav danas poznajemo.



Teslin muzej u Beogradu

Sve dok bi ga svijet ostavljao da se u miru posvećuje svojoj ljubavi prema elektricitetu u laboratoriji na Manhattanu, Tesla je bio najsretniji čovjek na svijetu. Potkraj 1880-ih i početkom 1890-ih uživao je u jednom takvom kratkom razdoblju. Ali nakon što je održao svoja četiri znamenita predavanja u Americi i Europi 1891. i 1892. godine, u razdoblju od svega nekoliko mjeseci, postao je najslavniji svjetski znanstvenik i njegov se život potpuno izmijenio.

Bio je čudnovata pojava na podiju predavaonice, pomalo nalik na rodu sa svojom bijelom kravatom i u fraku, visok gotovo dva metra, jer bi tijekom prikazivanja svojih opasnih pokusa navlačio debele gumene potplate. Kada bi se zanio u opisivanju onoga što upravo radi, njegov bi se povišeni, gotovo falsetni, glas još više utanjio od uzbuđenja. Publika bi ostala prikovana melodičnom bujicom njegovih riječi, igrom svjetlosti i magije, te bi zurila u sve to kao u nekom transu.

Znao je i često recitirao stihove Goethea, Byrona, Puškina, Gundulića, Njegoša, te srpske romantičare i narodne pjesme. I sam je pisao poeziju, ali iznad svega – on je bio pjesnik u duši, znanstvenik kojeg je inspirirala poezija. Tesla je stvaralaštvo najviših dometa imenovao poezijom – „cijeli svemir je velika Božja pjesma“. Ono što je radio u oblasti znanosti, u pronalazaštvu, a posebno način na koji je to radio – čine ga nenadmašnim pjesnikom u znanosti. Sve svoje vizije, ideje, vjeru i nadu usmjerio je Tesla u svoje pronalaskе. Način na koji Tesla stvara, čista je poezija.

Nikola Tesla je stalno imao na umu da u Svemiru i u prirodi postoji viši moral i da znanstvenik treba njega slijediti. Upravo zbog toga treba imati stalno na umu četiri zakona stvaranja: „Prvi je izvor svega u Nepojmnom, u crnoj čestici, koju um ne može zamisliti niti nauka izmjeriti, u tu česticu stane cijeli Svemir. Drugi zakon je širenje tame, koja je prava priroda svjetlosti, iz Nepojmljivog i njen preobražaj u svjetlo. Treći zakon je potreba svjetlosti da postane materija i četvrti zakon glasi: Nema početka ni kraja; tri prethodna zakona oduvijek traju i stvaranje je vječno.“

I nešto sasvim na kraju: beskrajna radoznalost znala je Teslu zavesti i u predjele iracionalnog, što je sasvim očekivano od onog koji je pokušao da pronikne u tajne Svemira. Ne ulazeći dublje u njegova zanimanja za parapsihologiju, imamo samo jedan dojam do koga je došao na tom putu: „Onoga dana kada počne proučavati parapsihološke pojave, znanost će za deset godina napredovati više nego u svim stoljećima svoje povijesti“. Izlazov je tu – pa tko voli, nek izvoli!

Antonio Anđelić

NEOBIČNA MJESTA ZA ODMOR

Sve češće se susrećemo s nevjerojatnim arhitektonskim ostvarenjima koja nas zasigurno ne ostavljaju ravnodušnima. Vrlo često se ta ostvarenja odnose na mjesta za odmor koja su ljudima itekako potrebna. Sva ona su itekako vrijedna spomena, ali mi ćemo navesti bar neke od njih.

Kakslauttanen Igloo Village



Kakslauttanen Igloo Village smješteno je visoko iznad Arktičkog kruga, u sjeveroistočnom kutu finske Laponije. Ovo osamljeno naselje brvnara je fenomenalno mjesto za romantični odmor. Kao vrhunac vašeg boravka, prenoćit ćete u staklenom ili snježnom igloo – obje opcije će vam pružiti nezaboravno iskustvo.

Svake zime nekoliko skulptura se izgradi u blizini naselja brvnara, a to su: ledena galerija, bar od leda, ledena kapelica i najveći snježni restoran na svijetu. Svakog prosinca najbolji kipari dolaze u Kakslauttanen da bi sudjelovali u međunarodnom

tjednu oblikovanja leda koji se održava u ledenoj galeriji i iglu selu; kreacije se mogu vidjeti tijekom cijele zime.

Tijekom trodnevnog boravka u Kakslauttanenu možete obaviti uzbudljivi zimski safari sa sobovima, haskijima, kao i na motornim sanjkama. Izbor je na vama.

Svaka brvnara, od njih 31, nalazi se blizu glavnog restorana i recepcijske zgrade, ali su i dovoljno udaljene jedna od druge kako bi mir i tišina bili osigurani za svakog posjetioca. Sve kolibe su veoma ugodne i opremljene kupanicom, kuhinjom, vlastitom saunom i kaminom.

Spherical Treehouse



Prvi hotel sa sfernim kućicama na drveću otvoren je u prašumi otoka Vancouver u Kanadi. Ove ručno izrađene sfere, koje vise poput privjesaka na mreži užadi, zauzimaju jedinstveno mjesto u svijetu pružajući stanište neukroćenom duhu koji postoji u svima nama. Sferne kućice - Eve, Eryn i Melody dostupne su za iznajmljivanje.

Eve je napravljena od traka cedrovine i to je

bila prva ručno izrađena sfera. Promjer je 9 stopa (2800mm), a u njoj se nalazi udoban krevet za jednu osobu, dvosjed, ormar te mali električni grijač. Omogućena je pročišćena voda i sve potrebno da se napravi čaj ili kava. Za vaš užitek, Eve ima ugrađene zvučnike za one koji žele donijeti vlastitu glazbu i video uređaje. Ugniježdila se u granama male, tople šume cedrovine i javora.

Eryn je napravljena od smreke i druga je ručno izrađena sfera. Penjete se spiralnim stepeništem da biste pronašli sferu promjera 10.5 stopa (3200 mm). Ona je gotovo 80% veća od Eve i dosta elegantnija. Ima ugodan bračni krevet i krevet u potkrovlju s ograničenjem težine na 165 kilograma. Grije se na električnu energiju s termostatom na zidu. Radi vaše udobnosti, Eryn ima mali sudoper i vrlo mali hladnjak, dvosjed, ormariće s posuđem, pročišćenu vodu i sve potrebno za čaj ili kavu. Ona također ima ugrađene zvučnike za one koji žele uživati u vlastitoj glazbi.

Melody je najnovija sfera u drveću. Ona je jarko žute boje s muralom što definitivno privlači poglede. Da biste došli do nje, potrebno je preći mali most, pa se popeti uz nekoliko stepenica koje spiralno obavijaju stablo. Ima isti volumen kao Eryn, ali potpuno drugačije unutrašnjosti. Ima pet prozora, uključujući i krovni prozor, mali sudoper, ormariće s posuđem, pročišćenu vodu i sve potrebno za čaj ili kavu. Melody ima klupe ispod velikih prozora i dva stola koja se mogu rasklopiti pretvarajući ih u radne površine. Krevet se izvlači navečer iz zida kako bi se napravio prostor za spavanje. Prostor se grije električnom energijom s termostatom na zidu. Svjetla su podesiva, te ih možete namjestiti ovisno o vašem raspoloženju. Ima ugrađene zvučnike za one koji žele uživati u svojoj glazbi. Ova sfera je divna za noćenje i savršena za duži ostanak. Ona je idealna za umjetnike, glazbenike i pisce koji traže kreativno radno mjesto.



Attrap'Rêves Bubble Hotel

Ako netko želi zaspati gledajući u zvijezde, ovaj hotel u Francuskoj idealno je mjesto za to. Sobe su u obliku mjehura koji je smješten u prirodi. Tvorac ove ideje je francuski dizajner Pierre Stéphane čiji je cilj bio napraviti ekološko prihvatljiv projekt na način da nakon uklanjanja mjehurića priroda ostane netaknuta.



Ovaj spektakularni hotel uključuje nekoliko 'soba' različitih naziva: Priroda, Zen, 1001 noć, Glamur, Mjehurićasti apartman, kojima možete dodati teleskop i vanjski jacuzzi za dodatno opuštanje. Jutra su ovdje apsolutno nevjerojatna jer vam doručak dolazi u košarici punoj domaćih proizvoda zajedno s prirodom koja se vraća u život nakon duge noći.

Svi ovi mjehurići su nastali s ciljem da se posjetiocima omogući izravna veza s okolišem. Mjehurići su u potpunosti napravljeni od plastike koja je eko-prihvatljiva.

Mjehurići su mali i udobni, promjera oko 13 stopa. Neki su potpuno prozirni, dok drugi omogućavaju više privatnosti jer je samo polovica mjehurića prozirna.

Imate mogućnost provesti barem jednu noć u životu na drugačiji način jer ćete spavati na pravom krevetu, pod zvijezdama, ali bez komaraca, peludi i buke zahvaljujući tihoj ventilaciji i sustavu za filtriranje.

Mirjana Ćorić

NESTALI

Ništa nije sigurno od vremena. Ta fascinantna četvrta fizička dimenzija rušila je građevine i gradove. Kolos s Rodosa, Babilonska kula i Semiramidini viseći vrtovi samo su neke od građevina koje su s vremenom nestali, zbog ljudske ruke ili zbog sila prirode.

Kolos s Rodosa

Prema nekim izvorima na otoku Rodosu bilo je više od 3000 kipova, a više od 100 ih je bilo izvanredne veličine. Najpoznatiji kip je bio onaj boga Heliosa, boga Sunca, koji je stajao na ulazu u luku u grad Rodos. Navodno, taj je kip bio napravljen u bronci, visok 30-40 metara, a težak 70 tona. Poznato je da je stajao raširenih nogu na dva golema kamena, a u ispruženoj ruci je držao goruću baklju, ali prema analizama raznih inženjera, on nije mogao stajati raširenih nogu jer bi se srušio zbog svoje velike mase.



Kip je podignut da bi se proslavio uspješan otpor makedonskom kralju Demetriju koji nije uspio pokoriti Rodos. 291. godine pr. Kr. kipar Har započeo je s prvim nacrtima kipa, a nakon 12 godina kip je bio završen. Statua je stajala 56 godina, sve dok jak potres nije uzdrmao Rodos. Veliki dio grada bio je uništen, a isto tako i kip boga Heliosa koji se slomio u dijelu koljena. Građani Rodosa htjeli su obnoviti kip, ali prorok s Delfa im je rekao da su uvrijedili Heliosa, koji im je bio zaštitnik, te iz straha nisu htjeli obnoviti kip. Zanimljiva su razmišljanja da taj kip nikada nije bio na ulazu u luku, nego na akropoli Rodosa i da je ovaj kip poslužio kao inspiracija za Kip slobode u New Yorku. Iako je postojao relativno kratko, bio je zamječen i zapisan kao jedno od 7 svjetskih čuda Antike. No kako su od 7 svjetskih čuda Antike sačuvane samo piramide iz Gize, samo njihov izgled možemo sa sigurnošću znati, a ostale građevine može samo zamišljati.

Babilonska kula

Ime Babilon dolazi od hebrejske riječi *Babel*, na akadskom to bi bilo *Bab-ili* što u prijevodu znači *Vrata boga*. S tim znanjem biblijske priče o Babilonu postaju malo jasnije. Prema Bibliji, Babilonski toranj je onaj toranj kojeg su gradili potomci Noe da bi dosegli nebo. To je razljutilo Jahvu i On je pomiješao jezike ljudima da graditelji jedan drugog ne razumiju te su napustili kulu i nije izgrađena do neba. 1913. god. njemački arheolog Koldewey je na području nekadašnjeg Babilona, blizu današnjeg grada Al Hillaha, otkrio moguće ostatke nekadašnje Babilonske kule. Tu je najvjerojatnije riječ o zigratu Etemenanki (iz vremena Asarhadona, Nabopolassara i Nabukodonosora), što bi u prijevodu značilo *Hram osnutka neba i Zemlje*. Taj zigurat bio je širok 90 metara i visok 90 metara, a prema Herodotu visina tog Zigurata bila je 200 metara. Imao je 7 terasastih katova, a na vrhu se nalazio hram za sveću svadbu Marduka, boga zaštitnika grada, i vrhovne svećenike, gradnja je vjerojatno počela u drugom tisućljeću

prije Krista. Pretpostavlja se da su radnu snagu sačinjavali ljudi raznih narodnosti (Elamiti, Huriti i Kasiti) te bi se tako moglo objasniti nesporazumjevanje graditelja i napuštanje građenja. Nabukodonosor u svojim je opisima rekao da su taj zigurat graditelji napustili nejasno se izražavajući, te da su potresi i munje uništili građevinu. Ova kula, ili zigurat, nije se našla na popisu 7 svjetskih čuda iz razloga što u vrijeme odabira 7 svjetskih čuda bila potpuno uništena. Smatra se da je bila sačuvana, zasigurno bi se našla na popisu jer je gotovo sigurno bila viša od piramida iz Gize. Taj popis je pravio, u 2. stoljeću pr. Kr., grčki pjesnik Antipatar iz Sidona ili grčki arhitekt Filos. Babilonska kula je još jedna građevina kojoj ne znamo točan izgled te su nam razni umjetnici predočili njene razne izgledе.



Semiramidini viseći vrtovi

Semiramidini viseći vrtovi su jedno od 7 svjetskih čuda Antike i jedini za koje se ne može točno utvrditi gdje su se nalazili. Govori se da su se nalazili u nekadašnjem Babilonu. Jedna teorija kaže da ih je oko 600. g. pr. Kr.



dao sagraditi Nabukodonosor II. za svoju ženu Amitiu ili Mediju koja je čeznula za svojom domovinom Medijom (današnji Iran). Prema drugoj teoriji kaže kako su sagrađeni za mitološku kraljicu Semiramidu koja je vladala na prijelazu iz 9. u 8. stoljeće pr. Kr. Prema starogrčkom povjesničaru Strabonu izgledali su ovako: svaka je strana bila 4 pletara duga. Unutar svakoga kata bili su čvrsti svodovi od crijeva koji su se oslanjali na snažne visoke stupove. Platforme terasa bile su izrađene od masivnih kamenih ploča različitih oblika, a odozgo prekriveni jednim slojem trske, a potom zalivene asfaltom. Na to je bio nasut debeli sloj plodne zemlje dovoljan da u njemu rastu čak i male šume. Katovi vrtova bili su spojeni stepenicama i pokriveni pločicama ružičaste i bijele boje. Stupovi su dosežali visinu i do 25m te je bilo dovoljno svjetlosti za raslinje. Preko 100 robova je svaki dan, cijeli dan, vuklo vodu iz Eufrata, pomoću sustava poluga i pumpi, kako bi polijevali ove vrtove. Zbog malo dokaza, smatra se da su viseći vrtovi samo legenda, a da opisi grčkih i rimskih pisaca, uključujući Strabona, predstavljaju romantični ideal istočnjačkog vrta.

Antonio Soldo

ZANIMLJIVA KOLNIČKA KONSTRUKCIJA

O nekadašnjoj uskotračnoj pruzi Lašva – Jajce u malom srednjobosanskom gradu Busovači danas svjedoči samo potporni zid i napuštena željeznička stanica, a od samog kolosijeka izgrađenog za vrijeme Austro-Ugarske 1882., širine 760 mm, načinjene su lokalne spojnice presvučene slojem asfalt-betona, debljine projektirane prema ekonomskim mogućnostima samog stanovništva.

Vraćajući se kroz povijest, vidimo da je pruga kojom je vozio nadaleko poznati „Ćiro“ bila od velikog značaja, a sama vožnja ovim krajem mogla bi se proglašiti romantičnom. Naš sugovornik Nikola, umirovljeni mještаниn gradića, pomoću kojeg smo dobili važnije podatke, ispričao nam je, uz dozu nostalgije, kako je 1971. godine krenuo u vojsku s vlakom, no odsluživši vojni rok, Ćiro je prestao s radom. U jednoj etapi održavanja pruge, na nekoliko dionica, drvene pragove zamijenili su betonskim. Kako su se pokazali nepovoljnima, ponovno su postavljeni drveni. Nismo uspjeli doznati glavni razlog, no kako smo i sami učili iz kolegija Željeznice i Gornjeg ustroja prometnica, betonski pragovi imaju znatno lošije karakteristike od drvenih, podložni su pucanju uslijed dinamičkog djelovanja kotača lokomotive koja naizmjenično naliježe na tračnice, predstavljaju krutu, neelestičnu podlogu tračnicama te zahtijevaju mehaničko postavljanje i održavanje.

Međutim, zanimljivo je kako su se mještani dosjetili racionalno upotrijebiti neiskorištene betonske pragove. Mjesna zajednica otkupila je određenu količinu i od njih načinila kolničku konstrukciju njihovim jednostavnim utiskivanjem u



šljunčanu podlogu na razmaku od cca 10 cm. Na ovaj način popločena je lokalna cesta koja povezuje gradsko područje i gornji dio naselja Skradno. Kako se radi o brdovitom terenu, ovakav način se pokazao opravdanim za tadašnju tehnologiju izvođenja. Kvaliteta odvijanja prometa zadržala se i do danas. Nakon gotovo pola stoljeća, jedva da možemo nazrijeti ulegnuća ili pukotine, a pretpostavljamo da je jedino udobnost vožnje smanjena zbog spojnica na veoma malom razmaku, što i ne predstavlja neki veliki nedostatak, jer se radi o kraćoj cesti sporednog značaja. Ovo je jedan od rijetkih primjera betonskih kolničkih konstrukcija u našim krajevima općenito, a pogotovo izvedene na ovako domišljat i neobičan način.

Marija Vuleta



VJETRENICA

SPELEOMORFOLOGIJA VJETRENICE

U prošlom jubilarnom broju ovoga časopisa opisana je Vjetrenica, odnosno čitatelju je prikazana mala karta ovoga fenomena, kako bi ga proveli kroz špilju, a ujedno i upoznali s podzemnim svijetom i njegovim ljepotama koje gradi krš. Ovim člankom ćemo čitatelja detaljnije uvesti u speleomorfologiju špilje, koja ovaj fenomen čini jako zanimljivim.

Smještaj

Špilja je izdubljena u vapnencima i dolomitima između Popova polja i Jadranskoga mora. Na površini su razvijeni brojni krški oblici reljefa: škrape, vrtače, jame, pećine, glavice, greda... Vjetrenica je najduža špilja u BiH, a dosad je otkriveno i opisano oko 7000 metara.

Stijene u Vjetrenici

Vjetrenica se nalazi u dubokim naslagama karbonatnih stijena, nastalih u razdoblju donje krede: vapnenci, vapnenački dolomiti i dolomiti koji se međusobno smjenjuju. Debljina slojeva je 30-40 centimetara, na mjestima i 70-80 cm. Slojevi padaju k sjeveroistoku, tj. od desne k lijevoj strani špilje gledano s ulaza, pod padnim kutem od 5° do 15°, negdje gotovo horizontalno. Stijene su ispunjene različitim tektonskim i drugim prslinama i grižinama. Budući da okršavanje Vjetrenice nije dovršeno, postoji mogućnost otkidanja komada stijena sa stropa špilje.

Okršavanje u Vjetrenici

Kemijsko i mehaničko nagrizanje karbonatnih stijena, kao posljedica prodiranja površinske vode, okršavanje u Vjetrenici imalo je velike razmjere i dobro se vidi na mnoštvu primjera. Podzemne škrape su **najblaži stupanj** i osobito su vidljive na stijenama

Cijelom dužinom od Drugog kalcitnog jezera niže se mnoštvo sigastih kamenica koje naliježu jedna na drugu. Narod ih je nazivao pjati, što je lokalni izraz za tanjure. Različita su oblika, najčešće imaju izgled nepravilnog polukruga. Nastali su taloženjem kalcita iz vode koja kaplje sa stropa ili dotiče sa strane.



oko Velikog jezera, u Visokom kanalu te u Skrivenom glavnom kanalu. **Drugi stupanj** predstavljaju vodene brazde ili manja duguljasta korita u stijenama vodoaktivnih kanala. **O trećem stupnju** okršavanja svjedoče urušavanja slojeva sa stropa Vjetrenice. Događaju se duž gotovo cijelog glavnog kanala, a u pojedinim dijelovima špilje ostavljaju kataklizmičke impresije. U Velikoj dvorani strop se, zbog urušavanja, uzvisio više desetaka metara, a visina kamenog kršlja u dvorani iznosi 20 metara. U Cviječnoj dvorani visina urušene kamene gomile iznosi 60 metara. Starost toga obrušavanja smješta se na početak klimatskih faza virmske oledbe, tj. na 82-37 tisuća godina. Na završnom dijelu špilje nalazi se blok od oko 500 m³ ili 1350 tona! U njegovoj blizini leži obrušeni komad od 1800 m³ ili 4900 tona!!!

Glina

Glina je najstariji nanos na dnu kanala Vjetrenice, na nekim mjestima deo i po nekoliko metara. Uglavnom su je unijeli vodeni tokovi s površine terena ili iz viših slojeva stijena. Svi kalcitni saljevi Vjetrenice koji dopiru do poda naliježu na debele slojeve gline. Najstarija glina, ona pod kamenim blokovima na završetku špilje, potječe iz vremena interglacijala Riss-Würm, što znači da je stara između 82 i 25 tisuća godina. I danas se u Vjetrenici uz potoke talože novi nanosi gline.

Sige

U Vjetrenici postoje brojne nakupine siga. Među njima se bogatstvom i veličinom izdvajaju saljevi, ploče i kupe (npr. Saljev u Visokom zasiganom kanalu, saljev u Zlatnoj dvorani, Bijelim saljevom u Skrivenom glavnom kanalu, Saljevom visećih jezera...). Kalcitni ukrasi najčešće se nalaze u uskim pukotinama kroz koje curi voda. Ako su pukotine preširoke, voda se razlijeva i taloži prostrane kalcitne ploče i saljeve. Tanje procjeđivanje omogućuje lakšu kristalizaciju kalcita, te se talože stalaktiti i stalagmiti. Taloženje ovisi o temperaturi u špilji i kretanju zraka u podzemlju. Veće isparavanje pogoduje taloženju kalcita.

- Bijeli saljev



Značajniji saljevi

Veliki kalcitni saljev, 130 x 60 x 10 metara, zatvara cijeli Veliki zasigani kanal.

Šuplja ploča, visoka preko 60 metara, Velika dvorana.

Žuti saljev, preko 40 metara, Zlatna dvorana.

Bijeli saljev, 18 metara visok, prekriva 50 m dužine Skrivenog glavnog kanala.

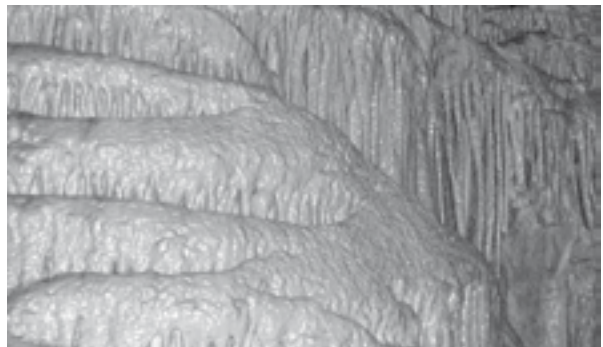
Saljev u Dolini suza, visok 8 metara.

Kameni buk, 8 metara visok, u Glavnom kanalu 1680 m od ulaza.

Saljev nad Pjatima, Glavni kanal 275 m od ulaza.

Veliki saljev u Glavnom kanalu 365 m od ulaza.

- Zlatna dvorana



Skupine stalaktita i stalagmita

Hadezijina kupa na Velikom jezeru

Tursko groblje

Stalaktitski kup na Velikom jezeru.

Stalaktiti nad Visećim jezerima.

Visoka dvorana, Donja Vjetrenica, 380 m od ulaza.

Nakapni stupci, 120 metara od ulaza.

Kalcitni stup u Absolonovu kanalu kod Gornjeg jezera.

Kalcitni stup u ulaznoj jami u Donju Vjetrenicu.

Kalcitni ukrasi Kapelice, Donja Vjetrenica.

Stalagmitsko-stalaktitski stupovi u Laktu, Donja Vjetrenica.

- Kalcitni ukrasi



Kalcit i aragonit

Iako su u Vjetrenici gotovo sve sige kalcitne, pronađene su i aragonitne.

Vjetreničke sige od aragonita izgledaju poput male ukošene krošnje veličine nekoliko centimetara, koja je „izrasla“ na bubrežastoj nakupini nepravilne polulopte. „Krošnja“ se sastoji od lijepih mladih kristala bezbojnog prozirnog aragonita.

Sifoni

Vjetrenica je prostrana špilja, ali nekoliko suženja sifona bitno određuje mogućnost njezina obilaska. To je posebno uočljivo na Sifonu 1000 metara od ulaza, koji je u kišnom dijelu godine pod vodom i Vjetrenica tada postaje dalje neprohodna. Sifoni su nastali u stijenama otpornim na okršavanje. Mnogi potopljeni sifoni, koje mogu svladati samo speleolozi ronionci uz upotrebu boca sa zrakom, kriju velike tajne Vjetrenice.

Mikroklima Vjetrenice

Temperatura zraka u Glavnom kanalu: 11.4-11.5°C
 Prosječna relativna vlažnost zraka u Gl. kanalu: 98%.
 Temperatura vode u Velikom jezeru: 11.3°C. U jednoj dvorani Absolonova kanala koja se nalazi neposredno ispod Glavnog kanala, vlada često vrlo gusta magla.

„Vjetar“

Vjetar je jedna od najdojmljivijih pojava Vjetrenice; po njoj je, uostalom, dobila ime. Strogo znanstveno gledano, nije riječ o vjetru, nego o strujanju zraka. Što je vani toplije, strujanje zraka je snažnije. Porast vode u Sifonu te ispod Kamene zavjese na Velikom jezeru znatno povećava strujanje zraka.

Uzrok cirkulacije je težnja k izjednačavanju visoke vanjske i niske unutrašnje temperature.

Jako kruženje zraka ima utjecaja na brže isparavanje voda u Vjetrenici. Osim toga, isparavanje ubrzava nastajanje sige. Prema nekim podacima brzina zračnih struja u Vjetrenici može dostići 13 m/s.

Kako je nastala Vjetrenica? O.o

Svi navedeni speleomorfološki elementi u Vjetrenici su dobro razvijeni i vidljivi. Kad se sklope u jedan mozaik, snažno govore da je Vjetrenica nekada morala biti podzemni kanal između Popova polja i mora, ali mnogi važni dijeovi mozaika još nisu otkriveni.

Smještaj Vjetrenice na zapadnom rubu Popova polja govori u prilog tome. Orijentirana je prema moru, krajnjem utočištu svih vodenih tokova. Geološka karta otkriva brojne duboke i snažne pukotine koje su mogle odrediti pravac Vjetrenice. One su vidljive u špilji, ali su još vidljivije stotine lokalnih pukotina koje uzduž i poprijeko presijecaju kanale, dvorane i odvojke podzemnog krša. U njima je voda tisućama godina razvijala unutrašnje oblike kakve danas poznajemo. Vidljivi su njezini različiti tragovi: ispiranje, brušenje, pucanje stijena itd. Vjetrenica je i danas bogata desecima stalnih i povremenih tokova, jezera, kamenica, te i danas nastaje pred našim očima.

No kada je nastala špilja? Na to pitanje zasad nema precizna odgovora. Općenito geolozi nastajanje dinarskih špilja vežu većinom za geološko razdoblje miocena. Po tome njihove najstarije razvojne faze mogle su početi prije nekoliko desetaka milijuna godina.

Za potpuno razjašnjenje postanka i funkcije Vjetrenice potrebna su ozbiljna nova istraživanja.

Lucija Zubac

CENZURA UNUTAR NAŠIH GLAVA

Što su poznavali Stari Grci, a mi smo netragom izgubili? O vještinama i spoznajama pisalo bi se nadaleko i naširoko, međutim, ja ću se bazirati prvenstveno na jednu tvrdnju „čovjek je mjerilo svih stvari“, to većini zvuči kao prazna parola, no njime je to uistinu bio princip po kojemu su živjeli. Možemo reći da je glavna uloga učitelja u prijašnjim epohama bila to da na svakog pojedinca prenese prvenstveno određeni svjetonazor, moralna gledišta, duhovne kvalitete, strpljenje i disciplinu, a potom informacije. U samom procesu obrazovanja osposobljavala se kompletna ličnost da bi mogla služiti društvu u cjelini.

Možda je vrijeme da na kratko zastanemo i preispitamo naš obrazovni sustav. Ima li smisla sjediti i učiti pet godina, ako poslije toga nećeš biti kompetentan za posao? Zar moram pohađati neki dodatni tečaj da bih se mogla zaposliti? Ne možete reći da je vrijedna diploma, kad i sami znate da pola mladih diplomanata taj komad papira može „okačiti mačku o rep“. Svjesni smo toga, a okrivljujemo sve druge, sustav, političare, društvo... A zar mi sami nismo upravo to društvo?

Što nas je učinilo tako latergičnima? Zašto smo pristali na šutnju, podložili se nekoj nevidljivoj, nepostojećoj cenzuri i izgubili i ono malo kritičkog razmišljanja koje smo imali? Obrazovni sustav je u krizi, u krizi je jer smo mi to dozvolili, ne znam kome i čemu, možda nekom nevidljivom autoritetu, nazovite to kako god želite. Toliko slijepo se konformirali da smo „prepisali“ neke obrazovne zakone nespojive u našoj praksi. Zašto prepisujete? Zar se to samo ne kosi s akademskim pravilima? Zar smo plaćali i učili pola desetljeća da bismo na kraju sjedili na birou jer nismo osposobljeni za rad? Nema smisla. Vrijeme je da razmišljamo realno. Zar moram otići u neku desetu zemlju svijeta, Brazil, Ukrajinu ili Belgiju da bih vidjela kako se miješa beton i to preko neke strane organizacije? Moramo imati na umu da većina studenata na studij dolazi sa završenom gimnazijom, zato što je tako organiziran sam razredbeni postupak, u kojoj se baziralo na učenje činjenica iz različitih, veoma širokih područja. Ti mladi ljudi nastavljaju učiti na isti način kao i do sada, a većina njih nema gotovo nikakve predodžbe o pojmovima koji se uče na prvoj ili drugoj godini. Sve

te formule i izrazi za njih predstavljaju nešto apstraktno i naravno da kroz njih prolaze nedostižući samu srž. Malo tko ima pored silnih fakultetskih obveza i predavanja otići na gradilište i vidjeti ono što je uistinu važno. Ne bismo imali vremena ni pregledati neki video na internetu sve što smo učili za jedan dan. Grubo je reći, ali lišiti nekoga prakse, ili terenske nastave, laboratorijskog istraživanja itd. zbog loše ekonomske računice ili nekog drugog razloga, je gotovo kao lišiti nekoga njegove kreativne moći. Upravo to se događa kada najprije upoznaš simbol, a tek onda predmet, materiju koju on opisuje. Takvo što ne bi se smjelo događati na tehničkim fakultetima. A da ne govorimo o nekim kolegijima na kojima se uče ogromne količine podataka, koje nakon položenog ispita izguraš iz mozga kako bi stala naknadna količina i tako u začaranom krugu. Možemo reći da na jedno oko uđe, na drugo izađe. Kada malo bolje razmislimo, to je uistinu besmisleno, baš kao i učiti definiciju građevne knjige prije nego si vidio kako ona izgleda, ili sjediti tri sata na obveznim predavanjima da na kraju gotovo ništa ne bismo zapamtili. Kako bi se našalio jedan stari profesor, to se krši s pravima ljudskih sloboda! Ne možete kriviti studente što nisu aktivni, što nisu razvili pozitivan odnos prema nekom kolegiju ili što nisu ambiciozni, kada je njihova nezainteresiranost samo reakcija na jednoličnu interpretaciju gradiva koje je previše razgranato i opširno, bez mogućnosti sagledavanja cjeline. Malo tko od nas ima fotografsko pamćenje i nadljudski mentalni sklop da bi se izdržao takav ritam. Studente bi prvenstveno trebali osposobljavati da razmišljaju inženjerski, vežu gradivo iz različitih kolegija u jednu cjelinu, da rješavaju nove i nepoznate zadatke samostalno i u timovima uz pogodnosti tehnološkog doba i svu raspoloživu literaturu i, što je najvažnije, da vide rezultat svoga rada, nešto što postoji, vidljivo i opipljivo, a ne da nauče ogromne količine informacija u veoma kratkom periodu.

Sve bi vam bilo jasno samo da vidite izraze lica naših studenata na smislenom zadatku, bilo da promatraju gradnju veličanstvenog vijadukta, ispituju tlačnu konzistenciju tla, bilo da broje promet, ili barem da osjete rebra armaturne šipke pod svojim vlastitim prstima.

Marija Vulota

STUDENTSKI ZBOR – ZAŠTO I ZBOG ČEGA?

Riječ potpredsjednika Studentskog zbora Sveučilišta u Mostaru

Nakon još jednih studentskih izbora uvjerali smo se u jednu stvar – studenti našeg fakulteta nisu zainteresirani za rad u zboru.

Problem je teško naći, općenito na cijelom sveučilištu vlada jedna apatija prema studentskom zboru, no za razliku od drugih fakulteta, gdje je većinom borba za predstavnika godine ili predsjednika zbora, kod nas ljudi bježe od toga.

Mi jesmo tehnički fakultet, fakultet na kojem ima mnogo posla, i mnogi sigurno nemaju vremena za izvannastavne aktivnosti. No da od 544 studenta, ima svega nekoliko aktivnih, zaista je neshvatljivo.

Također, ono što bode u oči jest da svatko ima nešto reći protiv Studentskog zbora, mnogi bi ga i ukinuli, no nitko ne želi pokušati nešto promijeniti. Primjerice radi, na tribini „gdje je mojih deset maraka“, koju organizira Studentski zbor Sveučilišta, do sada se niti jednom nije pojavio student Građevine, a kamoli da je postavljeno neko pitanje.

U svome mandatu ja ću nastojati ovo promijeniti. Želim što više studenata uključiti u rad zbora, u rad časopisa, u glazbenu sekciju i općenito u izvannastavne aktivnosti. Želim da studenti shvate da zbor nije svrha sam sebi, već da je zbor za njih.

Da zbor ne organizira Građevinijadu za sebe, da se časopis ne izdaje da bi ga uredništvo čitalo i držalo u ladici, da se Glazbena sekcija nije osnovala da bi pjevali u uredu. Već se sve to radi radi studenata. Da odu na građevinijadu i zabave se, da pročitaju novine i saznaju nešto novo, da im VISAK svojim pjevanjem uljepša njihovu promociju.

Studenti trebaju znati da kada imaju problem, kada imaju ideje, kada imaju volje za napraviti nešto, da

se mogu javiti Studentskom zboru. Jer zbor nije samo nosanje knjige nastave, svrha zbora nije gonjanje profesora da pomjere rok, niti su članovi zbora po automatizmu članovi raznih „mladeži“ kao što vlada mišljenje među studentima. Studentski zbor je apolitična organizacija, organizacija koja radi samo ono što je u interesu studenata.

Svrha zbora je učiniti studiranje što sadržajnijim i ljepšim. Organizirati razne stvari na kojima će se studenti međusobno družiti, zbližavati, upoznavati nove ljude i stvarati nova prijateljstva. Cilj zbora je zaštititi svoje studente od nepravde, izboriti se za realne želje svojih studenata, fakultet prilagoditi da bi oni što za nama dolaze imali što bolje uvjete i što ljepše studiranje.

Na moju osobnu žalost, Studentski zbor nema moć promijeniti opću sliku našeg društva, niti popraviti stanje u državi, što mnogi od nas možda i očekuju. No zato može „malim“ projektima učiniti našu svakodnevicu ljepšom i kvalitetnijom.

Mnogi mi često postavljaju pitanje zbog čega se zamaraš oko tih „gluposti“?

Odgovor je jasan: „Želim ostaviti trag.“

Ne želim biti samo broj u ISS sustavu, student koji nakon nekog vremena položi sve ispite i jednostavno ode. Želim da sutra, kada odem s ovog fakulteta, s ponosom se sjećam vremena provedenog na njemu.

Znat ću da sam dao sve od sebe, da sebi, a i drugima, uljepšam studentsko doba i da od građevinskog fakulteta stvorim jednu veliku obitelj.

Boris Barbarić

IGRE NA (NE)SREĆU

Često ćete danas vidjeti dijete u osnovnoj ili srednjoj školi, momka ili djevojku, mnoge očeve, pa čak i poneke majke, koji ljubomorno čuvaju u ruci „čudotvorni“ papirić kojeg su uplatili u jednoj od stotina i stotina kladionica u svome mjestu (a one, uostalom, i govore o samome gospodarskome stanju u državi) i koji će možda baš njemu donijeti željeni dobitak i rješenje (privremene) financijske krize. A, hvala Bogu, ima dovoljno mjesta gdje se može taj papirić uplatiti. Gdje god staneš i okreneš se, vidiš barem 3-4 kladionice. Najviše ih je pored škola, kolodvora, tržnih centara, naravno, gdje je veće mnoštvo ljudi, žena, mladih i djece. A rezultat? Kod 99% ne/sretnih igrača završi u stilu vica: Uplatilo Haso tiket na lotu, ali ga je zabunom ostavio u kuhinji kad je počelo izvlačenje. Ako ode do kuhinje propustit će broj pa zato reče Fati:

„Ja ću čitati brojeve, a ti mi govori imaju li.“
Nakon malo vremena: „Fato, 13!“ Iz kuhinje: „IMA!“ - „Fato, 24!“ - „IMA!“ - „Sad je 5!“ - „IMA i 5“ Haso već radostan: - „Fato, imal' 21?“ - „IMA!“ Haso skoči na noge: - „Fato, 2!“ - „IMA!“ Haso se uhvatio za glavu. I izvlače zadnji broj: - „Fato, imal 11?“ - „IMA.....al' neko ga prekrizio...“

ili još bolji u kojem kaže momak momku koji je „slučajno“ izgubio na kladionici:

mi igramo: 1, X1, X2 – a gazda kladionice vozi X5 (BMW). Sve je sadržano u jednoj rečenici: igre na sreću, porez na budale!

Jesu li, uistinu, igre na sreću zabava ili opasnost? Ovisnost ili patološko stanje, tj. moder-

na bolest suvremene civilizacije kojoj još nije dijagnoza utvrđena? Jesu li možda grijeh?

Kockanje nije samo po sebi grijeh, pogotovo ako je zabava, već su grijeh njezini možebitni negativni učinci, kao pohlepa, lakomost, ovisnost, zanemarivanje obaveza, zloupotreba vremena i talenta, te idolatrija. I Katekizam Katoličke crkve u tome je jasan: „Igre na sreću (kartanje...) i oklade nisu same po sebi protivne pravdi. One postaju moralno neprihvatljivima kad lišavaju osobu onoga što joj je nužno za namirenje vlastitih i tuđih potreba. Igračka strast može postati teškim robovanjem. Nepravedno se kladiti ili varati na kartama težak je grijeh, osim ako je nanesena šteta tako laka da je onaj kome je učinjena ne može razumno smatrati važnom“ (KKC, 2413).

Koliko god mi zatvarali oči pred ovim problemom koji napreduje, postavlja se pitanje: Kako se može pomoći onima koji su upali u ovaj začarani krug? Mnogi traže rješenje za financijske probleme i što je najgore traže ih na pogrešnom mjestu. U sve većem broju javnih mjesta i okupljanja mladih nema slike, a ni tona na TV-u, nego samo teletekst i stranice raznih kladionica. Neka se upita onaj tko igra je li ovisnik i je li mu potrebno liječenje. Ako si opsjednut igrom, ako imaš potrebu uložiti novac na kocku koji ti služi za egzistenciju, ako si nesposoban samokontroli ili prestanku igranja, ako si značajno uznemiren kada si onemogućen igrati, ako posuđuješ novac i spreman si na ilegalne aktivnosti kako bi došao do njega, ako lažeš najbližima da bi prikrio svoju želju za igranjem, onda potraži osobu s kojom ćeš po-

razgovarati o svome problemu. Svećenik je tu jedna od preporučljivih osoba nakon psihijatra.

Zahvaljujući svakodnevnim televizijskim reklamama (Bingo, loto, ...) kao i internetu na kojem neprestano iskaču *pop-up* reklame za kockanje i dobitke na bilo kojem internet portalu, stavljaju mnoge, a posebno mlade, na veliku kušnju života: Imati, a ne raditi! Ili kako veli narodna: Željeli bi kruha bez motike! Neprestano se upozorava mlade na poseban način u školama i odgojnim ustanovama na alkohol i drogu, dok se kockanje i igre na sreću bilo koje naravi zanemaruju.

Nije toliko strašno što netko igra, što se zabavlja, nego što mu je i Bog kriv što je on promašio rezultat na nekoj nogometnoj utakmici u afričkoj 6. ligi ili nekoj konjičkoj utrci u Tadžikistanu ili Novoj Gvineji! Nisi ti kriv, nego konj koji nije pobijedio! Pa onda slijede salve psovke, ljutnje, uznemirenost ili depresivnost, odavanje piću, nesanica... Zar nismo svakodnevno svjedoci ovoga u školi, na ulici, u obitelji?

Igre na sreću stvaraju lažnu nadu, one su zaražne i protive se Božjoj odredbi da poštenu rad mora biti i jest izvor prihoda. Sve dok budu igrači na sreću tražili svoju sreću križajući razne loto, bingo i raznovrsne listiće ili prognozirajući rezultate raznih športskih događanja i u najzabitijim dijelovima svijeta, povećat će se fond dobitaka, a na kraju će se smanjivati broj onih koji su sretni!

Književnost je zabilježila mnoge priče u svezi s raznim oblicima kockanja. Sjetimo se našega nobelovca Ive Andrića koji je u romanu *Na Drini ćuprija* opisao strast kartanja koja je ustrajala dotle da se sve izgubi, pa i život!

Ako od mene tražite recept za 100% dobitak u igrama na sreću, onda se on nalazi u zgodi iz

života sv. Ivana don Boska (+1888). Jednog dana dođu k njemu dva mladića, koji su nekad bili njegovi pitomci, i zamoliše ga:

- Velečasni, odlučili smo pokušati sreću na lutriji, pa vas molimo, da nam reknete nekoliko brojeva, koji dobivaju.
- Ma djeco, odgovori im svetac smiješeći se, odakle bih ja znao, koji su brojevi sretni i koji dobivaju?!
- Pa ipak, velečasni, recite nam koji broj, jer Bog će sigurno blagosloviti vaše brojeve. Don Bosko se malo zamisli i reče im:
- Pa dobro! Kad baš hoćete, pišite broj deset i dva. Mladići odmah napisashe, a svetac nastavi. Ovi brojevi uvijek dobivaju i dobivat će do kraja svijeta.
- Kako to?! - začude se mladi ljudi. Zašto bi baš ovi brojevi uvijek dobivali? Svetac se nasmiješi i odlučno reče:
- Djeco moja, evo kako! Držite kroz cijeli svoj život deset zapovijedi Božjih, što ih je Bog napisao na dvije kamen ploče. Ili što izlazi na isto: Ljubite Boga svim srcem i nada sve, kako je to napisano na prvoj ploči, a bližnjega svoga kao sama sebe, kako piše na drugoj ploči. Pa ćete biti blagoslovljeni već ovdje na zemlji. A na kraju dobit ćete prvi zgoditak one najveće lutrije na nebu i na zemlji: vječno blaženstvo na nebesima!

don Mladen Šutalo, studentski duhovnik

ČOVJEK - TO SI TI

„Oh, čovjekovo stanje jadno li je
 Jedan ga zakon rodi, drugi veže
 Tašto je začet, tašt biti ne smije,
 Zdravlja mu treba, bolest svud ga steže.
 Što narav hoće s tim oprečnim stvorom
 S umom i strašću, s njegovim razdorom?“
(Fulke Greville)

Danas je čovjek razapet između mnogih stvari,
 bitnih i onih manje bitnih. Problem nastaje onda
 kada čovjek ne razlikuje što je bitno, a što nebitno
 i nađe se u moru briga, okrivljujući sve oko sebe;
 ljude, splet okolnosti, sudbinu... A samo je jedna
 stvar u svemu tome bitna: odluka.

Odluka da nešto učiniš (ili ne učiniš).

Radi ono što voliš. Prečesto to čujem, a još se
 češće zapitam koliko ljudi to zaista provodi u
 praksi.

Razmisli samo, kakav bi to svijet bio kada bi svaki
 čovjek radio ono što istinski voli?

Što bi bilo kada bi svaki čovjek donio pravu odluku
 u svom životu?

Svi smo različiti i svatko u sebi nosi neke vrednote,
 neki skriveni svemir pun talenata i enormnih
 sposobnosti. Samo ih treba znati osloboditi. I
 pronaći sebe. Jednostavno, polako, bez straha.

A tko si ti?

Ti si mogućnost i pokretačka snaga ovoga svijeta.
 Ti si ujedno i učenik i učitelj.

Ovdje si s razlogom i tvoja je zadaća da nešto
 izgradiš. A prije svega da napraviš nešto dobro za
 ovaj naš mali „treći kamenčić od Sunca“ i za ljude
 koji na njemu žive.

Odbaci od sebe sve što te čini nesretnim. Zašto se
 zamarati nekim ustaljenim društvenim obrascima,
 predrasudama, i dopustiti da oni sputavaju potpunu
 realizaciju tvoje osobnosti?

Sreća. Nju ćeš pronaći u ljudima, a ne u stvarima.

Ne u blještavilu, sjaju i bogatstvu.

Iako nam se nameće ideologija materijalnog
 svijeta, bitno je znati da čovjek nije u potpunosti
 materijalno biće. Koliko god čovjek ovisio o toj
 „potrošnoj robi“, toliko više ne smije dopustiti da
 to ovlada njime. Mladim ljudima je danas puno teže
 jer im se na sve strane nudi potrošački svjetonazor.
 I sve se češće ponavljaju stihovi:

„Čovječe, pazi da ne ideš malen ispod zvijezda“.
 Ne troši uzalud svoje dane. Ovaj dan nisi sam
 stekao, on ti je darovan.

Istupi iz svoje sjene. Otresi prašinu s cipela
 prošlosti, ohrabri se i pronađi smisao svog
 postojanja.

Za to će ti trebati vremena i volje, ali sjeti se, „nitko
 nikada nije pronašao dragulj svima pod nosom“.

„I živi! Sasvim živi! Ne grickaj kao miš dane.
 Široko žvači vazduh. Prestiži vjetar i ptice.
 Jer svaka vječnost je kratka.“

(M.M.Antić)

Franka Vuletić

ZAR JE HVALA SVE ŠTO MOGU REĆI?

Krupne kapi znoja obliše lice!
 Nekoliko puta jako kriknu...
 A onda blažena tišina,
 Odmah je prekinu plač, zatim smijeh i radost.
 Na kraju san...

I da je samo to što ponudi mi,
 Čitav život za to trebao bih zahvaljivati.

Ali ne...
 Nikada...

Ama baš nikada ne rekoh ti hvala!!!
 Tu prostu riječ s toliko morala: Hvala!

Vedran Vidović

ZA ONE „MANJE VRIJEDNE“

*Oko sebe kada pogledaš i vidiš,
dođe ti da se od jada stidiš.
Trudiš se i radiš godinu cijelu,
a uzmu i daju ti maramu bijelu,
bijelu da se predaš,
a ti na sebe ne daš.
Kada vidiš da od tebe bolji nisu,
a zbog one stvari na listi iznad tebe su.
Zbog veza koje ruše ravnopravnost,
vračaš se u okrutnu realnost.
Zbog toga ova zemlja neće nikad bolja biti
i zbog ljudi koji će se iza drugih kukavički kriti.
Al' nikad od nauma svog ne odustaj
i kad ti je najgore, od puta k cilju ne posustaj.
Zastavu onu baci im pod noge,
jer kad-tad, ako se trudiš, uspjeh ćeš iznenaditi mnoge.*

SREĆA JE U NAMA (1.1.2013.)

*Jad, jad me uvrijedio,
ove večeri pobijedio
i u meni sreću ubio.
Bio je jak u njenim očima
prejak da mu se ne bi pokorila,
kao da sam pala pod nekim moćima
Zemlja mi se pod nogama zaorila.
Tuga je živjela u meni
vrijeme neko kratko
no nismo izgubljeni,
jer bit će kako odluči svatko.
Pojedinač ako zna što želi,
on se bez obzira na sve u sebi veseli.
Velim vam, sreća je u nama samima,
ali i u okolini i luđačkim danima...*

DRŽI ME!

*Svjetlost je neka gurala mene,
prsten na ruci
i oči snene.
Ista je ta ubila tamu,
u dva
ili čak u samo jednom danu.
Opisati se ne može takva snaga
kao da je
tu uz tebe neka ti osoba draga...
Nekada se izgubi no nikada potpuno,
nadam se da neće,
jer to bi bilo pogubno.*

Jelena Medić

VJERUJEM U NAS

*Vjerujem u nas!
Spretniji smo od rijeke,
Uzvišeniji od neba,
Plodonosniji od zemlje,
Zažareniji od ognja!*

*Nema mora kojeg nismo preplivali,
Nema kopna kojim nismo hodali,
Nema neba kojim nismo letjeli,
Niti nevolje koju nismo svladali.*

*Stup ove zemlje u našim je kostima,
Sklad u srcima našim,
Spokoj u glavama našim je,
A snaga u našim šakama.*

*Nevolje su nas rušile,
Svađe razdirale,
Povijest krvlju učila,
Ali još smo tu
I još nas ima!*

Klonimo se stoga ljudi nevolja!

Danijel Bevanda

ZAMIRIŠE VRT MOJE BAKE

*Da zamiriše vrt moje bake,
Bojama ruža, crvenim i rozim,
U danima ovim jarko tužnim,
Kad život me moj rasu
Po stranama ovim ružnim.*

*Dok moja baka tiho sjedi i moli,
Doživljujući smrt i nadu neba,
Misli ona na mene i zbori,
Čuvaj se svijeta, dragi moj, moli!*

*I kad ode tiho moja baka,
I kad suza na oku se stvori,
Molit ću nebo i anđele svete,
Nek s bakom mi k nebu lete.*

*I ruže će njene mirisati.
I bit će sve kao prije.
I mirisi crveni i rozi.
Kad dođem u njeno dvorište,
Kad me njeni anđeli zagrlje,
Kad me njeni anđeli vole.*

Danijel Bevanda

GDJE IZLAZIMO?

Unatoč brojnim obavezama kojima su studenti građevinskog fakulteta svakodnevno izloženi (i koje uredno izvršavaju), pronađe se i vrijeme za izlazak. Ukusi su različiti, pa se razlikuju događanja i mjesta na koja studenti izlaze.

Najprije nekoliko riječi o najiščekivanijem događaju (akademske) godine **party-u građevinara** koji iz godine u godinu nadmaši kvotu posjećenosti. O tome govori i činjenica da party posjete i studenti s drugih fakulteta. Atmosferu je na vrhuncu održavao DJ uz brojne domaće i strane hitove, a plesalo se do ranih jutarnjih sati. Golden, vidimo se opet!

Donosimo i nekoliko slika s proteklog party-a.



U sklopu novog studentskog doma „Student city“ nalazi se i noćni klub **Pink Panther** koji nudi odličnu zabavu za svačiji ukus. Ove godine je definitivno postao najomiljenije mjesto za izlazak. U organizaciji Studentskog zbora Sveučilišta u Mostaru u „Pink-u“ je održana **Bruošijada 2013.**, a studente je zabavljala Crvena Jabuka. Žera je kao i uvijek napravio dobru zabavu za sve bruoše i uz „Neke nove fore“ je započela akademska 2013.



Za ljubitelje dobre svirke **OKC Abrašević** je idealno mjesto. Osim u pjevanju, možete se okušati u stand-up komediji ili pak promovirati svoje književne radove. Radi se o mjestu koje svim građanima našeg grada, a posebno mladima, daje mogućnost za rad i kreativno izražavanje. Entuzijasti, kreativci i alternativci, dobrodošli! Abrašević su u protekloj godini posjetili brojni poznati (i nepoznati, ali ne manje vrijedni) izvođači: KWON, Damir Avdić, Gump bend, grupa Bolero Reunion, The Flamenco Thief, Straight Mickey and the Boyz, Le Vasco, Damir Imamović, S.A.R.S., Zabranjeno pušenje, PSIHOMODO POP, Dječaci i mnogi drugi.

Odlične koncerte ove smo godine imali priliku poslušati i na **SC Kantarevcu**. Između ostalih tu su nastupili TBF, Zoster, Hladno Pivo, Urban & 4, te Partibrejkersi. U sklopu Mostar Blues & Rock Festivala nastupili su Drugi Način, Yu grupa, Bad Blues Band Bulevar, Sugar Blue, Mar Mar Blues, Lance Lopez... Glazbena je to manifestacija koja iz godine u godinu uvodi ovaj žanr na našu scenu s ciljem da se grad Mostar upiše na listu festivalskih gradova. Nadamo se da će im to uspjeti i da će i dalje biti onih koji će održavati ovu glazbenu formu živom.

Bila su to samo neka od mjesta na kojima se naši studenti zabavljaju. Često čujem negodovanja i prigovaranja na temu događanja u našem gradu. Organizacija, organizacija, (i malo volje) to je sve što fali ovom gradu i ovim mladim ljudima. Vodimo se za onom „kad se male ruke slože“ pa ćemo stvoriti okruženje u kojem želimo biti i živjeti. Dok se mi ne smislimo što i kako, jedno pitanje ostaje: A DI ZA NOVU?? :-/

Franka Vuletić



IAESTE PRAKSA - BELFAST

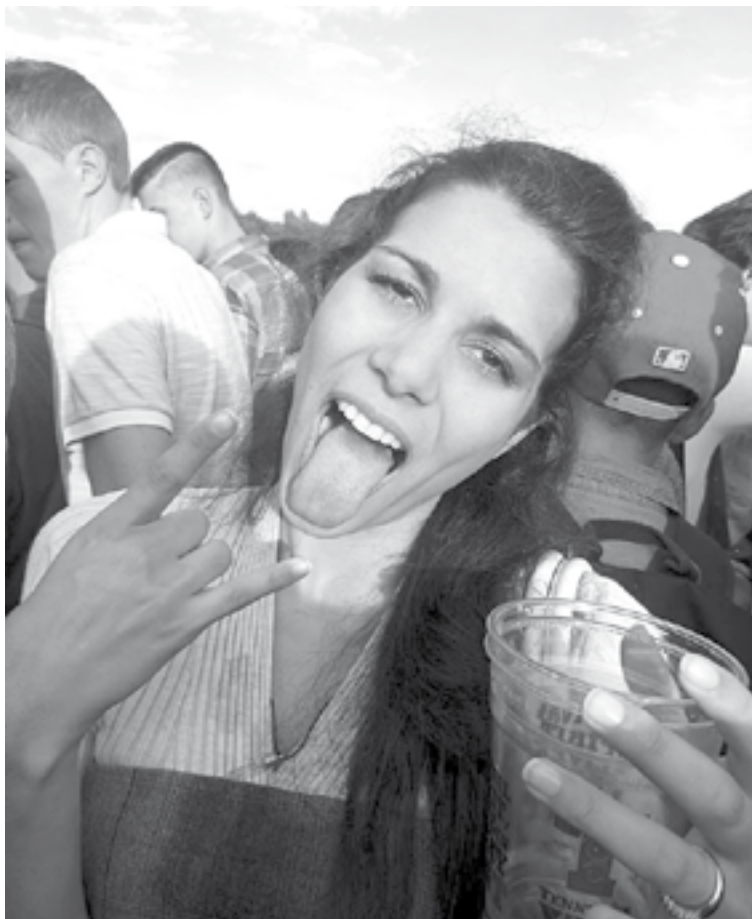
Znate kako se kaže, u svakom zlu ima nešto dobro. E, pa tako je i u mom slučaju bilo. Ponavljanje nekoliko predmeta na 3. godini, donili su mi slobodno lito koje mi je na kraju ispalo najbolje lito u mom životu. Priko laeste san došla u mogućnost da odradim praksu vanka ili ti u inozemstvu. Moj odabir pao je na Belfast, Sjeverna Irska. Dugo san se mislila šta da napišem u ovon članku koji bi triba prezentirat moje iskustvo provedeno na toj praksi. Budući da smatran da je to jedno životno iskustvo koje je teško opisat' u jednom malon članku, ode ću reć samo nekoliko najvažnijih stvari. Prvih dana sve mi je bilo novo, sve čudno i nikako se nisan mogla naviknit' na kišu koja je padala skoro svaki dan.

Ljudi iz firme u kojoj san radila su me od samog starta dočekali prijateljski i naučili me tijekom zajedničkog rada puno toga. Taj posal i moj šef su mi pomogli u mojoj odluci za smjer na diplomskom studiju. Prvi vikend san upoznala ljude iz lokalnog laeste-a i ostale ljude koji su došli na praksu u Belfast. Naravno, neki od njih će mi za života ostati prijatelji. Al' iskreno, ono šta je meni bilo najbolje i najvažnije je šta san sebe pronašla tamo. Vidila san ono šta mi je tribalo, a to je da može bit' drugačije. Sve ovisi šta ti želis. Ja san uvijek tila nešto drugo od ovog našeg balkanskog života. To san i dobila gore. Dobila san praksu u struci, plaću na vrime, modernija razmišljanja, drugačije načine zabave, više izbora, manjak zanimanja za tuđi život.

U ta dva miseca ja san stekla znanje u svojoj struci, prave prijatelje, prošla i vidila cilu Sjevernu Irsku, vidila Dublin, dobila diplomu prelaska jednog opasnog pješaćkog mosta na sjevernoj obali, bila na večeri u dvorcu, penjala se na stinama, plesala četiri sata u paradi povodom dana kulture, bila na velikim festivalima, u noćnim klubovima i, naravno, pubovima, pila Guinness u 9 ujutro i 9 navečer, bila u aristokratskoj vikendici rođakinje kraljice, prejela se KFC-a, saznala sve o Titaniku, bila na jedinom postojećen brodu koji je vozija ljude na Titanik, bila na indijskom festivalu, na festivalu jeseni, na festivalu luda, u zatvoru...

To je samo dio mog provoda na ovog praksi, jer ipak ostatak nije za svačije oči i uši. Ali bez ikakvog razmišljanja svakome bih preporučila ovakvo iskustvo, jer je nešto šta je vridno doživiti.

Damira Planjanin



GRAĐEVINIJADA - “PARADA PIJANSTVA I KIČA”???

Ovo je trebao biti još jedan „izvještaj“ kako su naši studenti i prošle akademske godine bili na građevinijadi, kako su se odlično proveli, osvojili neke medalje itd. Ali znajući da vas većina to ne bi ni pročitala, ne samo zato što bi bilo dosadno, već zbog toga što „kruže“ razne priče vezane za građevinijadu, odlučila sam vam ovim člankom približiti samu svrhu građevinijade i napokon „razbiti“ predrasude da je to samo „parada pijanstva i kiča“ kako je neki od studenata pokušavaju predstaviti svojim kolegama.

Građevinijada je, službeno, sportsko-edukativno natjecanje (iako bih ja umjesto natjecanje upotrijebila izraz druženje) studenata građevinskih fakulteta iz regije, konkretno BiH, Hrvatske, Srbije, Crne Gore, Slovenije... Dovoljno je zamisliti da se na jednom mjestu nalazi više od tisuću mladih ljudi istih interesa, istih problema, približno iste dobne sku-

pine, a s jednim zajedničkim ciljem - da svatko svoj fakultet predstavi u što boljem svjetlu.

Kad je u pitanju sportski dio, organiziraju se takmičenja u nogometu, odbojci, košarci, rukometu, stolnom tenisu i šahu (za žene i muškarce), a znanje se provjerava iz nekoliko predmeta i to: betonske konstrukcije, organizacija građenja, mehanika tla i temeljenje, metalne konstrukcije, saobraćajnice, statika konstrukcija i hidraulika. Pored ovih ozbiljnih, organizuju se i ona „zabavnija“ takmičenja kao što su igre bez granica, takmičenja u ljepoti i slično.

Nakon ovih „općih“ informacija, iz osobnog iskustva, opisat ću vam prošlogodišnju građevinijadu koja je bila po mnogočemu posebna. Naime, to je bila 40. jubilarna građevinijada održana od 9. do 14.5.2013. u Bugarskoj, Sun-



čev Breg, na njoj je sudjelovalo 18 fakulteta iz 7 različitih zemalja, a domaćini su bili studenti iz Novog Sada. Nas je bilo, nažalost, samo dvadesetak, ali unatoč tomu, dobrim timskim radom, uspjeli smo se iskazati kako u znanju, tako i u sportu, pa smo se iz Bugarske vratili s dva pehara, 3. mjestom iz predmeta Statika konstrukcija i 3. mjestom u ženskom rukometu. Malo smo bili tužni jer su nam za „dla-ku“ izmaknuli jos nekoliko pehara iz znanja, a i sporta, ali jednostavno, nedostajalo je malo sreće...

Naravno da smo se mi i zabavljali, bilo je organizirano mnoštvo dobrih partyja na kojima su se stvorila mnoga poznanstva, prijateljstva, pa i ljubavi... Ali sve u svemu, to je pet dana kada se živi u nekoj „drugoj dimenziji“, ne postoje nikakve podjele među mladim ljudima ni po vjeri ni po naciji, ni nečem trećem, razlikujemo se samo po bojama službenih majica!

Ali mislim da će vam priložene slike reći više od svih mojih napisanih riječi...

No, ovo predivno iskustvo koje ćemo pamtili čitav život, ne bi bilo moguće bez pomoći sponzora. Tu prije svega treba istaknuti pomoć uprave fakulteta na čelu s dekanom prof. dr. sc. Ivanom Lovrićem, a pored našeg dekana veliku zahvalu, u ime svih studenata, upućujemo i Studentskom zboru Sveučilišta u Mostaru, te tvrtkama Hering d.o.o., Alfa Therm, Ax-Soling, Golden Club, Fortuna Tours, Vodovod Mostar, Škutor d.o.o. i Dema&S. I na kraju pozivam sve vas da se na iduću građevinijadu odazovete u što većem broju, da budemo još uspješniji u takmičenjima, a garantiram da ni zabave neće nedostajati, jer građevinski fakultet ne mora biti samo „buljenje“ u knjigu! Stoga „aktivirajte“ kasice i iduće godine idemo osvojiti još mnogo pehara...

Dragana Kvasina



ACCESS-OV KONGRES U ISTANBULU

U razdoblju 27.10.-3.11., u Istanbulu je održan IACES-ov summit ACCESS, na kojem je izabrano novo predsjedništvo ove svjetske udruge studenata građevine. Za predsjednika udruge iduću godinu dana izabran je Jose Calejo iz LC Porto, za njegovog prvog zamjenika Mohammed Sadegh Amrollahi iz LC Teheran, a za drugog zamjenika Serra Kuday iz LC Istanbul. Za koordinacijski ured je, zahvaljujući odličnoj organizaciji, zaslužen izabran LC ITU, Istanbul. Na ACCESS-u su sudjelovali lokalni uredi iz Mexica, Portugala, Makedonije, Nizozemske, Sudana, Irana, Bosne i Hercegovine, Alžira, Španjolske, Egipta i Turske.



Članovi LC Mostar išli su na ovaj susret prvi put i vratili se puni dojmova. Svaki dan je bio pomno isplaniran i uravnotežen kako bi sudionici dobili dobra stručna znanja, upoznali se s gradom i njegovom poviješću, te se iznad svega međusobno što bolje upoznali i zabavili. Susret je bio od velike važnosti za domaćine LC ITU, s tehnološkog sveučilišta u Istanbulu, koji su uložili veliku energiju kako bi sve prošlo u najboljem redu i kako bi se sudionici osjećali što ugodnije. Bez puno pitanja su udovoljavali željama sudionika, koliko

je god to raspored obaveza dozvoljavao, te su nastojali svakoga sudionika što više upoznati kako bi mu pružili najbolje što Istanbul ima. A to je svakako puno, od prelijepog sveučilišnog kampusa ITU Ayazaga koji je, sam po sebi, "grad u gradu", preko povijesnih znamenitosti starog grada pa do uvida u noćni život ove metropole. Među aktivnostima koje su ponudili sudionicima bilo je mjesta i za posjet tvornici električnog alata HILTI kao i proizvodnom pogonu najpoznatijeg turskog piva Efes Pilsen. LC Mostar u vlastitoj je organizaciji s dijelom LC Banja Luka, uz pomoć i upute organizatora, otišao u posjet Miniaturku, ogromnom parku maketa velikih građevinskih znamenitosti turske povijesti među kojima su pronašli i maketu mostarskog Starog Mosta. Na građevinskom fakultetu ITU sudionici su imali uvid u sve prostorije, laboratorije i pokuse koji se obavljaju.



Istanbul i njihovo sveučilište ITU Ayazaga je sve oduševio, a idući ACCESS je u listopadu 2014. godine u Portugalu, za koji su domaćini iz LC Porta obećali još



bolji provod. U međuvremenu se, dakako, održavaju različite razmjene između ostalih lokalnih ureda tako da se svi studenti građevinarstva željni putovanja, jednodjernih izleta u svijet, upoznavanja kolega i njihovih sveučilišta u inozemstvu, te traženja poslovnih

prilika po svijetu, mogu javiti i pridružiti IACES-u, s lokalnim uredom koji je u svibnju otvoren i u Mostaru, na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru. Sizi bekliyoruz! :)

Danijel Bevanda



DOGAĐANJA KOJA SU OBILJEŽILA 2013. GODINU U MOSTARU GRADU

Populacija svih dobnih skupina u Mostaru, pa i u cijeloj Hercegovini, uvijek se žali na nedostatak sadržaja u ovom gradu, bilo da se radi o kulturnim, sportskim, znanstvenim i sl. događanjima. Ovaj članak posvećen je samo nekim od događanja koja su obilježila ljeto 2013. u Mostaru.

Naime ovog ljeta u Mostaru se po prvi put održao festival urbane glazbe *Mostar summer fest*. Bile su to dvije nezaboravne noći provođa za sve ljubitelje urbane glazbe. Festival je trajao dva dana, 13. i 14. rujna, i okupio je 6 fantastičnih bendova: Siledžije (BiH), Zoster (BiH), Hladno pivo (HR), Pešes (BiH), S.A.R.S. (SRB), TBF (HR). Posjećenost MSF-a bila je viša od očekivane, a mjesto održavanja bio je SC Kantarevac. Nadajmo se da će ovaj događaj u gradu na Neretvi postati tradicija.

Na Španjolskom trgu u Mostaru su 3. 10. 2013. po drugi put organizirani *Čokoladni neredi* koji su okupili veliki broj naših sugrađana. Cilj je ovoga projekta bio okupljanje što većeg broja ljudi u isto vrijeme na javnim mjestima u bh. gradovima pa tako i u Mostaru, koji će razmjenom čokolade pokazati kako ne podržavaju navijačke neredi i huligansko ponašanje, zbog čega je projekt prošle godine i pokrenut. Taj je cilj ovogodišnjih *Čokoladnih nereda* svakako uspio, velik broj ljudi se okupio, čokolada se dijelila svima, a s osmijehom na licu, posjetitelji su pustili balone s porukom mira u zrak. U tijeku večeri sugrađani su uspješno donirali 105 kilograma čokolade koju će Udruženje za promociju kvalitete življenja „Plus“ donirati centrima za djecu i osobe s posebnim potrebama i djeci bez roditeljskog staranja na području cijelog grada.



Sportske igre mladih su u kolovozu 2013. posjetile: Mostar, Široki Brijeg i Livno... Mališani iz Livna, Širokog Brijega i Mostara dokazali su da je sport zabavan način izgradnje prijateljstva koje prelazi sve granice i predrasude. Unatoč visokim temperaturama i hercegovačkoj vrućini, mališani iz Drvara, Travnika, Livna, Gruda, Ljubuškog, Posušja, Širokog Brijega, Stoca, Čapljine i Mostara su se dobro zabavili natječući se u malom nogometu, odbojci, uličnoj košarci, rukometu, odbojci na pijesku, igri 'između dvije vatre', šahu, tenisu, stolnom tenisu i badmintonu. Djevojčice su rušile sve

stereotipe i pokazale da su odlične u svakom sportu, pogotovo u malom nogometu. Najbolji sportaši iz grupa dobili su priliku dalje se natjecati u Sarajevu. Tako su se sportske igre mladih pokazale kao dobar pronicatelj zdravog i dobrog života za djecu, te ih potaknuli za daljnim nastavkom bavljenja sportom, rekreacijom, a ne okupljanjem u zatvorenim prostorijama bilo to da su kafići, igraone ili slična mjesta za „zabavu“ .

Gore navedeni događaji samo su kap u moru, ima ih zaista još mnogo, kao što su npr. razni koncerti, lutkarske i dramske predstave, razne izložbe, sportske aktivnosti... Zato bi svaka osoba trebala znati između mnogobrojnih sadržaja u gradu na Neretvi, a i u okolici, samo naći pravu aktivnost, pravi sadržaj za sebe i njemu se posvetiti. Ako ipak ne možete pronaći pravi sadržaj, onda pokrenite sami inicijativu za nečim novim što će zaokupiti pažnju i vas i drugih.

Marijana Karlović



DOŠLI SMO, VIDJELI SMO, UŽIVALI SMO...

Da bi i ovaj broj, kao i svi prethodni, bio zanimljiv, uspješan, te prije svega edukativan, urednici ovog časopisa, u pratnji asistenata mr. sc. Mirne Raič i mr. sc. Mladena Kusture, proveli su jedan savršen dan na mjestima o kojima smo Vam već pisali ili ćemo to učiniti u budućnosti.

A kakvi bismo mi bili „novinari“ ako vas ne bismo izvijestili gdje smo mi to bili i što smo radili?!

Cijela priča krenula je idejom da posjetimo špilju Vjetrenicu. Naime, najbogatija špilja u Europi bila nam je udaljena tek nešto više od sat vremena vožnje, a većina nas nije znala ni da postoji! Ta špilja smještena je na zapadnom rubu Popovog polja u selu Zavala, općina Ravno, a samo ime je dobila po snažnom strujanju zraka koje se osjeti na ulazu u špilju, a koje je posebno izraženo u ljetnim danima. Nakon što smo se „opremili“ šljemovima i zaštitnom opremom, pod vodstvom stručnog vodiča, krenuli smo u unutrašnjost špilje. Unutrašnjost je, blago rečeno, očaravajuća. Vidjeli smo nekoliko dvorana, jezero te vodopad, sve ukrašeno nakupinama siga. Nekoliko urednika „muškog roda“, a i asistent Kustura, zainteresirali su se za legendu o vilama koje, navodno,

svojom neodoljivom pjesmom, zadržavaju mlade dečke u svojoj špilji i po nekoliko dana... Ali, na njihovu žalost, izgleda da taj dan vile nisu baš bile raspoložene za društvo pa smo iz špilje izašli u istom broju u kojem smo i ušli. Zbog nivoa vode, išli smo do dubine od 400 m i nismo vidjeli najpoznatijeg stanovnika špilje, čovječju ribicu, ali ipak smo ostali toliko oduševljeni da smo ovoj špilji posvetili poseban članak u našem časopisu.

Nakon Vjetrenice, sljedeće odredište bio je Manastir Zavala, udaljen tek nekoliko stotina metara od same špilje, a o kojem postoje pisani dokumenti još iz 1514. godine. Prema riječima monarha, Manastir Zavala podigli su pripadnici obitelji vojvoda Hrabrena – Milardovića koji su gradili brojne zaklade u Hercegovini u 16. stoljeću. Nama je Manastir bio zanimljiv, s obzirom na našu struku, jer je pozicioniran tako da je cijela sjeverne strana crkve prislonjena uz stijenu, a pored toga ona je jednobrodna i zasvođena. A sjeveroistočno od crkve, na stijeni, pozicioniran je kameni zvonik na preslicu s tri zvona koji je izgrađen 1899. godine. Unutrašnjost crkve je impresivna jer se na stropu nalaze freske koje datiraju iz 1619. godine, a napravio ih je najdarovitiji i najobrazovaniji srpski slikar, 17. st., hilendarski monah Georgije Mitrofanović. Pored crkve nalaze se konaci izgrađeni 1876. godine. Nikako ne mogu, a da ne spomenem iznenađenje koje nas je dočekalo i oduševilo u Manastiru, neočekivano smo prisustvovali činu krštenja malog Pavla i proglasili se njegovim neslužbenim „kumovima“.

Sad već oduševljeni i puni dojmova uputili smo se na sljedeću „važnu“ destinaciju! Na naše sveopće iznenađenje, u tom malom selu, nalazi se rodna kuća velikog Ruđera Boškovića. Najprije smo bili skeptični kako je iz tog malog mjesta potekao veliki znanstvenik kao što je on i zar je on uopće iz Hercegovine



jer, kako smo dosad učili, nje- ga „svojim“ smatraju i Hrvatska i Francuska, a i neke druge ze- mlje... Ali stvarno, iako u selu po- stoji samo nekoliko malih, starih kućica te nekoliko „ljutih“ pasa, dočeka nas je i natpis „Ulica Ru- đera Boškovića“, a dalje niz ulicu i statua ovog velikana. To sve nije bilo dovoljno da nas uvjeri dok ni- smo našli našeg domaćina i jed- nog od mnoštva potomaka obitelji Bošković, djeda Matu. On nam je otvorio tu staru kućicu i objasnio kako mnogo ljudi ne zna da su tu živjeli roditelji Ruđera Boškovića, a da se on rodio i živio u Dubrov- niku, ali je ipak često s roditeljima dolazio upravo u tu malu kućicu. Iako je kuća zapuštena i koristi se u druge svrhe, nažalost, mi smo se osjećali posebno jer smo mogli sjesti na mjesto gdje je nekad davno sjedio baš on i vjerojatno rješavao matematičke jednadžbe, različite zakonitosti iz fizike ili razmišljao o problemima u arhitekturi, građevini, filozofiji, teologiji... Ali zasigurno nije pokušavao, kao neki od nas urednika, „uhvatiti“ wifi i „lajkati“ po facebook-u.

Sad je već bilo prošlo podne, bili smo pomalo i umorni, pa smo odlučili uzeti mali predah, te uz dobar ručak, sumirati dojmove o svemu viđenom. Atmosfera je i dalje bila odlična, asistenti u odlič-



nom raspoloženju, mi, urednici, u još boljem, sto- ga su već tada „pali“ planovi o sljedećem izletu, ali o tome vam nećemo odavati detalje. Vidjevši kako je ekipa dobro raspoložena, djelatnici resto- rana imali su potrebu uputiti nas u obližnji vinski podrum, a mi da ne bismo uvrijedili domaćine, poslušali smo preporuku.

I sad se iskreno nadam da je dekanu dosadilo čit- ati ovaj članak i da će ovaj dio o posjeti vinskom podrumu na stručnom izletu zanemariti. Ali, u našu obranu, osim vrhunskih vina, taj podrum je zanimljiv po tome što je napravljen na mjestu gdje je nekad bila željeznička stanica. Naime, prema riječima vlasnika, sve je rađeno ručno, skidana je žbuka sa zidova i stropa, a na njeno mjesto ljepljen skupocjeni i izrazito lijepi kamen. Tu smo ostali oduševljeni, ne vinima kako vi očekujete, nego cjelokupnim uređenjem interijera, te mnoš- tvom detalja izrađenih ljudskom rukom. Koliko smo bili oduševljeni, dočarat će vam činjenica da su se neke od urednica raspitivale i o bračnom stanju mladog vlasnika, ali gospodin i nije bio baš prijateljski raspoložen po tom pitanju, tako da smo i s tog mjesta nastavili dalje u „početnom sastavu“.

Nakon ovog malog „skretanja“ s pravog puta, došli smo do sljedećeg važnog odredišta, osta- taka grada Daorsona kod Stoca. O ovom gradu





mogli ste više pročitati u našem prethodnom izdanju, ali evo da vas podsjetimo. Naime, radi se o ostacima glavnog grada heleniziranog Ilirskog plemena Daorsa koji su živjeli od 300. do 500. godine prije Krista u dolini rijeke Neretve. Daorson je sastavljen iz triju vezanij cjelina čiji je razmještaj uvjetovan konfiguracijom terena. Središnji dio zauzima dominantna Gradina ili

Akropola kojoj s južne i jugozapadne strane stoje podgradinske terase na Grebenu, dok se s istočne strane širi predakropolski prostor na Banjama sa stambenim i gospodarskim, te trgovačkim dijelovima naselja. Poznato je kako je od 167. godine p. n. e. Neretva bila sjeverozapadna granica Rimske republike na Balkanu, pa i granica Daorsa, koji su u okviru te države uživali neku vrstu autonomije. O životu ovog plemena, njihovim navikama, te o različitim predmetima nađenim na tom, pomalo zapuštenom lokalitetu, pričao nam je jedan od mladih ljudi zainteresiranih za očuvanje i zaštitu prirodnih ljepota toga iznimno bogatog područja, ma-

gistar arheologije i povijesti Ante Vujnović. Nakon što smo sve saslušali, ostao nam je pomalo gorak okus u ustima, ne zbog toga što smo vidjeli i čuli, nego što se u našoj zemlji predaje premalo važnosti bitnim stvarima, kao što su ovi iznimno vrijedni povijesni ostatci, ali nadajmo se da će budućnost, na čelu s mladim, ambicioznim ljudima donijeti promjene na bolje.



Pustili smo duhove Daorsa da nastave sa svojim „svakodnevnim“ aktivnostima, a mi smo se spustili na našu sljedeću, ujedno i posljednju planiranu destinaciju za taj dan, najpoznatiji lokalitet srednjovjekovnih nadgrobnih spomenika u Hercegovini, nekropolu stećaka Radimlja koja se nalazi tri kilometra zapadno od Stoca. Na nekropoli se nalaze 133 stećka, od kojih je 63 ukrašeno. Ne bismo bili građevnici da nismo precizni s brojevima pa smo zapamtili da ih oko 30 % ima oblik ploče, 25 % oblik sanduka i 25 % sanduka s podnožjem, a tu su još i tri kamena križa, od kojih jedan dominira nekropolom. Na samoj lokaciji stećci su gusto složeni i nalaze se neposredno uz prometnicu. Prema riječima Vujnovića, karakteristični motivi sa stećaka ove nekropole jesu arhitektonski ukrasi sa sve četiri strane stećka, stilizirani križevi, ljudske i životinjske figure, vinova loza, motivi iz lova i motivi s oružjem, a zaštitni znak ili znak raspoznavanja ove nekropole je muška figura s uzdignutom rukom i relativno velikom šakom i prstima, koja govori putniku da će u ovom tvrdom i kršnom hercegovačkom kraju naići na gostoljubive i prijateljski raspoložene ljude. Da reljefi na stećcima ne lažu kad nam govore o gostoljubivosti i prijateljski raspoloženim ljudima na tom području, osobno smo se uvjerali...

Vidjeli smo mnogo toga, čuli mnoštvo korisnih i zanimljivih informacija, ali sve što je lijepo kratko traje, tako je došao kraj i našem malom izletu... Nažalost, ili možda nasreću, nikog vile Vjetrenice nisu ostavile sebi, nijedna od urednica nije se udala, tako da smo se svi vratili na naš „gfmo“ s puno korisnih informacija i još većom željom da za vas napravimo još jedan zanimljiv broj Nestabilnosti.

Na kraju, još jednom posebno HVALA našem dekanu koji nam je pomogao da ostvarimo ovu našu namjeru, a pored njega i našim asistentima koji su nas pratili i, nadamo se, uživali u druženju s nama!

Dragana Kvasina



BIZONI PIJU ALKOHOL

Iako svaki pravi inženjer nema problema s tim što mora s radnicima popiti dvije loze na prazan stomak, ipak se u zadnje vrijeme javljaju oni koji žele ograničiti upotrebu alkohola među inženjerima. Iako iznose smiješne argumente kako, navodno, alkohol šteti koncentraciji inženjera, smanjuje zaštitu na radu, povećava rizike od nezgoda pa čak i kao povećava mortalitet među inženjerima, moja malenkost želi odgovoriti na ove objede i glupe argumente kako bi zaustavio trend sve većeg povećanja trijeznosti kod inženjera.

Moj odgovor, kao i svako pravo inženjersko rješenje, dolazi iz prirode. Isto kao što su nam pčele dale jednu od najčvršćih struktura, kokoši inspirirale kupolu, tako nam i bizoni ukazuju na prednosti alkohola. Znanstvenici su, naime, uočili da se krdo bizona zbog svoje solidarnosti kreće onom brzinom „ v_n “ kojom se kreće najsporiji bizon „ n “. Taj bizon je najsporiji zbog svoje bolesti, starosti, rana ili već kojeg razloga, a ako ne ugine zbog bolesti ili starosti, budućci da je najsporija karika u svome krdu, prvi je hrana za predatore. Njegovom smrti, logično, krdo postaje brže i kreće se brzinom „ v_{n-1} “ idu-

ćeg najsporijeg bizona „ $n-1$ “, sve dok taj bizon ne ugine i krdo postane još brže. Slična stvar se događa i s mozgom čovjeka, pogotovo inženjera koji po prirodi stvari spada u kategoriju ljudi koji „mogu priuštiti sebi da izgube koju ćeliju“, kako bi rekao naš Charlie. Nakon što konzumiraju ovaj drevni lijek za koncentraciju, alkohol ubije najsporije, najbolesnije i najstarije ćelije mozga, koji se inače nalaze u dijelu mozga zvanom Girus Angularis (o čemu vam može posvjedočiti svaki neurokirurg, doktor, student medicine i, naravno, google), čime mozak postaje brži, jači i, naravno, bolji.

Mislim da sam s ovim argumentom izbio karte svim pametnjakovićima koji rovale protiv drevne veze inženjera i alkohola, ali za svaki slučaj ću baciti dva citata neponovljivog Pređe: „Umjereno uživanje u ispijanju vina je dozvoljeno i u neograničenim količinama!“, te drugi koji je savjet za sve „wannabe“ inženjere: „Ako ti alkohol počne utjecati na posao, mijenjaj posao!“. Uzdravlje!

P.S. Naravno da moj tekst nema veze s naslovom, furam se na naše profesionalne novinare. ;)



Danijel Bevanda

GFMOKIŠOBRANING

Fakultetsko vijeće je dana 32. 13. 2012. godine donijelo odluku o osnivanju javnog studentskog poduzeća za smještaj kišobrana, GfmoKišobraninga. Kako se na našem fakultetu pojavio problem nedostatka mjesta za odlaganje kišobrana, teška financijska, a i nezanemarivi utjecaj inozemnih trendova, dekan je sazvaio vijeće kako bi smislili rješenje ove situacije. Budući da svi perspektivniji fakulteti imaju razvijen sustav smještaja za kišobrane, javno poduzeće GfmoKišobraning, vođeno njihovim primjerima, razvilo je najmoderniji sustav naplate smještajnih kapaciteta za studentske kišobrane. UnizgKišobraning je bio mentor ovoga projekta, s obzirom na to da ima već uspješno razrađen sustav naplate odlaganja kišobrana u Unizg-u, a budući da su Unizg i Gfmo vrlo slični fakulteti. U svrhu što praktičnijeg odlaganja kišobrana, uvedena je podjela javnih fakultetskih prostora na zone. Za prvu zonu je uzeto područje vjetrobrana na kojem će se odlaganje kišobrana naplaćivati 1.50 KM/sat.

Druga zona je područje hola na prvom i drugom katu te prizemlju, a odlaganje kišobrana će se naplaćivati 1,00 KM/sat. Hodnici su proglašeni trećom zonom i na njima se smještaj kišobrana naplaćuje 0.50 KM/sat. Ustrojena je i redarska služba koja će zapisivati kazne nepropisno odloženim kišobranima. Tu se javio i prvi problem. Dok je dekan tvrdio da će kazne naplaćivati policija, dogodio se neočekivani obrat te je načelnik policije izjavio da naplaćivanje kazni od nepropisnog odlaganja kišobrana nije u njihovoj nadležnosti, nego pod izravnom odgovornošću GfmoKišobraninga. Uskoro se oglasio i predstavnik

studentskog zbora Gfmo-a koji je pozvao studente da ne plaćaju odlaganje svojih kišobrana. Ipak, dekan je svejedno usvojio plan GfmoKišobraninga i postavljanje naplatnih aparata je počelo.

Studenti zbunjeni zbog ove konfuzne situacije nisu znali što da rade, te su počeli odlagati svoje kišobrane u učionicama i zbijati ih ispod stolova. To je pobudilo negodovanje nekih studenata jer više nisu imali gdje odložiti svoje knjige. Nije sve ostalo ni na tome! Neki stalniji korisnici fakultetskih smještaja dobili su priliku da kupe mjesečne karte za odlaganje svojih kišobrana, ali im GfmoKišobraning nije mogao jamčiti da će uvijek imati mjesto za svoje kišobrane.

Zato su nam iz Manda Bar-a i Tokić PrintCorpa, ali i pojedini profesori, pisali kako su izrazito nezadovoljni ovim nespretnim rješenjem te objašnjavaju kako oni svoja mjesta za odlaganje kišobrana žele imati uvijek ako Vijeće želi da im ga plate. Situacija se dodatno zakomplicirala, kad su huligani otuđili i prvi aparat za naplatu, te grafički unakazili još dva. Zadnje informacije govore da su redari GfmoKišobraninga počeli lijepiti kazne studentima koji nepropisno odlažu svoje kišobrane. Sve u svemu, izgleda da nitko ne vodi računa što pod na našem fakultetu postane sklizak jer vodu s mjesta za odlaganje nitko ne zna odvesti.

Sva sličnost sa stvarnim osobama, pojavama i događajima je sasvim slučajno slučajna. Slučajno!

Danijel Bevanda



A ŠTO KAŽU PROFESORI?

„Danas ‘ko je dobar na ovoj
južini,
inače nije dobar.“
(Želja)

„Znate li vi hijerarhiju znanja na
fakultetu?
Student mora znati rješenje za
svaki problem.
Asistent mora znati u kojoj
literaturi pronaći rješenje.
A profesor samo mora znati
gdje mu je asistent.“ (Glibić)

„Križali se Kinez i Crnogorac. I
mali narastao.
Zaposlio bi se on i radio, al’ će
će??“ (Želja)

„Ja pričam cijelo jutro, a vi
morete i ujutro i popodne i
navečer!“
(Želja)

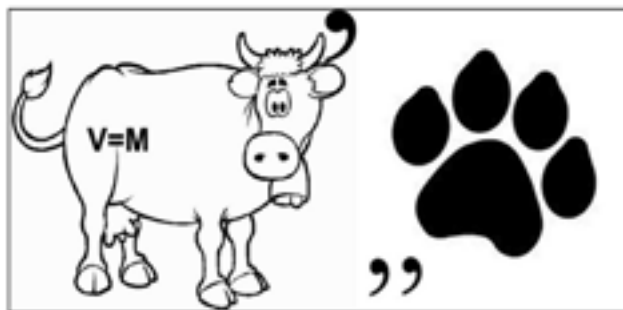
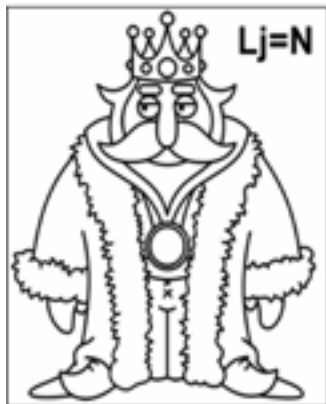
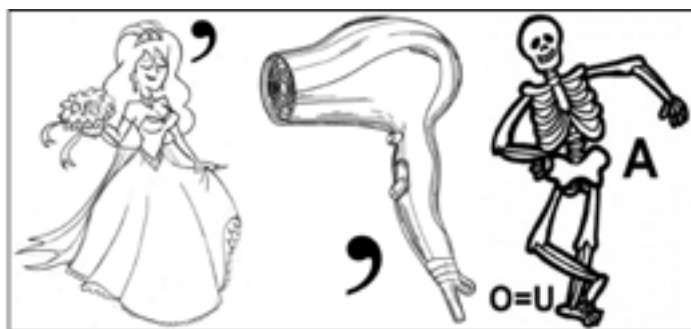
„HEA200, HEB200 i
HEM200: anoreksičan,
bucmast i mašala.“
(Vlaho)

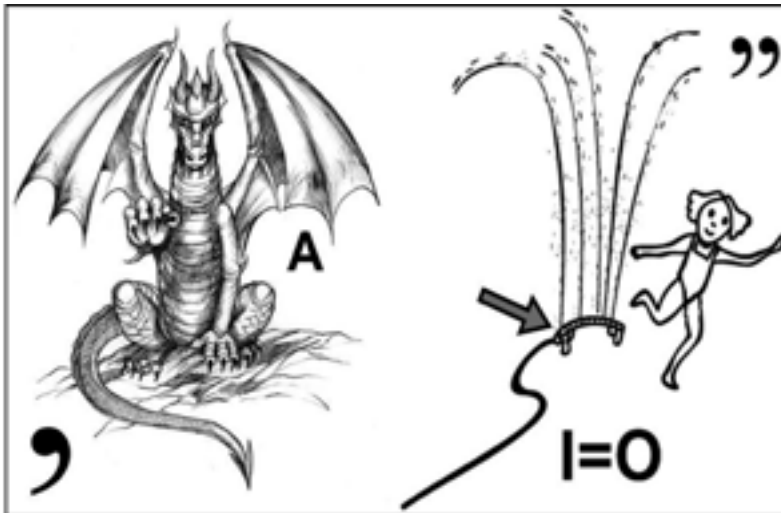
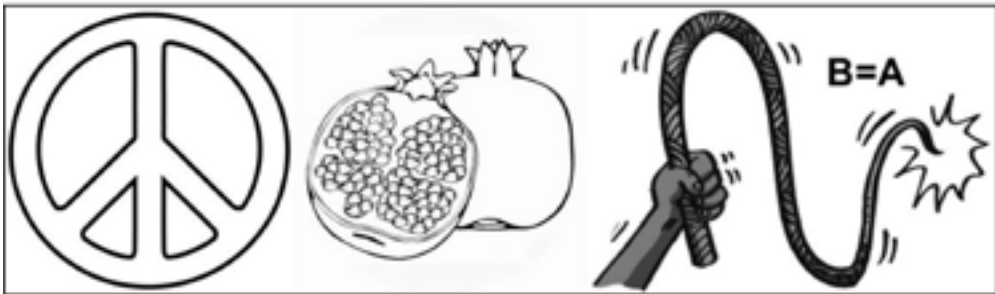
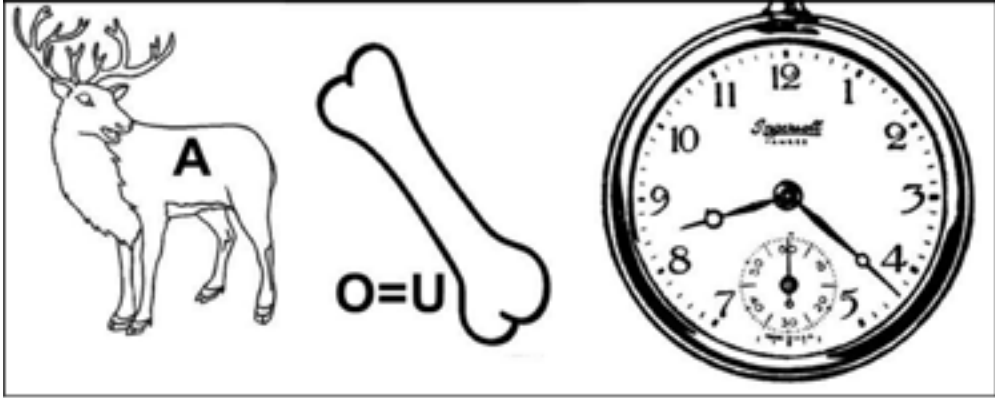
„Svi nešto operiraju,
najbolje da ja silikone
ugradim!
Još da netko ode na
trudničko, svaki dan bi’
vam bio!“
(Želja mijenja asistente na
bolovanju)



F.V.

REBUSI







””
Fe + (Fe + H₂O) + Ć””



Antonio Soldo

ŠALE I ZANIMLJIVOSTI

Vrijeme za zafrkavanje ☺

Strojari vs. građevinari

Koja je razlika između strojara i građevinara? Strojari grade oružje, građevinari grade mete.

6 pravila građevinara:

1. Ako se miče, pokvareno je.
2. Ne možeš pogurati uže.
3. Voda teče nizbrdo.
4. $F=m*a$
5. Prašina + voda = blato
6. U slučaju sumnji, povećaj faktor sigurnosti.

Žarulja

Koliko je građevinara potrebno da zamijeni žarulju?

-Dvoje. Jedan da to uradi, a drugi da stabilizira luster.

Zakoni koji imaju smisla

ZAKON ISTRAŽIVANJA:

-Dovoljno istraživanja obično podržava vašu teoriju.

ZAKON OTVORENIH CESTA:

-Ako pretpostavimo da postoji vrlo dugačka cesta na kojoj je postavljen jednosmjerni most, te da se dva automobila nalaze na toj cesti, slijedi da uvijek ta dva automobila idu suprotnim smjerovima te da će se uvijek susresti na mostu.

ZAKON TERMODINAMIKE:

-Stvari se obično pogoršavaju pod pritiskom.

MURPHYJEVA KONSTANTA:

-Stvar će biti oštećena proporcionalno svojoj vrijednosti.

KVANTIZACIJA MURPHYJEVIH ZAKONA:

-Sve stvari kreću po krivu istovremeno.

MURPHYJEVI TEHNOLOŠKI ZAKONI:

-Ne možete otkriti kojim je smjerom otišao vlak gledajući u tračnice.

-Velika otkrića su se dogodila greškom.

-Ništa se ne napravi na vrijeme i u granicama budžeta.

-Sve je dobro što se završi.

Zanimljivost ili ludost 😊

Srušili piramidu...

Dvije građevinske firme odgovorne su za uništavanje najstarije piramide na jednoj od lokacija blizu Lime, glavnog grada Perua te će protiv njih biti podignute kriminalne tužbe. Arheolozi kažu da su odgovorni počinili nepopravljivu štetu. Piramida je bila visoka šest metara, a nalazila se u kompleksu El Paraiso koji se sastojao od 12 piramida. Starost građevine procijenjena je na 4.000 godina.



Duhovi na gradilištu...

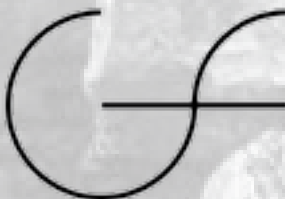
Šefovi tematskog parka u britanskom Surreyju odlučili su premjestiti jednu od svojih novih sprava nakon što su se radnici žalili da ih na gradilištu opsjedaju duhovi, piše Sky News. Radnici kažu kako su svjedočili nekoliko neobičnih pojava među kojima je bio i obezglavljeni monah. Tvrde da su se stvari i alat neobjašnjivo pomicali s mjesta. Rekli su da se osjećaju kao da ih stalno netko gleda i kao da im je netko iza leđa. Nekoliko ih je reklo da ih je znala obuzeti neopisiva hladnoća. Uprava parka hitno je pozvala agenciju za paranormalno, čiji su stručnjaci na području osjetili uzburkane duhove koji su se pobunili jer je gradnja vodenog tobogana počela na drevnom groblju. Tobogan Strom Surge visok 20 metara odlučili su pomaknuti na drugo mjesto. Njegovi temelji su trebali biti ugrađeni 15 metara u zemlju.



Stepenice za dobru kondiciju...

Tornjevi In Tempo u španjolskom gradiću Benidorm zamišljeni su kao građevina budućnosti i simbol izlaska Španjolske iz recesije, no građevinari su se toliko zanijali idejom da sagrađe najvišu stambenu zgradu u Europi da su zaboravili lift. Samo nekoliko mjeseci od svečanog završetka radova, neboder koji ima 47 katova nema lift. Objekt je isprva bio zamišljen za 20 katova, no ambiciozni građevinari su odlučili udvostručiti njihov broj. Zaneseni tom idejom zaboravili su napraviti lift za nadograđenih 27 katova. Španjolski El Pais piše da je grešku sada nemoguće ispraviti jer za lift u zgradi koja ima 269 stanova nema mjesta. Sam projekt je od početka bio označen kao loša investicija, a tome u prilog govori podatak da je zgrada trebala biti otvorena još prije četiri godine.





Glavni (ne)urednik:

Vedran Vidović

Urednici po rubrikama:

Ivana Mikulić – Novosti

Marijo Bazina – Svijet graditeljstva

Mirjana Čorić - BiH graditeljstvo

Danijel Bevanda – Zanimljivosti, Šaljivi kutak, Poduzetništvo

Lucija Zubac – Literarni radovi

Franka Vuletić - Društvena kronika

Vedran Vidović – Tema broja, Intervju, Stari gradovi, Duhovni kutak, Natječaj

Urednički kolegij:

Boris Barbarić

Natalija Vuković

Marijana Karlović

Antonio Soldo

Mario Zovko

Marija Vuleta

Dragana Kvasina

Benjamin Sikirić

Renata Marić

Mihalea Kasić

Stručni suradnik:

mr.sc. Mirna Raič

Lektura:

Antonija Krnić

Logo dizajner:

Oliver Cvitković

Nakladnik:

Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru

Matice hrvatske bb.

Studentski zbor

Grafičko oblikovanje i tisak:

Suton d.o.o., Široki Brijeg

Naklada:

300 primjeraka

Sponzori:



 **SUTON**
g r a f i č k a i n d u s t r i j a



GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U MOSTARU
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING UNIVERSITY OF MOSTAR





**HOĆE LI KOP VIHOVIĆI
PROGUTATI MOSTAR?**

e-ZBORNİK

ELEKTRONIČKI ZBORNİK RADOVA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA

ISSN 2232-9080

broj 9, lipanj 2015.

Riječ urednice

IX. broj e-Zbornika elektroničkog zbornika radova Građevinskog fakulteta posvećen je II simpoziju "Hercegovina- zemlja kamena", koji je održan u Posušju od 18-20.6. ove godine. Građevinski fakultet je i ovaj put jedan od suorganizatora Simpozija. Osnovna tematika je ostala ista - arhitektonsko građevni kamen: njegova povijest, primjena, razvoj istraživanja.... Svjesni činjenice kako živimo i djelujemo u kršu, nije moguće ne govoriti o kršu i kamenu, njegovoj ljepoti i primjeni. Stoga se veselimo novim spoznajama o kamenu Hercegovine, kao posebice važnom prirodnom resursu ali isto tako i o kulturno povijesnoj baštini ovoga područja. Svi radovi sa Simpozija u cijelosti će biti objavljeni u tiskanom Zborniku radova "Hercegovina- zemlja kamena", u nakladi Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru.



Urednica

impresum

arhiva



Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru

RTG ZVUK KAMENA

Udruga Zvuk kamena Posušje



2. SIMPOZIJ
HERCEGOVINA - ZEMLJA KAMENA
ZBORNIK RADOVA



Posušje, 2015.



Nestabilnost

časopis Nestabilnost službeni list studenata Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru • Prosinac, 2015 • Broj 13

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

TEMA BROJA

KAMEN

INTERVJU

mr. sc. DRAGAN ČUBELA

IACES LC MOSTAR

**STUDENTI IZ MOSTARA
NAJBOLJI NA
CIVILCONU '15**

Sadržaj

Riječ urednice	3
NOVOSTI IZ SVIJETA GRADITELJSTVA	
Nova međunarodna zračna luka Zagreb	5
ČUDO SUVREMENE GRAĐEVINE U KINI	8
LONDON EYE	9
BALMAS IPA -projekt	12
NOVOSTI IZ BIH GRADITELJSTVA	
SANACIJA VODOPADA U JAJCU	14
“FRATARSKA CENTRALA”	16
SREDNJA ŠKOLA “NOVI TRAVNIK”	18
Rekonstrukcija Crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije Uskoplje	20
Mini hidroelektrana „DO“	21
IZGRADNJA NOVOG PAVILJONA SCM MOSTAR	22
TEMA BROJA	
Kamen i njegovo veličanstvo	23
KAMEN DREVNOG EGIPTA	27
Umjetnost suhozidne gradnje	32
Kamen u modernoj arhitekturi	36
2. Međunarodni simpozij o kamenu, Posušje, 18.-20.06.2015. godine	38
Kopnena vrata - Zadar	40
INTERVJU	
mr.sc.Dragan Ćubela	42
NOVOSTI S FAKULTETA	
STUDENTSKI ZBOR GFMO 2014/2015	45
GRAĐEVINIJADA 2015	46
IACES LC MOSTAR Udruga koja nastavlja rasti!	48
STRUČNA PRAKSA 2015	50
STUDENTI IZ MOSTARA NAJBOLJI NA CIVILCONU'15	52
NAŠI STUDENTI SUDJELOVALI NA ISUCCESU'15, OSIJEK, HRVATSKA	54
U POTRAZI ZA MALIM ZNANSTVENICIMA -CENTAR ZA TEHNIČKU KULTURU-	56
Društveni život studenata	58
LITERARNI RADOVI	
GFMO	59
GRAĐEVINA	59
POKRENI SE	59
UMJETNOST GUBLJENJA	59
DIVNA	59
ANAGRAMKA	60
REBUSI	61

Riječ urednice

„MAJKE SU TKALE NA STANU, OČEVI U KAMENU.“

PROF.DR.SC. PERO MARIJANOVIĆ

Kamen je bio i još uvijek jest trajna inspiracija pjesnika, književnika, slikara, kipara, ali i ljubitelja prirode koji će u njemu još dugo otkrivati vječite, neistražene zagonetke. Kamen se provukao kroz sve sfere čovjekovog života i priča o njemu nema kraja. U ovom kratkom osvrtu upoznati ćemo se sa starim tradicijskim kućama ovoga podneblja, u kojima su (i uz koje su) rasli naši preci. Upravo spomenuti citat se veže uz stare kamene kuće, koje su postale dio kuturne baštine.

Očevi su u njih utkali svoje živote, kamen po kamen, crpeći iz škrtog kamenjara najviše što su mogli, a majke su bile unutarnji oslonci i čuvale „stabilnost“ doma. Kameni „vremeplov“ vratiti će nas u doba starih Egipćana kada nije postojalo apsolutno nikakve tehnologije, ali usprkos tome iz zemlje su iznikle velebne i ljudskom umu još uvijek nedokučive građevine. Kamen u „budućnosti“ prikazali smo kroz jedno imanje, koje je dobilo prestižnu nagradu u kategoriji moderne arhitekture, što dokazuje da kamen ne izlazi iz „mode“. Složiti ćemo se – kamen je zaista veličanstven. Uz temu broja pročitati ćete još dosta zanimljivih i poučnih priča, ispričanih perom naših studenata. Procjenu njihove kvalitete ipak ostavljam Vama.

Ovogodišnja Nestabilnost bogatija je za veliki broj novih članova, na što sam posebno ponosna i što mi daje nadu da će časopis uvijek biti popularan i zanimljiv novim generacijama. I neka to ujedno bude poticaj i ostalima da se tijekom trajanja studija uključe ne samo u Nestabilnost, nego i u ostale studentske aktivnosti, jer svaka od njih nas nečemu nauči i iz svake izlazimo kao novi, drugačiji ljudi. Na kraju krajeva i iz običnog svakodnevnog susreta s drugom osobom iziđemo s nekom naučenom lekcijom. Naravno, naš građevinski raspored ne dopušta prevelike „oscilacije“, ali ponekad se može naći vremena za nešto ovome slično. Nešto što nas aktivira i potiče kreativnost.

Svi smo mi kroz ovaj časopis, pa makar i s par redaka teksta, ostavili svoj trag i unijeli dio sebe u svako napisano slovo. Možda ono ne priča o nama, ali priča o tome da smo u nečemu vidjeli važnost, tomu posvetili dio vremena i na taj način pokazali da nam je stalo.

I zašto to onda ne bismo i zapisali? Jer,

Verba volant, scripta manent.

**Vaša urednica,
Franka Vuletić**

Nova međunarodna

Marijana Karlović

Prvi je hrvatski zrakoplov 1910. izgradio slavni izumitelj **Eduard Slavoljub Penkala**, jedan od najpoznatijih izumitelja s početka 20. st. On je uz mehaničke olovke i nalivpera, koje nose njegovo ime, izumio i termofor, kočnice za vagone, anodnu bateriju itd. Izume i patente izrađivao je u radionici u dvorištu kuće na Tomislavovu trgu 17, a s dozvolom vojnih vlasti izgradio je hangar na vojnome vježbalištu u Črnomercu. Tako je zapravo otvorio i **prvu hrvatsku zračnu luku**. S njim je 1910. letio i **Dragutin Novak** (1892. – 1978.), *prvi hrvatski pilot*. Od tada do danas zračna luka Zagreb promijenila je više lokacija da bi od 1959. godine do danas bila smještena u gradskoj četvrti Velike Gorice. Od 1997. postalo je sasvim jasno da kapacitet zračne luke u Zagrebu, unatoč učestalim rekonstrukcijama i proširenjima, znatno zaostaje za potrebama. Broj je putnika bio sve veći, a prognoze su predviđale daljnji rast pa se tako i javila ideja o razvoju novog i većeg kompleksa.

GRADNJA NOVOG TERMINALA

Gradnja novoga putničkog terminala Međunarodne zračne luke Zagreb (MZLZ) trenutno je najveća investicija u Hrvatskoj. Ukupna joj je vrijednost 323 milijuna eura, kada se u obzir uzmu obje faze izgradnje, od čega 235 milijuna otpadaju na projektiranje i gradnju, a preostalih 88 milijuna na održavanje aerodromske infrastrukture tijekom koncesije od 30 godina. Gradnja je novoga putni-



kog terminala Zračne luke Zagreb povjerena međunarodnome društvu ZAIC Ltd. (Zagreb Airport International Company), koje je 11. travnja 2012. s Vladom Republike Hrvatske potpisalo ugovor o koncesiji za izgradnju i upravljanje Zračnom lukom po modelu javno-privatnog partnerstva (JPP). Od 21. svibnja do 20. kolovoza 2008. raspisan je međunarodni natječaj za urbanističko – arhitektonsko rješenje, a prvu nagradu dobio je autorski tim iz Zagreba u kojemu su bili akademici Branko

zračna luka Zagreb



Kincl i Velimir Neidhardt te prof. dr. sc. Jure Radić. Istaknuto je i da je prvonagrađeni rad najbolji u ravnoteži prostornih i konstrukcijskih uvjeta te u odnosu prema štednji energije i okolišu.

Cijela krovna struktura podsjeća na razvijenu zastavu koja ovija unutrašnjost i leluja iznad terminala te stvara iluziju lebdećega krova kao izražajnog znaka u prostoru. Uostalom, valovitost krovnih oblika izravno podsjeća na oblike Medvednice u daljini.

OBILJEŽJA NOVOG TERMINALA

Novi je terminal smješten sjeveroistočno od postojeće aerodromske zgrade, između istočne obilaznice Velike Gorice i postojeće aerodromske piste. Prostire se na više od 326 hektara i nepravilnog je oblika jer je izdužen u smjeru sjeveroistok-jugozapad. Riječ je o glinovitome terenu sa šljunčanim naslagama, a prosječna je nadmorska visina 105 m. Ukupna površina projiciranog gabarita novoga putničkog terminala iznosi 28.411 m², a građevinska bruto površina 65.883 m². Zgrada ima četiri etaže (P +3), s time da je dolazak putnika predviđen u prizemlju, tranzit na prvome katu, odlazak na drugome, a postoji i odlazna galerija na trećemu katu. Oblikovanje slobodnih zelenih površina predviđeno je s visokim zelenilom, a hortikulturnim će se uređenjem prirodni okoliš nastojati što više približiti kompleksu.

Vanjski plašt zgrade sastoji se od zakrivljene ovojnice kojom su pokriveni i krov zgrade i njezini izdanci, a autori ih nazivaju engleskim nazivom "pierovi", vjerojatno i u značenju svojevrsnog zračnog pristaništa jer će biti poveznica sa zrakoplovima.





Oblikovno i funkcionalno tlocrtno se mogu promatrati dvije odvojene geometrijske forme, podijeljene u tri dilatacijske cjeline – glavna zgrada (prva dilatacija) i linearni prostorni izdanci (pirovi) s lijeve i desne strane (druga i treća).

Unutrašnjost glavne zgrade gotovo je četvrtasta (dimenzija 137,5 x 131,1 m) te ima četiri etaže i prostorno valovito krovništvo. Prostor glavne zgrade jest modularan i fleksibilan kako bi bile omogućene promjene pojedinih cjelina i povećanje kapaciteta prijema putnika. Lijevi pir nešto je duži (83,5 m) od desnog (40,25 m), a oba imaju prizemlje i dva kata, od kojih je gornji natkriven cjevastom krovnom konstrukcijom prostorne čelične rešetke promjenjive visine.

Temelji glavne zgrade nalaze se na dubini od 2,5 m, a sastoje se, ovisno o opterećenju, od sandučastih temeljnih blokova te temeljnih traka i stopa, a dodatno su povezani temeljnim gredama te pločom prizemlja. Blokovi se nalaze ispod armiranobetonskih stubišnih jezgri te glavnih protupotresnih zidova, trake ispod pročelnih ravnina te dijela glavnih zidova i stupova, a stope ispod ostalih stupova. Pirovi su temeljeni na trakama i pločama.

Armiranobetonska konstrukcija glavne zgrade sastoji se od horizontalnih i vertikalnih elemenata koje tvore podne ploče, protupotresni zidovi, četiri stubišne jezgre i 18 armiranobetonskih stupova koji preuzimaju čeličnu konstrukciju (u rasteru 43,2 x 28,8 m) te stropnih ploča koje su naknadno prednapete ploče ili ojačane plitkim širokim gredama. Krovna valovita ploha dvostruko je zakrivljena te u prednjem dijelu prema pisti tvori pročelje i svodove pirova. Krovna konstrukcija glavne zgrade čelična je prostorna, rešetkasta konstrukcija (tipa "mero") koja se sastoji se od cijevnih štapova ko-

jima je tlocrtni raster trokutnog oblika, a gornji i donji pojasevi tlocrtno izmaknuti i povezani dijagonalama. Krovna konstrukcija oslonjena je na stupišta koja imaju oblik obrnutog stošca i sastoje se od šest štapova (rubni od pet). Pokrov se sastoji od najsuvremenijeg aluminijskog lima (BEMO – standing-seamroof), a dio će krova, približno 15 % površine i prednja obloga prema pisti, biti ostakljen. Za ulazak iz terminala u zrakoplove predviđeno je ukupno osam čeličnih aviomostova, a svaki ima dva prolaza, i to gornji za odlaznu, a donji za dolaznu etažu.

Početak probnog rada i preuzimanja najavljen je za 1. prosinca, a dobivanje uporabne dozvole za 4. prosinca 2016. Za ovaj projekt nerijetko se može čuti da je riječ o golemome gradilištu, većem i skupljem od Pelješkog mosta. Izgradnjom Novoga putničkog terminala Zagreb će konačno dobiti primjeren zračnu luku i tako na dulje vrijeme riješiti sve probleme vezane uz zračni promet.



U terminal ugrađeno 35.000 m³ betona, 5000 tona armature, a u čeličnu će konstrukciju biti ugrađeno 2000 tona čelika. Na vanjskim radovima planirano je 500.000 m³ zemljanih iskopa te ugradnja 40.000 m³ betona i 250.000 m² asfalta, dok je za odvodnju planirano 35.000 m čjevovoda. Glavni izvođač na gradilištu ima 69 radnika, a na gradilištu je ukupno 875 radnika.



ČUDO SUVREMENE GRAĐEVINE U KINI



U provinciji Hubei u srednjoj Kini, 9. kolovoza 2015. godine otvoren je novi zadivljujući autoput koji je napravljen na sredini riječne doline. Impresivna autocesta dio je brze mreže G42 koja čepovezati okrug Xingshan i Shanghai na istoku Kine te Chengdu u jugozapadnoj Kini.

Vozači se voze na putu dugom 15 kilometara koji je izgrađen doslovno iznad vode. Prometnica je napravljena na betonskim mostovima, utemeljenim na pilotima koji meandriraju zajedno sa rijekom.

Vozači mogu uživati u fenomenalnom pogledu na dolinu kao i na okolna sela. Kada je autocesta prvi put predložena 2013.g., postojale su tri moguće trase puta. Dvije trase su uključivale kopanje tunela kroz planine u tom području. Treća je bila dosta duža i uključivala je građenje na vodi. Inženjeri koji su radili na projektu željeli su zaštititi obilje biljaka i drveća u planinama, pa su se odlučili za treću trasu puta.

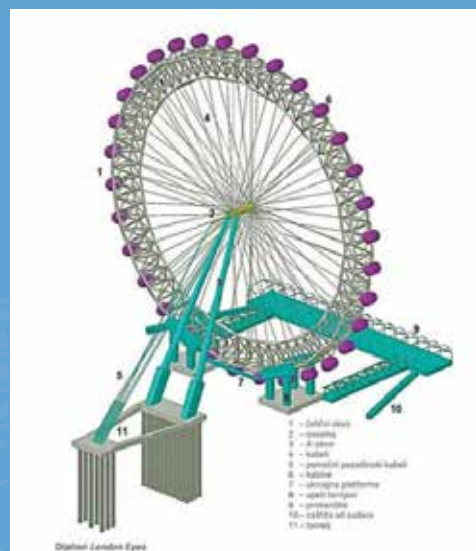
Mirjana Ćorić



LONDON EYE

Ono što je Eiffelov toranj Parizu ili Empire State Building New Yorku, to je Londonu London Eye (Londonsko oko). Taj se rotirajući kotač neprestano okreće, osim u iznimnim situacijama kada ulaze ili izlaze invalidi i stariji posjetitelji. Jedan od simbola suvremene Britanije smješten je na južnoj obali Temze u četvrti Lambeth. Zapravo je smješten pokraj neobarokne stare vijećnice County Halla, a nasuprot slavnoga Big Bena i srednjovjekovne Wetsminsterske palače odnosno Zgrade parlamenta koja je pod zaštitom UNESCO-a.

Gradnja London Eyea započela je krajem 1998., završena u listopadu 1999.godine. Kako je poput ostalih tadašnjih londonskih građevina (Milenijskog mosta i Milenijske kule) trebao obilježiti novo tisućljeće, svečano je otvoren 31. prosinca 1999. u 20 sati. Jedan okret traje 30 minuta, što je 26 cm/s ili 0,9 km/h. London Eye je s visinom od 135 metara četvrta po veličini građevina u Londonu. Prijedlog za gradnju sada već slavne londonske atrakcije dali su 1993. arhitekti i supružnici Julia Barfield i David Marks. Najprije je bio zamišljen kotač vanjskog promjera 150 m, sa 60 kabina po 16 putnika koje bi predstavljale 60 minuta i bili svojevrsni simbol ulaska u novo tisućljeće. Ipak, zbog previsoke cijene promjer je smanjen na 135 m i 32 kabine po 25 putnika. U rujnu 1998. tvrtci Hollandia upućen je zahtjev da u 16 mjeseci projektira i radionički izradi čeličnu konstrukciju te je u dijelovima doveze na gradilište gdje će se kotač montirati i u njega postaviti uprav-





Središte kotača



Čelični okvir trokutaste rešetkaste konstrukcije



A-okvir položen je između osovine i stipa stupa



Stope stupa su visoke 11 metara

ljački mehanizam. Konačni su proračuni rađeni prema standardnim britanskim i nizozemskim normama te Eurocodeu. Hollandia je izradila konstrukciju osovine, središte kotača i A-okvir. Konstrukcija je djelomično na pontonima, a većim je dijelom pridržana dvama masivnim čeličnim stupovima ukopanima duboko u obalu.

DIJELOVI ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Dijelovi čeličnog okvira trokutaste rešetkaste konstrukcije slagani su na mjestu montaže. Prije negoli se krug zatvorio, u središte su postavljeni osovina i glavna kotača pa se središte vrti oko osovine na dva velika ležaja. Na okvir su pričvršćene 32 kabine koje omogućuju pogled u svim smjerovima tijekom vrtnje. Čelični okvir kotača tvori trokutasta prostorna rešetkasta konstrukcija sastavljena od okruglih cijevnih profila. Okvir je visok 135 m i ima opseg 424 m. Sastoji se od po jedne unutarnje i dvije vanjske tetive, a unutarnja i vanjska tetiva međusobno su spojene elementima K-tipa.

Središnji su dijelovi kotača izrađeni od lijevanog čelika. U odnosu na djelujuće sile, određena je kvaliteta čelika s graničnim naprežanjem od 355 N/mm^2 . Osovina je izrađena iz 8 komada, duga je 23 m i debljine su joj stijenki 400 mm, a smještena je u središte okvira kotača. Središte se kotača, kao što je rečeno, vrti oko osovine preko dva velika ležaja.

A-okvir podupire kotač s obale i čini ga konzolnim s riječne strane. Položen je između osovine i stopa stupa, a pridržan pozadinskim kabelima. Kabeli su prednapeti da bi mogli nositi čelični okvir i spriječiti izvijanje, a prenose opterećenje s okvira na središte kotača. Ima ih 80. Kabine su pričvršćene s po dva kružna prstena na vanjski dio okvira kotača. Teška je 10 tona i može primiti 25 putnika.

Upeti su tornjevi smješteni u rijeci s obje strane ukrcajne platforme, a na njima je glavni pogonski sustav koji upravlja kotačem. Za ekstremnih opterećenja vje-





Detalj spoja zatege s unutarnjom tetivom čeličnog okvira



Pomoćni pozadinski kabeli pričvršćuju A-okvir

trom (udari veći od 20 m/s na visini od 10 m), okvir se zaključava za upete tornjeve. Temelj ima tlačno i vlačno uporište. Ispod krakova A-okvira smješteno je tlačno uporište koje se sastoji od 44 podzemna pilota dužine 33 m u koje je ugrađeno 2200 tona betona. Tlačnom je uporištu zbog raspodjele opterećenja pridruženo vlačno s posebnim vlačnim pilotima u koje je ugrađeno 1200 tona betona. Pomoćni su pozadinski kabeli A-okvira usidreni u vlačno uporište. Dvije betonske grede na kojima su pozadinski kabeli zajedno s gredom na kojoj su noge A-okvira čine čvrsti trokutasti temelj.

UMJESTO ZAKLJUČKA

Najveći kotač u Europi za turističko razgledavanje okoline danas je zaista pravi simbol svoga grada, a uočljiv je i tijekom noći jer je osvijetljen s više od 640 štedljivih LED žaruljica. London Eye je rezultat domišljatosti brojnih inženjera koji su sudjelovali u njegovoj izvedbi. Simbol je ulaska u novo tisućljeće, ali i suradnje među ljudima jer je ostvarenje stotina stručnjaka iz nekoliko europskih država. Ipak, teško je dokučiti toliku njegovu popularnost, posebno ako se zna da u svijetu ima i većih rotacijskih kotača.

Vjerojatno je na toliki uspjeh najviše utjecala njegova lokacija u središtu Londona, baš kao što je smještaj u središtu Pariza omogućio Eiffelovom tornju globalnu popularnost, koja svakako ne bi bila tolika da je izveden negdje u prirodi i na potpunoj osami. Osim toga, London Eye imao je i izvrsnu marketinšku pripremu jer je izgrađen uoči početka novog tisućljeća, što mu je osiguralo svjetsku prepoznatljivost i znamenitost.

Mija Jelčić



BALMAS IPA – projekt

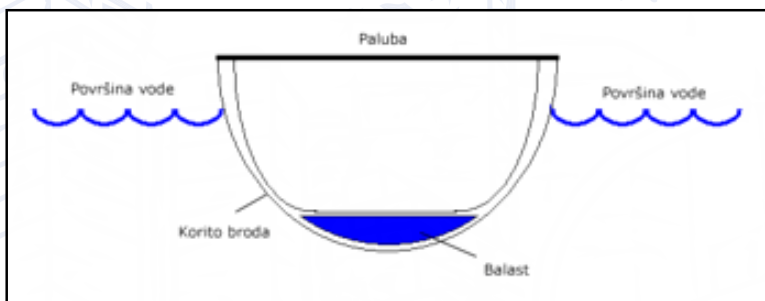
U sklopu IPA projekta prekogranične suradnje 2007.-2013. godine odobren je strateški projekt BALMAS- Upravljanje balastnim vodama u cilju zaštite Jadranskog mora. Glavni prioriteti projekta su prirodna i kulturna dobra i sprječavanje rizika, a cilj projekta je zaštita i poboljšanje morskog i obalnog okoliša.

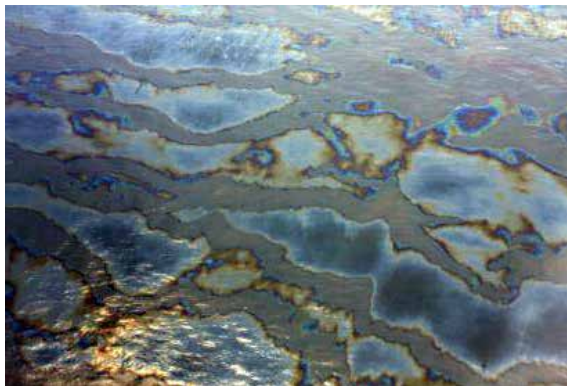
U projekt je uključeno 17 institucija iz **Slovenije, Italije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Crne Gore i Albanije**. Sudionik projekta iz BiH je *Grđevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru*. Glavni nositelj je Institut za zaštitu voda Republike Slovenije. Onečišćenje morskog okoliša predstavlja jedan od najvećih ekoloških problema današnjice. Pod onečišćenjem se misli na čovjekovo izravno ili neizravno unošenje tvari u morski okoliš koje uzrokuje ili može prouzročiti pogubne posljedice na uvjete života biljnog i životinjskog svijeta u moru, odnosno općenito ugroziti uvjete života u moru i ugroziti ljudsko zdravlje te može ometati pomorske djelatnosti, uključujući ribolov i druge zakonite uporabe mora.

Činjenica da su balastne vode jedan od najopasnijih onečišćivača današnjice, bilo je potrebno pokrenuti projekt koji će pokušati zaustaviti daljnja onečišćenja. Jadransko more je jedinstven i visoko osjetljiv ekosustav. Gospodarski razvoj i društvena egzistencija obalnih država jako ovisi o čistom i očuvanom Jadranu. To je ujedno i put za uvoz ili izvoz dobara iz Europe ili u Europu. Ozbiljan problem je unos štetnih

vodenih organizama i patogena (HAOP) brodskim balastnim vodama (BW). Količina balastne vode ispuštene u luke Jadranskog mora je iznad 10 milijuna tona. Međunarodna konvencija o upravljanju brodskim balastnim vodama usvojena je 2004. godine s ciljem osiguranja globalno jednakog načina upravljanja balastnim vodama.

Istraživanja na tom polju u Jadranskom moru su uglavnom provedena u Sloveniji, Italiji i Hrvatskoj. Od 2003. godine koordiniran pristup jadranskih zemalja olakšala je Komisija za zaštitu Jadranskog mora i njena Potkomisija za balastne vode. Od 2008. godine koordinacija na razini EU vodi Europska agencija za pomorsku sigurnost (EMSA). BALMAS je kao opći cilj postavio prekogranični sustav koji povezuje sva jadranska istraživanja, stručnjake i nacionalna nadležna tijela kako bi se spriječila neželjena opasnost za okoliš i ljude od prijenosa HAOP-a, kroz nadzor i upravljanje brodskih balastnih voda i taloga. BALMAS nastoji osigurati najsuvremenije informacije za balastne vode i upravljanje balastnim vodama te prateće razvoje u istraživanju i regulatornim područjima na Jadranu, ali i utvrditi jadranske radnje sa balastnim vodama i obrasce plovila, opcije BWM-a





i inovativna rješenja postupanja, kao i provesti lučka osnovna mjerenja i promatranja kako bi se dobile informacije o prisutnosti i negativnim utjecajima HAOP-a.

BALMAS razmatra moguću višestruku uporabu podataka dobivenih u svrhe BWM-a i priprema integrirani elektronski sustav potpore odlukama (DSS) upravljanju balastnim vodama. Integrirani elektronski sustav će omogućiti izvještavanje plovila o namjeranim radnjama sa balastnim vodama; uključiti rani sustav upozorenja (EWS) za upozoravanje plovila i nadležnih tijela za zaštitu okoliša kad se utvrde HAOP u lukama; uključiti sustav potpore odlukama za praćenja pridržavanja plovila; uključiti procjenu rizika (RA) DSS za omogućavanje rješenja BWM-a prema utvrđenom riziku. Jedan u nizu ciljeva je i razvoj cjelovitog Plana upravljanja balastnim vodama za učinkovitu provedbu BALMAS DSS u svim jadranskim lukama te omogućavanje sigurnije i učinkovitije mjere BWM prema međunarodnim odredbama, kao i razvoj strategije upravljanja balastnim vodama, uzimajući u obzir financijsku, institucionalnu i političku održivost u regiji za dugoročno učinkovito BWM u Jadranu.

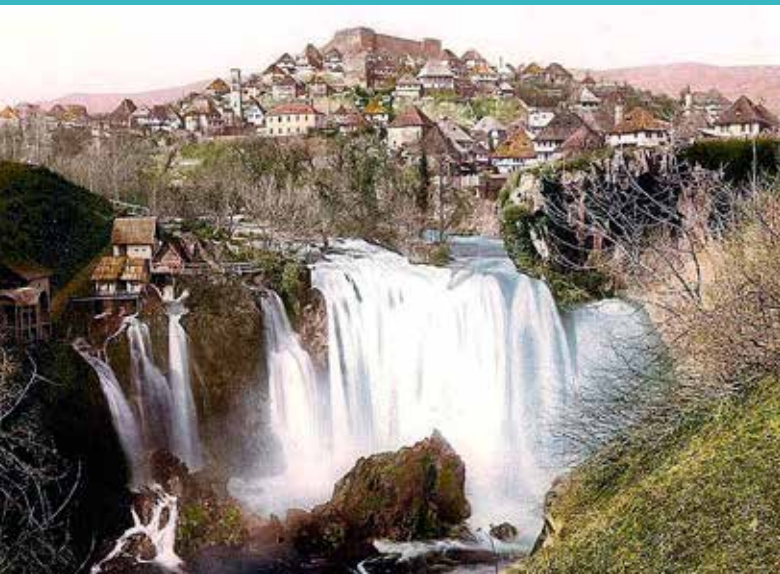


Također, cilj je osiguravanje pilota aktivnosti za omogućavanje prijenosa znanja svim jadranskim područjima. BALMAS su zajedno razvili partneri ovog projekta. Kao suradnici ubrajaju se također i Državna ministarstva i državne upravne institucije koje su pozvane da podrže ovaj projekt.

Sve aktivnosti vezane za ovaj projekt će se provoditi zajednički. Projekt će se provesti na tri razine: **transnacionalnoj** (Provedba plana i konvencije upravljanja balastnim vodama), **nacionalnoj/regionalnoj** (sustav potpore odlukama upravljanja balastnim vodama) i **lokalnoj razini** (lučka osnovna ispitivanja).

Projektom aktivnostima koordinirati će Koordinacijska skupina, koju će nadzirati i ocjenjivati Upravni odbor, a vanjski savjetovati i usmjeravati Referentna korisnička i savjetodavna skupina (RUAG). Ovaj projekt ima predviđeno trajanje od 29 mjeseci, a trebao bi se završiti u ožujku 2016. godine.

*Vlatka Prpić
Petra Klišanin
Sofija Zovko*



Izgled vodopada s početka 20. stoljeća



Izgled vodopada nakon sanacije iz 1959. god.



SANACIJA VODOPADA U JAJCU

Prepoznatljivi simbol grada Jajca, pa i BiH, jest znameniti vodopad koji se nalazi u samom središtu tog srednjobosanskog grada. Vodopad, koji je visok oko 22 m, pravi rijeka Pliva koja se na tom mjestu ulijeva u rijeku Vrbas.

Rijeku Plivu kroz grad Jajce karakteriziraju redovite proljetne i jesenske poplave, sedra u koritu sa slabom otpornošću na eroziju te izmijenjen prirodni režim voda zbog zahvata za HE Jajce I. Zbog visokog erozijskog potencijala korita, te velikog nagiba dna, u slučaju nepovoljnih hidroloških uvjeta dolazi do degradacije sedre, odnošenja materijala i vrlo izraženih erozijskih pojava i na koritu i u području vodopada. U takvim uvjetima postojala je stalna opasnost od urušavanja vodopada pri pojavi velikih voda. Prvim zahvatima sanacije vodopada pristupilo se još za vrijeme Austro-Ugarske. Za vrijeme Jugoslavije, 1959. godine izvode se sanacijski radovi koji su obuhvatili uređenje korita i vodopada. Na mjestima preljeva izvedene su armiranobetonske olakšane brane, osigurane od prevrtanja čeličnom užadi. Vodopad je u tom obliku "izdržao" 37 godina. Većina građana ga je prihvatila i ne znajući da to nije „prirodni“ oblik vodopada.

Veliki vodni valovi 1996. godine prouzročili su rušenja ranije izgrađenih regulacijskih građevina te urušavanje gotovo cijelog desnog boka vodopada. Zbog skretanja tijeka vode koji se tada dogodio, pojavile su se nestabilnosti na vodopadu i veliki odron mase tla na desnoj obali nizvodno od vodopada. Zbog toga se 1997. godine pristupa manjoj sanaciji koja je imala za cilj privremeno zaštititi lijevu stranu vodopada.

Posljednja sanacija korita rijeke Plive i vodopada, koja mu je dala sadašnji izgled, započeta je 2007. godine. Obuhvaćala je nekoliko faza tijekom kojih su vršeni radovi u Plivinom koritu i na samom vodopadu. Obale su stabilizirane betonskim zidovima, a u koritu se izvode preljevni profili s bučnicama koji tijekom pojave velikih voda smanjuju njezinu razornu moć i zadržavaju vučeni nanos što bi inače moglo ugroziti vodopad. Osim toga, radovi u koritu na potezu praga 1-6 osiguravaju da pri minimalnom protoku



Izvođenje radova na sanaciji vodopada



Sadašnji izgled vodopada, nakon završene sanacije

voda bude ravnomjerno raspoređena na desnoj i lijevoj strani vodopada. Projektnu dokumentaciju kojom je izvršena sanacija korita rijeke te desnog boka i bućnice vodopada, pripremili su Energoinvest d.d. Sarajevo i Elektroprojekt d.d. Zagreb, a revidirao Zavod za vodoprivredu d.d. Sarajevo. O složenosti projekta koji je struka ocijenila jednim od najzahtjevnijih i najsloženijih građevinskih projekata ne samo u BiH nego i u regiji, govore i podaci stručnog nadzora koji je povjeren PTS Baring Jajce i prema kojima su radnici Heringa d.d. samo u III. fazi projekta izbušili preko 1.500 metara bušotina u koje je postavljeno više od 80 armirano-betonskih šipova, od kojih su neki dužine i 30 metara, a ugrađeno je 4.000 kubika betona, 500.000 kg željeza, dok je za oblaganje kamenom svih betonskih površina, ispunjenje pećina u podnožju vodopada i postavljanje gabiona na desnoj strani utrošeno više stotina kubika kamena. Na ovaj način učvršćena je desna strana vodopada te izgrađena bućnica, dubine pet metara, koja amortizira udare vode s vodopada i sprječava potkopavanje istog.

Izvođenje radova na sanaciji jajačkog vodopada pratile su brojne poteškoće kojima je uzrok nepristupačnost terena između dviju rijeka, njegova nepredvidljivost, stalna prisutnost vlage i sl. Sve to je tjeralo izvođača na stalno prilagođava-

vanje uvjetima koji su vladali na vodopadu, pa se pristupalo rješenjima kao što su rad na više platoa, zatim izvođenje kanala za preusmjerenje cijele rijeke Plive, kako bi se uopće mogli izvoditi radovi. Osim nabrojanoga, velike poteškoće izvođaču stvaralo je i nepostojanje podrške jajačkog načelnika, koji je sa dijelom građana negodovao i stvarao pritisak na izvođače iz razloga što se nisu slagali sa načinom izvođenja radova na sanaciji. Smetala im je navodna prevelika uporaba betona u takvom prirodnom ambijentu. Međutim, izvođač radova, kao i stručni konzultant projekta prof. dr. Zoran Milašinić, profesor i na našem fakultetu, osporili su takve navode uz obrazloženje kako su svi radovi izvedeni po pravilima struke i na način da ni u jednom trenutku vrijednost i ljepota vodopada nisu dovedeni u pitanje. Dapače, stvoreni su uvjeti za nastavak procesa stvaranja sedre koja je bitan element očuvanja prirodnog fenomena vodopada u Jajcu.

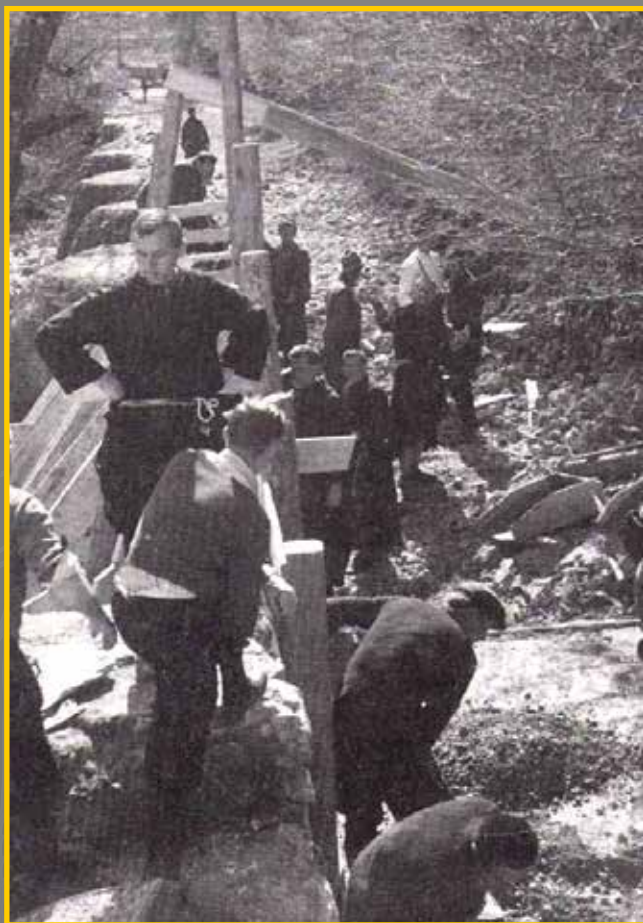
Završetak sanacije vodopada i korita rijeke Plive te hortikulturalno uređenje obale, nedvojbeno otklanjaju svaku sumnju u opravdanost i uspješnost projekta kojim je omogućeno očuvanje iznimnog prirodnog i gospodarskog blaga ne samo Jajca nego i šire.

Josip Klarić

“FRATARSKA CENTRALA”

Podsjetnik na uspon Širokog Brijega i na njegov krvavi pad. Hidrocentrala na rijeci Lištici u Širokom Brijegu, izgrađena od strane franjevaca u tridesetim godinama prošlog stoljeća, zbog čega je u narodu dobila naziv „fratarska centrala“. Bila je kotač u razvoju Širokog Brijega a danas je nažalost neprepoznatljiva hrpa kamena i željeza.

Razvojem samostana i gradnjom gimnazije na Širokom Brijegu javljaju se poteškoće s rasvjetom i grijanjem. Kao odgovor na spomenute poteškoće u samostanu na Brijegu rađa se ideja o



gradnji hidroelektrane za proizvodnju električne energije. Prvi pisani trag o hidroelektrani datira iz 1923. godine. Godine 1924. iz samostana šalju pismo poglavarstvu u Mostaru o namjeri gradnje centrale uz mlinicu na rijeci Lištici i o eventualnim prodajama zemljišta preko kojih namjeravaju skupiti novac za izgradnju zemljišta. Samostanska uprava želi da gimnazija i hidroelektrana budu zajedno završene stoga se 1925. godine obraćaju Provincijalatu hercegovačkih franjevaca da ih obavijeste o daljnjim radovima. U listopadu 1927. godine samostan dobiva sva potrebna dopuštenja za provedbu ispitivanja na rijeci Lištici i Ugrovači. Dozvola je izdana na dvije godine. Novi provincijal fra Dominik Mandić ulaže velike napore u ostvarivanju projekta hidroelektrane na rijeci Lištici.

Izgradnju hidroelektrane usporava započeta izgradnja konvikta za vanjske đake koji se gradio uz zgradu samostana. Nakon što su izgrađene zgrade gimnazije i konvikta za vanjske đake, Provincijalat i samostan na Širokom Brijegu s gimnazijskom upravom sve više ulaze u projekt hidroelektrane na rijeci Lištici. U svibnju 1935. Provincijalat šalje dopis u Beograd u vezi nabave opreme za opremanje hidroelektrane turbinom od kako navode 15 P.S. (konjskih snaga) ali u kasnijim dopisima spominju jačinu od 20 P.S. Postoje još mnogi zapisi u arhivama iz 1935. godine koji svjedoče o radovima na hidrocentrali.

Hidroelektrana je izgrađena na rijeci Lištici uz mlinicu iz 1868. godine blizu mjesta na kojem



se rijeka Ugrovača ulijeva u Lišticu. Zgrada postrojenja "Fratarske centrale" široka je 6.85m, duga 17.30m, visoka 3m. Elektranu se sastoji od dvije prostorije. Svojom kraćom stranom zgrada je naslonjena na mlinicu. Vanjski zidovi su izrađeni od kamena. Pokrivena je crijepom. Uz postrojenje je postojala i staja za smještaj konja koja je bila široka 5.70m a duga 5.30m. Turbina je iz St.Poltena poslana za Mostar 21. listopada 1935. godine. Generator je proizvela tvrtka Ganz a električnu mrežu je razvio Solterer iz Sarajeva. Hidroelektrana je otvorena 2. ožujka 1936. godine. Koštala je 290 tisuća dinara. Korištena je za rasvjetljivanje i grijanje Crkve, samostana i gimnazije, za opskrbljivanje Brijega vodom pomoću električne pumpe, za javnu rasvjetu u Širokom Brijegu i za jedan električni mlin u mlinici. Bila je jedna od prvih hidroelektrana u BiH. "Fratarskom centralom" je od 1930-1945. upravljao prof matematike i fizike fra Augustin Leopold Zubac.

Dan prije partizanskih zločina na Širokom Brijegu u hidroelektranu su se sklonila devetorica franjevaca zajedno sa nekolicinom mještana. Nakon pada Širokog Brijega partizani odvođe i franjevce iz mlinice u smjeru Dalmacije nakon čega im se gubi svaki trag, dok su jednog franjevca, vjerojatno fra Mariofila Sivrića, ostavili da im pokaže kako funkcionira elektranu nakon čega se i njemu gubi trag. Nacionalizirana je 1947., a par godina kasnije je zbog lošeg vođenja i prestala sa radom i napuštena, da bi 1991. preko dijela hidroelektrane prešla i širokobriješka obilaznica.

Prije nekoliko godina "Fratarska centrala" očišćena je od raslinja, pričalo se o obnovi hidroelektrane i gradnji muzeja, ali još nije napravljen vidljiv pomak. Ono malo kamenih zidova što je ostalo strpljivo čeka, ali do kad?! Kada prestajemo gaziti vlastitu povijest?

Mario Zovko



SREDNJA ŠKOLA “NOVI TRAVNIK”

2014. godine nakon potpisivanja ugovora s izvođačima, novotravničkom tvrtkom “GRAĐEVINAR”, postavljen je kamen temeljac za novu školsku zgradu Srednje škole “Novi Travnik”, koji je položila Daria Krstičević, predsjednica Državnog ureda za Hrvate izvan RH. Glavni financijer ovog projekta je Vlada Republike Hrvatske koja je donirala milijun kuna. Početak izgradnje nove škole ima veliki značaj, kako za učenike, tako i za nastavnike ove škole, jer želimo djeci osigurati temelj zdrave budućnosti na njihovoj rodnoj grudi.

Zemljište za novu školsku zgradu, u vrijednosti od 235.000 KM, kupila je Općina Novi Travnik, a izgradnju sufinancira Vlada Srednjobosanske županije. Temelj koji se postavio nije samo temelj škole kao ustanova, nego da je gradimo za bolju budućnost, jer buduća škola je simbol nečeg jako važnog.

Projektni tim koji je realizirao izradu projektne dokumentacije je pripremio Arhitektonski studio A-Bugojno. Voditelji projekta od samog početka su bili dipl. ing. arh. Zdenko Antunović, Mario Antu-

nović dipl. ing. arh., projektant konstrukcije Irena Čosić dipl. ing. građ., a direktor je Miloš Čuvkaš, I izvođač radova: Građevinar.d.o.o. Novi Travnik.

OPĆI DIO

Postupajući po projektnom zadatku Investitora «Srednje škole» Novi Travnik izvršena je prilagodba tehničke dokumentacije za lokaciju objekta Faze I sukladno izmjenama i dopunama RP «Međuvode» analiza i izrada projektantskog troškovnika za izvođenje prve faze izgradnje zgrade Srednje škole Novi Travnik. Za objekt školske zgrade



izdana je urbanistička suglasnost, ali radi kompleksnosti rješavanja imovinsko-pravnih poslova na ranije planiranoj lokaciji urađen je prijedlog nove lokacije u istoj zoni. Srednja mješovita škola kapaciteta do 480 učenika, koja se sastoji od odjeljenja gimnazije, tehničke škole i obrtničke škole. Pri izradi projekta primijenjeni su Pedagoški standardi srednjoškolskoga sustava odgoja i obrazovanja te važeće odredbe Zakona o Prostornom uređenu i građenju te obvezujuće smjernice i urbanističko-tehnički uvjeti iz regulacijskog plana „Međuvode“ - Novi Travnik.

U prvoj fazi izgradnje zgrade Srednje škole Novi Travnik predviđena je izvedba prve horizontalne konstrukcije objekta, a što se odnosi na izvođenje temeljne konstrukcije i prostorija za tehničko servisiranje objekta koje su smještene u poluukopanoj podrumskoj etaži. Na zahtjev investitora izvršeno je preprojektiranje prostora u podrumu u kojem se zadržavaju prostori kotlovnice, rezerviran prostor za podstanicu centralnog grijanja te sanitarije i garderobe za tehničko osoblje i radnike

na održavanju higijene. U sklopu podrumske etaže su i priručna radionica kućnog majstora i ostava.

LOKACIJA

Srednja mješovita škola locirana je na jugoistočnom dijelu Novog Travnika u zoni obuhvata regulacijskog plana „Međuvode“. Projektna dokumentacija izgrađena je sukladno urbanističko tehničkim uvjetima. Cjelokupan prostor nalazi se u nastavku pješačke zone u neposrednoj kontaktnoj zoni sa stambenim naseljem te tako predstavlja interakciju namjene prostora sa produžetkom sportsko-rekreacijske zone i kao takav uspješno je odabran za namjenu školskog kompleksa. Vanjske gabaritne dimenzije školske zgrade sa atrijem iznose 56,10 m x 54,75 m. Prostori za tjelesnu i zdravstvenu kulturu, predviđeni u zasebnoj školskoj trodjelnoj dvorani veličine 45 x 30 x 8 m koja se trebala izvesti kao II faza izgradnje, koristit će se u Gradskoj športskoj dvorani, a otvoreni tereni za velike športove na obližnjem gradskom stadionu.

Mario Lovrinović i Matea Oršolić

Rekonstrukcija Crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije Uskoplje

Crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije je župna crkva u Uskoplju. Godine 1869. izgrađena je prva župna crkva u Uskoplju, koja je zbog ruševnosti zatvorena 1913. godine. Današnja crkva izgrađena je u razdoblju između 1928. i 1931. godine. Crkva je izgrađena prema projektu češkog arhitekta **Karla Paržika**. Godine 1976. postavljen je veliki mozaik posvećen Gospi čiji je autor Josip Biffel. Tijekom bošnjačko-hrvatskog sukoba crkva je oštećena, a zvonik je uništen. Nakon rata crkva je obnovljena. Današnji izgled crkva je dobila prije nekoliko godina. Pravi nacrti za ovaj objekat nikad nisu pronađeni. Crkva je trobrodna građevina sa pravokutnim svetištem i dvije, približno kvadratne sakristije. Kor je smješten nad ulazom, kao i masivni zvonik, sa dva bočna, niža tornja. Brodovi su međusobno odvojeni masivnim pravokutnim stupovima sa kojih polaze lezene i spajaju se sa poprečnim ravnim gredama u stropu. Sve tavanice su ravne.

Svetište je uzdignuto za par stepenica u odnosu na prezbiterij, a naglašeno je lučnim nadvojem. Kor se oslanja na dva stupca, koji su povezani ravnom gredom sa bočnim zidovima, a osvijetljen je preko rozete. Duž bočnih zidova niže se dvostruki, polukružno nadsvođeni prozori koji osiguravaju prirodnu svjetlost prezbiterija.

Krovovi nad bočnim brodovima i sakristijama su trovodni, te je linija krovnog vijenca potpuno ravna. Postavka masivnog zvonika u osovini, upotpunjena bočnim tornjevima, ostvaruje piramidalnu kompoziciju. Na pročelju crkve dominira masivnost volumena i punoća zidnih ploha, što je ublaženo raščlanjivanjem fasadnog platna uvlačenjima, jakim i brojnim profiliranim vijencima, raznolikim otvorima sa naglašenim okvirima i plitkom horizontalnom rustikom fasade. Pržikov projekt Crkve Uznesenja Blažene Djevice Marije Uskoplje jest arhitektura po mjeri čovjeka, za koju još možemo reći da je po svome izričaju zapravo monumentalna skulptura u prostoru i vremenu.

Katarina Livajušić



Mini hidroelektrana „DO“



Kao što velika većina nas zna u kojoj se situaciji nalazi graditeljstvo BiH, te naravno kojih potencijala naša država ima, vrlo rijetko dolazimo u situaciju gdje se otkriva nešto dobro iz svega toga. Međutim jedan od rijetkih primjera korištenja obnovljivih izvora energije dolazi iz Stolačkoga kraja, grada na rijeci Bregavi. Naime, na samoj granici Federacije BiH te Republike Srpske na putu od općine Stolac prema općini Berkovići gradi se hidroelektrana „Do“. Ova hidroelektrana nije nekih velikih razmjera niti neke velike snage, međutim, nadamo se da će u bliskoj budućnosti biti ključna za gospodarstvo ovoga kraja. Invenstitor za izgradnju ove hidroelektrane Strajko d.o.o. Trebinje, a projektant Encos d.o.o. Sarajevo.

Gradnja hidroelektrane je započela u kolovozu ove godine, a završetak radova prema predviđenom bi trebao da bude u srpnju naredne godine. Izvođač radova je Euro-Izgradnja d.o.o. Kiseljak. Ova mini hidroelektrana ima vodozahvat na izvoru rijeke Bregave u Dolu, a voda će kanalom zatvorenog tipa ići do turbina u dužini od 1664 metra. Imati će ugrađenu snagu od 2 MW sa proizvodnjom od 9,279 GWh.

Hidroelektrana „Do“ imati će ugrađena 2 agregata snage od 1011 kW. Svaki agregat ima prosječan

protok od $7 \text{ m}^3/\text{s}$, a potrebni minimalni protok za rad agregata iznosi $1,75 \text{ m}^3/\text{s}$. Gornja kota hidroelektrana će biti na 115,50 metara n.v a donja na 98,73 metara n.m. što ustvari pravi ukupni brutto pad od 16,77 metara. Tip turbine ugrađene u hidroelektranu će biti cijevni S-TIP a maksimalna snaga MHE „DO“ će iznositi 1913 kW. Kao sto smo već upoznati sa ljetnim sušama diljem Hercegovine, ne treba nas čuditi da je broj radnih dana u godini ograničen na 270, a godišnja proizvodnja MHE će biti 8 745 999 kWh.

Iz prikazanih informacija zaključujemo da to nije objekat velikih razmjera, međutim, ostaje pitanje utjecanja na okoliš i samu Bregavu o čemu mi kao budući inženjeri moramo voditi brigu. Nadamo se samo da je projektant koristio sve raspoložive resurse za očuvanje ovoga dragulja, jer ipak na kraju Bregava nije samo poznata po svojoj bistroj i čistoj vodi nego i prelijepom krajoliku te bogatoj flori i fauni. Također, ostaje zadovoljiti stanovništvo donjeg toka rijeke jer većina njih u velikim ljetnim vrućinama upravo ovdje pronalazi svoj mir i osvježanje.

Hoće li sve ovo promijeniti prelijepu Bregavu? Na nama je da vidimo.

Jurica Kalinić



IZGRADNJA NOVOG PAVILJONA SCM MOSTAR

Studentski centar Sveučilišta u Mostaru je ustanova koja studentima pored usluge smještaja i ishrane organizira kulturne, športske i rekreacijske aktivnosti, organizira kulturno-zabavne večeri te obavlja ostale djelatnosti vezane za poboljšavanje studentskog standarda. Studentski centar sastoji se od dva paviljona (Stari i Novi dom), no u planu je izgradnja i trećeg dijela.

Projekt izrade idejnog rješenja podržala je Vlada Republike Hrvatske, čijom je financijskom potporom pokriveno cca 60 % troškova raspisivanja spomenutog natječaja. Studentski centar Mostar već niz godina ima najjeftinije cijene smještaja i ishrane



za studente u Bosni i Hercegovini, gdje za 156KM student dobiva tri obroka dnevno, caffe bar, fitness klub, športsku udrugu, čitaonice ali i mnoge druge sadržaje koje nam nudi Studentski centar Mostar.

Novi paviljon će prema idejnom projektu Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru primati 250 studenata smještenih u 115 soba, dimenzija od 18 do 25m². Uključujući smještajne kapacitete, projekt će sadržavati i suvremenu športsku, te bazensku dvoranu.



Ukupna površina cjelokupnog projekta iznosi 13.760 metara kvadratnih. Sportska dvorana bit će veličine 49,22 x 48,09m prilagođena svim dvoranskim sportovima, s 450 mjesta na tribini te Vip ložom i još 600 mjesta. Dimenzije bazena iznosit će 25x12m s 220 sjedećih mjesta na tribinama te uz ostale prateće sadržaje. Ono što je bitno spomenuti je i činjenica kako će ovaj hvalevrijedan projekt donijeti i 45 do 50 novih radnih mjesta. S nestrpljenjem iščekujemo izgradnju ove impozantne građevine, koja će sigurno donijeti zavidan imidž u široj regiji, te da će biti na ponos prvenstveno profesorima Građevinskog fakulteta, mostarskom Sveučilištu te gradu Mostaru.

Nikolina Šain i Erina Dakić



Kamen i njegovo veličanstvo

Pod njim se rađalo, prehranjivalo i živjelo, a isto tako umiralo i sahranjivalo. U sjeni kamenih zidova i krovova se molilo, a na hladnoj podlozi klečalo. S Kamenom su zidane Mlinice hraniteljice, a u njemu građene Čatrnje, vodene spasiteljice. U njemu su stvarane plodne zemljane Vrtače, a njime su prostim, nepravilnim Suhozidima ucrtavane njihove granice. Bijeli kameni lukovi mostova ispleteni nad rijekama i klisurama, obale, ljude i svjetove su spajali. Sivi debeli zidovi kamenih utvrda stoljećima su sve to razdvajali. Uz pomoć njegovih kamenih kocki prema modrom nebu, uspinjali su se vitki bijeli zvonici, minareti, križevi i krstovi. Od njegovih gromada škrtu zemlju ukrašavali su velebni nadgrobni spomenici (stećci) a od njegovih školja slagane pradaвне kamene grobnice (ilirske gomile). Na njegovim se tvrdim podovima živjelo, peklo i jelo, a uz njegove nepravilne, teške oblutke družilo i natjecalo.

Na sljedećim stranicama, uvest ćemo Vas dragi čitatelji u svijet kamena. Tema kamena je neiscrpna i ne bismo mogli nabrojati sve što taj „veličanstveni“ građevinski materijal zaslužuje. Stoga smo se odlučili da Vam predstavimo razvoj kamena kroz prošlost, sadašnjost i budućnost. Ovaj naš „kameni“ vremeplov odvesti će vas u doba starih Egipćana i pokazati vam kako je to izgledalo u

doba kada nije postojalo apsolutno nikakve tehnologije, a usprkos tome iz zemlje su iznikle velebne i ljudskom umu danas još uvijek nedokučive građevine. Upoznati ćemo se i s terminom tradicijskog graditeljstva i tehnikom suhog građenja, ali i zaviriti u modernu arhitekturu koja kamen ponovo vraća na pijedestal najljepšeg konstrukcijskog i estetskog materijala za gradnju.

U tekstu koji slijedi upoznat ćemo se s tradicionalnom kamenom kućom iz područja Hercegovine i dalmatinskog zaleđa. Nekad je za svoje stanare predstavljala više od kuće, predstavljala je život i centar obiteljskog okupljanja unatoč svojoj skromnosti. Danas je možemo uvrstiti u kulturnu baštinu ovog podneblja i ne prepustiti je zaboravu.



TRADICIJSKO GRADITELJSTVO

Tradicijsko graditeljstvo podrazumijeva građevine nastale u prostorima namijenjenima stanovanju i gospodarskoj djelatnosti seoskoga stanovništva. Umijeće gradnje i konstrukcijska rješenja ovisili su o znanju kojim je raspolagala određena društvena zajednica. Samouki majstori razvijali su svoja graditeljska umijeća, radili za potrebe svoje najuže zajednice, obitelji, a poslije i za potrebe drugih. U tehnološkome smislu graditelji jesu bili amateri, ali su dobro znali da treba graditi onako i onoliko kolike su bile ekonomske mogućnosti, da grade materijalom kojega ima u prirodi i da sve bude funkcionalno, s mjerom. Vrijednost je tradicijskoga graditeljstva što počiva na prirodnim resursima određenoga kraja i na građevinskom materijalu koji nudi i stavlja na raspolaganje okolna priroda. Trajalo je to u našim krajevima do II. svjetskoga rata, kada nastupa prekid s tradicijom, tradicijskim znanjima i vještinama u građenju.

Društvena klima (nakon II. svjetskog rata) nije bila naklonjena tradicijskim vrijednostima. Sve što je bilo tradicijsko smatrano je nazadnim, dok su urbanizacija, industrijalizacija, elektrifikacija predstavljali put u sretniju budućnost. Seljaci su se počeli sramiti svoje baštine. Bilo

je to ono najgore što se moglo dogoditi jer je značilo rušiti staro i graditi novo. U tome je bio problem. U novim uvjetima, kao što je mogućnost dobivanja kredita, novih materijala (cement, beton, betonski blokovi, crijepljivo...) kojima se moglo graditi brže.

TRADICIJSKA KAMENA KUĆA HERCEGOVINE

U prošlosti, kada su građene, kako ih danas zovemo - **tradicijske kuće**, bile su one sklonište obitelji za život, egzistencijalno važne kao voda i zrak. Danas su one kulturna baština, one su svjedočanstvo načina na koji su se naši preci u vječnoj borbi za



opstanak domišljali da bi minimalnim sredstvima udovoljili životnim potrebama. Ognjište nije bilo samo mjesto vatre i okupljanja obitelji, nije guvno samo ploha na kojoj se vrši žito, nije bunar samo mjesto gdje se skupljala i čuvala voda...

Kamene kuće arhitektonski jednostavne, baš kao što je bio i jednostavan život u njima i oko njih. Tople, kao što je bilo i toplo obiteljsko ozračje stisnuto oko ognjišta ili fijakera. Sagrađene na kamenu i iz kamena, uglavnom postavljene na neko vidljivo obzorje, proplanak, ili pred jakim vjetrom i hladnoćom sklonjene u neko podbrdo, kamene kuće zaštitni su znak hercegovačkog krša. Stare slamnate krovove odavna su zamijenili crveni crijepljivo i šindra. Rustikalni stil gradnje, nepravilni oblici kamena, ali precizno izvedeni zidovi, prepoznatljiviji su eksterijerni znaci tipične kamene kuće u Hercegovini. Jednostavna unutrašnjost, ispresijecana jednostavnim kamenim zidovima, na koje su naslonjene teške drvene grede, koje čuvaju daskama okovani strop, danas su dojmivi element kojem se vraća sve veći broj graditelja.

OBILJEŽJA TRADICIJSKE KUĆE

Jedan iz skupine prirodnih čimbenika jest **kamen** kao najvažniji materijal za gradnju. To je materijal kojeg ima posvuda u prirodi i on je obilježio tradicijsko graditeljstvo ove regije. Za najstariju tradiciju gradnje kamenom vezana je gradnja u suhozidu, o kojem ćemo nešto više na sljedećim stranicama. Kamen za gradnju kuća vađen je u okolini sela, u manjim kamenolomima. Kamen nije svugdje bio iste kvalitete. Za stambene ga se kuće nastojalo bolje obraditi, dok je za gospodarske i pomoćne građevine obrada često bila jednostavnija.

Seljački dom je bio skroman. Bila je to jednodoborna kuća s ognjištem



kao središtem života i okupljalištem obitelji. Znala je na jednoj strani biti stoka, a na drugoj ognjište, odvojeni tek kakvom pregradom. Usljedio je razvoj kuće i u horizontalnom i u vertikalnom smislu, od jednodostorne u višeprostornu kuću. Na prizemnicu se dograđuje kat. Vertikalna veza između prizemlja i kata ostvaruje se pokatkad unutarnjim drvenim, a češće vanjskim kamenim stubama (sular). Glavna kućna prostorija ostaje prostorija s vatrom, tj. ognjištem. Ona je redovito prizemnica smještena uz katnicu radi



lakše komunikacije. Dva su važna razloga za to. Jedan je da dim s ognjišta može kroz dimnjak pa i kamene ploče pokrova izlaziti u atmosferu, a drugi je razlog način seljačkog života koji je vezan za dvorište.

ZIDOVI su kod najstarijih kuća bili široki i do 1 metar, ali su se s vremenom stanjivali do optimalne širine od 50-ak cm. Zidani su s dva lica, uz napomenu da je u vanjštini uvijek kvalitetniji slog. Kameni slog (vez) na vanjštini kuća bio je različit, a to je uglavnom ovisilo o vrsti kamena te o njegovoj obradi.

KROVIŠTA su jednostavne konstrukcije, roženičkog tipa, pri malo većem rasponu pojačana pajantom. Najstarije kamene kuće imale su biljni pokrov. Ražena slama (krovina) na čitavom području, a trstika (ševar) tamo gdje ga je u prirodi bilo. To su lagani pokrovi koji ne iziskuju jaču krovnu konstrukciju, ali je potreban strmiji nagib krovnih ploha (bar 45°) kako bi oborine što prije otekale s krova. Početkom dvadesetoga stoljeća za pokrivanje kuće počinje se rabiti i crijep. Uglavnom je to utoreni crijep, a rjeđe kupa kanalice s kojom je pokrivanje dosta

složenije. I na već ranije kamenim pločama pokrivenim kućama skidaju se kamene ploče s gornjih zona krovništa koje se onda pokrivaju crijepom.

PROZORI su u tradicijskome graditeljstvu bili mali. Za to je bilo više razloga kao što je brana od mogućih provala, problem nabave stakla. Za seljaka je sve što je trebalo kupiti bilo problem. No čini se najvažniji razlog malog formata prozora proizlazi iz naravi seljačkog života i rada. Seljak je, naime, svakodnevno vezan za rad na otvorenome prostoru izložen vremenu i nevremenu, suncu, kiši, vjetru i on se u svojem domu želi maksimalno ograditi od njih pa mu veći prozori i nisu trebali.

OGNJIŠTA su najprije bila na sredini prostorije. Razvojem kuće, kada ona više nije bila jednodostorna, ognjište se pomiče prema jednome



kraju (zidu), ali i dalje ostaje središte okupljanja, simbol obitelji. Kužina kao glavna kućna prostorija u većini se hrvatskih krajeva naziva „kućom“. Ovo je kraj s niskim ognjištima. Nalazimo ih u razini samoga poda. Znalci kažu da je trebalo i stoljeće mirnoga života (bez ratova) da bi se ognjište podiglo za koji centimetar.

ČATRnje

Te vodene oaze u kamenu, stoljećima su označavale razliku između života i smrti tisućama hercegovačkih obitelji, koje su svoja životna



skrovišta morali graditi daleko od riječnih korita i izvora. U početku su to bile obične kamenice, za čiju se gradnju, uz malu intervenciju ljudskih ruku, brinuo sam Bog. Zbijene u nepravilan zbor kamenih blokova, takve vodene kamenice dugo godina označavale su simbol života. S dolaskom čekića, poluge, krampa, u kamenom kršu, okupani znojem na pet do osam metara dubine i tri do četiri metra širine, težaci ukapaju duboke rupe. Porozne zidne stijenke, hercegovački majstori potom zaštićuju glinom, krečom ili betonom. Njenu mrklu unutrašnjost stoljećima vodom pune proljetni pljuskovi, a u jesen veliki kišni oblaci.

BUNARI

Za razliku od tradicionalnih hercegovačkih čatrnja, koje su mahom građene uz ili nadomak kamenih zdanja obiteljskih kuća, a voda se iz

Prekrasan primjer očuvanja tradicije je gradnja tzv. "etno sela" koja su u posljednje vrijeme doživjela značajan procvat na području eko-turizma. Eko turizam je danas posebno popularan, a naročito ljudima koji obitavaju u velikim gradovima i na ovakvim mjestima pronadju svoj odmor. Slike koje sam koristila pri izradi ovog članka su upravo iz jednog etno sela. Kompleks je smješten je u Međugorju (BIH) i još uvijek je u fazi izgradnje.



njih crpila isključivo za ljudske potrebe, bunari su imali potpuno drukčiju namjenu. Umjesto u kamenim škripovima, bunari su svoje mjesto

našli u rijetkim mekim, zemljom napunjenim, vrtačama. Njihovi do pet metara duboki obrubi, bili su ograđivani nepravilnim suhozidima, tek toliko da se duboka okrugla rupa ne uruši. Za razliku od čatrnja, čiji se ulaz štitio drvenim vratima, bunari su bili stalno otvoreni, i na taj način prirodno vodom punjeni.

Dok su čatrnje bile privatno vlasništvo, obiteljska intima, koju susjedi, kumovi i prijatelji ne smiju narušavati, bunari su kroz povijest bili hercegovačka Agora (trg) - središte društvenih događanja. Na njima su se sretali čobani i čobanice, na njihovim oknima se ljubilo i plakalo, svađalo i mirilo, trgovalo i prodavalo.



Franka Vuletić



Religija Egipćana je u najvećoj mjeri utjecala na cjelokupnu umjetnost, a posebno na arhitekturu. Vjerovanje u vječnost duše, sadržane u ovoj religiji, ne samo da je predodredilo pojavu velike egipatske nadgrobne arhitekture, nego je omogućilo pojavu prve velike monumentalne arhitekture.

Od materijala za izgradnju Egipat je obilovao kamenom ali i povoljnim načinom transporta kamena sa brodovima Nilom. Zbog masivne kamene gradnje, egipatski spomenici su se sačuvali i do danas. Egipat je bio bogat svim građevinskim materijalima, osim drvetom. Od dobrih vrsta gline Egipćani su pravili ćerpić, koji su upotrebljavali za izgradnju stambenih zgrada i utvrđenja. Međutim, u arhitekturi Egipta najveći značaj je imao kamen, koga je bilo raznih vrsta i najboljeg kvaliteta. Bilo je u neograničenim količinama krečnjaka, pješčara, granita, sijenita, bazalta, diorita. Dobre vrste kamena omogućavale su upotrebu velikih greda za pokrivanje arhitektonskih prostora.

ARHITEKTURA

Egipatska arhitektura izvedena u kamenu prva je potpuno definirala tektonski princip komponiranja arhitektonskih prostora. Egipatska religija je imala vrlo veliki broj božan-

KAMEN DREVNOG EGIPTA

Civilizacija drevnoga Egipta još nas uvijek privlači svojim šarmom, koji, čini se, ne biva umanjen protjecanjem vremena.

stava od kojih su neka bila lokalnog značaja, a samo mali broj bogova je bio poštovan u čitavom Egiptu. Najvažniji i najmoćniji je bog sunca RA, koji daje život svim živim bićima.



Bogovima se grade hramovi, kao njihove vječne kuće. Za arhitekturu, ne manji značaj imalo je vjerovanje u besmrtnost duše, što je kao posljedicu imalo izgradnju monumentalnih grobnica egipatskih faraona.

Egipatska monumentalna arhitektura je arhitektura stubova i strogih gometrijskih formi poput piramida. Sva monumentalna arhitektura je vezana za grobnice i hramove dok su palače dosta zanemarene i građene od trošnijih materijala.

1. MASTABA

Za vrijeme prve dinastije počela je izgradnja kompleksnijih grobnica koje su odražavale plan stambenih kuća sa nekoliko manjih prostorića (kapela, gdje se vršio religiozni obred, i jedna ili više prostorića serdaba za pohranjivanje figurina dvojnika i dragocjenosti) i jednom centralnom u koju je bio smješten

GROBNICE

Grobnice se mogu podjeliti u tri glavna tipa:

1. Mastaba
2. Kraljevske piramide
3. Grobnice uklesane u kamenu



Mastaba

sarkofag sa mumificiranim tijelom pokojnika, oko 30 metara pod zemljom, do koje je vodio vertikalni kanal. Sve ovo je bilo izgrađeno pod zemljom, prekriveno drvenim krovom kojeg su pridržavali stubovi, a onda je sve prekriveno nadzemnom pravokutnom strukturom (najčešće napravljenom od materijala sa iskopa) sa ravnim krovom i zakošenim zidovima sa potporama koje su imitirale "fasadu". Orijehtacija mastaba obično je bila sjever-jug po dužoj strani. Na sjevernoj strani su bila slijepa lažna vrata, koja su služila za izlazak duše, a u kapelu se ulazilo sa južne strane. Iz mastabe se razvila stepenasta mastaba, doživljavanjem više manjih mastaba na donjoj. Ovaj stepenasti način izgradnje omogućavao je zidanje bez vanjskih skela, pošto su i zidovi bili nagnuti i omogućavali interpoliranje manjih stepenika, kojim se građa dizala na najviši plato.

2. PIRAMIDE

Piramide su građene od III. do VI. dinastije, na zapadnoj strani Nila, oko 85 kilometara do delte Nila. Ranije kraljevske grobnice su bile mastabe iz kojih su se razvile piramide, preko stepenaste Đoserove piramide pa sve do veličanstvenih piramida u Gizi (VI. dinastija). Piramide su bile

dio prostranog kompleksa objekata sa žrtvenom kapelom, na sjevernoj strani piramide, posmrtnim hramom za Faraona i prostorija za balzamiranje sa kanalom prema Nilu.

Prelaskom iz pravokutnika na kvadrat u osnovi i ukidanjem stepenika, prešlo se na klasičnu formu grobnice - piramidu, koja je postala najkarakterističniji oblik egipatske grobnice i piramide su zadržale stepenasti način izgradnje, ali su stepeni nakon završetka zidanja bili sakriveni oblogom od granita. Uz piramidu je uvijek bio izgrađen pogrebni hram, a do piramide je vodila prava uzdignuta pogrebna cesta. Počevši od Đoserove stepenaste mastabe, sve egipatske piramide su bile zidane od krečnjaka.

PIRAMIDE U GIZI

Piramide su građene između oko 2620. pr. Kr. - 2500. pr. Kr. na oko 1000 puta na 2000 m širokim visoravanu od vapnenca. S izgradnjom piramida istodobno su nastali hramovi, nekropola i naselje za radnike. U nekoliko dekada između 2500. godine i 2465. godine p.n.e. „Velike tri“ su izgrađene: Keopsova, Kefrenova i Mikerinova (od sjevera ka jugu) sa pomoćnim objektima i manjim piramidama:

Kefrenova (Chephren) piramida je druga po veličini od tri piramide u Gizi, izgrađena kao grobnica faraona iz IV. dinastije. Stranice osnove piramide su 215.5 m, dok je originalna visina bila 148.5 m. Piramida je građena blokovima krečnjaka težim od dvije tone. Originalni nagib stranica bio je kut 53° 10' stupnjeva, oštrije nego kod susjedne Keopsove piramide. Piramida je locirana na platformi visine 10 metara, što je čini višom od Keopsove. Mikerinova (Menkaure) piramida je najmanja od tri piramide u Gizi, podignuta kao grobnica za faraona iz IV. dinastije. Piramida je imala originalnu visinu 66.5 metara, iznad osnove stranice 108,5 metara. Nagib stranica je približno 51°20'25". Izgrađena je krečnjakom i granitom. Prvih 16 redova je izgrađeno granitom, sa grubo obrađenom površinom, a iznad toga korišten je Tura krečnjak, sa uobičajnom obradom površine. Ovakav objekt koji nije bio u potpunosti završen, pomogao je arheolozima da bolje razumiju metode korištene pri izgradnji piramida i hramova. Južno od ove piramide su tri manje nedovršene, satelit, piramide, prema nekim izvorima građene za kraljice.

Keopsova ili *Velika piramida* je grobnica faraona Keopsa u Gizi. Izgrađena je oko 2560. p.n.e. po nalogu faraona Keopsa, Snefruova sina i nasljednika. a zapremine joj je 2,500.000 m³. Piramida se sastoji od oko 2300000 kamenih blokova. Smatra se da je oko 100 000 ljudi gradilo Keopsovu piramidu punih 20 godina. Svaki je kamen visok 2 m, neki su dugi i po 5 m. Blokovi vapnenca i granita od kojih je sagrađena ova piramida i koji su vadeni iz kamenoloma na lijevoj obali Nila dopremani su čamcima niz rijeku. To se moglo raditi jedino u proljeće, kada se Nil izljevao, pa je zato trebalo 20 godina i oko 500 000 plovidaba da se donese potrebna količina kamena. Pošto bi se kameni blokovi prevezli, grupa ljudi je



Keopsova ili Velika piramida je grobnica faraona Keopsa u Gizi

vušla blokove, od kojih je svaki težio 2 tone, na saonicama uz put. Zatim su ove blokove uredno redali, a druga grupa ljudi ih je izvlačila do mjesta gdje se gradila piramida. Kada je sagrađena, piramida je bila visoka 145,75 m, ali se tokom godina smanjila za 10 m. Površina piramide bila je prekrivena veoma glatkim, gotovo neprimjetnim vapnencem. Na sjevernoj je strani ulaz. Unutrašnjost piramide čine tri prostorije povezane mnogobrojnim hodnicima. U srcu piramide je kraljeva odaja, gdje je smješten sarkofag od crvenog granita. Kut stranica u odnosu na osnovicu iznosi $51^{\circ}50'40''$, a svaka je stranica pažljivo orijentirana prema jednoj od četiriju strana svijeta.



Velika sfinga

Horizontalni je presjek građevine u bilo kojem dijelu kvadratan, a dužina stranica osnovice iznosi 229 metara. Dužnosnici koji su služili Keopsa dali su podići svoje grobnice oko njegove piramide. Sam Keops želio je uz sebe sahraniti i tijelo svoje majke.

Velika sfinga u kompleksu piramida u Gizi je statua koja predstavlja mitsko stvorenje sa tijelom lava sa ljudskom glavom. To je najveća monolitna skulptura u svijetu, dužine 73.5 metara, širine 6 m i visine 20.22 m. Ona je najstarija poznata monumentalna skulptura vjerovatno sagrađena u vrijeme faraona Keopsa (c. 2558–2532 BC).

3. GROBNICE UKLESANE U PRIRODNU STIJENU

Ove grobnice su bile rijetke prije Srednjeg Carstva, i tada su uglavnom bile za više zvaničnike nego za kraljeve. Za vrijeme srednjeg carstva prestaje sahranjivanje faraona i drugih velikodostojnika u piramidama. Sada se sahrana vrši u grobnicama izvedenim u prirodnoj stijeni. Ovakve grobnice su otkrivene kod Beni Hasana kod Asuana i u Dolini kraljeva

va kod Tebe. Uzor grobnici u stijeni je egipatska palača. Glavne prostorije grobnice odgovaraju dvorištu, širokoj i dubokoj dvorani, te manjim prostorijama harema, koje su služile kao intimni dio za obiteljsko stanovanje. U pravilu su ulazi u ove grobnice potpuno sakriveni, kako bi se sačuvala od upada pljačkaša. Izuzetak čini manja grobnica kod Beni Hasana sa naglašenim ulaznim dijelom u vidu monumentalnog predvorja. Grobnice u Dolini kraljeva imaju veoma izdužen raspored prostorija. Njihova dužina iznosi od 60 do 150 metara. Kod izgradnje ovih grobnica uočljiva je težnja za aksijalnošću i simetrijom. Od ovoga se odstupalo samo kad se naišlo na tvrdu stijenu, pa se zbog toga skretalo sa glavnog pravca. U Dolini kraljeva (Biban-el-Maluk) među najznačajnije spadaju grobnice u stijeni faraona Seti-a I, Ramzesa II, Ramzesa III, Ramzesa VI, Ramzesa IX i Tut-ank-Amóna.



Egipat je takođe zemlja raznih vrsta kamena. U dolini Nila bilo je pješčara i krečnjaka, a u planinama prema Crvenom Moru vadio se granit, sijenit, bazalt i diorit. Mermera Egipat nije imao, on je zamjenjivan alabasterom. Upotreba kamena u arhitekturi počela je izvedbom šanbrana za prozore i vrata, baze stupova, nadvratnike i nadprozornike, da bi poslije III. dinastije kamen postao glavni materijal za sve vrste arhitektonskih objekata, osim stambenih. U vrijeme Srednjeg i Novog carstva usavršena su oruđa za obradu kamena i razne tehnike te obrade, pa

TEMA BROJA

se sve više primjenjuju tvrde vrste kamena i to u vrlo velikim monolitnim komadima. Najveći monoliti su obrađivani za obeliske, a zatim za stupove a arhitravne grede velikih hramova.

- **Zidovi**

Zidovi hramova su vrlo debeli, još od starog Kraljevstva izgrađeni od kamena krečnjaka, pješčara ili ponekad od granita. Zidovi od klesanaca i sa ispunom od lomljenika. Malter, kad je upotrebljavan bio je više kao podmazivač nego spoj elemenata strukture. Zidovi su pri dnu bili deblji i lagano su sa vanjske strane se sužavali dajući pri tome efekat velike masivnosti. Završetak zidova je imao tipični egipatski vijenac.

- **Krovovi**

Za sakralne objekte korištene su teške kamene ploče postavljene jedna do druge na arhitravnim gredama koje su poduprte stubovima. U Starom Kraljevstvu koristili su krečnjak koji nije mogao premostiti više od cca 3,5 do 3 metra, te se onda u ovu svrhu morao koristiti granit. Tek sa upotrebom pješčara došla



je do izražaja struktura koja se koristila u hramovima Novog Kraljevstva. Krovovi hramova su služili za ceremonije i procesije, ponekad su imali na krovovima manje objekte i paviljone. Prostori su se u glavnom osvjetljavali kroz kamenu tavanicu. U monumentalnoj arhitekturi tavanice su od kamenih greda koje su postavljene jedna uz drugu, sa

malim otvorima za osvjetljenje. Ponekad se u arhitekturi hramova prostor osvjetljava kroz nadvišenje, što predstavlja prvi primjer bazilikalnog načina osvjetljavanja u arhitekturi. Prozori su zatvoreni kamenim rešetkama - tranzenama. Horizontalna greda u egipatskoj arhitekturi naliježe na zid u podnožju vijenca, a na stup preko kamenog podmetača u obliku kocke, koja težinu stropa prenosi na jezgro stupa. Upotreba kamenog stropa dovela je do potrebe gustog postavljanja stupova. Velika težina kamenog stropa odredila je zdepaste i robustne proporcije stupova. Njihove proporcije nisu tako kanonski propisane kao kod Grka, ali se ipak može reći da je karakteristika egipatskog stupa veliki kapitel koji iznosi od 1/6 do 1/4 visine stupa. Egipćani su gradili i svodove obično kao koso postavljane grede iznad otvora. Ima ih ipolu-kružnog i eliptičnog presjeka. Eliptični ili nadvišeni svod je konstruiran na bazi pravokutnog trokuta. Uz svodove sa radijalnim spojnicama, grade oni i primitivne svodove sa ispuštenim horizontalnim slojevima, kao kod visoke galerije u Keopsovoj piramidi.





• Stupovi

Uzore za svoje stupove Egipćani su uzeli takođe iz prirode. Cvjetovi lotosa i papirosa i palmina kruna, dobili su u arhitekturi svoj stilizirani oblik. Egipatski stupovi imaju bazu, stablo stupa i kapitel. Baza je okrugla i široka, stablo je najčešće prikazano kao svežanj stabljika lotosa i papirosa povezanih ispod kapitela vrpcom. Kapiteli su u formi zatvore-

nog ili rascvjetanog lotosa i papirosa, stilizirane palmine krune, zvona, glave boginje Hator, ili su kompozitni. Prvobitno je primjenjivan drveni stup sa stiliziranim cvjetovima kao kapitelima, ali samo u stambenoj arhitekturi i kao dekoracija. Prevođenjem u kamen, stup je dobio naglašenu konstruktivnu funkciju i postao najčešći elemenat ove arhitekture. Do kamenog okruglog stupa

došlo se preko četvrtastog stupca, koji je iz kvadrata prešao prvo u oktagon i šesnaestokut, da bi na kraju svog razvoja prešao u krug, ili svežanj stabljika.

Vjerovanje u vječnost duše našlo je svog direktnog odraza u stvaranju velike nadgrobne arhitekture, čiji je cilj da obezbijedi vječno trajanje. Zbog toga su upotrebljavani najtvrdi i najotporniji građevinski materijali u ogromnim blokovima, do 500 tona teškim, sa finim spojnica, koje su činile da zid ili stup izgledaju monolitni. Težnja i smisao za kolosalnim, doveli su do pojave spomenika ogromnih dimenzija. Svaki arhitektonski spomenik je činio jedinstvo arhitekture, skulpture i slikarstva. Naglašavanju vrijednosti arhitektonskih prostora služili su skulptura i slika kao neodvojivi dio samog spomenika.

Lucija Zubac



TEMA BROJA

Definicija kaže da je suhozid građevina od prirodnog kamena građena bez korištenja vezivnog materijala. Vještina gradnje suhozida i suhozidnih građevina tradicijski je naslijeđe mediteranskog prostora još iz prapovijesnih vremena. Ova drevna vještina gradnje oblikovala je Dalmaciju i Hercegovinu kakvi su danas. Stoljećima su marljive težačke ruke vadile iz zemlje i polagale kamen na kamen stvarajući impresivne građevine povezane samo snalažljivošću graditelja. Za gradnju suhozidnih međa koristio se kamen sa tog lokaliteta. Težak je skupljao kamenje različitih oblika te ih slagao u zidiće. Tako bi se, u isto vrijeme, čistio budući vrt ili prostor za boravak domaćih životinja i gradio zid međaš. Ovaj zid nastao uz rubove polja, pokazivao je granice posjeda, služio je kao prepreka domaćim životinjama da odlutaju te je štiti vrt od uljeza. Ova specifična tehnika gradnje u kamenu predstavlja najstariju tehniku gradnje kamenom koja je poznata od prapovijesti do današnjih vremena. Suhozidna tehnika gradnje temelj je naših tradicijskih građevina, od staja, poljskih kućica, torova, pa do podzidova poljoprivrednih površina.

NATRAG U PROŠLOST...

Prije 36 stoljeća u klinopisu prvo ovakvo građenje je zabilježeno u sjevernoj Mezopotamiji (danas sje-



Umjetnost suhozidne gradnje

(PODRUČJE HERCEGOVINE I DALMACIJE)

verni Irak) u okviru prakulture naroda Huriti, koji su pripitomili divlju lozu (*tršić*), pa su kamenim suhozidi-

ma (*kammaena*) iz kamenih blokova (*matun*), na terasastim podzidima niz brdske padine ograđivali svoje prastare vinograde (*tršat*). Oko 14. st. u tradicionalnom „Inka stilu suhozida“ izgrađen je grad Machu Picchu na najvišem dijelu istočnih Anda u Peruu. Pravi procvat ove vrste gradnje dolazi u brončanom dobu s ilirskim narodima. Antika na naše prostore donosi vapno kao prvi vezivni materijal, no suhozid se nastavlja koristiti kao način izgradnje skromnijih, narodnih građevina te kao sredstvo organizacije krajolika.

ZANIMLJIVOST: U drugoj polovici 19. st. filoksera je poharala vinograde zapadne Europe te dovela do

enormnog porasta cijene vina. Naši su krajevi ugrabili tu tržišnu priliku pa su pod lozu dovedene goleme i često vrlo nepristupačne površine krškog tla. Kao spomenik tog razdoblja diljem obale i otoka ostaju nam brojne i impozantne suhozidne terase na vrlo strmim i kamenitim zemljištima. Do zamiranja ove tehnike gradnje došlo je tek raširenijom dostupnošću (Portland) cementa, a potom i mehanizacije u drugoj polovici 20. st.

VAĐENJE, DOPREMA I UGRADNJA KAMENA

Na selu, za građevine koje nisu velike, za zidanje se nije koristio obrađeni kamen, već se zidalo kamenom izvađenim čišćenjem i zavravanjem terena za građenje. Naš krš uglavnom je građen od **vapnenca** i sličnih sedimentnih stijena. One ponekad dolaze u vrlo pravilnim i tankim slojevima, koji se jednostavno daju odvajati. Tako su dobivane kamene ploče za pokrivanje kuća. Vađenje kamenog bloka sastojalo se od više faza, a uključivalo je čišćenje površine bloka,



iskop kanala, te odlamanje bloka po slojnicima (željeznim klinovima, uz istodobno udaranje: za mekšu stijenu, dobiva se nepravilan lom kamena; drvenim klinovima koji se polijevaju vodom: za tvrdu stijenu, dobiva se pravilan lom kamena.)

Najprepoznatljiviji vizualni dio hercegovačkog terena koji postoji u gotovo svakom dijelu Hercegovine je svakako hercegovački suhozid koji se lokalno naziva još „suvozdina“

Transport se obavljao nošenjem, ovisno o veličini i udaljenosti, ili guranjem preko drvenih valjaka, ili kako je to najčešće bilo u našim krajevima, uz pomoć tovara (ovisno o starosti i veličini ponese 70-90 kg, do 100-120 kg na kratku razdaljinu). Kod prenošenja kamenih ploča obično su se slagale u kašete na leđa tovara ili mazge.

ili „duvar“. „Suvozdina“ je izraz koji se koristi više u sjeverozapadnijoj Hercegovini koja graniči s dalmatinskim područjem, dok se naziv „duvar“ koristi pretežno u dijelu srednje, te u cijeloj donjoj ili niskoj Hercegovini.

PODJELA ZIDOVA PREMA NAMJENI I NAČINU GRADNJE

Samostojeći zidovi su najrašireniji oblici suhozidnog graditeljstva. Prvenstveno su nastali krčenjem terena, stvarajući tlo za poljoprivredne kulture, te odbacujući kamen na deponiju. Samostojeći zidovi mogu



TEMA BROJA

biti **dvostruki ili jednostruki**. Njihova širina doseže od 30cm do 1,5m. Kod samostojećih zidova nije toliko prisutan problem stabilnosti jer su razmjerno niski – njihova prosječna visina je 1 m i nose samo sami sebe. Načini gradnje zida su brojni, a mi smo izdvojili samo neke od njih:



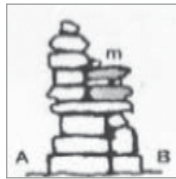
Jednostruki – obični zid

Jednostruki suhozid je najjednostavniji, najbrže građen, ali je ujedno i najnestabilniji. Građen je jednostruko i obično je zidan do dvije visine, do visine od oko 1,40 m je bio namijenjen razgraničavanju posjeda i zaštiti od stoke (ovce), a višem je osnovna svrha bila zaštititi mlade stablo (masline ili smokve) od vjetrova dok ne „ojača“, a potom od stoke (koze). „Čipkasta“ struktura gradnje omogućuje prijeko potrebnu cirkulaciju zraka, tijekom ljetnih vrućina, a zimi zaštitu od jakog vjetrova (bure - juga).



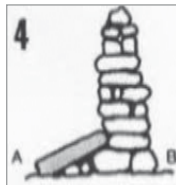
Dvostruki – obični zid (u presjeku simetričan)

To je najčešća vrsta zida građena bez veznog sredstva, s namjerom da „vječno“ traje. Zid je u prvom redu međa između vrjednijih dijelova posjeda, a ponekad služi i kao put. Može biti različite visine, ali je obično nešto niži, ako izričito ne razdvaja pašnjak od površine pod kulturom. Vrlo niski zidovi takve vrste indikacija su minulog (ili još prisutnog) uzgoja vinove loze.



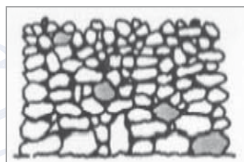
Dvostruki ili višestruki

Takav zid je dozidan, u presjeku nesimetričan, veće je širine u donjem dijelu, na koji je nadzidan jednostruki zid. Obično je visina donjeg (dvostrukog ili višestrukog) zida uvijek više od 2/3 nadzidanog dijela. Tako dobivena stepenica uvijek je na brani strani.



Kombinirani zid sa „škrilama“ (jednostruki ili višestruki) u podnožju

Takav zid je vrlo rijedak specifičan način gradnje obrambenog zida osobito vrjednijih površina. Tako je građen zbog zaštite od stoke, posebno koze. U podnožju zida s vanjske, napadne strane položene su koso nagnute obično vrlo velike i teške „škrile“ (kamene ploče), da stoka pri odskoku nema uporište. Obično su u neposrednoj blizini prostora dobro uslojenih vapnenaca. Takvi zidovi su u pravilu kratki i rijetko viši od 1,5 m.



Nepravilan, nemarno građen zid (od neuredno složenog, netesanog kamena)

Gledano s lica, tako može biti sazidan bilo koji od jednostrukih, dvostrukih ili višestrukih suhozida. Za-

jedničko im je da je ugrađeni kamen pri podlozi većih dimenzija, čija se veličina postupno smanjuje s visinom zida. Ti su zidovi mahom viši od visine čovjeka (1,75 - 2,25 m).



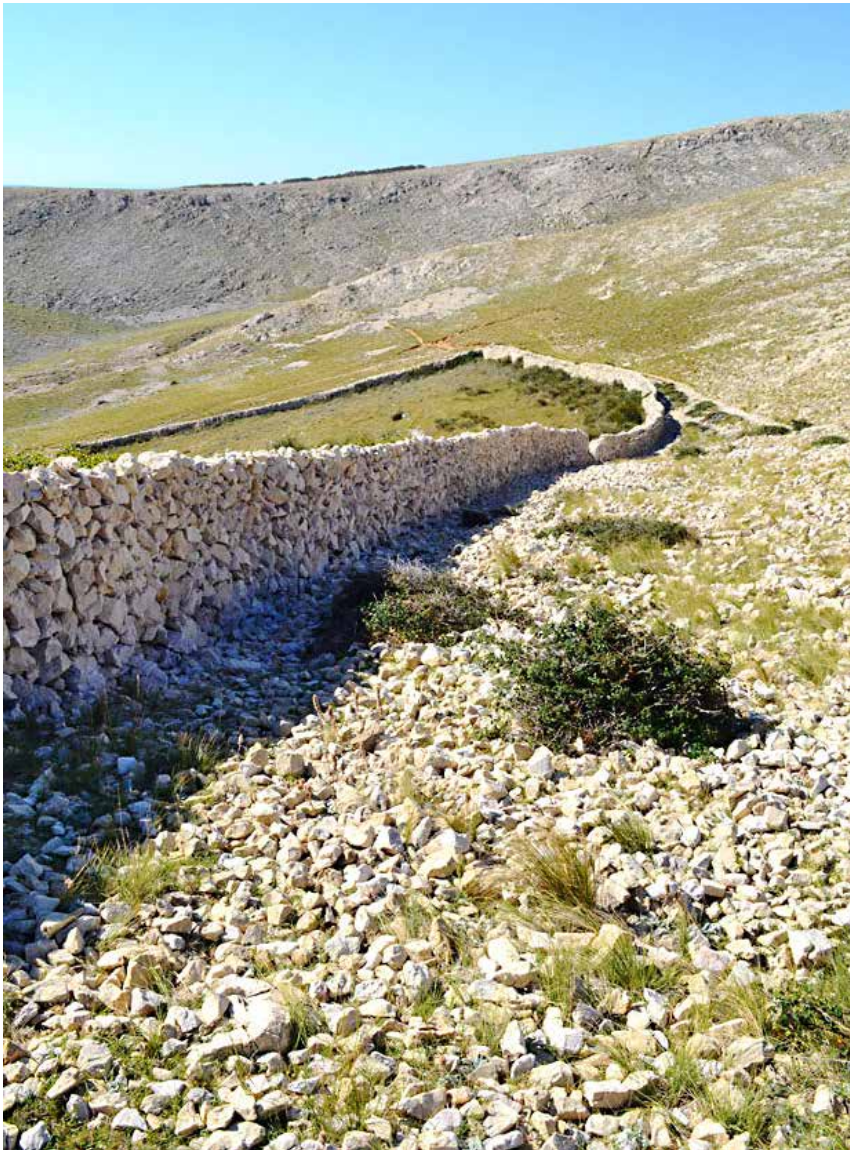
Kombinirani (dvostruki ili višestruki) zid sa „škrilama“ na tjemenu

Gradnja takvih zidova uvjetovana je dvama razlozima: geološkom građom, tj. postojanjem tanjih slojevitih naslaga vapnenca ili iznimnom vrijednošću prostora („ograda“) koji su zatvarali u doba gradnje. Pod „iznimnom vrijednošću“ podrazumijevamo dragocjeno vrlo oskudno poput oaza obradivo zemljište, obično u prostorima „ljutog krša“ i kamenjara. To je ujedno najsvrsishodnije građen zid u zaštiti posjeda. Podjednako je značio prepreku stoci i ljudima. U doba gradnje taj zid je štitiio usjeve jednogodišnjih kultura (žitarice), a poslije vinograd s maslinom. Njegova visina nije veća od 1,6 m, dok mu debljina (kao odraz trajnog korištenja obradivog zemljišta) zna prelaziti 2 m.

KAKO SAGRADITI SUHOZID?

Dvostruki suhozid – duplo

To je najčešća vrsta zida građena bez veznog sredstva. Građeni su kao čvrsta granica među posjedima, kao torovi za pretežito ovce, kao dijelovi složenijih arhitektonskih struktura i dr. Kako bi zid bio što ravniji i pravilniji, prije početka gradnje potrebno je pomoću kolaca i razvučenog konopa označiti početak i kraj zida. Za mjesto postavljanja temelja bolje je izabrati tlo ispod kojeg se nalazi živa stijena. Ako se temelji zida postavljaju na čistu zemlju, potrebno je plitko ukopati prvi red što uglastijih kamenih blo-



ma namjeni korištenja: veći plosnati i jednakomjerno debeli komadi za završni sloj (gornja kamenja), plosnata temeljna kamenja te dulja i snažnija povezujuća kamenja. Najpravokutniji komadi se čuvaju za krajeve i uglove. Često se zbog brzine izvođenja radova i uštede materijala gradi bez poštovanja osnovnih principa, pa dobivamo loše građene suhozide koji ne odolijevaju neprilikama.

Zbog nepoštovanja prema osnovnim statičkim pravilima, često možemo vidjeti primjere zalijevanja unutrašnjosti i zadnjeg sloja zida betonom. Takvi zahvati ne samo da drastično narušavaju estetiku i ekološku komponentu, već zbog djelovanja vode i vjetra, narušavaju njegovu stabilnost i trajnost. Najprije se izgrade krajevi zida. Moraju biti samonoseći i zato treba upotrijebiti pravokutnije kamenje. O kraju zida ovisi njegov životni vijek. Među ljudima prevladava uvjerenje da je suhogradnja skupa i dugotrajna, te se radije odlučuju na betonske konstrukcije. Međutim, suhograđene kamene strukture su trajnije jer bolje prkose vodi i vjetru i lakše ih je održavati.

Kameni se suhograđeni potporni zid ponaša bolje od betonskog je puno prirodnog drenažnog prostora koji omogućuje nesmetano protjecanje vode. Samostojeći zidovi lakše se odupiru naletima vjetra koji se nekako „razdrobe“ kroz brojne procjepe i time gube razornu moć. Uvjet za to je da su pravilno izgrađeni, onako kao što su ih znale izgraditi nebrojene generacije prije nas. Na nama je da prepoznamo to vrijedno naslijeđe naših predaka, sačuvamo za slijedeće naraštaje i ponosno pokažemo svijetu kao dio identiteta ovih prostora.

Franka Vuletić

kova, i to s ravnom stranom prema zemlji da se ne bi dalje sami ukopavali pod težinom zida. Ovakav tip zida se gradi istovremeno sa dva lica, tako da se prostor između dva elementa što bolje napuni ispunom ili školjom, kako bi zid bio što kompaktniji i stabilniji.

Iako se prostor između dva lica zida ispunja krupnijim ili sitnijim kamenjem ovisno o gabaritima zida, važno je da svaki novo postavljeni kamen ima oslonac na bar tri točke. Najjednostavnija provjera stabilnosti je da se nakon postav-

ljanja kamena oslonimo punom težinom na kamen i utvrdimo da li on „puše“, a ako se kamen ipak klacka odnosno ako nije dobro uglavljen, umetnemo manji kamen. Suhozid se gradio po principu preklapanja, odnosno prijenosa težine s kamena na kamen: veliko kamenje se stavlja na dno, zatim ide manje, pa se sitno kamenje sa malo zemlje nasipa unutra, a pločasto kamenje se slaže na vrhu. Karakteristike zida koji ćete podignuti ovisit će o njegovoj namjeni te vrsti i količini korištenog kamenja. Prije početka gradnje potrebno je kamenje razvrstati pre-



Kamen u modernoj arhitekturi

MODERNA ARHITEKTURA IMA NEŠTO ZA SVAKOGA

Osnove suvremene arhitekture su čiste i jednostavne. Njegova sveprisutna filozofija ostaje ideal gdje oblik slijedi funkciju. Dakle, moderni arhitekti izražavaju sebe kroz jednostavnost, kroz jasan pogled strukturnih elemenata i izbjegavajući nepotrebne detalje dizajna. Moderna arhitektura ima stvarnu strukturu i materijale koji se koriste u zgradi, nasuprot prikriivanju s okićenim dizajnom. To je razlog zašto većina modernih dizajna sadrže elemente kamena, drva, čelika i stakla - kako bi se prikazala sva ljepota ovih konstrukcijskih materijala. Sveukupno, moderna arhitektura definirana je čistim linijama i minimalističkim interijerom koji omogućuju da struktura govori sama za sebe i tako dođe u središte pozornosti.

Oživljavanje strukturne upotrebe kamena u današnjoj arhitekturi odvija se na različite načine u dvije europske regije. U mediteranskoj Europi, gdje postoje značajni primjeri u južnoj Francuskoj i Španjolskoj, vidimo povratak na jednostavan i arhaičan statički sustav, sa zidovima i trilhima, a nastaju prema određenim građevinskim fazama i na dobro označenim mjestima. Rezultat je hijeratska a ponekad radikalna arhitektura, lišena bilo kakvih formalnih aspekata. Nedavna anglosaksonska arhitektura ima neka vrlo originalna istraživanja sa armiranim kamenom. Eksperimenti provedeni u Velikoj Britaniji - koje primjenjuju dizajne-

ri kao što su Michael Hopkins, Eric Perry i Renza Piana - usredotočili su se na nove tehnološke strukturne tehnike koje su sistematizirane kroz ponovljive metode gradnje. Zajedno s aktualnim trendovima koji koriste stanjivanje kamena u svrhu oblaganja kao i uloga kamena kao prateće komponente čelika i betona u zgradama, novi koncept u nastajanju nastoji modernizirati masivna kamena tijela kao nosivu konstrukciju. Ova suvremena interpretacija antičkih učenja, vezanih uz znanost o klesarstvu za građevinske svrhe, je sada održiva tehnika proizvodnje. Ova nova održivost je postignuta djelomično zahvaljujući numeričkoj kontroli strojeva koji mogu oblikovati kamen u gotove komponente uzimajući parametre obrade izravno iz digitalnog prototipa. Više se ne čini da postoje ograničenja u korištenju kamena u strukturnim aplikacijama. Ovo označava novo doba, s kamenim materijalom kao alternativom i u dizajnu i stvaranju velikih projekata.

U prošlosti su unutarnji zidovi služili samo kako bi podijelili i definirali prostorije unutar kuće. Njihova bezličnost sakrivala se vješanjem umjetnina ili povremeno izradom niša u zidovima. Danas se zidovi stavljaju u prvi plan, a karakter prirodnog kamena idealan je za dobivanje



vizualno zanimljivih kompozicija. Suprotno uvriježenom mišljenju, zidovi od prirodnog kamena nisu vizualno hladni i kruti, i svakom domu dati će istinsku estetsku toplinu. Ovisno o stilu zidovi se mogu obložiti nepravilnim nazubljenim kamenim lamelama (bunjicama) ili pak glatkim, poliranim ili četkanim površinama mramora, vapnenaca ili travetina. Vanjski zidovi / fasade obloženi travetinom prepoznatljiv su znak suvremene arhitekture, dok bunje i bunjice od prirodnog kamena privlače spojem klasičnog i modernog.

MODERNA ARHITEKTURA I KAMEN U HERCEGOVINI

Kao najprepoznatljiviji vizualni dio hercegovačkih terena koji postoji u svakom dijelu Hercegovine u užem izboru bi se sigurno našao i hercegovački suhozid. Upravo prema toj vrsti konstrukcije možemo reći kako su ljudi na području Hercegovine iskoristili blagodati prirode i u graditeljstvu. Od davnina pa sve do sada područje Hercegovine je poznato u svijetu kao bogato kamenom, točnije krškim kamenom koji bi u budućnosti mogao postati čak i nositelj gospodarstva. U posljednje vrijeme se kamen sve više iskorištava u graditeljske svrhe –

kako za interijere tako i za eksterijere. Jedan od najboljih primjera ponovne renesanse kamena u graditeljstvu na području Hercegovine zasigurno daje obiteljsko imanje Stanić na Bijači. Taj spoj suvremenog i modernog graditeljstva sa šturim krškim krajem su stvorili arhitekti Tomislav Ćurković i Zoran Zidarić.

Koncept je zapravo bio jednostavan – napraviti seosko imanje koje može samostalno funkcionirati, a da je istovremeno korišten suvremeni arhitektonski izričaj koji je baziran na lokalnoj arhitekturi i naslijeđu. Prirodni resurs je kamen kojega u tom kraju ima u izobilju, a kilometre kamenih bedema godinama su slagala trojica majstora koji su nakon svega postali velemajestori. Nakon proučavanja povijesti zaključili su da su hercegovačka sela zapravo raštrkana, a u tradicionalnom smislu građena od malih kamenih prizemnih kuća koje dvije po dvije ili tri tvore ansambl, nakon čega kilometrima nema ničega. Tu ideju su reinterpreterali na suvremeni način i umjesto jedne velike kuće u kojoj bi bili smješteni svi potrebni sadržaji, napravili su njih šest. Glavna kuća u kojoj se u prizemlju nalazi velika natkrivena terasa, kuhinja,

blagovaonica i dnevni boravak, a na katu tri spavaće sobe i dvije kupaoalice, ima ukupno oko 200 kvadrata, a uz nju na popločanom platou nalaze se još dvije kuće, jedna od 100, a druga od 70-ak kvadrata. Drugi je objekt sličnog arhitektonskog izričaja, ali malo drugačijih proporcija, i to je zapravo kuća za goste, dok je u trećem skrivena garaža, vinski podrum i roštilj s terasom za druženje.

Nakon zoniranja sadržaja određeno je gdje će biti sportski sadržaji, gdje vinograd, maslinik, kuće, budući bazen i onda su se polako počeli graditi suhozidi koji okružuju imanje. Tih zidova kad se zbroji ima 5-6 kilometara i troje ljudi gradilo ih je čak nekoliko godina. Sve kuće imaju kombinaciju 50 centimetara široke kamene obloge i predimenzioniranih asimetričnih betonskih prozorskih okvira, što je zapravo reminiscencija na stare kuće koje su uvijek imale bijele kamene prozorske okvire. Sve one nastale su u samo godinu dana, a ta repetirajuća forma kamenih kvadrova s bijelim asimetričnim okvirima izvanredno se uklapa u ovaj surov i brutalan teren koji jednostavno zaslužuje nešto ovako iznimno.

Mihaela Kasić



2. Međunarodni simpozij o kamenu, Posušje, 18.-20.06.2015. godine

Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru i Udruga „Zvuk kamena“ Posušje organizirali su od 18. do 20. lipnja 2015. godine **2. Simpozij o kamenu**, znakovitog imena: „Hercegovina - zemlja kamena“.

2. Međunarodni simpozij o kamenu je trajao 3 dana. Okupio je stručnjake iz naše zemlje i susjedstva s tematikom iskorištavanje kamena kao jedne od najvrjednijih sirovina u Hercegovini. Drugog dana izlaganja su održana u kino dvorani u Posušju. Sudionike Simpozija je pozdravio predsjednik Vlade Županije Zapadnohercegovačke g. Zdenko Čosić, a u ime dekana izv. prof. dr. sc. Ivana Lovrića, predsjednika Organizacijskog odbora Simpozija, skup je pozdravila i prodekanica za znanost izv. prof. dr. sc. Maja Prskalo, koja je ujedno i otvorila Simpozij.

Uvodno izlaganje prezentirao je g. Frano Oreč, predsjednik Udruge „Zvuk kamena“ Posušje, ujedno i dopredsjednik Organizacijskog odbora Simpozija. Istaknuo je kako je potrebno što više promovirati kamen i pomoći izlagačima ostvariti međusobnu suradnju. „Cilj je afirmacija kamena i podizanje kamena na razinu koju zaslužuje, te pomaganje izlagačima da se što više upoznaju, te da međusobno ostvare suradnju u ekonomskom i tehničkom smislu.“ Nakon toga prezentirani su sljedeći radovi, koji su se odnosili na istraživanje, eksploataciju kamena, korištenje kamena, kao i kamen u arheologiji:

- Prof. dr. sc. Vjekoslav Domjan: *“Komericalne vrijednosti kamena”*;





- Prof. dr. sc. Zlatko Langof: *"Ispitivanje tehničkih i mehaničkih karakteristika kamena za zidane konstrukcije"*;
- Prof. dr. sc. Zlatko Langof: *"Uloga međublokovskih ispuna na stabilnosti kamenih konstrukcija"*;
- V. prof. dr. sc. Azra Kurtović, mr. sc. Krešimir Šaravanja & Frano Oreč, dipl. ing. rud.: *"Mogućnosti primjene eruptivnog agregata u asfaltnim mješavinama s posebnim osvrtom na jablanički gabro"*;
- Prof. dr.sc. Snježana Vasilj: *"Žujina gradina u Boljunima – kameni grad na rudistnim vapnencima"*;
- Alojz Filipović, dipl. ing. geol. & Ismir Hajdarević, dipl. ing. geol.: *"AG kamen centralne Bosne"*;

Proizvođači kamena iz čitave BiH tijekom 3 dana rada Simpozija su izlagali gotovo sve vrste kamena iz BiH na štandovima na Trgu hrvatskih branitelja.

Treći dan, 20. lipnja, održan je okrugli stol proizvođača kamena sa sljedećim temama:

- Problem na području industrije kamena;
- Mogućnost daljnjeg razvoja ove industrije;
- Suradnja svih proizvođača po pitanju tržišta;
- Uzajamni razgovori između izlagača;
- Prijedlog organiziranja proizvođača u udruhu ili u neki drugi oblik;
- Ostala pitanja i donošenje zaključaka.

Istaknuto je da napretka u ozbiljnijoj proizvodnji kamena u BiH nema, iako je u zemljama Europske unije prepoznata kvaliteta ovoga blaga, a i potražnja je uistinu ogromna.

*Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. grad.
Frano Oreč, dipl. ing. rud.*



Kopnena vrata - Zadar



Prije svega moram reći da sam ovu temu odabrao da prikážem svoj grad Zadar, kao grad koji obiluje raznim građevinama, spomenicima te skulpturama građenim od kamena. Po mom mišljenju jedna ovakva građevina kao što su Kopnena vrata jednostavno su „zapostavljena“, odnosno nemaju mogućnost da se izbere za malo pažnje pored svih onih starijih, većih i impozantnijih građevina. Možda sam kao jedan „građevinac“ pretjerao u arhitektonskom opisu



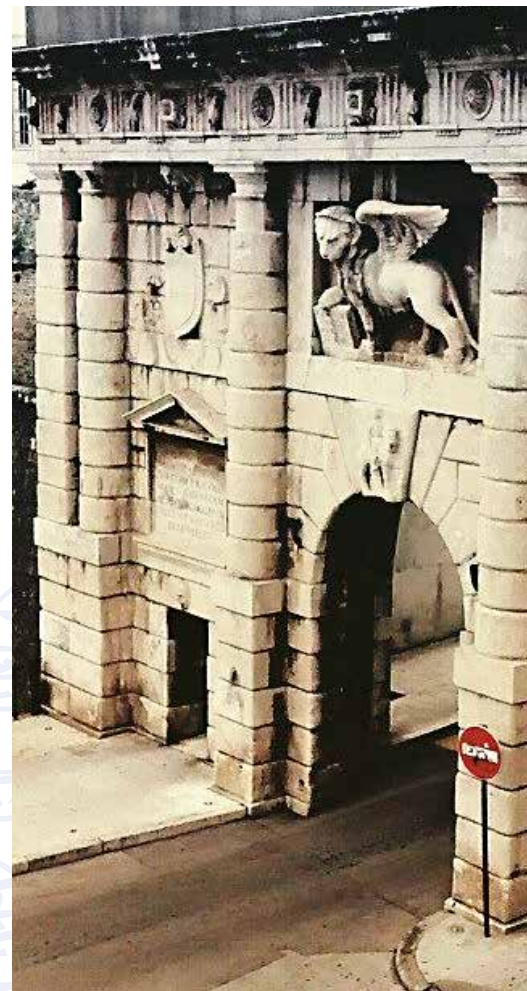
i epitetima, ali to je ono minimalno što ova građevina zasluđuje. Ipak, u jedno određeno vrijeme ona su trebala biti neosvojiva i braniti cijeli grad i sve ono što se u njemu nalazi.

Bilo je to davne 1537. godine, kada je arhitektu Micheleu Sanmicheliju od strane mletačke vlade naloženo da izgradi nove gradske zidine i obrambeni kanal. Uočili su potrebu za jačanjem obrane grada zbog mogućih napada od strane Otomanskog carstva.

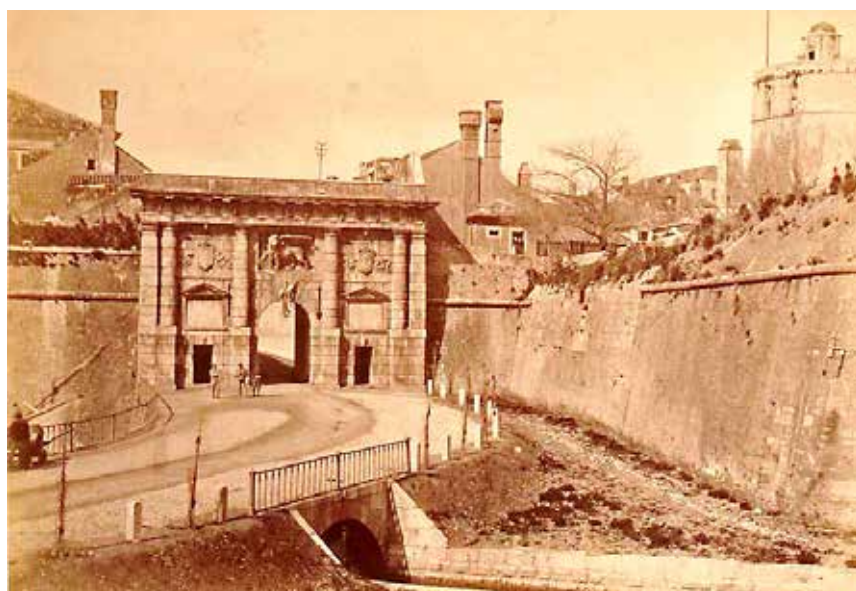
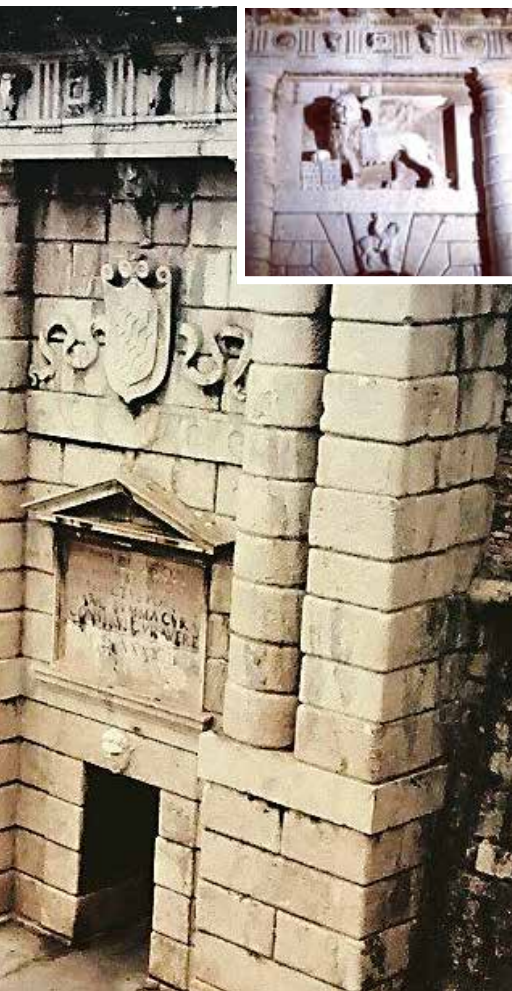
Naravno, glavni ulaz u sam grad trebao je imati velika, impozantna vrata tzv. Porta terraferma. Michele Sanmicheli, u tadašnje vrijeme bio je glavni inženjer za vojnu izgradnju na tlu Mletačke Republike. Uspio je postaviti glavni ulaz u grad točno u osi jedne od dotada dvije glavnih

arterija grada Zadra, sami pristup u dispoziciji glavnih vrata nužno je prilagođen funkcijama ulica grada u tadašnje doba. Sama arhitektonska kompozicija složena je struktura vodoravnih i horizontalnih elemenata kojima je fasada podijeljena na odgovarajuće rastere. Posebno je sačuvan tlocrt iz kojeg se jasno vidi opća struktura vrata, njihovu dubinu, od oko 8,40m, te raspored triju prolaza kolnog u sredini i dva pješačka sa strana. Kamen vapnenac sa zadarskog područja poznat je kao kvalitetan i lako obradiv, pa se zbog tih karakteristika Michele Sanmicheli odlučio posebno posvetiti samom pročelju ovih vrata.

Na ključnome kamenu luka istaknut je reljef s konjaničkim likom sv. Kr-



ševana, koji je simbol zadarske komune. Na gornjemu dijelu istaknuti su grbovi providura Marcantonija Dieda i kapetana Michelea Salomona a među njima je lik krilatoga lava sv. Marka, simbol Republike. Završni je vijenac duboko istaknut u prostoru. Trabeaciju nose visoki pilastri i polustupovi, koji oplošje portala dijele u tri okomite plohe. (Takvo rješenje nalazi se na Porta Nuova u Veroni, Porta di San Martino u Legnanu i Porta di San Andrea ispred Venecije.) Stilski, pak, Porta terraferma u Zadru bliska su većini portala na utvrdama Michelea Sanmichelija. Izgrađena su u toskanskome redu s dorskim frizom i fino klesanim kvadrima s bunjama na licu. Oni tvore zrnatu površinu oplošja s pravilnim slogom blokova, koji cjelini daju



strogo komponiranu rustičnu strukturu. Njezinoj zrnatosti pridonose lagano prošireni blokovi s malo povećanim volumenom kvadara u svakom drugom redu. Po mišljenju I. Petriciolija ono jest najvrednije arhitektonsko ostvarenje što je mletačka vlast ostavila u Dalmaciji. U cjelini, moguće je kazati da su Kopnena vrata, sudeći pokompoziciji njihova pročelja te kvaliteti klesarske i kiparske obrade, uz tzv. Zlatna vrata Dioklecijanove palače, svakako najljepši gradski portal među naslijeđenima uopće na tlu povijesne Dalmacije, ujedno remek-djelo svoga autora. Porta Terraferma su neupitno najbolji primjer manirističke arhitekture u Zadru. No, taj je stil u zadarskome graditeljstvu prisutan i na većem broju ostalih građevina. Svakako ga treba tumačiti kao umjetnost visoke renesanse, odnosno manirizma kao duha vremena. Zbog zadarske burne prošlosti Porta terraferma se sada doimaju poput paravana, izgledaju različita od svih ostalih na utvrdama Michelea Sanmichelija.

Lišena unutarnjega dijela, vrata su sad samo kulisa s ponekim „sanmichelijevskim“ ukrasom s prednje strane i bez unutarnje fasade odostraga kao da „bijahu drugačije zamišljeni

u tlocrtu i u elevaciji i u volumetrijskoj kompoziciji“. Ipak, potrebno je još izravnije naglasiti da su vrata, kao duboki glavni ulaz u Grad, tek komunalnim zahvatima 19. stoljeća pretvorena u relativno tanak zid, zapravo samo monumentalni portal bivšega ulaza. Tada je nad njim nastala terasa s kamenom klupom i balustradom na stražnjoj strani. Vrata su na nekoliko mjesta bila oštećena i za vrijeme Domovinskog rata, no to je restauracijom popravljeno.

Stipe Majdandžić



INTERVJU

mr.sc.Dragan Ćubela

Svi mi koji smo „prošli“ kroz betonske konstrukcije znamo tko je Dragan Ćubela, ali za one koji Vas ne poznaju, možete li reći par riječi o sebi?

• Teško je govoriti o samom sebi. Ali ako već moram, mislim da sam manje-više normalna i pomalo samozatajna osoba koja funkcionira u ritmu kuća-posao (fakultet) –kuća (ako izuzmem nedjelje, blagdane i petnaestak dana godišnjeg odmora). Nastojim što više vremena posvetiti obitelji i provesti u krugu obitelji. Uživam u malim stvarima poput gledanja tv-a (volim film, sport i humorističke serije). Volim biti u društvu prijatelja, ali bez ozbiljnih dnevno političkih i sličnih tema. Uživam u dobroj hrani i pivu, premda sam to odavno trebao smanjiti. I iznad svega, cijenim objektivnost, poštenje i ljude sa svojim „ja“, tj. sa svojim stavom, kojeg se ne ustručavaju izreći bez obzira na okolnosti i posljedice.

Što Vas je najviše privuklo građevinskoj struci i to upravo konstruktivnom smjeru?

• Pa manje-više stjecaj okolnosti. Poslije završene osnovne škole, upisao sam srednju građevinsku školu (malo i na inicijativu oca koji je i sam bio građevinske struke). Poslije završene srednje građevinske škole, najlogičniji je odabir bio građevinski fakultet. S jedne strane, bilo je to zanimanje koje je u to vrijeme bilo traženo i cijenjeno na tržištu, a s druge strane i činjenica da sam mogao studirati u Mostaru gdje sam u to vrijeme i živio. A izbor konstruktivnog smjera je bio moj odabir između dvije solucije koje su nam se tada nudile na fakultetu: konstruktivni i hidro smjer. Danas, kada se osvrnem na proteklih tridesetak godina, mislim da nisam pogriješio u odabiru i da sam pronašao sebe u poslu kojim se bavim.

Da se možete vratiti u studentske „klupe“ što biste promijenili, kod sebe, ali i kod sustava studiranja u to vrijeme?

• Kada bih počeo nabrajati što bih sve kod sebe mijenjao, bojim se da bi potrajalo, pa neću ni počinjati. Što se tiče sustava studija u to vrijeme, definitivno ništa ne bih mijenjao, jer mislim da je tadašnji sustav studija, u nekim segmentima, bio bolji nego



današnji. Puno se više pažnje poklanjalo teoriji i teorijskom poznavanju problema, a, po mom mišljenju, bez teorijske osnove, nećemo se puno okoristiti programskim paketima i drugim pogodnostima tehnološkog razvoja. S druge strane, s aspekta tehničke podrške studiju i studentima mislim da su tadašnji uvjeti bili lošiji nego danas, ali je to dobrim dijelom i rezultat sveukupnog tehnološkog i informatičkog razvoja u zadnjih tridesetak godina.

Koliko je obitelj utjecala na Vašu karijeru i koji bi bio Vaš „recept“ za ravnotežu uspješne karijere i kvalitetnog obiteljskog života?

• Recept o kojem govorite vrlo je teško naći. Ja osobno stavljam obitelj iznad svega i kada razmišljam o ovoj temi sjetim se vica o jancu i Muji i prioriteta u životu. Kaže jancu: nama Japancima je Japan na 1. mjestu, posao na 2. mjestu a obitelj na 3. mjestu. Na što Mujo odgovara: meni su moja Fata i djeca na 1. mjestu, posla nemam, a za Japan me baš briga. Činjenica je da je danas balans između obiteljskog života i posla (karijere) pomalo i narušen, jer je ritam života sve brži, sve je manje slobodnog vremena, sve se više teži brzom zaradi, vikendicama po morima i planinama, voznom parku od nekoliko luksuznih automobila itd, pa se često obitelj zanemaruje. Tko uspije uz kvalitetan obiteljski život napraviti i veliku poslovnu karijeru, što obično rezultira i materijalnim uspjehom, iznimno je uspješan čovjek. Tko uspije na obiteljskom planu i bez neke velike poslovne karijere za mene je također uspješan čovjek. Ali, po mom mišljenju, velika karijera bez kvalitetnog i sredenog obiteljskog života i nije neki uspjeh u životu. Ja mislim da sam osobno više napravio na obiteljskom nego na poslovnom planu, premda ni sa poslovnim stranom nemam razloga biti nezadovoljan.

U razdoblju smo reforme visokog obrazovanja u našoj državi, što mislite o Bolonjskom procesu i primjenjuje li se on u punom smislu svog značenja kod nas?

• Bolonjski proces, kako je zamišljen kao sustav studiranja, trebao je biti pozitivna promjena u sustavu visokog obrazovanja kod nas. Npr. kolokviranje, jednosemestralni predmeti, rad s grupama do dvadesetak studenata, veća suradnja nastavnika i studenata, različiti ciklusi studija i sl. trebali su rezultirati kvalitetnijim obrazovnim procesom. Međutim, mislim da kod nas taj proces nije zaživio u punoj formi, a po meni, osnovni razlog je činjenica što nisu ispunjeni svi preduvjeti za implementaciju bolonjskog procesa i da se preuranjeno krenulo u reformu visokog obrazovanja po ovom modelu.

Studenti Vas jako cijene, vole Vaš način rada i organiziranost, pa što je po Vašem mišljenju potrebno za jednog asistenta/predavača da uvijek dobije pozitivne komentare od svojih studenata?

• Mislim da svi mi moramo pokušati biti korektni u poslu kojim se bavimo, pa tako i nastavnici na našem fakultetu i općenito u obrazovnom sustavu. To bi značilo redovito održavanje nastave, konsultacija i ispita. Želja, volja i uloženi trud nastavnika da svoje znanje prenesu na studente. I na kraju, objektivnost i korektnost na provjerama znanja i ispitima. Ako se još uspije dodati i malo "duha" u cijeli taj proces, mislim da nema razloga da nastavnik ne dobije pozitivne komentare od svojih studenata. Ja studente, pogotovo na diplomskom studiju, više gledam kao buduće kolege po struci, a ne kao studente. Mislim, da tako pokazujem i određeni respekt prema studentima. Premda, ne treba ići u krajnost. Granicu nastavnik – student ipak treba do neke mjere zadržati.

Koji Vam je najteži dio ovog posla?

• Ispiti.

Mijenjaju li se generacije studenata s godinama na bolje ili lošije? Jesu li studenti dovoljno motivirani za ovu struku?

• Ja odgovor na ovo pitanje ne bih generalizirao. Činjenica je, da je interes studenata za studij građevinarstva posljednjih godina u padu ne samo na našem sveučilištu nego i na sveučilištima u Hrvatskoj. Jedan od razloga može biti i činjenice da se "forsira" visoka stručna sprema i želi se pošto poto

završiti neki fakultet, pa je i logično da se biraju manje zahtjevni fakulteti od studija građevinarstva. S druge strane, činjenica je, da kvaliteta đaka koji upisuju naš studij zadnjih par godina opada. U svakoj generaciji imate studente kojima je cilj uz stjecanje diplome i zvanja, stjecanje i znanja. To su studenti koji su aktivni tijekom nastave, koji redovito uče i takvi uglavnom na vrijeme i bez većih problema završavaju studij. Ovo je upravo i moja definicija pravog studenta. Međutim, imate u svakoj generaciji i studente kojima je jedini cilj steći diplomu sa što manje truda i učenja i koji se služe svim i svačim da to i postignu. Svatko ima pravo izbora, pa tako i studenti tijekom studija na koji će način postići željeni cilj. Ono što iz višegodišnjeg iskustva znam je činjenica da dobri i kvalitetni studenti postaju i dobri inženjeri i puno brže i lakše se uključuju u praksu.

Mislite li da bi studentima trebalo omogućiti obveznu praksu tijekom studija?

• Svakako. Mislim da je studentima u fazi studiranja boravak i praksa na gradilištu, bilo da se radi o objektima visokogradnje ili mostogradnje, boravak u nekoj proizvodnoj hali prefabriciranih elemenata, kao i praksa u projektnim biroima potrebna. Također, i organiziranje jednodnevnih stručnih ekskurzija i obilazaka gradilišta, što je praksa našeg fakulteta, a s kojom bi naš fakultet trebao nastaviti i u budućnosti, potrebna je studentima, a sve u cilju unapređenja i nadogradnje nastavnog procesa.

Konstantno smo u vremenu „odljeva mozгова“. Svjesni smo uzroka, ali što mislite da je potrebno učiniti kako bi se zadržali mladi obrazovani ljudi, točnije inženjeri? Ili je inozemstvo ipak naša budućnost?

• Trenutna situacija u našoj zemlji je takva da nam je, bojim se, inozemstvo i sadašnjost i budućnost. Ne možete nikome zamjeriti što odlazi tamo gdje misli i gdje će mu vjerojatno biti bolje. Vrlo teško ćete spriječiti "odljev mozgov" iz države, u kojoj veću plaću ima čistačica u banci ili javnom poduzeću, nego asistent na našem fakultetu. A dokle će tako biti? Sve do trenutka dok se mladim ljudima, općenito, a pogotovo visokoobrazovanom kadru, ne osiguraju sigurna i dobro plaćena radna mjesta. Kada nam udarne vijesti u medijima budu novi proizvodni pogoni, nova velika gradilišta, nove dionice cesta i autocesta, a ne promjene u ovom ili onom domu parlamenta, u ovoj ili onoj fotelji. Ja se nadam da će to vrijeme uskoro doći i da će moja djeca svoju egzistenciju osiguravati u svojoj zemlji, a ne po bijelom svijetu.

Što biste Vi prvo promijenili u BiH kad biste dobili vlast?

• Mislim da nisam kompetentna osoba da govorim o tome. Ali ću uzeti za pravo da kažem par stvari. U BiH su potrebne korijenite promjene. Prije svega, stabilna država i stabilna vlast. Razlučiti politiku od struke. Sasvim je normalno da ministar bude politička funkcija, ali da i zamjenici ministara, suradnici, savjetnici itd. moraju biti, prije svega politički podobne figure, a tek onda stručni kadar, nije put s kojim možemo naprijed. A najbitnije, po meni je, da osobe koje se prihvaćaju vlasti, na bilo kojoj razini, počnu preuzimati i odgovornost za svoj rad i postignute rezultate. Ukratko, politika političarima, struka stručnjacima i možemo naprijed, jer BiH nije zemlja bez potencijala. Naprotiv, samo ih treba iskoristiti.

Često nam na nastavi ispričate svoje anegdote sa studentima, pa možete li i ovdje podijeliti s nama nešto što Vas je pozitivno iznenadilo kod studenata...

• Za 22 godine radnog staža na ovom fakultetu bilo je mnogo situacija koje su mi ostale u sjećanju (i pozitivnih i manje pozitivnih). Ali, evo ovom prilikom da spomenem slučaj studenta kojega sam par puta na ispitu hvatao da koristi nedopuštene materijale. Nakon trećeg ili četvrtog puta pozovem ga u ured da mi objasni svoje ponašanje, a usput mu pokažem da materijale koje je donio kao "šverc" na ispit ima u sklopu materijala koje studenti mogu koristiti na ispitima. Na što mi dotični student kaže: "Profesore, znam da mi nećete vjerovati, ali se ja na ispitu ne mogu koncentrirati, ako ne sjedim u zadnjoj klupi amfiteatra i ako ne ponesem nešto što nije dopušteno koristiti na ispitu." I vjerujete mi, toliko je bio uvjerljiv, da nisam imao razloga da mu ne povjerujem. A pozitivno ☺, u ovoj anegdoti, je odgovor, odnosno, snalažljivost studenta u situaciji u kojoj se našao.

Kako nas uspijete sve zapamtiti? ☺

• Zar uspijevam... Bojim se da mi to u zadnje vrijeme sve teže ide od ruke. Ali, to nema veze sa studentima, nego s mojim rodnim listom.

Živimo u vremenu koje zahtjeva brzinu u svim područjima života. Tehnologija se pak razvija najbrže i zamjenjuje rad čovjeka u mnogim poslovima. Koliko je to dobro i je li teško pratiti taj njen razvoj?

• Svjedoci smo izuzetno brzog tehnološkog razvoja, koji je, mislim, vrlo teško pratiti, pogotovo mojoj i sta-

rijim generacijama. Brzi tehnološki razvoj jeste pozitivna stvar u smislu podrške u mnogim sferama života. Ali, ako gledate s druge strane, pa čitate o robotima u ovoj i onoj industriji, robotima na recepcijama hotela i sl., postavlja se pitanje gdje su granice, gdje će u konačnici biti čovjek i da li je s takve točke gledišta, nagli tehnološki "bum" pozitivan ili negativan.

Koji je Vaš najdraži programski „paket“?

• Programske "pakete" smatram sredstvom koje moramo koristiti da bi određene stvari brže i jednostavnije riješili. U tom kontekstu, prednost bih dao "Tower-u" i "Armacad-u", programskim paketima koje koristim u poslu kojim se bavim.

Najveći poslovni i osobni uspjeh?

• Najveći poslovni uspjeh, gledano sa znanstvenog aspekta, mi je stjecanje zvanja magistra znanosti. Gledano sa strane stručnog rada, prednost bih dao sudjelovanju na izradi projekta oplata i skele za konstrukciju kupole dvorane "Višnjik" u Zadru. Najveći osobni uspjeh, svakako je obitelj, supruga i troje, mislim, dobro odgojene djece.

Smijem li Vas pitati za doktorat? ☺

• Zašto ne? Moja doktorska disertacija je u završnoj fazi i očekujem da ću tijekom iduće godine doktorirati.

Što biste savjetovali studentima građevine?

• Aktivno sudjelovanje na nastavi i redovito učenje će vas najbrže dovesti do željenog cilja i završetka studija. Ali, pri tome, ne smijete zapostaviti ni društveni život, jer ne treba biti rob ni učenju, ni poslu, nego treba naći ravnotežu između privatnog i poslovnog, koja će vas učiniti sretnim i ispunjenim u svakom pogledu.

Za kraj jedan vic?

• Jedan vic iz sfere visokog obrazovanja. Poslije uspješno obranjenog diplomskog rada na jednom od privatnih fakulteta, visokopozicionirani politički dužnosnik dolazi kući i kaže ženi: "Draga, da sam znao da je ovako lako, završio bih i srednju školu".

(Intervju odradila: Franka Vuletić)

STUDENTSKI ZBOR GFMO 2014/2015

Kako je krenula nova akademska godina, tako su krenule i aktivnosti Studentskog zbora našega fakulteta. Na studentskim izborima održanim u studenom 2014, za predsjednika Studentskog zbora GFMO izabran je Boris Barbarić, a na konstituirajućoj sjednici za njegovu zamjenicu izabrana je Anđa Baković.

Mjesec prosinac je mjesec božićnih i humanitarnih aktivnosti. Tako su i ove godine članovi studentskog zbora postavili jelku i okitili fakultet. Organizirana je humanitarna akcija darivanja krvi, a sudjelovali smo i na humanitarnim akcijama u organizaciji Studentskog zbora Sveučilišta u Mostaru. Glazbena skupina našeg fakulteta VISAK, svojim nastupom uveselila je promociju našeg časopisa, kao i promociju diplomanata.

Početak nove godine krenulo se i sa novim projektima. Krajem mjeseca veljače naši studenti posjetili su sajam Građevinarstva u Sarajevu SAGRA, gdje su sudjelovali na konferenciji "Energetska efikasnost - održiva gradnja, planiranje i upravljanje objektima", u sklopu koje je organiziran i posjet prvoj energetske efikasno izgrađenoj kući u Bosni i Hercegovini.

Također, u veljači su krenule i pripreme za ovogodišnju Građevinijadu, koja se održala u Makedoniji od 10. do 15. svibnja i na kojoj su pored pregršt zabave ostvareni veoma dobri rezultati u natjecanjima u znanju i sportu.

Pokrenuli smo rad još jedne sekcije na našem fakultetu, a riječ je o sportskoj sekciji. Prvi sastanak održan je 24. ožujka, i na njemu je napravljen plan rada sekcije. Organizirani su malonogometni termini, koji su za cilj imali formiranje ekipe za natjecanja u sklopu dana Studentskog zbora i Građevinijade. Nadamo se da će sportska sekcija u novoj akademskoj godini nastaviti sa svojim radom, te da će biti pokretač svih sportskih turnira i događaja vezanih za naš fakultet. U suradnji sa STK Mostar organiziran je stolnoteniski turnir. U pojedinačnom turniru pobjedu je odnio kolega Toni Vranjić pobjedivši u

finalu Milu Tomića, dok su u parovi slavili kolega Vranjić i profesor Antun Vrdoljak.

U travnju organizirano je 2. natjecanje u Modeliranju mostova, natjecanje za srednjoškolce u izradi mostova koje Studentski zbor GFMO organizira zajedno sa udrugom IACES LC Mostar. Ove godine smo imali veći odaziv škola, a pobjednik je kao i prošle godine Srednja Građevinska škola Jurja Dalmatinca Mostar.

Jedan od najznačajnijih događaja u ovoj akademskoj godini jeste ponovno pokretanje studentske ankete, ovaj put na mnogo lakši i jednostavniji način, odnosno online preko ISS-a. Ne moramo ni govoriti koliko je ovo bitna stvar za same studente, ali i profesore, koji na osnovu svojih ocjena i komentara imaju uvid u razmišljanja studenata, te s time i mogućnost poboljšati metode predavanja i ispitivanja, i na taj način naš fakultet učiniti još boljim. Napominjemo da je anketa apsolutno anonimna, i ovim putem pozivam studente da anketu shvate ozbiljno i da joj pristupe u što većem broju, jer samo na taj način se može vidjeti mišljenje studenata.

Naravno, kao i u svake godine, organizirane su brojne zabave za studente našeg fakulteta, gdje su se mogli opustiti, zaboraviti svakodnevne obaveze i dobro zabaviti. U mjesecu listopadu, diplomiranjem dosadašnjeg predsjednika došlo je do promjene, te je funkciju predsjednika Studentskog zbora GFMO do novih studentskih izbora preuzela Anđa Baković.

Novim studentskim izborima završena je još jedna veoma uspješna akademska godina. Za predsjednicu je izabrana Anđa Baković, te je tako nakon 4 godine Studentski zbor GFMO ponovno dobio predsjednicu. Za zamjenicu predsjednice izabrana je Monika Mlakić. Ne sumnjamo da će novo rukovodstvo nastaviti boriti se za prava studenata, zastupati njihove interese, te nastavkom starih i uvođenjem brojnih novih aktivnosti i projekata studentima omogućiti ugodnije i zabavnije studiranje.

Boris Barbarić

GRAĐEVINIJADA 2015

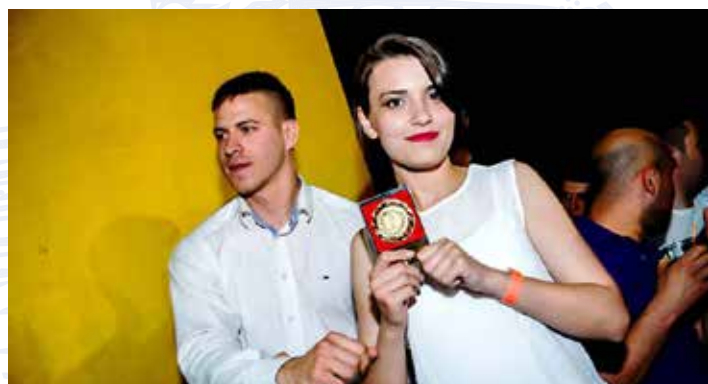
Napisao: Boris Barbarić

Kažu da slika govori više od 1000 riječi, pa ćemo predstavljajući ovogodišnju Građevinijadu osim riječi koristiti i slike koje će reći sve. Naši studenti (njih ukupno 35) zaputili su se i ove godine na Građevinijadu, a čast da je organizira pripala je Građevinskom fakultetu Beograd. Građevinijada se održala u Makedoniji, na Ohridskom jezeru od 10. do 15.5.2015.godine.

Nakon više nego interesantne i za mnoge do sada nedoživljene vožnje preko Albanije, stigli smo na našu destinaciju, u hotelski kompleks Desaret. Hotelski kompleks smješten je uz samu obalu jezera, a uz predivnu obalu nalazi se još ljepši bazen, na kojem su se i održavale dnevne zabave.



Kao i svake godine, naši studenti natjecali su se u sportovima i znanju, no kao i do sada isticali smo se i u zabavnom programu Građevinijade. Čast fakulteta ove godine su obranile djevojke koje su osvojile 3. mjesto u košarci, te 4. mjesto u malom nogometu i rukometu. Od muških sportova vrijedi istaknuti mušku odbojkašku ekipu, koja je u veoma jakoj konkurenciji osvojila 4. mjesto. Također, naša šahovska momčad osvojila je 4. mjesto.





Momci su se još borili u malom nogometu, košarci i rukometu, no nedostajalo je sportske sreće da se ostvari bolji rezultat. U natjecanjima u znanju osvojeno je 1. mjesto u Prometnicama, te 3. mjesto u Organizaciji i Menadžmentu građenja. Malo je nedostajalo da se vratimo sa više pehara, jer su osvojena 4. mjesta u Betonskim konstrukcijama i Statici konstrukcija.

Ono po čemu će mnogi pamtići Građevinijadu jesu dnevne i noćne zabave, jer kada se na jednom mjestu skupi preko 1300 studenata tu ne može biti dosadno. A da se mi u tom području snalazimo kao riba u moru, pokazuje i to da nasljednik titule kapetan Građevinijade, koja se od ove godine zove nagrada Marko Lasić, dolazi sa našeg fakulteta. Laskavu titulu odnio je kolega Nikola Marić.

Dakako, odlazak na Građevinijadu ne bi bio moguć bez naših sponzora, prije svega našeg generalnog sponzora JP Elektroprivrede Hrvatske zajednice Herceg-Bosne, zatim naših zlatnih sponzora Binvest d.o.o., Studentski zbor Sveučilišta u Mostaru, Hering d.d. i Kror d.o.o. Veliku zahvalu upućujemo i ostalim našim sponzorima: Interprojekt Mostar, City Group, G.P. Barbarić, Drugi način, JIM d.o.o. Mostar, Mrvelj d.o.o. i Pavković Trade d.o.o. Ovim putem želimo uputiti i zahvalu našem Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru na čelu sa dekanom prof.dr.sc. Ivanom Lovrićem i svim ostalim profesorima i asistentima koji su nam pomogli u organizaciji ovogodišnje Građevinijade. Iako je ove godine naš fakultet zahvatila "smjena generacija" što se Građevinijade tiče, opet nismo razočarali. Iduću Građevinijadu, 43. po redu, organiziraju kolege sa Građevinskog fakulteta u Podgorici. S obzirom na zabavu koju smo imali ove godine, na brojna prijateljstva koja su proistekla sa Ohrida, i na oduševljenje mlađih kolega Građevinijadom, iduće godine očekujemo rekordni broj studenata sa našeg fakulteta.





IACES

International Association of
Civil Engineering Students

LC MOSTAR

IACES LC MOSTAR

Udruga koja nastavlja rasti!

Iako je udruga IACES LC MOSTAR tek nedavno proslavila svoj drugi rođendan s ponosom možemo reći kako nakon dvije godine rada i djelovanja uspješno koračamo u ostvarivanju naših ciljeva. Razloge da vjerujemo da je tome tako daju nam rezultati naših ostvarenih projekata kao i mlade generacije koje se sve više aktiviraju u stvaranju boljih uvjeta za studiranje kroz rad udruge. Za one koji ne znaju ukratko ćemo predstaviti IACES kao međunarodnu udruhu studenata građevinskih fakulteta koja je osnovana 1989. godine u Delftu, a koja danas bilježi svoje djelovanje u pedesetak zemalja od kojih je jedna i BiH s uredom u Mostaru. Primarni cilj IACES-a je razvoj kontakata među studentima građevinarstva u svijetu kao i njihova razmjena, stručno usavršavanje te ostvarivanje osobnih poznanstava korisnih u budućem radnom vijeku.

IACES LC MOSTAR osnovan je 15. svibnja 2013. s predsjednikom *Borisom Barbarićem* na čelu, uz *Mariju Bazinu* kao potpredsjednika i *Da-*

nijela Bevandu u funkciji tajnika. Nakon godinu dana djelovanja zabilježili smo značajan pomak u ostvarenju cilja za poboljšanje kvalitete studiranja posebno kroz projekt stručne prakse. Dana 20. listopada 2014. na Generalnoj Skupštini za vodstvo IACES-a izabrano je novo vodstvo za akademsku 2014./2015.: *Boris Barbarić* kao predsjednik, *Benjamin Sikirić* kao potpredsjednik i *Ivana Mikić* kao tajnica. U spomenutoj akademskoj godini udruga je nastavila s cijelim nizom projekata ko-





Novoizabrano vodstvo udruge

jima se na Građevinskom Fakultetu Sveučilišta u Mostaru postavilo temelje praktičnog studentskog rada i aktivnog studentskog djelovanja. Aktivnosti ostvarene kroz prošlu godinu vođene su ostvarivanjem misije i vizije IACES-a kao udruge: povećanja kvalitete studiranja na Građevinskom Fakultetu, ostvarivanje međunarodnih kontakata među studentima građevinarstva u svijetu, upoznavanje studenata građevinarstva sa budućim zanimanjem i zanimljivostima iz svijeta građevinarstva.

Savjetovalište i prezentacija brucošima o Sveučilištu u Mostaru, Građevinskom Fakultetu, načinu studiranja, potrebnoj literaturi kao i načinu polaganja ispita i mnogih drugih sličnih informacija samo su jedna od aktivnosti. **Prezentacijama filmova** pokušali smo studentima pokazati neke zanimljivosti iz svijeta građevinarstva. **Stručnim radionicama** o programskim paketima (AutoCAD i ArmCAD) kroz nekoliko tjedana uspješno smo obučili pedesetak studenata korisnim stvarima ovih programskih alata čije je korištenje neizbježno u građevinarstvu.

Stručna praksa 2015. iznjedrila je povećanje kako broja studenata tako i broja firmi uz pomoć kojih se projekt realizirao. Na više od deset različitih gradilišta dvadesetak naših studenata imao je priliku vidjeti kao izgleda posao inženjera građevinarstva. *Posjete gradilištima* realizirali smo

i ove godine tako da su studenti imali priliku vidjeti obilježja mjesta na kojima se gradi i upoznati se s istima. Treba naglasiti kako ova aktivnost ima puno prostora za napredak, u smislu suradnje i s profesorima i s tvrtkama kako bi se što češće organizirale posjete uz kratka stručna objašnjenja izgradnje pojedinih elemenata.

Kao i prošle godine, u suradnji sa Studentskim zborom Sveučilišta u Mostaru i Građevinskim Fakultetom Sveučilišta

u Mostaru za maturante s područja Hercegovine, ali i Bosne organizirali smo **Natjecanje u modeliranju mostova** u kojem je ove godine sudjelovalo devet škola i tridesetak učenika. Ponovno smo naše kreativne srednjoškolce nagradili poklonima a prošlogodišnji pobjednik Srednja Građevinska Škola Jurja Dalmatinca Mostar uspješno je obranila titulu.

Nakon analize ostvarenih i iz različitih razloga neostvarenih projekata (stručna predavanja, međunarodna putovanja i razmjene, radionice za studente diplomskih studija i mnoge posjete gradilištima) možemo reći da je u svim aktivnostima zabilježen porast broja sudionika uključenih u sam projekt kao i porast broja članova udruge odnosno organizatora aktivnosti. Predstavljanje rada udruge, kao i podnošenje financijskog izvještaja svim zainteresiranim studentima, bivšim članovima i profesorima održano je na Godišnjoj skupštini IACES-a LC Mostar, 5. studenoga kada je izabrano i novo vodstvo udruge: Martina Soldo - predsjednica udruge, Mija Jelčić - potpredsjednica udruge i Katarina Čivčija - tajnica udruge. Novom „ženskom“ vodstvu ovom prilikom želimo puno uspjeha u daljnjem radu uz poziv svim studentima da se priključe radu udruge i sudjelovanju u aktivnostima koje članovi udruge organiziraju kako bi svi zajedno poboljšali okolinu u kojoj djelujemo.

Ivana Mikulić

STRUČNA PRAKSA 2015

**„Reci mi! – Zaboravit ću! Pokaži mi! – Zapamtit ću!
Dopusti mi da uradim! – Shvatit ću!“**

Zasigurno najvažniji projekt Međunarodne Udruge Studenata Građevinarstva IACES-a LC Mostar koji u suradnji sa tvrtkama iz oblasti građevinarstva, projekt „Stručna praksa 2015“ ove godine ostvaren je u mjesecu travnju i svibnju sa nekoliko obližnjih tvrtki. Nakon prošlogodišnjeg pilot projekta ove godine natječaj je u trajanju od deset dana bio otvoren za studente svih godina i to nakon prezentacije cijelog projekta zainteresiranim studentima. Nakon rangiranja sudionika obavljeno je potpisivanje ugovora o obavljanju prakse i studenti su krenuli u realizaciju projekta.

Ove godine povećali smo suradnju na više tvrtki tako da uz prošlogodišnju *Hering, d.d. Široki Brijeg* od sada surađujemo i sa: *Tempo Vranica, d.o.o. Mostar*, *GP Barbarić d.o.o. Mostar*, *A3, d.o.o. Široki Brijeg* i *Građevinar d.o.o. Mostar*.

interesiranost studenata ali prvenstveno tvrtki u Mostaru i okolici koje su voljne dati priliku mladim ljudima. Zahvaljujemo se ovom prilikom i dekanu prof.dr.sc. I. Lovriću koji podržava cijeli projekt koji bez njegove podrške ne bi bio uspješno realiziran.



Kroz ovu godinu 24 studenta bila su na gradilištima odnosno projektnim biroima: Mljekara Mostar, Pročištač Rodoč, SIPA – Rodoč, Mikačića Kuća Mostar, Vihovići Mostar, Dvorana Mostar, Akvadukt Široki Brijeg, Kanali LOT 2 Široki Brijeg, Čapljina, Projektni biro Hering i Projektni biro A3.

Svi smo svjesni mnogih mana našeg obrazovnog sustava no možda je vrijeme da na kratko zastanemo i preispitamo se koliko smisla ima učiti samo teoriju i nakon pet godina ne biti kompetentan za posao za koji se obrazujemo. Zasigurno ni ovom praksom nećete steći zahtijevane kompetencije, ali učiniti ćete jedan korak prema tome. Zašto smo tako letargični i konformirani u društvo za koje smo svjesni koliko je loše za našu kvalitetnu izgradnju i kao osobe i kao inženjera građevinarstva? Titule su tu, prvostupnici pa magistri struke - visoke titule, mnogo više od mjere našeg znanja.



Cilj cijelog projekta inače je suradnja studenata sa zaposlenicima koji obavljaju posao inženjera građevinarstva ili posao sličan tome kako bi student dobio uvid u svoj budući posao kao i spoznavanje teorije u praksi. Nakon obavljenih praksi na Godišnjoj skupštini udruge studentima su dodijeljene potvrđnice o sudjelovanju u projektu. Realizacija ovog projekta moguća je jedino uz dovoljnu za-



Pristali smo na šutnju i prihvatili krivnju društva za sve što nam se događa. Kriva je politika, kriminal, karakter nacije, financijsko stanje ili ugroženi vitalni nacionalni interes... Tehnički fakultet kao takav ne smije biti lišen praktičnog rada, laboratorijskih vježbi ili terenske nastave bez obzira na sve navedene probleme društva u kojem se nalazi. Ogromne količine podataka, formula, izraza i teorema ne znače ništa jer nakon svih silnih fakultetskih obveza nemamo vremena za ono važno. Nemamo ga ili ga ne želimo naći? Kao budući inženjeri moramo razmišljati inženjerski i tražiti optimalno rješenje za sve nas. Vidjeti kako se miješa beton, vodi gradilište, izrađuje gantogram ili razlikovati armaturu $\Phi 8$ od $\Phi 20$ nije tako nemoguće. Ispitivati konzistenciju tla, prijelaznu

napravu mosta ili uvidjeti dilataciju, plan oplata, plan armature je nešto što bi svatko od nas morao pokušati. Iskreno se nadamo da će ovakav oblik dodatnog obrazovanja studenata uskoro postati obavezni dio nastave kod studija građevinarstva što je i strateški cilj ovog projekta. Budući da je IA-CES međunarodna udruga posjete gradilištima u inozemstvu (dosad se pokazalo mogućim) ili čak obavljanje stručne prakse na gradilištima u inozemstvu nije tako dalek korak u našim planovima. Ovom prilikom još jednom pozivamo sve studente da se uključe u projekt i steknu uvid u svoje buduće zanimanje kao i mnogo znanja jer ćemo samo nastaviti graditi kvalitetniju okolinu u kojoj se nalazimo.

Ivana Mikulić

STUDENTI IZ MOSTARA NAJBOLJI NA CIVILCONU'15

U organizaciji ITU Civil Engineering Cluba u razdoblju od 5. do 8. veljače održan je Međunarodni Kongres Inženjera Građevinarstva, poznat kao CivilCon, na kojem su sudjelovali i studenti Građevinskog Fakulteta Sveučilišta u Mostaru koji su ujedno i članovi udruge IACES LC Mostar. Seminari i radionice ovog kongresa održavale su se na ITU Suleyman Demirel kulturnom centru u Istanbulu, Turska. Predstavnici različitih tvrtki podučavali su sudionike kongresa o raznim projektima i programskim paketima koji se koriste u građevinarstvu. Tako su tvrtke „Cengiz Construction Project“ sudionicima kongresa predstavili projekt dizajna i izgradnje novog aerodroma u Istanbulu, a predstavnici tvrtke „Yapi Merkezi Construction“ razgovarali o ljudskim resursima u građevinskim firmama kao i izgradnji projekta željeznice u Etiopiji koje ova tvrtka izvodi.



Predstavnica tvrtke „Alarko“ je sa sudionicima kongresa razgovarala o prvom poslu i poduzetništvu kao i o položaju žena u građevinarstvu dok su nešto više o međunarodnim timova pri gradnji studenti mogli čuti od menadžera tvrtke „STFA Construction Group“. Sudionici seminara upoznati su i sa projektima sigurnosti na gradilištima preko tvrtke „TAV Construction“ kao i s rušenjem zgrada preko njemačke tvrtke „Halter“, dok je „HILTI“ predstavljao smjerove profesionalnih usavršava-

nja u građevinarstvu te proveo radionicu „PROFIS Anchor Training“ u kojoj je naša ekipa osvojila prvo mjesto i na taj način naši članovi su još jednom pokazali da se mogu natjecati i pobjeđivati među studentima svih zemalja, pa tako i Njemačke, Turske ili SAD-a.

Svrha cijelog kongresa je da omogući studentima i stručnjacima zajedničko druženje, pružajući mogućnosti za učenje od stručnjaka kao i stjecanje novih znanja, te poticanje studenata da budu bolji građevinari. Događaj se na međunarodnoj razini održava nekoliko godina, a do sada je okupio preko 500 studenata iz 20 različitih zemalja svijeta.

Zahvaljujući donacijama naših sponzora (Regeneracija d.o.o., Proteco d.o.o., AS Kramar d.o.o., Novi Dom d.o.o., Vodokok d.o.o., Alfa Therm d.o.o., DuAl-Mont d.o.o., Džajić Commerce d.o.o., Croatia Osiguranje d.o.o., T&D Company d.o.o., Džida d.o.o. i Miles d.o.o.) naši studenti su na ovom događaju i ove godine predstavljali Građevinski Fakultet Sveučilišta u Mostaru kao i Bosnu i Hercegovinu. Članovi naše udruge na kongres su otišli uz pomoć udruge IACES LC Mostar, a u Istanbulu su se susreli sa vodstvom IACESA na svjetskoj razini, predsjednikom Serrom Kuday, kao i glavnim organizatorom CivilCona, predsjednikom ITU Civil Engineering Cluba, Hasanom Demirom.





Svaki dan cijelog susreta bio je pomno isplaniran i uravnotežen kako bi sudionici dobili dobra stručna znanja, upoznali se s gradom i njegovom poviješću, te se iznad svega međusobno što bolje upoznali i zabavili. Susret je bio od velike važnosti za domaćine LC ITU, sa tehnološkog sveučilišta u Istanbulu, koji su uložili veliku energiju kako bi sve prošlo u najboljem redu i kako bi se sudionici osjećali što ugodnije. Bez puno pitanja su udovoljavali željama sudionika, koliko je god to raspored obaveza dozvoljavao, te su nastojali svakoga sudionika što više upoznati kako bi mu pružili najbolje što Istanbul ima a ima puno toga. Pored prelijepog sveučilišnog kampusa ITU Ayazaga koji je, sam po sebi, "grad u gradu", tu je cijeli niz povijesnih znamenitosti starog grada pa do uvida u noćni život ove metropole. Među aktivnostima koje su ponudili sudionicima bilo je mjesta i za posjet raznim velikim gradilištima kojih u gradu ne nedostaje.

Naši studenti, Ivana Mikulić, Marinela Nuić, Helena Raguž i Ivona Bilić te Ivan Primorac ovom prilikom dobili su i uvid u izgradnju Izmit Bay Bridgea (*İzmit Körfez Köprüsü*), visećeg mosta koji je smješten 50ak km jugoistočno od Istanbula. Budući

most koji grade pet turskih tvrtki te jedna talijanska uz japanske projektante biti će među onima s najdužim srednjim rasponima, a koji na ovom mostu iznosi 1550m. Most će sa svojim dimenzijama duljine 2682m, krajnjim rasponima po 566m, te visinom tornjeva 235m uvelike doprinijeti prometnom razvitku ovog dijela Turske i povećati prometni tok. Sam most gradi se BOT modelom izgradnje (Built -Operate -Transfer) a završetak radova predviđen je 2017. godine s BGD od 35000 vozila koji će se kretati u šest prometnih trakova. Sudionici su posjetili i Miniaturk, ogromni park maketa velikih građevinskih znamenitosti turske povijesti među kojima su pronašli i maketu mostarskog Starog Mosta. Uz još jedno predivno iskustvo te mnoga nova znanja naši studeni pozivaju svoje kolege da se pridruže radu udruge IACES te svakako CivilConu već iduće godine.





ISUCCES



International
SUMmer Conference
of Civil Engineering
Students

Osijek, Croatia
5th-11th July

isucces.sgfos.com

NAŠI STUDENTI SUDJELOVALI NA ISUCCESU'15, OSIJEK, HRVATSKA

U organizaciji Udruge Studenata Građevinskog Fakulteta Osijek (SGFOS) u razdoblju od 6. do 11. srpnja 2015. održana je Međunarodna ljetna konferencija studenata građevinarstva (International SUMmer Conference of Civil Engineering Students), poznatija kao ISUCCES, a na kojoj su sudjelovali i studenti Građevinskog Fakulteta Sveučilišta u Mostaru.

Pet dana spomenutog susreta uključuje natjecanje u izradi modela u umanjenom mjerilu (dimenzija cca. 20x20x60 s mnogim drugim pravilima vezano za dimenzije i veze greda, stupova i dijagonalnih nosača) koji su podvrgnuti statičkom i/ili dinamičkom opterećenju na tri reprezentativna potresna opterećenja; prezentacije studentskih znanstvenih radova te kratka predavanja djelatnika osječkih fakulteta. Službeni jezik konferencije je engleski, a ista se održavala na Građevinskom Fakultetu u Osijeku. Naš fakultet ove godine imao je predstavnike u dva tima koji su uspješno objavili i obranili radove: *Marino Jurišić* i *Marko Cvitanović* s temom „**Studenčica bridge testing**“ i *Ivana Mikulić* i *Marinela Nuić* s temom: „**Environmental impactcs od former coal mine Vihovici and water quality analysis**“. Spomenuti

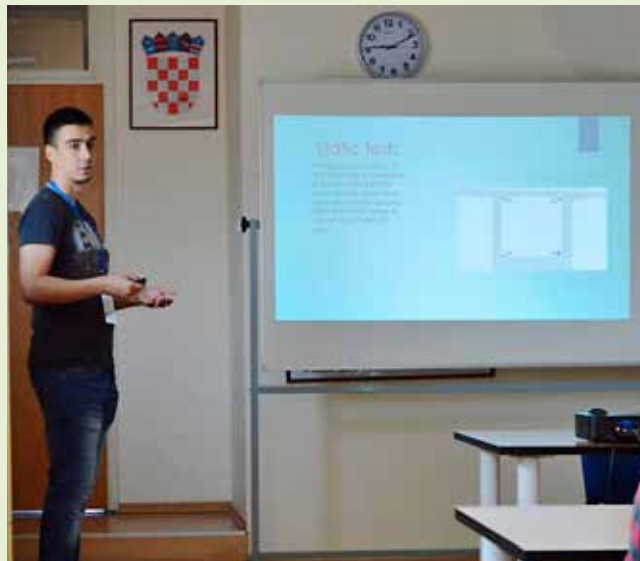


studenti ovom prilikom se još jednom zahvaljuju sljedećim profesorima koji su im kroz mentorstvo pomogli pri izradi znanstvenih radova: dr.sc. Ivani Domljan, dr.sc. Mladenu Glibiću, mr.sc. Mladenu Kusturi i mr.sc. Mirni Raič.

Svrha cijele konferencije je da omogući studentima i stručnjacima zajedničko druženje, pružajući mogućnost za učenje i stjecanje novih znanja. Događaj se održava od 2013. a ove godine okupio je 24 studenta iz sljedećih zemalja: Grčke, Španjolske, Makedonije, Slovačke, Hrvatske, Rumunjske te BiH. Svaki dan konferencije bio je pomno isplaniran i uravnotežen kako bi sudionici dobili dobra stručna znanja, upoznali se s gradom i njegovom poviješću, te se iznad svega međusobno što bolje upoznali i zabavili kroz kuglanje, roštilj, međunarodnu večer i višednevno pravljenje modela. Od naših studenta uspješno je izrađen model zajedno s timom iz Rumunjske koji su činili Georgia Litu i Bogdan-Ali Niculi. Važno je napomenuti da iako model nije pobjednički izdržao je simulaciju na sva tri simulirana potresa, osvojio je maksimalan broj bodova na originalnost ideje i strukturu konstrukcije. Na ovom događaju objavljen je i poziv svim zainteresiranim studentima na sudjelovanje i iduće godine, kako na ISUCCES u Osijeku tako i na „Young Scientist 2016 – 8th Internacional Conference of Civil Engineering and Arhitecture“ u Košicama, Slovačka od strane sudionika sa fakulteta iz spomenutog mjesta. Svi zainteresirani studenti za pisanje rada i sudjelovanje na ovakvim ili sličnim konferencijama mogu se javiti prof.dr.sc.I.Domljan ili članovima IACES-a LC Mostar. Naši predstavnici oduševljeni su samim sadržajem putovanja kao gostoprimstvom domaćina te iskazuju veli-

ku zahvalnost organizatorima kongresa. Uz još jedno predivno iskustvo te mnoga nova znanja naši studenti pozivaju svoje kolege da se pridruže ISUCCESU iduće godine.

Ivana Mikulić



U POTRAZI ZA MALIM ZNANSTVENICIMA -CENTAR ZA TEHNIČKU KULTURU-

Ti, sine, završi školu, spakuj stvari i zaputi se u Njemačku. Zašto ćeš ostati ovdje kada nećeš živjeti, već preživljavati? Zašto se truditi napraviti promjene, dati doprinos društvu i novim generacijama? Lijepo završi fakultet nakon kojeg je 98% diplomanata na birou, ali nek' ti imaš papir! Što je sigurno, sigurno je!

Dobrodošli u Bosnu i Hercegovinu, zemlju gdje su ove riječi svakodnevnica. Smijati se ili plakati? Stojati na mjestu ili se pokrenuti? Slijegati rame-

nima ili praviti promjene? Već dugi niz godina zaključujemo kako su promjene potrebne, ali rijetko tko se odluči za pothvat koji će, ako već nije nama, budućim generacijama učiniti život zabavnijim, sigurnijim, perspektivnijim. I samim time cijeloj ovoj državi omogućiti promjene ka boljem. U sljedećih nekoliko rečenica predstaviti ću vam fantastičnu ideju koja se uspjela realizirati zahvaljujući INTERA tehnološkom parku kao inicijatoru, udruzi Aeroklub Mostar i udruzi mladih RINGO i zbog koje sam poželjela vratiti se u djetinjstvo i učiniti neke stvari drugačije.

Općepoznata činjenica je da mali čovjek upija puno toga kroz igru i da mu je to odlučujuća karika u biranju zanimanja i onoga što će mu u budućnosti ispuniti vrijeme. Ispred vas na pladnju stoji rješenje koje će ih usmjeriti u pozitivnom i produktivnom smjeru. Centar za tehničku kulturu, mjesto gdje mali naučnici ispoljavaju svoju kreativnost i umijeća kroz igru, radionice i mini-projekte. **Misija Centra za tehničku kulturu (CTK) je prepoznati mlade talente i usmjeriti ih i omogućiti im praktično znanje u oblastima koja su se, barem meni, u djetinjstvu činila kao najveći problem.**

Modelarstvo i maketarstvo, robotika, elektronika, informatika, programiranje, Photoshop. Djeca imaju priliku kroz igru i uz pomoć izuzetnih profesora naučiti praktične osnove koje će im omogućiti da tehničke znanosti ne gledaju kao nešto nemoguće, preteško, neostvarivo, već kao izazov koji prihvaćaju s entuzijazmom i zanimanjem. A to je upravo ono što današnjim generacijama treba! Od ove godine uvedena je radionica predškolskog odgoja, a u planu je realizacije radionice filma za srednje škole kako bi srednjoškolci upoznali pravo značenje filmske umjetnosti. **Dugoročni cilj je da ti mladi ljudi u zrelijoj dobi postanu kreativni stručnjaci i tako doprinesu razvoju ovog kraja, da ostvare sebe na profesionalnom i privatnom**





planu živeći i djelujući u svojoj domovini, ali i da naše škole imaju sve veći broj djece umjesto ovoga što imamo danas.

Gore navedeni proizvodi i usluge zahtijevaju sve više i više sofisticirano praktično znanje i vještine iz tehničkih djelatnosti i znanosti. U okviru formalnog obrazovanja, inicijalni kontakt djece i mladih s ovim tzv. „realnim sektorom“ se ostvaruje kroz predmet Tehničke Kulture (TK) u okviru kojeg bi trebali steći svoje prve praktične tehničke vještine i znanja i, što je još važnije, prepoznati tehničke struke i znanost kao svoj životni poziv, ako za to imaju prirodne predispozicije. Realnost je da je TK ekstremno nisko na listi prioriteta za unapređenje kvalitete nastave. Upravo s misijom da se stanje u ovom području poboljša, osnovan



je 2009. godine CTK Mostar koji pruža djeci i mladima uvid u praktičnu stranu tehnike kroz svoje kreativne radionice.

Vlastitim rukama sklopiti nešto što se kreće, vrti, pali i gasi žaruljice, podiže i spušta dijelove, itd. neizmjereno je zadovoljstvo svima nama koji smo ‘inficirani’ virusom tehnike. O tome koliko je važna ova vrsta obrazovanja govori i Bonnska deklaracija iz 2004.: „...investiranje u tehničko obrazovanje, najbolji je način za podizanje kvalitete ljudskih potencijala i stupnja konkurentnosti društva.“

A kad se nešto vodi s pozitivom i entuzijazmom onda znate da je tu voditelj Vedran Vidović. Imala sam priliku posjetiti Centar i ostala sam oduševljena cjelokupnom idejom i minimalno sam deset puta u sat vremena ponovila: „Zašto ovo ja nisam imala?“

Mi smo ti koji trebamo biti primjer mladim generacijama i usmjeriti im vrijeme na ovakve pozitivne stvari. Ako nama govore da nam je pametnije otići u Njemačku, zašto ne bismo mi bili ti koji će ih uvjeriti da su mogućnosti za promjene otvorene? Već 6 godina CTK drži otvorena vrata za buduće stručnjake, kreativce i znanstvenike. Uzmite za ruku mlađu sestru, brata ili rođaka i odvedite ih na mjesto gdje će otkriti čarobni svijet tehnike i malim, ali sigurnim, koracima izgraditi sebe kao sposobne ljude i ovu državu kao perspektivnu sredinu.

Monika Mlakić



Društveni život studenata

Studentski život. Često čujemo taj izraz, ali što je to zapravo? Što ljudi podrazumijevaju pod te dvije riječi? Je li to samo učenje? Nije, studentski život je puno više od toga. To su najljepše godine života. Vrijeme kada najviše sazrijevamo, osamostaljujemo se, učimo, obrazujemo se, družimo se, zabavljamo, sklapamo prijateljstva za cijeli život i još mnogo toga. Naravno, tu postoji i mnogo stresa, novih obveza, ispita, problema i briga, ali sve se to isplati na kraju. Kada pričamo o životu studenata ovdje na našem Sveučilištu u Mostaru, studenti se uz predavanja, učenje i sve obveze koje imaju, bave sportom i drugim raznim aktivnostima. Kave i izlasci su također sastavni dio studentskog života. Vjerojatno je to i najdraži dio ovog dijela života većine studenata. Neki od njih su uključeni u razne aktivnosti na fakultetu i izvan njega. Za to se najviše brine Studentski zbor. Kroz deset godina rada, studenti su kroz Studentski zbor realizirali više stotina projekata iz područja sporta, kulture, poboljšanja studentskog standarda, zabave, humanitarnog rada... Kako biti uspješan student, mora li društveni život trpiti radi naglog porasta naših obveza? To su pitanja koja zanimaju mnoge brućoše. Cilj zadovoljnog studenta je aktivan društveni život, noćni izlasci i dobre ocjene u indeksu. Je li to sve moguće uklopiti, pitali smo ovogodišnju generaciju brućoša 2015./2016. akademske godine.

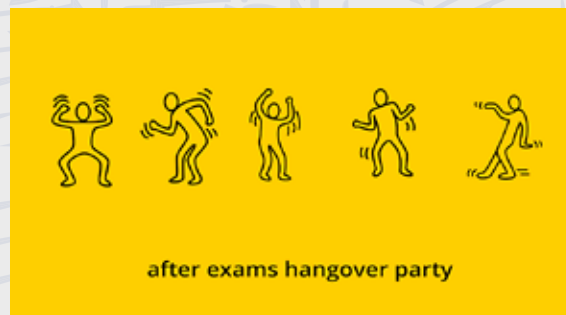
Većina nije sigurna da je to moguće jer smatraju da nešto mora biti zapostavljeno, dok nekolicina optimističnih studenata vjeruje u dobru organizaciju i raspodjelu vremena. U našoj analizi nismo mogli izjednačiti sve fakultete pa je jedan od zaključaka da i vrsta fakulteta utječe na količinu slobodnog vremena. Mnogi studenti tek sad cijene slobodno vrijeme kojeg su nekada imali napretek. Veliki postotak brućoša svoje slobodno vrijeme ne iskorištava za društvu afirmaciju, već kao djeca naprednih tehnologija svoje slobodno kako bi se brućoši bolje snašli i upoznali grad. Na maloj sceni HNK često se izvodi neka predstava što pridonosi kulturnom oživljavanju i promoviranju vrijeme provode za ra-

čunalom ili nakon napornog dana zauzimaju poziciju ispred TV ekrana. Pošto studentski život ipak svi smatraju najljepšim životnim razdobljem, mnogi izlasci, momke i djevojke stavljaju ispred fakultetskih obveza i žive život do zadnje marke, doslovno.

Za buduće uspješne akademske građane vrlo su važne dobre društvene vještine u životu. Međutim dok ne postanu ravnopravni akademski građani, moraju proći fazu gorko-slatkog života. Moraju biti spremni na svakodnevne prepreke, nepoložene kolokvije, ispite. Svaki novi početak donosi nova prijateljstva, poznanstva, ljubavi, tj. sve ono što olakšava našu svakodnevnicu. Mostar, kao jedan od studentskih središta Bosne i Hercegovine, može mnogo ponuditi i pridonijeti društvenoj afirmaciji. Hrvatsko narodno kazalište u Mostaru organizira aktivnosti kulture kao načina života, a ne dvosatnog hira svake prijestupne godine. Svima je poznato da mladi studenti nemaju baš osjećaja za tu vrstu kulture, ali to se može opravdati mladošću i dinamičnim životom. Istini za volju, svima je draže provesti dva do tri sata u nekom od mostarskih klubova, nego gledati predstavu. Zbog okruženja u kojem živimo i načina života, sama srž društvene aktivnosti se svodi na noćni život. Studentima noćni izlasci služe kao ispušni ventil i udaljavanje od trenutnih problema. U današnjem vremenu skoro sve društvene aktivnosti počinju u kafićima, a sve češće i ljubavi počinju i završavaju tamo. Zašto samo nekolicina studenata sudjeluje u kulturnim projektima u svom okruženju? Zašto se studenti ne žele kandidirati na izborima koji su nedavno održani na Sveučilištu?

Zašto ne žele iskoristiti svoja znanja i sposobnosti u određenim sferama društvenog života? Zašto su studenti postali zarobljenici noćnih klubova i "jeftinih" animacija? Nažalost, nitko od ispitanih studenata nije znao odgovor na ova pitanja, a zaključak koji se nametnuo je da studenti ne žele obveze. Pozivamo studente da maksimalno iskoriste svoje sposobnosti, da obogate svoje društvo i okolinu novim znanjima i vještinama. Studenti, budite društveno aktivni, nemojte se bojati obveza. Zašto sebe uvjeravate da nešto ne možete ili ne želite, a niste ni pokušali?

(Matej Lozančić i Ivana Begić)



GFMO

*U malome gradu
U srcu Hercegovine
Jedna zgrada daje nadu
Plavo-sivi dom građevine*

*Ne zaboravi sanjati
Izgrađene u djetinjstvu snove
Nemoj se neuspjehu klanjati
Nego staretine pretvori u nove*

*Stare ceste i neizgrađeni mostovi
Padajuće brane i nestabilno tlo
Na poletnu mladost čekaju svi
Na nepresušno vjerom dno*

*Ne odustati od sebe
Mudrost je svega
Stoga čekamo i tebe
Budući kolega !*

*Anđa Baković
25.08.2015.
22:10*

GRAĐEVINA

*Ostavi se zemlje
Ostavi ruševine
Pođi u svijet
Samo tamo ima nade*

*Od njega ništa nema
Izabratilakši je bolje
Ne bacaj uzalud godine
Nek' polje bude polje*

*Sve prepreke kuju se u jednom rovu
Građevini izjednačiti
Svaku ustanovu novu*

*Ali uzalud vjetrovi suprotnog smjera pušu
Dekan nas nauči:
Građevinski fakultet ima dušu !!!*

*Anđa Baković
25.8.2015.
22:40*

POKRENI SE

*Stidiš li se ponekad svog odraza u ogledalu
Koji nemarno troši neprocjenjive dane?
Pokreni se, danas je taj dan.
Ne čekaj da ti uzdah bez traga ostane.*

*Zagrli život s obje ruke
Promjena neće sama doći.
Ostaviti trag bar osmijehom možeš
Sutra ni to nećeš moći.*

*Sjeti se, čovječe onog djeteta u sebi
Ono želi živjeti davno sanjane sne
Tajna je u tebi, u tvojoj glavi
Ona može što želi, ona može sve.*

Matea Šain

UMJETNOST
GUBLJENJA

*Katkad misliš da si na ovom svijetu samo ti,
ponekad za tebe ne postoje drugi,
ali kada te oluja vjetra spopadne,
kada te zao glas dotakne,
tek tada se sjetiš da ima još nas,
tek onda kad tražiš nadu, spas.
Ideš polako, misliš nestat će,
kao iz čista mira prestat će,
no oni i dalje ostanu
i dio tvog života postanu.
Prvo počinješ gubiti malene stvari,
one nestaju kao nevidljive čari,
a kad počneš gubiti nešto veće,
tek onda shvatiš da to nije nešto treće,
da to nisu obični traci,
nego prijatelja vjernog koraci.
Koraci koji kasnije postanu sjene,
jer ti kažeš: „Neka samo mene!“
Tako dok svijetom putuješ,
počinješ shvaćati da u potpunoj samoći ostaješ.
I, na kraju, kad se osvrneš oko sebe,
vidjet ćeš da nije ostao nitko osim tebe!*

Ivna Šimunović

DIVNA

*Nijemo gleda očima svijet,
sve sjenke koje se skrivaju u slijepim ulicama.
Ruke uzdiže na svjetlosti,
bijesne lutke uzmiču,
Izbija iz zemlje okrutni dah,
ona ga gazi svojim poletnim nogama.
Drži kapljice među prstima,
i gasi krikove tamnih odsjaja.
Hvataju nemoćne ruke njene haljine,
ona ih radosno doziva.
„Ja sam poslana da vam budem razlog.
Razlog za dobro.
Razlog za život.
Razlog za mir.
Ja sam ljubav.“*

Mihaela Kasić

ANAGRAMKA

Riješite anagrame i upišite ih u odgovarajuća prazna polja. U posebno označenom stupcu dobit ćete ime najveličanstvenije građevine na svijetu.

- | | |
|----------------|------------|
| 1. ISMRTIJA | 6. RAMPAK |
| 2. DUAACTO | 7. ROZED |
| 3. GREBA | 8. PASIJEK |
| 4. SVVEAARGA | 9. TOENB |
| 5. PROLISTIINE | |

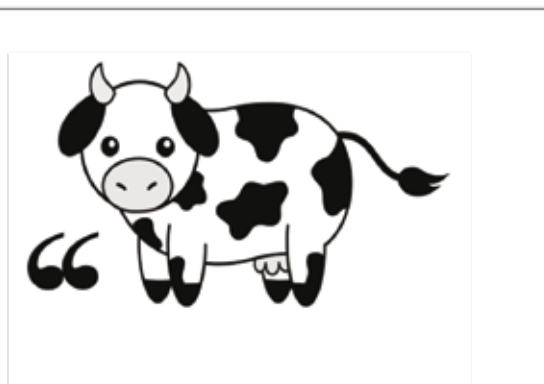
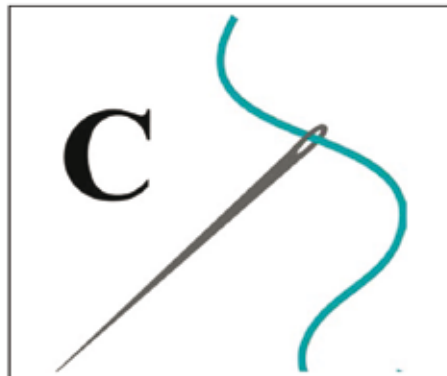
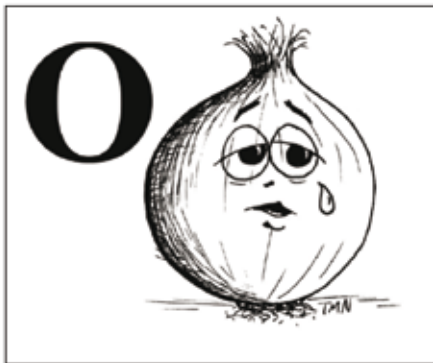
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											

1-misrtija, 2-autocad, 3-bager, 4-vasevaga, 5-polistiren, 6-kranpa, 7-dozer, 8-pjesak, 9-beton

Antonio Soldo

REBUSI

Jedan od rebusa je uljez, pronadite koji!!



M.Ć.

prozor,oluk,cigla,košava

Antonio Soldo



Nestabilnost

Glavna urednica: Franka Vuletić

Uredničko vijeće: Mirjana Ćorić, Lucija Zubac, Boris Barbarić, Ivana Mikulić, Katarina Livajušić, Stipe Majdandžić, Marijana Karlović, Josip Klarić, Mario Zovko, Mihaela Kasić, Monika Mlakić, Vlatka Prpić, Petra Klišanin, Nikolina Šain, Erina Dakić, Jurica Kalinić, Mario Lovrinović, Sofija Zovko, Mija Jelčić, Ivana Begić, Matej Lozančić, Matea Oršolić, Ivna Šimunović, Matea Šain

Vanjski suradnik: Antonio Soldo

Stručni suradnik: mr.sc. Krešimir Šaravanja, dipl.ing.građ.

Lektorirala: Vesna Kovač

Logo dizajner: Oliver Cvitković

Nakladnici

- Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru
- Studentski zbor

Adresa redakcije: Građevinski fakultet,
Matice hrvatske bb, 88000 Mostar

Email: nestabilnost.gfmo@gmail.com

Grafička obrada i tisak: SUTON, Široki Brijeg

Naklada: 500 primjeraka



Sponzori:



Keš d.o.o.
Ortiješ bb,
88000 Mostar
Centrala: + 387 36 352 052
e-mail: kes@kes.ba



Europski standardi, kvaliteta proizvoda i vrhunska usluga čine tvrtku modernom i tržišno orijentiranom organizacijom koja je sposobna postati lider na regionalnom tržištu kao trgovac građevinskog materijala.



Mostar
Mocrap
Korpic
Skovrad
↑

Lepavica
Plovanica
→

HRVATSKO DRUŠTVO KAMENOKLESARA, GEOLOGA I RUDARA

„ZVUK KAMENA“

ZBORNİK RADOVA

Broj 3



*...Život se i u kamenu krije
- ništa mrtvo nije.
Lupni kamen o kamen
čut ćeš kako zvoni
kako negdje duboko, duboko
u njemu ječi davnina...*

Posušje, prosinac 2016.

ZBORNİK RADOVA UDRUGE „ZVUK KAMENA“ POSUŠJE
Broj 3

Nakladnik:

Hrvatsko društvo kamenoklesara, geologa i rudara i ostalih zaljubljenika u kamen - Udruga „Zvuk kamena“, Posušje

Za Nakladnika:

Frano OREČ, dipl. ing. rud.

Uredništvo (abecednim redom):

Elio BOLJAT, dipl. ing. geol.

Prof. dr. sc. Đenari ČERIMAGIĆ, dipl. ing. geol.

Izv. prof. dr. sc. Azra KURTOVIĆ, dipl. ing. građ.

Prof. dr. sc. Zlatko LANGOF, dipl. ing. građ.

Frano OREČ, dipl. ing. rud.

Prof. dr. sc. Ferdinand PUDELKO, dipl. ing. rud.

Mr. sc. Krešimir ŠARAVANJA, dipl. ing. građ.

Glavni urednik:

Mr. sc. Krešimir ŠARAVANJA, dipl. ing. građ.

Naslovna strana:

Stari most u Ričini, općina Posušje

Računalna obrada i prijelom teksta:

Mr. sc. Krešimir ŠARAVANJA, dipl. ing. građ.

Tisak:

„Olovka“, Posušje

Svi radovi u ovom Zborniku radova dostavljeni su od strane autora, koji su odgovorni za njihov sadržaj.

Radovi su pisani na službenim jezicima naroda u BiH.

Radovi nisu lektorirani.

SADRŽAJ

RIJEČ GLAVNOG UREDNIKA 3

I. O KAMENU 4

1. Langof, Z.: ODRONI I KLIZIŠTA U STIJENSKIM MASIVIMA 5
2. Čerimagić, Đ., Kapor, M.: DETERMINACIJA INŽENJERSKO-GEOLOŠKIH I GEOTEHNIČKIH PARAMETARA U STIJENSKOJ MASI SPILITA, TUFOVA I KREČNJAKA HE „BABINO SELO“ 18
3. Kurtović, A.: OBLICI RAZGRADNJE PRIRODNOG KAMENA 32
4. Hajdarević, I., Brkić, E., Šerifović, E.: MOGUĆNOSTI UPOTREBE JEZERSKIH KREČNJAKA NEOGENE STAROSTI SA PODRUČJA BOSNE I HERCEGOVINE KAO ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA 42
5. Dugandžić, I.: BLAGO HERCEGOVAČKOGA KAMENJARA - KAMEN I VODA 67
6. Oreč, F., Šaravanja, K.: NIŠTA NIJE SLUČAJNO 74

II. IZ NAŠE POVIJESTI 80

7. Šaravanja, K.: GRADNJA I PROPADANJE BISKUPSKE REZIDENCIJE U MOSTARSKOM VUKODOLU, NACIONALNOG SPOMENIKA BIH 81
8. Oreč, F.: MAJSTORI KAMENA 99

III. PRILOG 109

9. Golemac, M.: POSJET SAJMU KAMENA U VERONI, ITALIJA 110

RIJEČ GLAVNOG UREDNIKA

Poštovani čitatelji, poštovani zaljubljenici u kamen, dopala mi je čast napisati ovaj predgovor za 3. broj Zbornika radova u nakladi Udruge „Zvuk kamena“ iz Posušja. Slobodan sam Vas podsjetiti da su prva dva Zbornika izašla u prosincu 2011., odnosno u prosincu 2012. godine.

Rad Udruge „Zvuk kamena“ je započeo 11. veljače 2011. godine održavanjem Okruglog stola na temu „Prirodni resursi općine Posušje - mogućnosti razvoja“.

Tijekom nepunih 6 godina, zajedno sa Građevinskim fakultetom Sveučilišta u Mostaru organizirana su 2 međunarodna simpozija znakovitog imena „Hercegovina - zemlja kamena“, prvi 20.-21. rujna 2013. godine, a drugi 18.-20. lipnja 2015. godine. Pored prezentacije znanstvenih i stručnih radova o kamenu prvog dana simpozija, drugi dan je bio terenski na području općine Posušje. Trećeg dana drugog Simpozija priređena je izložba većeg broja proizvođača kamena iz BiH. U tom smislu se planira i treći Međunarodni simpozij u lipnju 2017. godine.

Dakle, u nekoliko godina ideja se razvijala od okruglog stola vezanog za prostor općine Posušje, preko Hercegovine, pa do značajnog dijela Bosne i Hercegovine.

Pored navedenih simpozija, organizirani su dodatni okrugli stolovi, predavanja, a studenti Građevinskog fakulteta su u razdoblju od 2013.-2016. godine, uradili čak 12 diplomskih, odnosno master radova, ovisno o tome da li su studirali po starom programu ili po Bologna-i. Također, studenti Građevinskog fakulteta su čitav broj svog godišnjaka pod nazivom „Nestabilnost“ za 2015. godinu posvetili kamenu.

Nedavno je održan je i Znanstveni sat na temu: „Suhozidna kulturna baština - Valorizacija, promoviranje i obnova suhozidne baštine u Europskoj uniji - iskustva i izazovi“, a predavač je bio g. Filip Bubalo, prof. povijesti/muzeolog iz Splita, predsjednik Udruge „4 Grada - Dragodid“.

Na terenu su nakon prvih par godina relativno obimnog terenskog istraživanja, ove godine nastavljena istraživanja, koja će se intenzivirati sljedeće godine.

Nastavljamo promoviranje nepobitne činjenice da je domaći, autohtoni kamen, kao mineralna sirovina, jedan od temelja razvoja budućnosti Hercegovine (i BiH). Želimo isticati sve društveno korisne značajke kamenarskog poziva i njegove drevne povijesne baštine.

Nastavljamo otvaranje rasprave o brojnim pitanjima s područja istraživanja, eksploatacije i uporabe arhitektonsko-građevnog (AGK) i tehničko-građevnog kamena (TGK) u Hercegovini (i BiH).

Predlažemo projektantima objekata koji sadrže kamen, ali i djelatnicima općinskih službi za prostorno uređenje, da ovisno o projektnim zahtjevima, kriterijima i uvjetima kojima će kamen biti izložen (mikroklima, lokacija, predviđeno opterećenje kod oblaganja gaznih površina i slično) vode računa o pogodnosti određenog materijala za namjeravanu uporabu čime bi se izbjegao veliki broj slučajeva primjene neodgovarajućeg kamena sa svim posljedicama koje proizilaze iz toga. Kako je zbog iznimne raznolikosti i varijabilnosti svojstava različitih vrsta kamena i njihove primjene nemoguće utvrditi općenite kriterije uporabljivosti (ocjene kvalitete), oni moraju biti utvrđeni za svaki projekt posebno. Kod uvoza AGK predlažemo njegovu provjeru ispitivanjem od strane ovlaštenog laboratorija da bi se provjerila sukladnost dostavljenog materijala i priloženih svojstava. Nadamo se da će inspekcije službe svojim radom osigurati da se na tržištu ne nalaze proizvodi od kamena koji nemaju valjane dokaze o uporabljivosti.

Na kraju, u ime uredništva ovog Zbornika radova, izražavam zahvalnost autorima objavljenih radova, kao i svim sponzorima koji su pomogli izdavanje ovog Zbornika radova.

Mostar, 29. studenog 2016. godine

Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. građ.

I. O KAMENU

Zlatko Langof¹

ODRONI I KLIZIŠTA U STIJENSKIM MASIVIMA

¹Prof. dr. sc. Zlatko Langof, dipl. ing. građ.; e-mail: langofzlatko@gmail.com



1. ODRONI

Pod pojmom odron smatramo obrušavanje kamenih blokova sa strmih padina, pri čemu oni raspoložu sa velikom kinetičkom energijom: Uslijed toga, blokovi dobijaju velike brzine, i imaju često i velike "odskoke".

Kinematika i trajektorije obrušavanja blokova su uvijek upitne, i teško se određuju, što dovodi do problema kod dimenzioniranja zaštitnih građevina. Poznavanje dinamike "šuta" (obrušenih blokova) za sada je još uvijek na niskom nivou.

Radi toga, dimenzionisanje zaštitnih građevina u sadašnje vrijeme orijentisano je prema observacijama pojava na terenu, eksperimentalnim istraživanjima, i empirijskim procjenama. Kod takvih razmatranja, dobijeni stepen sigurnosti igra delikatnu ulogu, te se svjesno mora ići na predimenzionisanje objekata.

Jasno je da dimenzioniranje objekata zavisi od mnogobrojnih faktora, od kojih su od naročitog značaja veličine blokova, trajektorije obrušenih blokova i energija pri udaru.

Dok veličine blokova za koje se pretpostavlja da će krenuti, možemo približno odrediti na osnovu analiza pukotinskih sistema i snimanja ranije obrušenih blokova, dotle druga dva faktora je teško odrediti.

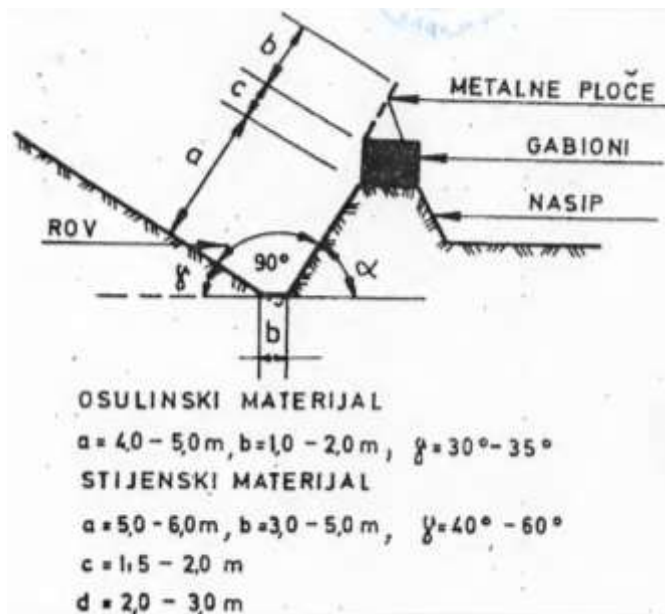
Najčešće nam preostaje, da se izvrše određeni eksperimenti "in situ", ili da se detaljno analiziraju trajektorije ranijih obrušavanja.

Složenost ove problematike moguće je donekle sagledati iz veoma opsežne studije i istraživanja koja su obavljena pri projektovanju zaštitnih objekata na liticama San Martina, koji se izdižu iznad grada Lecce (Italija).

U okviru pomenute studije izvršena su od strane ISMES- a iz Bergama ispitivanja "in situ", koja su se sastojala u detaljnim snimanjima trajektorija kotrljanja blokova niz padinu, koji su za tu svrhu puštani. Pored toga, rađeni su i fizički prostorni modeli sa ekvivalentnim materijalima.

Na osnovu ovih i drugih istraživanja i iskustava, mogu se dati slijedeći osnovni principi i radovi koje je neophodno izvesti kod rješavanja zaštitnih objekata :

- potrebno je izvesti detaljna inženjersko-geološka snimanja, sa naročitim osvrtom na pukotinske sisteme;
- određivanje osnovnih geotehničkih karakteristika i uslova stabilnosti;
- definisanje trajektorija obrušeni blokova, podrazumjevajući pri tome visinu i dužinu skoka;
- nastojati da se kod izvođenja radova ne poremeti prirodna ravnoteža;
- prednost dati izradi zaštitnih objekata u odnosu na rješenja koja predviđaju skidanje ili stabilizaciju nestabilnih masa, naravno, ukoliko za to postoje mogućnosti;
- geometriju objekata treba odrediti u zavisnosti od trajektorija blokova;
- zaštitni objekti treba da budu fleksibilni, jer samo takvi imaju veliki kapacitet deformisanja bez loma i štetnih posljedica, i u stanju su da amortizuju veliku kinematičku energiju. Krute konstrukcije moraju biti enormno jake;
- u svim slučajevima, kada to terenski uslovi dozvoljavaju, predvidjeti izradu zaštitnih objekata u kombinaciji sa rovovima i posebno oblikovanim nasipima (Slika 1).



Slika 1. Prijedlog rješenja zaštitnih građevina kod zaštite grada Lecco od obrušavanja kamenih blokova (E. Fumagali, 1976)

2. KLIZANJE STIJENSKIH MASA- KARAKTERISTIČNI PRIMJERI

U cilju ilustracije ovdje iznesenih stavova, kao i značaja sprovođenja odgovarajućih procedura, u nastavku su prikazani neki karakteristični slučajevi klizanja i odrona stijenskih masa na padinama u Sarajevu.

Pored toga, dat je kraći prikaz i jednog poznatog slučaja u Italiji, koji je uticao na donošenje novih propisa o stabilnosti akumulacionih bazena.

Takođe je dat i slučaj velikog klizišta u Herceg Novom, posto je to klizište detaljnije obrađeno.

Iz ovih prikaza se može vidjeti da je svaki slučaj poseban, te da se rijetko koji može uklopiti u već poznate „klasične“ šeme koje važe za klizanja u homogenim koherentnim materijalima.

2.1. Klizište na lokaciji Unis-ove toplane

U cilju izgradnje toplane i dimnjaka visine oko 60,0 m, izrađen je iskop u podnožju padine u visini oko 5,0 m, čime je dobijen jedan veći plato. Cijeli iskop je bio duboko usječen u stijensku masu.

Već pri izvođenju iskopa došlo je do prvih pojava nestabilnosti, ali se tada pretpostavljalo da se radi o uobičajenom plitkom klizištu.

Iz tih razloga izvedena je jedna potporna konstrukcija, koja je temeljena u stijenskoj masi. Ali i pored toga, došlo je daljih pomjeranja i izdizanja cijelog platoa sa kotlovnicom i dimnjakom.

Naročito je opasno i veliko izdizanje i naginjanje dimnjaka bilo u 1987. godini kada je za samo jednu godinu bio prirast pomjeranja bio oko 100,0 mm. U nekim periodima bio je prirast izdizanja i pomjeranja kod dimnjaka 1,5 mm/dan, a kod potpornog zida 0,8 mm/dan.

S obzirom na ovakve pojave, pristupilo se istraživanjima i iznalaženju rješenja za sanaciju. Zbog izuzetno značajnog i složenog problema, angažovani su eksperti iz oblasti geotehnike iz Beograda, Zagreba i Sarajeva, koji su pratili radove i izvršili revizije.

Istražni radovi su pokazali da je teren izgrađen od laporaca, sa zonama veoma degradiranih laporaca i proslojaka pješčara.

Komisija za reviziju imala je niz primjedbi, od kojih su bile ključne slijedeće:

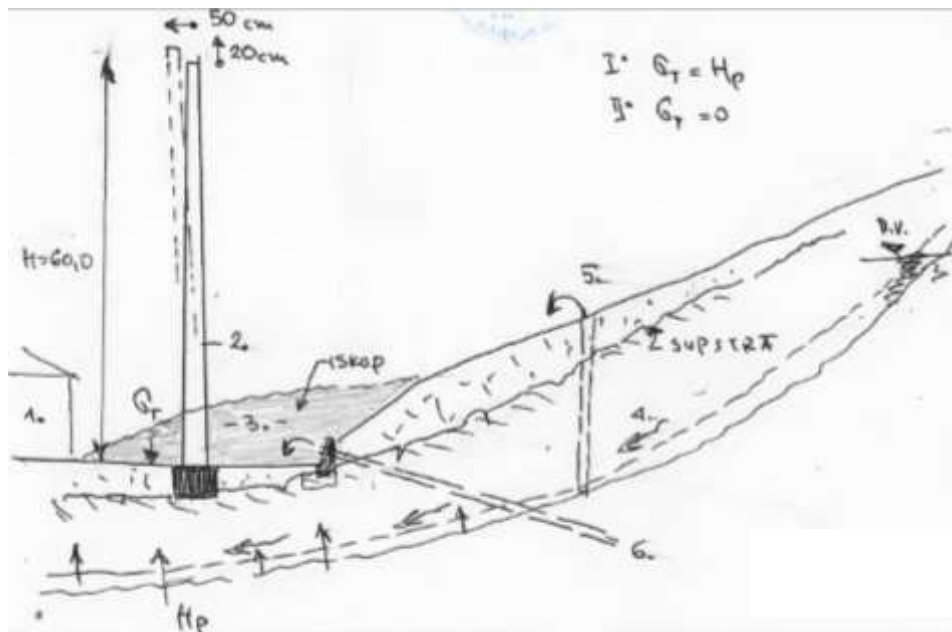
- ostale su nepoznate stvarne dimenzije klizišta, a naročito dubine kliznih ploha;
- nisu precizno definisani strukturni odnosi stijenske mase;
- u hidrogeološkom elaboratu nisu razjasnjeni osnovni problemi vezani za režim podzemnih voda, a posebno veličine hidrostatskih pritisaka.

Kasnije sa dopunskim istraživanjima i monitoringom putem inklinometara, ustanovljeno je da su dubine kliznih ploha u stijenskom masivu na dubinama od 15,0 m do oko 20,0 m.

Na osnovu izvedenih istraživanja projektant je predložio slijedeće sanacione radove:

1. Podzemnu lučnu branu visine oko 40,0 m izrađenu od betonskih dijafragmi. Ovaj prijedlog je odbačen od svih revidenata, jer prije svega nije bio jasno definisan u pogledu veličina opterećenja i oslonaca, a bio je i enormno skup. Iz tih razloga ovaj se projekat nije realizovao;
2. Vertikalni bunari dubina po 20,0 m, iz kojih bi se stalno crpila voda. Ovi bunari su izvedeni;
3. Komisija je predložila izradu kosih drenažnih bušotina dužina po 100,0 m. Ovo se izvelo i pokazalo veoma efikasnom mjerom, jer i nakon zaustavljanja rada bunara, ovi drenovi su radili i održavali stabilno stanje područja i dimnjaka;
4. Iскоп potkopa dužine oko 100,0 m, koji bi bio istražni i drenažni. Ovaj potkop nije izveden.

Osnovna zamjerka projektantu je bila da je predložio skupa rješenja, čiji su koncepti zasnovani na veoma oskudnom poznavanju hidrogeoloških pojava. Naime, prevladalo je mišljenje da su osnovni uzroci klizanja bili rasterećenje platoa i visoki hidrostatski pritisci u zoni kliznih ploha, odnosno, u slojevima vodopropusnih pješčara.



Slika 2. Opšta dispozicija toplane u fabrici UNIS-a: 1. toplana, 2. dimnjak, 3. skinuta stijenska masa, 4. klizna ploha, 5. vertikalni bunari, 6. kose drenažne bušotine

2.2. Klizište „Savina“ u Herceg Novom

Krajem 1976 godine došlo je do naglog formiranja klizišta u predjelu naselja "Savine" u Herceg Novom. Klizište je zahvatilo veliki prostor od stijenskog masiva "Mali Lovčen" pa do morske obale, u površini oko 250 x 150 m.

Pomjeranja su bila veoma velika, tako da je u donjem dijelu iznosilo od 4,0 do 8,0 m. Oštećeni su i mnogi objekti, i to u gornjem dijelu, gdje je teren izgrađen od krečnjaka, te se zbog toga ta zona smatrala najstabilnija. Iz tih razloga u toj zoni su bili visoki objekti. Jedan od solitera vidljivo se nageo.

Klizna masa je čvrsti fliš, a takođe i dio krečnjačkog masiva, a posebno veliki krečnjački blokovi.

Inicijalni uzrok klizanja je bio iskop za temeljenje hotela "Plaza" u donjem djelu, odnosno, uz morsku obalu. Ubrzo se početni poremećaj, prenio na više zone, sve do velikih stambenih objekata. Iz navedenih razloga, Zavod za geotehniku Građevinskog fakulteta iz Sarajeva uspostavio je monitoring na klizištu.

Program monitoringa je tako koncipiran da se jednostavnim metodama može brzo utvrditi ponašanje objekata i nestabilnih padina.

Program je sadržavao slijedeće metode oskultacija:

- geodetska mjerenja;
- mjerenja nagiba objekata putem inklinometara;
- inklinacije u bušotinama;
- mjerenja na pukotinama.

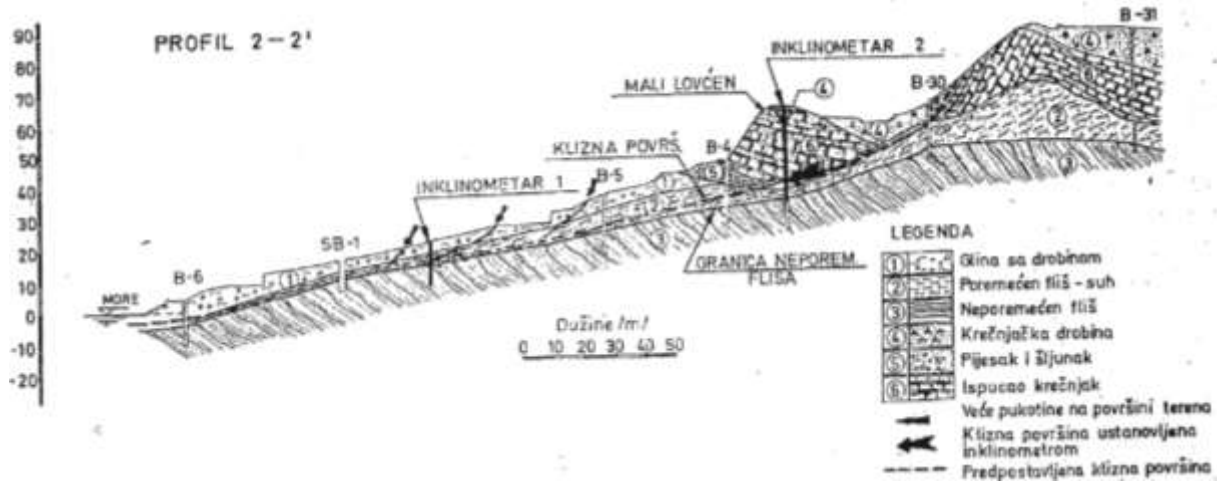
Sve metode su se pokazale veoma efikasnim, a pogotovo mjerenja na pukotinama, jer se time mogao kontrolisati veliki broj pukotina, odnosno objekata.

Pokazalo se da su vektori nagiba objekata često mjenjali po orijentaciji.

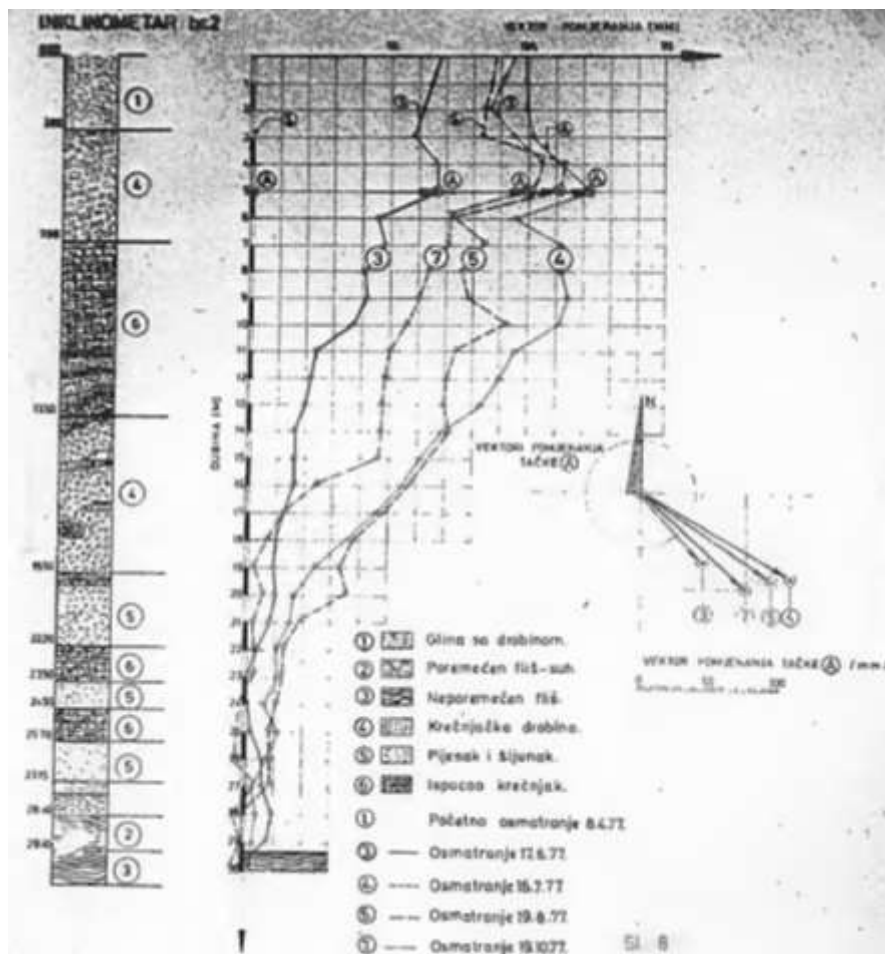
Inklinometri su pokazali da su pokretima zahvaćeni i zona čvrstog fliša i veliki krečnjački masiv, t.z. "Mali Lovčen". Dubine do kliznih ploha, na nekim mjestima, bile su preko 20,0 m.

Osmatranja su vršena više godina, međutim, u prvoj godini prirast pomjeranja i nagibi objekata, bili su veoma intenzivni, a nakon prvih sanacionih zahvata pomjeranja su se smanjila. Rezultati oskultacija su bili osnova za izradu projekata sanacija.

Sanacioni radovi su počeli prije svega od mjesta gdje je bio osnovni uzrok, odnosno, putem osiguranja nožice klizišta, a zatim izradom drenažnog sistema.



Slika 3. I. G. poprečni profil kroz klizište "Savina" (Langof, Z., Lazarević V., 1978)



Slika 4. Rezultati mjerenja inklinacija u bušotini u masivu "Mali Lovčen" (ref. 2)

2.3. Zaštita naselja Mahmutovac od obrušavanja kamenih blokova

Naselje Mahmutovac nalazi se neposredno ispod strme krečnjačke litice, sa koje se povremeno obrušavaju veliki kameni blokovi. Obrušavanje manjih blokova oko 0,1 m³ predstavljalo je svakodnevnu opasnost.

Obrušavanje većih blokova, prečnika oko 4,0 do 5,0 m bila je rjeđa pojava, ali je njihova rušilačka energija bila veoma jaka, zbog većeg dijela strme padine gdje su blokovi dobijali velika ubrzanja. Stalna opasnost i nekoliko nesretnih slučajeva, koji su se desili u novijoj historiji naselja, nametnuli su potrebu da se izvrše detaljna istraživanja i izradi projekat sanacije.

Ustanovljeno je, da je krečnjački masiv izdjeljen različitim pukotinskim sistemima, od kojih je jedan izdvojen kao primarni, a koji ima pravac pružanja paralelan sa padinom. Ovaj sistem je formirao slobodno stojeće " zidove " koji su pod nagibom od oko 70° do 80°.

U većini slučajeva ove pukotine su bile ispunjene ilovačasto kamenitim materijalima. Kao rezultat nepovoljnih strukturnih odnosa, na ovom području formirane su mnogobrojne nestabilne zone, odakle je prijetila stalna opasnost od obrušavanja veoma velikih blokova. Naročita su intenzivna bila odlamanja za vrijeme seizmičkih udara.

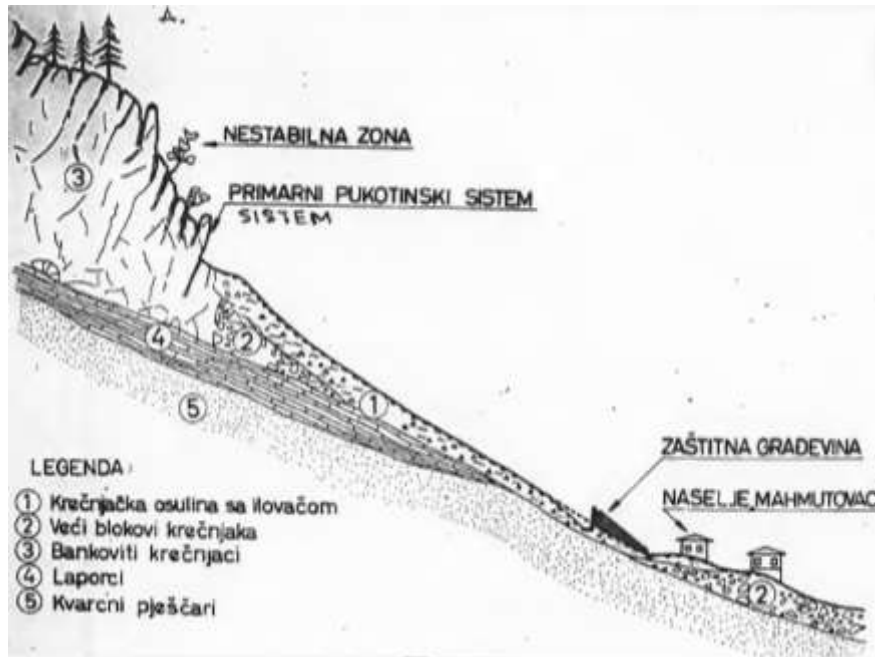
Jedan dio stambenih objekata koji su bili na padini neposredno ispod litice morao se srušiti, kako bi se mogla izraditi zaštitna građevina.



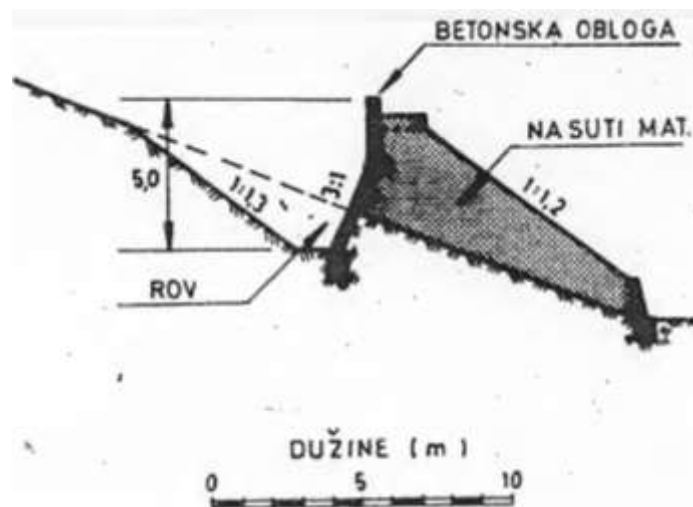
Slika 5. Opšti pogled na naselje Mahmutovac prije izrade zaštitnih objekata (ref 3.)

Kod usvajanja koncepta sanacionih radova poštovani su osnovni principi koji su već izloženi. To prije svega znači, da su primjenjeni naročito oblikovani zaštitni objekti u kombinaciji nasip - rov, sa visokim stepenom sigurnosti.

Odustalo se od bilo kakvih stabilizacionih mjera na samoj padini, iz razloga što je to veoma veliki obuhvat, i sa velikim nestabilnim blokovima. Osnovni zaštitni objekat je posebno oblikovan nasip visine 5,0 m (Slika 6).



Slika 6. Inženjersko-geološki profil sa položajem zaštitne građevine (ref. 3)



Slika 7. Zaštitni nasip za naselje Mahmutovac

2.4. Klizište Vasin han

Klizište Vasin han je tipično klizanje stijenskih masa, koje se za razliku od klizanja zemljanih masa, manifestuju iznenada, i kao trenutna nestabilnost. Klizište se pojavilo u izrazito degradiranoj stijenskoj masi, koja mjestimično ima nepovoljno orjentisane diskontinuitete ispunjene sa plastičnim prosljocima.

Kinematika klizanja pripada kategoriji progresivnog loma, koji je uslovljen postepenim gubljenjem otpornosti na smicanje duž kliznih ploha.

Pojave i istraživanja na ovom klizištu su pokazala, da postoje realne mogućnosti pojava klizanja stijenskih masa na strmim padinama oko Sarajeva, koje imaju nepovoljne morfološke karakteristike i nepovoljne strukturne odnose.

Ovaj slučaj je pokazao, da u ovakvim sredinama može doći do veoma naglih pojava klizanja, bez jasnih naznaka, koje mogu biti uzrok velikih materijalnih šteta i ljudskih žrtava.

U slučaju klizišta Vasin han nije došlo do ljudskih žrtava zahvaljujući pravilnoj i pravovremenoj procjeni opasnosti od klizanja koja je data od profesora Sarač Đ. i Rokić Lj., desio se samo jedan smrtni slučaj, jer je većina stanovnika naselja na vrijeme iseljena.

Klizište je srušilo 20 stambenih objekata i presjeklo u čelu klizišta saobraćajnicu u dužini od 38 m, a u nožici je zatrpalo donju saobraćajnicu.

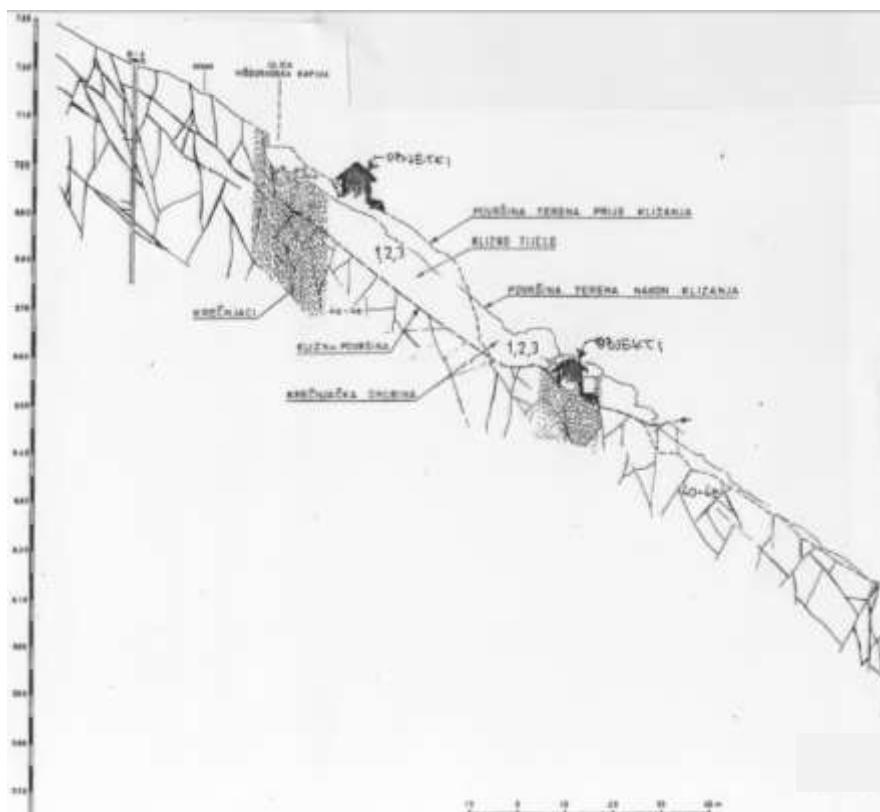
Ukupna površina klizišta je bila 36.700 m², a zapremina odlomljene stijenske mase iznosila je oko 11.000 m³. Maksimalna dubina klizanja prema istražnim bušenjima kretala se od 16 do 20 m (Slika 8.).

Klizanjem su pokrenuti bili i veoma veliki stijenski blokovi, koji su porušili stambene objekte i zadržali se u gornjem dijelu, a neki su se obrušili sve do nožice klizišta, koje je bilo u koritu rijeke Moščanice.

Oblik klizne površine rekonstruisan je na osnovu morfologije terena i rezultata bušenja. Kod analiza stabilnosti padine primjenjen je metod "povratne" analize, kod koje se traže parametri otpornosti za koje će koeficijent sigurnosti za graničnu ravnotežu biti $F = 1$.

Stabilizacione mjere sastojale su se u izradi visokih kontrafora u čelu klizišta, na koju se postavila kolovozna konstrukcije gornje saobraćajnice.

Ova konstrukcija je osigurana sa geotehničkim sidrima, što je bila ujedno i osnovna mjera za sprječavanje proširenja klizišta u više zone.



Slika 8. Klizište Vasin han, poprečni inženjersko-geološki profil, sa prikazom kliznih površina (Sarač, Đ., Rokić, Lj., 1991)

2.5. Zaštita naselja Trčivode

Naselje Trčivode nalazi se na padini neposredno ispod strme krečnjačke litice, sa koje se povremeno obrušavaju kameni blokovi.

Strukturni odnosi su veoma nepovoljni, a oni se ispoljavaju u postojanju izdvojenih stijenskih zona, koji su u vidu zidova prislonjeni uz padinu.

Takve strukture su u graničnom stanju ravnoteže, te i najmanji uticaji, kao što su zemljotresi i korjenje vegetacije, uzrokuju obrušavanje stijenskih blokova.

Pored ovakvih struktura, postoje i zone sa veoma širokim pukotinama koje su ispunjene ilovačama i drobinama, i u kojima se razvija korjenje drveća. Uslijed tog često su prisutna i manja obrušavanja blokova.

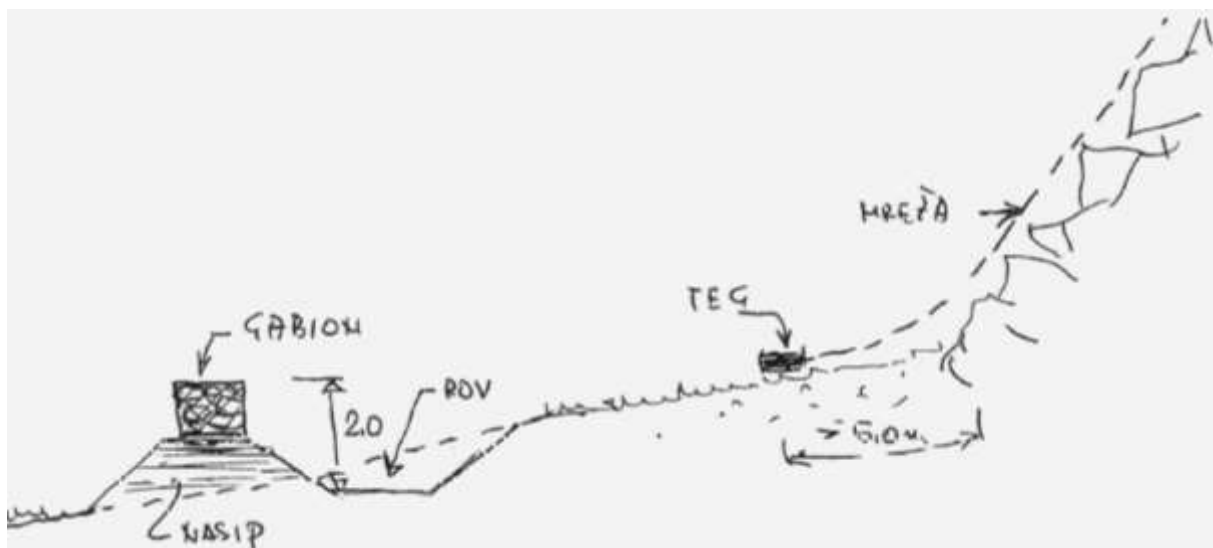
Naročito se obrušavanja dešavaju u gornjoj zoni litice, gdje je stijenska masa najviše rasterećena, i najviše podložna degradaciji.

S obzirom da se stambeni objekti nalaze neposredno ispod ovakvih zona, izvršena su istraživanja i izrađen je projekat stabilizacije stijenske mase.

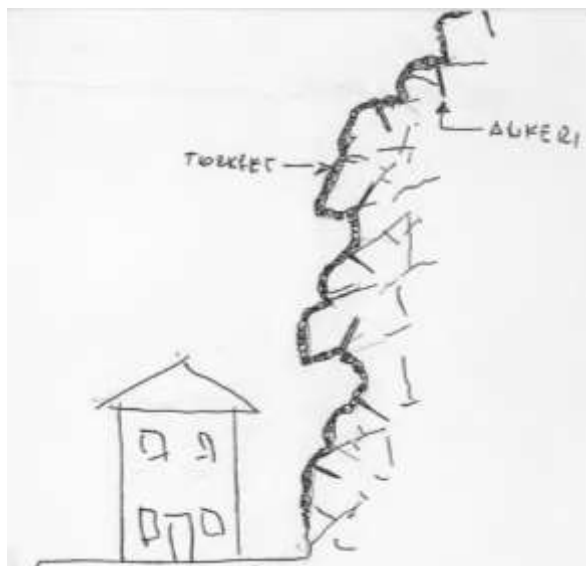
Predviđeni su različiti tipovi stabilizacionih radova, pošto su uslovi na pojedinim lokacijama bili različiti.

Osnovni radovi su slijedeći:

- standardne zaštitne mreže, u zonama gdje je blaži nagib padine i gdje ima međuprostora između litice i objekata;
- zaštitna građevina na dnu lokacije, u vidu rova, zatim, manjeg nasipa i jednog reda gabiona, koji ima cilj da zadrži blokove koji se budu eventualno izvukli ispod mreža;
- zaštitne mreže sa užadima na veoma strmim liticama, gdje nema mogućnosti za prihvatanje obrušenih blokova;
- potpuna zaštita sa torkretom i ankerima, na vertikalnim liticama, ispod kojih se nalaze objekti.



Slika 9. Zaštitna građevina u podnožju zaštićene zone (ref. 5)



Slika 10. Zaštita litice u naselju Trčivode putem torkreta i ankera (ref. 5)

2.6. Zaštitni objekat u naselju Krka

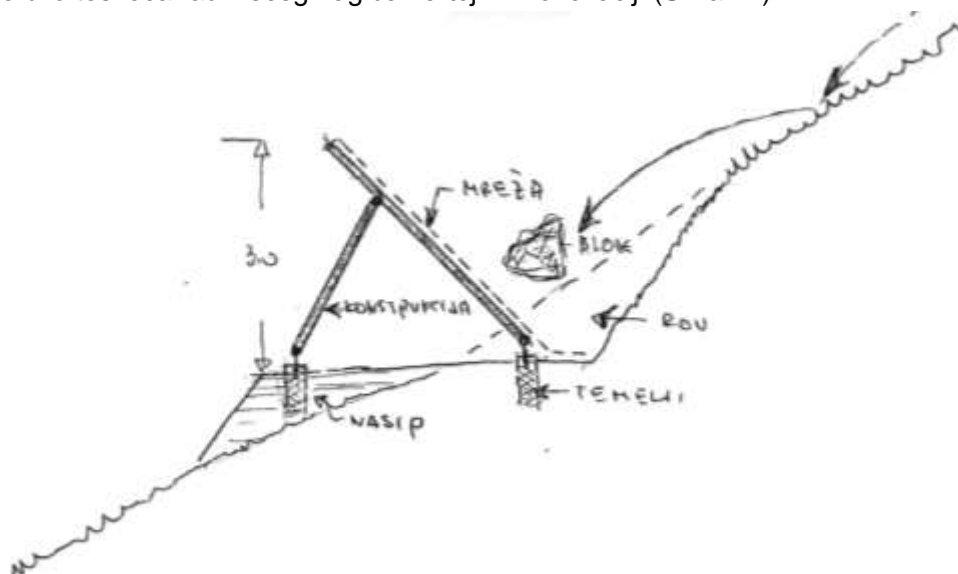
Naselje Krka nalazi se u podnožju planine Trebevića, koja u toj zoni ima veću strmu liticu. Ispod ove litice nalazi se duža padina prekrivena osulinskim i ilovačastim materijalima.

Česta su obrušavanja kamenih blokova sa ove litice, a poseban problem je što obrušeni blokovi na padini dobiju velika ubrzanja, te tako imaju i velike razorne moći. Iz ovih razloga izvršena su određena snimanja i istraživanja, te je izrađen projekat zaštite, koji je i realizovan 2004. godine.

Pošto je prostor veoma velikih razmjera i teško dostupan, to nije projektom predviđeno da se izvedu radikalne stabilizacione mjere na samoj litici, nego da se uradi zaštitna ograda.

Ograda se sastoji od rova, manjeg nasipa, zatim, čelične konstrukcije fiksirane na betonske temelje, na kojoj je postavljena zaštitna mreža.

Cijeli sistem je fleksibilan, i pokazalo se da je u stanju da zadrži i velike blokove, međutim, jedan veći blok je preskočio ogradu. Osnovni razlog za ovaj događaj je bio u nepotpunom oblikovanju rova, jer je bilo teškoća radi većeg nagiba na toj mikro lokaciji (Slika 11).



Slika 11. Zaštitni objekat iznad naselja Krka (ref. 6)

2.7. Zaštita usjeka željezničke pruge

Ovaj slučaj predstavlja jedan od tipičnih, gdje se pokušalo slijediti opšte principe saniranja, gdje je osnovni zadatak u smanjenju ili odklanjanju uticaja koji dovode do degradacije stijenske mase, što rezultira konačno sa obrušavanjem blokova.

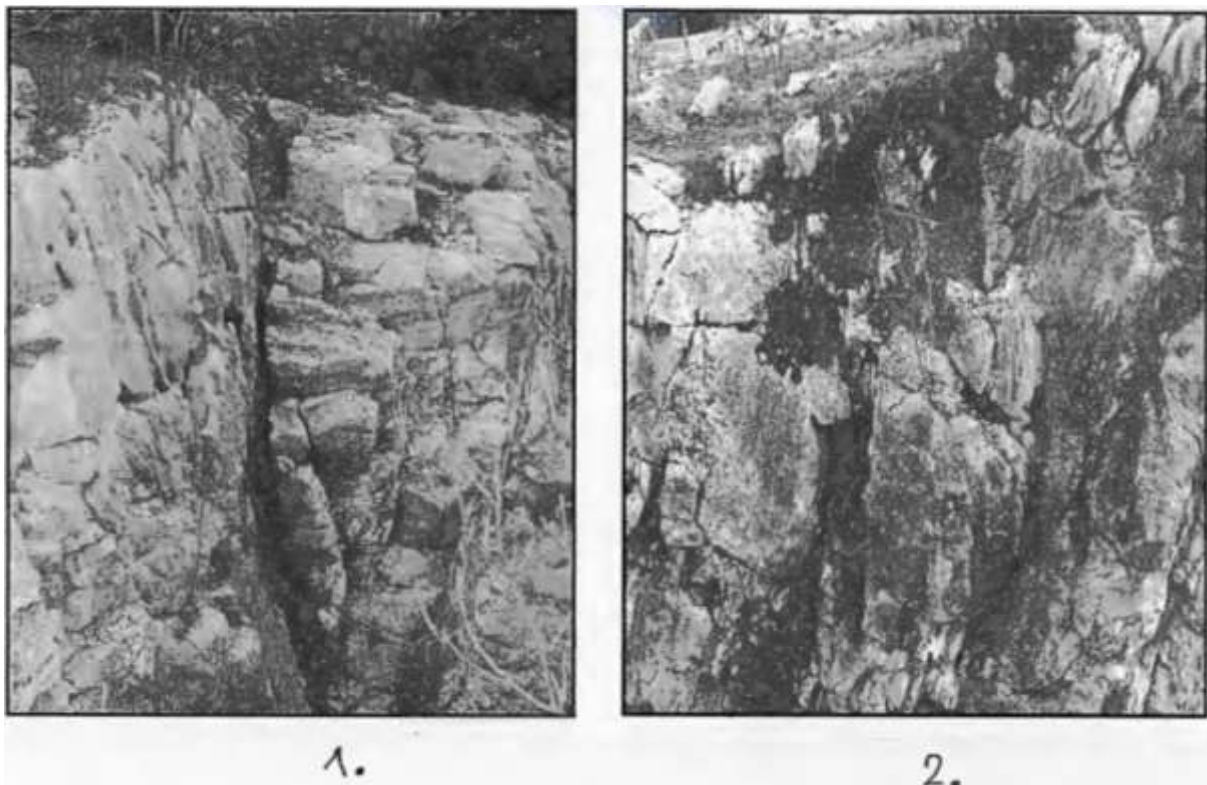
Slučaj ovog usjeka je karakterističan i po tome, što pokazuje da najviše potencijalno opasnih blokova redovito imamo na gornjem rubu zasjeka iii stijenske litice.

Takođe je ovdje i ilustrativno kako vegetacija u tim gornjim zonama predstavlja najveću opasnost za degradaciju stijenske mase.

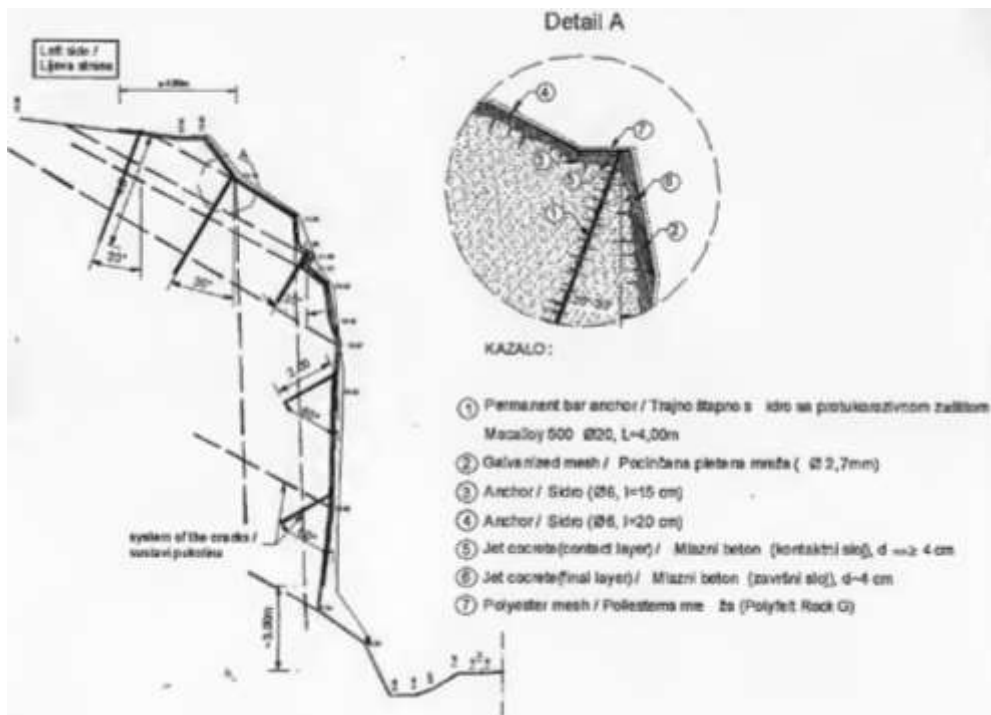
Sljedeći ove činjenice, za najugroženije zone, odabrano je projektno rješenje koje se sastoji u stabilizaciji gornjeg ruba usjeka, putem nanošenja sloja torkreta koji je armiran čeličnom pletenom mrežom, i štapnim ankerima "SN".

Na cijelom usjeku postoji opasnost od obrušavanja manjih blokova, te je cijeli usjek prekriven sa zaštitnim mrežama - geomrežama, koje se izrađene od poliesterskih materijala, pošto je pruga elektrificirana.

Na Slici 12. prikazana je stijenska masa u gornjim zonama, a na Slici 13. zaštita najugroženijih zona.



Slika 12. 1. rasjed sa nestabilnim blokovima 2. izrazito degradirana gornja zona (ref. 7)



Slika 13. Tehničko rješenje za najugroženije zone usjeka (ref. 7)

2.8. Klizište na brani Vajont

Brana Vajont je vitka lučna brana, u to doba je predstavljala je ponos graditeljstva u Italiji.

Godine 1967. došlo je do naglog klizanja oko 250.000 m³ stijenske mase u jezero. S obzirom da je jezero relativno male zapremine, došlo je do istiskivanja vode iz jezera, pri čemu se trenutno formirao prelivni talas preko brane visine oko 150 m.

Usljed ovog preliva, voda u koritu je porasla trenutno na dubinu oko 100 m, i taj talas je imao ogromnu rušilačku snagu, koja je na svom putu u potpunosti zbrisala naselje Longarone.

Tom prilikom poginulo je oko 1.100 stanovnika Longarone.

Stijenska masa je kliznula po kontaktu između lapora i krečnjaka, a osnovni uzrok je bio veliko potapanje stijenske mase, koja je uslijed toga došla pod hidrostatske pritiske.

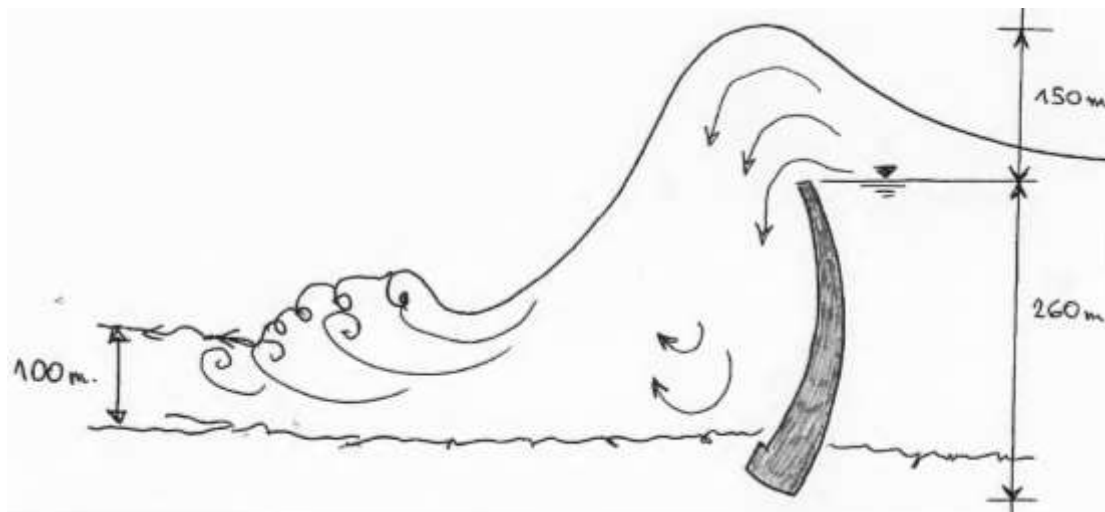
Na padini je bio uspostavljen monitoring, i bilo je određenih nagovještaja da bi moglo doći do klizanja stijenske mase, ali nije se tada ni pretpostavljalo da bi to moglo biti takvih razmjera.

Ovaj slučaj je veoma studiozno proučavan, i kao rezultat tih spoznaja je da su duboka i mala jezera opasna u slučaju klizanja.

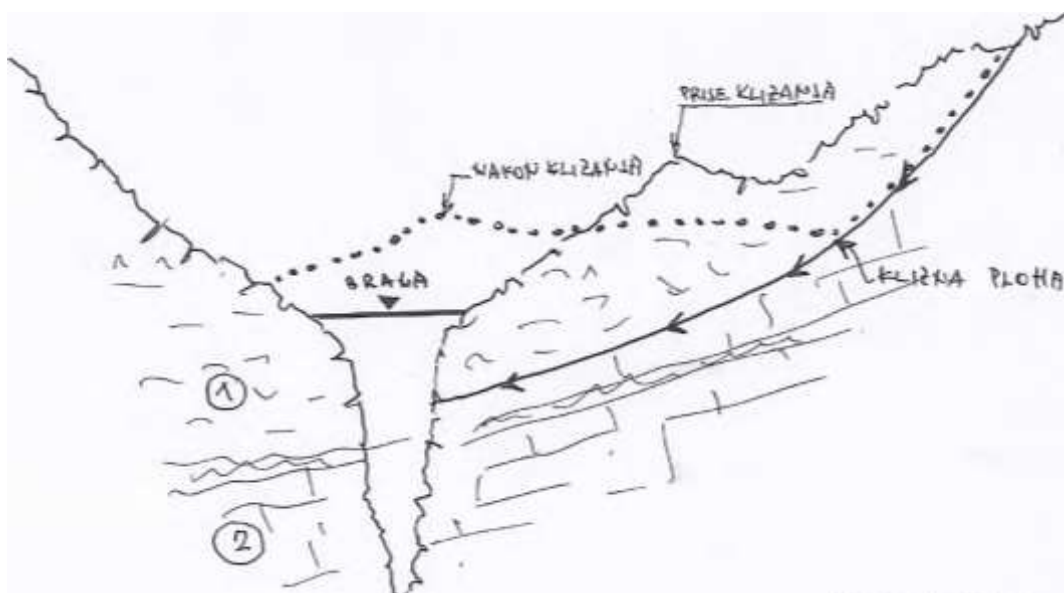
Konačno je u projektantskoj praksi, nakon te tragedije, postalo pravilo, da se mora provjeriti da li postoje slični uslovi kao na Vajontu, da se formira veliki prelivni talas.

Nakon toga su sve visoke brane u Jugoslaviji provjerene.

Vežano za ovu problematiku, redovito se analizira i eventualna mogućnost da se u vodotoke sruči klizište, što može da formira prirodnu branu, koja se kasnije po pravilu sruši i izazove nizvodno veliki talas.



Slika 14. Prelivni talas preko brane Vajont u Italiji



Slika 15. Poprečni presjek kroz branu Vajont, sa prikazom terena prije i poslije klizanja (1-lapori, 2-kredni krečnjaci)

3. LITERATURA

1. Talić, Z. (2003): Ispitivanje otpornosti na smicanje mekih stijena, seminarski rad
2. Langof, Z., Lazarević, V. (1978): Geotehničke oskultacije klizišta „Savine“ u Herceg Novom, XIV. Savjetovanje za geotehniku, Sarajevo, 1978.
3. Langof, Z., Talić, J., Demirović, A. (1972): Glavni projekt zaštite naselja Mahmutovac od obrušavanja kamenih blokova, dokumentacija Zavoda za geotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu, 1972.
4. Sarać, Đ, Rokić, Lj. (1991): Prilog proučavanju inženjerskogeoloških i geotehničkih svojstava klizišta Vasin han u Sarajevu, Akademija nauka i umjetnosti BiH, Knjiga LXXXVII.
5. Neković, S., Langof, Z. (2005): Zaštita naselja „Trčivode“ u Sarajevu, dokumentacija WINNER project d.o.o.
6. (2004): Zaštita naselja „Krka“, dokumentacija IPSA Institut, Sarajevo, 2004.
7. Filipović, I., Langof, Z., Raguž, N., Šteger, Z. (2001): Projekt sanacije usjeka željezničke pruge, 5. Sabor Hrvatskog društva konstruktora, Brijuni, 2001.

Đenari Čerimagić¹
Mladen Kapor²

DETERMINACIJA INŽENJERSKO-GEOLOŠKIH I GEOTEHNIČKIH PARAMETARA U STIJENSKOJ MASI SPILITA, TUFOVA I KREČNJAKA HE „BABINO SELO“

Sažetak:

U radu su prezentirani mjerodavni parametri stijenskih masa spilita i keratofira, tufova i krečnjaka, preko monoaksijalne čvrstoće, RQD-a, RMR-a, GSI-a, nivoa podzemne vode, koeficijenta vodopropusnosti, te su klasificirani i kategorizirani prema najnovijim metodama inženjerske geologije, hidrogeologije, geotehnike i inženjerske mehanike stijena. Prema dobivenim parametrima, lijeva obala Vrbasa je u tufovima, a desna u spilitima i keratofirima, dok je lokacija strojare izgrađena od krečnjaka. Stijenske mase imaju visoke vrijednosti monoaksijalnih čvrstoća. Ispitivanjem VDP-a utvrđeno je da se vodopropusnost smanjuje sa povećanjem dubine. Provedena ispitivanja i istraživanja su pokazala da su vrijednosti RMR-a, a prema tome i GSI-a, povoljne.

Ključne riječi: tufovi, spiliti i keratofiri, krečnjaci, monoaksijalna tlačna čvrstoća, RQD, RMR, GSI, vodopropusnost, HE Babino Selo

DETERMINATION OF ENGINEERING-GEOLOGICAL AND GEOTECHNICAL PARAMETERS IN THE ROCK MASS OF SPLITS, TUFFS AND LIMESTONES AT HPP "BABINO SELO"

Summary:

Relevant parameters of spilites and keratophyres, tuffs and limestones rock masses are presented in the article, using uniaxial strength, RQD, RMR, GSI, ground water level, water permeability which are classified and categorized according to latest methods of engineering geology, hydrogeology, geotechnics and engineering rock mechanics. According to the obtained parameters, the left Vrbas river bank is mainly composed of tuffs, and the right is made of spilites and keratophyres while the location of the powerhouse built from limestone. The rock mass has high uniaxial strength values. A decrease of water permeability with depth is determined. Conducted test and explorations have shown that values of RMR, and thereby GSI, are favorable.

Key words: tuffs, spilites and keratophyres, limestones, uniaxial strength, RQD, RMR, GSI, water permeability, HPP Babino Selo

¹prof. dr sc. Đenari Čerimagić, dipl. inž.geol., Univerzitet u Sarajevu, Građevinski fakultet u Sarajevu, Patriotske lige 30, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, djenari.cerimagic@gf.unsa.ba

²M.A. Mladen Kapor, dipl. inž.građ. Građevinski fakultet u Sarajevu, Institut za geotehniku i geologiju, Stjepana Tomića 3, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, mladenkapor@yahoo.com

1. UVOD

Zbog složenosti, tehničkih ograničenja i visokih troškova mjerenja svojstava stijenske mase, u inženjerskoj praksi razvio se cijeli niz indeksnih veličina kojima se kvantitativno određuje kvaliteta stijenske mase. Osnovno načelo gotovo svih indeksa je izravno mjerenje jedne ili više veličina koje su uspoređene s izmjerenim svojstvima stijenske mase u riješenim inženjerskim zadaćama. Time se dobija sustav koji pokazuje kvalitetu stijenske mase kvantitativno ocijenjenu na temelju tog indeksa [5;6;7;10;11]. Osnovni nedostatak i opasnost korištenja takvih veličina je što je to pokušaj da se kvaliteta stijenske mase iskaže jednim parametrom. Bez obzira na činjenicu da su takvi sustavi razvijeni na temelju iskustava stečenih mjerenja, stijenska masa je složena prirodna tvorevina koja je na svakoj lokaciji jedinstvena. Uz napomenu da nisu jedine, u nastavku će se prikazati indeksne veličine koje su determinirane na brani Babino Selo.

- Jednoaksijalna čvrstoća (σ)
- RQD (rock quality designation) – kvalitet ispucalosti stijenske mase
- RMR (rock mass rating) klasifikacija
- GSI (geological strength index) – geološki indeks čvrstoće
- VDP – vodopropusnost stijenske mase

1.1. Osnovna inženjerskogeološka i hidrogeološka svojstva

U inženjerskogeološkom smislu, odnosno prema stupnju dijageneze i čvrstoći veze minerala i mineralnih agregata istražno područje izgrađuju litološki tipovi i kompleksi dvije osnovne grupe stijena i to:

- Vešana i nevezana tla (kvartarni pokrivači) i
- Čvrste i meke stijene (geološki supstrat).

Vešana i nevezana tla predstavljena su aluvijalnim i materijalima sipara. Aluvijalni sedimenti su usko lokalizovani i nalaze u širim dijelovima riječnog korita Vrbasa i potočnih dolina, predstavljeni pijeskom i šljunkom različitog granulometrijskog i litološkog sastava. To su nevezani rastrešeni i prirodno slabo konsolidovani sedimenti često zasićeni vodom, manje nosivosti, većih slijeganja, promjenjivih i često nepovoljnih fizičko-mehaničkih svojstava za fundiranje građevinskih objekata. Grade stabilne dijelove terena.

Siparišni, odnosno koluvijski materijali predstavljeni blokovima i drobinama stijena odlikuju se slabom sortiranošću, promjenjivom granulacijom, slabom obrađenošću zrna. Grade uslovno stabilne i nestabilne dijelove terena.

U hidrogeološkom pogledu materijale nevezanog tla karakteriše intergranularna poroznost i dobra vodopropusnost, vrše funkciju hidrogeoloških sprovodnika i vodonosnika u kojima se mogu formirati izdani podzemnih voda. Dijelovi terena izgrađeni od nevezanog tla mogu biti seizmički nepovoljni u uslovima prisustva podzemne vode od 1-4 m[2;3].

Čvrste i meke stijene čine stijenske mase geološke osnove terena (geološki supstrat). Supstrat izgrađuju tvorevine inženjerskogeološkog karbonatno-klastičnog kompleksa donjeg trijasa kojeg predstavljaju sivi i sivozelena karbonatni škriljci, krečnjaci i alevroliti. Kompleks pokazuje veliku facijalnu raznovrsnost, veliku promjenjivost mineraloškog i petrografskog sastava i metamorfne promjene, tako da po svom fiziografskom ponašanju podsjeća na flišolike komplekse. Tektonska polomljenost i jasno izražena slojevitost utiču na ubrzanije raspadanje ovih sedimenata. Generalno grade uslovno stabilne dijelove terena.

U hidrogeološkom pogledu, ovaj stijenski kompleks karakteriše pukotinsko-prslinska poroznost i slaba vodopropusnost. Obzirom da se radi o slabo i praktično vodonepropusnim stijenskim masama u terenu imaju funkciju hidrogeoloških izolatora odnosno podinske barijere krečnjacima anizika, a podzemne vode mogu se akumulirati uglavnom u površinski raspadnutoj zoni.

Mermerasti krečnjaci anizika predstavljaju čvrste stijenske mase koje karakteriše velika tektonska polomljenost. Za krečnjake je karakterističan proces hemijskog razlaganja pod uticajem atmosferilija pri čemu u njima nastaju tipski karstni oblici.

U hidrogeološkom pogledu karakteriše ih pukotinsko-karstni tip poroznosti i dobra vodopropusnost. U terenu imaju funkciju hidrogeoloških sprovodnika i vodonosnika u kojima se mogu formirati izdani podzemnih voda. Obzirom na naprijed navedene hidrogeološke karakteristike i činjenicu da krečnjaci grade desnu obalnu stranu buduće akumulacije, to je pored ostalog potrebno obratiti posebnu pažnju na moguće gubitke vode iz akumulacije[2;3].

Magmatske formacije izgrađuju najveći dio istraživanog terena na lijevoj obalnoj strani Vrbasa. U okviru ovih čvrstih stijenskih masa planira se fundiranje i izvođenje najvećeg broja objekata (brana, strojara i prateći objekti) i izgradnja dovodnog tunela (podzemnog cjevovoda).

U građi terena izdvojene su vulkanske stijene sa piroklastitima, zatim hipabisalni derivati i intruzivne stijene. Među vulkanitima su izdvojeni spiliti i keratofiri ($\eta\beta\beta ab$), s jedne strane, i kvarcni keratofiri (ηq), s druge strane. Spiliti i keratofiri su tektonski jako polomljeni, a u površinskim dijelovima izdijeljeni u zonu blokova. Spiliti i keratofiri grade stabilne dijelove terena, a u hidrogeološkom pogledu predstavljaju slabo i praktično nepropusne stijenske mase sa funkcijom hidrogeološke barijere. Kao sredina za rad dosta su nepovoljni jer su žilavi i tvrdi. Obično izgrađuju ogoljene dijelove terena sa slabo razvijenom vegetacijom. Procesu erozije i nestabilnosti slabo su izraženi.

Kvarcni keratofiri također predstavljaju čvrste i žilave stijenske mase otporne na površinske procese raspadanja. Pokrivač je zanemarljive debljine. Gradi stabilni dio terena u neposrednom okruženju istražnog prostora. U hidrogeološkom pogledu predstavlja slabovodopropusne i praktično vodonepropusne stijene sa funkcijom hidrogeološke barijere.

Tufovi se najčešće pojavljuju u obliku uslojenih naslaga. Većinom su jako porozni i laki, lako se obrađuju i dobro su provjetrivi. Generalno grade stabilne dijelove terena.

Među žičnim (hipabisalnim) stijenama na predmetnom području izdvojeni su dijabazi i doleriti ($\beta\beta$). Ove se stijene masovno pojavljuju u donjetrijaskim sedimentima u vidu silova i dajkova najčešće dekametarskih razmjera. Obzirom na njihov položaj u terenu i činjenicu da se u njima neće vršiti izgradnja objekata to ih ovdje nećemo detaljnije opisivati[2;3].

1. SLIVNO PODRUČJE AKUMULACIJE

Sliv rijeke Vrbas obuhvata centralne dijelove terena Dinarskog planinskog sistema. Srednja nadmorska visina sliva iznosi 1030 m.n.m., najniža (ušće rijeke Vrbas u Savu), 83 m.n.m., a najviša predstavlja vrh planine Vranice (Tikva - 1978 m.n.m.)[2;3].

Vrbas je desna pritoka rijeke Save u zapadnom dijelu BiH dugačka oko 250 km, sa površinom sliva oko 62703 km². Vrbas nastaje od dva vrela na Zec-Planini (ogranak Vranice), 1715 m.n.m. Rijeka Vrbas usijeca kompozitnu dolinu, prolazeći kroz Skopljansku kotlinu, kotlinu buduće akumulacije HE Babino Selo, Vinačku klisuru, Jajačku kotlinu, kanjonsku dolinu Tijesno,

Banjalučku kotlinu, a donjim tokom preko svoje makroplavine Lijeve polje. Na obalama Vrbasa ili u njegovoj blizini nalaze se gradovi Gornji Vakuf, Bugojno, Donji Vakuf, Jajce i Banja Luka[2;3].

2. KLIMATSKE I GEOMORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE

U pogledu klimatskih značajki, istražno područje pripada pojasu središnje Bosne koju odlikuje umjereno kontinentalna klima sa neznatnim utjecajem planinske, naročito tokom zimskih mjeseci. Prosječne godišnje padavine su oko 1114 mm. Srednja godišnja temperatura je 11,3°C, a najtopliji mjesec je avgust sa temperaturom 19,2°C, najniža srednja mjesečna temperatura je u januaru, oko 4,6°C.

U geomorfološko-hidrografskom smislu, reljef šireg područja brane i akumulacije je padinsko-dolinski. Pripada predjelima središnje Bosne, odnosno dolini rijeke Vrbas. Površina terena leži nanadmorskim visinama oko 480 m n.m. u koritu rijeke Vrbas, do vrhova okolnih uzvišenja na desnoj obalnoj strani od 628 m. n.m. – Gradina a na lijevoj obalnoj strani visina planinskog masiva Kriva Jelika dostiže visinu od 1386 m.n.m.

Osnovno obilježje padinskom reljefu daju urezi stalnih i povremenih potočnih pritoka koji se brazdasto usjecaju u padine, poprečno na glavni vodotok i u dnu doline, na utokama u Vrbas, sezonski deponiraju proluvijalne nanose, uglavnom šljunkovito - pjeskovito - ilovačasto - drobinskog sastava.

U genetskom pogledu, u reljefu se mogu izdvojiti dijelovi:

- fluvijalno-akumulacijskog,
- erozijsko-denudacijskog reljefa i
- karstno-erozionog reljefa.

U okviru fluvijalno-akumulacijskog tipa reljefa izdvojen je samo savremeni akumulacijski reljef.

Savremeni reljef duž korita Vrbasa i pritoka karakterizira dinamično, sezonsko mjenjanje količina donosa i odlaganja vučenog i suspendiranog aluvijalnog i proluvijalnog nanosa. To su uglavnom aluvijalni odsijeci, bujični nanosi i drugi morfološki oblici vezani za fluvijalni režim.

Erozijsko-denudacijski reljef vezan je za "pozitivne" morfoskulpture, odnosno za dijelove terena iznad akumulacije. Ovaj tip reljefa ima najveću površinsku zastupljenost u području istraživanja. U tim dijelovima, teren uglavnom izgrađuje polifacijalni kompleks donjeg trijasa sa intruzijama dijabaza i dolerita te magmatske stijene vakufsko-torlovačke efuzivne mase. Izrazita tektonska predispozicija uslovljena velikom učestalošću makro i mikro elemenata sklopa omogućuje nagle kvalitativno-kvantitativne promjene u površinskoj zoni a time i ubrzaniji razvoj fizičko-geoloških procesa praćenih stvaranjem mezo- i makromorfoloških formi reljefa. Ovaj reljef odlikuje razuđenost, raščlanjenost i razbijenost mezo- i mikrooblika, sa visinskim razlikama nad okolnim terenom koje dostižu 130 - 600 m. Kao posljedica fizičkogeoloških procesa i stvaranja površinskog pokrivača deluvijalnog tipa, a u nižim dijelovima padina i koluvijalno - proluvijalnog porijekla, pri dnima padina su nagomilane tvorevine glinovito - drobinskog sastava ili su zbog denudacijskog djelovanja voda, padine mjestimice ogoljene.

Na predispozicijama ovog tipa reljefa, usjecala se rijeka Vrbas koja izrazito mijenja pravac toka od Babinog do Đihanjskog potoka. Duž riječne doline, bočne su padine sa pravolinijskim padom, konveksnog ili izlomljeno stupnjevito nagiba.

Korito je na lokaciji brane dubine oko 6 m i širine 73 m. Meandriranje korita u ovom dijelu toka je izraženo. Prema orijentacionim hidrološkim podacima, na pregradnom profilu se mogu očekivati srednji godišnji proticaji $Q = 21,88 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Karstno-erozioni tip reljefa obuhvata dijelove terena, kako na desnoj tako i lijevoj obalnoj strani, izgrađene od karbonatnih stijena – mermerastih krečnjaka. Reljef ove kategorije odlikuje se specifičnom morfologijom, uslovljenom hemijskim razlaganjem tektonski jako polomljenih mermerastih krečnjaka. Najčešći morfološki oblici su karstni kanali različitih dimenzija. Sa inženjerskogeološkog aspekta ovaj tip reljefa ima poseban značaj jer se u okviru ovog tipa reljefa mogu očekivati gubici vode iz akumulacije[2;3].

3. GEOLOŠKA GRAĐA ŠIREG PODRUČJA

Geološka građa šireg područja, kao što se vidi na slici 1, je izuzetno složena.



Slika 1: Geološka građa šireg prostora[8]

Legenda kartiranih jedinica:

- s - sipar
- al - aluvij
- T_2^1 - mermerasti krečnjaci
- T_1 - karbonatni škriljci, alevroliti i pješčari
- $\eta\beta\beta ab$ - spiliti i keratofiri
- ηq - kvarckeratofiri
- θ - tufovi
- ω - tufovi i vulkanske breče
- $\beta\beta$ - dijabazi i doleriti

Prema [8], u građi šireg prostora učestvuju sedimentne i magmatske stijene stvarane u toku donjeg trijasa (T_1), srednjeg trijasa – anizika (T_2^1) i ladinika (T_2^2) kao i suvremene kvartarne naslage (Q) u vidu površinskih pokrivača različite geneze i materijalnog sastava.

Donji trijas – verfen (T_1) gradi dio prostora na desnoj obalnoj strani Vrbasa te dio terena na lijevoj obali kod Semina odnosno ušća rijeke Semišnice u Vrbas. Tvorevine donjeg trijasa u apsolutnoj dominaciji izgrađuju sivi i sivozeleni karbonatni škriljci, krečnjaci i alevroliti, koji su u širem području označeni kao “travnička serija” (M. Živanović, 1964, 1967).

Sedimentološkim ispitivanjima u širem području kod Starog Sela, Vinca i Rike određeni su kvarcno-liskunovito-karbonatni škriljci, karbonatni škriljci, listasti i bobičasti mikriti, tankopločasti mikriti u alternaciji s alevrolitima, rjeđe sericitski škriljci, pjeskoviti metaalevroliti, te subgrauvakni i alevrolitski pješčari.

Karakteristično je da se navedeni klastiti alterniraju sa listastim do tankopločastim mikritskim krečnjacima. U superpoziciono nižim dijelovima terena dominira finoizrna klastična komponenta, dok se listasti krečnjaci sasvim rijetko pojavljuju. Idući prema višim dijelovima povećava se učešće listastih i bobičastih krečnjaka. Unutar navedenih sedimenata postoji čitav niz silova i dajkova dijabaza i dolerita, koji se pojavljuju u vidu malih izdanaka paralelnih slojevitosti ili duž pukotina.

Anizik (T_2^1) odnosno sedimenti ovog litostratigrafskog člana gotovo redovno prate donjotrijaske tvorevine, to jest zastupljeni su u svim dijelovima terena koje izgrađuju i donjetrijaski sedimenti. Na dijelu terena predviđenog za istraživanje anizik je predstavljen slojevitim i masivnim, svijetlosivim mermerastim krečnjacima, a sporedno se pojavljuju i dolomiti. Sedimentološkim ispitivanjima determinisani su kao: mikrospariti, pseudospariti, pjeskoviti mikro i pseudospariti, intra pelmikriti i mikriti, često prekrystalisali. Odnos prema starijim - donjetrijaskim sedimentima je kontinuiran, osim u intenzivno poremećenim dijelovima terena. Debljina mermerastih krečnjaka na širem području procjenjuje se na vrijednost od 400 m.

Magmatske formacije u okviru srednjotrijaskog magmatizma izgrađuju najveći dio istraživanog terena na lijevoj obalnoj strani Vrbasa. Prema nivou očvršćavanja mogu se razlikovati tri osnovne grupe magmatita, i to: vulkanske stijene sa piroklastitima, zatim hipabisalni derivati i intruzivne stijene.

Vulkanske stijene i piroklastiti (η): Vulkanske stijene se pojavljuju većih ili manjih izlivnih tijela u trijaskim sedimentima. Najveće srednjotrijasko vulkansko tijelo u Bosni, koje pokriva površinu od oko 36 km² prostire se od Donjeg Vakufa preko Babinog Sela, odnosno predmetnog terena, pa sve do Torlakovca. Na normalnim, neporemećenim profilima je utvrđeno da u podini vulkanskih stijena dolaze anizijski sedimenti, dok krovinu vulkanskih sedimentima predstavljaju dolomiti i krečnjaci gornjeg trijasa. Po tome se može zaključiti na ladinsku starost vulkanskih stijena. Često izmjenjivanje piroklastita i ladinskih sedimenata ukazuje na činjenicu da je vulkanska aktivnost imala submarinski karakter. Među vulkanitima su izdvojeni spiliti i keratofiri, s jedne strane, i kvarcni keratofiri, s druge strane.

Spiliti i keratofiri ($\eta\beta\beta ab$): Najčešće vulkanske stijene su spiliti i keratofiri koji se često ne mogu međusobno razdvojiti. Spomenuta vulkanska masa Donji Vakuf - Torlakovac izgrađena je najvećim dijelom od spilita i keratofira. U mineralni sastav ovih stijena ulaze albit, te augit i amfibol, zatim hlorit, epidot, kalcit, ankerit, seladonit i različiti akcesorni minerali. Karakteristično je da je feldspat skoro uvijek ispunjen navedenim sekundarnim mineralima. U rijetkim primjercima vulkanita je konstatovan i kalijski feldspat, izgleda sanidin. Karakteristično je da spiliti keratofiri sadrže redovno veće količine mandula u čijem sastavu dominiraju kalcit, hlorit i kvarc. Spiliti i keratofiri se međusobno nisu mogli odvojiti, jer bi za to trebao veliki broj hemijskih analiza.

Tufovi (θ): Tufovi su također zapaženi u velikoj vakufsko - torlovačkoj efuzivnoj masi na lijevoj obalnoj strani gdje su i izdvojeni, u njenim podinskim i krovinskim dijelovima. Makroskopski liče na okolne vulkanite i određeni su samo mikroskopski. Zbog toga je veoma vjerovatno da i u drugim masama, gdje nisu vršena detaljnija petrološka istraživanja, također dolaze tufovi. Tufovi imaju psamitsku strukturu s određenom količinom detritičnih sastojaka. Jasno se odvajaju kristalovitofirni tufovi, koji po sastavu odgovaraju spilitima i keratofirima, te litokristalasti tufovi, koji su češći, i u čijem sastavu, pored odlomaka zamućenog albita, dolaze još i odlomci spilita i keratofira. Matriks tufa je, u prvom slučaju rekristalizirano staklo, a u drugom slučaju je matriks, ili sericit - kvarcni, ili kvarc- hlorit - kalcitski.

4. MONOAKSIJALNA ČKVRSTOĆA NA PRITISAK (Σ)

Ovo je test u kojem se pravilna opitna tijela (cilindar ili kocka) podvrgavaju jednoosnom pritisku do sloma. Monoaksijalna čvrstoća na pritisak računa se po obrascu (1) :

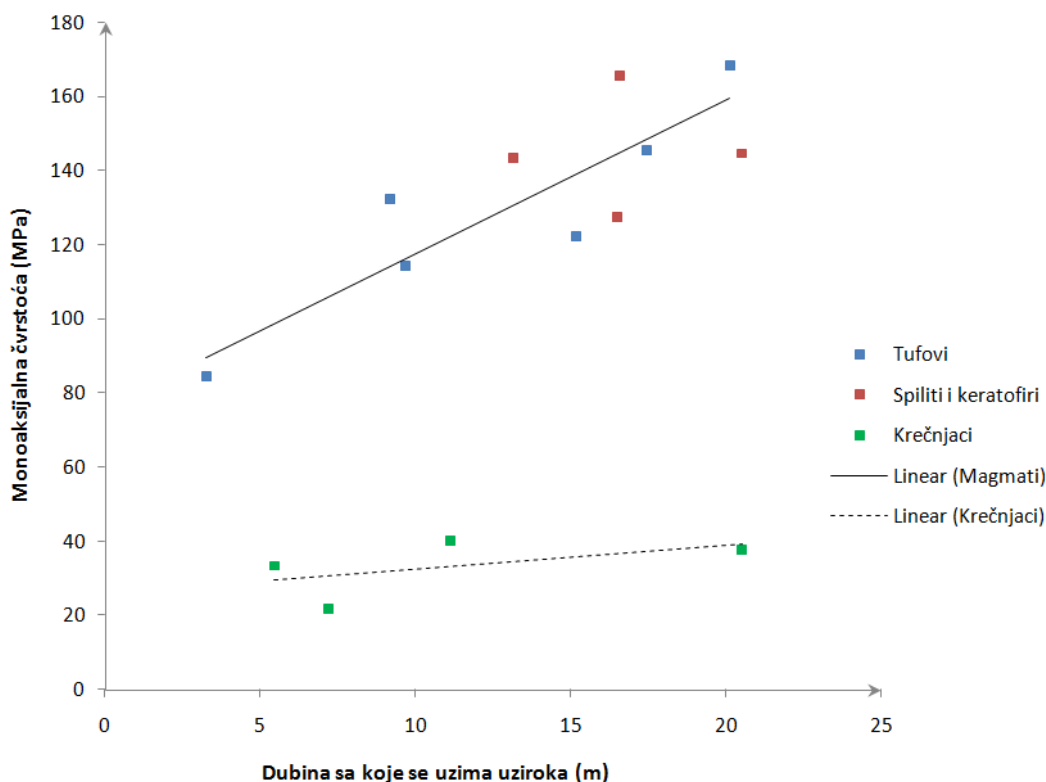
$$\sigma_c = \frac{F}{A} [MPa] \quad (1)$$

gdje je:

F - najveća sila postignuta za vrijeme testa,

A - početna površina poprečnog presjeka opitnog tijela.

Na predmetnoj lokaciji, iz 10 bušotina uzeto je ukupno 17 uzoraka stijene na kojima je ispitana monoaksijalna čvrstoća. Neki od rezultata dati su u nastavku.



Dijagram 1. Prikaz rasta monoaksijalne čvrstoće stijenske mase sa porastom dubine [Đ.Čerimagić, M.Kapor]

5. KVALITETA ISPUCALOSTI STIJENSKE MASE (RQD)

RQD je uveo *D.U.Deere* 1964. godine[5;6;7;11]. Određuje se kao postotak jezgre izvađene prilikom sondažnog bušenja, koju čine dijelovi jezgre duži od 10 cm. Pri mjerenju dijelova jezgre, dužih od 10 cm, potrebno je isključiti lomove koji su nastali umjetno kao posljedica bušenja. U tabeli br. 2. je prikazan odnos između RQD indeksa i kvaliteta stijenske mase koju je predložio *Deere* 1968. godine[5].

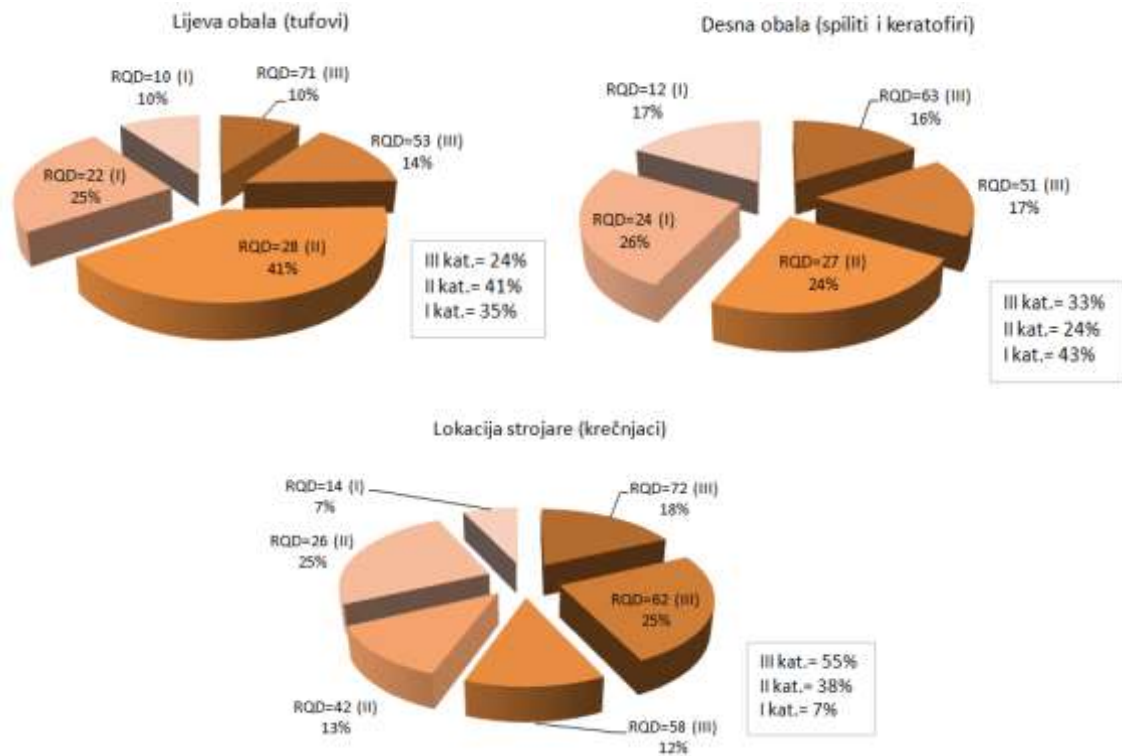
Tabela 1: Odnos između RQD i kvalitete stijenske mase[1;5;6;7;10;11]

Kategorija	RQD (%)	Kvaliteta stijenske mase
I	<25	Vrlo loša
II	25-50	Loša
III	50-75	Prihvatljiva
IV	75-90	Dobra
V	90-100	Izvrсна

Kada ne postoji sondažno bušenje iz kojeg se može dobiti jezgra potrebna za određivanje RQD indeksa, *Palmstrom* (1982., preuzeto iz *Singh&Goel*, 1999.)[5;7;11;] je predložio izraz za proračun na osnovu volumetrijskog broja pukotina (J_v). Izraz vrijedi za stijenske mase sa zatvorenim pukotinskim sistemima (bez glinene ispune):

$$RQD = 115 - 3.3 \cdot J_v \quad (2)$$

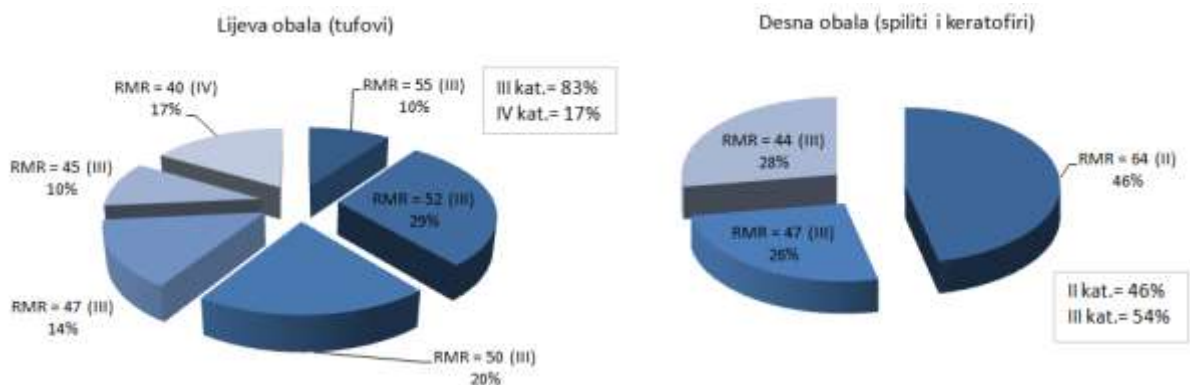
U nastavku će biti prikazani ciklogrami koji pokazuju procentualnu zastupljenost pojedinih vrijednosti RQD-a u izbušenim jezgrama u stijenskoj masi spilita i keratofira, tufova i krečnjaka.

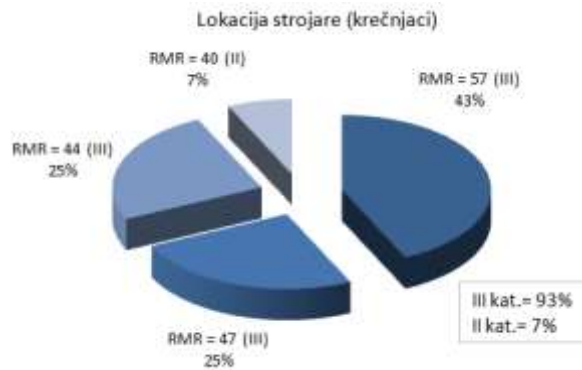


6. KLASIFIKACIJA RMR (ROCK MASS RAITING)

Iako su tehnike ispitivanja stijena i stijenskih masa dostigle zavidan nivo, ostaje još uvijek mnogo problema pri primjeni teorija na rješavanje praktičnih inženjerskih problema. Sve klasifikacije uključuju nekoliko ključnih parametara stijenske mase i pridruživanje pojedinog parametra nekoj od unaprijed određenih klasa. Svakoj od klasa pridružena je odgovarajuća numerička vrijednost. Zbrajanjem pridruženih numeričkih vrijednosti za svaki od parametara stijenske mase, dobije se konačna numerička vrijednost koja obilježava ponašanje tretirane stijenske mase[7;11]. Danas se najčešće koriste Gemehanička klasifikacija **RMR Bieniawskog** i **Q-klasifikacija Bartona**. [5;6;7;10;11]

Na predmetnom terenu izbušeno je ukupno 200 metara jezgra na 10 bušotina. Izvedena je RMR klasifikacija stijenske mase prema nuputcima[5;6;7;10;11], a sve za potrebe izrade projektne dokumentacije [2]. U nastavku su dati ciklogrami koji pokazuju rezultate RMR bodovanja stijenske mase na lokacijama pregradnog mjesta (magmati) i strojare (krečnjaci).

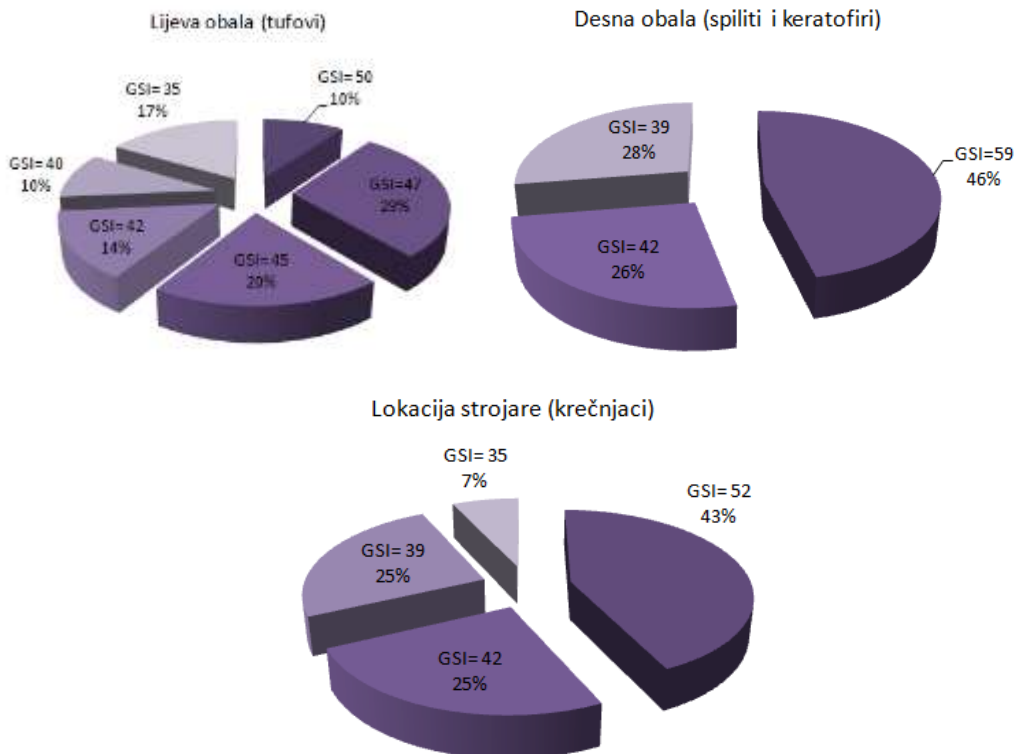




7. GEOLOŠKI INDEKS ČVRSTOĆE (GSI)

GSI su uveli *Hoek&Brown 1997.* godine.[7;11] Upotrebljiv je i za čvrste i za slabe stijenske mase. Proizišao je iz potrebe iskusnih inženjera i geologa za jednostavnijom ocjenom stijenske mase, i to na osnovu vizuelne procjene geoloških uvjeta. Ocjenjuje se stanje strukture stijenske mase i stanje diskontinuiteta.

U nastavku su dati ciklogrami koji pokazuju rezultate GSI bodovanja stijenske mase na lokacijama pregradnog mjesta (magmati) i strojare (krečnjaci).

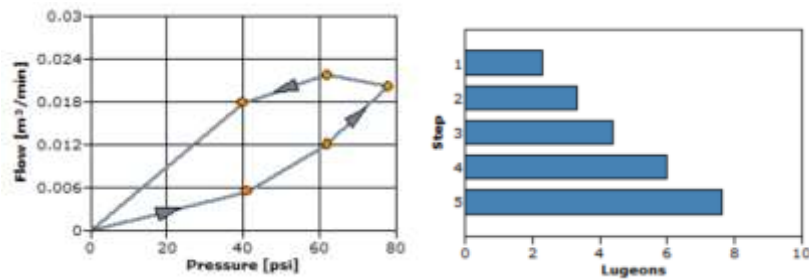


8. ISPITIVANJE VODOPROPUSNOSTI METODOM LUGEONA

Vodopropusnost je ispitana u osovini brane. Ispitivanje je izvršeno na uobičajeni način koji se primjenjuje na čvrste stijenske mase, upumpavanjem vode pod pritiskom od 2, 4, 6, 8 i 10 bara i obrnuto u trajanju od 3x po 5 minuta za svaki od spomenutih pritisaka.

8.1. Obrade izmjerenih podataka

Na osnovu izračunatih vrijednosti za sve ispitivane pritiske na jednoj etaži formiraju se dijagrami protok-pritiskak i korak (pritiskak)-Lugeon:



Slika 2: Dijagrami protok-pritisk i korak(pritisak)-Lugeon [2]

Test Interval Top Bottom	Graphs	Result
5,000 m 10,000 m		Laminar Lugeon: 26,2 Hydraulic Conductivity: -1,0962609E-9 m/s Hydraulic Conductivity: -0,096 m/d
10,000 m 15,000 m		Laminar Lugeon: 25,4 Hydraulic Conductivity: -1,0628462E-9 m/s Hydraulic Conductivity: -0,062 m/d
15,000 m 20,000 m		Dilation Lugeon: 6,2 Hydraulic Conductivity: -2,5763891E-7 m/s Hydraulic Conductivity: -0,022 m/d
20,000 m 25,000 m		Void filling Lugeon: 75,8 Hydraulic Conductivity: -3,1741207E-9 m/s Hydraulic Conductivity: -0,274 m/d

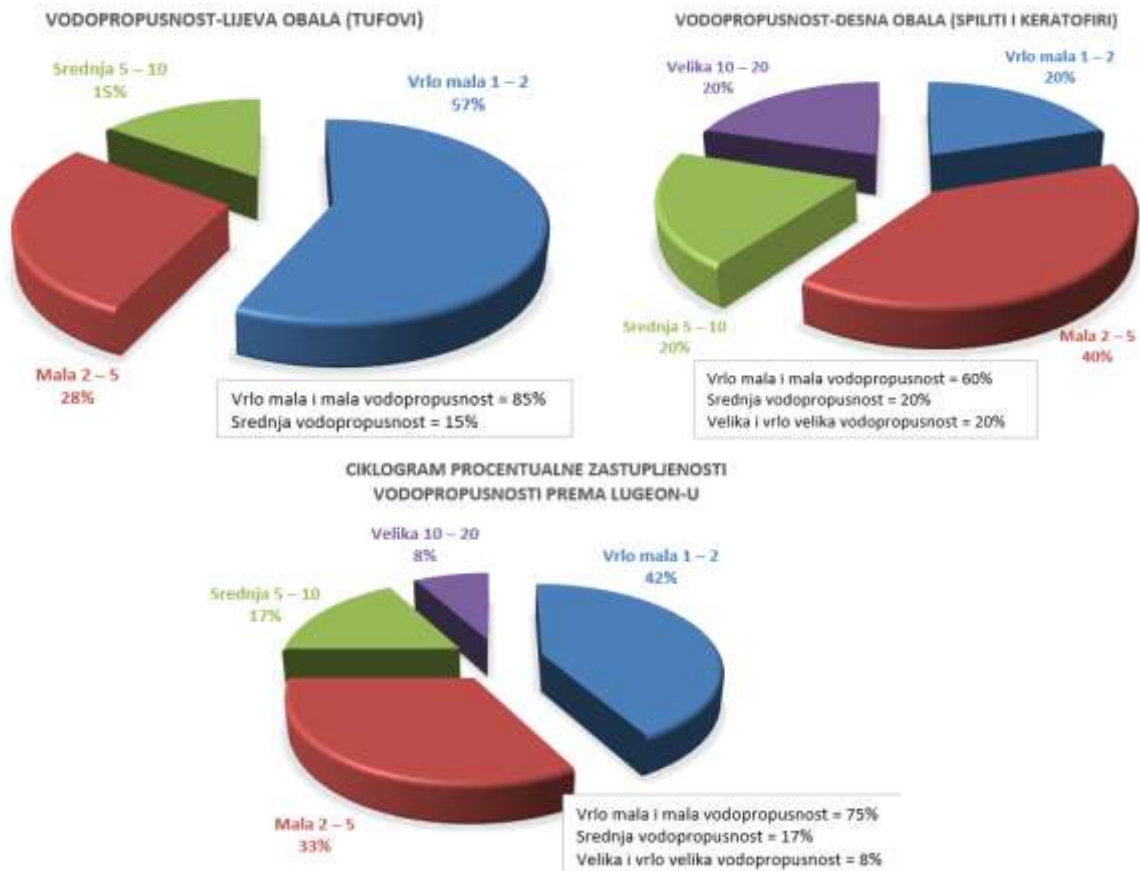
Slika 3: Prikaz obrađenih rezultata testa vodopropusnosti [2]

Dobivena vrijednost za ližon je u jedinicama l/min/m pri 1 bar. Na osnovu tako dobivenih vrijednosti ližona, izvršena je klasifikacija stijenske mase prema vodopropusnosti. a na osnovu slijedeće tablice:

Tabela 2: Ocjena vodopropusnosti stijenskih masa [10]

Grupa	Ocjena VDP-a	VDP (Lu) (l/min/m· /pri 10 bara
1	Vrlo mala	1 – 2
2	Mala	2 – 5
3	Srednja	5 – 10
4	Velika	10 – 20
5	Vrlo velika	> 20

U nastavku su prikazani ciklogrami koji pokazuju ocjenu vodopropusnosti na lokaciji pregradnog mjesta HE Babino Selo. Isto tako, dati su ciklogrami ocjene vodopropusnosti lijeve i desne obale rijeke Vrbas.



Analizirajući rezultate ispitivanja VDP-a na profilu po osi brane može se doći do opštih konstatacija i zaključaka[2]:

- vodopropusnost generalno opada sa dubinom u odnosu na gornje etaže;
- na znatnom broju etaža se uočava turbulentni režim tečenja;
- zapunjavanje ili ispiranje pukotina vidljivo je na pojedinim dijagramima;
- na pojedinim dijagramima vidljivi su i lomovi koji su posljedica ili hidrauličkog loma ili probijanja vode oko pakera;

9. PRELIMINARNI GEOTEHNIČKI MODEL TERENA SA MJERODAVNIM GEOTEHNIČKIM PARAMETRIMA TLA/STIJENE

Mjerodavni geomehanički parametri za proračune stabilnosti postojećih kosina, iskopa i temeljenja objekata, su dati na osnovu podataka terenskih "in situ" opita, laboratorijskih ispitivanja, dosadašnjeg iskustva, korelacija i preporuka pojedinih autora, komparacije drugih rezultata iz istih i sličnih materijala.

Sloj prirodnog pokrivača

Parametri korišteni u analizi :

- Prirodna zapreminska težina..... $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Referentni modul def..... $E_{ref} = 20 \text{ MPa}$
- Poisson-ov koeficijent $\nu = 0,3$
- Ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 26^\circ$
- Kohezija $c = 10 \text{ kPa}$

Vještački nasip za izradu trupa postojeće ceste

Parametri korišteni u analizi :

- Prirodna zapreminska težina $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
- Referentni modul def..... $E_{ref} = 25 \text{ MPa}$
- Poisson-ov koeficijent..... $\nu = 0,3$
- Ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 30^\circ$
- Kohezija $c = 10 \text{ kPa}$

10.1. Karakteristike stijenske mase – SPILITI, TUFOVI, KREČNJACI

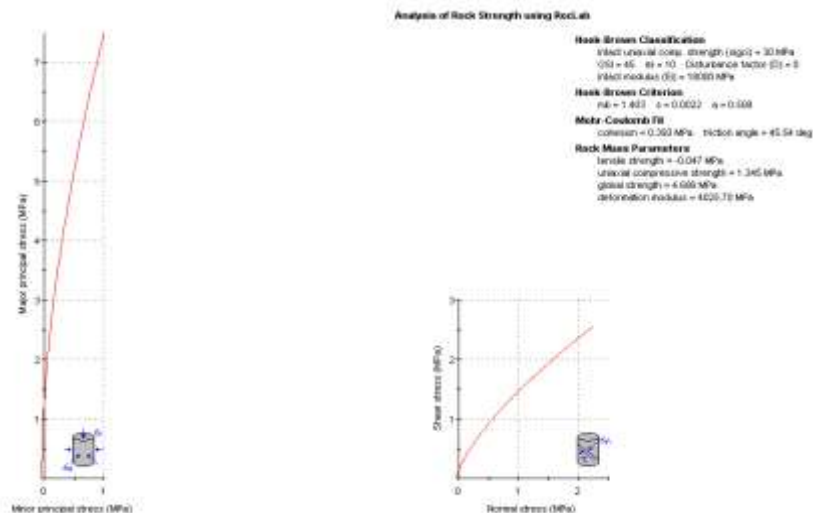
Parametri usvojeni za ovaj proračun dobijeni su primjenom programskog paketa Rock Lab, primjenom Hoek-Brown-ovog kriterija čvrstoće, koji se smatra primjenjivim za konkretan problem[4]. Ovakav način utvrđivanja mjerodavnih parametara čvrstoće i deformabilnosti adekvatan je u praktičnim slučajevima kada se stijenska masa može tretirati kao kvazihomogena sa aspekta odnosa dimenzija konstrukcije i kosine na jednoj strani, te stepen degradacije stijene, na drugoj strani. U nastavku se daje komentar o ulaznim parametrima korištenih pri izboru parametara čvrstoće i deformabilnosti Mohr-Coulombovog modela. Disturbance factor (D) za čvrstu i raslabljenu stijensku masu je 1,0. Korištena je konzervativna pretpostavka da je stepen oštećenje pri iskopu i/ili miniranju maksimalan. Na osnovu rezultata laboratorijskih ispitivanja indeksa tačkaste čvrstoće kao i monoaksijalnih čvrstoća uzoraka stijenske mase, usvojene su sljedeće vrijednosti monoaksijalnih čvrstoća: krečnjac – 30 MPa; tufovi - 120 MPa i spiliti - 120 MPa.

Ostale veličine koje su u funkciji vrste stijene (mi, MR), usvojene su prema procjeni procentualnog udjela pojedinih stijena u čvrstoj i raslabljenoj stijenskoj masi. Usvojene vrijednosti su navedene u sklopu izlaznog rezultata programskog paketa RocLab priloženog na kraju ovog poglavlja. Također su korištena i komparativna iskustva sa sličnim materijalima. U nastavku je prikazan izlaz iz programskog paketa RocLab.

KREČNJACI

Parametri korišteni u analizi:

- Prirodna zapreminska težina $\gamma = 27 \text{ kN/m}^3$
- Referentni modul deformabilnosti $E_{ref} = 4,0 \text{ GPa}$
- Poisson-ov koeficijent..... $\nu = 0,25$
- Ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 40^\circ$
- Kohezija $c = 200 \text{ kPa}$
- Koeficijent hor. pritiska u stanu mirovanja $K_0 = 0,5$

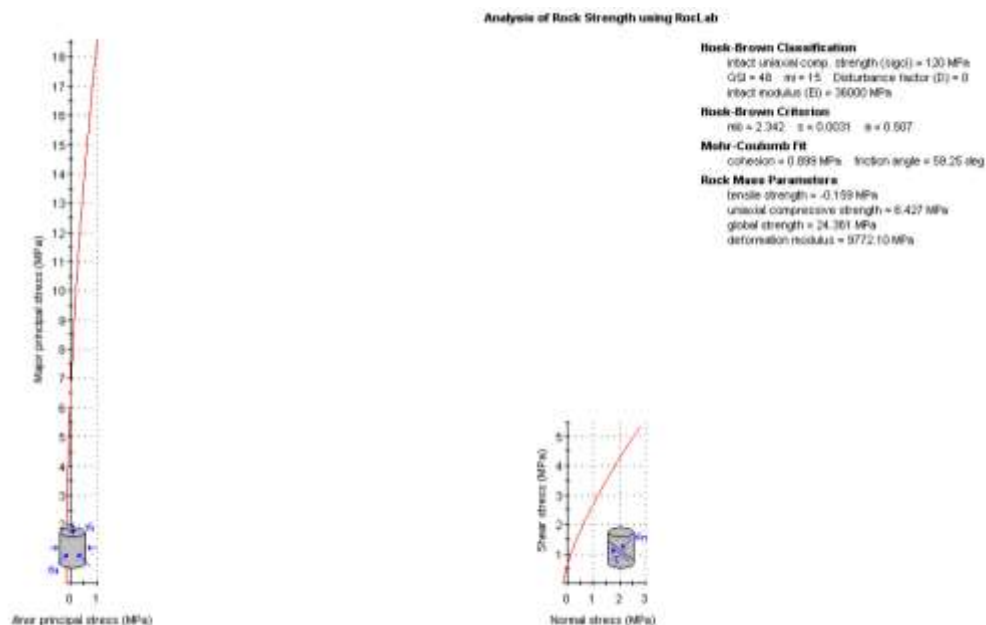


Slika 4. Krečnjaci [2]

SPILITI I KERATOFIRI

Parametri korišteni u analizi:

- Prirodna zapreminska težina $\gamma = 26 \text{ kN/m}^3$
- Referentni modul deformabilnosti $E_{ref} = 9,0 \text{ GPa}$
- Poisson-ov koeficijent $\nu = 0,25$
- Ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 45^\circ$
- Kohezija $c = 450 \text{ kPa}$
- Koef. hor. pritiska u stanu mirovanja $K_0 = 0,5$

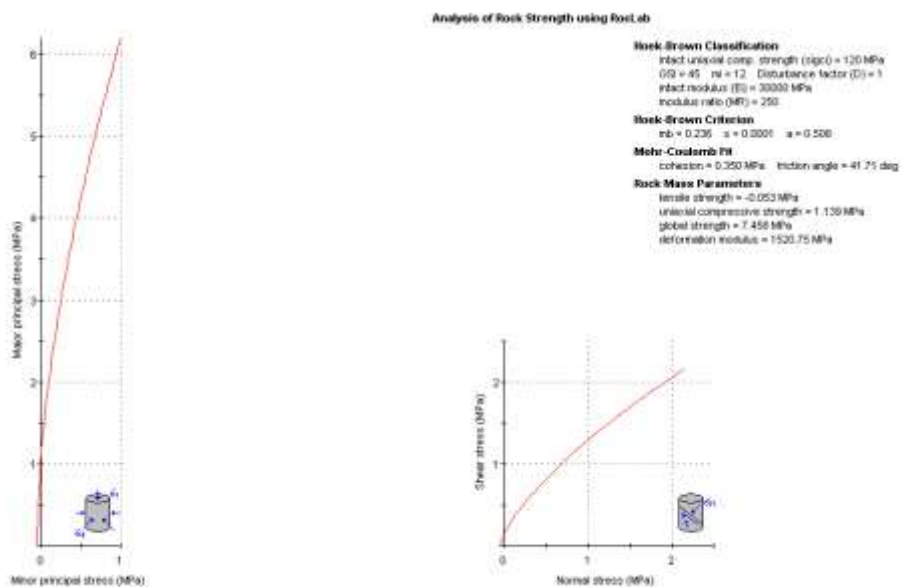


Slika 5. Spiliti [2]

TUFOVI

Parametri korišteni u analizi:

- Prirodna zapreminska težina $\gamma = 27 \text{ kN/m}^3$
- Referentni modul deformabilnosti $E_{ref} = 6,0 \text{ GPa}$
- Poisson-ov koeficijent..... $\nu = 0,25$
- Ugao unutrašnjeg trenja $\phi = 45^\circ$
- Kohezija $c = 400 \text{ kPa}$
- Koef. hor. pritiska u stanu mirovanja ... $K_0 = 0,5$



Slika 6. Tufovi [2]

Čvrste stijenske mase su stabilne i pogodne za izgradnju predviđenih objekata. Preko stijenskih masa supstrata nalaze se genetski različiti pokrivači predstavljeni materijalima vezanog i nevezanog tla. Debljina površinskog pokrivača na lijevoj obali i koritu rijeke je zanemariva dok je na desnoj obali značajna i iznosi 10,0 m. Naprijed navedeno ukazuje na značajnu debljinu materijala pokrivača u desnom boku brane što će se nepovoljno odraziti na uslove stabilnosti magistralnog puta, fundiranje i vodopropusnost u boku i ispod brane.

10. ZAKLJUČAK

- U radu su predstavljeni rezultati kompleksnih inženjersko-geoloških i geotehničkih istraživanja stijenskih masa HE „Babino Selo“. Prema dobivenim parametrima, lijeva obala Vrbasa je u tufovima, a desna u spilitima i keratofirima, dok je lokacija strojare izgrađena od krečnjaka.
- Čvrste stijenske mase su stabilne i pogodne za izgradnju predviđenih objekata. Preko stijenskih masa supstrata nalaze se genetski različiti pokrivači predstavljeni materijalima vezanog i nevezanog tla. Debljina površinskog pokrivača na lijevoj obali i koritu rijeke je zanemariva dok je na desnoj obali značajna i iznosi 10,0 m. Naprijed navedeno ukazuje na značajnu debljinu materijala pokrivača u desnom boku brane što će se nepovoljno odraziti na uslove stabilnosti magistralnog puta, fundiranje i vodopropusnost u boku i ispod brane.
- U hidrogeološkom pogledu u stijenskim masama supstrata na profilu brane smjenjuju se etaže sa vrlo malom, malom i srednjom vodopropusnošću. Na najvećem broju etaža (9 etaža) utvrđena je vrlo mala i mala vodopropusnost od 1 – 5 Lu. Srednja vodopropusnost konstatovana je samo na dvije etaže i to jedna na lijevoj obali u bušotini B-1A-1 na etaži 20 – 25 m i jedna na desnoj obali, bušotina B-1A-3 na etaži 5 – 10 m. Na profilu bušotine B-1A-4 na etaži od 15 – 20 m konstatovana je vrlo velika vodopropusnost (10,7 Lu), što se može objasniti ispucalošću pripovršinskog dijela stijenskih masa supstrata.

11. REFERENCE

- [1] Čerimagić, Đ. “Inženjerska geologija” Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2009
- [2] HE Babino Selo – Feasibility Study – Geološko-geotehnički izvještaj, Pöyry Energy GmbH i Građevinski fakultet u Sarajevu, Institut za geotehniku i geologiju, Sarajevo, 2016.
- [3] HE Babino Selo – Feasibility Study – Program geoloških istraživanja, Pöyry Energy GmbH i Građevinski fakultet u Sarajevu, Institut za geotehniku i geologiju, Sarajevo, 2016.
- [4] Hoek E.; 1990; Estimating Mohr-Coulomb Friction and Cohesion Values from the Hoek-Brown Failure Criterion; Int. J. Rock Mech. Min. Sci.&Geomech. Abstr.Vol. 27, No. 3.
- [5] Jevremović D. “ Inženjerska geologija” , Građevinskoarhitektonski fakultet u Nišu, 2003.
- [6] Kovačević, J. “Osnovne koncepcije nove austrijske tunelske metode”,Beograd, 2005.
- [7] Mišćević P. Uvod u Inženjersku mehaniku stijena, Sveučilište u Splitu Građevinsko-arhitektonski fakultet 2004.
- [8] Osnovna geološka karta SFRJ, list Bugojno 1:100000 sa tumačem. SGZ Beograd, 1981.
- [9] Osnovna seizmološka karta SFRJ, Zajednica za seizmologiju SFRJ-Beograd, 1987.
- [10] Selimović M: Mehanika stijena, drugi dio, Mostar, 2004.
- [11] Vrkljan, I.”Inženjerska mehanika Stijena” Građevinsko-arhitektonski fakultet u Rijeci.

Azra Kurtović¹

OBLICI RAZGRADNJE PRIRODNOG KAMENA

/izvod iz „Kamen u graditeljstvu“, A. Kurtović, Građevinski fakultet u Sarajevu 2014. /

¹Izv. prof. dr. sc. Azra Kurtović, dipl. ing. građ. - Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu
azra_kurtovic@gf.unsa.ba

Veliki problem u definisanju oblika razgradnje je pronalaženje opšteprihvaćenih, odgovarajućih izraza kod njihovog opisivanja. U literaturi se mogu naći različiti opisi oblika razgradnje.

U studijama o oštećenju i očuvanju kamena, terminološke nejasnoće dovode do velikih poteškoća u komunikaciji između naučnika, konzervatora i praktičara. U tom kontekstu, primarnu važnost ima uspostavljanje zajedničkog jezika; ako se oblici oštećenja mogu prikazati, imenovati i opisati, onda se oni mogu i preciznije prepoznavati i upoređivati sa sličnim oblicima u toku daljih istraživanja.

Međunarodni naučni komitet za kamen (International Scientific Committee for stone, ISCS) pri ICOMOS-u (International Council on Monuments and Sites, *Međunarodno vijeće za spomenike i istorijska nalazišta*) pruža forum za razmjenu iskustava, ideja i znanja u oblasti očuvanja kamena. ISCS nastoji da omogući izdavanje publikacija, dijeljenje i prezentovanje najmodernijih studija o prethodno identifikovanim pitanjima.

Pojmovnik ISCS-a predstavlja važno sredstvo za naučno diskutovanje o pojavama i procesima propadanja.

Identifikovano je sedam dokumenata kao osnova za prikupljanje i kombinovanje korisnih izraza u jednom uopštenom pojmovniku:

- Neobjavljeni spisak s 21 izrazom kojeg je sastavio A.Arnold, D.Jeannette i K.Zenhder (1980.g.)
- Kompilacija 24 engleska izraza sa njihovim definicijama, a objavio je Grimmer (1984.g.) iz U.S.National Park Service
- Italijanski standard NORMAL 1/88 (NOrmativa MANufatti Lapidei) objavljen 1990.g. Ovaj pojmovnik je ilustrovan fotografijama.
- Prijedlozi za terminologiju o oblicima propadanja kamena na spomenicima, a napisao ih je Jose Delgado Rodrigues iz LNEC-a (Lisabon, Portugal), koji je bio znatno inspirisan u pogledu internih dokumenata koji potječu iz okvira Grupe za petrografiju pri ICOMOS-ovom Komitetu za kamen (a objavljeni su u njegovom biltenu tokom 1991.g.)
- Ovaj prijedlog se koristio kao osnova za LNEC-ovo objavljivanje 2004.g. pojmovnika s kratkim definicijama na portugalskom jeziku, uključujući i izraze u vezi s kamenom, zidarstvom i ponavljanjem oštećenja.
- Detaljan doprinos su dali B.Fitzner, K.Heinrichs, R.Kownatzki (1995.g.) po pitanju klasifikacije i prikaza raspoređivanja oblika promjena izazvanih djelovanjem vremenskih prilika, a to je bilo ažurirano tokom 2002.g. Ovaj dokument predstavlja takođe definicije izraza koji su pronađeni u neznatno promijenjenom obliku u sadašnjem pojmovniku, kao uvod u prikaz rasporeda oštećenja kamena.
- Knjiga koju je objavilo nekoliko autora (Franke i sar. 1998.g.) kao rezultat programa istraživanja Evropske komisije FP5. Dokument je u stvari Atlas i klasifikacija oštećenja konstrukcija od cigle. U knjizi se radi o oštećenju materijala (cigla, malter za fugiranje i ponovno fugiranje), kao i o oštećenju kompletnog zida. Ona je sačinjena tako da sadrži i jedan stručni sistem, čija je kratica MDDS, a radi se o „Masonry Damage Diagnostic System“ (Sistem dijagnostikovanja oštećenja na zidu)

Pojmovnik ISCS-a sadrži jedino izraze koji su u vezi s kamenim materijalom kao individualnim elementom u okviru izgrađenog objekta ili skulpture. Kao posljedica toga, izrazi nisu u vezi s opisom oštećenja cjelokupne zidne konstrukcije.

Pojmovnik ISCS-a je raspodijeljen u 6 grupa:

Opšti izrazi (promjena, oštećenje, dezintegracija, degradacija, propadanje, promjene nastale usljed djelovanja vremenskih prilika)



Slika 1: Uobičajena promjena na arhitektonskim oblicima nastala usljed djelovanja algi

Promjena – modifikacija materijala koja ne znači obavezno pogoršanje njegovih karakteristika s tačke gledišta očuvanja. Na primjer, reverzibilan sloj nanesen na kamen se može smatrati promjenom.



Slika 2: Oštećenje donjeg dijela nadgrobnog spomenika od kamena pješčara rezultira gubitkom vrijednosti

Oštećenje – ljudska percepcija gubitka vrijednosti nastalog zbog raspadanja.



Slika 3: Krečnjački reljef koji pokazuje uznapredovalu dezintegraciju.

Dezintegracija – bilo kakva hemijska ili fizička modifikacija suštinskih osobina kamena što vodi ka gubitku vrijednosti ili ugrožavanju korištenja.



Slika 4: Degradacija zida od crvenog pješčara zbog oštećenja oluka za odvod kišnice iza parapeta

Degradacija – opadanje u pogledu stanja, kvaliteta ili funkcionalne sposobnosti .



Slika 5: Propadanje zida od pješčara iz razdoblja karbona

Propadanje – proces dovođenja do goreg ili nižeg kvaliteta, vrijednosti, osobine itd....; pad vrijednosti.



Slika 6: Promjene nastale usljed djelovanja vremenskih prilika na monolitu Lewisian Gneiss uzrokovane dugotrajnom izloženošću vremenskim okolnostima

Promjene nastale usljed djelovanja vremenskih prilika – bilo kakav hemijski ili mehanički proces zbog kojeg kamenje izloženo vremenskim prilikama prolazi kroz promjene osobine i propada.

- **Napuklina i deformacija (raspuklina, zvjezdolika napuklina, minorna napuklina, napuknuće - mreža napuklina, pucanje po slojevima, deformacija).**

Napuklina može nastati zbog vremenskih utjecaja, pukotina u kamenu, statičkih problema, zastarjelih klipova, suviše čvrstog maltera za fugiranje. I vibracije koje uzrokuje potresanje zemlje, vatra, mraz takođe mogu dovesti do napuklina.

Napukline i raspukline do kojih dođe na klesanim površinama stijene se obično nazivaju prema geološkoj terminologiji; Pukotina ako nema pomjeranja na jednoj strani u pogledu druge strane; Rasjed ako dođe do pomjeranja.

Deformacija je promjena oblika a da se pri tom ne izgubi integritet, vodi ka savijanju, ulijeganju ili uvrtnanju kamenog bloka.

- **Odvajanje (stvaranje mjehura, rasprskavanje, odvajanje po slojevima, raspadanje, fragmentacija, ljuštenje, otpadanje po slojevima)**



Slika 7: Stvaranje mjehura na zidu od pješčara uzrokovano širenjem sloja površine zbog utjecaja vremena što vodi ka gubitku kamene površine

Stvaranje mjehura – odvojeno, ispunjeno zrakom, polukružno podizanje na površini kamena, što potječe od odvajanja vanjskog sloja kamena. Ovo odvajanje nije povezano sa strukturom kamena.



Slika 8: Tipično **rasprskavanje** na ravnoj mramornoj plohi

Rasprskavanje – lokalni gubitak površine kamena zbog unutrašnjeg pritiska koje se obično manifestuje u obliku kratera neravnomjernih strana.



Slika 9: Eksfolijacija pješčenjaka

Ovu podvrstu **odvajanja po slojevima** karakteriše odvajanje mnogih tankih slojeva kamena koji su pod-paralelni sa površinom kamena.



Slika 10: Raspadanje-osipanje u obliku pijeska granita sa grubom zrnastom građom

Odvajanje jednog zrna ili skupine zrna.

U slučaju kristalinskog mramora, poznato je da je termalni stres jedan od glavnih razloga granularnog raspadanja, koje stoga ponekad vodi ka oblicima deformacije.

Kamenovi mogu pokazivati direktne oblike propadanja između granularnog raspadanja i mrvljenja, otpadanja ili odvajanja po slojevima.



Slika 11: Otpadanje kontura po slojevima do kojeg dolazi na magmatskom kamenom elementu (Kersanton)

Otpadanje kontura po slojevima – je otpadanje po slojevima pri kojem je zdrav dio kamena paralelan s kamenom površinom. U slučaju konture ravnih površina otpadanje po slojevima se može nazivati krunjenje.



Slika 12: **Krunjenje**



Slika 13: Blok pješčara kontaminiran natrijum hloridom. Kristalizacija soli dovodi do granularnog raspadanja i otpadanja kamena po slojevima. Budući da su slojevi jako tanki, proces degradacije se takođe naziva listanje.

- **Osobine do kojih dolazi usljed gubitka materijala (alveolizacija, erozija, mehaničko oštećenje, mikro-raspadanje, perforacija, udubljivanje)**

Alveolizacija - stvaranje šupljina (alveola), na površini kamena, koje mogu biti međusobno povezane i mogu imati promjenjive oblike i veličinu (uopšteno govoreći centimetarsku ili ponekad metarsku).

Alveolizacija je vrsta promjene usljed djelovanja vremenskih prilika do koje dolazi zbog nehegemoniziranosti u fizičkim ili hemijskim svojstvima kamena. Do alveolizacije može doći uz druge oblike degradacije poput granularnog raspadanja i/ili otpadanja po slojevima.



Slika 14: Alveolizacija ovdje nastaje kao šupljine koje ilustruju kombinaciju promjena u vidu saća i linija koje prate prirodne ravnine slojeva pješčara

- **Mikro-raspadanje** – mreža malih međusobno povezanih ulegnuća na milimetarskoj ili centimetarskoj skali, koja ponekad izgleda kao hidrografska mreža. Oblici mikro-raspadanja nastaju zbog parcijalnog i / ili selektivnog raspadanja površina kamena vapnenca izloženog utjecanju vode.



Slika 15: **Mikro-raspadanje** do kojeg je došlo na osnovi stuba od krede koji je naročito izložen utjecaju vremenskih prilika

Udubljivanje – tačkaste milimetarske ili submilimetarske plitke šupljine. Udubine uopšteno imaju cilindrične ili čunjaste oblike i nisu međusobno povezane, iako se mogu primijetiti prelazni oblici ka međusobno povezanim udubljenjima.



Slika 16: **Udubljivanje** do kojeg dolazi na mramornoj skulpturi. Vjerovatno se radi o mikrobiološkom porijeklu

- **Gubitak boje i naslaga (kora, naslaga, gubitak boje - poprimanje boje, izbjeljivanje, vlažno područje, fleke, cvjetanje, inkrustacija, prevlačenje tankom prevlakom, izgled sjaja, šare, patina, stvaranje mrlja, stvaranje kristala ispod površine kamena)**

Cvjetanje – uopšteno bjelkasto, drobivo ili u obliku vlaknastih kristala na površini. Cvjetanja su slabo kohezivna i obično su načinjena od topivih kristala soli.

Cvjetanje je obično rezultat isparavanja slane vode koja je prisutna u poroznoj strukturi kamena. Cvjetanje je obično sačinjeno od topivih soli poput natrijum hlorida (NaCl) ili sulfata (Na_2SO_4), magnezijeva sulfata ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), ali ono takođe mogu biti sačinjeno od manje topivih minerala poput kalcita (CaCO_3), barijevog sulfata (BaSO_4) i amornog silikata ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$).



Slika 17: Formiranje soli stvarajući **cvjetanje** na površini zida od pješčara što se spaja u pukotinama između blokova zida



Slika 18: Formiranje soli stvarajući **cvjetanje** na površini zida od pješčara što se spaja u pukotinama između blokova zida

Inkrustacija – kompaktan, čvrst, mineralni vanjski sloj koji je prionuo uz kamen. Morfologija i boja površine su obično drugačije od morfologije i boje kamena.

Inkrustacije na spomenicima su često naslage materijala kojeg je pokrenulo pokretanje vode koja stoga dolazi iz same zgrade: često se nalaze karbonati, sulfati, metalni oksidi i silicij.



Slika 19: Inkrustacija kalcita povezana s vodom koja se cijedila iz pukotina, na granitu, pješčaru i klesanom škriljcu

Biološka kolonizacija (alga, lišaj, mahovina, plijesan, biljka)



Slika 20: Skulptura od krede, na kojoj se pokazuje **mahovina**, ona je smeđkasta (tipičan izgled tokom suhe sezone), a javlja se na gornjem dijelu figure

Mahovine često mijenjaju morfologiju i boju zbog nedostatka ili previše vode. Tokom suhih perioda u godini jastučići se smanjuju i postaju tvrdi i lomljivi, a njihova boja postaje smeđa.

Ismir Hajdarević¹
Emina Brkić²
Enes Šerifović³

MOGUĆNOSTI UPOTREBE JEZERSKIH KREČNJAKA NEOGENE STAROSTI SA PODRUČJA BOSNE I HERCEGOVINE KAO ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKOG KAMENA

¹mr.sc. Ismir Hajdarević, dipl.ing.geol., Federalni zavod za geologiju, Sarajevo

²mr.sc. Emina Brkić, dipl.ing.geol., Federalni zavod za geologiju, Sarajevo

³mr.sc. Enes Šerifović, dipl.ing.geol., Cerberus d.o.o. Tuzla

Sažetak

Jezerški krečnjaci u Bosni i Hercegovini imaju dugu tradiciju upotrebe, koja seže od predrimskih vremena do danas. Korišteni su za gradnju stambenih i sakralnih objekata, utvrđenja, mostova, kao i raznih predmeta za svakodnevnu upotrebu. Od jezerskih krečnjaka sa prostora Bosne i Hercegovine u prvoj polovini XX vijeka su urađene fasade brojnih istaknutih zdanja u Beču, Budimpešti, Beogradu, Zagrebu, Sarajevu. Posebno je bio poznat kamen "Bihacit" iz okoline Bihaća. U novije vrijeme se osim Bihacita eksploatišu i Plivit, jezerški krečnjak iz okoline Jajca, te tenelija i miljevina kod Mostara. To je nedovoljno, jer postoji još puno lokaliteta na kojima su pronađeni jezerški krečnjaci koji bi se mogli koristiti kao arhitektonsko-građevinski kamen. Potrebno je izvršiti detaljna geološka istraživanja na tim lokalitetima, kako bi se utvrdili najperspektivniji od njih, te na njima započeti eksploataciju ove vrijedne mineralne sirovine.

Ključne riječi: arhitektonsko-građevinski kamen, slatkovodni krečnjak, Bihacit, Plivit, tenelija, miljevina, muljika

Abstract

Lacustrine limestone has a long tradition of use in Bosnia and Herzegovina since preromanian times until today. It has been used for building houses and sacred buildings, fortifications and other variety items for everyday use. From the lacustrine limestones exploited in Bosnia and Herzegovina, at first half of XX century, were made facades of numbers of prominent buildings in Vienna, Budapest, Belgrade, Zagreb, Sarajevo. Especially known was the stone named "Bihacit" from around Bihać region. Except Bihacit, in recent years they exploited "Plivit", lacustrine limestone from around Jajce region, "tenelija" and "miljevina" around Mostar. It is insufficient, because there is a lot more locations on which were founded lacustrine limestones that could be used as dimension stone. It is necessary to make detailed geological explorations on those locations to determine the most perspective of them, so it could result the exploitation of this very valuable mineral resource.

Key words: dimension stone, lacustrine limestone, Bihacit, Plivit, tenelija, miljevina, muljika

1. UVOD

U tektonskim potolinama nastalim u Dinaridima u neogenu, tačnije za vrijeme miocena formirana su slatkovodna jezera. U njima su taloženi različiti jezerski sedimenti, kao što su konglomerati, pješčari, gline, laporci, ugalj. Pretežno na kraju sedimentacionog ciklusa, u ovim jezerima je dolazilo do taloženja laporovitih krečnjaka, a mjestimično i krečnjaka sa dosta visokim sadržajem kalcijum karbonata. Ove stijene se odlikuju znatnim do visokim porozitetom, malim zapreminskim masama, relativno niskim čvrstoćama i slabom otpornošću na habanje. Veoma lako se obrađuju (posebno dok je u njima prisutna majdanska vlaga), a poliranjem se ne može postići visoki sjaj. U stručnoj literaturi se za njih koristi više naziva: slatkovodni krečnjaci, jezerski krečnjaci, sedrasti krečnjaci, jezerska kreda.

Slatkovodni krečnjaci neogene starosti se na današnjem prostoru Bosne i Hercegovine kao građevinski materijal koriste još od antičkih vremena. Narodi koji su živjeli na ovim prostorima su ovaj materijal koji je pogodan za obradu, a istovremeno lagan, čvrst i trajan koristili u razne svrhe. Njime su zidali utvrđenja, stambene i sakralne objekte. Dokazi o njegovoj upotrebi sežu u predrimsko doba. Tada su na ovim prostorima živjela brojna ilirska plemena. Jedan od najranijih dokaza upotrebe ovog kamena je ulomak kamene ploče bočne strane urne sa predstavom konjanika ilirskog plemena Japoda nađen kod sela Založja u blizini Bihaća (Raunig, 2004). Ploča je rađena od jezerskog krečnjaka, danas poznatijeg pod komercijalnim nazivom Bihacit, čija su nalazišta u okolini Bihaća.

Dokazi o upotrebi sličnih vrsta jezerskih krečnjaka u antičko doba su pronađeni na većem broju lokaliteta, pretežno u kraškim poljima jugozapadne Bosne. To su razni arhitektonski ulomci nađeni na širem prostoru Livna, Tomislavgrada, Glamoča, Posušja. Cipusi, stele i urne kao dio pogrebnih predmeta iz perioda rimske vladavine koji su rađeni od ovog materijala su takođe nađeni na više lokaliteta u okolini ovih gradova. Jedan od najpoznatijih nalaza je stela (nadgrobni spomenik iz rimskog perioda) nađena na prostoru Isakovca kod Glamoča. Na njoj je prikaz reljefnih poprsja bračnog para i djeteta. Datira iz II ili III vijeka i urađena je od jezerskog krečnjaka, koji narod na ovim prostorima naziva "muljika". Ovaj naziv je osim u Glamoču u upotrebi još u Livnu, Tomislavgradu i Bugojnu. Južnije, oko Posušja i Mostara, ili istočnije oko Foče, ovaj kamen je u narodu poznat pod nazivom "miljevina".

U ranom srednjem vijeku se od neogenih slatkovodnih krečnjaka grade ranokršćanske bazilike, kao što je ona čiji su temelji nađeni na groblju Rapovine u Livnu. Od istog materijala je rađen i crkveni namještaj, naprimjer onaj iz bazilike koja se nalazila u Rešetarici južno od Livna (Vrdoljak, 1988).

U kasnom srednjem vijeku su od ovog kamena rađeni nadgrobni spomenici - stećci, koji su karakteristični za Bosnu i Hercegovinu i pojedine dinarske krajeve u Hrvatskoj, Crnoj Gori i Srbiji. Nešto kasnije, za vrijeme turske vladavine ovim prostorima nastala je tradicija izrade muslimanskih nadgrobničkih spomenika – nišana od slatkovodnih krečnjaka. Tako se u okolini Bihaća rade poznati krajiški nišani, a po kvalitetu izrade i dimenzijama čuveni su i nišani iz okoline Livna i Glamoča.

Najpoznatiji objekat iz tog perioda urađen sedrastim jezerskim krečnjakom je Stari most u Mostaru. Izgrađen je 1566 godine, a srušen je u ratu 1993. godine. Ponovo je obnovljen 2004. godine i danas je pod zaštitom UNESCO-a. Materijal od kojeg je građen je sedrasti krečnjak u narodu poznat pod nazivom "tenelija". Vađen je iz kamenoloma Mukoša, južno od Mostara. Trajniji je i posjeduje bolje fizičko – mehaničke karakteristike od miljevine, kamena koji se takođe vadi u istom kamenolomu.

U Foči je 1549. godine sagrađena Aladža džamija u čijoj se gradnji koristio mekani sedrasti krečnjak - miljevina, koji je vađen iz kamenoloma na lokalitetu Nozdre kod mjesta Miljevina. Mjesto je vjerovatno i dobilo naziv po ovom kamenu koji je vjekovima vađen ovdje i korišten za gradnju

stambenih i vjerskih objekata. Džamija Aladža je zbog svoje ljepote, preciznosti gradnje i majstorski izvedenih dekoracija uvrštena u listu spomenika svjetske baštine pri UNESCO-u. Srušena je u ratu 1992. godine. U njejoj obnovi, koja je započela 2015. godine, se koristi sedrasti krečnjak sa istog lokaliteta kao i iz vremena gradnje.

Sa dolaskom Austro-ugarske vlasti na ove prostore, nastavilo se sa eksploatacijom i korištenjem slatkovodnih krečnjaka, ponajprije u arhitekturi. U Bihaću se 1878. godine započelo sa značajnijom komercijalnom eksploatacijom tamošnjeg sedrastog krečnjaka. Od 1912. godine firma koja se bavila eksploatacijom ovog kamena posluje kao akcionarsko društvo pod nazivom "Bihacit". Isti naziv se počinje upotrebljavati i za kamen. To je prva upotreba ovog naziva za tamošnje slatkovodne krečnjake. Većinski vlasnik je Batinjol iz Pariza. Kamen koji je od tada komercijalno nazvan Bihacit stiže evropski renome. Fasade mnogih istaknutih zdanja u evropskim gradovima početkom prošlog vijeka urađene su Bihacitom.

Poslije Drugog svjetskog rata obnovljena je jedino eksploatacija Bihacita na ležištu Maskara, jugoistočno od Bihaća, dok su druga ležišta sedrastih krečnjaka napuštena. Vjekovna tradicija upotrebe ovog kamena polako je padala u zaborav. Tek početkom osamdesetih godina prošlog vijeka je počelo istraživanje ove mineralne sirovine i u okolini Jajca, mada do početka eksploatacije nije došlo sve do 1999. godine. Na lokalitetu Mukoša, južno od Mostara se od 1997. godine započelo sa eksploatacijom dva slična tipa kamena, tenelije i miljevine. Jezerski krečnjak iz krovine uglja na lokalitetu Moščanica kod Zenice se takođe povremeno eksploatiše za potrebe restauracije historijskih zdanja, kao i za potrebe lokalnih klesara.

2. GEOLOŠKE ODLIKE SLATKOVODNIH NEOGENIH BASENA PROSTORA BOSNE I HERCEGOVINE

Na području Bosne i Hercegovine više je od 150 međuplaninskih neogenih sedimentacionih bazena (Hrvatović, 1999). Radi se o slatkovodnim (jezerskim) sredinama. Da bismo objasnili kako su nastali ovi baseni neophodno je da poznamo tektonsku evoluciju Dinarida. Već na samom kraju krede jedan dio Jadransko-dinarske karbonatne platforme biva u potpunosti zahvaćen emerzijom, dok su se samo ponegdje zadržali plitkovodni, ili pak dubokovodni uslovi sedimentacije koji se produžavaju u paleocen, a mjestimično sežu i do gornjeg eocena. U eocenu i oligocenu je nastavljeno izdizanje dinarskog dijela Jadransko-dinarske karbonatne platforme uzrokovano prvo kompresijskom deformacijskom fazom (glavni pritisci djeluju pravcem SI-ZJZ) sa kraja eocena, a potom i kompresijsko-ekstenzijskom fazom (kompresijski naponi su djelovali pravcem SI-JZ, a tenzioni pravcem SZ-JI) sa kraja oligocena (Ilić & Neubauer, 2005). U donjem miocenu dolazi do postepenog širenja prostora Dinarida (u geološkom smislu cijela B i H pripada Dinaridima) izazvanog ekstenzijskim režimom naprezanja koji djeluje pravcem SI-JZ. To je izazvalo pojavu većeg broja normalnih rasjeda paralelnih sa pravcem pružanja Dinarida (SZ-JI). Između pojedinih od ovih rasjeda su formirane tektonske potoline kao preduvjet za nastanak slatkovodnih jezera. To su prostori današnjih kraških polja u Dinaridima (Livanjsko, Duvanjsko, Glamočko, Kupreško, Imotsko, Nevesinjsko, Gatačko, Posuško i druga manja), te mostarska kotlina sa Bijelim i Bišće poljem, Sarajevsko-zenička kotlina, Uskopaljska kotlina, Jajačka kotlina, Bihaćko polje i još neke manje potoline.

Većina ovih slatkovodnih bazena je nastala u donjem miocenu. Tonjenje dna ovih bazena je bilo prisutno kroz cijeli miocen i donji pliocen. Tek u gornjem pliocenu je zaustavljeno i započelo je lagano izdizanje koje traje do danas. Izuzetak su dijelovi Livanjskog polja (Ždralovac i Jagma) gdje su zbog blagog tonjenja na često plavljenim terenima formirana tresetišta (Hrvatović, 1999).

Litostratigrafski odnosi, pogotovo u većim bazenima su slični s mogućnošću visokog stupnja korelacije. Sedimentacija obično počinje grubim klastičnim naslagama, nastavlja se pješćarima, laporcima i glinama, zatim mjestimično ugljem, a završava vapnovitim laporcima, koji su ponegdje zamijenjeni laporovitim krečnjacima i sedrastim krečnjacima. Upravo su ovi zadnji interesantni sa

aspekta istraživanja i eksploatacije arhitektonsko-građevinskog kamena. To su mekane stijene karbonatnog sastava koje se odlikuju znatnim do visokim porozitetom, relativno malim čvrstoćama i slabom otpornošću na habanje.

3. PREGLED SADAŠNJIH I MOGUĆNOST PRONALAZENJA NOVIH LEŽIŠTA SLATKOVODNIH KREČNJAKA KAO UKRASNOG KAMENA NA PROSTORU BOSNE I HERCEGOVINE

Danas se na prostoru Bosne i Hercegovine jezerski krečnjaci eksploatišu na tri kamenoloma. To su kamenolomi Maskara kod Bihaća (kamen komercijalnog naziva "Bihacit"), Divičani kod Jajca (kamen komercijalnog naziva "Plivić") i Mukoša kod Mostara (ovdje se eksploatišu dva tipa kamena u narodu poznata pod nazivima "tenelija" i "miljevina").

Postoji nekoliko lokaliteta na kojima se vršila probna eksploatacija, ali je iz različitih razloga prekinuta, dok se na nekim mjestima eksploatacija vrši povremeno. Na ležištu Ružica kod Bihaća je bila započeta probna eksploatacija Bihacita, ali je u međuvremenu obustavljena. Nedaleko od kamenoloma Mukoša je otvoren kamenolom Mukoša-jug u istoj geološkoj formaciji, gdje se započelo sa eksploatacijom sedrastog krečnjaka – miljevine, ali je eksploatacija trenutno obustavljena. U blizini Zenice, na površinskom kopu Moščanica, gdje se eksploatisao ugaj (u planu je reaktivacija kopa), u krovini ove mineralne sirovine se nalaze naslage debelouslojenog slatkovodnog krečnjaka. Ovaj kamen mještani već decenijama koriste za vlastite potrebe u kamenoklesarstvu, a isti se upotrebljava za restauracije historijskih zdanja, kao što je Vijećnica u Sarajevu. Na lokalitetu Nozdre kod Miljevine, otvoren je kamenolom u kome se vadi sedrasti krečnjak - miljevina i koristi u ponovnoj izgradnji džamije Aladža u Foči.

Postoje dokazi da su se na prostoru Bosne i Hercegovine sedrasti slatkovodni krečnjaci kroz historiju vadili i koristili na puno više lokaliteta nego danas. Eksploatisali su se na više kamenoloma u okolini Livna, Posušja, Glamoča, Tomislavgrada. Ovdje ćemo izvršiti samo kratak uvid u djelić povijesti korištenja ove vrijedne mineralne sirovine.

Slijedi pregled ležišta slatkovodnih sedrastih krečnjaka na prostoru Bosne i Hercegovine.

Maskara

Lokalitet Maskara na kome se nalazi i istoimeno ležište sedrastog krečnjaka komercijalnog naziva "Bihacit" smješteno je u istočnom dijelu Bihaćkog neogenog basena. Udaljeno je oko dva kilometra istočno od Bihaća. Stvarano je u uslovima slatkovodne - jezerske sedimentacije u doba srednjeg miocena. Mlađi, kvartarni pokrivač koji čine humus i glina je debeo od 1 do 3,5 metara. Odmah ispod su debelo uslojeni krečnjaci (kalkareniti) sa proslojcima laporovitih krečnjaka. Do dubine od 21 m, do koje je bušeno, kao eksploatabilne možemo izdvojiti dva deblja sloja Bihacita, čija ukupna debljina prosječno iznosi 5,4 m. Laporovite partije ne predstavljaju korisnu mineralnu sirovinu.

Ležište je tektonski neporemećeno. Pravac pružanja slojeva je sjever-jug, a padaju ka zapadu pod padnim uglom od 12°. Rasjedne i naborne strukture nisu prisutne. Mjestimično se uočavaju samo razlomljene zone sa pukotinama manjeg obima.

Tabela 1. Fizičko-mehanička svojstva krečnjaka sa ležišta Maskara

Br.	Vrsta određivanja	Vrijednost
1.1.	Čvrstoća na pritisak u suhom stanju	sred.=33,6 MPa
1.2.	Čvrstoća na pritisak u vodom zasićenom stanju	sred.=32,7 MPa
1.3.	Čvrstoća na pritisak nakon 25 ciklusa smrzavanja	sred.=32,6 MPa
2.	Čvrstoća na savijanje	sred.= 5,8 MPa
3.	Zapreminska masa	= 2 450 kg/m ³
4.	Poroznost	= 8,6 %

5.	Upijanje vode	= 6,7 % (mas.)
6.	Otpornost na habanje brušenjem	= 26,8 cm ³ /50 cm ²
7.	Otpornost ivica na udar	= 17,9 %
8.	Postojanost na mraz	Postojan

Tabela 2. Prosječan hemijski sastav šupljikavih sedrastih krečnjaka sa ležišta Maskara

Komponenta	SiO ₂ +neot.	TiO ₂	Sadržaj hlorida	R ₂ O ₃ (Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃)	CaO	CaCO ₃	MgO	MgCO ₃	P ₂ O ₅	S	Sadržaj sulfida	K ₂ O+Na ₂ O	Gub. žar.
Sadržaj u %	1,00	0,04	0,021	3,90	54,30	96,60	1,20	2,50	0,011	0,14	0,36	0,002	39,80

Dokazi o korištenju i obradi ovog kamena sežu do predrimskog doba, kada je na širem prostoru Bihaća živjelo ilirsko pleme Japodi. Oni su od sedrastog krečnjaka, danas poznatijeg kao Bihacit izrađivali urne - kamene grobne spomenike u obliku kovčega u koje se stavljao pepeo pokojnika. Najpoznatija dosad otkrivena je ona iz sela Založja na čijem je ulomku predstava japodskih konjanika. Ulomci sličnih urni su pronađeni i u okolini sela Ribići i Golubić.

Jedan od poznatijih predmeta od Bihacita je tzv. Blhački sarkofag, kojeg nazivaju još i Grobnica hrvatskih velikaša ili Grobnica Bihačkog plemstva. Sagrađen je potkraj XIX vijeka, početkom austro-ugarske okupacije, a u njega su sahranjeni posmrtni ostaci plemstva koje je izginulo početkom XVI vijeka na ovim prostorima u borbi protiv osmanske vojske. Nedavno je urađena i replika ovog sarkofaga (Slika 2.).



Slika 1. Mašina za rezanje kamena na kamenolomu Maskara (foto Hajdarević, 2012)

Iako je lokalno stanovništvo jezerski krečnjak iz okolini Bihaća vadilo i upotrebljavalo najmanje dva milenija unatrag, intenzivnija eksploatacija ovog kamena započinje 1878. godine sa dolaskom Austro-ugarske na ove prostore. Od 1912. godine firma koja se bavila eksploatacijom posluje kao akcionarsko društvo "Bihacit", čiji je većinski vlasnik Batinjol iz Pariza. To je prvi put da se naziv Bihacit koristi kao komercijalni naziv za ovaj kamen. U to vrijeme Bihacit uspješno konkuriše glasovitom francuskom Savonijeu (Savonnier), od koga je po mišljenju mnogih tadašnjih evropskih stručnjaka za kamen i bolji. Bihacit je tada stekao evropski renome, jer su mnogobrojne fasade i enterijeri evropskih metropola urađene od ovog kamena. U kasnije vrijeme je nažalost zagubljena dokumentacija o tome koje na kojim je sve građevinama ugrađen ovaj unikatni prirodni materijal.

Između dva svjetska rata od objekata u čijoj je gradnji korišten Bihacit ističe se Kraljevski dvor na Dedinju, gdje je enterijer dobrim dijelom urađen njime (Slika 4.).

Eksploatacija Bihacita na lokalitetu Maskara je intenzivirana poslije 1955. godine. Od tada do danas, sa izuzetkom ratnog perioda (1992.-1995) je vršena kontinuirano sa manjim ili većim varijacijama u obimu proizvodnje.



Slika 2. Reljef na replici Bihaćkog sarkofaga urađen od Bihacita (foto <http://www.miss-una.com>)

Mineralni sastav: Bihacit spada u grupu mikrokristaklastih krečnjaka sa sadržajem kalcita većim od 96 %. Boja mu je krem bijela do blago svijetlo-žuta. U stijeni je dispergovana neznatna količina glinovite materije. Količina organskih ostataka u stijeni je promjenjiva. Struktura stijene je mikrokristalasta, a tekstura masivna. Nešto krupnija klastična zrna kalcita su veoma rijetka. Radi se o dosta poroznoj stijeni koja lako prima vlagu, ali je lako i otpusta. Šupljine u stijeni se jedva primjećuju golim okom. Stijena je u najvećem procentu izgrađena od mikrokristalastog kalcita, podređeno od fosilne komponente i neznatno od sitnih alohema (klastičnih zrna kalcita).

Mogućnost primjene: Domen primjene "Bihacita" je: izrada ploča različitih formata za vertikalna oblaganja enterijera i eksterijera, izrada stubova i ukrasnih ograda, zidanje i oblaganje kamina, obrađeni i neobrađeni kamen za zidanje objekata i dekorativnih zidova, kiparstvo (izrada skulptura i spomenika) i sl.

Bihacit ima ugodnu, blagu svijetlo-žutu (krem) boju. Lako se da obrađivati dok posjeduje majdansku vlagu. Da se polirati, ali se ne može dobiti sjajna površina. Prilikom dugogodišnje eksploatacije i obrade Bihacita rađene su brojne analize i ispitivanja ovog kamena u laboratorijama širom Europe. Nabrojaćemo samo neke: analiza Tehnološkog muzeja u Beču od 1925., analiza Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 1955., analiza Ureda za ispitivanje materijala u Würzburgu u Njemačkoj od 1975. godine, analiza Fakulteta građevinskih znanosti Građevinskog instituta iz Zagreba od 1978., analiza Rudarsko-geološko-građevinskog fakulteta u Tuzli od 2005. godine. Sve ove analize su pokazale da je ovaj kamen pogodan za upotrebu kod svih vrsta vanjskih vertikalnih oblaganja, kao i za upotrebu u monolitnom obliku u slobodnom prostoru u umjerenim klimatskim uslovima.



Slika 3. Detalj stuba sa kapitelom i dijelom luka kao dio enterijera Kraljevog dvora na Dedinju urađeni od Bihacita sa ležišta Maskara (foto <http://maxixell.com>)

Visoki apsolutni porozitet Bihacita uzrokuje značajno upijanje vode, ali je zbog njega i sposobnost isušivanja velika. Iako je otporan na uticaj atmosferilija, Bihacit je neophodno zaštititi od djelovanja procurujućih voda sa horizontalnih površina na kojima dolazi do taloženja prašine i čestica iz atmosfere koje mogu uprljati površinski sloj vertikalno postavljenih elemenata od ovog kamena.



Slika 4. Fotografija rezanog uzorka Bihacita sa ležišta Maskara (Foto Hajdarević, 2015)

Stvaranje čvrste skrame od kalcita na površini elemenata od Bihacita izloženih djelovanju atmosferilija ga čini puno čvršćim i otpornijim materijalom nego u trenutku obrade dok još posjeduje majdansku vlagu koja mu daje veliku prednost u izradi zahtjevnih dekorativnih elemenata. Zahvaljujući toj površinskoj kalcitnoj skrami, danas imamo odlično sačuvane izuzetno stare elemente eksterijera od Bihacita.

Lista objekata dekorisanih Bihacitom je poduža, a pomenut ćemo samo neke: zgrada opere i Katedrala svetog Stefana u Beču, zgrada parlamenta u Budimpešti, katedrala u Osijeku, hotel Bonavia u Rijeci, hotel Evropa, sinagoga i zgrade željezničke stanice, pošte, lutrije i Zavoda za socijalno osiguranje u Sarajevu, Kraljev dvor, zgrade Doma štampe, Direkcije za izgradnju javnih

objekata i Jugoslovenske knjige u Beogradu, hotel Horizont u Novom Vinodolskom, hotel Park i Dom armije u Bihaću, kao i mnogi drugi građevinski objekti i spomenici u Bosni i Hercegovini i šire.

Ružica

Na lokalitetu Ružica, koji se nalazi oko kilometar zapadno od kamenoloma Maskara, je započeta probna eksploatacija Bihacita, koja je poslije nekog vremena prekinuta i do danas nije nastavljena.



Slika 5. Fotografija dijela napuštenog kamenoloma Bihacita Ružica (foto Hajdarević, 2008.)

Divičani

U kotlini u kojoj je smješten grad Jajce još u antičko doba, a moguće i ranije ondašnji stanovnici su koristili šupljikavi jezerski krečnjak koji izgledom podsjeća na sedru, za gradnju objekata različite namjene. Preko dvadeset značajnih objekata izgrađenih od ovog prirodnog kamena iz doba vladavine Rima kao kulturna baština su stavljeni pod zaštitu države.

Postanak ovog kamena vežemo za miocensku epohu, kada je stvorena tektonska potolina na prostoru današnjeg Jajca i okoline. U njoj je formirano slatkovodno jezero gdje su se u podini taložili bazični konglomerati, a u krovini debelo uslojeni šupljikavi krečnjaci.



Slika 6. Utovar blokova na kamenolomu Plivita Divičani

Cjelokupna masa ovih slatkovodnih krečnjaka podijeljena je na dva asimetrična rudna polja: manje, sjeverno i veće južno polje na lokalitetu Brdo. Ova dva polja dijeli rasjedna zona. Kamenolom ovog kamena je otvoren na sjevernom polju, u reonu sela Divičani, po kome je ležište i dobilo naziv (Slika

6.). Eksploatacija je počela nekoliko godina poslije rata, iako su prva geološka istraživanja ovih krečnjaka s ciljem njihove upotrebe kao arhitektonsko-građevinskog kamena rađena još početkom osamdesetih godina dvadesetog vijeka.

Tabela 3. Prosječan hemijski sastav šupljikavih sedrastih krečnjaka sa ležišta Divičani

Komponenta	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	Gub. žar.
Sadržaj u %	0,78	0,37	0,27	52,32	0,39	1,46	0,20	0,23	0,18	44,12

Tabela 4. Fizičko-mehanička svojstva šupljikavih sedrastih krečnjaka sa ležišta Divičani

Br.	Vrsta određivanja	Vrijednost
1.1.	Čvrstoća na pritisak u suhom stanju	sred.= 13,5 MPa
1.2.	Čvrstoća na pritisak u vodom zasićenom stanju	sred.= 12,5 MPa
1.3.	Čvrstoća na pritisak nakon smrzavanja	sred.= 9,8 MPa
2.	Čvrstoća na savijanje	sred.= 2,1 MPa
3.	Upijanje vode pri atmosferskom pritisku	= 16,95 mas. %
4.	Zapreminska masa	= 1 680 kg/m ³
5.	Zapreminska masa bez pora i šupljina	= 2 666 kg/m ³
6.	Apsolutna poroznost	= 37,25 % (vol.)
7.	Koeficijent gustoće	= 0.628
8.	Gubitak mase u otopini Na ₂ SO ₄ (poslije 10 ciklusa)	= 7,95 mas. %
9.	Ukupni SO ₃	= 0,16 mas. %
10.	Otpornost na habanje brušenjem	sred.= 45,58 cm ³ /50 cm ²

Danas je ovom jedinstvenom prirodnom kamenu dat komercijalni naziv "Plivit". Tople je žućkastosmeđe boje sa naizmjeničnim svijetlijim i tamnijim trakama, što mu daje jedinstven izgled (Slika 7.). Prirodna vlaga koju Plivit posjeduje dok se nalazi u ležištu uz primjenu savremenih metoda eksploatacije omogućava jednostavno i jeftino dobivanje blokova, što mu uz laku obradu snižava cijenu i tako omogućava dostupnost širokom krugu ljubitelja prirodnog kamena. Sa prosječnom zapreminskom masom od oko 1700 kg/m³ i koeficijentom provođenja toplote od 0,85 W/m²K Plivit ima karakteristike slične lakom betonu, što mu uz jedinstven prirodni izgled daje velike mogućnosti primjene u građevinarstvu.

Mineralni sastav: Rezultati petrografskih i kalcimetrijskih ispitivanja dokazuju da rudnu masu izgrađuju slatkovodni šupljikavi krečnjaci i to slijedeći varijeteti: finokristalasti, mikrokristalasti, laporoviti mikrokristalasti, fosilonosni mikrokristalast, trakasti, šupljikavi i grudvasti, sa različitim nijansama od svjetložute, tamnožute do smeđežute boje. Hemijskim analizama je potvrđeno da se radi o visoko procentualnim krečnjacima gdje se procenat CaCO₃ kreće od 96-99 % sa malim prisustvom ostalih primjesa (1-4 %).

Mogućnost primjene: Vertikalno oblaganje enterijera i eksterijera rezanim pločama različitih formata, izrada stubova i ukrasnih ograda, zidanje u građevinarstvu kao obrađen i neobrađen kamen i sl.

Danas se eksploatacija ovog sedrastog, šupljikavog krečnjaka uspješno odvija na ovom ležištu, gdje se godišnje se eksploatiše oko 1000 kubnih metara ovog kamena. Većina se i preradi u pogonu firme koja vrši eksploataciju. Kvalitet Plivita je ono što ga pozicionira visoko u svojoj klasi, kako na tržištu Bosne i Hercegovine, tako i u zemljama okruženja. Ovo je primjer kako se može uspješno razviti eksploatacija i prerada arhitektonsko-građevinskog kamena i u privrednom okruženju kakvo je naše.



Slika 7. Fotografija rezanog uzorka Plivita sa ležišta Divičani (foto Hajdarević, 2009)

Pored Bosanskohercegovačkog tržišta, Plivit se izvozi u Hrvatsku, Srbiju, Mađarsku, gdje svojim kvalitetom i jedinstvenim izgledom uspješno pronalazi put do probirljivih kupaca. Od brojnih stambenih, poslovnih i vjerskih objekata u čijoj je gradnji korišten Plivit nabrojaćemo samo neke: tržni centar u Čapljini, pravoslavni manastir u Osovici, pasarela u banjalučkom naselju Starčevica, džamija u Lincu, katolička Crkva u Sisku, hotel Mogorjelo u Čapljini.



Slika 8. Fasada na stambenom objektu u ulici Blažujki drum na Ilidži obložena bunjom od Plivita (foto Hajdarević, 2015)

Mukoša

Na lokalitetu Mukoša južno od Mostara nalaze se izdanci slatkovodnih krečnjaka i laporovitih krečnjaka gornjomiocenske starosti. U jezeru koje je tada ispunjavalo mostarsku kotlinu taložili su se različiti sedimenti. Prvo je došlo do taloženja grubo klastičnih materijala, a potom pješčara, lapora i glina s proslojcima uglja. U gornjem miocenu počinje taloženje krečnjaka i laporovitih krečnjaka.

Zona srednje i gornjomiocenskih naslaga koja se nalazi u Mostarskom polju proteže se u dužinu oko 5 kilometara, od Kadujevića na sjeveru do rijeke Bune na jugu. Kamenolom Mukoša (Slika 9.) je otvoren na lijevoj obali Neretve, između aerodroma i puta M - 17. U ležištu se smjenjuju slojevi oolitičnog krečnjaka, u narodu poznatog kao tenelija sa slojevima sitnozrnog laporovitog krečnjaka,

poznatijeg kao miljevina. Ispod šljunkovitog kvartarnog pokrivača debljine 1,8 m smjenjuje se pet slojeva tenelije (debljine od 0,3 do 0,4 m) sa šest slojeva miljevine (debljine od 0,25 do 1,65 m). Zatim slijedi najkvalitetniji sloj tenelije debljine od 1,1 do 2,2 m. Ispod je sloj miljevine debljine preko 8 m. Pružanje slojeva na ležištu Mukoša je SZ - JI sa padom ka jugozapadu pod uglom 22 - 24°.

Oolitični krečnjak - tenelija je građen od zaobljenih zrna kalcita koja su međusobno slijepljena i imaju zrnku potporu. Po Dunhamovoj klasifikaciji krečnjaka radi se o grainstone-u. Zrna (klasti) od kojih se sastoji tenelija su mehanički transportovana prije sedimentacije, a vode porijeklo od starijih (kreda, paleocen, eocen) krečnjaka lociranih na padinama sedimentacionog basena. Zaobljena zrna tenelije imaju oblik ooida. Romboedarsko pakovanje zrna je ovom krečnjaku dalo posebne karakteristike poroznosti i permeabilnosti, što ga čini veoma dobrim materijalom za gradnju. Tek izvađena iz kamenoloma tenelija je žućkasta do svjetlosmeđa. Sušenjem dobiva bjeličastu do svijetlo krem, a starenjem i svijetlo sivu boju. (Slika 10.) Pod mikroskopom se uočavaju gusto pakovani ooidi prečnika od 0,2 do 0,5 mm (Slika 11.).



Slika 9. Kamenolom Mukoša (foto Hajdarević, 2006)



Slika 10. Fotografija rezanog uzorka oolitičnog krečnjaka – tenelije sa ležišta Mukoša (foto Hajdarević, 2015)



Slika 11. Struktura tenelije je oolitična (SEM snimka – LGA Nürnberg)

Slijedi prikaz osnovnih mineraloško-petrografskih karakteristika tenelije, kao i mogućnosti njene primjene kao arhitektonsko-građevinskog kamena:

Mineralni sastav: Tenelija je izgrađena od karbonatnih zrna porijeklom od starijih krečnjaka (kreda, paleocen, eocen) koja su mehanički transportovana prije sedimentacije. Kontakt među zrnima je uglavnom tangencijalni (romboedarsko pakovanje). Na mikroskopskom izbrusku tenelije vidljiva je koncentrična unutrašnja struktura ooida. Krečnjak tenelija je laboratorijskim ispitivanjima određen kao grainstone (po Dunhamu), odnosno kao oosparit (po Folku).

Mogućnost primjene: Tenelija se kao arhitektonsko-građevinski kamen može primjenjivati za vertikalno oblaganje enterijera i eksterijera rezanim pločama različitih formata, zidanje u građevinarstvu kao obrađen i neobrađen kamen, izradu stubova i ukrasnih ograda, kao modelarski kamen za izradu skulptura u kiparstvu. Zbog nepostojanosti na mraz primjena tenelije u eksterijeru je ograničena na mediteransko podneblje.

Sitnozrni laporoviti krečnjak, koga narod naziva miljevina, po Dunhamovoj podjeli spada u mudstone (Slika 12.). Rezana površina miljevine je glatka, a pod mikroskopom se uočava smeđe-žučkasti prah sa odlomcima mikrofosila (Slika 13.). Ovaj kamen je dosta porozan, te je podložan upijanju vode. Po primanju vlage teško se suši.

Mineraloško-petrografske karakteristike i mogućnosti primjene miljevine kao arhitektonsko-građevinskog kamena su sljedeće:

Mineralni sastav: Miljevina je veoma sitnozrni krečnjak, čija zrna imaju muljevitu potporu. Laboratorijski se klasificira kao mudstone (po Dunhamu). Na piljenoj površini miljevine se uočavaju milimetarske pore. Neravnog je loma i trošnih prelomnih ivica. Veličina zrna kod miljevine odgovara prašinastoj, moguće i muljevitoj frakciji.

Mogućnost primjene: Ranije se primjenjivala kao lomljeni i tesani kamen za zidanje objekata različite namjene. Danas se pretežno primjenjuje za vertikalno oblaganje enterijera i eksterijera rezanim pločama različitih formata. Zbog visokog stepena poroznosti i sporog otpuštanja vlage poželjno je da se ugrađuje na površine koje nisu direktno izložene kiši i naletima vjetrova. Najbolje je površine

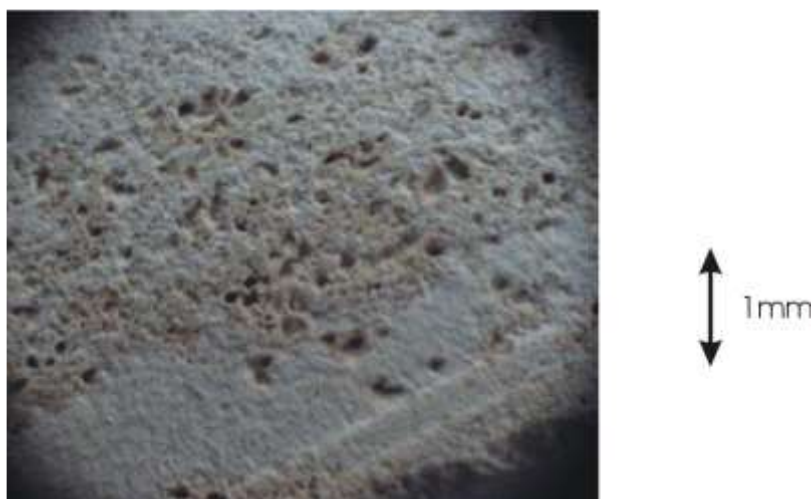
od miljevine izložene kvašenju i vlazi zaštititi visoko-vodoodbojnim impregnirajućim sredstvima. Nepostojana je na mraz i primjena u eksterijeru joj je ograničena na mediteransko podneblje.



Slika 12. Fotografija rezanog uzorka sitnozrnog laporovitog krečnjaka – miljevine sa ležišta Mukoša (foto Hajdarević, 2015)

Tabela 5. Fizičko-mehanička svojstva jezerskih krečnjaka sa ležišta Mukoša

Br.	Vrsta određivanja	Vrijednost	
		tenelija	miljevina
1.1.	Čvrstoća na pritisak u suhom stanju (MPa)	sred.= 37,14	sred.= 22,99
1.2.	Čvrstoća na pritisak u vodom zasić. st. (MPa)	sred.= 30,81	sred.= 17,02
2.1.	Čvrstoća na savijanje – okomito (MPa)	sred.= 9,52	
2.2.	Čvrstoća na savijanje – paralelno (MPa)	sred.= 8,55	
3.	Zapreminska masa (kg/m ³)	sred.= 1977	sred.= 1836
4.	Zapreminska masa bez pora i šupljina (kg/m ³)	sred.= 2616	sred.= 2402
5.1.	Upijanje vode pri atmosferskom pritisku (%)	= 9,47	= 14,10
5.2.	Upijanje vode kuhanjem u vodi (%)	= 14,11	= 16,30
6.	Poroznost (%)	= 24,4	= 33,6
7.	Koeficijent zasićenja	= 0,67	= 0,87
8.	Koeficijent razmekšanja	= 0,83	= 0,74
9.	Otpornost na habanje bruš. (45,58 cm ³ /50 cm ²)	sred. = 45,57	



Slika 13. Miljevina ima sitnozrnastu strukturu (SEM snimka – LGA Nürnberg)

Zidanje tenelijom i miljevinom je tradicija mostarskog kraja. Najstariji objekat za koji se zna da je u njegovoj gradnji korištena tenelija je Cimska bazilika iz kasnog antičkog razdoblja. Njeni ostaci se nalaze u mostarskom naselju Cim.



Slika 14. Stari most u Mostaru je najpoznatiji objekat građen tenelijom (foto Hajdarević, 2009)

Tradicija gradnje tenelijom je nastavljena i u vrijeme turske vladavine ovim krajevima. Sigurno najpoznatija građevina građena tenelijom, a i uopšte jezerskim krečnjacima u Bosni i Hercegovini je Stari most u Mostaru. Napravljen je 1566. godine od kamena sa kamenoloma koji se vjerovatno nalazio na lokalitetu Mukoša, gdje je se i sada eksploatiše. Projektovao ga je po naredbi sultana Sulejmana Veličanstvenog mimar Hajrudin, učenik čuvenog mimara Sinana. Most je bez ozbiljnijih oštećenja sačuvan sve do posljednjeg rata, kada je 1993. godine srušen. Obnovljen je 2004. godine (Slika 14.) i sada je pod zaštitom UNESCO-a. Kamen za obnovu mosta je vađen iz kamenoloma Mukoša (Slika 15.). Za vrijeme vlasti Osmanlija tenelijom su ozidani brojni objekti, od kojih možemo istaknuti Karađoz-begovu, Vučjakovića i Sevrijinu džamiju.

Za austro-ugarski period karakteristična je veća upotreba miljevine u odnosu na teneliju, za razliku od gradnje iz turskog razdoblja. Građevine se tada grade sa nosivim zidovima od miljevine i tenelije debljine 50 do 80 cm. Krajem XIX i početkom XX vijeka od miljevine i tenelije se grade mnoga zdanja, od kojih vrijedi spomenuti: hotel Neretvu, Vakufski dvor, Muzičku školu, Osnovni sud, Vojnu komandu, Biskupski dvor, Gradsko kupatilo, zgradu Simfonijskog orkestra i dr.

U godinama poslije posljednjeg rata ponovo dolazi do početka eksploatacije na kamenolomu Mukoša, gdje se vade ova dva tipa slatkovodnih krečnjaka. Zbog uznapredovane tehnike eksploatacije i prerade, ovi inače veoma pogodni materijali za obradu su u novije vrijeme sve prisutniji na tržištu arhitektonsko-građevinskog kamena u Bosni i Hercegovini, pa i u okruženju.. Danas se oni upotrebljavaju prvenstveno za vertikalno oblaganje eksterijera i enterijera, za izradu okvira prozora i vrata, za izradu stubova, ograda, ukrasnih vijenaca i slično. Od objekata u čijoj je gradnji u posljednje vrijeme korištena miljevina i tenelija možemo između ostalih spomenuti: Hrvatski dom Herceg Stjepan Kosača, tržni centar u Mostaru, kloster Franjevačkog samostana u Mostaru, objekat telekom operatera (Slika 16.).



Slika 15. Dio kamenoloma Mukoša na kome se eksploatisao oolitični krečnjak – tenelija za potrebe izgradnje Starog mosta (foto Hajdarević, 2006)

Tenelija i miljevina prema kategorizacijama arhitektonsko-građevnog kamena spadaju u kamen vrlo niske čvrstoće, srednje težine, ekstremne poroznosti i velikog upijanja vode. Tek izvađeni iz kamenoloma oni sadrže veliku količinu majdanske vlage. Ta vlaga sadrži rastvorene soli koje sušenjem kamena migriraju ka površini zajedno s vlagom. Na površini kamena se kristaliziraju stvarajući čvrstu skramu. Voda koja prodire u unutrašnjost kamena reaguje s ugljen dioksidom pretvarajući kalcit u rastvorljivi kalcij-hidrokarbonat. On sušenjem migrira ka površini kamena, gdje ponovo kristališe kao kalcit formirajući čvrstu skramu. Tako se starenjem objekata građenih tenelijom i miljevinom njihova čvrstoća i otpornost na uticaje atmosferilija u stvari poboljšavaju.

Danas se ova dva tipa jezerskih krečnjaka eksploatišu, prerađuju i uspješno ugrađuju u brojne objekte širom Bosne i Hercegovine, zemalja okruženja, a izvoze se čak i u Sjedinjene Američke Države.



Slika 16. Fasada od miljevine na jednom objektu u Mostaru (foto Hajdarević, 2013)

Mukoša jug



Slika 17. Zatvoreni kamenolom slatkovodnog krečnjaka Mukoša-jug (foto Hajdarević, 2014)

Nekoliko stotina metara južnije od kamenoloma Mukoša, prije nekoliko godina je pokrenuta probna eksploatacija na novom kamenolomu nazvanom Mukoša-jug. Kamenolom je otvoren u istoj geološkoj formaciji kao i kamenolom Mukoša, tako da je i kamen sa ova dva kamenoloma približno istog kvaliteta.

Poslije završetka probne eksploatacije nije nastavljeno sa proizvodnjom. Ima naznaka da će se ubrzo nastaviti sa eksploatacijom ovog kamena i na kamenolomu Mukoša-jug. Tržište za njega svakako postoji.

Mošćanica

Na lokalitetu Mošćanica, nekih 7-8 kilometara jugoistočno od Zenice, nalazi se ležište sedrastih krečnjaka gornjomiocenske starosti (Slika 18.). Ono pripada široj zoni slatkovodnih jezerskih krečnjaka koji se nalaze u krovini ugljenog sloja. Na ovom lokalitetu je bio otvoren površinski kop uglja, na kome je prije više od dvije decenije prekinuta proizvodnja. U novije vrijeme se očekuje ponovno pokretanje eksploatacije na ovom ugljenokopu. Sedrasti krečnjak iz krovine ugljenog sloja, koji je mekan (pogotovo u trenutku vađenja kada ima kamenolomsku vlagu) i veoma podesan za obradu, lokalni stanovnici eksploatišu i koriste u kamenoklesarstvu već vijekovima. O tome svjedoče muslimanski nadgrobni spomenici-nišani koje nalazimo po grobljima u Zenici i po okolnim opštinama, građeni od kamena sa ovog lokaliteta, a koji su stari i po nekoliko stotina godina.

Slatkovodni krečnjak sa ležišta Mošćanica je ugodne bež do svijetlosmeđe boje sa žućkastom nijansom (Slika 19.). Mekane je strukture, te je vrlo pogodan za obradu. Posebno je zahvalan za izradu dekorativne plastike, kao i najraznovrsnijih ornamenata.

Za potrebe izgradnje Vijećnice u Sarajevu krajem XIX vijeka korišten je kamen koji je vađen na ovom lokalitetu. Zgrada Vijećnice koja je 1992. godine u ratu zapaljena, obnovljena je 2014. godine. U obnovi je ponovo korišten kamen sa ležišta Mošćanica (Slike 20. i 21.). Izuzetno je pogodan za oblaganje fasada, kao i za vertikalna oblaganja enterijera. Osim u restauraciji Vijećnice u Sarajevu, korišten je i za oblaganje fasade Centralne banke Bosne i hercegovine, te nekih drugih objekata.



Slika 18. Sedrasti krečnjaci na ležištu Moščanica kod Zenice (foto Hajdarević, 2015)

Tabela 6. Fizičko-mehanička svojstva slatkovodnih sedrastih krečnjaka sa ležišta Moščanica

Br.	Vrsta ispitivanja	Metoda prema standardu	Vrijednost
1.	Zapreminska masa sa porama i šupljinama	JUS B.B8.032/80	max. = 2155 kg/m ³ min. = 1992 kg/m ³ sred. = 2080 kg/m ³
2.	Zapreminska masa bez pora i šupljina	JUS B.B8.032/80	max. = 2662 kg/m ³ min. = 2628 kg/m ³ sred. = 2649 kg/m ³
3.	Koeficijent zapreminske mase	JUS B.B8.032/80	= 0,812
4.	Apsolutna poroznost	JUS B.B8.032/80	= 18,8 %
5.	Otvorena poroznost		max. = 17,7 % min. = 15,3 % sred. = 16,3 %
6.	Upijanje vode pod atmosferskim pritiskom	JUS B.B8.010/80	max. = 8,8 % min. = 7,1 % sred. = 7,8 %
7.	Koeficijent razmekšanja		max. = 0,779 min. = 0,700 sred. = 0,733
7.1.	Čvrstoća na pritisak u suhom stanju	JUS B.B8.012/87	max. = 62,2 MPa min. = 55,8 MPa sred. = 59,6 MPa
7.2.	Čvrstoća na pritisak u vodom zasićenom stanju	JUS B.B8.012/87	max. = 49,7 MPa min. = 39,8 MPa sred. = 43,7 MPa
8.	Čvrstoća na pritisak nakon 50 ciklusa mržnjenja i kravljenja (opit mržnjenja)	JUS B.B8.001/82	max. = 39,7 MPa min. = 29,1 MPa sred. = 34,0 MPa
9.	Otpornost na mraz (opit mržnjenja)	JUS B.B8.001/82	max. = 0,972 min. = 0,737 sred. = 0,847 zadovoljava uz obaveznu vodoodbojnu zaštitu

10.	Otpornost na mraz dejstvom Na ₂ SO ₄ (kristalizacioni opit) – gubitak mase	JUS B.B8.002/78	ne zadovoljava
11.1.	Čvrstoća na zatezanje pri savijanju u suhom stanju	JUS B.B8.017/87	max.= 11,2 MPa min. = 9,9 MPa sred.= 10,3 MPa
11.2.	Čvrstoća na zatezanje pri savijanju u vodozasićenom stanju	JUS B.B8.017/87	max.= 10,4 MPa min. = 9,0 MPa sred.= 9,5 MPa
12.	Otpornost na habanje brušenjem – gubitak zapremine	JUS B.B8.002/78	max.= 53,0 cm ³ /50 cm ² min. = 50,6 cm ³ /50 cm ² sred.= 51,9 cm ³ /50 cm ²



Slika 19. Fotografija poliranog uzorka krečnjaka sa ležišta Mošćanica (foto Hajdarević, 2015)

Mineralni sastav: Kamen sa ležišta Mošćanica se može klasifikovati kao fosiliferni mikrokristalasti sedrasti krečnjak. Kompaktne je građe i sitno porozan. Tekstura mu je masivna, a struktura mikrokristalasta. Osnovna masa stijene je izgrađena od mikrokristalastog kalcita i fino je dispergovana laporovito-glinovitom materijom. Uočavaju se i ostaci brojne rekristalisane faune. U osnovnoj masi stijene je prisutna poroznost, a veličina promjera pora je od 0,05 do 0,2 mm. Osnovna masa je neznatno dispergovana i željezovitom materijom.

Mogućnost primjene: Sedrasti krečnjaci sa ležišta Mošćanica su se ranije primjenjivali kao lomljeni i tesani kamen za zidanje, uglavnom stambenih objekata u okolnim naseljima. Glavna primjena im se ipak odnosila na izradu nišana, za što se i danas koristi, ali sve manje zbog velike dostupnosti drugih materijala koji su primjereniji toj svrsi. Osim restauracije starih historijskih zdanja primjena ovog krečnjaka je dosta skromna zbog nepostojanja uređenog kamenoloma na kome bi se na zakonit način vršila eksploatacija. Ovaj kamen bi se mogao koristiti za vertikalno oblaganje enterijera i eksterijera rezanim pločama različitih formata. Površine od ovog kamena izložene kvašenju i vlazi potrebno je zaštititi vodoodbojnim impregnirajućim sredstvima.



Slika 20. Kapitel na Vijećnici u Sarajevu urađen od sedrastog krečnjaka sa ležišta Mošćanica (foto HM-Tenax, 2012)



Slika 21. Dekorativni element ograde na Vijećnici u Sarajevu urađen od sedrastog krečnjaka sa ležišta Mošćanica (foto HM-Tenax, 2012)

Livno

Na prostoru opštine Livno arheološki nalazi koji svjedoče o korištenju slatkovodnih krečnjaka, u narodu zvanih "muljika", neogene starosti sežu u predrimsko doba, kada su na ovim terenima živjeli pripadnici ilirskog plemena Dalmata. Dolaskom Rimljana nastavlja se tradicija upotrebe ovog kamena. Rimljani ga upotrebljavaju za zidanje stambenih i fortifikacijskih objekata, kao i za druge svrhe. Od sakralnih predmeta rade cipuse, stele i urne.

U postrimskom periodu značajno je napomenuti nalaze ostataka starokršćanskih bazilika u čijoj je gradnji korišten ovaj kamen, veoma podesan za obradu. Neki od tih spomenika se čuvaju u Franjevačkom muzeju i galeriji Gorica u Livnu. Možda najbolji primjer su ostaci crkvenog

namještaja iz bazilike na Rešetarici (Slika 22.), koji su rađeni od sedrastog krečnjaka vađenog iz kamenoloma na brdu Bužanin, koje se nalazi na zapadnim padinama Tušnice (Vrdoljak, 1988).



Slika 22. Ulomak pluteja (crkvenog namještaja) iz bazilike na Rešetarici, (V - VI vijek) urađen od sedrastog krečnjaka (vjerovatno iz kamenoloma na brdu Bužanin) (foto Franjevački muzej i galerija Gorica Livno, 2008.)



Slika 23. Nišani sa sarkofazima Ibrahim bega Bušatlije i njegove žene u Livnu, urađeni od sedrastog krečnjaka (foto Hajdarević, 2009)

Iz srednjeg vijeka su poznati nalazi srednjovijekovnih spomenika sa natpisima na Groblju Sv. Ive u Livnu, takođe urađeni od slatkovodnih krečnjaka sa ovog područja. Kasnije za vrijeme turske vladavine nastavljena je upotreba ovog kamena, koja se posebno ogleda u nosivim i ukrasnim elementima livanjskih džamija. U gradnji Franjevačkog samostana u Livnu upotrebljavan je ovaj materijal. Čuveni su i livanjski nišani rađeni od sedrastih krečnjaka sa ovog područja (Slika 23.).

U današnje vrijeme gradnja sedrastim krečnjacima u Livnu ne postoji, a stari majdani gdje se vadio ovaj kvalitetni materijal su zarasli i pitanje je da li se još neko sjeća gdje su bili.

Glamoč

I glamočki kraj ima dugu tradiciju upotrebe sedrastih krečnjaka. Najpoznatiji predmet urađen od ovog materijala je čuvena stela iz Isakovaca (Slika 24.) koja datira iz II ili III vijeka, a danas se čuva u muzeju Franjevačkog samostana Gorica u Livnu. Zidovi i temelji kasnoantičke bazilike u selu Vrba su takođe izgrađeni od sedrastog krečnjaka. U tursko doba su u Glamoču i okolini rađeni ornamentikom bogato ukrašeni nišani visoki više od 4 metra. Ležišta slatkovodnih krečnjaka od kojih su rađeni ovi spomenici se nalaze u Glamočkom polju. Danas se, kao i u Livnu ovaj fini prirodni materijal i u Glamočkom kraju više ne koristi niti eksploatiše.



Slika 24. Stela iz Isakovaca (II – III vijek) urađena od slatkovodnog miocenskog krečnjaka (foto Franjevački muzej i galerija Gorica Livno, 2008.)

Tomislavgrad

I u Tomislavgradu su se u prošlim vremenima, kroz historiju koristili sedrasti krečnjaci Duvanjskog polja kao materijal lak za obredu i cijenjen po svojim osobinama. Njegova upotreba seže od gradnje dalmatskog Delminija, preko rimskog "municipium Delminiensiuma" i srednjovjekovnih sakralnih objekata do perioda gradnje zdanja iz doba Austro-ugarske i Kraljevine Jugoslavije. Najpoznatiji objekat građen ovim kamenom u Tomislavgradu je Katolička crkva sa samostanom, koja je građena od 1924. do 1940. godine (Slika 25.). Kamen, sedrasti krečnjak za njenu gradnju je eksploatisan na lokalitetu Kologaj u blizini Tomislavgrada.



Slika 25. Katolička crkva sa samostanom u Tomislavgradu izgrađena od sedrastog krečnjaka vađenog iz kamenoloma na lokalitetu Kologaj (foto Šaravanja, 2016.)

Vinjani – Posušje



Slika 26. Stambeni objekat u Vinjanima, Posušje izgrađen od jezerskog krečnjaka u narodu poznatog kao miljevina (foto Šaravanja, 2016.)

U Vinjanima, sjeverozapadno od Posušja sedrasti krečnjaci, u narodu nazvani "miljevina" se koriste od davnih vremena. Poznat je nalaz rimskog sarkofaga od miljevine nađenog u Vinjanima. Iz srednjeg vijeka je čuvena nekropola stećaka rađenih od miljevine koja se nalazi u Ričini. Krajem XIX i početkom XX vijeka su od ovog kamena izrađivani križevi. Poznati su oni iz grobalja Batin, Gradac i Kljenak-Broćanac. U to vrijeme su miljevinom zidani stambeni, sakralni i gospodarski objekti širom posušskog kraja (Slika 26.). U novije vrijeme rijetki entuzijasti pokušavaju ukazati na potrebu revitalizacije korištenja ovog tradicionalnog prirodnog materijala.

Gračanica

U Gračanici, između Bugojna i Gornjeg Vakufa-Uskoplja, takođe postoji tradicija upotrebe sedrastih krečnjaka. Narod ih u ovom kraju zove "muljika" (kao i u Livnu, Glamoču i Tomislavgradu). Prije posljednjeg rata u Gračanici je firma Karbon iz Zagreba eksploatisala ovaj kamen kao punilo za potrebe u vlastitoj tvornici (Slika 27.).



Slika 27. Napušteni površinski kop slatkovodnog laporovitog krečnjaka Gračanica (foto Hajdarević, 2006.)



Slika 28. Kuća u naselju Gračanica zidana rezanim blokovima laporovitog krečnjaka sa kamenoloma u blizini (foto Hajdarević, 2008.)

Nozdre – Miljevina

U mjestu Miljevina kod Foče se tradicionalno vadio sedrasti krečnjak. Poznati su objekti iz turskog doba građeni od ovog materijala. Njime su rađeni mnogi elementi enterijera i eksterijera na čuvenoj Aladža džamiji u Foči, koja je porušena u ratu 1992. godine, a čija je ponovna izgradnja u toku (Slika 29.).



Slika 29. Zidanje lukova ulaznog trijema Aladža džamije u foči sedrastim krečnjakom sa lokaliteta Nozdre kod Miljevine (foto <http://www.avaz.ba>)

4. ZAKLJUČAK

Sedrasti slatkovodni krečnjaci su se na prostoru Bosne i Hercegovine eksploatisali i koristili unazad više od dva milenija. To su mekane stijene karbonatnog sastava koje se odlikuju znatnim do visokim porozitetom, relativno malim čvrstoćama i slabom otpornošću na habanje. Izvanredno lako se obrađuju, ali se ne glačaju, jer ne primaju sjaj. Podložni su prljanju, posebno u onečišćenoj atmosferi urbanog okoliša. Imaju visok porozitet, a otpornost na mraz im je u slučaju nekih tipova ovih stijena nezadovoljavajuća, dok je kod drugih u dozvoljenim granicama. Ranije su se koristili za zidanje stambenih, sakralnih i objekata druge namjene, te za izradu raznih predmeta za ljudsku upotrebu. Naročito su korišteni za izradu sakralnih predmeta. Danas se primjenjuju skoro isključivo za oblaganje vertikalnih površina, prvenstveno interijera, ali i eksterijera, te za restauraciju historijskih zdanja.

Današnji obim eksploatacije sedrastih krečnjaka u Bosni i Hercegovini je veoma nizak, obzirom na mogućnosti. Neophodno je poraditi na promociji ovih tipova kamena. Firme koje se kod nas bave eksploatacijom sedrastih krečnjaka uglavnom posluju uspješno, jer su ulaganja u proizvodnju i preradu zbog samih osobina ovog materijala manja u odnosu na druge tipove arhitektonsko-građevinskog kamena. Tržište Bosne i Hercegovine i okolnih zemalja sigurno može apsorbovati sve količine koje bismo mogli proizvesti kod nas. Potražnja za ovim kamenom i u svijetu nije mala, pa bismo to trebali iskoristiti.

5. LITERATURA

- BILOPAVLOVIĆ, V., ŠARAVANJA, K. & PEKIĆ, S. (2013): **Ispitivanje petrografskih i fizičko-mehaničkih svojstava kamena tenelije i miljevine.** e_zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru; v. 6; p. 104-111
- BRKIĆ, E., HAJDAREVIĆ, I., KLIČIĆ, I., KURTANOVIĆ, R. & BAJROVIĆ, M. (2010): **Katastar ležišta i pojava nemetalnih mineralnih sirovina FBiH (stanje - 31 decembar 2009).** Federalni zavod za geologiju, Sarajevo.
- GALIĆ, I., FARKAŠ, B. & VIDIĆ, D. (2014): **Arhitektonsko-građevni kamen u Hercegovini – jučer, danas, sutra,** Rudarsko-geološki glasnik; v. 18; p. 93-105, Mostar

- HAJDAREVIĆ, I. & FILIPOVIĆ, A. (2015): **Arhitektonsko-građevinski kamen sa područja centralne Bosne.** e_zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru; v. 10; p. 116-149
- HRVATOVIĆ, H. (1999): **Geological guide-book through Bosnia and Herzegovina.** Geological Survey, Sarajevo; p. 203
- HRVATOVIĆ, H. & Djulović, I. (2001): **Elaborat o istraživanju, eksploataciji i rezanju kamena za obnovu Starog Mosta u Mostaru.** Zavod za geologiju, Sarajevo
- ILIĆ, A. & NEUBAUER, F. (2005): **Tertiary to recent oblique convergence and wrenching of the Central Dinarides: Constraints from a palaeostress study.** Tectonophysics; v. 410; p. 465-484
- KURTOVIĆ, A. (2010): **Izveštaj o ispitivanju uzoraka prirodnog kamena iz nalazišta Mošćanica predviđenog za ugradnju na objektu "Vijećnica".** Institut za materijale i konstrukcije Građevinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu
- MARIJAN, B. (1999): **Ploče rimskih urna na Grepcima kod Livna.** VAMZ, 3. s., XXXII-XXXIII 165-186
- OREČ, F., ŠARAVANJA, K. & GRBEŠA, I. (2013): **Graditeljska baština od kamena na području općine Posušje s posebnim osvrtom na stanje objekata od miljevine.** e_zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru; v. 6; p. 112-127
- RAUNIG, B. (2004): **Umjetnost i religija prahistorijskih Japoda.** Akademija nauka i umjetnosti BiH; v. LXXXII; p. 191-252, Sarajevo
- SOFILJ, J. (1982): **Završni izvještaj regionalnih istražnih radova arhitektonsko-građevinsko-ukrasnog kamena "Plivit" kod Jajca 1982.** god. Geoinžinjeri Sarajevo. Fond stručne dokumentacije Federalnog zavoda za geologiju, Sarajevo
- SULJAGIĆ, A. & HALILČEVIĆ, N. (2008): **Elaborat o klasifikaciji i kategorizaciji ukrasnog građevinskog kamena "Bihacita" kod Bihaća (stanje 31.12.2007.).** Pigip d.o.o. Sarajevo
- SULJAGIĆ, A. & HALILČEVIĆ, N. (2011): **Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi arhitektonsko-građevinskog kamena Plivita u ležištu "Divičani" kod Jajca.** Pigip d.o.o. Sarajevo
- ŠARAVANJA, K., MARIĆ, T. & ŠARAVANJA, D. (2013): **Analiza rezultata ispitivanja arhitektonsko-građevnog kamena s područja Hercegovine i jugozapadne Bosne.** e_zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru; v. 6; p. 40-57
- ŠKRINJAR, L.J. **Delminium-Tomislavgrad.** <http://www.hkv.hr/reportae/lj-krinjar/5543-reportaa-delminium-tomislavgrad.html>
- ŠKEGRO, A. (2003): **Rimski spomenici iz Bosne i Hercegovine,** VAMZ, 3.s., XXXVI 135-164, Hrvatski institut za povijest, Zagreb
- VRDOLJAK, B. M. (1988): **Starokršćanska bazilika i ranosrednjovjekovna nekropola na Rešetarici kod Livna.** Muzej hrvatskih arheoloških spomenika; SHP, 18/1988; p. 119-194, Split

Ivan Dugandžić¹

BLAGO HERCEGOVAČKOGA KAMENJARA - KAMEN I VODA

¹Ivan Dugandžić, ing. stroj./dipl. novinar ivan.dugandzic@tel.net.ba

Voda je nezaobilazna za opstanak i razvitak života. Ona je čovjeka usmjerila da izabere područje svoga obitavališta. Njegov je nerazdvojni prijatelj, od mlađega kamenoga doba. Hranila ga je i pomagala mu u različitim oblicima proizvodnje. Obilje vode plodilo je bogatom ljetinom i dobrobiti, a kad je nije bilo, nastajale su glad i različite pošasti.

Nestašica je vode oduvijek bila i ostala velika poteškoća. Ipak, ljudi su naučili kako sačuvati vodu i na onim mjestima na kojima priroda nije bila darežljiva rijekama ili izvorima. Zalihe kišnice, skupljane u kratko kišno doba, trebalo je koristiti kroz dugo razdoblje do sljedećih obilnijih kiša.

Prvi pisani spomen nakapnica nalazi se na stupu moabskoga kralja *Meše*, koji potječe iz godine 865 prije Krista. Taj tekst od trideset četiri retka jedan je od najljepši primjera uporabe hebrejsko-feničkih slova koja su se tada koristila. Ipak, nakapnice su izumljene tisućljećima prije toga spomena. Tajna je nakapnice pronađena i u Miken, u utvrdi, i to ispod kraljevske palače. I stari su Rimljani bili sposobni graditelji nakapnica, to više jer su već znali za cement, sličan ovom kojim se i mi danas koristimo.

U Hercegovini, vodu za piće i druge potrebe stanovništvo je najprije koristilo iz prirodnih izvora, koje je postupno ograđivalo i na njima izgrađivalo zajedničke *zdence* za jedno ili više naselja, u kojima se skupljalo više vode. Za svoje kućne potrebe, ljudi su kopali nakapnice za vodu (*čatrnje*). Njihova je veličina zavisila o vrsti zemlje gdje se ona kopala i o mogućnosti iskopa. Sve se radilo ručno pa je trebalo puno ljudi i muke da bi se ona iskopala. U početku se punila *kišnicom*, koja se sakupljala s kosih padina, a poslije iz žljebova s kuća. Tijekom mnogih stoljeća nakapnice su omogućavale čovjekov opstanak na kršu.

Mi ili naši pretci smo odgajani smo na vodama nakapnica koje su oni sagradili. S nakapnicama prestajao je stari ili počinjao novi život na selu. Blizu njih ispredale su se i rađale priče, bacalo kamena s ramena, igralo kolo, igralo *klisa i palje*. S njih su mnogi odlazilo u tuđi svijet, na njima se čekalo svoje drage iz dalekoga i nemiloga svijeta.

Ljeta su bila veoma vruća. Voda se u prošlosti čuvala više nego kruh, premda ni kruha nikada nije bilo dovoljno. Ljeti, kad bi vode nestajalo, sve bi išli prema *zdencima*. Voda je sporo izvirala odnosno cijedila se pa su ljudi cijelu noć uza svoj *zdenčić* čekali na red, da bi nalili nekoliko litara vode, u *burilo* ili u mješinu.

Zimi su planinari i stočari, koji ljeti gone blago u planinu na ispašu, imali svoj uobičajeni način čuvanja vode. Oni bi na planini kopali jame ili bi propirivali postojeće u škripu, između kamenja. Kad bi ondje napadao snijeg, oni bi ga nabacali i pokrili šušnjem, lišćem i granjem. To bi se smrзло a u proljeće snijeg bi u škripu ostao snijeg, pa bi se mogao topiti za napoj blaga.

Mnoštvo očuvanih riječi i naziva za *zdence*, nakapnice (*čatrnje*) i lokvi važan su izvor podataka za povijest nekoga naroda, za prošlost nekoga područja, ali su i važani izvor podataka za povijest jezika i za nazivlje toga kraja.

Nažalost, naplavi mnogi javnih *zdenaca*, nakapnica (*čatrnja*) i lokava zapušteni su ili su obrasli korovom, a spremnici su oštećeni ili djelomično zatrpani, ne bi li što trebalo učiniti, u sklopu razvitka podgradnje, za ponovno osposobljavanje mnogih naših nakapnica i lokava, ne samo zbog kulturno-povijesnih razloga odnosno izletničkih privlačnosti, nego za potrebu, jer mogu biti dragocjeniji od zlata: čuvanja pitke vode?

Zdenci

Zdenac (tur. *bunar*) je vratak žive, bistre i hladne vode u bezvodnim predjelima. Trebalo je znati gdje kopati zdenac. Tu je pomoglo višestoljetno iskustvo, utemeljeno na promatranju, razmišljanju i slušanju tuđih savjeta. Ta je mudrost omogućavala život i preživljavanje na škrtomu i krškomu području.

Zdenci (bunari) su kopana mjesta u zemlji koji se grade na vodonosnom zemljištu, odnosno na mjestima zemlje ispod kojih se nalaze glavni tokovi podzemnih voda, čvorišta podzemnih tokova voda, vodeni izvori i sl. Zdenci služe za vađenje voda i njihovo korištenje za piće, pranje, navodnjavanje i sve druge potrebe. Kopani zdenac je obložen ili zidan kamenim blokovima kako bi onemogućio odron zemlje i zatrpavanje zdenca.

Po tehnici zidanja, otkrivamo kojemu razdoblju zdenac pripada. Najljepši su oni iz antičkoga razdoblja, lica zidova su rađena od pravilno i uredno isklesanih blokova kamena, a u praznu srž zida nabacano je kamenje pomiješano sa klačinom malterom.

Najstarije zdence prema načinu gradnje prepisuje se grčkim i rimskim graditeljima a najviše ih je iz antičkoga i kasnoantičkoga doba. Poznato je, dolaskom Osmanlija u hercegovačke krajeve, da bi se nastanjivali i zadržavali u mjestima gdje je voda. Tako su, da bi zavarali osvajača, prema pučkim predajama, domaći žitelji (seljaci) volovskim kožama zatvarali izvore vode. Vjerojatno, zdenci iz antičkog vremena bivaju "sakriveni" u prvim godinama dolaska Turaka na ta područja Hercegovine.

U sušnim godinama kada u čatrnjama ponestane vode za piće, narod je bio prisiljen donositi vodu iz najbližih zdenaca u polju ili obližnjih rijeka. Vodu su prenosili u *burilima* na magaradima. Na svako magare natovarila su se po tri burila (po jedno sa strane i jedno između ta dva), s ukupnom sadržanom od oko 80 litara.

Mnogi danas očuvani izvori ograđeni u zdence (bunare), napajali su Ilire, Rimljane, Hrvate i sve slučajne prolaznike i namjernike. Iz njih je naliveno tisuće burila, bronzina, bačava, ćupova i bukara.

Krsni zdenac

U ranokršćanskim se obredima razlikuje riječ *krstionicu*, dakle posudu za krštenje, u koju se krštenik uranjao za vrijeme primanja svetoga krštenja, od mjesta zgrade *baptisteriuma*, u kojem su bile smještene jedna ili više krstionica.

U ranokršćansko doba obred krštenja obavljao se uranjanjem u vodu, a taj je kršćanski sakeramet primio krštenik, odnosno čovjek, koji se temeljito pripravo za nj. to je i razlog da su krstionice redovito imale kružni ili osmerokutni oblik. Baptisteriji su, zajedno s krstionicom, u ranom Srednjem vijeku bili blizu ili kraj stolne crkve.

Baptisterion ili *baptisterium* je grčko-latinska riječ koju prevodimo riječju *krstionica* ili pohrvaćujemo riječju *baptisterij*. Naime, to je kapelica ili prostor s piscinom (zdenac za vodu) u kojoj se krštavalo. Najzanimljiviji prostor, rekli bismo, u svakoj kršćanskoj crkvi, osobito kad je riječ o starokršćanskoj bazilici. U Hercegovini otkriven je veći broj krsnih zdenaca, unatoč zubu vremena, vrlo dobro očuvani. Obično se nalaze u sredini baptisterija, u obliku križa s po tri stepenice sa svake strane. Sve je puno simbola. Želja je prvih kršćana bila da se u obliku križa grade crkve, krstionice, a osobite piscine. Znak je to da se kroz sakrament krštenja umire, kao što je Isus na križu umro. Tri stepenice opet imaju posebno simbolično značenje Presvetog Trojstva jer krštenik biva kršten *U ime Oca i Sina i Duha Svetoga*.

Nakapnice (čatrnja)

Na području Hercegovine ima na desetke tisuća nakapnica za vodu (čatrnje mađ.: *csatorna-žljeb*), koje su pučani s mnogo truda, u živcu kamenu, iskopali i utvrdili prije sto i više godina. Budući da je riječ o području, koje karakteriziraju duga sušna razdoblja tijekom godine, a da prirodnih izvora žive vode ima malo i da su često dosta udaljena od kuća, redovito i sigurno opskrbljivanje neophodno potrebnom vodom riješeno je čatrnjama.

Prvobitno su čatrnje (cisterne ili gustirne) dubljene u kamenu i to ne ispod samih zgrada nego je lokacija bila uvjetovana bilo mogućnošću sabiranja vode ili nepropusnošću terena. Najstarije se čatrnje rijetko kada nalaze u blizini kuće, a gotovo nikada u njoj. Dotada se s pravom moglo reći da se čatrnja dubila, a voda je iz nje bila odlična ukusa i hladna.

Čatrnja je obvezni dio svakog stambeno-gospodarskog kompleksa i predstavlja osnovni način opskrbljivanja vodom u tim naseljima. Ozidane su kamenom, pravokutne ili kvadratne osnove, na uobičajan način. Čatrnja može biti smještena u dvorištu ili na terasi, a često iza kuće. Njihova je veličina zavisila o vrsti zemlje i mogućnosti iskopa. Sve se radilo ručno pa je trebalo puno ljudi i muke da bi se ona iskopala. U početku se punila *kišnicom*, koja se sakupljala s kosih padina, a poslije iz žljebova s kuća. Najstarije takve čatrnje i s najboljom vodom su one koje se nalaze u dvoru ili vrtu kuće, odnosno tamo gdje je najmanje izložena suncu. Često se njena gornja površina pretvarala u lijepu terasu natkrivenu odrinom, koja je pružala i dodatnu zaštitu od sunca.

Zajedničke čatrnje

Pojavom suvremenijih građevnih materijala, malo su se pomalo počele po hercegovačkim selima i gradićima graditi i javne nakapnice (čatrnje) veće zapremine. Stoga je naplav takve čatrnje (ukošena sabirna površina od međusobno dobro povezanih glatkih kamenih ploča, ograđena zidom) često zapremao vrlo veliku površinu, često i znatan dio brda. Čatrnje tako više nisu bile vezane za živi kamen, već je prednost dana praktičnosti. Odjednom, domaćinstvima je bilo na raspolaganju više vode.

Bez čatrnje i kišnice život bi bio nezamisliv. No na se danas u hercegovačkom kršu iskopa čatrnja, trebalo bi nekoliko tisuća kuna. Zato ljudi popravljaju i održavaju stare čatrnje građene u čvrstom kamenu. Neke od čatrnja u Hercegovini stare su više od stoljeća i izvorno su pučko blago. Nekad su se obavezno zaključavale i dobro čuvale. Jer, nestanak vode značio bi i nestanak života. Danas su stare čatrnje – znak i svjedočanstvo jednoga razdoblja i života.

Lokve

Veliki je dio Hercegovine krško područje, na kojemu se voda ne zadržava dugo, jer je tlo veoma propusno. Stoga je nestašica vode, prije svega za blago, u većemu dijelu Hercegovine ponukla ljude da koriste prirodne ili dograde i održavaju poluprirodne i umjetne *lokve*, nasipajući nepropusni sloj gline u prirodne krške udubine, da se kišnica ne bi izgubila.

Gotovo svako mjesto u Hercegovini ima od davnina svoje lokve koje su u prošlosti imale veću ulogu nego danas. Nekada su to bili jedini izvori za napajanje blaga, navodnjavanje poljoprivrednih površina. Zidane su obično s tri strane, djelomično obrađenim kamenom (s klačnim malterom), a strana je bez zida-ulaz za stoku.

Lokve su veoma važne za životnu raznolikost svake sredine. One su zaštitni znak nekadanjega hercegovačkog krajolika. Staništa su mnogih vodozemacâ, kukaca i močvarnoga bilja, pa ih treba čuvati, jer ako zarastu lokve sve će biljke i životinje, koje u njima žive, nestati.

Korita

Korito je obično sastavni dio zdenca ili čatrnje (cisterne). U gornji dio čatrnje skupljala se kišnica ili snijeg. Donji dio, korito, služilo je za napajanje blaga. Korita iz Hercegovine nemaju oblik uobičajenih kruna u primorju, jer nije prošupljeno i nema rupu kroz koju se crpi voda iz čatrnje. Rijetka su pojava da korita imaju ukrase ili natpise. Nažalost neka od korita nastala su od stećka, tj. da je to prvobitno bio stećak, koji je naknadnim klesanjem preuređen za korito.

Kamenice

U Hercegovini, na visoravni, nije bilo žive vode niti vrela, a kad se pastir ili putnik namjernik nađe daleko od kuće, onda potraži kosoviju kamenicu u kojoj se izvjesno vrijeme nakon kiše moglo naći vode.

Takvih kamenica moglo se naći na mnogim mjestima. Bilo je to manje udubljenje u kamenoj gromadi. U to udubljenje može stati deset do petnaest litara kišnice. To je, u stvari, glavna mogućnost pticama da se mogu napiti vode. Kako je kamen zdrav materijal, a održava dosta dugo svježinu, to je i mnogim pastirima glavna pomoć u gašenju žeđi.

ZAKLJUČAK

Najveći dio Hercegovine jesu vodopropusne stijene, pa su zagađivanja podzemnih vodâ veoma velika. Nastavili se voda zagađivati, kao što se sada zagađuje, izgubit ćemo svu njezinu prirodnu blagodat. Čovjek je svojim načinom ponašanja veoma onečistio vodu kraj koje živi. Nu, kao i druga prirodna blaga, i ona je postala izvor velike zarade. Sve je više bogataša koji su zaposjeli, zasada još čiste izvore vode, vodom pune plasične boce i prodaju je kao da su je oni „proizveli“.

Nije bilo davno da smo se mi u Hercegovini čudili da stanovnici velikih europskih naselja ne mogu, kao mi, otvoriti slavinu i napiti se svježje ukusne vode, nego svaki gutljaj vode moraju kupovati u trgovini. Sada, i mi nerado pijemo vodu iz slavine!?

Mračni dio prče trgovine vodom počinje suvremenim proizvodnim zagađenjem okoliša, pa su nas stručnjaci počeli „štititi“ od različitih bakterija, gljivica i drugih uzroka trovanja, stavljajući solik (klor) u nju.

Danas mnogi znanstvenici tvrde da je klor najveći suvremeni ubojica. Prije dva desetljeća, od kada se počelo klorirati vodu, počela su pošasti srčanih poteškoća, raka i oronulosti.

Hercegovina je bogata kakvoćnom vodom. To je gotovo najveće blago u svijetu. Toga još nismo svjesni. Kad postanemo svjesni, bojim se da će izvore naše vode zaposjesti malobrojni bogataši koji imaju mnogo novca a hoće ih još i više, te koji znaju da će se novac sigurno dobiti od žedne većine, koja će morati kupovati i plaćati svaki gutljaj vode.



Sl. 1. Rasno - zdenac Bistirna



Sl. 2. Boljuni - krška lokva Neveš



Sl. 3. Hamzići - korito s ukrasom



Sl. 4. Gornji Gradac - zajednička nakapnica (čatrnja)



Sl. 5. Kamenica



Sl. 6. Razglednica (prikazuje nošenje vode sa zajedničke čatrnje, snimljeno oko 1900.)

Dodatak

Globalna potreba za vodom raste još brže od svjetskog stanovništva. Neke države posežu za svojim pričuvama. Ili još gore, za pričuvama svojih susjeda. Je li voda buduće krizno žarište? Jer suša ne nestaje samo zato što je ponuda sve manja nego i zato što je potražnja sve veća: već danas u mnogim državama potreba za vodom nadilazi količinu dobivene vode. Stoga su u užujku 2005. Ujedinjeni narodi proglasili Međunarodno desetljeće vode za život. Namjera je do 2015. godine prepoloviti broj ljudi koji nemaju osiguranu pitku vodu ili nemaju sagrađen odvod za otpadne vode. Oko 1,2 milijarde ljudi danas pati od kroničnog nedostatka vode, a broj se udvostručuje kada govorimo o osobama bez normalnih sanitarnih uvjeta. Prema UN-ovu izvještaju, dvije trećine pogođenih osoba živi u Aziji i jedna četvrtina u Africi.

Frano Oreč¹Krešimir Šaravanja²**NIŠTA NIJE SLUČAJNO**¹Frano Oreč, dipl. ing. rud. - Udruga „Zvuk kamena“ Posušje²Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. građ. - Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru; kresimir.saravanja@sve-mo.ba**Uvod**

U ovom radu želimo sa nekoliko primjena ukazati na ono što nam se u budućnosti nebi trebalo ponavljati. Radeći na erenu kao i posmatrajui sve ono što nas je interesiralo neke stvari same od sebe upadaju u oči te smo htjeli iznijeti naše mišljenje o koje se odnose na neke od malih pa sve do velikih propusta. Neki se primjeri, koje ćemo iznijeti odnose na nestručno obavljanje rada, a odnosi se na kamene objekte. Isto tako htjeli smo upozoriti na neka ponašanja prema vrlo vrijednim spomenicima kulture, bilo da se radi o neznanju ili o namjeri. Svi primjeri koje ćemo vidjeti su na prostoru Posušja i susjednih općina. Nismo u mogućnosti ići na veći prostor i veći broj primjera zbog toga pozivamo naše susjedne i sve one koji žele iznijeti slične primjere da se uključi u naš budući rad. Primjeri koje ovdje iznosimo poslužit će svima onima koji žele da naša prošlost sačuva ono što je. Nju ne treba mijenjati ali je treba njegovati i čuvati od uništavanja.

Primjer br. 1

Na ovom primjeru ćemo prikazati kako je veliki graditelj fra Gabro Grubišić sa svojim pukom - župljanima sagradio crkvu u župi Gradac od autohtonog kamena sa bližeg prostora gdje je sagrađena crkva. Isto tako prikazat ćemo rad fra Gabre koji je sahranjen u groblju pored stare crkve.

*Braćo**Zajedno sa vama,**od našeg kamena**sagradišmo ovaj hram.**Ja odlazim na vječni**počinak, a vama ga ostavljam.*

Slika 1: Župna crkva Grude



Slika 2: Grob fra Gabro Grubišić

*A vi mene za sva vremena,
pokrište pločom
od tuđeg kamena.*

Primjer br. 2

Spomenik fra Grgi Martiću koji je podignut u Posušju u dvorištu stare crkve župe Posušje.

*Zar nikoga nema
vjerovat ne mogu,
da pokosi travu
oko mojih nogu.*



Slika 4: Kameno postolje spomenika



Slika 3: Spomenik Fra Grge Martića

*Još čekam da
niknu drače,
da me prisjete,
na djetinjstvo moje
Rastovače.*

Primjer br. 3

Najčešći način korištenja kamena i to na mjestu na kojem je ubiran, a to je suhozid.



Slika 5: Suhozid Podbila



Slika 6: Suhozid sj. obilaznica



Slika 7: Suhozid na sj. Obilaznici Posušja

*Čovječe,
pao sam
ne mogu ustati sam.
Pomozi mi da se dignem,
da zaboravim prošlost,
da budućnost stignem.*

Primjer br. 4

Na ovom primjeru želimo prikazati sela gdje su sve kuće sagrađene od autohtonog kamena. Te iste kuće su napuštene i osuđene na rušenje.



Slika 8: Zaseok sa 30-ak stambenih kamenih objekata

*Kažu nam da smo
nikle pregusto,
a sad vidite nikoga nema
ostalo je sve pusto.*

*Htjele smo pomagati
jedni druge,
a sad ne možeš
pogledati od tuge.*



Slika 9: Detalj iz zaseoka

Primjer br. 4

Na ovom prostoru bila je dosta bogata nekropola stećaka. Što je učinjeno zaključite sami...



Slika 10: Stećci iskorišteni za križ

*Uzeše nam naše
simbole vječnosti,
na livadi ostaviše
naše kosti.*

*Ne znaju što čine,
neka im Bog oprostí.*

Primjer br. 6

Na ovom primjeru želimo pokazati kršćansku crkvu na lokalitetu Brižak u Gracu kod Posušja koja je građena u 5. stoljeću.

*Ovdje sam 15 stoljeća i više.
U ovoj prirodi se punim plućima diše,
vidite da sam ostala u svom
punom sjaju.
Neki to neće da vide i
neće da znaju.*



Slika 11. Slika crkve prije radova



Slika 12: Slika crkve nakon radova

*Neki dođoše ovog proljeća
i zatvoriše moja pluća,
nadam se da će ova maska
sa mene spasti,
i da ću ponovno opet u
svom sjaju sjati.*

Primjer br. 7

Franjevačka grobnica u groblju Martića križ u Posušju. Sagrađena od autohtonog kamena iz kamenoloma Česića draga. Poklopne ploče na otvorima od tuđeg kamena - neobjašnjivo.

*Na istom kamenu
rođeni i živjeli,
ovo što vidite
to smo i htjeli.*



Slika 14: Slika poklopnih ploča



Slika 13: Grobnice

*Nismo baš ponosni na ulazna vrata.
Priznamo da nam to ne paše.
Ne mrzimo tuđe, al' volimo naše.*

Primjer br. 8

Jedna seoska čatrnja koja više nije nikom potrebna, a služila je cijelom selu više od 100 godina...



Slika 15: Čatrnja

*Dugo sam svima služila
što se na meni vidi,
danas nikome ne trebam.
Što sam ovakva niko se ne stidi,
čekam danas ili sutra,
da vječno nestanem unutra.*

Primjer br. 9

Na Slici 16. je prikazana zgrada od autohtonog kamena (svi zidovi, pokrov, stepenice, pod, itd.). Ovo je prva državna zgrada Posušja, današnjeg urbanog mjesta, u kojoj je bila prva državna osnovna škola na širem području.

U ovoj zgradi je bio predviđen lokalni muzej. Zgrada je srušena neposredno iza Domovinskog rata iz nikom poznatih razloga. Veliki udarac na kulturnu baštinu Posušja!



Slika 16: Slika zgrade

*Bila je najljepša u našem gradu,
to kažu mnogi koji je znadu.
Ne znamo komu to smeta,
da je makne sa ovog svijeta.
I temelje joj izvadiše,
tako da se za nju ne zna više.
Zato stavljamo ovdje njenu sliku,
da vječno govori o njenome liku.*

Primjer br. 10

Na ovom primjeru su prikazane slike dvije grobnice:

- a) Granitna koja je u svakom pogledu crna;
- b) Autohtonog vapnenca daleko ljepša ali izgleda kao bijela vrana.



Slika 17: Grobnica od granita (98%)

*Ne želimo davati nikakve sugestije.
Dobro pogledajte
pa zaključite sami.*



Slika 18: Grobnice od autohtonog kamena (2%)

ZAKLJUČAK

Ovaj rad nije završetak ove teme. I dalje ćemo u našim radovima iznositi sve ovo što je u cilju boljega, naravno na temelju struke. Stoga preporučujemo:

1. To treba ispravljati;
2. Radom pokazati što treba;
3. Uvijek koristiti stručne savjete;
4. I druge upoznavati;
5. Pomagati na svakom mjestu.

Svatko tko ovo radi, mislim da se srami,
a zbog čega, zaključite sami!

II. IZ NAŠE POVIJESTI

Krešimir Šaravanja¹

GRADNJA I PROPADANJE BISKUPSKRE REZIDENCIJE U MOSTARSKOM VUKODOLU, NACIONALNOG SPOMENIKA BIH

¹Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, e-mail: kresimir.saravanja@sve-mo.ba

Sažetak:

Nekadašnja Biskupska rezidencija, u Vukodolu, na jugozapadnom ulazu u grad Mostar, sagrađena u razdoblju od 1847. do 1851. godine, reprezentativna je i jedina zgrada hrvatskog graditeljstva iz prve polovine XIX. st. u Mostaru. Ono što kompleksu daje posebnu povijesnu vrijednost jeste činjenica da je upravo u sklopu ovog kompleksa otvorena prva pučka (javna) škola (1852), a 1872. godine fra Franjo Miličević je uz graditeljsku cjelinu uspostavio prvu tiskaru u Hercegovini.

Zbog iznimnog kulturno-povijesnog, ali i umjetničko-arhitektonskog značenja, 1968. godine je uvršten u Registar zaštićenih spomenika kulture SR BiH, a Povjerenstvo za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine u ožujku 2009. godine ga je proglasilo nacionalnim spomenikom BiH.

Nakon nacionaliziranja krajem 1959. godine formirano više stanova, a izvedene su i brojne intervencije u unutrašnjosti, ali i na fasadama objekta. Objekti kompleksa su krajem 1980-tih bili napušteni i prepušteni vremenu. Granatirana i oštećena tokom travnja i svibnja 1992. godine, graditeljska cjelina je napuštena i izložena propadanju, pa je prijetila potpuna propast "malog samostana". Nakon intervencije Zavoda za zaštitu spomenika u sastavu Federalnog ministarstva kulture i sporta, kompleks nije više pred prijetnjom kolapsa, ali je i dalje u dosta lošem stanju.

Ključne riječi: biskupska rezidencija, Vukodol. Mostar, nacionalni spomenik

1. UVOD

Graditeljska cjelina stare Biskupske rezidencije je locirana u jugozapadnom dijelu Mostara, naselju zvanom Vukodo (vukova dolina). Smještena je na prostoru koji obuhvata k.č. 3306 (novi premjer, što odgovara k.č. 126 stari premjer), posjedovni list broj 284, z.k. uložak broj 6305; k.č. 3307 (novi premjer, što odgovara k.č. 125/1 i 125/2 stari premjer), z.k. uložak br. 1447 i 5063; k.č. 3308 (novi premjer, što odgovara k.č. 128 i 130 stari premjer), z.k. uložak br. 5063 i 2355; k.č. 3309 (novi premjer, što odgovara k.č. 129 stari premjer), z.k. uložak broj 5063; k.č. 3305/1 (novi premjer, što odgovara k.č. 124/2 i 123/2 stari premjer), z.k. uložak br. 5063 i 2355; k.č. 3305/2 (novi premjer); k.č. 3304 (novi premjer, što odgovara k.č. 121/3, 123/9 i 122/2 stari premjer), z.k. uložak broj 2355 i 3753; k.č. 3355 (novi premjer, što odgovara k.č. 127, stari premjer), z.k. uložak broj 5063 i dio k.č. 3628 (novi premjer, što odgovara k.č. 153 stari premjer), z.k. uložak broj 5063, K.O. Mostar II.



Slika 1. Vukodol sa cestom prema Biskupiji

Glavna osovina graditeljske cjeline je usmjerena u pravcu sjever–jug, uz blagi otklon ka sjeverozapadu, a pristup je sa južne strane.

Nekadašnja Biskupska rezidencija, sagrađena u razdoblju od 1847. do 1851. godine, jedina je zgrada hrvatskog graditeljstva iz prve polovine XIX. st. u Mostaru. Kompleks stare posjeduje značajnu povijesnu vrijednost s obzirom na to da predstavlja jedan od prvih objekata nove generacije kršćanskih građevina podignutih u gradu Mostaru (i BiH uopće) nakon što su turske vlasti oslabile kontrolu nad gradnjom novih vjerskih objekata u Carstvu. Ono što kompleksu daje posebnu povijesnu vrijednost jeste činjenica da je upravo u njegovom sklopu otvorena prva pučka (javna) škola (1852), odnosno, kako se tada zvala „Narodna učiona“. Kasnije je prenesena u novu franjevačku rezidenciju kraj crkve, a prestala je s radom 1882. godine. Ova škola je bila začetak sustavne prosvjetne djelatnosti hercegovačkih franjevaca koja je kulminirala osnivanjem Teološkog fakulteta u Franjevačkom samostanu (1895). Također, 1872. godine, fra Franjo Miličević je uz graditeljsku cjelinu uspostavio prvu tiskaru u Hercegovini u kojoj su tiskana prva djela među kojima posebno značenje ima „Pravopis za niže učione“. Također, prvi klavir koji je ikada ušao u BiH, „ušao je kroz vrata ove biskupske rezidencije“.

Kompleks je sve do ožujka 1909. godine služio kao rezidencija biskupa Mostarsko-duvanjske i Trebinjsko-mrkanjske biskupije.

Nacionaliziran je 15. prosinca 1959. godine i povjeren Poduzeću za gazdovanje „DOM“. Unutar objekta rezidencije je od 1960. godine formirano više stanova, a krajem 1968. godine odobreno je izgradnja obiteljske stambene zgrade na parceli k.č. 125/1. Zbog prilagođavanja objekta stambenoj namjeni izvedene su brojne intervencije u unutrašnjosti, ali i na fasadama objekta. Najuočljivije intervencije predstavlja pregrađivanje zapadnog dijela glavnog rezidencijalnog prostora i probijanje novog ulaznog otvora u objekt.

Ovaj kompleks odlikuje iznimno kulturno-povijesno, ali i umjetničko-arhitektonsko značenje, ne samo u okvirima grada, nego i u okvirima cijele Hercegovine. Zbog toga je 1968. godine uvršten u Registar zaštićenih spomenika kulture SR Bosne i Hercegovine, a Povjerenstvo za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine u ožujku 2009. godine proglasilo je ovu graditeljsku cjelinu nacionalnim spomenikom Bosne i Hercegovine.

Uzgedna i kratka bilješka fra Petra Bakule na talijanskom jeziku, zapisana 30. svibnja 1853. godine, u hrvatskom prijevodu glasi: *Pisac ove brošure je arhitekt i izvođač ove rezidencije koja također nije bez umjetnosti, a okružena je i ukrašena prikladnim vrtovima, čatrnjom i drugim potrebnim.*

1862. godine fra Petar Bakula je talijanskim čitateljima predstavio ovo zdanje sljedećim riječima: *Ta građevina je mali samostan sa svojom crkvom unutra i s drugim potrebitim građevinama, vrtovima, vinogradima i njivama za oranje.*

Fra Petar Bakula je napravio plan rezidencije ili malog samostana. On je taj posao radio a da o sugestijama, prednacrtima i konačnom planu nije sačuvana odgovarajuća dokumentacija. Tek, na temelju sadašnjeg stanja Biskupijske rezidencije i njenog okoliša može se rekonstruirati prvotni plan cijelog kompleksa.

2. GRADNJA KOMPLEKSA

Dvadesetih godina XIX. st. tadašnji župnik, fra Stjepan Karlović, kupio je manju parcelu u Vukodolu sa željom da tu podigne novi župni stan za Mostar. Godine 1939. započeto je s gradnjom župnog stana, da bi ubrzo nakon toga građevinska dozvola oduzeta.

Prema *Šematizmu* fra Petra Bakule, biskup Barišić, koji je ranije postavljen za apostolskog vikara Hercegovine, je dobio carski ferman da napravi kuću u Mostaru. Pored izdavanja fermana, car je izdao naredbu hercegovačkom veziru Ali-paši Rizvanbegoviću da ustupi mjesto katoličkom biskupu za gradnju kuće. Pošto je posjed kojeg su franjevci kupili bio premalen za planiranu rezidenciju, školu, oratorij i ostale prostore, sam vezir je kupio posjed koji je graničio sa s fratarskim od Ahmeta Đikića i poklonio ga franjevcima. Također je izdao i odgovarajuću bujrunciju da se na predmetnom zemljištu gradi rezidencija za biskupa. Iste godine, na zahtjev biskupa, mostarski kadija, Muhamed Emin, izdao je hudžet prema kojem je zemlja oko kuće u Vukodolu u Mostaru vlasništvo Katoličke crkve, na koju Crkva ima temestuh.

U drugoj polovini 1846. godine franjevci su vršili pripremne radove, a temeljni kamen rezidencije postavljen je 7. travnja 1847. godine.

Uprava nad gradnjom najprije je bila povjerena fra Paški Kvesiću, a kasnije vrsnom fra Petru Bakuli. Zbog uznemirenosti i prijatnji graditeljima, Ali-paša je uz pomoć svojih ljudi i stražara osiguravao radnike. Biskup Barišić je pisao Kongregaciji *De propaganda fide* 18. svibnja 1847. da gradnju čuvaju dvojica čuvara i inženjer.

Glavni predradnik, čini se, bio je Nikola (Niko) Grabovac, koji o napretku gradnje piše sljedeće: *Svaki dan radi po 25 argata. Načinili smo kuchiu i širu i višu ako pitate za dungiere, oni su bogli neg ja ... Danaska u nediglju (15. studenog) kamen je nošen muško i žensko - ne brinite se ništa za amo, sveche biti dobro ako Bog da. Tri smo klačine uzeli, i biche sve prichierane do Boxicha, samo Vi opet priporučite P. [ocu] Parocu [župniku].*

Uz novčanu pomoć i preporuku Kongregacije za širenje vjere kod drugih katoličkih udruga, posebno u Lyonu, Münchenu i Trstu gradnja zdanja u Vukodolu je relativno brzo napredovala.

Već od samog početka planirano je da će u toj zgradi, čim bude useljiva, stanovati biskup s tajnikom te nakon osnivanja župe u Mostaru župnik i kapelan, a s vremenom se planiralo sagraditi tik do rezidencije i Školu, te prihvatilište za goste i posjetioce.

U listopadu 1848. godine dio kuće već je bio dovršen i u njoj se nastanila jedna osoba, a u ožujku 1849. uz kuću se kopala i čatrnja. Ubrzo nakon tog mjeseca, datum nije poznat, oživljava i drevna župa sa sjedištem u Mostaru. Prema vijestima već 4. srpnja 1849. novi župnik, ujedno i prvi u novije vrijeme, smjestio se u Vukodolu. To je bio fra Paško Kvesić. Nije zgoroga napomenuti da su upravo njega franjevci postavili za župnika jer je u to vrijeme on bio osobni liječnik Ali-paše Rizvanbegovića.

Iznad ulaznog portala u objekt Biskupske rezidencije postavljena je kamena ploča sa isklesanim natpisom koji govori o izgradnji objekta 1847. godine uz navođenje imena fratra Rafe Barišića koji je započeo izgradnju ovog kompleksa.

Početakom 1851. godine franjevačka rezidencija u Vukodolu je bila dovršena. Dana 3. lipnja pjevalo se svečano *Te Deum* i ostale molitve za sretno preseljenje u Mostar. Na istom mjestu se spominje kako je potom Barišić posjetio Ali-pašu i odlazak u Travnik na poklon novom paši.

O samoj rezidenciji u Vukodolu, njen arhitekt i voditelj gradnje fra Petar Bakula piše doslovno:

Rezidencija ima pročelje i ulaz s juga. Svojom duljinom od 24 naša lakta proteže se prema sjeveru, a širinom od 21 lakta gleda prema istoku i zapadu. Od istoka, zbog nagiba zemlje, s podrumom ima tri vrlo visoka kata, a od zapada dva. Na duljinskoj sredini kuće nalaze se velika ulazna vrata koja uvode u donji kat.

Ondje na desnoj strani tri sobe i sakrarij zauzimaju cijelu duljinu i širinu pet lakata. Sav ostali prostor služi za kapelicu, u kojoj se nalazi šest solidnih stupova i lukovi koji podupiru gornji zid. Kapelica ima samo jedan oltar, tri ispovjedaonice, krstionicu. Ukrašena je mnogim slikama, a strop bojama i slikama.

Na lijevoj strani od glavnog ulaza su stube, koje vode na gornji kat. Te stube uvode u veliku dvoranu kuće. Dvorana široka 7 lakata, prostire se preko cijele duljine kuće. Na oba kraja ima od vrha do dna dva velika prozora na kljun. S obje strane velike blagovaonice poredane su sobe, po četiri sa svake strane.

Uz veliku kuću prisljonjena je kuhinja s potrebnim prostorijama i malom zimskom blagovaonicom sa strane zapadnog brežuljka.

Uz veliku blagovaonicu, kuhinju i kuću dvorištem je spojena druga kuća, koja ima pod zemljom podrum na svod, gore pak na katu kapelicu za čuvanje presvetog otajstva i jednu sobu. Ova kuća je duga 16 lakata, široka 10.

Između ove i velike kuće, u sredini dvorišta, nalazi se čatrnja, u koju se slijeva kišnica s krovova za kućnu upotrebu.

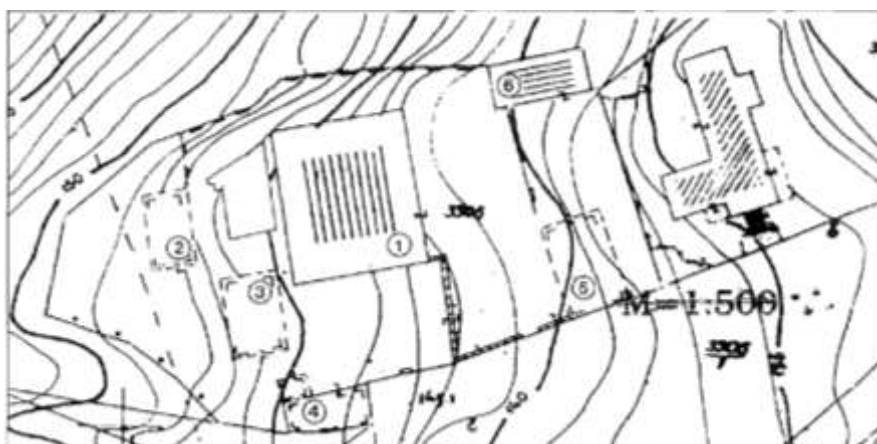
Od juga, izvan ulaza u dvorište, prisljonjena je uza zid dvorišta kuća za pučku školu koja je sagrađena godine 1852. Na dva je kata. Duga je 10 lakata, široka 9.

Od istoka pod velikim zidom ulaza uz dvorište, koji podupire ravan i stube koje vode u vrt i vinograd, s malim dvorištem nalazi se staja sa sjenikom duga 16, a široka 11 lakata. Uz nju je iza malog gumna sa sjevera naslonjen trijem za domaće životinje i, ako dođe vise gostiju, za njihove konje. Dug je 15, a širok 6 lakata.

Sve te zgrade pokrivene su pločama od tvrdoga kamena, i sve su (izuzevši Školu) kao i vrt i vinograd opkoljene tvrdim, visokim zidom.

3. OPIS KOMPLEKSA

Graditeljska cjelina stare Biskupske rezidencije u Vukodolu izgrađena je u jugozapadnom dijelu Mostara na terenu sa naglašenim nagibom u pravcu istok-zapad. Bila je ograđena visokim, **ogradnim zidom**, visine oko 3 m, koji je danas sačuvan samo djelomično.



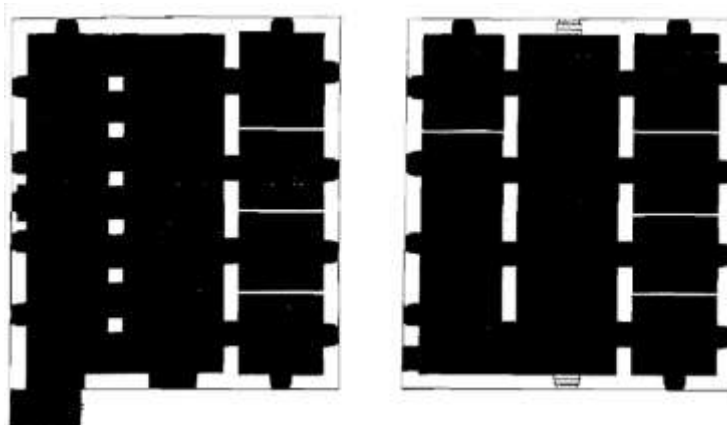
Slika 2. Situacija objekata Biskupske rezidencije na Vukodolu:
1-596 m², 2- 94 m², 3- 161 m², 4 – 80 m², 5- 158 m², 6- 87 m²

Na južnoj strani ogradnog zida izvedene su dvije ulazne kapije, **glavna ulazna kapija**, kroz koju se ulazilo u dvorište definirano objektima na sjevernoj (objekt Biskupske rezidencije) i zapadnoj

strani (pomoćni stambeni objekt) i **ekonomski ulaz**, kroz kapiju smještenu istočno od glavne kapije, koja je vodila u pravokutno dvorište iz kojeg se pristupalo u zgradu Biskupske rezidencije na zapadnoj strani i kompleks pomoćnih objekata na istočnoj strani. Danas je iz dvorišta, orijentiranog dužom osovnom u pravcu sjever-jug, moguć pristup i na kompleks groblja Masline.

Uvjetovana nagibom terena graditeljska cjelina stare Biskupske rezidencije prirodno je razdvojena u tri cjeline koje su međusobno povezane stepenicama i stazama u nagibu:

- Cjelinu na najnižem, istočnom dijelu terena čine **ekonomski objekti**;
- Cjelinu na najvišem, zapadnom dijelu terena, čine **pomoćni objekti** za stambene potrebe, kapelica i čatrnja;
- Središnju i najznačajniju cjelinu čini njen najreprezentativniji objekt - **Biskupska palača - rezidencija**, sagrađen na način da povezuje dvije visinski izdiferencirane razine terena graditeljske cjeline (istočni i zapadni).

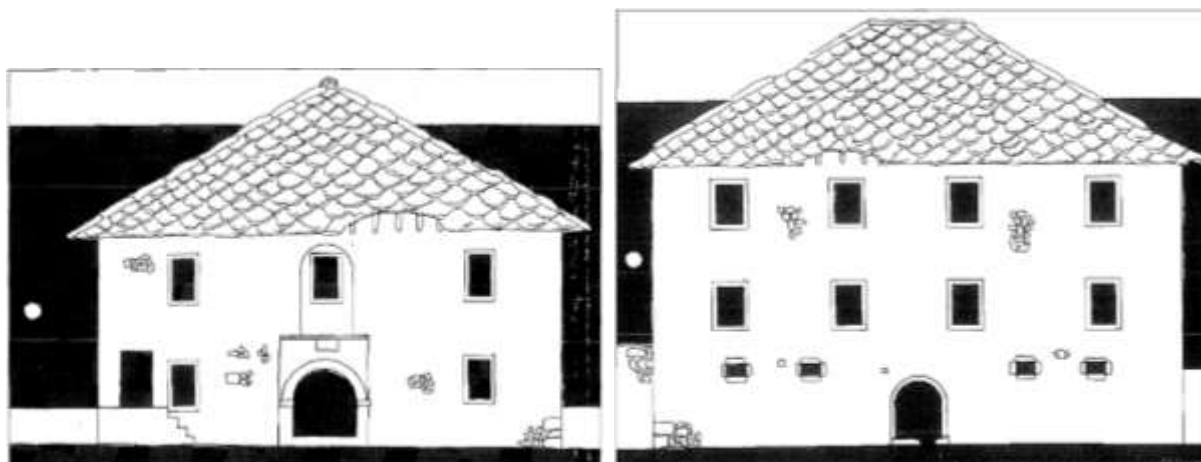


Slika 3. Biskupska rezidencija u Vukodolu - osnova prizemlja i kata (stanje 1985. godine)

Volumen objekata Biskupske rezidencije čini samo jedan, jednostavan kubus. Snagu izraza objektu daje upravo veličina volumena i njegova zatvorenost koji naglašavaju pravokutni, jednostavno uokvireni prozorski otvori. Rezidenciju odlikuje stroga simetrija po zamišljenoj vertikalnoj osi na svim fasadama objekta.

Zbog postavke na terenu u nagibu objekt rezidencije na istočnoj strani ima tri kata, dok su na zapadnoj dva.

Primijenjene konstrukcije su uobičajene konstrukcije toga vremena na ovim prostorima. Ovaj reprezentativni projekt imao je i reprezentativnu namjenu.



Slike 4.-5. Biskupska rezidencija na Vukodolu - južno pročelje (lijevo), istočno pročelje (desno)



Slike 6.-7. Sadašnje stanje fasada Biskupske rezidencije (foto: Krešimir Šaravanja): južna fasada (lijevo); istočna fasada (desno)



Slike 8.-10. Sadašnje stanje fasada Biskupske rezidencije (foto: Krešimir Šaravanja): zapadna fasada (lijevo); sjeverna fasada, sa SI strane (sredina) i sjeverna fasada sa SZ strane (desno)

Prostorna organizacija objekta je uvjetovana njegovom postavkom na terenu, ali i potrebama rezidencije. Svaki kat, iako su međusobno povezani okomitim komunikacijama, čini zasebnu prostornu cjelinu.

Promatrano sa istočne strane, u prizemlju objekta su smješteni **pomoćni prostori - ostave**, koje su zbog postavke objekta na terenu, djelomično ukopane. Glavna cjelina objekta, **kapela**, čini drugu prostornu cjelinu, arkadom podijeljena na dva dijela. Smještena je u drugoj vodoravnoj razini objekta (kat). Kapela je imala jedan oltar. Arhivski materijali govore da je bila oslikana. Promatrano sa zapadne strane, kapela je smještena u prizemlju.

Treća prostorna cjelina, **svečana blagovaonica**, smještena je na prvom, odnosno drugom katu objekta rezidencije, ovisno s koje strane, zapadne ili istočne, se objekt promatra.

Svi prostori unutar rezidencije su organizirani u pravcu sjever-jug što je naglašeno konstrukcijom objekta - masivnim nosivim zidovima u unutrašnjosti koji objekt u vodoravnom smislu dijele na tri jednaka dijela.

Uglovi objekta su zidani pravilno klesanim kamenim blokovima. Zidovi su iznutra žbukani i krečeni dok je struktura zida, građenih od pritesanih kamenih blokova, vidljiva sa vanjske strane.

Unutarnji nosivi zidovi, postavljeni u pravcu sjever-jug, su građeni od kamena, jednake debljine kao i fasadni zidovi.

Međukatna i krovna konstrukcija su izvedene od drveta.

Na fasadama objekta se ističu prozorski i ulazni otvori. Prozori su izvedeni kao pravokutni, definirani pravilno klesanim kamenim šembranama. Na prozorima su bili postavljeni demiri.



Slike 11.-12. Struktura zidova, građenih od pritesanih kamenih blokova, vidljiva sa vanjske strane, sa uglom zidanim pravilno klesanim kamenim blokovima (Lijevo); Detalj drvene krovne konstrukcije (foto: Krešimir Šaravanja)

Na **istočnoj fasadi** četiri prozorska otvora su postavljena u tri vodoravne razine. Prozori prve razine su definirani pravilno klesanim kamenim blokovima, postavljeni na visini od oko 2 m iznad razine terena, izvedeni kao pravokutni, okvirnih dimenzija 40 x 80 cm. Prozori druge, kao i treće vodoravne razine su pravokutni. Ulazni portal, postavljen u osovini fasade je završen pravilnim polukružnim lukom.

Na **južnoj fasadi** prozorski otvori su postavljani u dvije vodoravne razine. Dva prozora prve razine su pravokutni, a u drugoj razini su izvedena tri prozorska otvora, krajnji kao pravokutni, a srednji prozorski otvor je lučno završen. Prema veličini otvora, kao i poziciji na fasadi - u osovini glavnog ulaza u rezidenciju, moguće je pretpostaviti da je izvorno na mjestu otvora bio planiran mali balkon. Sam prozor je izveden u gornjem dijelu otvora, pravokutnog oblika. Ulazni portal, postavljen u osovini fasade je lučno završen. U zapadnom uglu objekta je izveden još jedan ulaz, pravokutnog oblika.

Na **zapadnoj fasadi** u prvoj razini je izvedeno pet prozorskih otvora, a u drugoj četiri. Svi prozori su pravokutni. Veza sa pomoćnim objektom na zapadnoj strani je ostvarena preko lučno završenog otvora postavljenog u drugoj razini.

Na **sjevernoj fasadi** objekta u dvije su izvedena po tri prozorska otvora. Krajnji prozorski otvori su izvedeni kao pravokutni. Srednji prozorski otvori obje razine su lučno završeni i definirani kamenim šembranama.

Prozorski otvori prvog i drugog kata objekta (druge i treće razine) su sa unutarnje strane završeni polukružno izvedenim rasteretnim nišama.

Iz prostora ekonomskog dvorišta graditeljske cjeline se pristupa u istočni dio objekta, prizemni dio rezidencije.



Slike 13.-14. Detalji južne fasade (foto: Krešimir Šaravanja): dodatni ulaz na s okomitim redom prozora (lijevo); srednji lučni prozorski otvor iznad ulaznog portala, s detaljom krova (desno)

Ulaz, postavljen u razini terena, je definiran pravilno klesanim kamenim blokovima. Završen je pravilnim polukružnim lukom. Završetak luka je dodatno naglašen uvlačenjem u odnosu na ravan zida.

Ulazni portal je sa unutarnje strane izveden kao plitki rasteretni segmentni luk.

Kroz ulazni portal se pristupa u jedinstven djelomično ukopan prostor prizemlja. Prostor je osvijetljen sa četiri mala prozorska otvora koja su izvedena kao obrambene niše, sa demirima. U jugoistočnom uglu prizemnog dijela su se nalazile stepenice koje su vodile na kat. Od stepenica je danas ostao samo jedan krak, izveden od kamena.

Iz prizemlja je, preko velikog pravokutnog otvora postavljenog u osovini ulaznog portala, omogućen pristup u prostor koji, iako u istoj razini sa prizemljem, predstavlja podrum s obzirom da je u potpunosti ukopan u zemlju. Veliki pravokutni otvor je definiran pravilno klesanim kamenim blokovima. Završen je drvenim gredama. Prostor podruma je formiran u sjevernoj polovini srednjeg trakta objekta. Velika drvena greda u osovini podrumskog prostora, oslonjena preko drvenih jastuka na dva drvena stuba nosi konstrukciju prvog kata. Prostor podruma je osim preko ulaznog otvora osvijetljen i putem malog prozorskog otvora orijentiranog na prizemlje objekta.

Najreprezentativniji dio rezidencijalnog objekta je bio prostor prvog kata, odnosno prostor prizemlja druge razine (zbog nagiba terena a ovisno od toga da li se promatra sa istočne ili zapadne strane).

Glavna kapija graditeljske cjeline vodila je u dvorište ispred glavnog ulaza u objekt.



Slike 15.-16. Dvorište ispred južne strane objekta sa glavnom kapijom (lijevo); pogled u suprotnom smjeru kroz ostatke glavne kapije na južni ulaz u objekt (desno) (foto: Krešimir Šaravanja)

Ulaz u objekt je izveden u razini terena. Drvena, dupla, dvokrilna vrata vode u glavni prostor Biskupske rezidencije.

Glavni prostor Biskupske rezidencije je masivnim kamenim unutarnjim zidovima podijeljen u tri jednaka, pravokutna dijela koja se dužom osovnom protežu u pravcu sjever-jug.

U zidu između srednjeg i istočnog dijela objekta su izvedena četiri otvora, vrata, koja ih povezuju. Otvori, definirani drvenim okvirom su izvedeni kao pravokutni. U pregradnom zidu je izveden i kamin o čemu svjedoči visoki kameni dimnjak.

Zapadni i srednji prostor je podijeljen arkadom. Kroz sedam lučno završenih otvora ostvarena je veza ova dva prostora. Pravilni polukružni lukovi se preko profiliranih kapitela oslanjaju na šest kamenih stupova kvadratnog presjeka sa profiliranim bazama.



Slike 17.-18. Sadašnje stanje kapele (foto: Krešimir Šaravanja), koja je arkadom podijeljena na dva dijela (zapadni i srednji) - pogled kroz prozor označen na Slici 13 u pravcu sjevera (lijevo i desno)



Slike 19.-20. Pogled na ulazno stubište na jugozapadnom kutu objekta (lijevo), s pogledom prema krovnoj konstrukciji (desno); slikano kroz prozor označen na Slici 13 u pravcu sjevera (foto: Krešimir Šaravanja)



Slike 21.-22. Pogled kroz prozore na (sjevero)zapadnoj strani objekta u pravcu istoka u razini prizemlja zapadne strane, odnosno prvog kata istočne strane (foto: Krešimir Šaravanja)

Prema pisanju fra Petra Bakule, "Ondje na desnoj strani (istočni dio) tri sobe i sakrarij zauzimaju cijelu duljinu i širinu pet lakata. Sav ostali prostor služi za kapelicu, u kojoj se nalazi šest solidnih stupova i lukovi koji podupiru gornji zid. Kapelica ima samo jedan oltar, tri ispovjedaonice, krstionicu. Ukrašena je mnogim slikama, a strop bojama i slikama."

Danas su u prostoru kapele vidljive promjene u odnosu na izvorno stanje. Četiri od sedam lučnih otvora su zazidani. Zapadni prostor rezidencije je podijeljen pregradama u tri dijela.

U jugozapadnom uglu prostora kapele je izvedeno drveno stubište koje vodi na kat objekta. Ulaz na stubište nije iz kapele već iz dvorišta, preko pravokutnog otvora u južnom zidu.

Kat rezidencije, treća razina, je u prostornoj dispoziciji izveden jednako kao i druga razina. Jedina razlika je u pregradnom zidu između srednjeg i zapadnog prostora koji je izveden kao zid, sa četiri pravokutna otvora.

Prema pisanju fra Petra Bakule, *„Na lijevoj strani od glavnog ulaza su stube, koje vode na gornji kat. Te stube uvode u veliku dvoranu kuće. Dvorana, široka 7 lakata, prostire se preko cijele duljine kuće. Na oba kraja ima od vrha do dna dva velika prozora na kljun. S obje strane velike blagovaonice poredane su sobe, po četiri sa svake strane.“*

Objekt stare Biskupske rezidencije bio je trijemom povezan sa **pomoćnim objektom** na zapadnoj strani, koji je imao gospodarsko-rezidencijalnu namjenu. U njemu su bile smještene kuhinja, pekara, mala blagovaonica, te soba. Akcent objektu je davao visoki dimnjak. Objekti su bili pokriveni dvovodnim krovovima čija je konstrukcija bila u potpunosti urušena.

Pored veze trijemom iz objekta Biskupske rezidencije se putem vrata u južnom uglu zapadnog zida drugog kata moglo direktno pristupiti u pomoćni objekt.

„Svojom sjevernom stranom pomoćni objekt se naslanjao na drugi objekt koji je imao podrum sa lukovima, a na katu, prema materijalima iz arhive, se nalazila kapelica za održavanje čitavog krštenja kod oltara. Ova dva objekta su povezana i njihove završne osobine prate liniju ozidanog zida. U bašti, između ovih objekata i rezidencije postoji velika fontana koja je snabdijevala biskupiju vodom.“

Prema pisanju fra Petra Bakule, *„uz spomenutu blagovaonicu, kuhinju i kuću dvorištem je spojena druga kuća, koja ima pod zemljom podrum na svod, gore pak na katu kapelicu za čuvanje presvetog otajstva i jednu sobu. Ova kuća je duga 16 lakata, široka 10. Između ove i velike kuće, u sredini dvorišta, nalazi se čatrnja, u koju se slijevala kišnica s krovova za kućnu upotrebu.“*



Slike 23.-24. Pogled s pomoćne kapije (foto: Krešimir Šaravanja) na ekonomsko dvorište ograđeno kamenim zidom prema zapadu (lijevo) i zidom prema istoku (desno)

Na južnom dijelu graditeljske cjeline smješteno je ekonomsko dvorište, ograđeno kamenim zidom. Unutar dvorišta su izgrađene relativno velike staje, sa sjenicima na katu.

Prema pisanju fra Petra Bakule, *„Od istoka pod velikim zidom ulaza u dvorište, koji podupire ravan i stube koje vode u vrt i vinograd, s malim dvorištem nalazi se staja sa sjenikom, duga 16, a široka 11 lakata. Uz nju je iza malog gumna sa sjevera naslonjen trijem za domaće životinje i, ako dođe višak gostiju, za njihove konje, dug je 15, a širok 6 lakata. Sve te zgrade pokrivene su pločama od tvrdog kamena, i sve su (izuzevši školu) kao i vrt i vinograd opkoljene tvrdim visokim zidom.“*

Objekti su bili pokriveni dvovodnim krovovima čija je konstrukcija bila u potpunosti urušena.

Jedini objekt sagrađen izvan zidova graditeljske cjeline stare Biskupske rezidencije u Vukodolu jeste objekt **javne škole**, sagrađen kao dvokatna kamena zgrada 1852. godine, koja se naslanja na istočni ogradni zid graditeljske cjeline. Putem stepenica je ostvarena veza između graditeljske cjeline i objekta škole.

4. KAMEN I DRVO ZA GRADNJU KOMPLEKSA BISKUPSKE REZIDENCIJE

Svi ovi objekti izgrađeni su autohtonim kamenom vapnencom u najboljoj tradiciji hercegovačkog narodnog graditeljstva sa istim konstrukcijama, te istim, samo skromnijim i umjerenijim formama, kao i na središnjem rezidencijalnom objektu. Ovi objekti i njihovi dijelovi metrički su primjereni, po funkciji i značenju glavnom rezidencijalnom objektu.

Graditeljska cjelina, izuzevši školu, vrt i vinograd, je bila ograđena visokim, tvrdim kamenim zidom, koji je danas sačuvan samo djelomično. Ogradni zid kompleksa je izveden od nepravilnih kamenih blokova u visini od oko 3 metra. Unutar ogradnog zida su glavna ulazna kapija i ekonomski ulaz. Glavna kapija je bila definirana pravilnim kamenim blokovima, a kapija ekonomskog dvorišta većim pritesanim kamenim blokovima.



Slika 25. Glavna kapija (lijevo) i ekonomski ulaz (desno) (foto: Krešimir Šaravanja)

Biskupska rezidencija je građena lijepo klesanim lokalnim kamenom. Uglovi objekta su zidani pravilno klesanim kamenim blokovima. Zidovi su iznutra žbukani i krečeni dok je struktura zida, građenih od pritesanih kamenih blokova, vidljiva sa vanjske strane.

Glavni prostor Biskupske rezidencije, jednako kao i ostatak objekta je masivnim kamenim unutarnjim zidovima, podijeljen u tri jednaka, pravokutna dijela koja se dužom osovinom protežu u pravcu sjever-jug. Pregradni zidovi su izvedeni od lomljenog kamena jednake debljine, kao i fasadni zidovi.

Pomoćni objekt na zapadnoj strani, koji je imao gospodarsko-rezidencijalnu namjenu, sagrađen je blokova pritesanog kamena. Uglovi objekta su naglašeni pravilno klesanim kamenom. Akcent objektu je davao visoki dimnjak.



Slike 26.-27. Ostaci pomoćnog objekta gospodarsko-rezidencijalne namjene sa dimnjakom (foto: Krešimir Šaravanja)

Kamen je korišten i za izradu okvira prozora, ulaznih lukova, baza stupova, a sječen u kamene ploče od tvrdog kamena i za pokrov četverostranog krova.

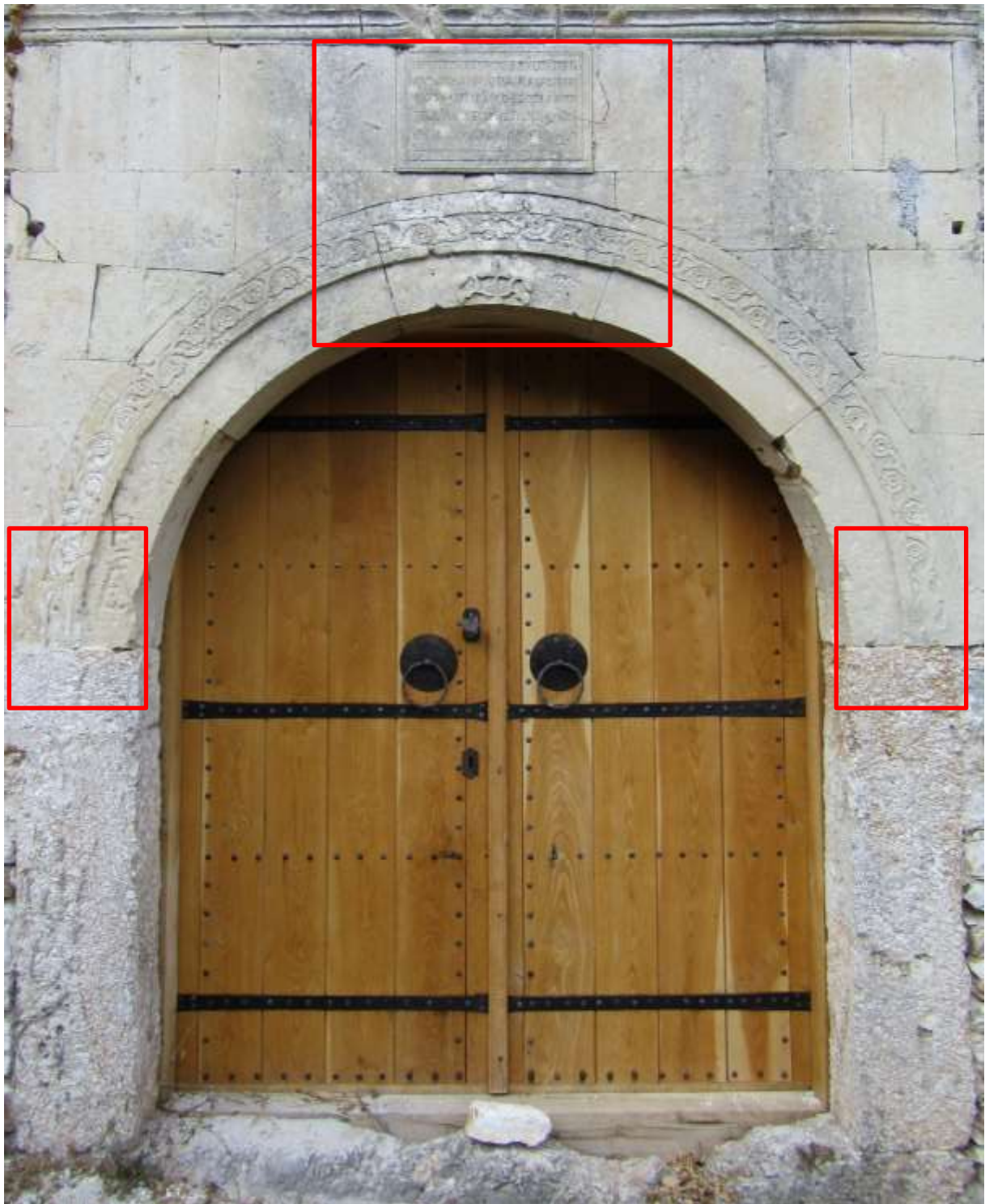


Slike 28.-29. Četverostrani krov pokriven kamenim pločama, sa detaljom (foto: Krešimir Šaravanja)

Na fasadama objekta se ističu prozorski i ulazni otvori. Prozori, definirani drvenim okvirom su izvedeni kao pravokutni, dok su srednji prozorski otvori obje razine lučno završeni. Svi su definirani pravilno klesanim kamenim šembranama. Na prozorima su bili postavljeni demiri.

Međukatna i krovna konstrukcija su izvedene od drveta. Velika drvena greda u osovini podrumskog prostora, oslonjena preko drvenih jastuka na dva drvena stuba nosi konstrukciju prvog kata.

Na rezidencijalnom objektu nema elemenata arhitektonske plastične dekoracije, izuzev plitkoreljefnog ornamenta na luku glavnoga portala koji je precizno, fino klesan, kao i svi ostali dijelovi okvira vrata i prozora na ovome objektu. Ulazni portal je postavljen u središnjoj okomitoj osi objekta. Na fasadi od nepravilnog kamena ističe se svojom obradom. Gornji pravokutni prostor portala je izveden od pravilno klesanih kamenih blokova. Donji, široki pravokutni dio portala je definiran velikim kamenim blokovima. Portal je završen pravilnim polukružnim lukom.



Slika 30. Ulazna vrata na južnoj strani Biskupske rezidencije na Vukodolu, sa detaljima prikazanim na slikama 11., 12. i 13. (foto: Krešimir Šaravanja)

U osovini portala, iznad njega je postavljena kamena ploča sa uklesanim natpisom koji govori o gradnji objekta 1847. godine uz navođenje imena fratra Rafe Barišića koji je započeo izgradnju ovog kompleksa.



Slika 31. Luk glavnog portala sa natpisom iznad ulaznih vrata na južnoj strani Biskupske rezidencije na Vukodolu (foto: Krešimir Šaravanja)

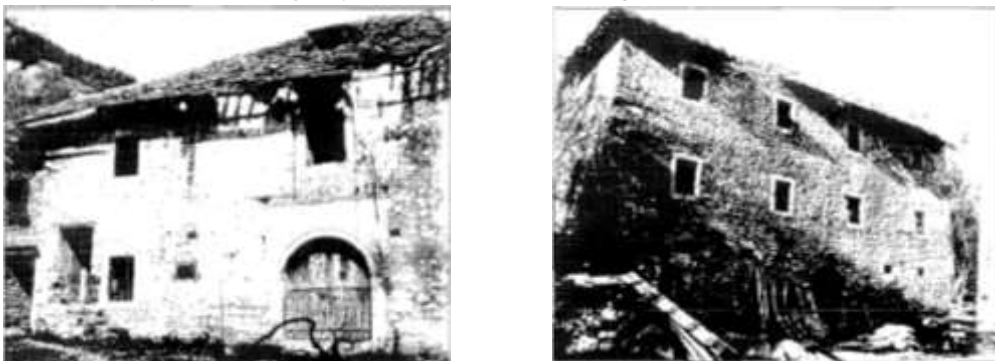
Luk je dekoracijom podijeljen u dva dijela. Donji dio luka je uvučen u odnosu na ravan zida. U sredini luka je u plitkom reljefu izveden križ sa dva simetrično postavljena floralna motiva - pupoljci. Gornji dio luka je ukrašen plitkim reljefom - preplet sa floralnim motivom - tipični motiv sa drvorezbe.



Slike 32.-33. Luk na ulaznim vratima na južnoj strani Biskupske rezidencije na Vukodolu dekoracijom je u okomitom smjeru podijeljen u dva dijela izrađena od dvije vrste kamena (foto: Krešimir Šaravanja)

5. STANJE KOMPLEKSA BISKUPSKE REZIDENCIJE

Objekti kompleksa stare Biskupske rezidencije su krajem 1980-tih bili napušteni i prepušteni vremenu. O tome svjedoče fotografije Ćire Raiča iz 1985. godine.



Slike 34.-35. Biskupska rezidencija na Vukodolu 1985. godine (foto: Ćiro Raič):
ulazno južno pročelje (lijevo); pogled s istočne strane (desno)

Početakom 1990. godine Biskupski ordinarijat Mostar je inicirao aktivnosti na revitalizaciji kompleksa, sa željom da se u kompleksu smjesti povijesno-razvojni muzej biskupije sa prostorima za stanovanje, tiskara sa muzejom tiskarske djelatnosti i potrebni pomoćni objekti. Aktivnosti na revitalizaciji kompleksa nikada nisu realizirane.

Graditeljska cjelina stare Biskupske rezidencije je granatirana i oštećena tokom travnja i svibnja 1992. godine. Graditeljska cjelina je napuštena i izložena propadanju. U međuvremenu, susjedni stanar je uzurpirao podrumski dio građevine, i uz ogradni zid podigao garažu.

Cjelina je dugo bila izložena atmosferskim utjecajima, što je pogodovalo razvoju vegetacije oko i unutar cjeline, koja je prekrivala njen značajan dio. Stanje je vidljivo iz fotografija Povjerenstva za nacionalne spomenike iz 2009. godine.



Slike 36.-39. Biskupska rezidencija na Vukodolu 2009. godine (www.kons.gov.ba):
Ulazni dio s jugoistočne strane (gore, lijevo); pogled s sjeverozapadne strane (gore, desno)
Fotografije unutrašnjosti kompleksa (dolje, lijevo i desno)

Međukatna konstrukcija objekta rezidencije je uglavnom urušena. Zbog otvorenosti kompleksa lokalitet je bio mjesto za odlaganje otpada.

Nažalost, umjesto da ovaj najstariji očuvani hrvatski kulturno-povijesni spomenik u Mostaru postane predmetom arheoloških istraživanja, isti je dospio u ruševno stanje, pa je prijetila potpuna propast "malog samostana"!

Nakon intervencije Zavoda za zaštitu spomenika u sastavu Federalnog ministarstva kulture i sporta, prije 5 godina, kompleks nije više pred prijetnjom kolapsa, ali je i dalje u dosta lošem stanju. Uspješno je postavljena krovna konstrukcija kako bi spriječilo daljnje urušavanje ove vrijedne građevine, nakon čega je opet prepuštena iščekivanju boljih dana. Radove na obnovi ovog značajnog objekta izvodila je Agencija Stari grad iz Mostara.

Za daljnji nastavak radova nema novčanih sredstava. Druga faza obnove se odnosi na otvore i fasadu. Spomenutim projektom tretirana je još fasada i stolarija, odnosno izrada prozora i vrata. Nakon toga slijedi sređivanje interijera.

Osim dovršetka obnove glavnog objekta, treba izvršiti uklanjanje vegetacije koja raste u ostacima pomoćnih objekata na istočnoj i zapadnoj strani kompleksa, te čišćenje i zaštitu ulaza u pomoćne objekte, koji su prepuni šprica od drogiranja, raznih boca i drugog otpada.



Slike 40.-43. Ostaci objekata na zapadnoj strani kompleksa (gore), sa detaljima otpada (dolje, lijevo i desno) (foto: Krešimir Šaravanja)

Nadamo se da će se jedinoj zgradi hrvatskog graditeljstva iz prve polovine XIX. st. u Mostaru vratiti sjaj iz vremena dok je pola stoljeća u njoj stolovao biskup.

A dotle, imamo ovakve grozne slike zarastanja i otpada, te potencijalne izvore bolesti!!!



*Slike 44.-45. Ostaci objekata na istočnoj strani kompleksa (lijevo), sa detaljima otpada (desno)
(foto: Krešimir Šaravanja)*

6. LITERATURA:

1. Nikić, A.-S. (1997): „Fra Petar Bakula - arhitekt biskupijske rezidencije na Vukodolu“, Građevinski godišnjak DGITHB '97 (Društva građevinskih inženjera i tehničara Herceg-Bosne), Mostar, 1997.
2. www.kons.gov.ba
3. „Hercegovina prije sto godina“ ili „Šematizam fra Petra Bakule“. Preveo sa latinskog originala iz godine 1867. dr. fra Vencel Kosir. Mostar, 1970.
4. „Nedostaje novca za daljnju obnovu Biskupije u Vukodolu Druga faza“, Bljesak.info/Dnevni list, 27.02.2012.

Frano Oreč¹**MAJSTORI KAMENA**¹Frano Oreč, dipl. ing. rud. - Udruga „Zvuk kamena“ Posušje**UVOD**

Vraćajući se u prošlost koju dobro poznajem, a koju sam provodio s kamenom, sretao sam mnoge poznate stručne geologe, tehnologe, rudare, građevinare, arhitekte i dr. Nedavno kad sam razmišljao o novom zborniku radova, koje izdajemo svake godine, sinulo mi je da bi bilo lijepo, moralno pa ako hoćete i obaveza da se sjetimo tko su oni koji nam ostaviše svoja umjetnička dijela na mnogim građevinama kao i na mnogim grobovima naših pokojnih. Krenio sam u ta istraživanja. Moram priznati da je ovo daleko kompleksniji posao nego što sam na početku mislio. Nisam ni razmišljao da odustanem od ovog posla. Istina je da neću postići ni iz bliza ono što treba uraditi. Ipak mislim da je izuzetno korisno napraviti bar jedan dio koji će zainteresirati druge da se uključe u ovaj istraživački rad. Zato ovaj „mali“ prilog ću označiti kao prvi dio. Isto tako ovim radom želim otvoriti novi prostor u našem daljem radu pod nazivom „Sudbina s kamenom“. U ovom radu ću djelimično obraditi 4 umjetnika sa njihovim radovima koje sam snimio na 8 grobalja na području općine Posušje. Teško je bilo registrirati sva njihova djela jer nema potpisa zato što su neki bili nepismeni. Isto tako teško je dobiti usmene informacije jer o njima se ne zna mnogo pa čak i od najbližih potomaka. Zbog svega što sam utvrio moram dati napomenu da ima još dosta nepoznati podataka. Zato bih upozorio njihovu rodbinu i prijatelje da mi se obrate zbog ispravki. Biti ću zahvalan svima koji mi pomognu informacijama. Nakon ovog rada elim krenuti dalje u istraživanje ove teme.

**JOZO (JOKO) GALIĆ (MARKOVIĆ), Vinjani, Posušje**

Rođen 1882 Vinjani, Posušje, Bosna i Hercegovina
Umro 1963 Bektež, Požega, Hrvatska

Jozo Galić, najstariji sin klesara i zidara Marka. Bio je poznati majstor za izradu nadgrobnih spomenika ali je bio i majstor za zidanje kuća, klesanje kamena i specijalno zidanje suhozida za bunare-čatrnje u glini sa svodom.

U mlađim danima za vrijeme Austrougarske išao je u Dubrovnik gdje je radio razne majstorske poslove a najviše klesanje kamena i zidanje za restauriranje zidova u gradu.

Mobiliziran 1914. u austrougarsku vojsku a ratovao na Tirolu kraće vrijeme bio u Beču (poslije pričao da je Beč izgrađen između ostalog na račun hercegovačkog boksita) i nastavio za Galiciju odakle je sa grupom Hrvata napustio vojsku i pješke kroz Mađarsku, Slavoniju, Bosnu došli u Hercegovinu.

Nakon prvog svjetskog rata za vrijeme kraljevine Jugoslavije skoro svake godine odlazi u Dubrovnik nastavljajući raditi razne majstorske poslove ali počima praviti spomenike i u Vinjanima.

Poslije drugog svjetskog rata Joko uglavnom radi spomenike u svojoj klesarkoj radionici u Vinjanima od kamena iz svoje okoline i poneki spomenik od kamena sa Brača. U vremenu od 1946. Do 1958. Napravio je mnogo spomenika koji se nalaze na grobljima u Posušju, na Ričini, u Viru, gornjim Vinjanima i oba Vinjanska groblja. Imao je kraće odlaske u Dubrovnik i Crnu Goru gdje je također radio spomenike.

Posebno je pričao o svoja dva odlaska na Brač gdje klesao kamen za grubo oblikovanje kipova za poznate kipare. Radio je na izgradnji mosta na Ričini, izgradnji posuške crkve, općine Posušje i zadnji odlazak u svijet bio je posao na izgradni hidrocentrale u Jablanici. Bio je uvažen u svojoj sredini pravilno objašnjavao političko stanje Austrougarske, kraljevine Jugoslavije, nezavisne države Hrvatske i komunističke Jugoslavije. Prvi popis stanovništva u Jugoslaviji isticao da smo Rimokatolici a ne Hrvatokatolik sa kojim se htjelo uništiti kardinala Stepinca.

Imao je dva sina Ciprijan (Ćipa) rođen 1914. i Pero rođen 1919. I tri kćeri. Pred početak drugog svjetskog rata sa sinovima je išao raditi u Dubrovnik. Ciprijan i Pero su također i samostalno radili spomenike, nažalost kratko, jer je Ciprijan stradao u Blajburškoj tragediji a Pero sa svojom obitelji, dva sina od Ciprijana i Jozo 1958. godine odselili u Slavoniju. U Slavoniji su potomci sedam unuka od Pere i dva unuka (Radoslav i Zdravko) Ciprijanovi. Zdravko poznati majstor nastavlja majstorsku tradiciju, osniva građevinsku tvrtku, a sada to nastavljaju dva praunuka. Unuk Radoslav i praunuci Dario i Irena su svečilišni profesori na Sveučilištu u Osijeku i Mostaru i građani su Vinjana.

Jozo je umro 1963. godine u Bektežu i ima lijep spomenik.



Slike 1.-6. Djela Joze Galića (Joke)

**PETAR POLIĆ „MORDO“**

Petar Polić rođen je 1902. godine u Viru. Petar je bio samouk. Nije imao prilike školovati se, iako je imao veliku želju. Kao dječak je pokazivao veliku naklonost prema obradi kamena kojega je izuzetno volio. Posebno je volio i cijenio svoj kamen. Petar je u svojoj mladosti radio sa iskusnim zidarima koji su ga cijelini ne samo zbog njegove nadarenosti za taj posao nego kao vrlo poslušnog mladića. Kao takav sa mnogim majstorima je radio na izgradnji velikih objekata u Viru i bližoj okolici nego daleko šire, sve do Crne Gore. Ubrzo je počeo sa obradom kamena kako lijepim klesanjem tako i ugradnjom. U dvadesetim godinama svog života okušao se izraditi nadgrobnni spomenik. Mnogi nisu vjerovali da je to djelo isklesao Mordo, no on je nastavio s klesanjem spomenika. Alate koje je koristio sam je osmišljavao i kod Kovača poručivao. Njegovi spomenici i njegova osobnost nije htio kopirati bilo kog drugog umjetnika. Njegovi spomenici obogaćeni isklesanim detaljima koji su isključivo njegov izum. Nebih nabrojao detalje koje je isklesao na svojim spomenicima zbog toga što donosim slike kao dodatak ovom radu. Moram napomenuti da je sam ubirao kamen od kojeg je klesao i to u svom Viru nedaleko od rodne kuće. To su vapnenci vrlo sivoke kvalitete i vrlo teški za obradu. Majsto Mordo je takav kamen i tražio jer je uvijek ponavljao da spomenik mora biti vječan, a to dnaas možemo i potvrditi. Ne mogu, a da ne spomenem još jedan podatak koji je svojstven tom umjetniku. Petar je pravio i druge stvari kao što su limeni šporeti i drugi predmeti od lima. Isto tako je radio mnoge stvari od drveta kao što su namještaj, alati, posuđe i druge predmete. Na sljedećoj stranici donosimo samo neke tipove spomenika (6 spomenika).



Slike 7.-10. Djela Petar Polić „Mordo“

Kad sam krenio u istraživanja na temu majstora našeg prostora nisam ni sanjao da ću doći do ovih podataka kojima već sad raspolazem. Siguran sam da daleko više ima za uraditi nego što je urađeno na ovu temu. Ipak nemogu da barem ukratko ne donesem imena bar još dvojice velikih klesara – umjetnika koji su cijeli život ostavili na kamenu. Za njih će biti više prostora u vanrednom radu, jer u ovo vrijeme ne raspolazem podacima o njima. To su:

Petar Kovač „Mostić“

Stipan Lončar „Ćipa“ sa sinovima

PETAR KOVAČ „MOSTIĆ“

Petar Kovač „Mostić“ rođen je 1886 godine u Rastovači zaseok Bakule, kamenom se počeo baviti kad je imao 16 godina. Samouk je i sve što je radio sam je domišljao. Velika nadarenost ga je usmjerila na izradu posebnih elemenata od kamena (pragove, okvire vrata i prozora te ostali detalji u gradnji objekata). Njegova umjetnost najviše se ogleda u nadgrobnim spomenicima u više tipova. Neke od njegovih tipova spomenika donijeti ćemo u ovom radu. U daljim istraživanjima nadamo se da će biti više informacija, a onda više i prostora.



Slike 11.-14. Djela Petra Kovača Mostića: Spomenik Nikole Čutura – Ilijino Brdo (gore, lijevo)

STIPAN LONČAR (ĆIPA)

Kao što sam obećao da ćemo i dalje nastaviti istraživanje to vrijedi iza ovog umjetnika - klesara majstora. Donosimo samo nekoliko njegovih klesarskih djela.



Slike 15.-16. Djela Stipana Lončara Ćipe

Zvonimir Marić**KAMENARSKO DJELO JERKE MARIĆA (1903-1990)**

Prvo valja opisati kako je Jerko Marić izučio klesarski zanat. Kao 17-godišnji mladić zaputio se je 1920. godine iz Marića Dolaca u Dubrovnik. Naravno – pješice. Nikada ne mogu prežaliti što ga nisam molio da mi potanje ispriča dogodovštine na tom putu. Jer, to je putovanje moralo trajati najmanje pet, šest dana. Gdje je noćevao (vjerojatno u pojatama, jer nije mogao imati novca za prenoćišta kojih je ionako bilo vrlo malo)? Kako je znao naći put? S kim je putovao? Jednom sam o tomu razgovarao s pok. Mirom Lončarom – Kacom. On mi je rekao da ta putovanja u Dubrovnik, Split i sl. nisu bila rijetka pojava u prvim desetljećima XX. stoljeća. I njegov je pok. djed Mate – Malota tako išao više puta u Dubrovnik u potrazi za poslom, a nadimak je dobio po tome što se je još kao *mali* pridružio jednoj skupini tražitelja posla.

Ali vratimo se priči o J. Mariću. On je, došavši u Dubrovnik, odmah na Stradunu našao dinar – u to doba iznos dostatan za preživljavanje jedan dan. Međutim, još mu se je snaž-nije nasmiješila sreća malo kasnije. Naime, naišao je na skupinu kamenoklesara iz Dra-mlja kod Crikvenice koji su, na čelu s Perom Muževićem, dobili posao u Tivtu u Boki kotorskoj za Ratnu mornaricu. Povelili su sa

sobom maloga, koji im je vjerojatno u početku donosio vodu i radio svakovrsne pomoćne poslove, ali je uz put i učio. O toj snažnoj volji za učenje moram reći koju. Kako su Marića Doci udaljeni od Posušja 10-ak km, otac ga nije dao u školu nego mu je povjerio čuvanje koza. Međutim, sada dolazi nešto doista vrijedno divljenja. On bi, naime, svoje koze pretjerao preko Kljenka do Sovije drage gdje bi se kod Matišine ograde nalazio s Božom Tomićem (Božom Muvinin) koji je kao sin imućnijega seljaka išao u školu. Bože bi mu pokazao što su učili i tako je mali Jerko naučio čitati i pisati – u to doba umijeće vrijedno svakog poštovanja i nadasve korisno.

S kamenoklesarima iz Dramlja drugovao je dvije-tri godine dok nije ovladao umijećem. Nakon toga dobio je samostalan posao – obzidavanje tunelskih portala na željezničkoj pruzi Užice – Vardište u zapadnoj Srbiji. To je bio dobro plaćen posao – sjećam se kako je otac pričao da bi se za Božić vraćao kući sa svotom novca dostatnom za kupovinu komada zemlje – u ono doba zemlja se je, kao hraniteljica, cijnila više od svega. Kasnije je postu-pno uvodio u posao dvojicu mlađe braće, Franju i Ivana – Biloga³. Tako je postupno ste-kao poduzetničku ovlasnicu⁴. S pomoću nje mogao je dobivati zamašnije poslove. Na žalost, ne znam puno pojedinosti o tim poslovima prije II. svjetskog rata, ali se sjećam da je gradio (zajedno s braćom) most na Ričini (koji je i popravljao za vrijeme rata), fina-načku (naš bi narod rekao: *vilanačku*) vojarnu u Rakitnu, škole u Posušju (staru, na mjestu današnjega hotela koji ne ugošćuje namjernike), Klobuku i Čitluku (posuškomu), šesterokatnicu u Splitu itd. Ne znam je li gradio zgradu nekadanje Ambulante (danas je u njoj Elektra).

Kada je uspostavljena Banovina Hrvatska, 26. kolovoza 1939. osnovan je *Tehnički odje-ljak banske vlasti* u Travniku, s ispostavom u Makarskoj, i tada je znatno porastao opseg javnih radova. Na žalost, brzo je došao rat, pa se nije uspjelo izgraditi sve što je zamišljeno. Jerko Marić redovito je dobivao zamašnije poslove ne samo u posuškom kraju. Iz tog razdoblja vrijedno je spomenuti *Marića lokvu*⁵ – javno pojilište za krupnu stoku (sit-na se je pojila na Krču). To je bio otvoreni kružni spremnik promjera 12-ak m, dubok oko 2 m, ali obzidan klesancima od vapnenca kako stoka ne bi upadala u vodu. Na dvama krajevima bila su betonska korita iz kojih je stoka pila, a voda se je u njih ulijevala kan-tama. Opet moram reći: na žalost. Naime, i taj je spremnik za vodu srušen u sklopu gra-dnje stambene zgrade na južnom prilazu Posušju. Imao je sudbinu nekoliko vrijednih građevina brzopleto srušenih iz tko zna kojih pobuda: spomenute stare škole, zgrade Napretka, pa i žandarske vojarne (nekadanjeg hotela) itd.

Za sve vrijeme rata J. Marić je, zajedno s braćom, uglavnom radio na popravcima ošteće-nih javnih građevina, poglavito cesta i mostova. Valja reći da se je 1938. g. doselio u Posušje, a 1940. počeo je graditi kuću. Dospio je pokriti prizemlje (gledano s dvorišne strane; s ulične strane virio je samo niski podrumski prozor) prije nego što je izbio rat, ali je već bio pripremio sve potrebno gradivo – klesance za ulično pročelje, drvenu građu, šljunak i pijesak, ručnu dizalicu itd. i, naravno – sav alat. Sve su mu to „osloboditelji“ oduzeli 1945. g. i strpali ga u zatvor kao „narodnog neprijatelja“. Ipak, sačuvao je živu glavu, za razliku od braće. Nisu ga dugo držali u zatvoru jer su im bili potrebni ljudi koji znaju graditi. Valja još spomenuti kako je ta prizemnica bila pokrivena (vodonepro-pusnom!) armiranobetonskom pločom na kojoj se je – vrlo! Rijetki strani turisti bi zasta-jali diveći se tomu prizoru.

Poslije rata više nije mogao biti poduzetnik nego poslovođa u državnim poduzećima (Zi-daru, Građevinaru, u „Režijskoj komisiji“ u Grudama itd.). Došle su na red doista monu-mentalne građevine: zgrada općine (u ono doba *sreza*), zgrada Osmogodišnje škole (gdje je danas Dom kulture) i zgrada Duhanske stranice u Grudama. Postupci građenja, gledano s današnjega

³ Obojicu su krajem 1947. godine, dakle dobre dvije i pol godine NAKON rata, „osloboditelji“ ubili iako ni jedan ni drugi nije bio u ratu ni u jednoj vojsci (radili su sve vrijeme sa starijim bratom) i nisu nikomu ništa na žao učinili. Ostale su im udovice s četvero, petero siročadi.

⁴ Vjerojatno ju je stekao u Srbiji jer je uvijek govorio kako je bio *preduzimač* (a ne poduzetnik).

⁵ Narod ju je tako zvao očito zato što ju je gradio J. Marić, a novac je priskrbila banska vlast.

stajališta, bili su „faraonski“. Gotovo sve se je radilo ručno, od zem-ljanih do krovopokrivačkih radova. Mene bi otac često vodio na ta gradilišta (imao sam sedam-osam godina). Sjećam se goleme drvene skele po kojoj su po dvojica radnika nosila u *traljama* ili *trogama* mort (*meljtu*) ili na *čivarama* manji kamen, a po četverica u *čivarunima* klesance. Vapno se je gasilo na samom gradilištu, a *klačine* bi se palile u državnoj šumi. Voda se je dopremala iz Marića lokve u otvorenim bačvama od 200 l (a zelene grane bi ublažavale izlivanje vode) na zaprežnim kolima. Ja bih često ostajao na gradilištu po sat-dva gledajući kako pok. Petar Kovač-Mostić kleše kamen za lukove na ulazu u stambeni dio zgrade. Otac bi često s ponosom pričao kako je kao poslovođa na Duhanskoj stanici u Grudama imao „pod sobom“ oko 200 radnika i 50-ak zaprežnih kola. Bilo bi zanimljivo vidjeti koliko bi danas radnika trebalo (uza sva pomagala što su nam na raspolaganju) i koliko bi trajalo građenje onakve zgrade.

Ovo je kratak prikaz mojih *zapamćenja* (kako bi rekao fra Grgo Martić) o onim davnim danima. Na žalost, u nas nema arhiva u kojima bi se čuvali dokumenti na osnovi kojih bi se mogao sastaviti vjerodostojan prikaz ovih vrijednih postignuća naših ljudi. A sve je manje i živih svjedoka onoga vremena.

(U Zagrebu, 19. studenoga 2016.)

NEPROCJENJIVE ZASLUGE fra. GABRE GRUBIŠIĆA

Ovo je upisano na stranici 32 u knjizi „župa Gradac“ pa neka nam ovo bude naslov ovog našeg rada. Ovaj naslov se odnosi na ono što je fra Gabro Grubišić napravio kao graditelj u Župi Grude. Fra Gabro je rođen 1881 godine u Gracu kod Posušja u zaseoku Grubišići. Pohađao je osnovnu i srednju školu kako bi se zaredio za svećenika. 1918. godine dolazi u župu Grude za župnika. U to vrijeme župa Grude je imala samo stambenu kuću za župnika koja je u nekim radovima tražila obnovu župnika koja je u nekim redovima tražila obnovu. Fra Gabro se odmah zainteresirao što bi sve trebalo prvo učiniti da se dobije ugodan stan, a isto tako je odmah počeo razmišljati o izgradnji nove crkve. Tako je iduće godine 1919. osniva crkveni odbor koji je odlučivao o svim stvarima u župi. Odbor se birao na svakih 50 kuća po jedan odbornik. Odbor je donosio sve odluke i nadzirao sve troškove i radove u župnom uredu. Prvo što je fra Gabro počeo je opravka župnog stana kao i dogradnja župne kancelarije. U toj kancelariji bila je i Hrvatska seljačka blagajna. Fra Gabro kaže „Budući da sam ja od biskupa ražio da idem u Grude na napravim župnu Crkvu, malo sam proučavao narod u župi te zaključio treba ići u izgradnju“. Prvo što je fra Gabro uradio je spaljivanje klačine (krečane) da se osigura klak za gradnju crkve. Tom klačinom je dobiceno 20 tovara klaka. Fra Gabro je više od dvije godine vodio razgovore sa vjernicima župe da se otpočne izgradnja crkve, ali nije dobio potporu. U godini 1924 fra Gabro se odlučio za ravnjanje terena na mjestu gdje se treba graditi crkva. Polovica terena izravnata je pogodbom sa radnicima dok je druga polovica napravljena pomoću dobrovoljnog rada župljana. Svaki radnik trebao je skinuti 11m³ materijala sa terena. Odmah je kupljeno još 100 tovara klaka i 1000 tovara pržine. Kad se uvidjelo da će se crkva graditi župljani donose odluku da svaka kuća da 1000 din. Ova vrijednost mogla se davati u duhanu. Odmah se pristupilo izgradnji čatrnje da se osigura voda za gradnju crkve. Kad je teren izravnat prišlo se kopanju temelja. Temelje su kopali starci od 70-80 godina. Svi starci su se odazvali. Uz pomoć biskupa osigurana su sredstva od jedne banke za gradnju crkve. Fra Gabro je bio graditelj zvonika na crkvi župe Posušje. Te iste majstore iz Posušja pozvao je da odmah otpočne gradnju crkve. 25.09.1925. godine u 12 sati postavljen je kamen temeljac bez ikakve svečanosti. Gradnja je nastavljena i sazidana je 1,20 m visine zida. Teško je bilo ići u dalju gradnju jer narod više nije mogao, a ni želio da daje novac. Fra Gabro donosi odluku na odboru da se napravljeni preko otkupa duhana i u nadnicama. Veliku pomoć dobio je od biskupa kao i od vanjskih dobročinitelja. Gradnja je išla vrlo teško i sporo ali fra Gabri ne pada na pamet da odustane. Bilo mu je moto „malo po malo do kraja“. Crkva je pokrivena 1934.god. Fra Gabri je u srcu bila obrada i ugradnja kamena, naravno samo ovoga kojega je poznavao i sa kojim je radio. Fra Gabro sa svoja dva brata podiže vječnu kuću u Groblju u Gradcu od svoga kamena.



Slika 17. Obiteljska grobnica Fra Gabre Grubišića u groblju Gradac



Slike 18.-19. Crkva U Grudama (lijevo); Spomen ploča fra Gabri (desno)

SUDBINA – KAMEN

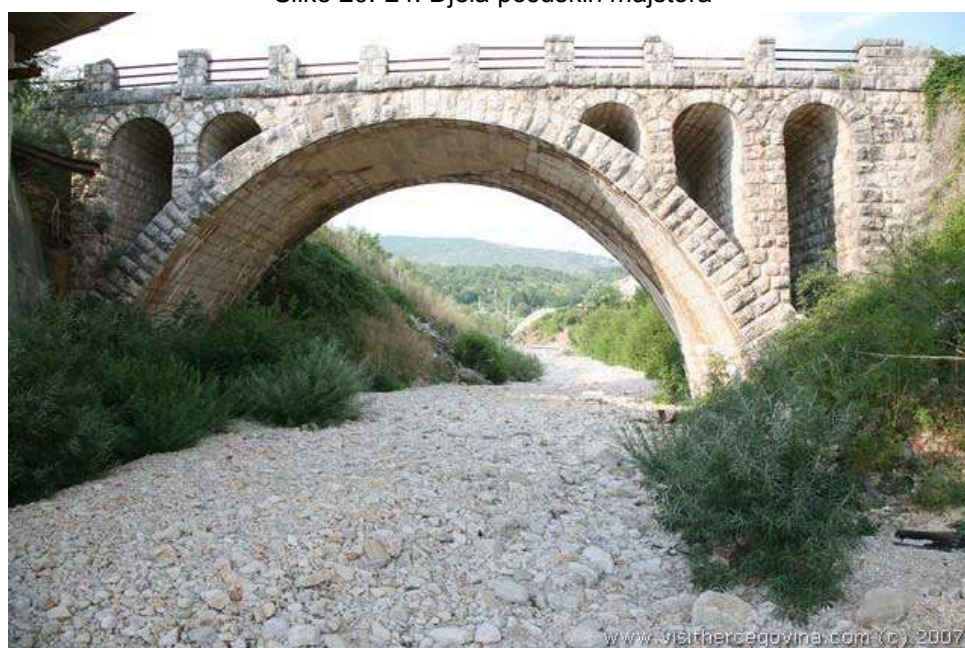
Kada sam 1975 god. jedno jutro došao u tvornicu da obiđem proizvodnju u uredu kod poslovođe sjedio je jedan gospodin u lijepim godinama. Pomislio sam da je netko došao poručiti kamen pa sam to odmah zaboravio. Kada sam sutra navratio po istom poslu opet isti čovjek na istom mjestu. I to se ponavljalo svaki dan. Nakon par dana upitao sam poslovođu Matu Bagu „tko je ovaj gospodin?“ Mate mi je rekao da je to njegov stric koji je 1929 god. otišao sa još trojicom kolega u Argentinu truhom za kruhom. Poslovođa mi reče „on ima tvoricu kamena u Argentini i veliko mu je zadovoljstvo što svako jutro može čuti strojeve za obradu kamena. Nedavno sam počeo pisati o majstorima kamena našeg doba, sjetio sam se tog gospodina koji se zove Tadija Bago „Šukanović“. Pošao sam istražiti njegovu sudbinu. Saznao sam da je kod njega u Argentinu boravio njegov bratić koji je po njemu dobio ime Tadija (mlađi). Sve informacije koje su me interesirale dobio sam od Tadije mlađeg. Tadija je rođen 1903. god. u selu Čitluk, općina Posušje. Zahvaljujući svom bratu starijem koji se zvao Iko Bago „Šukanović“, a radio je u kamenolomu u Jablanica (današnji granit). Iko je rođen 1897 god. Sa 26 godina počeo je raditi u Granit Jablanica. Ubrzo je postao KV klesar. Kao takav u kamenolomu je određivao kako će se blokovi cijepati i što će se od njih raditi. Uskoro je poveo svoga brata Tadiju i još troje njegovih kolega koje je uposlio u kamenolomu. Nakon oko tri godine vrlo teškog i napornog rada, Tadija sa trojicom kolega odlučio se potražiti lakši posao te krenuti u Argentinu. Poslije dugog i teškog putovanja našli su se u Argentini. Smješteni su u logor. Kada su ih upitali što su radili naravno kazali su da su radili u kamenolomu. Odmah su upućeni u jedan veliki kamenolom gdje su počeli raditi. Nakon dosta godina Tadija se odlučio otvoriti privatni kamenolom, te organizirati preradu. Ovaj posao je dosta uspješno obavljao. Ostali su se također

odlučili baviti privatno kamenom. Zahvaljujući četvorici Posuških klesara u Argentini jedna ulica dobila je ime po njima „VIA DEPIEDRA“. Stariji brat Iko ostao je u Granitu a kao takav postao je član Hrvatskoradničkog saveza Mostar. Tko se rodi na ovom našem kamenu, umrijet će na kamenu pa makar u Argentini.

Sve informacije dao Tadija Bago „Šukanović“ (mlađi).



Slike 20.-24. Djela posuških majstora



Slika 25. Most u Ričini, djelo posuških majstora

VELIKO HVALA:

Prof. dr. sc. Zvonimir Marić (sin Jerke Marića)

Prof. dr. sc. Rdoslav Marić (unuk Joke Galića)

Mate Polić (sin Petra Polića)

Prof. Petar Polić Posušje

Mlađi Tadija Bago (nećak Tadije Bago),

kao i svim ostalim suradnicima!

III. PRILOZI

Miroslav Golemac¹

POSJET SAJMU KAMENA U VERONI, ITALIJA

¹Miroslav Golemac, dipl. el. ing. - „Revigrad“ d.o.o. Mostar miroslav.golemac@tel.net.ba

Kamen „Miljevina“ je ove godine u suradnji sa našim Italijanskim partnerima izlagan na ovogodišnjem sajmu kamena MARMOMACC u Veroni koji je održan od 28.09 do 01.10. Sajam je organiziran u 12 paviljona i vanjski dio površine nekih 5 paviljona. Na vanjskom dijelu su uglavnom bili izloženi kameni blokovi i velike ploče. U 5 paviljona su izloženi različiti proizvodi obrađenog kamena. U 7 paviljona su izloženi strojevi i alati za eksploataciju i obradu kamena. Na sajmu su bili prisutni izlagači iz gotovo cijelog svijeta. Bilo je moguće vidjeti trendove u svijetu što se tiče vrste i obrade kamena. U prilogu je nekoliko fotografija sa sajma među kojima je i kamen „Miljevina“ koji eksploatira i obrađuje poduzeće REVIGRAD d.o.o. iz Mostara.









Azra Kurtović

KAMEN u graditeljstvu



**U NJEGOVOJ SE BLIZINI
MOGLO RASTI**

e-ZBORNİK

ELEKTRONIČKI ZBORNİK RADOVA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA

Broj 13, lipanj 2017.

ISSN 2232-9080

[O časopisu](#)

[Impressum](#)

[Upute za pisanje rada](#)

[Recenzentski obrazac](#)

[Izjava o etici objavljivanja](#)

[Kontakt](#)

[Arhiva](#)

Riječ urednice

XIII. broj e-Zbornika elektroničkog zbornika radova Građevinskog fakulteta posvećen je novom sveučilišnom studijskom programu arhitekture i urbanizma koji počinje od naredne akademske godine. Između ostalih, ovaj broj sačinjavaju radovi iz geotehnike, geodezije, arhitekture i urbanizma, kao i radovi o arhitektonsko građevnom kamenu, njegovoj povijesti i primjeni i o graditeljskom naslijeđu koji su prezentirani na znanstvenim satima ovoga fakulteta.

Zahvaljujem svima koji su svojim radom doprinijeli objavljivanju trinaestog broja i ujedno Vas pozivam na daljnju suradnju.



LICENCA:



Svi radovi u e-Zborniku licencirani su s
[Creative Commons Attribution 3.0 Unported License](#).

UDRUGA „ZVUK KAMENA“ POSUŠJE

ZBORNİK RADOVA

Broj 4

*„Život se i u kamenu krije
ništa mrtvo nije.
Lupni kamen o kamen
čut ćeš kako zvoni
kako negdje duboko, duboko
u njemu ječi davnina...“*

Posušje, prosinac 2017. godine

UDRUGA „ZVUK KAMENA“ POSUŠJE

ZBORNİK RADOVA

Broj 4

*„Život se i u kamenu krije
ništa mrtvo nije.
Lupni kamen o kamen
čut ćeš kako zvoni
kako negdje duboko, duboko
u njemu ječi davnina...“*

Posušje, prosinac 2017. godine

ZBORNİK BROJ 4 RADOVA UDRUGE „ZVUK KAMENA“ POSUŠJE

Nakladnik:

Rudarsko-geološka udruga „Zvuk kamena“, Posušje

Za Nakladnika:

Frano OREČ, dipl. ing. rud.

Uredništvo (abecednim redom):

Elio BOLJAT, dipl. ing. geol.

Prof. dr. sc. Đenari ČERIMAGIĆ, dipl. ing. geol.

Doc. dr. sc. Ivana DOMLJAN, dipl. ing. građ.

Izv. prof. dr. sc. Amira GALIĆ, dipl. ing. geol.

Izv. prof. dr. sc. Azra KURTOVIĆ, dipl. ing. građ.

Prof. dr. sc. Zlatko LANGOF, dipl. ing. građ.

Frano OREČ, dipl. ing. rud.

Izv. prof. dr. sc. Maja PRSKALO, dipl. ing. građ.

Prof. dr. sc. Ferdinand PUDELKO, dipl. ing. rud.

Mr. sc. Krešimir ŠARAVANJA, dipl. ing. građ.

Glavni urednik:

Mr. sc. Krešimir ŠARAVANJA, dipl. ing. građ.

Naslovna strana:

Stara kamena kuća vlasništvo g. Ilije Ljubića, Dobrinj, Široki Brijeg

Računalna obrada i prijelom teksta:

Mr. sc. Krešimir ŠARAVANJA, dipl. ing. građ.

Tisak:

„Olovka“, Posušje

Napomene:

Svi radovi u ovom Zborniku radova dostavljeni su od strane autora, koji su odgovorni za njihov sadržaj.

Radovi su pisani na službenim jezicima naroda u BiH.

Radovi nisu lektorirani.

SADRŽAJ

Riječ glavnog urednika 5

I. O KAMENU 6

Langof, Z.: OSNOVNI UZROCI OŠTEĆENJA KAMENIH STRUKTURA 7

Čerimagić, Đ., Kapor, M., Skejić, A., Hrasnica, M.: PROJEKTOVANJE MJERA SANACIJE
POTPORNE KONSTRUKCIJE GEOTEHNIČKIM SIDRIMA I ŠIPOVIMA 12

Hajdarević, I., Šerifović, E., Rajič, T.: LADINA-NOVI HERCEGOVAČKI KAMEN NA TRŽIŠTU 20

Kurtović, A., Šaravanja, K., Oreč, F.: KAMENE GRAĐEVINE NA PODRUČJU BIH 31

Šaravanja, K., Hajdarević, I., Kurtović, A., Šerifović, E.: GRAĐENJE BOSANSKIM
SLATKO Vodnim VAPNENCIMA - *BIHACIT, PLIVITI (BOSANSKA) MOŠĆANICA* 46

Šaravanja, K., Kurtović, A., Oreč, F.: KAMEN ZA STEĆKE (BILIGE) 59

II. IZ NAŠE BAŠTINE 66

Dugandžić, I., Šimić, M.: STEĆCI (BILIZI), S POSEBNIM OSVRTOM NA STEĆKE U BILOŠEVICI 67

Šaravanja, K., Kurtović, A., Oreč, F.: NADGROBNI SPOMENICI U HERCEGOVINI I
JUGOZAPADNOJ BOSNI OD SLATKO Vodnih VAPNENACA – I. DIO 80

Oreč, F.: NAŠA BAŠTINA U KAMENU 90

III. PRILOZI 99

Pismo dekana Građevinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu (Impresije nakon učešća na skupu
udruge Zvuk kamena) 100

Druženje nakon prezentacije Zbornika broj 3 Udruge „Zvuk kamena“ u restoranu u Bosiljnu, 3.12.2016.
godine 101

RIJEČ GLAVNOG UREDNIKA

Poštovani zaljubljenici kamena, pred Vama je novi Zbornik u nakladi Udruge „Zvuk kamena“ iz Posušja. Slobodan sam Vas podsjetiti da su prethodni Zbornici izašli u krajem 2011., 2012. i 2016. godine, uz zbornike sa međunarodnih simpozija „Hercegovina - zemlja kamena“, organiziranih u suradnji s Građevinskim fakultetom Sveučilišta u Mostaru 2013. i 2015. godine.

Tijekom zadnjih nepunih 7 godina poduzeto je dosta aktivnosti na promociji domaćeg kamena u stručnoj javnosti. To se odnosi na projektante objekata koji sadrže kamen, ali i djelatnike općinskih službi za prostorno uređenje, da ovisno o projektnim zahtjevima, kriterijima i uvjetima kojima će kamen biti izložen vode računa o pogodnosti određenog kamena za namjeravanu uporabu čime bi se izbjegla primjena neodgovarajućeg kamena sa svim posljedicama koje proizlaze iz toga. Kako je zbog iznimne raznolikosti i varijabilnosti svojstava različitih vrsta kamena i njihove primjene nemoguće utvrditi općenite kriterije uporabljivosti (ocjene kvalitete), oni moraju biti utvrđeni za svaki projekt posebno. Kod uvoza AGK predlažemo njegovu provjeru ispitivanjem od strane ovlaštenog laboratorija da bi se provjerila sukladnost dostavljenog materijala i priloženih svojstava. Nadamo se da će inspeksijske službe svojim radom osigurati da se na tržištu ne nalaze proizvodi od kamena koji nemaju valjane dokaze o uporabljivosti. Svih ovih godina posebnu pažnju smo posvetili našim studentima, kao budućim inženjerima i nositeljima daljnjih aktivnosti razvoja građevinarstva, kroz izradu diplomskih/master radova na temu kamena i održavanje dodatnih predavanja.

Ove aktivnosti su ove godine bile nešto smanjene jer je planirani 3. međunarodni simpozij odgođen za sljedeću godinu, kada Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru slavi svoju 40. obljetnicu. Uz simpozij, planiran za kraj lipnja, na proljeće sljedeće godine planiramo i okrugli stol na temu inventarizacije, valorizacije, promoviranja i obnove suhozidne kulturne baštine.

Iz svih tih razloga sam sa zadovoljstvom prihvatio dužnost glavnog urednika, želeći da ovaj Zbornik najavi intenzivan nastavak aktivnosti na daljnjopromidžbi domaćeg, autohtonog kamena, kao jednog od temelja razvoja Hercegovine (i BiH). Želimo i ubuduće isticati sve društveno korisne značajke kamenarskog poziva i njegove drevne povijesne baštine.

U ime uredništva Zbornika, izražavam zahvalnost autorima objavljenih radova, posebno kolegama iz Sarajeva i Tuzle, koji su i ovaj put dali veliki doprinos kvaliteti ovog Zbornika. Od 9 objavljenih radova, njih 6 je tematikom vezano za poglavlje o kamenu, uz 3 rada u poglavlju koje se bavi kulturnom baštinom u kamenu.

Posebnu zahvalnost izražavam svim sponzorima koji su pomogli izdavanje Zbornika.

Na koncu, koristim priliku svim čitateljima čestitati predstojeće blagdane, sa željom za dobro zdravlje, poslovni uspjeh i osobnu sreću.

Mostar, 27. studenog 2017. godine

Krešimir Šaravanja

I. O KAMENU

Zlatko Langof¹

OSNOVNI UZROCI OŠTEĆENJA KAMENIH STRUKTURA

Sažetak:

Kod izgradnje kamenih struktura pored potrebe da kamen ima odgovarajuće mehaničke karakteristike, ključno je, da se kamen pravilno ugradi. Znači nije dovoljno samo da se izabere kamen visokih čvrstoća, i otpornih na mraz i hemikalije, nego je potrebno izvršiti i pravilnu ugradnju.

Mnoge konstrukcije su oštećene, i pored toga, što je kamen bio dobrih kvaliteta, i suprotno, ima slučajeva da je kamen slabih kvaliteta bio stabilan. U ovom radu prikazani su neki slučajevi koji upućuju na koncepte i načine ugradnje. Tu se radi o veoma značajnim i skupim objektima gdje su kameni blokovi bili veoma oštećeni i neupotrebljivi, što je nametnulo potrebu za sanacionim radovima, a često i radikalnim radovima na obnovi.

Uvod

Kod izbora kamenih blokova za ugradnju potrebno je ispitati se sljedeće osnovne osobine:

- čvrstoću na pritisak koja je osnovni pokazatelj, te od nje zavise i druge osobine
- otpornost na habanje važna osobina ako se rade pločnici i platoi, ako se taj uslov ne ispuni, može doći do veoma kliskih površina, koje su nekada morale i da se zamjene.
- Zapreminska težina to je samo opšti pokazatelj
- Porozitet ... važna osobina ako su strukture izložene vremenskim uticajima
- Upijanje vode ... vezano je direktno za porozitet.

U ovom radu pokazano je na nekim primjerima, da nije dovoljno samo da se ispune ovi kriteriji, nego je nekada bitno i da se kamen pravilno ugradi.

1. SPOMEN PARK „ŠEHITLUCI“ KOD BANJA LUKE

U blizini Banja Luke na ravnom platou izgrađen je spomen park, koji je sadržavao poseban objekat sa ugrađenim reljefima, koje je uradio poznati umjetnik Augustinčić, i vrlo veliki plato, popločan kamenim blokovima. Upotrebljen je kamen klasificiran u kategoriju srednje visokih čvrstoća.

Ubrzo nakon izgradnje, počela su se javljati oštećenja na platou i na reljefima. U početku je bilo pokušaja sanacija, ali se na kraju vidjelo da nema mogućnosti sanacija, nego su preduzeti radovi ponovne izgradnje.

Ključno za razumijevanje uzroka oštećenja je bila deponija kamenih blokova, koja je smještena vani, kako bi se oni upotrebljavali ako budu neki blokovi oštećeni. Ustvari svi blokovi koji su bili na depou ostali su bez oštećenja, mada su bili izloženi istim atmosferskim uticajima, a svi blokovi koji su ugrađeni bili su oštećeni.

Na osnovu ovih saznanja i detaljnih testova, utvrđeno je da je uzrok oštećenja što su blokovi kruto ugrađeni i oslonjeni na sloj šljake u koju je ulazila voda, i koja se tu smrzavala.

Posebni testovi sa orjentisanim uzorcima kamena su pokazali, da su blokovi u horizontalnom smjeru imali znatno manju čvrstoću nego u vertikalnom smjeru. To ustvari znači, da su blokovi bili pod velikim horizontalnim silama koje su formirale mikro i makro prsline u blokovima.

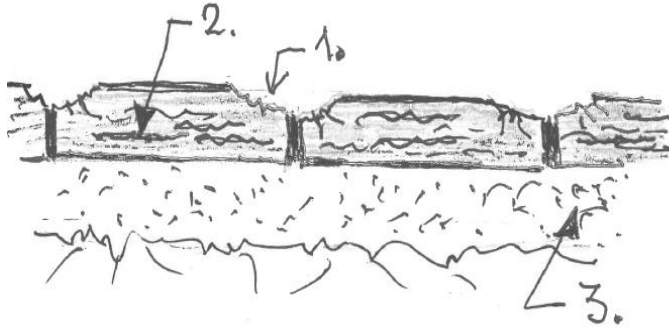
¹ Prof. dr. sc. Zlatko Langof, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, langofzlatko@gmail.com

Reljefi na spomen objektu su takođe oštećeni jer su kruto ugrađeni u betonske zidove, koji su imali različite termičke koeficijente, te su stoga potpuno oštećeni.

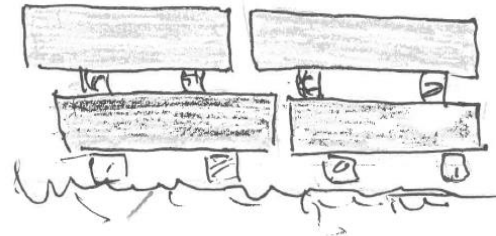
Potvrda ideje o načinu ponovne ugradnje blokova, koja je bazirana analizama i testovima, došla je i od izvođača na sanacijama terasa na Kući cvijeća u Beogradu, koji se opisuje u nastavku.

A/

1. Odlom; 2. Mikro prsline; 3. Šljaka;



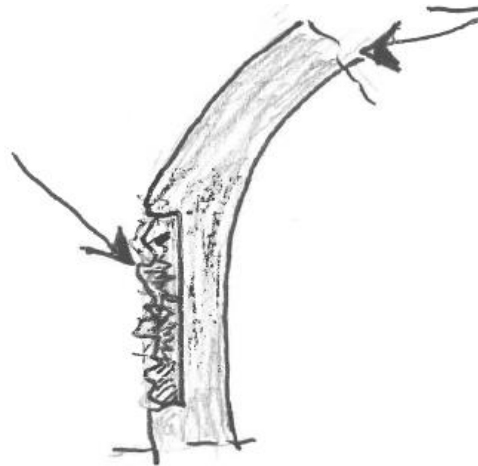
B/



Slika 1. Oštećenja blokova na spomen parku: A/ tipovi oštećenja; B/ deponija blokova koja je ostala trajno stabilna, i pored činjenice su blokovi bili izložena istim atmosferskim uticajima

Betonska konstrukcija

Reljef



Slika 2. Reljefi na mauzoleju potpuno oštećeni

2. KUĆA CVIJEĆA U BEOGRADU

Na poznatoj tzv. Kući cvijeća u Beogradu, terasa je bila obložena sa kamenim blokovima, iz kamenoloma sa otoka Brača.

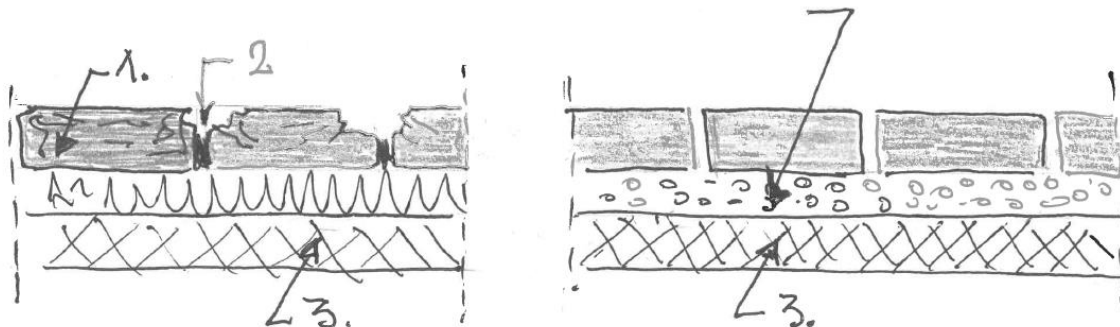
Zbog neadekvatne ugradnje, pločnici na terasi su u toku zimskog perioda bili potpuno oštećeni. Iz tih razloga, izvođač je svakog proljeća uklonio sve blokove i postavljao nove, i to tako godinama.

Svake godine, vršene su izmjene u sastavu smjese za podlogu i način ugradnje, međutim, nije nikada nađeno pravo rješenje. Jednog proljeća je izvođačima dosadilo detaljno ugrađivanje, jer je to svakako trajalo samo godinu dana, te su samo poredali blokove na sloj šljunka. Pokazalo se da je ovo pravo rješenje, jer nikada kasnije nije bilo oštećenja.

Iz ovoga primjera se takođe može zaključiti, da je način ugradnje ključni element za stabilnost struktura, i potreba da se blokovi postave na propusne slojeve i bez krutih veza.

A/ 1. Blokovi 2. Malter 3. Betonska ploča

B/ 4. šljunak



Slika 3. A/ tipovi oštećenja;

B/ rješenje postavljanja pločnika samo na sloj šljunka koji je ostao trajno stabilan

3. KAMENI MOSTOVI I SVODOVI

Lukovi kamenih mostova i svodovi kod sakralnih objekata su veoma osjetljive strukture na termičke uticaje i slijeganja temelja. To su mostovi kao što je Stari most u Mostaru, most u Višegradu i Žepi, zatim mnoge crkve i džamije.

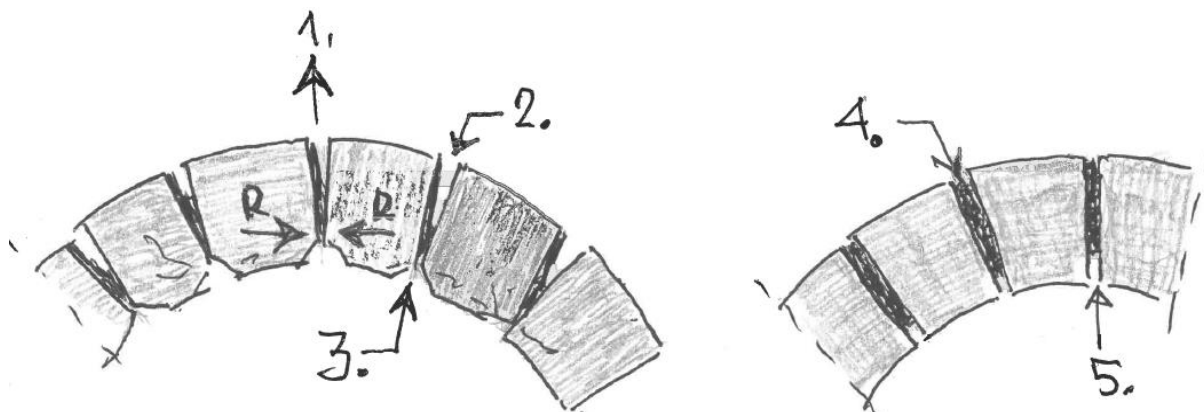
Kod mostova vezano za ovu problematiku, uvijek je bitna stabilnost glavnog nosivog luka.

Karakteristično je za lučne konstrukcije u kamenim mostovima, da su oštećenja uglavnom vezana za termičke uticaje, koji podižu i spuštaju svod. Moguća su i oštećenja uslijed slijeganja temelja.

Usljed podizanja svoda, dolazi do koncentracije rubnih napona na spoljnoj površini, što ima za posljedicu lomove u uglovima, kako je to pokazano na skici sa oznakom A/ Rješenje ovakvih problema je da se donji dio spojnice ne popuni sa malterom, kako je to pokazano na skici pod B/.

A/ 1. Podizanje luka 2. Otvaranje spojnice
3. lom

B/ 4. Malter 5. Dio bez maltera

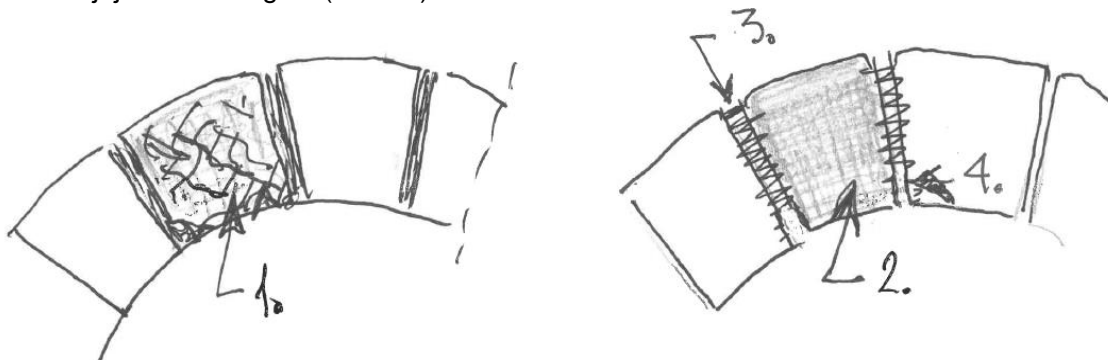


Slika 4. Luk kamenog mosta; A/ oštećenja luka; B/ rješenje problema koncentracije napona

U nekim slučajevima, cijeli blokovi su oštećeni, i potrebne su sanacije. Ove sanacije se po pravilu izvode putem zamjene sa novim blokovima. Kod takvih sanacija, važno je da se ti blokovi ugrade na poseban način, odnosno, oni ne smiju da se kruto upasuju u luk, ili u postojeći kameni zid.

Ima mnogo primjera gdje su takve izmjene sa krutim malterima dovele do novih oštećenja, jer se time formiraju novi statički zglobovi i nova preraspodjela opterećenja.

Malteri moraju biti elastični i bolje je da imaju veće debljine od uobičajenih, kako bi mogli da predstavljaju termički zglob (slika 5).



Slika 5. Sanacija izlomljenih blokova; A/ izlomljeni blok koji se mijenja;
B/ novi blok sa elastičnim malterom: 1. izlomljeni blok, 2. novi blok,
3. elastični malter, 4. prazni dio spojnice

4. OŠTEĆENJA PLOČNIKA

Česti su slučajevi da dođe do velikih deformacija i oštećenja pločnika koji se postavljaju na ulice i platoo.

Uglavnom se upotrebljavaju kamene ploče od eruptivnih stijena, koje imaju velike čvrstoće, zatim, imaju dobru otpornost na mraz i na habanje.

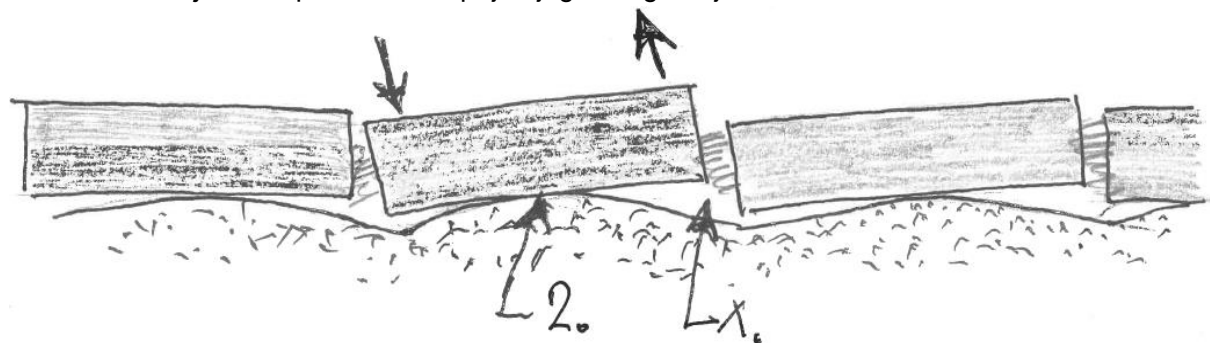
I pored ovakvih odličnih osobina, česte su potrebe za popravkama pločnika. Tu ustvari nema oštećenja samih blokova nego nestabilnost blokova zbog degradacije podloga.

Sanacije se odnose najčešće u potpunom skidanju svih blokova i ponovnom postavljanju. Ima primjera u našim gradovima, gdje su se ovakve sanacije izvodile više puta, međutim, nikada nisu urađene potpune analize uzroka destabilizacije.

Podloge se izvide od smjese pijeska i cementa, sa različitim odnosima vodocementnih faktora i količina cementa.

Početak destabilizacije počinje tako da se u zoni rubnih dijelova ploča podloga oslabi i time se formiraju prazni prostori, a centralni dijelovi ostaju čvrsti. Na taj način, ploča je kao neka vrsta klackalice, gdje se konstantno povećavaju šupljine na rubovima.

Prema preliminarnim pokazateljima, jedan od uzroka je neodgovarajući sastav smjese, i činjenica, da cement u mješavini počne vezati prije njegove ugradnje.



Slika 6. Destabilizacija pločnika: 1. prazan prostor, 2. Čvrsti dio

5. OŠTEĆENJA KAMENIH ZIDOVA

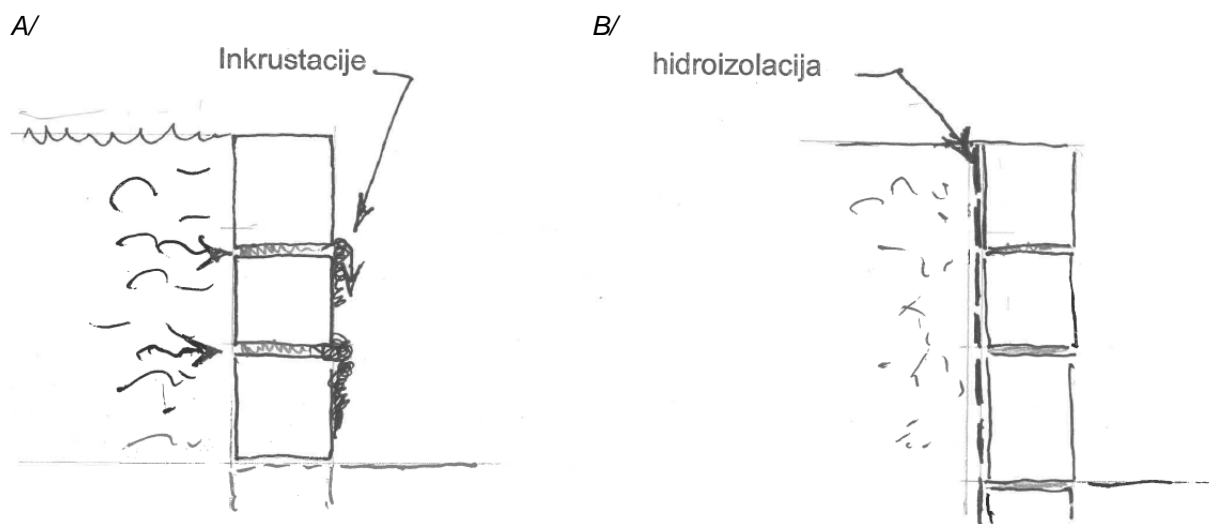
I kod kamenih zidova i obloga od kamenih blokova dolazi do oštećenja blokova i to iz raznih razloga, ali je čest slučaj da kamene zidove izgube estetski izgled i funkciju.

Karakteristični i česti su slučajevi, da obloge na bitnim objektima kao što su na primjer spomen parkovi sa upisanim tekstovima i strukturama, nakon nekog vremena izgube svoju funkciju.

Vidljive površine prekrivaju inkrustacije, koje nastaju iznošenjem taloga iz poleđine zidova, i to kroz spojnice. To su vrlo čvrste kamene skrame i teško se mogu skinuti.

Rješenje za ovakve slučajeve je jednostavno, i sastoji se od izrade hidroizolacije zida, kako je to pokazano na slici 5.

Ukoliko je potrebno izvršiti zamjenu potpuno oštećenih blokova, i ovdje se mora primijeniti isti princip elastičnih veza kao i kod kamenih lukova i svodova.



Slika 7. Oštećenja kamenih zidova i obloga;
A/ taloženje inkrustacija na vidljivim površinama zida; B/ rješenje problema sa hidroizolacijom

Đenari Čerimagić²
Mladen Kapor³
Adis Skejić⁴
Mustafa Hrasnica⁵

PROJEKTOVANJE MJERA SANACIJE POTPORNE KONSTRUKCIJE GEOTEHNIČKIM SIDRIMA I ŠIPOVIMA

Sažetak:

U ovom radu opisane su mjere sanacije potporne konstrukcije uz objekat Trafostanice 110/10 kV Sarajevo 13 (Skenderija). Dat je hronološki pregled mjera sanacije koje su se zbog kontinuiranog prirasta pomjeranja, pokazale kao neadekvatne. Na osnovu provedenih numeričkih analiza, postavljen je koncept sanacijskih radova koji je podrazumijevao: ugradnju stalnih geotehničkih sidara, šipova prečnika 600 mm i dužine 9,0 m, te odvodnju podzemnih voda pomoću horizontalnih drenova. Geostatički proračun potporne konstrukcije proveden je programskim paketima Plaxis 3D i Plaxis 2D.

Ključne riječi:

numerička analiza, Plaxis, sanacija, potporna konstrukcija, šipovi, geotehnička sidra.

DESIGNING THE MEASURES OF RETAINING STRUCTURE REMEDIATION BY GEO TECHNICAL ANCHORS AND PILES

Summary:

This paper describes the mitigation measures performed for retaining structure remediation along the object of Transformer Station 110/10 kV Sarajevo 13 (Skenderija). An overview of the unsuccessful mitigation measures, that have been performed is presented. On the basis of the conducted numerical analyzes, the concept of remediation works included: installation of permanent geotechnical anchors, piles of 600 mm diameter and 9.0 m length, drainage of groundwater using horizontal drains. The geostatic calculation of the retaining structure was carried out with the software packages Plaxis 3D and Plaxis 2D.

Key words:

numerical analyzes, Plaxis, remediation, retaining structure, piles, geotechnical anchors

² Prof. dr. sc. Đenari Čerimagić, dipl. ing. geol., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, djenari.cerimagic@gf.unsa.ba

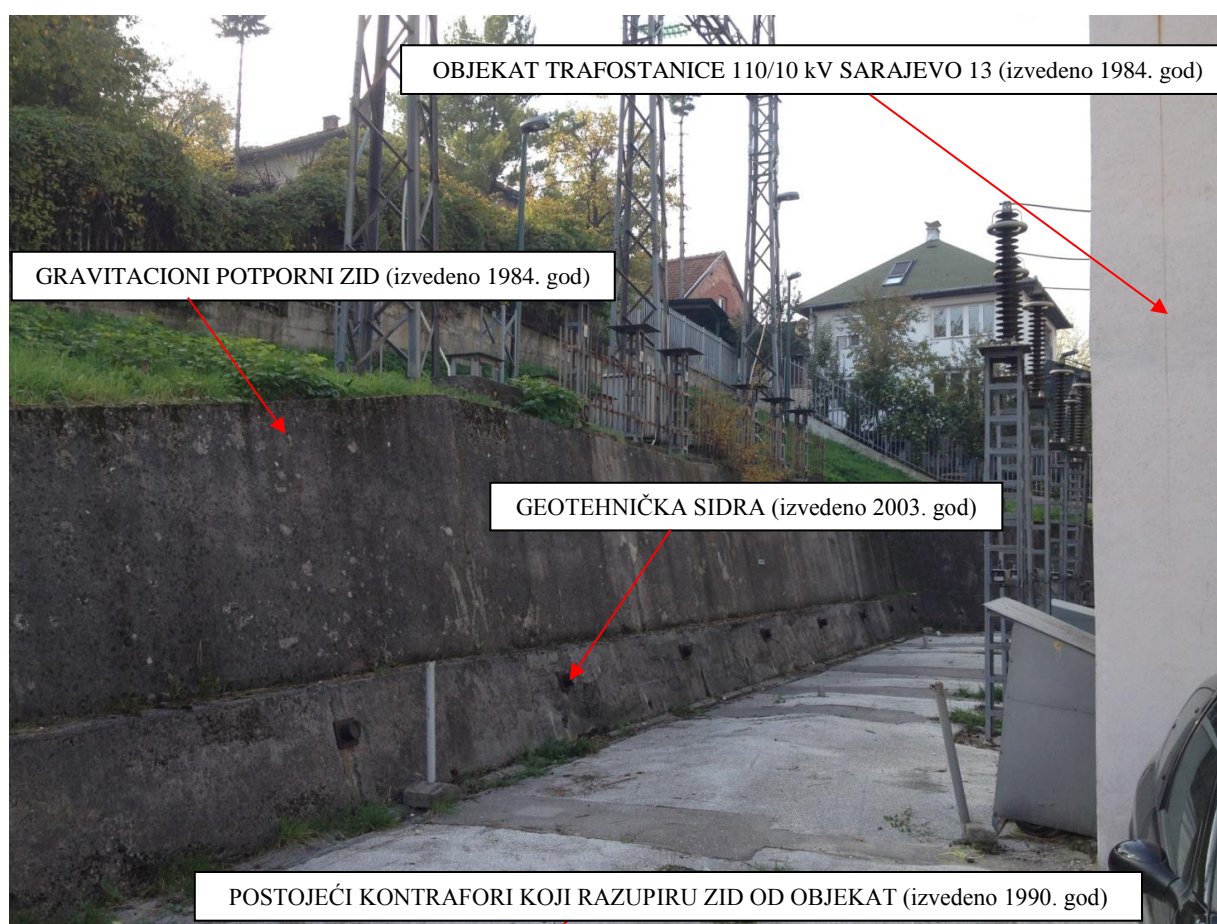
³ Mladen Kapor, MA, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, mladenkapor@yahoo.com

⁴ Dr. sc. Adis Skejić, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, askeja@live.com

⁵ Prof. dr. sc. Mustafa Hrasnica, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, mustafahrasnica@yahoo.com

1. UVOD

Neplanska gradnja na padinskim dijelovima grada Sarajeva, nekontrolisano isticanje i infiltracija voda iz postojećih vodovodnih i kanalizacionih cjevovoda, te temeljna tla loših geomehaničkih karakteristika doveli su do pojave velikog broja klizišta koja ugrožavaju postojeće stambene, ali i druge značajne objekte. Jedan takav objekat je i Trafostanica 110/10 kV Sarajevo 13 (Skenderija), čijim radom je uslovljena opskrba strujom velikog dijela grada Sarajeva. Pokušaji da se adekvatno sanira klizište, koje ugrožava sigurnost i funkcionalnost ovog objekta, datiraju još od 80tih godina prošlog vijeka. U ovom radu će najprije biti opisano postojeće stanje potporne konstrukcije koje je uslovlilo konačne mjere sanacije. Nakon toga će biti dat pregled dosadašnjih mjera sanacije i istražnih radova koji su prethodili konačnoj sanaciji potporne konstrukcije 2016. godine, te numerička simulacija uočenih oštećenja i tragova klizanja. Na kraju je opisano odabrano rješenje. Na *Slici 1.* dat je prikaz postojeće potporne konstrukcije koja se sastoji od gravitacionog potpornog zida, betonskih kontrafora koji razupiru zid od objekat i geotehničkih sidara.



Slika 1. Fotografije postojeće potporne konstrukcije³

2. POSTOJEĆE STANJE POTPORNE KONSTRUKCIJE

Obilaskom lokacije utvrđena su sljedeća oštećenja koja uslovljavaju sanaciju [3]:

- Pukotine na zidovima objekta
- Popuštanje sidara izvedenih u sklopu projekta sanacije iz 2003. godine
- Izdizanje platoa između zida i objekta koje ugrožava funkcionalnost objekta



Slika 2. Fotografije nastalih oštećenja
izdizanje platoa između zida i objekta (lijevo); pukotina na zidu unutar objekta (desno)³

3. PREGLED ISTRAŽNIH RADOVA I DOSADAŠNJIH MJERA SANACIJE

Mjerama sanacije koje su predložene 2016. godine, prethodilo je geodetsko snimanje lokacije i utvrđivanje karakterističnih poprečnih profila postojećeg zida i terena unutar i van predmetne lokacije. Što se tiče inženjersko-geoloških i geotehničkih istražnih radova ista su svedena na minimum obzirom da je u sklopu projekta sanacije zida iz 2003. godine detaljno ispitana predmetna lokacija. U sklopu projekta sanacije, izvedena je jedna bušotina, koja je imala za cilj da se utvrdi dubina kontrafora, koji su prema postojećim informacijama izvedeni krajem 80-tih godina. Bušotinom dubine 7,0 metara utvrđena je dubina kontrafora br. 2 (gledano s istočne strane) od 2,5 metara, te je utvrđeno da je neposredno ispod kontrafora temeljno tlo sačinjeno od laporovite gline koja je utvrđena i bušotinama iz Elaborata iz 2003. godine. Pored bušotine, izveden je i istražni raskop uz postojeći zid s ciljem da su utvrdi oblik zida i njegova kota temeljenja, kao i oblik kontrafora. Na Slici 3. su prikazane fotografije izbušene jezgre i istražnog raskopa.



Slika 3. Fotografije: izbušene jezgre (lijevo); istražnog raskopa (lijevo)³

Pomoću navedenih istražnih radova i dostupne projektne dokumentacije došlo se do sljedećih saznanja. Navedeni zid je gravitacioni nearmirani, sa projektovanom drenažom iza samoga zida. Neposredno nakon izvođenja zida, zid je saniran zbog uočenih pomjeranja. Utvrđeno je da je sanacija izvedena kontraforima koji su razuprli zid od objekat. Navedeno je potvrđeno istražnom bušotinom, za jedan kontrafor, a i vidljivim tragovima klizanja kontrafora koji opterećuje postojeći objekat i uzrokuje slom armiranobetonskih zidova objekta. Pored vidljivog sloma zidova i unutar objekta su uočene pukotine koje ukazuju na klizanje kontrafora koje opterećuje unutrašnji zid objekta. 2003. godine ponovo je izvedena sanacija potpornog zida pomoću prednapregnutih geotehničkih sidara na osovinskom razmaku od oko 3,50 metara. Međutim, obzirom da je prošlo

više od 10 godina nakon ugradnje, te da tehnologija ugradnje i prednaprežanja sidara nije bila u skladu sa zahtjevima koji se postavljaju za trajna sidra, funkcionalnost sidara nakon 10 godina je postala upitna. To je dokazano i vizuelnim pregledom potporne konstrukcije, gdje je jasno uočeno da su neka od sidara u potpunosti odvojena od sidrene grene i da ne vrše svoju funkciju.

4. NUMERIČKA SIMULACIJA UOČENIH OŠTEĆENJA I TRAGOVA KLIZANJA

Geostatički proračun potporne konstrukcije proveden je programskim paketima Plaxis 3D tunnel i Plaxis 2D ver. 8.2.[1]. Ovaj programski paket koristi metodu konačnih elemenata za rješavanje problema. Proračun stabilnosti za slučaj statičkog opterećenja analiziran je metodom ϕ/c redukcije[5]. Ova metoda se bazira na principu postepenog smanjenja parametara čvrstoće tla do sloma (kohezija - c i tangens ugla unutarnjeg trenja - $\tan \phi$). Konkretno, slom je definiran trenutkom kada je izračunata smičuća deformacija dostigne graničnu vrijednost. Pri tome je faktor sigurnosti definisan odnosom veličine ulaznih parametara i minimalnom veličinom parametara

2D i 3D numeričkim analizom i upotrebom srednje vrijednosti parametara tla iz Elaborata iz 2003. godine (*Tabela 1*) dobijena je klizna ploha koja dobro oslikava prilike na terenu (*Slika 5*).

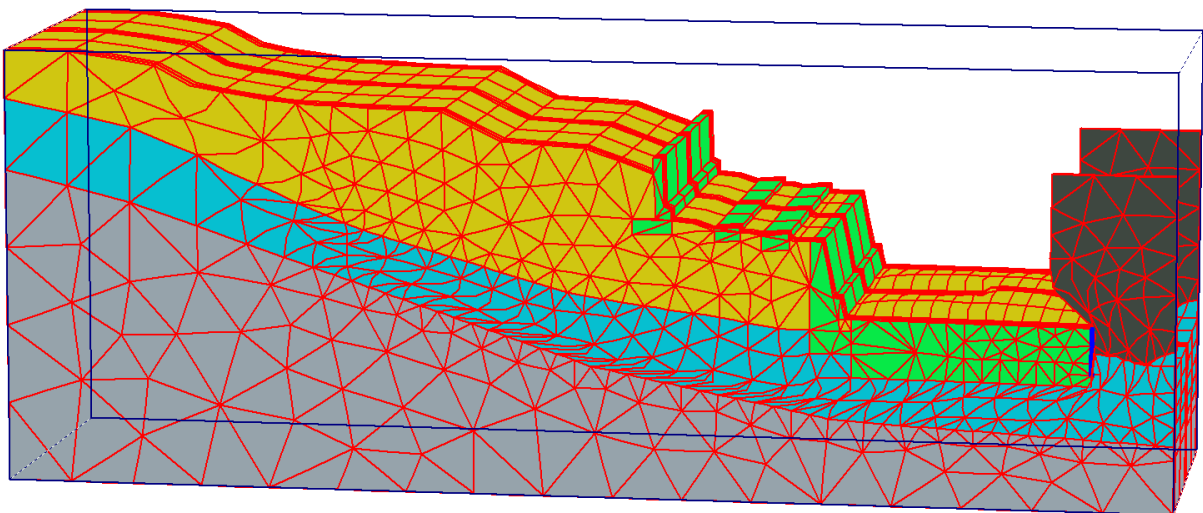
Tabela 1. Karakteristike modela tla [2]

Model tla Parametri tla	Mohr - Coulomb - sredina 2	Mohr - Coulomb - sredina 3	Mohr - Coulomb - sredina 5
Zapreminska težina [kN/m ³]	19	20	21
Ugao unutrašnjeg trenja [°]	18	16	27
Kohezija [kPa]	8	9	30
Ugao dilatancije [°]	0	0	0
Nedrenirana kohezija [kPa]	-	-	-
$E_{referentni}$ [kPa]	10 000	15 000	50 000
Poisson-ov koeficijent [-]	0,3	0,3	0,3

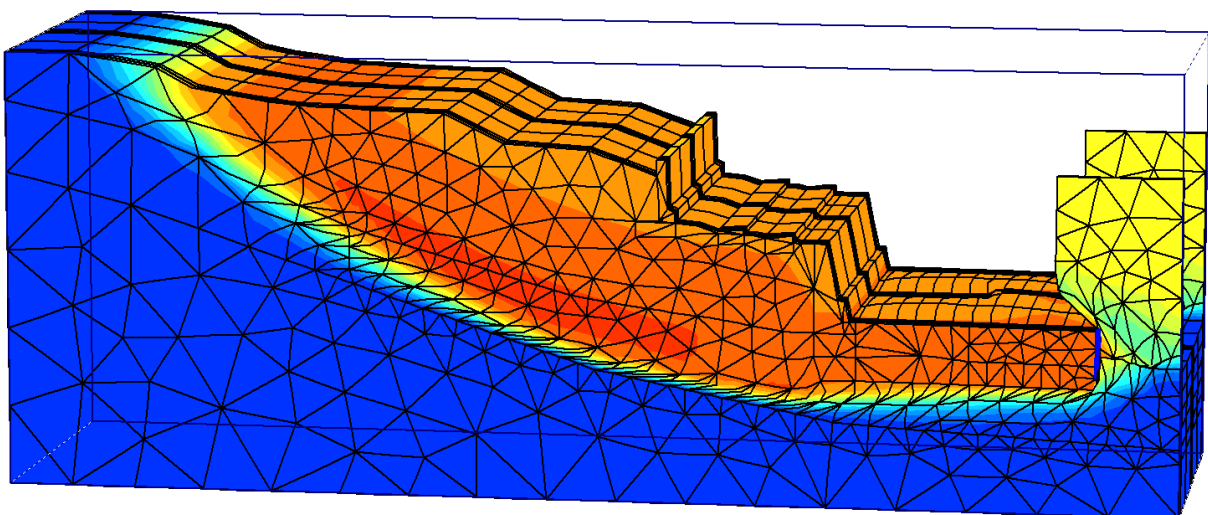
Utjecaj postojećih sidara je zanemaren, a kontrafori su simulirani pomoću razupore (2D model - sa nosivošću odabranom tako da faktor sigurnosti bude približno $F_s=1,0$), te stvarnom dimenzijom solid elementa (3D model), koji je također rezultovao faktorom sigurnosti približno jednakom jedinici. Pretpostavka o potpunom popuštanju sidara u skladu je sa opažanjima sa lica mjesta gdje je utvrđeno da su 2 sidra na predmetnoj lokaciji odvojena od sidrene greda te da definitivno ne vrše svoju funkciju. Sve navedeno će usloviti koncept projektnog rješenja, a to je da se pored sidrenja izvrši osiguranja zida šipovima koji su daleko povoljniji sa aspekta trajnosti nego geotehnička sidra.

Podzemna voda je utvrđena i u sklopu istražnih radova provedenih u sklopu elaborata o istražnim radovima na predmetnoj lokaciji 2003. godine. Svi proračunski poprečni profili su u skladu sa profilima datim navedenim elaboratom.

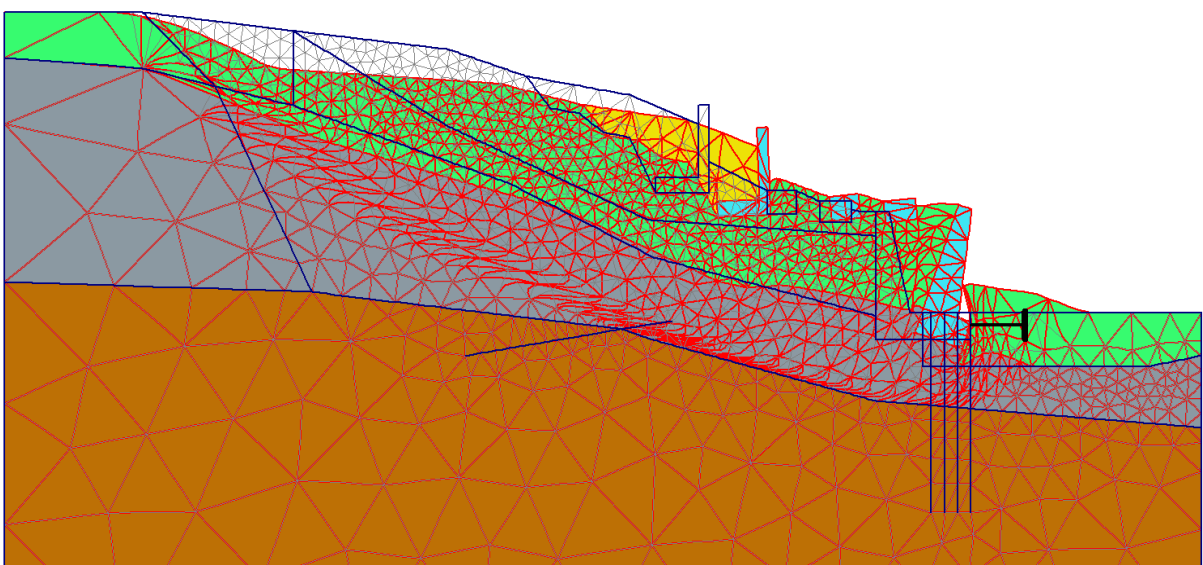
Tipični mehanizam sloma utvrđen 3D i 2D numeričkim modelom prikazan je na slikama 4 i 6 respektivno. Na slikama je prikazan trend deformisanja utvrđen na licu mjesta (izdizanja terena između kontrafora - *Slika 4* i *Slika 6*, te utvrđeni oblik kritične klizne plohe - *Slika 5*).



Slika 4. Deformisanja konfiguracija utvrđena metodom ϕ/c redukcije na 3D numeričkom modelu^{3,4}



Slika 5. Prikaz kritične klizne plohe, $F_s=1,08$ ^{3,4}



Slika 6. Deformisanja konfiguracija utvrđena metodom ϕ/c redukcije na 2D numeričkom modelu^{3,4}

5. KONCEPT SANACIONIH RADOVA

Specifičnost problema sanacije posebno se očituje kroz 2 aspekta:

- Nemogućnost izvođenja drenaže iza zida
- Nemogućnost pristupa mašine za izvođenje šipova većih od 600 mm

Uzimajući u obzir navedena ograničenja, sljedeći elementi se mogu koristiti u cilju osiguranja stabilnosti i funkcionalnost postojećeg potpornog zida:

- Stalna prednapregnuta geotehnička sidra
- Šipovi prečnika 600,0 mm
- Horizontalni drenovi (pod blagim nagibom: $i=3\%$)

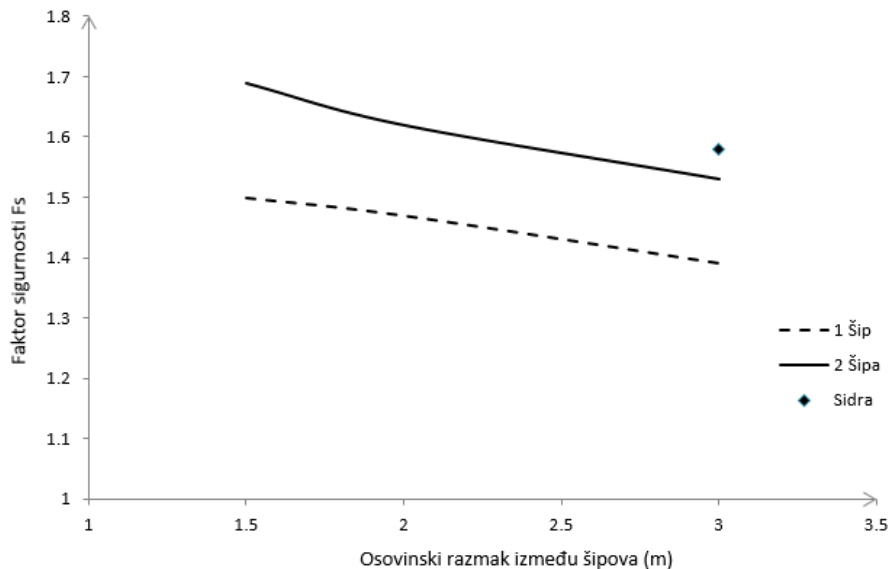
Na osnovu sprovedene numeričke analize, upotrebom srednjih parametara dobijenih laboratorijskim istraživanjem, došlo se do zaključka da su postojeća sidra dotrajala, i da je faktor sigurnosti kritične klizne plohe $F_s=1,08$

U tom smislu postavljeni koncept sanacijskih radova se sastoji od slijedećeg:

- Postavljanje novih geotehničkih sidara
- Postavljanje šipova prečnika 600 mm i dužine 9,0 m.
- Odvodnja podzemnih voda pomoću horizontalnih drenova

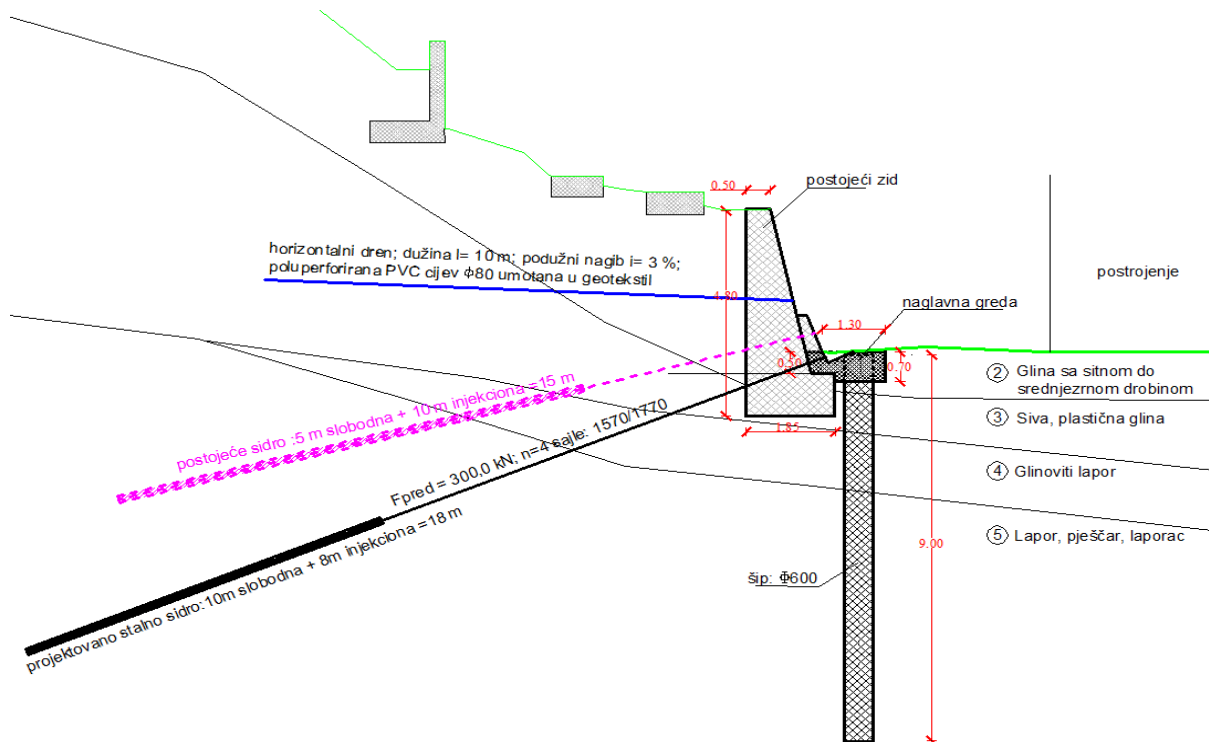
6. NUMERIČKA ANALIZA ODABRANOG RJEŠENJA SANACIJE

Da bi se utvrdilo kako date mjere sanacije utiču na stabilnost kosine, variran je broj šipova u bateriji i njihov osovinski razmak. Na Slici 7. prikazan je uticaj broja i osovinskog razmaka šipova prečnika 600 m na faktor sigurnosti date kosine.



Slika 7. Promjena faktora sigurnosti u zavisnosti od broja i razmaka šipova i faktor sigurnosti za sanaciju pomoći sidara na razmaku 3 m³

Na Slici 8. prikazan je poprečni profil odabranih kombinovanih mjera sanacije postojeće potporne konstrukcije koje podrazumijevaju upotrebu šipova prečnika 600 milimetara, dužine 9,0 metara i osovinskog razmaka 3,0 metara, stalnih prednapregnutih geotehničkih sidara ukupne dužine 18 metara i osovinskog razmaka 3,5 metara i horizontalnih drenova dužine 10 metara i nagiba 3%.

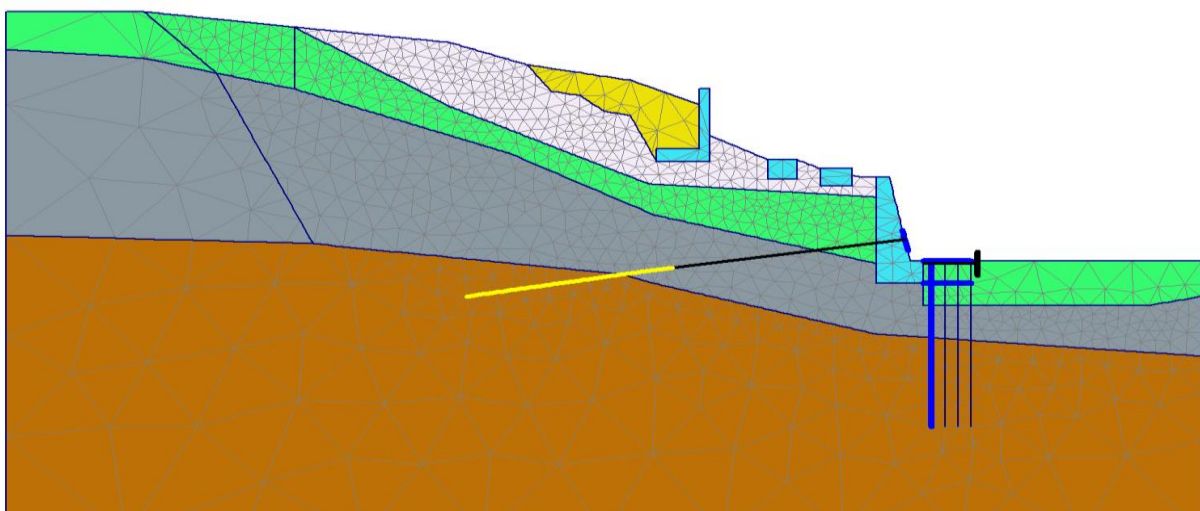
Slika 8. Poprečni profil sanacije⁴

Geostatički proračun proveden je programskim paketima Plaxis 2D i Plaxis 3D. Ovaj programski paket koristi metodu konačnih elemenata za rješavanje problema.

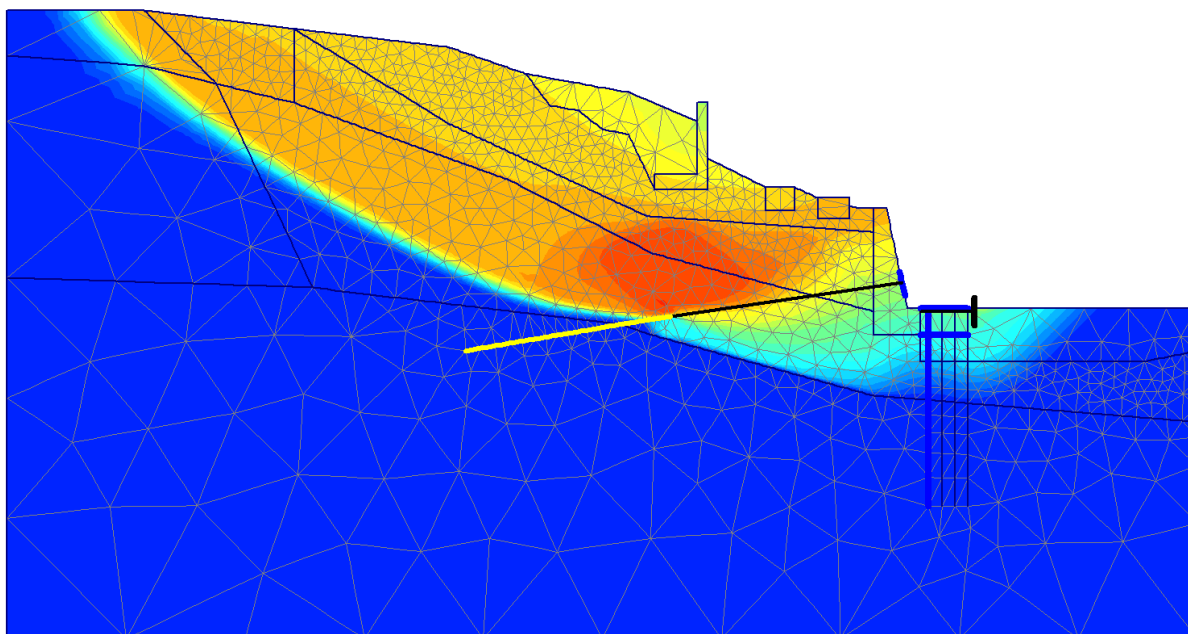
Za modeliranje tla korišten je Mohr-Coulomb-ov model tla. Postupak usvajanja mjerodavnih parametara detaljno je definisan tekstem ranije, a karakteristike svih slojeva tla koji su korišteni u proračunu su prikazane u Tabeli 1.

Šipovi su modelirani kao „Plate“ element sa ekvivalentnom debljinom izračunatom na osnovu prečnika šipova i njihovog osovinskog rastojanja.

Slobodna dionica geotehničkog sidra je modelirana kao „node to node“ element, koji prima zatezanje i koji nije spojen sa okolnim tlom. Sidrišna dionica je modelirana kao „Geogrid“ element, koji prima zatezanje, a koji je, za razliku od „node to node“ elementa, spojen sa okolnim tlom.

Slika 9. Numerički model potporne konstrukcije⁴

Na Slici 9. prikazan je numerički model potporne konstrukcije i mreža konačnih elemenata, a na Slici 10. kritična klizna ploha sanirane padine sa faktorom sigurnosti 1.65.



Slika 10. Prikaz kritične klizne plohe sanirane potporne konstrukcije, faktor sigurnosti $F_s=1.65^4$

7. ZAKLJUČAK

Ovaj rad dat je sa ciljem da se pokaže jedan od načina sanacije postojeće potporne konstrukcije na nepristupačnoj lokaciji. Rezultati numeričkih analiza uspješno simuliraju postojeće stanje uočeno na terenu (podnožično klizanje, pritisak na postojeći objekat, klizanje kontrafora). Usvojene mjere sanacije mogu poslužiti kao primjer za odabir dimenzija mjera ojačanja pri sanaciji potpornih konstrukcija koje karakterišu slični uslovi.

8. REFERENCE

- [1] Brinkgreve, R. B. J., ed. Plaxis (2002): „*Finite Element Code for Soil and Rock Analyses: 2D-Version8:[user's Guide]*“, Balkema, 2002.
- [2] Čerimagić, Đ. (2003): „*Inženjerskogeološke i geotehničke karakteristike tla sa prijedlogom sanacionog rješenja na objektu TS 110/10 kV Sarajevo 13, Elaborat*“, Institut za geotehniku i geologiju Građevinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, 2003.
- [3] Čerimagić, Đ., Skejić, A., Kapor, M. (2015): „*Stabilizacija terena na lokalitetu TS Sarajevo 13, Idejno rješenje*“, Institut za geotehniku i geologiju Građevinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, 2015.
- [4] Čerimagić, Đ., Skejić, A., Kapor, M. (2015): „*Stabilizacija terena na lokalitetu TS Sarajevo 13, Glavni projekat*“, Institut za geotehniku i geologiju Građevinskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, 2015.
- [5] Matsui, T., and K. C. San. (1988): „*Finite element stability analysis method for reinforced slope cutting*“, International Geotechnical Symposium on Theory and Practice of Earth Reinforcement, Fukuoka, Japan, 1988.

Ismir Hajdarević⁶
Enes Šerifović⁷
Tončo Rajič⁸

LADINA - NOVI HERCEGOVAČKI KAMEN NA TRŽIŠTU

Sažetak

Oko 20 kilometara sjeverozapadno od Mostara, na lokalitetu Ladina, otvoren je kamenolom arhitektonsko-građevinskog kamena. U njemu se eksploatiše krečnjak gornjokredne starosti. Boje je bež do svijetlosive. Fizičko-mehaničke osobine ovog kamena su vrlo dobre. Izražene je dekorativnosti. Mogućnosti upotrebe krečnjaka sa lokaliteta Ladina su višestruke.

Eksploataciju i preradu ovog kamena vrši firma „Brekston“ iz Širokog Brijega. Potrebe za kamenom sličnog tipa na tržištu Bosne i Hercegovine, kao i zemalja u okruženju su svake godine sve veće, pa je i plasman kamena sa ovog kamenoloma osiguran.

U idućem periodu je neophodno promovirati ovaj kamen na tržištu, ističući njegove izražene estetske, kao i vrlo dobre fizičko-mehaničke osobine.

Ključne riječi: arhitektonsko-građevinski kamen, krečnjak, Ladina

Abstract

About 20 kilometers northwest from Mostar on the Ladina site, is open the quarry of dimension stone. In this quarry is exploited limestone from the age of the upper cretaceous. Its color is beige to light gray. Physical-mechanical properties of this stone are very good. It's very decorative. Possibilities of use of the stone from Ladina region are multiple.

Exploitation and processing of this stone is performed by Brekston company from Široki Brijeg. The demand for similar type stone on the market of Bosnia and Herzegovina, as well as in the surrounding countries is growing each year, so the market for stone placement from this quarry is ensured.

In the future period is necessary to promote this dimension stone on market by emphasizing his pronounced aesthetic qualities and very good physical-mechanical properties.

Key words: dimension stone, limestone, Ladina

1. UVOD

Krečnjaci kao arhitektonsko-građevinski kamen se na području Bosne i Hercegovine eksploatišu, ili su se eksploatisali ranije, na više lokaliteta. Posebno je Hercegovina bogata ovom mineralnom sirovinom. Pravcem sjeverozapad-jugoistok se cijelom njenom dužinom protežu Dinaridi, i to u geotektonskom smislu njihov dio sastavljen skoro isključivo od karbonatnih stijena, a koji nazivamo Karbonatna platforma Dinarida. Ova geotektonska jedinica je građena uglavnom od krečnjaka različite starosti i različitih tipova. Podređeno se javljaju dolomiti ili stijene na prelazu između krečnjaka i dolomita.

Kao tereni sa stijenskim masama koje imaju najveći potencijal za otvaranje ležišta arhitektonsko-građevinskog kamena se smatraju oni gornjokredne starosti. Zastupljeni su u značajnoj mjeri širom Hercegovine. U drugoj polovini prošlog vijeka na području Hercegovine su u gornjokrednim krečnjacima i krečnjačkim brečama otvoreni kamenolomi arhitektonsko-građevinskog kamena: Česića Draga, Gradac, Konjovac, Bosiljna, Lipovice i Sovija Draga u Posušju; te Crveni Grm u Ljubuškom. Na nekima od njih se i danas vrši eksploatacija (Česića Draga, Crveni Grm i Lipovice).

⁶ Mr. sc. Ismir Hajdarević, dipl.ing.geol., Federalni zavod za geologiju, Sarajevo, ismirhajdarevic@yahoo.com

⁷ Mr. sc. Enes Šerifović, dipl.ing.geol., Cerberus d.o.o. Tuzla, cerberus.tuzla@gmail.com

⁸ Tončo Rajič, „BREKSTON“ d.o.o. Široki Brijeg, info@brekston.com

Od kraja rata su otvoreni kamenolomi ukrasnog kamena: Strana-Ćesića Draga, Pločice-Ćesića Draga i Vignjiština u Posušju; Bokočuša i Radišići u Ljubuškom, te Kusačko Brdo u Širokom Brijegu.

Preduzeće „Brekston“ d.o.o. iz Širokog Brijega, koje se od osamdesetih godina prošlog vijeka bavi preradom i ugradnjom prirodnog kamena, je odlučilo da pokrene geološka istraživanja na jugozapadnim padinama Čabulje, s ciljem pronalaska ležišta arhitektonsko-građevinskog kamena. Ti tereni su građeni upravo od krečnjaka gornjokredne starosti. Nakon geološke prospekcije odlučeno je da se krene sa pribavljanjem potrebnih dozvola za pokretanje geoloških istražnih radova na lokalitetu Ladina. 2012. godine je urađen projekat detaljnih geoloških istraživanja, a sami istražni radovi su urađeni u toku 2014. godine. Na osnovu rezultata dobivenih geološkim istražnim radovima i laboratorijskim ispitivanjima, 2015. godine je urađen i elaborat o rezervama i kvalitetu krečnjaka sa ležišta Ladina. U sklopu istražnih radova je urađena i istražno-eksploataciona etaža. Sa nje su uzeti blokovi, koji su izrezani i obrađeni u halama preduzeća Brekston u Širokom Brijegu, za potrebe tehnoloških ispitivanja kamena. Poslije elaboriranja rezervi, pristupilo se eksploataciji.

Tržište za kamen „Ladina“, što je i zvaničan komercijalni naziv brečastih krečnjaka koji se eksploatišu na istoimenom ležištu je obezbjeđeno. Kompletna proizvodnja bude obrađena u vlastitom pogonu, te plasirana na tržištu.

2. O LEŽIŠTU KREČNJAKA LADINA

Ležište masivnih do bankovitih brečastih krečnjaka Ladina je smješteno na jugozapadnim obroncima planine Čabulje, između 1.200 i 1.250 metara nadmorske visine (Slika 1) Po administrativnoj podjeli pripada Gradu Mostaru, odnosno Hercegovačko-neretvanskom kantonu. Od Mostara je u smjeru sjeverozapada udaljeno oko 24 kilometra zračne linije. Sa njim je spojeno regionalnim putem Mostar - Rakitno preko Goranaca i Bogodola dužine oko 28 km. Put je asfaltni, osim zadnja 4 kilometra. Sam lokalitet se nalazi nekoliko kilometara sjeverozapadno od Ladine, neposredno uz put Goranci-Blidinje. U blizini se nalaze samo manja naselja: Crnačka Ladina, Bogodolska Ladina i Bogodol.



Slika 1. 3D model šireg prostora ležišta Ladina sa topografskom podlogom

Padine Čabulje se postupno spuštaju prema jugozapadu. Glavno obilježje terena su krške uvale i manji platoi paralelnog pravca pružanja dinarskom, odnosno paralelnog s glavnim bilom Čabulje. Cirkulacija vode u ovom dijelu Čabulje je svedena uglavnom na podzemlje, dok je povremeni

površinski vodotok Ladinka ustvari vodotok bujičnog karaktera koji nastaje nakon obilnih padavina i u kombinaciji s naglim topljenjem snijega s vrhova Čabulje. To je osobito izraženo zbog sudara odnosno miješanja kontinentalne i sredozemne klime na ovom području. Površinske vode sa ovog prostora se dalje na jugu ulijevaju u Lišticu kod Širokog Brijega, odnosno pripadaju slivu rijeke Neretve.



Slika 2. Pogled na širi prostor u okolini kamenoloma (foto Šerifović, 2014)

Gornja kreda izgrađuje najveće površine Čabulje. Kao što je već napomenuto, kamenolom Ladina je otvoren u gornjokrednim brečastim krečnjacima. Oni pripadaju turonskom katu gornje krede (K_2^2) i na Osnovnoj geološkoj karti su predstavljeni kao krečnjake s radiolitidama, rodom školjkaša rudista, karakterističnih za gornju kredu. Turon je na južnim i jugoistočnim padinama Čabulje, kao i dalje prema Širokom Brijegu zastupljen facijesom dolomita u nižim, svijetlosnim i bijeličastim bankovitim krečnjacima u višim dijelovima. Krečnjaci su obično organogeno-detritični, grudvasti sa mikro i kriptokristalastim proslojcima. Dolomiti su sitnokristalasti. Pored romboedarskih kristala dolomita, javljaju se i manje količine mikrokristalastog kalcita.

Krečnjaci sadrže brojne rudiste od kojih su odrađeni: *Radiolitella mirabilis*, *Sauvogesia sharpei*, *Caprinula boissyi*, *Ichtyosarcolithes licarinatus* i drugi. Debljina opisanih sedimenata iznosi oko 400 m. U ovim krečnjacima je otvoren kamenolom arhitektonsko-građevinskog kamena Ladina.



Slika 3. 3D model terena sa Osnovnom geološkom kartom kao podlogom i obilježenim položajem ležišta Ladina



Slika 4. Pogled na kamenolom Ladina (foto Rajič, 2017)

Što se tiče geneze ležišta, poznato je da je u gornjoj kredi na prostorima Karbonarne platforme Dinarida bilo prisutno taloženje plitkomorskih marinskih sedimenata sa izmjenama sedimentacionih uslova. Mjestimično je dolazilo i do obrušavanja već konsolidovanih karbonatnih sedimenata iz priobalja u dublje dijelove basena. Zbog toga pojedini slojevi otvoreni etažama na kamenolomu Ladina imaju flišoliki izgled, gdje se uočavaju debritne sekvence (Slika 5). Na etažama kamenoloma se jasno mogu uočiti blokovi krečnjaka decimetarskih (rjeđe metarskih) dimenzija litološkog sastava različitog od ostatka stijenske mase (Slika 6) Ti blokovi izgledaju kao da „plutaju“ u stijeni i na osnovu toga se može zaključiti da su naknadno upali u sedimentacionu sredinu. To kamenu Ladina daje brečast izgled, koji u kombinaciji sa njegovim ostalim estetskim i drugim karakteristikama čini da bude jedinstven i lako prepoznatljiv na tržištu.



Slike 5.-6. Flišoliki izgled pojedinih bankova krečnjaka u ležištu Ladina sa jasno uočljivim elementima debritnih sekvenci (lijevo); Jasno uočljivi blokovi krečnjaka koji se litološki razlikuju od osnovne stijenske mase, vidljivi na etaži kamenoloma Ladina (desno) (foto: Hajdarević, 2015)

Prerada kamenih blokova se vrši u središtu firme „Brekston“ u Širokom Brijegu. Od kamenoloma Ladina do Širokog Brijega se stiže putem dužine oko 16 km. Put je najvećim dijelom makadamski. Postrojenja na kamenolomu se snabdijevaju strujom iz agregata, dok se voda neophodna za proces rezanja i bušenja stijenske mase crpi iz improvizovanog rezervoara, u koji se prethodno dovozi cisternama.

Od istražnih radova za potrebe izrade elaborata o rezervama i kvalitetu rađene su istražne bušotine (ukupno 4 bušotine), plitki istražni raskopi, istražno-eksploataciona etaža na koti 1.219 metara (visina etaže je od 3 do 6 metara), te geološki terenski radovi. Geološki terenski radovi su obuhvatili; izradu detaljne geološke karte ležišta razmjere M 1:1000 uz uzorkovanjem sa površine terena,

izradu strukturnog plana istražno-eksploatacione etaže na lokalitetu Ladina kod Bogodola sa projekcijom blokova za eksploataciju u mjerilu M 1:100. Zatim lociranje istražnih radova, nadzor tokom izvođenja, kartiranje istražnih radova, terenska mjerenja i uzimanje uzoraka za fizičko-mehanička, hemijska i petrografska ispitivanja. Radovi bušenja (Slika 7) su izvršeni u periodu od 09.04. do 19.04.2014. godine sa bušaćom mašinom BA-300. Ukupna dubina bušenja iznosila je 72,5 m.



Slika 7. Bušenje jedne od istražnih bušotina na lokalitetu Ladina (foto: Šerifović, 2014)

Bušotine su potvrdile zalijeganje slojeva i banaka krečnjaka. Iz njih su uzeti uzorci za laboratorijska ispitivanja.

Tablica 1. Koordinate izvedenih istražnih bušotina sa dubinama.

Oznaka	X (m)	Y (m)	Z(m)	Dubina (m)
B-1	4 815 680	6 467 090	279,8	26,5
B-2	4 815 694,5	6 467 039,9	278,8	20,4
B-3	4 815 643	6 467 069,9	285,2	15,2
B-4	4 815 740,8	6 467 059,9	286,7	10,4
Ukupno				72,5

Urađena su i terenska ispitivanja Šmitovim čekićem na izdancima i istražno-eksploatacionoj etaži (Slika 8). Rezultati ovih ispitivanja potvrđuju prisustvo zona krečnjaka slabijih fizičko-mehaničkih karakteristika uz rasjede i izražene pukotine. Ova ispitivanja omogućavaju da se u nastavku eksploatacionih radova može izvršiti zoniranje na otvorenim profilima uz usmjeravanje same eksploatacije.



Slika 8. Ispitivanje Šmitovim čekićem na istražno-eksploatacionoj etaži (foto Šerifović, 2014)



Slika 9. Dijelovi jezgre iz bušotine sa kamenoloma Ladina na kojima se uočava brečasti izgled kamena (foto: Šerifović, 2014)

Prema morfološkim karakteristikama, maloj debljini jalovog pokrivača, odnosno otkrivke, mogućnosti maksimalnog korištenja mehanizacije, te veoma povoljnim hidrogeološkim i inženjersko-geološkim uslovima na ležištu Ladina, postoje povoljni uslovi za razvoj površinske eksploatacije. Probna eksploatacija je rađena sistemom reznih sajli u kombinaciji sa bušenjem bušotina kojim se provlače sajle u primarnoj fazi rezanja (Slika 10). I u nastavku eksploatacije je planirano da se ista obavlja na taj način.



Slika 10. Mašina sa reznom sajlom u radu na kamenolomu Ladina (foto: Hajdarević, 2015)

Pri utvrđivanju i razvrstavanju rezervi tehničko-građevinskog kamena ispoštovani su uslovi propisani pravilnikom koji definiše dozvoljeno rastojanje između istražnih i eksploatacionih radova za pojedine kategorije rezervi.

Konture rezervi "A" kategorije utvrđene su na osnovu prirodne otvorenosti, izrade istražno-eksploatacione etaže i bušotina. Zahvaljujući oprobavanju navedenih radova i njihovim detaljnim kartiranjem postignut je stepen istraženosti, unutar konture koju ograničavaju ovi istražni radovi, koji omogućava definisanje rezervi "A" kategorije. Konture rezervi "B" kategorije određene su u odnosu na utvrđene rezerve "A" kategorije i ekstrapolacijom dozvoljenog rastojanja predviđenih za "B" kategoriju. Rezerve "C₁" kategorije su određene na osnovu ekstrapolacije dozvoljenog rastojanja predviđenih za "C₁" kategoriju.

Eksploatacione rezerve prema kategorijama su dobivene kada se utvrđene geološke rezerve umanje za eksploatacione gubitke. Kod ležišta Ladina je primijenjeno pravilo da u odnosu na morfološke, geološke, tehničko-tehnološke i iskustvene aspekte za slična ležišta eksploatacioni

gubici iznose ukupno 80 %. Unutar eksploatacionih gubitaka, geološki su 20 %, a tehničko-tehnološki učestvuju sa 60%.

Tablica 2. Rezerve krečnjaka kao arhitektonsko-građevinskog kamena u ležištu Ladina

Kategorija rezervi	Geološke rezerve	Eksploatacioni gubici	Eksploatacioni gubici	Eksploatacione rezerve
	(m ³)	(%)	(m ³)	(m ³)
"A"	78 821,51	80	63 057,21	15 764,30
"B"	64 848,71	80	51 878,97	12 969,74
"A"+"B"	143 670,22	80	114 936,18	28 734,04
"C"	53 576,33	80	42 861,07	10 715,27
"A"+"B"+"C"	197 246,56	80	157 797,25	39 449,31

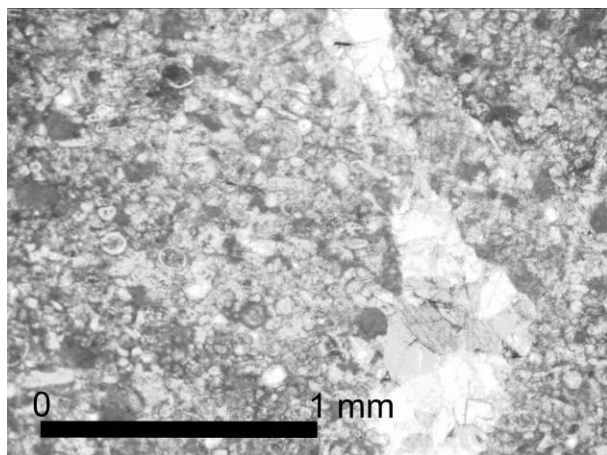
3. O KAMENU LADINA

Na uzorcima stjenske mase uzetim iz jezgra bušotina, sa površine terena, kao i sa istražno-eksploatacione etaže su rađena sva neophodna laboratorijska ispitivanja. Laboratorijskim ispitivanjem sirovine dobiveni su parametri za ocjenu kvaliteta. Obavljena su slijedeća ispitivanja uzoraka: mineraloško-petrografska, ispitivanje hemijskog sastava i fizičko-mehanička ispitivanja. Ocjena kvaliteta i upotrebljivosti krečnjaka sa ležišta Ladina dobivena je sintezom rezultata izvršenih ispitivanja i obradom u postrojenjima firme „Brekston“ d.o.o.

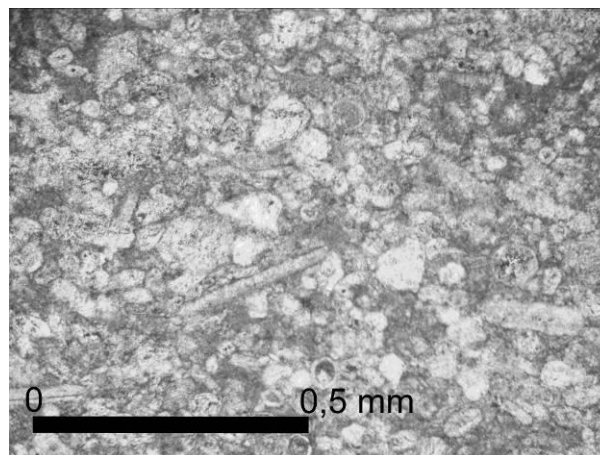
Rekapitulacija svih ispitivanja bi bila slijedeća:

- Mineraloško-petrografska ispitivanja urađena su na 2 uzorka
- Hemijskim ispitivanjima obrađeno je 4 uzorka iz istražnih bušotina.
- Fizičko-mehanička ispitivanja su izvršena na 20 uzoraka, 10 sa površine, 8 iz bušotina i 2 sa istražno-eksploatacione etaže, od čega su na 18 uzoraka urađene parcijalne, a na 2 uzorka kompletne analize.
- Pored ovog izvršeno je terensko mjerenje čvrstoće upotrebom Šmitovog čekića koji u kompilaciji sa podacima zapremine težine i mjerene čvrstoće u laboratoriji daje pouzdane rezultate.

Na osnovu mineraloško-petrografske analize dva (2) uzorka kamena sa lokaliteta "Bogodol" može se zaključiti da ispitivani uzorci pripadaju sedimentnim karbonatnim stijenama i to **krečnjacima**, a na osnovu sastava, strukture i teksture identifikovani su kao **fosiliferni (biogeni) mikrokristalasti krečnjaci (biomikriti)**.



Slika 11. Foto-mikropreparata uzorka U-1
(foto: Šerifović, 2014)



Slika 12. Foto-mikropreparata uzorka U-2
(foto: Šerifović, 2014)

Mineraloško-petrografska ispitivanja su pokazala da se radi o karbonatnoj sedimentnoj stijeni - krečnjaku, čije su karakteristike da ima dimenziono ujednačena zrna sa finom mikrostrukturom, da je gust, kompaktni i homogen, te da ima vrlo ugodnu ujednačenu bež do svijetlosmeđu boju, može se upotrebljavati i kao arhitektonsko-građevinski kamen.

Za hemijske analize uzeta su 4 uzorka iz bušotina. Uzorci su poslani na analizu glavnih oksida, gubitka žarenja, ukupnog sadržaja C i S, te grupe elemenata u ACME ANALYTICAL LABORATORIES LTD. Glavni oksidi koji su ispitani su: SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂, P₂O₅, MnO, Cr₂O₃, zatim je ispitan i gubitak žarenjem /GŽ/, Ukupni/C i Ukupni/S.

Tablica 3. Sadržaj glavnih oksida

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Cr ₂ O ₃	LOI	Sum	TOT/C	TOT/S
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
B-1	0,33	0,13	0,09	0,43	55,09	0,04	0,03	<0.01	0,03	<0.01	<0.002	43,8	100,00	12,76	0,04
B-2	0,29	0,06	0,08	0,46	55,34	0,03	0,01	<0.01	0,01	<0.01	<0.002	43,6	99,98	12,75	0,04
B-3	0,24	0,02	0,07	0,45	55,38	0,03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	43,7	99,99	12,23	0,04
B-4	0,24	0,02	0,05	0,39	55,86	0,02	<0.01	<0.01	0,03	<0.01	<0.002	43,3	99,98	12,44	0,03
Sr.v.	0,28	0,06	0,07	0,43	55,42	0,03	<0.01	<0.01	0,02	<0.01	<0.002	43,60	99,99	12,55	0,04

Ispitani su i sljedeći elementi: Cu, Ba, Zn, Ni, Co, Sr, Zr, Ce, Y, Nb i Sc. Vrijednost CaCO₃ je u rasponu od 98,3 do 99,7% i ako ih klasifikujemo prema Leighton&Pendexter-u (1962) vapnenac sa lokaliteta Ladina je izuzetne čistoće.

Ispitivanja fizičko-mehaničkih osobina uzoraka vapnenaca vršeno je na uzorcima iz bušotina, iz plitkih raskopa odnosno sa površine terena i iz istražno-eksploatacione etaže, a rezultati potvrđuju upotrebljivost materijala kao arhitektonsko-građevinskog kamena. Fizičko mehanička ispitivanja su izvršena na 20 uzoraka, 10 sa površine, 8 iz bušotina i 2 sa istražno-eksploatacione etaže, od čega su na 18 uzoraka urađene parcijalne, na 2 uzorka kompletne analize.

Tablica 4. Fizičko-mehaničke karakteristike krečnjaka sa lokaliteta Ladina

OZNAKA ANALIZE		Srednja vrijednost
Čvrstoća na pritisak (MPa)	U suhom stanju	149,13
	U vodom zasićenom stanju	140,60
	Poslije 25 ciklusa smrzavanja	118,85
Otpornost na habanje strug. (cm ³ /50 cm ²)		20,85
Otpornost na habanje (Los Angeles koeficijent %)		20,8
Upijanje vode (%)		0,16
Postojanost na mraz (gubitak mase u Na ₂ SO ₄) (%)		3,38
Poroznost (%)		6,92
Koeficijent zapreminske mase (gustina)		0,931
Zapreminska masa (g/cm ³)		2,66
Specifična masa (g/cm ³)		2,87
Sadržaj hlorida (%)		0,07

Terensko ispitivanje čvrstoće je vršeno Šmitovim čekićem na izdancima tokom izvođenja istražnih radova na devet profila. Mjerenja se podudaraju sa formiranim zonama trošenja i laboratorijskim ispitivanjima.

Tablica 5. Rezultati terenskih ispitivanja čvrstoće koja su vršena Šmitovim čekićem

Redni broj	Opis stijene	Vrijednosti čvrstoće-Šmitov čekić (MPa)	Vrijednosti čvrstoće-Šmitov čekić stijenke pukotina (MPa)
1	Krečnjak	120-160	20-40
2	Krečnjak	110-150	20-46
3	Krečnjak	110-150	20-40
4	Krečnjak	100-140	20-30
5	Krečnjak	90-150	20-30
6	Krečnjak	100-130	20-40
7	Krečnjak	90-140	20-30
8	Krečnjak	100-140	10-30
9	Krečnjak	100-130	10-30

Tablica 6. Hemijski sastav krečnjaka sa kamenoloma Ladina

Jedinjenje	Sadržaj %	Jedinjenje	Sadržaj %
SiO ₂	0,28	TiO ₂	<0,01
Al ₂ O ₃	0,06	P ₂ O ₅	0,02
Fe ₂ O ₃	0,07	MnO	<0,01
MgO	0,43	Cr ₂ O ₃	<0,002
CaO	55,42	Gubitak žarenjem	43,60
Na ₂ O	0,03	Ukupni S	0,04
K ₂ O	<0,01	Ukupni C	12,55



Slika 13. Fotografija poliranog uzorka krečnjaka Ladina (foto: Hajdarević, 2015)

Dosadašnji rezultati ispitivanja kvaliteta krečnjaka kao arhitektonsko-građevinskog kamena sa ležišta Ladina pokazali su da se može upotrebljavati u:

- izradi ploča razne završne obrade za vanjsko i unutarnje oblaganje,
- izradi poliranih ploča za stolove, šankove, kuhinjske plohe i slično
- izradi grubo obrađenih elemenata za vanjsko oblaganje zidova,
- izradi klupica i pragova,
- izradi mozaik kocke,
- kao grubo tesani kamen za oblaganje i u slične svrhe.

Krečnjak iz ležišta Ladina kod Bogodola, općina Mostar, predstavlja monomineralnu stijenu, odnosno sirovinu, ujednačenog kvaliteta u pogledu hemijskog sastava, mineraloško-petrografskih

karakteristika i fizičko-mehaničkih svojstava. Lako se može eksploatirati i prerađivati. Iz navedenih podataka o prosječnom sadržaju komponenti koje ulaze u sastav stjenske mase na ovom lokalitetu proizlazi da se radi o krečnjaku velike čistoće, što je nedvosmisleno dokazano i mineraloško-petrografskim analizama. Fizičko-mehanička svojstva i strukturno-tektonske karakteristike ovog kamena ukazuju da se radi o dosta homogenoj stjenskoj masi. U pogledu kompaktnosti krečnjačka masa u ležištu Ladina dijelom su heterogene, međutim to ne utiče na njihovu primjenljivost kao arhitektonsko-građevinskog kamena, što je dokazano putem provedenim laboratorijskim ispitivanjima.



Slika 14. Polirana ploča kuhinjskog stola urađena od kamena Ladina (foto: „Brekston“ d.o.o.)

Ležište krečnjaka Ladina ima relativno povoljan komunikacijski položaj, nalazi se u blizini većeg regionalnog centra, odnosno u blizini grada Mostara i u blizini Širokog Brijega gdje se vrši njegova prerada u završne proizvode raznih namjena. Relativno je loših karakteristika lokalni put na potezu Široki Brijeg-Ladina. U samoj blizini nema kamenoloma arhitektonsko-građevinskog kamena koji posjeduju ovu kvalitetu u pogledu fizičko-mehaničkih osobina, dekorativnosti, kao i mogućnosti primjene.

Tržišni faktori se ogledaju kroz cijenu arhitektonskog kamena, odnosno mogućnosti njegovog plasmana. Blokovi iz kamenoloma se voze kamionima u pogon na rezanje i završne obrade da se dobiju elementi koji se koriste u građevinarstvu.

Klimatske prilike pogoduju eksploataciji od 6-7 mjeseci u godini. Pitanje snabdijevanja tehničkom vodom ne bi trebalo da predstavlja problema riješeno je vještačkim bazenom potrebne zapremine. Električna energija za potrebe rada mašina, kao i za ostale potrebe na kamenolomu se dobiva agregatom.



Slika 15. Stub i portal stuba urađeni od kamena Ladina (foto: „Brekston“ d.o.o.)

4. ZAKLJUČAK

Mogućnosti koje se pružaju na polju eksploatacije i prerade arhitektonsko-građevinskog kamena na području Bosne i Hercegovine ostavljaju veliki prostor za ulaganja u ovu privrednu djelatnost. Danas se te mogućnosti koriste u skoro zanemarljivom obimu. Posebno je Hercegovina, kao dio naše zemlje najbogatiji kamenom, pogodna za razvoj industrije prirodnog kamena, koja bi se temeljila na istraživanju, eksploataciji i preradi domaćeg kamena.

Privredno društvo „Brekston“ d.o.o. je pristupilo projektu otvaranja kamenoloma arhitektonsko-građevinskog kamena za potrebe vlastitih prerađivačkih kapaciteta sa vizijom korištenja lokalnog resursa, odnosno sirovininske osnove. Ovim se direktno smanjuje uvoz arhitektonsko-građevinskog kamena, čime se supstituiše uvoz stranog, uglavnom skupljeg i nerijetko nekvalitetnijeg kamena. Ne smije se zanemariti ni mogućnost izvoza ove vrijedne mineralne sirovine, po mogućnosti sa što većim stepenom obrade. Tržišta zemalja u okruženju, kao i ostalih zemalja u Evropi i Bliskom Istoku su uvijek otvorena za kvalitetne prirodne materijale.

Ekonomski efekti proizvodnje i prerade domaćih prirodnih sirovina su višeznačajni, jer se otvaranjem novih kapaciteta omogućuje zapošljavanje domaće radne snage i stvaraju su uvjeti za ostvarivanje dohotka.

LITERATURA

- BEHLILOVIĆ, S. (1964): **Geologija Čabulje planine u Hercegovini**. Posebno izdanje geološkog glasnika, Sarajevo
- BEHLILOVIĆ, S. (1973): **Geološka građa sjevernih padina Čabulje planine i platoa Raške Gore sa programom radova za korištenje ukrasnog kamena i prirodnih građevinskih materijala**. HIT, Mostar
- BILOPAVLOVIĆ, V., SMOLJAN, N. & MARJANOVIĆ, P. (1992): **Program geoloških istraživanja AG kamena na području općine Mostar**. Javno preduzeće za obnovu i razvoj Mostara, Mostar
- BRKIĆ, E., HAJDAREVIĆ, I. & BAJROVIĆ, M.: **Katastar ležišta i pojava nemetaličnih mineralnih sirovina FBiH**. Federalni zavod za geologiju, Sarajevo.
- GALIĆ, I., FARKAŠ, B. & VIDIĆ, D. (2014): **Arhitektonsko-građevni kamen u Hercegovini – jučer, danas, sutra**, Rudarsko-geološki glasnik; v. 18; p. 93-105, Mostar
- HAJDAREVIĆ, I. & FILIPOVIĆ, A. (2015): **Arhitektonsko-građevinski kamen sa područja centralne Bosne**. e_zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru; v. 10; p. 116-149
- HRVATOVIĆ, H. (1999): **Geological guide-book through Bosnia and Herzegovina**. Geological Survey, Sarajevo; p. 203
- ILIĆ, A. & NEUBAUER, F. (2005): **Tertiary to recent oblique convergence and wrenching of the Central Dinarides: Constraints from a palaeostress study**. Tectonophysics; v. 410; p. 465-484
- MOJIĆEVIĆ, M. & LAUŠEVIĆ, M. (1966): **Tumač za OGK - list Mostar, 1:100 000**. Institut za geološka istraživanja Sarajevo
- ROGLIĆ, J. (1959): **Prilog poznavanju glacijacije i evolucije planina oko srednje Neretve**. Geološki glasnik; v. 21, Zagreb
- ŠARAVANJA, K., MARIĆ, T. & ŠARAVANJA, D. (2013): **Analiza rezultata ispitivanja arhitektonsko-građevnog kamena s područja Hercegovine i jugozapadne Bosne**. e_zbornik Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru; v. 6; p. 40-57
- ŠERIFOVIĆ, E. (2015): **Elaborat o klasifikaciji, kategorizaciji i proračunu rezervi vapnenca kao arhitektonsko-građevinskog kamena na lokalitetu Ladina kod Bogodola, općina Mostar (stanje na dan 31.12.2014.)**. Cerberus d.o.o. Tuzla

Azra Kurtović⁹
Krešimir Šaravanja¹⁰
Frano Oreč¹¹

KAMENE GRAĐEVINE NA PODRUČJU BIH

Sažetak

U radu je dan prikaz bogate materijalne kulture u autohtonom kamenu na području BiH, od ilirskih gradina u predrimsko doba, preko tekovina antičke kulture, dolaska Slavena i stagnacije rimske civilizacije, srednjovjekovne Bosne, Otomanskog i Austro-Ugarskog razdoblja, sve do suvremenog graditeljstva XX. stoljeća u BiH.

1. UVOD

Materijalna kultura u autohtonom kamenu na području BiH je relativno bogata, ali još nedovoljno istražena. Umijeće gradnje suhozida i suhozidnih građevina, kao najstarija tehnika gradnje kamenom, tradicijska je baština mediteranskog, pa i ovog prostora još od davnih vremena. Iako se ova tehnika najčešće koristila u oblikovanju zidova, svoju je primjenu pronašla i u konstrukciji drugih tradicijskih građevina, od poljskih kućica, do kasnijih značajnijih gospodarskih i stambenih objekata, koji su kroz minula stoljeća postali su jedan od temeljnih elemenata kulturnog krajolika. Sagrađene na kamenu i iz kamena, uglavnom postavljene na neko vidljivo obzorje, proplanak, ili pred jakim vjetrom i hladnoćom sklonjene u neko podbrdo, kamene kuće predstavljaju zaštitni znak krša.

Vremenom je, pogotovo u razvijenijim krajevima, uslijedio razvoj kuće u horizontalnom i u vertikalnom smislu, od jednodostorne u višedostornu kuću, od prizemnice u polukatnice/katnice/višekatnice, uz uporabu morta. Tako je stoljećima poboljšavan stambeni ambijent, od kuća od neoblikovana kamena, do vjerskih, javnih i stambenih objekata ukrašenih stupovima i svodovima.

Dolaskom turske vladavine na ove prostore došli su i utjecaji u gradnji kuća i formiranju naselja, koji su negirali vidljivi kamen na fasadi, tako da je većina građevina prekrivena žbukom, a kamen imao samo konstruktivnu funkciju. Taj utjecaj je posebno izražen u XVI. st. kada su dolazili poznati graditelji javnih objekata i mostova. U graditeljskoj baštini Mostara izdvajaju se Kajtažova kuća, Muslibegovića kuća i Bišćevića konak, te stambeni kompleks Velagićevine (XVII. st.). Zidovi kuća su uglavnom od lomljenog i pritesanog kamena kamena, debljine oko 60 cm (50-80 cm), a kao vezivo je korišten vapneni mort. Ako je kamen bio bolje obrađen, većih ravnih površina, dersovao se. Kombinirala su se i oba postupka pri obradi fasade. Klesani kamen se rijetko upotrebljavao kod stambenih objekata, na dijelovima građevina koji se naročito naglašavaju, najčešće za izradu detalja: uglovi objekta, portali, prozorske šembrane, baze stupova, ulazni lukovi, vijenci, ograde... Stubišna i međuspratna konstrukcija je rađena od drveta. Kao krovni pokrivač služila je sječena kamena ploča od vapnenca, uz kamene dimnjake (ili opeka). Razlika između siromašnijih i bogatijih je bila u bogatstvu obrade tih elemenata, većim i manjim sobama, podjeli kuće na zimsku i ljetnu, na obiteljski dio i dio za goste...¹ U Stocu su preovladavale stambene kamene kule kao graditeljski oblik koji u XVII. i XVIII. st. U XVIII. i XIX. st. kuće su zidane od lomljenog kamena krečnjaka, debljine oko 50 cm, koji je vidljiv na vanjskoj strani, a iznutra su zidovi malterisani i krečeni. Kamene ploče su korištene za pokrivanje krovova.²

⁹ Izv. prof. dr. sc. Azra Kurtović, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, azra_kurtovic@gf.unsa.ba

¹⁰ Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, kresimir.saravanja1@tel.net.ba

¹¹ Frano Oreč, dipl. ing. rud., Udruga „Zvuk kamena“, Posušje, orec.josip@gmail.com

Što se tiče stambene arhitektura osmanskog perioda u Sarajevu, temelji su rađeni od lomljenog kamena, zidovi u predjelu sokla od tesanog kamena, masivni zidovi prizemlja debljine oko 55 cm od ćerpiča sa horizontalnim hrastovim hatulama. Spratni dio je izveden u bondruk konstrukciji sa ispunom od ćerpiča. Debljina zidova sprata oko 25 cm. Međuspratnu konstrukciju čine gusto poredane poluobljice sa nabojem od ilovače pomiješane sa krečom. U XVIII. st. vanjski zidovi u donjem dijelu su od klesanog kamena, a u gornjoj zoni je opeka. U XIX st. u kućama i objektima su temelji od kamena, zidovi ćerpič i opeka 40/60 cm, debljine 60-70 cm.²

U Trebinju, konstruktivni sistem stambene arhitekture krajem XVIII. st. činili su masivni zidovi prizemlja od kamena debljine oko 60 cm, spratni dio objekta izveden u bondruku sa nosivim zidovima od kamena, uz međuspratna konstrukcija od drvenih greda.²

Od polovine XIX. st., sve do kraja II. svjetskog rata, u ruralnim krajevima Zapadne Hercegovine su građene obiteljske kuće i gospodarski objekti od lijepo slaganih obrađenih pločastih kamenih blokova. Neki od njih u koje su ugrađivani kameni blokovi su biseri našeg ruralnog graditeljstva. Objekti su zidani u pravim redovima, visine određene debljinom sloja u kamenolomu. Slaganje blokova u objekt je rađeno uvijek onako kako je blok imao položaj u prirodi, da ne dođu moguće slojnice u okomiti položaj i da se izbjegne uvlačenje vlage u iste, što bi dovelo do raspada od djelovanja leda. U području gradnje stambenih objekata potrebni je napomenuti da su neki objekti na temeljima početi drugom, najtvrdom vrstom kamena na ovom prostoru s mišljenjem da neće doći do vlage, što ni u kom slučaju nije točno. Dakle ne postoji nikakav razlog da se ugrađuje više vrsta kamena. Vapno za mort se pravilo u vapnarama i stavljalo u posebne rupe godinu dana, nakon čega bi se koristio kao zrelo vapno. Pijesak se uzimao ili iz potoka (riječni nanos) ili iz raspadnutih vrsta vapnenaca dolomita, breča i sl. Na nekim objektima primijeti se i korištenje crvenice (*Terra rosa*), koja dobro zatvara prolaz vlage u objekte jer bubri u doticaju s njom i zatvara eventualne pukotine.

Na objektima se posebno ističu lijepo ugrađene kamene stepenice i velike podestne ploče iz jednog komada, koje su iznimno lijepo obrađene, a rubovi ručno obrađeni. Tu su i rozete iznad prozora, okviri prozora i vrata. Kod gospodarskih objekata (štale za stoku, smještaj i uzgoj svinja, te peradi), zidanje je često vršeno bez morta, tj. suhozidom.

Tako su neka hrvatska i srpska kućanstva donje Hercegovine potkraj XIX. i početkom XX. st. za tu namjenu uz jednodostornu prizemnicu s otvorenim ognjištem podizala dvoetažni objekt, zvan čardak, kuća na tavan.



Slika 1. Čardak s jednodostornom kućom s otvorenim ognjištem, Prapratnica, okolica Hutova³

Prizemlje ovog objekta imalo je funkciju ostave, a kat je, osim što je služio primanju i smještaju gostiju, bio i prostor namijenjen blagdanskim i drugim obiteljskim skupovima, te povremeno i radionica za obavljanje nekih poslova. Vremenom se katnica te namjene izgrađena uz jednodobrostronu kuću s otvorenim ognjištem prostorno razvila, te je preuzela i druge funkcije, npr. jedna je prostorija postala obiteljska spavaonica, druga ostava i sl.³U XIX. st., u Kraljevoj Sutjesci, kuće su u prizemlju zidane od lomljenog kamena debljine oko 80 cm, a spratni zidovi u bonduk sistemu debljine oko 12 cm. Konstrukciju bonduka čine drvene grede 12/12 cm sa ispunom od ćerpiča.²

Dolaskom austro-ugarske vladavine u BiH, individualne kuće su ustupile mjesto kolektivnim. Kuće su postale višekratne, izgubilo se značenje povoljne orijentacije, osunčanja, provjetravanja, plastike u komponiranju fasade...¹

Nakon II. svjetskog rata, utjecaji socijalističkog realizma su prisutni u brojnim javnim objektima (škole, bolnice, zgrade državne administracije, radnički domovi) koji su građeni u svim gradovima BiH. 1950-tih godina dolazi do intenzivne gradnje objekata, pogotovo u vlasništvu države. U općini Posušje je došlo je formirana tvrtka "Zidar", sa majstorima koji su se bavili kamenom, kako obradom, tako ugradnjom. Tvrtka se vrlo brzo širila i postala jedno od vodećih poduzeća u regiji koji se bavi obradom i ugradnjom kamena. „Zidar“ je krajem 1950-tih godina zapošljavao oko 300 radnika od kojih su veliki dio činili poznati posuški majstori zidari, koji su izgradili mnoge objekte od kamena (hidrocentrale, brane, škole i dr.) na području Hercegovine, ali i Bosne, Crne Gore i šire.



Slika 2. Zgrada općine Posušje izgrađena iza II. svjetskog rata od kamena vapnenca, gornja kreda, autohtonog porijekla, špicani, bez vidljivih promjena (foto: K. Šaravanja)

2. GRADNJA KAMENOM U BIH

2.1. Pretpovijesne (Ilirske) gradine

Vraćajući se povijesno unazad, arheološki nalazi svjedoče o korištenju kamena na ovim prostorima u predrimsko doba. Malo je krajeva u BiH gdje se neće naići na manje ili više lokaliteta sa nazivom „Gradina“, ili nešto izmijenjenim varijantama istog toponima, kao na primjer: „Grad“, „Gradac“, „Gradište“ i slično. Na većini takvih lokaliteta, kriju se još i danas ostaci materijalne kulture prethistorijskih stanovnika, u prvom redu starih Ilira. Termin „Gradina“, koji označava vrstu pretpovijesnog nalazišta, u užem smislu obuhvata pretpovijesne nepokretne objekte sa određenim geografskim položajem i fortifikacijom bez obzira na moguće različite namjene tih objekata. Širi i učestaliji termin za gradinu označava sva pretpovijesna nalazišta sa dominantnim geografskim položajem i sa fortifikacijskim sistemom izgrađenim od trajnog materijala, sva mjesta trajnijeg

boravka manjih ili većih pretpovijesnih zajednica, koja su pružala izvjestan stupanj sigurnosti, kontrole okoline i uvjete za lakšu obranu. Gradine su nastajale na prijelazu iz bakrenog u brončano doba, a najveći dio izgrađen je u željeznom dobu, kada su u njima živjeli Iliri, koji nisu poznavali ni opeku, ni žbuku.²

U BiH zapažena je koncentracija gradina u planinskim područjima dinarskog sistema, ali ih ima i u sjevernoj Bosni. Uglavnom su evidentirane, a samo poneke su sustavno ispitane. Na Glasincu je evidentirano preko 100 („Glasinačka kultura“), kod Livna oko 40, u Petrovačkom polju 34, sveukupno u BiH preko 1.000 gradina.

Gradine su, bez iznimke, položene na manjim uzvisinama, koje se ili kao samačka brda uzdižu iznad dolina, ili se jednom stranom drže brijega iz kojega su izrasle, dok ostalim dijelom strše prema dolini ili klancu. Zapaža se težnja njihovih stanovnika za osiguranjem naselja prvenstveno prirodnim zaklonima, koji se tek u izvjesnoj mjeri pojačavaju umjetnim napravama. Gradinama su bili osigurani prolazi i klanci, kao što su Ravanjska Vrata na Kupresu, prodor Željeznice u Sarajevsko polje, klanac između Ivan polja i Glasinca i niz sličnih mjesta.² Njihova relativna visina je različita, najčešće između 50 i 70 m. Karakterističan je dominantan položaj u odnosu na prostor ispred ili oko sebe. Pristranci su, izuzev jednoga, uvijek strmi, pa već i po prirodi teško pristupačni za uzlaz na zaravanak. Ulaz je obično položen na strani sa najpogodnijim prilazom, dakle u pravcu sedla kojim se gradina obično povezuje s matičnim brdom i na koga se i sama naslanja. Prostor za nastanjivanje obično se nalazi na zaravanku uvrh brijega. Njegova veličina ovisi o danim mogućnostima, no ne prelazi duljinu od 70 do 100 m, sa dosta manjom širinom, izuzev okrugle i oble tipove. Ako se dogodi da terenske prilike dopuštaju formiranje većeg prostora, onda stanovnici podizanjem nasipa odjeljuju od danog prostora onoliko koliko im je dovoljno (Gradina u Donjim Vrtočama kod Drvara). Na drugoj strani, Gradina na Vrsniku (Stolac) zauzima veliki ovalan prostor od preko 300 m duljine. Orijentacija prema stranama svijeta ne igra nikakvu ulogu, jer je njihov položaj unaprijed određen konfiguracijom terena.⁴

U izboru mjesta za formiranje gradine izvjesnu ulogu je imala i geološka građa terena. U najviše slučajeva podlogu gradina čini krečnjak koji je neotporan na eroziju vode pa je stoga davao oblike pogodne za zaštitu u uslovima tehničkog napretka prehistorijskih stanovnika. Međutim, Iliri nikada se nisu postavljali na goli kameni krš, nego uvijek na zemljano tlo koje je u većoj ili manjoj mjeri pokrivalo taj brijeg. Kvalitet tla je također bio vrlo bitan, nalazi koji su otkriveni često su bili u *terra rossa*, glini i ilovači, ni u kojem slučaju na pijesku ili tlu pjeskulji. U rjeđim slučajevima mogu se naći i gradine sa drugačijom geološkom podlogom (Gradina iznad sastava Ukrina u Kulašima situirana je na serpentinskom brijegu).⁴

Hercegovačke gradine čine nam se danas više kao goli krš. Nekada su gradine, kao i dobar dio Hercegovine, bile prekrivene manje ili više debelim slojem zemlje, ali su uništavanjem šuma ti pokrivači isprani u dolinu (Gradina u Klepcima i Čapljini). U vrlo rijetkim slučajevima gradine su smještene na stijenama (Visuč-grad kod Drvara), no i na tom je mjestu zemljeni pokrivač zaravanka bio deblji nego danas.⁴

Arhitektura gradina prilično je skromna u usporedbi sa susjednom antičkom arhitekturom. Iliri nisu poznavali ni opeku, ni žbuku. Grubo pritesavanje kamena za dobivanje oblika pogodnih za zidanje zapaženo je tek u iznimnim slučajevima (Poganac na Kupresu, Velika Gradina kod Bjelosalića na Glasincu, a djelomično na Gradcu iznad Ravnog na Kupresu, gdje je ostao djelimično sačuvan zid, debljine 170 cm, na kojem se mogao vidjeti način zidanja, a napravljen je tako da je prvo izveden okvir od većeg kamena, 80-90 cm duljine, u koji je nabacano manje kamenje, a slobodan, neizgrađen prostor, širine od 215 cm, služio je kao ulaz). Na velikom broju gradina danas više nema tragova zida, pa izgleda da je za njihovo osiguranje služila ograda od drvenog kolja

(palisada), koja je, inače kratkog vijeka, u međuvremenu potpuno upropaštena. Na gradinama su se nadalje na više mjesta sačuvali ostaci zidova od kamena, koji su prvobitno služili kao pojačanje sigurnosti gradine. U većini slučajeva kamen za gradinske suhozidine prikupljen je u najbližoj okolici objekta i ugrađivan bez ikakvog prethodnog pritesavanja ili ma kakvog udešavanja. Dakako da strane takvog zida nisu mogle biti okomite. Gradine su činili masivni kameni bedemi građeni jednostavnim tehnikama suhozida, kao jednostruki zidovi od velikih kamenih blokova, a dvostruki i višestruki su dosta rijetki na našim gradinama, sa zidovima od većih kamenih blokova i unutarnjim prostorom ispunjenim sitnom građom. Gradine su imale jedan ili više koncentričnih pojaseva bedema (gradina na Prkosima sa 5 obrambenih bedema³), a njihova visina (6 do 8 m) i širina (do 10 m) ovisile su o stupnju prirodne zaštite. Zidine Gradine u Kusačama u Glasincu bile su izgrađene od neobrađenog, u okolini prikupljenog kamena, koji je bio naslagan više kao nasip, sa stranama koje su koso padale prema zemlji, što je inače karakterističan način gradnje za većinu glasinačkih utvrda. Dok su stanovnici Glasnica i Kupresa poznavali i prakticirali izrade zidova, dotle je veliki dio gradina na Livanjskom i Duvanjskom Polju zaštićen nasipima od sitnijeg kamena, koji su na najslabije osiguranoj točki prerastali u visoke gromile, koje u mnogočemu sličje limitnim tumulima gradina u drugim predjelima Bosne (nasip na Vidoškoj Gradini kod Livna danas se još penje u visinu od 12 m, a zaprema bazu promjera 55 m).⁴

U porječju Neretve, na Ošanićima kod Stoca, glavni grad heleniziranog ilirskog plemena Daorsa - Daorson je predstavljao najznačajnije kulturno središte tog vremena u BiH. Osobito se ističe megalitski, "kiklopski", zid koji okružuje citadelu, podignut u zadnjem kvartalu IV. ili početkom III. st. pr. Kr., sastavljen od velikih trapezoidnih blokova kamena, sa rustikalnim licima i glatkim površinama na sastavu blokova. Na oba kraja zida su kule, a u blizini sjevernog tornja nalaze se široka vrata nad kojima je oštri luk.¹ Razorili su ga sredinom I. st. pr. Kr. Rimljani, koji donose u naše krajeve vapnenu žbuku kao sredstvo za povezivanje kamena u zidu. Položaj i razmjer gradina sa žbukanim zidom, ne pokazuje nikakav odklon od ustaljenih tradicija ilirskog građevinarstva. Trokutasti tlocrt takvih gradina može se također smatrati nečim novim. Tu se ustvari ni ne radi o zidovima u današnjem, pa i rimskom smislu riječi. Na gradinama u BiH njega čini obični nasip od prirodnog i neobrađenog kamena, naslagan kao i na drugim gradinama, ali učvršćen žbukom. Detaljna ispitivanja na takvim objektima nisu vršena. Izgled takvih zidina nije se po svoj prilici mnogo razlikovao od suhozidina na drugim gradinama.⁴

Uz Daorson, poznate i istražene gradine su Priluka i Vidoška gradina, nacionalni spomenici BiH kod Livna, Delminium kod Tomislavgrada, Gradina Pod kod Bugojna, gdje je nađen hram iz VI. st. pr. Kr., Debelo Brdo kod Sarajeva i brojne druge.

2.2. Rimsko (antičko) graditeljstvo u BiH

Za vrijeme rimske vladavine pojedine gradine su bile napuštene, dok su druge upotrebljavali starosjedioci ili su služile kao rimske vojne stanice.

Gradina je u rimsko doba pretvorena u refugij (*lat. refugium*: sklonište, utočište) čemu svjedoče zidovi izgrađeni po sljemenu nasipa. Tek Rimljani donose u BiH krečni malter kao sredstvo za povezivanje kamena u zidu. Polazeći od te postavke proizilazi da takve gradine trebamo datirati u prva stoljeća nove ere. Koliko se do sada moglo ustanoviti promatranjem takvih gradina odnosno njihovih zidina, može se konstatovati da se tu u stvari ni ne radi o zidovima u današnjem pa i rimskom smislu riječi. Na gradinama u BiH zid čini obični nasip od prirodnog i neobrađenog kamena, naslagan kao i na drugim gradinama, ali učvršćen malterom. Izgled takvih zidina, po svoj prilici, nije se razlikovao od suhozida na drugim gradinama. Primjeri malterom vezanog zida susreću se, između ostalih, na Gradu ispod Vitnja na Glasincu i na Gradcu iznad Ravnog (Kupres). Najbliža je hipoteza da su stari stanovnici gradina upoznavši proizvodnju kreča u doba rimske dominacije, pri rekonstrukcijama zapuštenih gradina, a možda i novogradnjama, radili u

fortifikacionom smislu po starim uzorima, ali uz pomoć tada jedne nove tekovine u građevinarstvu, krečnog maltera. O stratigrafiji nalaza na gradinama teško je razmatrati jer su slojevi na gradinama djelovanjem atmosferilija rastureni u sekundarne položaje. Istureni položaj gradina ne dopušta sedimentaciju tla u jačem razmjeru, pa tako i kulturni materijal pokazuje uvijek tendenciju klizanja niz padine brijega, čime se miješaju i prepliću stariji i mlađi slojevi. Zaštitne zidine oko naselja, koje su obično pravile okvir nastanjenom prostoru gradine, često puta su usporavale i zaustavljale odronjavanje kulturne zaostavštine starih stanovnika. Zid koji je svojevremeno služio kao zaklon stanovnicima naselja od neprijatelja, danas se javlja u vidu podzida u čijem nasipu sa unutrašnje strane se nalaze ostaci arheološkog materijala.²

Od kraja III. st. p.n.e. na Balkanskom poluostrvu počinju se javljati Rimljani. Oko 9. g. n.e. Rimljani su dotadašnju jedinstvenu provinciju Ilirik podijelili u dvije provincije: Dalmaciju sa glavnim gradom Salonom (današnji Solin kod Splita, Hrvatska), kojoj je najvećim dijelom pripala današnja BiH (planinski i južni dio BiH), i Panoniju (sjeverna Bosna i Bosanska Posavina), sa glavnim gradom Sirmiumom (Sremska Mitrovica, Srbija).²

Zbog geopolitičkog položaja i strateškog značaja područja preko kojeg su vodili najkraći pravci koji su povezivali jadransku obalu, a time i Italiju, sa Panonijom i Podunavljem, odmah se prišlo izgradnji cesta:

- iz Salone su vodili pravci:
 - Salona-Burnum (Ivoševci kod Knina)-Grab-Kamensko-Bosanski Petrovac-dolina Sane i dalje prema Savi sa regionalnim odvojcima za Ključ, kroz područje Japre i prema Bihaću,
 - Salona-Prolog-Livanjsko polje-Glamočko polje-Banja Luka-Bosanska Gradiška sa lokalnim odvojcima za Kupreško polje, Šipovo i Mrkonjić Grad.
 - Salona-Ržano-Buško blato-Duvanjsko polje-izvorište Rame (Varvara)-Gornji Vakuf-Vitez-Kiseljak-Breza sa ograncima oko Duvanjskog polja, na Ravanjskom polju, oko Gornjeg Vakufa, u dolini Lašve i oko Kiseljaka.
- iz Narone su vodili pravci:
 - Narona-Čapljina-dolina Neretve do Bijelog polja-Nevesinjsko polje-Boračko jezero-Konjic-Ivan planina –Sarajevsko polje-Romanija-Drinjača-dolina Drine i dalje nizvodno do Save,
 - Narona-Čapljina-Klepci-Stolac-Gradac-Mosko-Panik i dalje prema istoku.²

Pored ovih glavnih cesta, građenih veoma solidno, bilo je dosta lokalnih (vicinalnih) cesta koje su povezivale manja mjesta, naselja i rudnike. U privrednom životu rimske BiH rudarstvo je imalo vodeću ulogu. Eksploatacija zlata u okolini današnjeg Kiseljaka (Gromiljačko polje), srebra u istočnoj Bosni oko današnje Srebrenice sa centrom u Domaviji (Gradina kod Sasa) i željeza u rudnicima srednje Bosne i glavnim rudištima na prostoru sjeverozapadne Bosne oko današnjeg Prijedora i Sanskog Mosta (bazeni Sane i Japre). Uporedo sa gradnjom cesta Rimljani su podizali naselja, sa njihovim dolaskom počela je urbanizacija jer na ovom prostoru do dolaska Rimljana nije bilo gradskih naselja. Nekoliko naselja je podignuto uz termalna i mineralna vrela, a posebnu kategoriju su predstavljala rudarska naselja.²

Rimljani su i gradili poljoprivredna dobra, *ville rustice*, terme s kupalištima i saunama, hramove, kao i niz drugih pratećih objekata. Izgrađeni manji hramovi, posebno oni koji su posvećeni kultu države, mogli su se naći u svakom urbanom središtu. Među njima je i terasasti kompleks svetišta u Gradcu kod Posušja (184. g.), koji je imao nekolicinu zgrada, među njima i hram posvećen preminulom caru Marku Aureliju i Faustinu mlađem, izgrađen od korčulanskog bijelog mramora sa bogatim izrezbarenim vijencima i nadstrešnicama, u helenističkom stilu. Manja svetišta u obliku jednostavnijih struktura otkrivena su u Zgošci kod Kaknja, u Mušićina kod Višegrada, Buturović-Polju kod Konjica i Paniku kod Bileće.¹

Rimska utvrđenja u BiH teško je podijeliti na ranorimska i kasnoantička, pa je lakša uobičajena podjela na tipove (castrume, vojna utvrđenja, stražarnice, utvrđena naselja, itd.). Do sada nije otkriveno niti jedno utvrđenje koje bi se moglo datirati samo u rano razdoblje Rimskog carstva. Patsch je pretpostavljao da je jedno postojalo negdje u zaleđu Narone, oko Čapljine ili možda i na mjestu Mogorjela. Njihova kratkotrajna uporaba vjerojatno nije ostavila jače tragove, a kao uporišta za osvajanje unutrašnjosti Ilirika služila su utvrđenja dalmatsko-hercegovačkog limesa (Burnum, Andetrium, Gardun, Humac) izgrađena poslije 33. godine pr. Kr. Prema Patschu, po ugušenju ilirskog ustanka nastali su u I. st. castrumi kod Doboja i Šipova, a smatra da ih je bilo i više. Uz castrume i utvrđenja na Savi postoje manja utvrđenja u unutrašnjosti Dalmacije koja predstavljaju najbrojniju grupu i pripisuju se kasnoj antici. Često se nalaze na mjestu prapovijesnih utvrđenja. Sva su izgrađena na uzvišenjima, njihov oblik je prilagođen terenu. Tipičan primjer kasnoantičkog utvrđenja su Biograci, osim kojih zidove debljine 70 do 80 cm imaju utvrđenja u Livanjskom polju (Gradac iznad Potočana, Gradina u Bastasima i gradina iznad Rujana), zatim Radmaniča gradina kod Banje Luke, Begogačani na Sani, Donje Vrtoče kod Drvara, a bilo bi ih sigurno i više. Općim zadacima služila su i utvrđenja duž glavnih prometnica koja su zaštićivala promet, naselja i prelaze preko rijeka.⁵

Nositelji romanizacije su bili vojnici, a isluženi veterani su se naseljavali i gradili naselja i vile. Poznato naselje tog tipa je Mogorjelo kod Čapljine (*villae rusticae*). Gradnja naselja i njihovo prerastanje u autonomne rimske municipije je vrhunac romanizacije. Tako su nastali gradići u Hercegovini: u Stocu (Diluntum), Orahovicama kod Bileća, Gacku, Kifinu Selu, Vitini, Krehinu Gracu (Brotnjo), Posuškom Gracu, Konjicu i dr. U srednjoj Bosni su se razvila naselja na Ilidži (Aquae S...), Višnjici kod Kiseljaka, Rogatici (Col. Ris...), u Sasama kod Srebrenice (Domavia), u Skelanima (Malvesiatium). Značajni centri su bili i u Livnu, Vrbi kod Glamoča (Salviae), kod Tomislavgrada (Delminium), Tomislavgrad (Bistue vetus), Bugojnu (Bistue Nova), Malom Mošunju kod Travnika, Šipovo (Baloia), Jajcu, Mrkonjić Gradu (Leusaba), Banjoj Luci (Castrum), B. Gradišci (Servitium).

Osim gradnjom vila, kasnorimsko i postrimsko razdoblje je obilježeno gradnjom kršćanskih mauzoleja (Šipovo), bazilika i oratorija. Ranokršćanske, odnosno kasnoantičke bazilike u BiH su se gradile nakon što je kršćanstvo postalo državna religija na području Rimskog carstva (od IV. do VI. st.). Do danas ih je otkopano 73, a za ukupno 56 ovakvih arheoloških nalaza se sa najvećom sigurnošću može reći da pripadaju građevinskim ostacima starokršćanskih crkava. Bazilike proglašene nacionalnim spomenicima u BiH su: Ranokršćanska bazilika u Brezi, Trobrodna bazilika u Otinovicima (Kupres), Kasnoantička bazilika u Vrbi (Glamoč), Dvojna bazilika u Žitomislčićima (Mostar), Kasnoantička bazilika u Cimcu (Mostar), Kasnoantička bazilika u Dabrinama (Vareš), Kasnoantička bazilika u Gornjem Kotorcu (Istočna Ilidža), Kasnoantička bazilika u Oborcima (Donji Vakuf), Dvojna bazilika u Turbetu (Travnik) i Ranokršćanska bazilika u Čipuljici (Bugojno). Poznate bazilike su i: Ranokršćanska bazilika u Zenici, Ranokršćanska bazilika u Malom Mošunju (Vitez), Arheološko nalazište Bakinci (Laktaši) i Ranokršćanska bazilika u Gradcu (Posušje), na lokalitetu Brižak, gdje se čini da su pitanju dvije crkve različite veličine i starosti. Bazilike BiH su fenomen u europskoj arhitekturi kasne antike jer ih teško povezati sa poznatim spomenicima iz istog razdoblja u susjednim regijama.¹

2.3. Stagnacija rimske civilizacije i dolazak Slavena

Do kraja V. st. Slaveni su se u svome širenju i premještanju primakli obali Dunava i tu su se zadržali pred granicom Istočnog Rimskog carstva. Došli su do rubova balkanskog kopna oko 614. g. u okolinu Salone. Tih godina Slaveni su dospjeli na Peloponez, a još prije toga su se na lakim brodovima otiskivali prema ostrvima, stizali su čak i na Krit. Pri velikim napadima kao što su bili na Solun i Carigrad, masovnost i snagu su davali Slaveni, sposobni da sa mora iz čamaca napadaju tvrde zidine, dok su udarnu snagu i sposobnost manevra obezbjeđivali avarski konjanici. Poslije

zajedničkog ratovanja Avari bi se vraćali u svoja panonska staništa, dok su Slaveni ostajali započinjući novi život u predjelima plodnijim i klimatski pogodnijim od onih koje su pamtili. Slaveni nisu mogli prekriti u cjelini i ravnomjerno veliki razuđeni prostor Balkanskog poluostrva. Njihovo razlijevanje su olakšavale i usmjeravale rimske komunikacije, kojima je Poluostrvo bilo premreženo; na njihov raspored uticala je priroda tla, obrađenosti pogodnost zemljišta za način života koji su vodili. U slavenskom arheološkom materijalu, još uvijek nedovoljno istraženom i poznatom, nisu nađena stara obilježja koja bi svjedočila o razlikama u materijalnoj kulturi pojedinih dijelova balkanskog slavenskog svijeta.²

Slaveni su po dolasku na teritorij današnje BiH gradili vlastita primitivna, utvrđena naselja, u nizinama - gradišta. Jedno takvo, zaštićeno zemljanim nasipima i hridinama, smješteno je u dolini r. Ukrine ispod Detlaka (kod Dervente), a drugo u Mahovljanima kod Banja Luke.¹

Slavensko zaposjedanje i kolonizacija jugoistočne Evrope (VI.-VII. st.) praćeni su ogromnim razaranjima. Razorena je osnova rimskog kolonijalno-municipalnog života i zamro robno-novčani promet koji je, razgranatom mrežom puteva, pulsirao između jadranske obale i zaleđa. Utihnila je privredna aktivnost, prije svega rudarstvo, po čemu je rimska Dalmacija bila nadaleko poznata. Etnička slika cijele regije iz korijena je izmijenjena. Značaj rimskih gradova ipak se nije potpuno ugasio sa nestankom Carstva. Naprotiv, gradovi su kao dio antičke baštine pripali svijetu slavenskih doseljenika na bosanskom tlu i neki su od njih predstavljali klicu iz koje su se, u sasvim novim uslovima, razvili urbani oblici života. Tehnički besprijekorno izvedena rimska cestovna mreža također je nadživjela Carstvo i u srednjem vijeku usmjeravala protok ljudi, roba i ideja. Stagnacija rimske civilizacije vidljiva je najprije na polju profane arhitekture zahvaćene opadanjem građevinske vještine i neujednačenošću tehnike izvođenja. Stari, napredni municipiji, osiromašili su i opustili izgubivši privlačnost kulturnih i privrednih središta, rimske vile prerastaju u neku vrstu zamaka čiji su gospodari postali gotovo pravi feudalci. Kasnoantičke bazilike podignute u V. i VI. st., rasprostranjene po cijeloj teritoriji BiH, čija je izgradnja forsirana osobito u vrijeme istočnogotske uprave, urušavaju se i gube svoje mjesto u urbanoj topografiji.²

2.4. Srednjevjekovno graditeljstvo

U srednjem vijeku, mnoge tvrđave nastale su na temeljima gradina.⁶

Podizanje opustjele infrastrukture zahtijevalo je stoljetne napore. Trgovinska razmjena Bosne, čak i sa udaljenim oblastima, zajamčena arheološkim materijalom datiranim između IX. i XII. st., prvi je znak privrednog oporavka.

Većina poznatih predromaničkih građevina nije velika. Među njima su crkve u Paniku (XII. st.) kod Bileće, u Zavali, na Vidoštak brdu kod Stoca i u Vrutićima kod Sarajeva.¹

Romanički impulsi ušli su u BiH iz Hrvatske i nikada nisu bili prihvaćeni u potpunosti, već su se koristili neki od elemenata (Toranj Sv. Luke u Jajcu ili motivi sa stećaka). Ovi spomenici su pretrpjeli teške gubitke. Sagrađena potpuno u romaničkom stilu, rana crkva u Vrutićima u blizini izvora rijeke Bosne (Vrelo Bosne), crkva na mjestu gdje je kasnije bio manastir Svetog Nikole u Mili (današnji Arnautovići) kod Visokog, bila je najstarija crkva pored tornja Svetog Luke kod Jajca, u Kolunićima kod Bosanskog Petrovca, Bijele kod Konjica, crkve Svetog Petra u Zavali, i posebno benediktanske opatije Sv. Petra u Polju kod Trebinja, današnjeg Čičeva. Građevine su se nastavile izvoditi na ovaj način i u narednim stoljećima, iako je nekad teško razlikovati originalne oblike od onih koji su se infiltrirali u gotičke strukture kao arhaični elementi. Dva spomenika iz Jajca su primjeri takve prakse: bifora utvrde iz XIV. st. i toranj Sv. Luke iz druge polovine XV. st. (1461.-1465).¹

Od gotičkih spomenika, osim otvora i polu-kontrafora na dvorcu u Kraljevoj Sutjesci, očuvali su se mnogobrojni nadgrobni spomenici, poznatiji kao stećci, kameni nadgrobni spomenici s natpisima, ukrasima i znakovima, podignuti od XII. do XV. st., a u XVI. st. su postupno nestali. Smatra se da ih u BiH ima oko 60.000, a nalaze se u skupinama od desetak do stotinu, od toga oko 300 ih ima tekstove. Stećaka ima i na području Hrvatske, npr. u Dalmatinskoj zagori i okolici Dubrovnika, ali i u Srbiji i Crnoj Gori.

Srednjovjekovno graditeljstvo odlikuje se sakralnom arhitekturom, ali i gradnjom utvrda. Najstarija sačuvana građevina u gotičkom stilu je bivša Dominikanska crkva Sv. Antonija, današnja Fethija džamija u Bihaću (oko 1266). U petom desetljeću XIV. st. u Mili kod Visokog izgrađena je crkva Sv. Nikole na ruševinama romanske zgrade. Većina ostalih crkava ima pravokutne planove, kao npr. crkve Sv. Marije u Srebreniku, Zvorniku, Olovu i Jajcu, Sv. Katarine u Kreševu i Sv. Juraja u Kraljevoj Sutjesci. Prisne veze sa Dalmacijom su posebno uočljive na spomenicima u Jajcu. Iako je spomenuti Toranj Sv. Luke izgrađen kao građevina sa romanskim dimenzijama, njegov gotički prozor na prvom katu i zašiljeni lukovi unutrašnjosti otkrivaju njegov pravi stil. To je jedini originalni srednjovjekovni toranj u unutrašnjosti Balkanskog poluotoka.¹ Utjecaji iz Dalmacije su vidljivi kod čitavog niza crkava podignutih u narednih nekoliko stoljeća.

Što se tiče svjetovne arhitekture, dvije kraljevske rezidencije su od posebnog značenja: Bobovac, sa izravnim utjecajem mađarske arhitekture dvorca kasnog XIV. i ranog XV. st., i dvorac Jajce, u obliku Dalmatinsko-Venecijanske kasne gotike.¹

Utjecaj Bizanta je prodro sa istoka, preko Srbije, i sa juga, preko Kotora i Dubrovnika. Primjer je sjedište Trebinjske katoličke biskupije u manastiru Sv. Petra u Crncu kod Trebinja, koje ima baziliku iz XII. st. sa bizantijskom osnovom u obliku upisanog križa, kao i manja crkva sa osnovom u obliku trolista, pored nje. U istom razdoblju je nastala i mauzolejska crkva u Crkvinama kod Goražda, čiji su temelji sačuvani, i znatno monumentalnija manastirska crkva u Dobrunu kod Višegrada. Najkonzistentniji Bizantizam se pojavio kod crkava koje je podigla plemićka obitelj Kosača-Hranić u kasnom XIV. i ranom XV. st. u slivu rijeka Tare i Pive: Crkva Sv. Stefana u Sopotnici na Drini, crkva u obliku križa na temeljima Raškog tipa, sa gotičkim svodom, crkva u Šćepan Polju (najstarija), pod gradom Sokol, i crkva u Savini kod Herceg Novog. Najstarije jezgro današnje Stare Srpsko-pravoslavne crkve u Sarajevu je nepoznatog datuma, iako sigurno prethodi osmanskom razdoblju.¹

U razdoblju od XII. do XV. st. nastali su utvrđeni gradovi, novi ili renovirani i prošireni na lokacijama utvrda iz ranijih razdoblja, s tim da su neke dobile kasnije dodatke i promjene tijekom turske vladavine, a neke čak i tijekom austro-ugarske vladavine.

Sa nastankom gradova u XIV. st. opisala je društvena evolucija srednjovjekovne Bosne puni krug. Od druge polovine XIV. st., sa uključivanjem proizvoda njene privrede u evropsku trgovinu, Bosna je, osobito područje srednjeg i sjeveroistočnog Podrinja kao i centralnu kraljevu oblast, zahvatio snažan proces urbanizacije.²

Utvrđeni gradovi predstavljaju najvažniju grupu arhitektonskih spomenika iz srednjeg vijeka, a procjenjuje se da ima 270 do 300 u BiH. Nažalost, u zadnjih stotinjak godina, mnogi od njih su srušeni sa zemljom. Gledajući po riječnim slivovima, značajni su: Pavlovac, Višegrad, Srebrenica i Zvornik (sliv r. Drine), Hodičed, Visoki, Bobovac, Travnik, Vranduk, Maglaj, Doboj, Tešanj i Doboj (sliv r. Bosne); Jajce, Sokol na Plivi, Bočac i Banja Luka (sliv r. Vrbas), Ključ i Kamengrad (sliv r. Sane), te Sokolac, Ostrožac, Cazin, Pećigrad, Velika Kladaša, Podzvzd, Vrnograc, Bužim i Krupa (sliv r. Une). U graničnoj regiji oko r. Save su Srebrenik i Gradačac. Među hercegovačkih stotinjak utvrđenih gradova najvažniji su: Stari grad Blagaj (poznat i kao Bona ili Stjepan-grad), Mostar,

Počitelj, Ljubuški, Vidoški Grad (Stolac) i Trebinje. Za vrijeme turske vladavine, a posebno od kraja XVII. st., mnogi utvrđeni gradovi su bili renovirani i promijenjeni kako bio zadovoljili nove tehnike vođenja rata. Na koncu XIX. st. austro-ugarska vlada je savnila sa zemljom brojne utvrde koje su ležale blizu stoljećima stare granice između dva carstva, a u istodobno je jačala utvrđenja blizu granice sa Srbijom i Crnom Gorom, te proširila komplekse Vidoškog Grada, Zvorničkih utvrda i Sarajevske Bijele Tabije. Dodatno, na novim lokalitetima, vrhovi brda i okolna urbana naselja su dobili novi vlastiti sustav utvrda.¹

Stari grad Stolac je građen kao obrambeni objekat, sa složenim sistemom kamenih zidova i kula, pri čemu je postojalo više građevinskih etapa, koje je teško razdvojiti. Stari grad je zaštićen lancem kamenih kula i bedema, koji su debeli oko 2 m, a izvedeni su od tesanih blokova kamena krečnjaka-sivca iz lokalnog nalazišta.²

I Stari grad Počitelj je razvijen kao važno geo-strateško i administrativno središte u XIV st.²

Dakle, veliki broj gradova sačuvan je kao arheološki lokaliteti na udaljenim i nepristupačnim terenima, sa skromnim ostacima arhitekture, dok jedan značajan broj, gradovi koji su istraživani i konzervirani, predstavljaju značajno nasljeđe BiH. Značaj izučavanja ovih spomenika, pored dobivanja dragocjenih saznanja o životu jedne epohe, je u činjenici da su se iz njih razvila mnoga današnja urbana naselja u BiH. Za proučavanje naselja, u ovom slučaju gradova, važna je toponomastička građa za razumijevanje historijskih pojava i procesa u srednjem vijeku. Njom se bavi historijska topografija koja je razvila relativno novi pristup za rješavanje problema razmjesta i formiranja utvrda i naselja, cesta, ubikacije pojedinih historijskih oblasti, određivanje njihovih centara i granica, polazeći od najmanjih organizacionih jedinica seoske općine, kasnosrednjovjekovne župe, teritorijalno-političke jedinice višeg reda, feudalne oblasti i na kraju državne granice. U sklopu te vrste istraživanja, arheološka topografija bavi se promatranjem i opisom položaja spomenika u okviru obilaska pojedinog područja, uz prethodno poznavanje historijskih izvora, upoznavanje sa katastarskim podacima i toponimijom, prirodnim osobinama područja i oblicima života starih vremena koji su preživjeli sve historijske i društvene promjene (*survivali*).²

2.5. Građenje u razdoblju turske vladavine

Osmanska turska umjetnost je u vremenskom razdoblju od početka XVI. do kraja XIX. st. svoju najveću vrijednost realizirala u arhitekturi, a nizom umjetničkih zanata dala je i dekorativnoj umjetnosti tursko osmansko obilježje. U arhitekturi je zlatni period turskog građenja u BiH bio relativno kratak, otprilike od 1520. do 1585. godine. U tom periodu izgrađen je najveći broj sakralnih, javnih i vojnih objekata, a stambena arhitektura je dobila orijentalni karakter.²

Neke od građevina su čuvane, poglavito mostovi: Most Mehmed-paše Sokolovića u Višegradu (XVI. st.), koji je gradio najveći turski graditelj Kodža Sinan, te Stari most u Mostaru, koji se pripisuje Kodži Mimar Sinanu, a ustvari je djelo njegova učenika Mimara Hajrudina. Oba mosta su upisani na Popis svjetske baštine. Tu su i drugi slični mostovi u Trebinju, Konjicu, na rijeci Žepi, Kozja Čuprija i drugi.

Stari most (1566) izgrađen je od precizno klesanog lokalnog kamena krečnjaka - „tenelija“. Most u Blagaju (kraj XVI. st.) je rađen od obrađenih kamenih kvadera, a svodovi od pravilnih klesanaca u horizontalnim slojevima „tenelije“. U Livnu krajem XVI. st. izgrađen je most od precizno klesanih blokova pretežno krečnjaka, a manje sedre. Po dubini svoda od 34 cm kamen je slagan u horizontalnim slojevima, a čeonu zidovi od grublje obrađenog kamena iste vrste. Do kraja XVI st. nastali su najljepši sarajevski mostovi, a sačuvani su Kozja čuprija, Šeher-Čehajina čuprija i

Latinska ćuprija-sedra i više varijeteta lokalnog krečnjaka. Svi ovi objekti su u XVIII. st. rekonstruisani.²

Građene su i druge građevine: vjerske, javne i stambene, kao i brojne pogranične utvrde (u Ostrošcu, Kladuši, Ripču, Cazinu i drugdje). Karakteristične su tzv. čaršije, npr. Bašćaršija u Sarajevu (XV. st.), s čuvenom sahat kulom. Korištene su različite debljine zidova, ovisno od dimenzija objekta (od 60 do čak 120 cm).

Gazi-Husrevbegova džamija u Sarajevu (1530), Ali-pašina u Sarajevu (1561), Aladža u Foči (1550), Karađozbegova u Mostaru (1557), Hadži-Alijina u Počitelju (1563), Sinanbegova u Čajniču (1570), Ferhat-pašina u Banja Luci (1583) i Jusuf-pašina u Maglaju (1560) pripadaju osmanskom arhitektonskom stilu kojem su dale pečat škole turskih graditelja Hajrudina i Sinana. Većina sarajevskih džamija završena do kraja XVI. st., a kao materijali su korišteni sedra sa Pala, lomljeni i precizno tesani kamen bijeli krečnjak sa Darive i crveno prošarani oker hreša.²

Hercegovačke džamije sa kamenom munarom prepoznaju se po posebnom načinu primjene kamena koji ostaje vidljiv na fasadi. Sakralni objekti su zidani od lokalnog kamena pravougaonih formi nejednakih veličina blokova sa uglovnica od dotjeranih i pravilno klesanih kamenih blokova sa malterom. Rađeni su dvostruki zidovi, tj. izvana su urađeni od pravilno klesane „tenelije“ debljine 20-25 cm, a iznutra od nepravilnih blokova, a između je ispuna od lomljenog kamena u krečnom malteru. Manji dijelovi na objektima urađeni su od kamena breče. Zidani su monumentalno, s velikim brojem kupola i svodova i bogatim dekorativnim elementima, što predstavlja vrhunac primjene materijala i tehnika gradnje i konstrukcija, ne samo XVI. st., uz vidljivu veliku sličnost s konstrukcijama primjenjivanim na sličnim zdanjima u Turskoj.²

U obližnjem Blagaju krajem XVI. st. u javnim objektima su se koristili krečnjak i sedra sa malterom od kreča i kečetom (posebno obrađena sastrugana dlaka sa goveđih koži).²

Kod tehnike zidanja krajem XV. i u XVI. st. u samoj strukturi zida, posmatrajući slojevitost poprečnog presjeka zida, vanjski-površinski dijelovi zidne stijenke zidani su krupnijim kamenim pravougaonim kvaderima slaganim u horizontalne redove sa malterom, dok unutrašnjost zida ima strukturu nabačaja od lomljenog kamena stabilizovanog krečnim malterom.²

Tehnika zidanja Aladža džamije u Foči, precizno obrađeni kameni kvaderi, u pravilnim nizovima i horizontalnim redovima, odgovara načinu zidanja drugih islamskih objekata u Hercegovini koje su zidali Dubrovčani. Kao mjera je korišten dubrovački lakat (55 cm), a ne turski građevinski aršin (75,8 cm).²

Stari grad Počitelj vrhunac razvitka sadašnjeg oblika grada je imao u periodu od XVI. do XVIII. st., uz prekide. I kod Počitelja, kao i u Livnu (XVII. st.), korišten je kamen, sa uglovima zidanim kvalitetnije većim blokovima kamena raznih visina i dužina, sa klesarski obrađenom vidnom površinom, dok su spojne površine neobrađene. Ostala fasadna platna izvedena su od pritesanog lomljenog kamena.²

Graditelji javnih osmanskih objekata nisu poznati. Izvjesno je da su to bili turski graditelji, a kod manje vrijednih realizacija radi se vjerovatno o domaćim neimarima koji su gradili ugledajući se u postojeće objekte iskusnih turskih graditelja. Ovo naročito vrijedi za gradnje XVII. i XVIII. st. kada građevinski polet u BiH postepeno jenjava.²

Kao što je rečeno, monumentalne sakralne i javne građevine iz osmanskog perioda u BiH građene su u pravilu od kamena, što govori o jačim uticajima dalmatinskog i primorskog načina zidanja. U graditeljstvu se mogu konstatovati manji uticaji dalmatinskog i primorskog klesarstva, a u dekoraciji

ponegdje uticaji ranije domaće narodne ornamentike.² Nesuh-age Vučjakovića džamija u Mostaru, s trijemom i prozorskim okvirima oblikovanim pod utjecajima dalmatinske renesanse, predstavlja izrazit primjer utjecaja mediteransko-dalmatinske škole graditeljstva, s romano-gotičkim elementima. Takvi primjeri su i Koski Mehmed-pašin han u Mostaru (srušen 1950-tih godina), Kolakovića kuća u Blagaju i mnogi drugi objekti.

Poznato je da su dalmatinski i primorski klesari učestvovali u gradnji mnogih građevina u osmanskome periodu u BiH. Dubrovački graditelji u BiH radili su u Srednjem vijeku i kroz cijeli osmanski period, a naročito u XVI. i prvoj polovini XVII. st. kada se najviše gradilo. Kao vješti majstori pozivani su za zidanje monumentalnih objekata, naročito osjetljivih konstruktivnih elemenata (svodovi, lukovi, kupole), te za finije klesarske radove dekorativnog karaktera (baze, kapiteli, stalaktiti i dr.).²

Godine 1509. Dubrovčani su poslali Firuz-begu u Sarajevo dva zidara i četiri druga majstora za gradnju hamama, a 1530. godine šalju Gazi Husrev-begu pet kamenara, sudjeluju na gradnji Ferhadije džamije u Banja Luci, pri gradnji Tašli-hana i Begova bezistana u Sarajevu,... Godine 1568. dvanaest vrsnih dubrovačkih zidara radi na Arslanagića mostu, radnici iz Imotskog radili su na mostarskom mostu.¹

Posebnu skupinu građevina čine rimokatolički samostani sa svojim čuvenim knjižnicama, galerijama, muzejima, ljekarnama, učionicama. Glasoviti su samostani u Kraljevoj Sutjesci, Kreševu, Fojnici, Guča-gori, Petričevac i Marija-Zvijezda kraj Banja Luke, Široki Brijeg u Hercegovini, Tolisa i Plehan u Posavini, pa samostani u Sarajevu, Livnu (Gorica), Mostaru i drugdje. Slično se može reći i za pravoslavne manastire koji su uglavnom građeni od XVI. st. na dalje, ali su nešto skromnijih dimenzija i umjetničke vrijednosti.

U XVII. i XVIII. st. u susjednim primorskim krajevima je zamrla kamenarska djelatnost u izradi raskošne crkvene arhitekture i kiparstva. U baroknom slogu dubrovački majstori su lokalnim kamenom zidali Dubrovnik, koji je bio potresom srušen i obnavljan. Nakon razigrane gotike, renesanse i ljepuškastog baroka u XIX. st. podignuti su mnogi objekti i spomenici u povijesnim neostilovima.

Sve do završetka II. svjetskog rata od kamena su građene stambene i gospodarske zgrade u svim našim krškim krajevima. Neke od njih u koje su ugrađivani kameni blokovi su biseri našeg ruralnog graditeljstva. Sačuvani spomenici iz novijeg povijesnog razdoblja u ruralnim sredinama i manjim gradovima imaju zasigurno posebnu vrijednost.

Na Kongresu franjevačke uprave Bosne Srebrene, održanom u Kraljevoj Sutjesci 29.04.1852. godine odlučeno je da se pošalju molbe Sultanu, Svetom Ocu, generalu Franjevačkog reda i Propagandi radi građenja samostana i crkvi u BiH. Određeno je da se podignu nove crkve u Vidošima kod Livna, Docu kod Travnika i Sarajevu, a stare crkve u Kreševu, Kraljevoj Sutjesci i Fojnici određene su za *razprostraniti i priinačiti*. Na intervenciju Bečkog dvora osmanska uprava je odobrila gradnju crkvi. Crkva Sv. Petra i Pavla (i samostan) na Gorici kod Livna, nacionalni spomenik BiH, prva je i najveća crkva koja je izgrađena za osmanske vladavine u BiH. Nešto je starija od Crkve (i samostana) Sv. Franje Asiškog u Gučkoj Gori kod Travnika (1854.-1859), nacionalnog spomenika BiH, čiji je stilski karakter crkve najviše je promijenjen na glavnom pročelju gdje je izvedeno neoromaničko pročelje od obrađenog kamena „muljike“. Župna crkva Bezgrešnog začeća u Vidošima, općina Livno, nacionalni spomenik BiH (1853.-1856), zidana je klesancima od livanjskog „žestaca“, koji su slagani u pojaseve različite visine. Od „mekšeg“ kamena izvedeni su vijenci i okviri za prozore. Nekadašnja Biskupska rezidencija, u Vukodolu, na jugozapadnom ulazu u grad Mostar (1847.-1851), reprezentativna je i jedina zgrada hrvatskog graditeljstva iz prve

polovine XIX. st. u Mostaru. Zidovi srušene crkve sv. Petra i Pavla u Mostaru (1966.-1875) su zidani sa slabo klesanim kamenim blokovima srednje veličine koristeći vapneni mort kao vezivo. Upotrebljen je kamen vapnenac, a na mjestima i breča. Bolje klesani kamen je bila „miljevina“ od koje su građeni stupovi i polukružni lukovi iznad njih. Također, na kutovima crkve i uz otvore korišteni su veći i bolje klesani komadi vapnenca. Debljina vanjskih zidova je bila oko 100 cm, a zidovi iznad stupova su bili debeli oko 80 cm. Debljina zidova zvonika, ukupne visine 36,4 m, je iznosila 125 cm do visine otvora (na 15,6 m), odnosno 100 cm iznad njih. Svi zidovi su bili ožbukani.⁵ Uz crkvu je izgrađen Franjevački samostan s bogatom knjižnicom (1890).

Osim brojnih crkava izgrađenih nakon 1850-tih godina, posebno je vrijedna graditeljska baština javnih i stambenih objekata, kao i više očuvanih seoskih cjelina sa gospodarskim objektima sa elementima tradicionalne gradnje, koliba stočara, starih pojata i bunara. Posebno su atraktivni i vrijedni suhozidi, te mlinice, kojih je bilo stotine, a sada rade malobrojne.

2.6. Austro-ugarsko razdoblje modernizacije gradova i infrastrukture

Za vrijeme austro-ugarske vladavine, intenzivna građevna djelatnost se izrazila u modernizaciji i strukturalnoj transformaciji gradova. Izgrađene su brojne javne građevine sa nosivim zidovima od lomljenog kamena, prekrivane fasadom. Kamen je prisutan i na rizalitima, timpanonima i vijencima austro-ugarskih pročelja objekata u BiH, uz opeku i beton kao konstruktivne materijale. Arhitektura je obilježena eklektičnim neostilovima (klasicizam, renesansa, barok, pa čak romanika i gotika). Jedinstven neostil je utemeljen na elementima islamsko-maurske arhitekture, koja je strana mjerilima i dimenzijama zatečenih gradskih ambijenata (Gradska vijećnica u Sarajevu, Gimnazija u Mostaru, Dom umirovljenika u Travniku,...).

U austro-ugarskom periodu posebna pažnja je posvećena infrastrukturi u BiH i uređenju Sarajeva kao glavnog grada. Generalni regulacioni plan Sarajeva i Građevinski red za Zemaljski glavni grad Sarajevo se usvajaju 1893. godine. Tom zakonskom regulativom razrađeni su propisi po kojima se primjenjuju građevinski materijali, i donesene su precizne norme u pogledu dimenzioniranja novih objekata. Sve zgrade, javne bezuslovno, a privatne po pravilu, morale su graditi zidove od kvalitetne pečene opeke ili kamena, debljine 50-85 cm, temelji i temeljni zidovi od lomljenog kamena u suhozidu, uz pokrivanje vatrootpornim materijalom, a stepeništa su morala biti građena od kamena ili nekog drugog otpornog materijala. Konstrukcija stropa podruma je rađena u lučno postavljenoj opeci, drvena konstrukcija stropa etaža.²

U želji prikazivanja i isticanja orijentalnog karaktera BiH, u početku su mnoge javne zgrade građene u imitaciji maurskog stila (pseudomaurski izraz). Razvoj pseudomaurskog manira u građenju zasnovan je na korištenju strukture i arhitektonskog jezika prisutnog u islamskoj arhitekturi na sjeveru Afrike. S obzirom da je opeka ili tačnije zemlja, korištena vrlo često kao graditeljski materijal, u graditeljstvu na tlu BiH, taj materijal se često sugerije bojom, kao što se često bojanim pojasevima sugerije alternacija kamena i opeke ma arhitekturi koja je uzor za razvoj tog historicističkog manira.²

Pseudomaurski izraz karakteriše upotreba bogate ornamentike i dekorativno-plastičnih elemenata na fasadama. Jedna od karakteristika je i primjena dekoracije oko prozora i portala, slikarski tretirane dekoracije u vidu beskonačnog niza stiliziranih floralnih ornamenata. Jedna od prvih takvih zgrada bila je Željeznička stanica u Bosanskom Brodu. Treba spomenuti: Saračevu kuću (Šarenicu) u Jajcu, Gimnaziju u Mostaru, Sinagogu u Mostaru, Školu za šerijatske sudije u Sarajevu, Gradsku vijećnicu u Sarajevu. Glavni primjer te arhitekture je Gradska vijećnica u Sarajevu koja se ističe bogastvom detalja.²

Ova arhitektura je forsirana i pri gradnji privatnih zgrada, mada ona nije imala ništa zajedničko sa islamskom arhitekturom u BiH. U daljnjoj gradnji nije postojao nikakav određeni pravac. U stambenim zgradama su se miješali stilovi, ali u javnim zgradama je prevladala renesansa, pa te zgrade predstavljaju ono najvrijednije što je izgrađeno. Najpoznatiji arhitekti koji su projektovali veći broj javnih zgrada u renesansnim oblicima su Karl Paržik, Josip Vančaš i Ćiril Iveković. Pseudomaurski izraz ili mudejar primjenjivan je pri izgradnji jevrejskih hramova krajem XIX. i početkom XX. st.²

Dolaskom na ove prostore Austro-ugarska monarhija donosi i novu eru u razvoju civilizacije, kulture i suvremenih načina ratovanja i fortifikacije. Odmah po dolasku 1878. godine Austro-Ugarska je pristupila detaljnim analizama postojećega fortifikacijskog sustava naslijeđenog od osmanske vojske kao i izgradnju novoga prilagođenijeg novim načinima ratovanja i suvremene ratne tehnike. Naime, postojeći fortifikacijski sustav nije udovoljavao novim kriterijima vojne arhitekture tako da se krenulo u izgradnju potpuno novoga sustava. Austrougarska inženjerijska direkcija posvetila je veliku pažnju obrani i fortificiranju svojih istočnih granica. Najugroženiji dio istočne granice nalazio se u Hercegovini, te je 90% utvrda bilo i izgrađeno na njezinu području. Neki od objekata iz toga razdoblja nastavili su se koristiti kao npr. neke kule u sklopu pojasne utvrde u Trebinju i starog grada Vratnika iznad Sarajeva, neke su dograđene i proširene (Crkvina iznad Trebinja), a građene su i nove utvrde na mjestu starijih kao što je utvrda iznad Stoca, na mjestu staroga obrambenog kompleksa, ili npr. Bijela Tabija iznad Sarajeva. Konceptualno rađene su pojasne utvrde oko gradova kao što su Trebinje, Bileća, Mostar i Sarajevo.⁷ Postojalo je i nekoliko drugih utvrđenih gradova koji su činili zasebnu cjelinu koristeći se prirodnim preprekama (rijeka Drina na granici sa Srbijom), kao što je Zvornik, Višegrad, Foča i Goražde ili su činili niz kao obrambena crta. Upravo je obrambena crta Kalinovik, Ulog-Obrnja, Nevesinje, Stolac bila druga obrambena crta prema crnogorskom bojištu gdje su prvu crtu činile pojasne utvrde Trebinje i Bileća, te Avtovac, kao zapriježna oblast. Do Trebinja je izgrađena i željeznica, bitna za opskrbu pojasne utvrde u Trebinju i Bileći. U Trebinju se nalazila i najmodernija utvrda sagrađena u BiH, utvrda Strač, u potpunosti rađena od betona. Treću crtu s rijekom Neretvom činila pojasna utvrda Mostar koja je bila ujedno i upravno i vojno sjedište Hercegovine. Osim toga kao logistička podrška izgrađena je golema infrastrukturna mreža u vidu putova, željeznice, skladišta, cisterni za vodu s kolektorima (čatrnje), vodovod u urbanom dijelu Mostara, strelišta, bolnice, vojna groblja, zračna baza u Jasenici, itd. Sve navedeno upućuje na zaključak kako je Mostar bio najgušće fortificiran grad u BiH, a neka područja poput Podveležja, te posebice brdo Hum iznad Mostara, čine možda najgušću skupinu fortifikacija i u svjetskim okvirima. Utvrde u Hercegovini u potpunosti su ispunile svoju ulogu tijekom I. svjetskog rata te taj dio bojišnice nikada nije bio ugrožen.⁸

2.7. Suvremeno graditeljstvo XX. st. u BiH

Kamen kao građevinski materijal ili kao aplikaciju nalazimo i kod arhitektonskog ispoljavanja moderne i postmoderne, u razdoblju socrealizma i kod suvremenog graditeljskog izraza.

U suvremenom graditeljstvu XX. st. građevni objekti odlikuju se ravnim površinama, a klasičan način primjene kamena kao konstruktivnog elementa gotovo potpuno je istisnut. Dok je kod klasičnog načina gradnje kamen upotrebljavan kao nosivi element, ili se primjenjivao u vrlo debelim pločama za oblaganje, u suvremenom graditeljstvu on služi uglavnom kao tanka, ukrasno-zaštitna obloga nosive konstrukcije izvedene od armiranog betona ili drugih materijala, sa zadaćom oplemeniti prostor u kojem živimo. Aktiviraju se stari kamenolomi i otvaraju novi. Unaprjeđenje eksploatacije, prerade i montaže prate svjetski trend u industriji kamena. Na čitavom nizu objekata izgrađenih u XX. st., ponajprije javne namjene, kamen široke lepeze s obzirom na vrste, dekorativnost i svojstva, upotrijebljen je za oblaganje eksterijera i interijera, vertikalnih i

horizontalnih površina, stubišta, uređenog okoliša i izgradnju spomen obilježja i komemorativnih objekata, sve za oplemenjivanje čovjekova okoliša.

3. LITERATURA

1. Pašić, A.: „*Arhitektura Bosne i Hercegovine - Arhitektura prije 1463. godine*“
2. Kurtović, A. (2014): „*Kamen u graditeljstvu*“, Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2014.
3. Bugarski, A. (2003): „*Organizacija stanovanja u selima Bosne i Hercegovine s kraja XIX i početkom XX stoljeća*“, „Hercegovina“, Časopis za kulturno i historijsko naslijeđe, broj 15-16, Mostar, 2003.
4. Basler, Đ. (1954): „*Prehistorijske gradine i njihova zaštita*“, „Naše starine“, broj: II, 1954.
5. Čremošnik, I. (1990): „*Rimska utvrđenja u BiH s osobitim osvrtom na utvrđenja kasne antike*“, Arheološki vestnik 41, str. 355-364, Institut za arheologiju, Ljubljana, 1990.
6. Glibić, M., Čolak, I. (2012): „*Osam konstrukcijskih slika o osam kamenih crkava*“, Sveučilište u Mostaru, Mostar, 2012.
7. Z. Freivogel, *nav. dj.*, str. 129.
8. Martinović, M. (2015): „*Austrougarske utvrde u Hercegovini Obrambena crta: Kalinovik, Ulog-Obrnja, Nevesinje, Stolac*“, „Hercegovina“ časopis za kulturno i povijesno naslijeđe, Vol. 26, No.1, X. 2015.

Krešimir Šaravanja¹²
 Ismir Hajdarević¹³
 Azra Kurtović¹⁴
 Enes Šerifović¹⁵

GRAĐENJE BOSANSKIM SLATKOVODNIM VAPNENCIMA - BIHACIT, PLIVITI (BOSANSKA) MOŠČANICA

Sažetak

Slatkovodni vapnenci su korišteni za gradnju mostova, utvrda, vjerskih, javnih i stambenih objekata, od ranokršćanskih bazilika (Mostar, Livno), brojnih nadgrobnih spomenika - stećaka, do UNESCO-ovih spomenika Starog mosta u Mostaru i Aladža džamije u Foči, ali i brojnih drugih građevina koje su proglašene nacionalnim spomenicima BiH. Sa dolaskom austro-ugarske vlasti na ove prostore, nastavilo se sa njihovom eksploatacijom i korištenjem, ponajprije za fasade brojnih istaknutih zdanja od Mostara, preko Sarajeva, Zagreba i Beograda, pa do Beča i Budimpešte.

U radu su obrađene primjene „Bihacita“, „Plivita“ i „Bosanske mošćanice“.

Ključne riječi: slatkovodni vapnenac, „Bihacit“, „Plivit“, „Bosanska mošćanica“

1. UVOD

U tektonskim potolinama nastalim u Dinaridima u neogenu, točnije za vrijeme miocena, formirana su slatkovodna jezera, u kojima je dolazilo do taloženja laporovitih vapnenaca, a mjestimično i vapnenaca sa visokim sadržajem kalcijevog karbonata. U stručnoj literaturi se za njih koristi više naziva: **slatkovodni vapnenci, jezerski vapnenci, sedrasti vapnenci, jezerska kreda.**¹

Vrlo lako se obrađuju (posebno dok je u njima prisutna kamenolomska vlaga). Imaju dugu tradiciju uporabe od antičkih vremena na većem broju lokaliteta, od krških polja Hercegovine i jugozapadne Bosne (na širem prostoru Mostara, Posušja, Tomislavgrada, Livna, Glamoča) do Središnje Bosne (Gračanica kod Bugojna i Travnik) i Bihaća. Dokazi o uporabi ovih vapnenaca u antičko doba su pronađeni na većem broju lokaliteta.

Posebno su poznati kamen *Bihacit* iz okoline Bihaća, *Tenelija* i *Miljevina* kod Mostara, a u novije vrijeme *Plivit* iz okoline Jajca i *Bosanska mošćanica* kod Zenice.



Slike 1.-3. Bosanski slatkovodni vapnenci: rezani Bihacit (lijevo, foto: I. Hajdarević, 2015)¹;
 Fotografija rezanog uzorka Plivita sa ležišta Divičani (sredina, foto: I. Hajdarević, 2009)²;
 Fotografija poliranog uzorka vapnenca sa ležišta Moščanica (desno, foto: I. Hajdarević, 2015)¹

¹² Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, kresimir.saravanja1@tel.net.ba

¹³ Mr. sc. Ismir Hajdarević, dipl.ing.geol., Federalni zavod za geologiju, Sarajevo, ismirhajdarevic@yahoo.com

¹⁴ Izv. prof. dr. sc. Azra Kurtović, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, azra_kurtovic@gf.unsa.ba

¹⁵ Mr. sc. Enes Šerifović, dipl.ing.geol., Cerberus d.o.o., cerberus.tuzla@gmail.com

2. MOGUĆNOSTI PRIMJENE *BIHACITA*, *PLIVITA* I (*BOSANSKE*) *MOŠĆANICE*

2.1. Primjene *Bihacita*

Kemijska i mineraloško-petrografska ispitivanja potvrdila su da se radi o mikrokristalastom vapnencu - mikritu. Na svježem rezu ima ugodnu, blagu svijetlo žutu (krem) boju. Neposredno nakon vađenja, dok sadrži kamenolomsku vlagu, *Bihacit* je vrlo mekane strukture, te vrlo pogodan za obradu - lako ga je obrađivati, može se rezati običnom pilom za rezanje drva, čak i sjekirom, i glačati, ali se ne može dobiti sjajna površina. Mekoća *Bihacita* dok posjeduje kamenolomsku vlagu je omogućila velike izražajne mogućnosti, a karakteristika da stvaranjem čvrste karbonske rešetke na površini, koja ga štiti od oštećenja, nakon gubitka kamenolomske vlage kamen postaje čvršći i postojaniji, omogućila je da imamo iznimno stare i izvrsno očuvane elemente eksterijera.^{3,4,5}

Na Građevinskom institutu u Zagrebu, kamen *Bihacit* je determiniran kao intrabiosparit ili organogeni vapneni pješčenjak.^{3,5,6}

Riječ je izrazito čistom, zrnastom, gromljičastom i šupljikavom sedimentnom vapnencu, koji je nastao u slatkovodnom tercijarnom bazenu grada Bihaća i okolice, po kojem je dobio naziv, i gdje leže velike naslage ovog kamena.⁷

Odlikuje ga fina slojevito-trakasta tekstura pješčenjaka i poroznost sa porama do 1 mm. *Bihacit* posjeduje visoki apsolutnu poroznost otvorenih pora i visoko upijanje vode, te naglašeno kapilarni upijanje (usisavanje vode), ali je zbog visoke poroznosti i sposobnost sušenja velika.^{3,5}

Mekoća *Bihacita* dok posjeduje kamenolomsku vlagu je omogućila velike izražajne mogućnosti. *Bihacit* je posebno pogodan pri izradi dekorativne plastike, kao i najraznovrsnije ornamentalne skulpture.

Po petrografskom sastavu *Bihacit* je kalkarenit - vapnenac. Struktura mu je zrnasta, veličine zrna 0,1-0,5 mm. Vezivo je perlitiski kalcit. U stijeni se nalaze rijetke ljuštore fosila koje su vidljive samo pod mikroskopom. Na upravno sječnim površinama uočljiva je slojevita struktura koja se odlikuje i smjenom više i manje poroznih slojeva različitih po boji.⁸

Najznačajnija osobina *Bihacita* je to što mu vrijeme i vremenske (ne)prilike pomažu u očvršćivanju i očuvanju oblika. Za *Bihacit* važi: što je dulje u uporabi - to je čvršći i postojaniji. O tome svjedoče stari i odlično sačuvani elementi eksterijera brojnih građevina iz daleke prošlosti.⁴

Rezultati ispitivanja fizičko-mehaničkih svojstava *Bihacita* (tlačna čvrstoća u suhom, vodom zasićenom stanju i poslije smrzavanja, savojna čvrstoća, otpornost na mraz i sl.) su pokazala da je ovaj kamen pogodan za uporabu za sve vrste vanjskih okomitih oblaganja, kao i za uporabu u monolitnom obliku u slobodnom prostoru u klimatskim uvjetima kakve imamo u zemlji.^{3,5}

Bihacit je iznimno otporan na utjecaj atmosferilija, potrebno ga je jedino zaštititi od djelovanja procjednih voda sa vodoravnih površina na kojima dolazi do taloženja prljajućih čestica iz atmosfere.^{5,6} Danas se na tržištu mogu pronaći učinkovita kemijska sredstva za preventivnu zaštitu i čišćenje prirodnog kamena.^{4,5}

Kamen je iznimno otporan na vremenske utjecaje. Mnogobrojni kameni ukrasi, kao bareljefi i čipkaste arabeske na starim spomenicima, te druge skulpture iz različitih razdoblja, potpuno očuvani, iako su nastali prije čak 250 godina. To dokazuje da su fasade obložene *Bihacitom* praktično vječne.⁷

Kamen je izuzetno otporan na vremenske utjecaje. Tome je dokaz što su mnogobrojni kameni ukrasi, kao bareljefi i čipkaste arabeske na starim spomenicima, te druge skulpture iz različitih razdoblja, pronađeni u ovom kraju potpuno očuvani, iako su nastali prije čak 250 godina. To dokazuje da su fasade obložene *Bihacitom* praktično vječne.³

Na tržištu nema mnogo tako kvalitetnog vapnenačkog kamena kakav je *Bihacit*. Koristio se od davnina, o čemu svjedoče brojni objekti, različite vrste i namjene, od nadgrobnih spomenika do srednjovjekovnih vjerskih objekata.⁴ Naročito je pogodan za okomito oblaganje, odnosno dekoraciju, interijera i eksterijera građevina.⁹

Eksploatacija i korištenje ovog kamena je poznata još od prije nove ere (prije Krista) – urne i nadgrobnne ploče sa reljefima.^{3,5} Ulomak kamene ploče bočne strane urne sa predstavom konjanika ilirskog plemena Japoda nađen kod sela Založja u blizini Bihaća.⁶

Po svojim ključnim karakteristikama *Bihacit* pripada onoj rijetkoj i iznimno cijenjenoj vrsti vapnenaca od kojih su izgrađene najznamenitije građevine naše civilizacije: Velika piramida u Gizi, Koloseum u Rimu, postament Statue slobode i Empire State Building u Njujorku, kraljevski dvorac u Versaju, katedrala Notre Dame i Velika kapija Defansa u Parizu, Gaudijeva La Sagrada Familia u Barceloni, Alhambra u Granadi, parlamenti u Budimpešti i Londonu, bečka Opera i katedrala Sv. Stjepana...⁴

Godine 1878. započelo sa značajnijom komercijalnom eksploatacijom ovog kamena, koji je od tada komercijalno nazvan *Bihacit*. Od 1912. godine firma posluje kao akcionarsko društvo „Bihacit“ čiji je većinski vlasnik „Batinjol“ iz Pariza. To je razdoblje u kojem je *Bihacit* uspješno konkurirao glasovitom francuskom *Savonnier-u*, i stekao europski renome. Uporaba je intenzivirana poslije 1955. godine, kada ovaj ukrasni kamen doživljava svoj pravi preporod.⁴

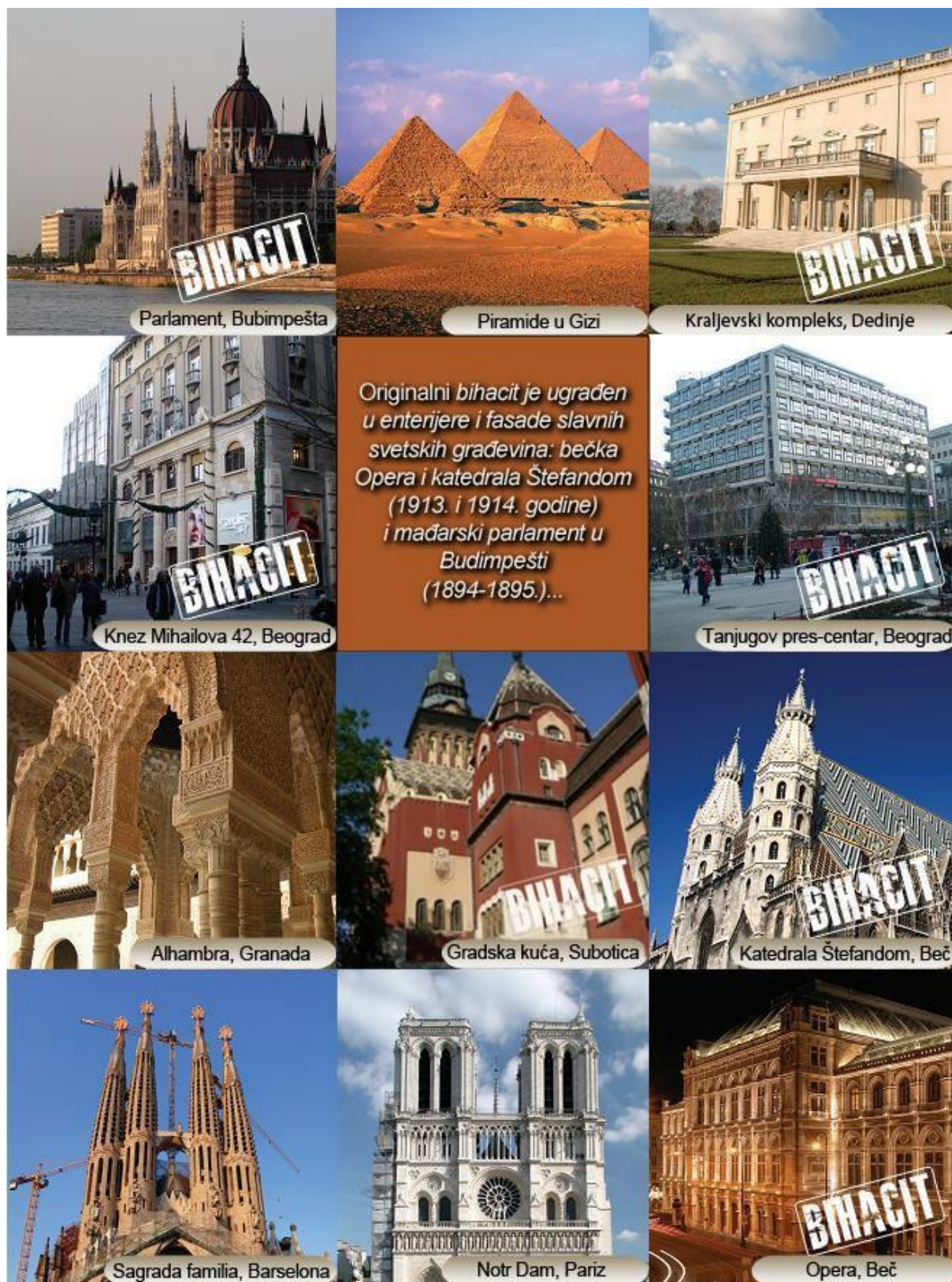
Bihacit je pogodan za uporabu u monolitnom obliku u vanjskom prostoru, kao obrađen i neobrađen kamen. Ovaj ukrasni kamen je ekonomičan i za obradu zahvalan građevinski materijal, koji se stoljećima koristi za izgradnju brojnih rezidencijalnih (palače, ali i moderne zgrade), vjerskih i poslovnih objekata.

Bihacit nema visok sjaj, već djeluje hrapavo i mat. Lijepe je krem boje. Može se koristiti u klesarstvu, te u graditeljstvu za okomita oblaganja interijera i eksterijera. Lako se obrađuje klesanjem i rezanjem. Ne glača se. Rezanjem pod raznim kutom dobiju se razlike u izgledu. Za vanjsko oblaganje koriste se ploče debljine 3 i više cm.⁹

Bihacit je mekane strukture, te je vrlo pogodan za obradu, posebno pri izradi dekorativne plastike, kao i najraznovrsnije ornamentalne skulpture. Najznačajnija osobina *Bihacita* je to što mu vrijeme i vremenske (ne) prilike pomažu u očvršćivanju i očuvanju oblika.³

Bihacit je prirodan, praktično vječan. Najpogodniji je za oblaganje fasada, te unutarnjih zidova pojedinih prostorija. Na svježem rezu ima prijatnu, blagu svijetložutu (krem) boju. Njegova prijatna, blago svijetložuta (ujednačena, otmjena, krem boja) boja djeluje toplo u enterijeru, kao i na vanjskim površinama. Sugerira gospodstvenost, odmjerenost, rafiniran ukus.⁷ Obasjana sunčevom svjetlošću daje lijepe sjenke i refleksije.^{3,5}

Posebno je pogodan za oblaganje monumentalnih građevina, što su prepoznali mnogi graditelji širom Europe, pa kamene obloge od *Bihacita* krase mnoge istaknute građevine. Uskoro je stekao europski renome, pa su njime urađene fasade mnogih istaknutih građevina početkom prošlog stoljeća u Beču (Opera, za čiju gradnju su uporabljene velike količine *Bihacita* i Katedrala Sv. Stjepana-Štefandom, najstariji i najznačajniji bečki spomenik kulture iz XI. st., u čijoj restauraciji, početkom XIX. st., obilato korišten *Bihacit*) i u Budimpešti (Parlament - nekad najveća zgrada parlamenta na svijetu, danas treća po veličini, izrađena od *Bihacita*).



Slika 7. Primjeri primjene Bihacita, prirodnog AGK sa blistavim međunarodnim renomeom⁴

Tu su i stotine objekata u Srbiji, naročito u Beogradu (brojne fasade u strogom centru: zgrade „Centrotektisla“ i „Doma štampe“, odnosno „Tanjug“-ov pres-centar, prelijepa zgrada nekadašnje „Prve hrvatske štedionice“ iz 1922. godine, u kojoj je danas „Muzej Zepter“ u Knez Mihailovoj 42, Zdanje PMF-a na Studentskom trgu, zgrade „Direkcije za izgradnju javnih objekata“, „Jugoslovenske knjige“, brojni objekti na Kalamegdanu, rezidencijalni objekt Belog dvora na

Dedinju iz 1928. godine i nebrojene vile), u Subotici (Gradska kuća - jedna od najljepših građevina u Srbiji, gdje je za restauraciju sjeverne fasade korišten *Bihacit*), restauracija srednjovjekovnih dvoraca u Sloveniji - Grad Negova kod Maribora i Grad Komenda kod Polzele, u Zagrebu (Katedrala, fasada i stupovi HNK iz 1894. godine, Grkokatolička crkva na Gornjem gradu, Pravoslavna crkva), u Osijeku (Katedrala), u Rijeci (Hotel „Bonavija“ i zgrada banke), u Varaždinu (restauracija Rimskog mosta u Jelkovcu, Dvorac Vindija, te kapiteli, baze kapitela i stupovi Sinagoge), u Čakovcu (Stari grad - coklovi iznutra, portal ulazni), u Novom Vinodolskom (Hotel „Horizont“), u Požegi (Katolička crkva), u Slavonskom brodu (Kapela Sv. Ane u Tvrđavi), u Voćinu (Katolička crkva), u Radoboju kod Krapine (Crkva na Očuri - Crkva Sv. Jakova), u Sarajevu (stupovi, galerije, okviri prozora, vrata i ornamentika Sinagoge, Hotel „Evropa“, Zgrada željezničke stanice, „Pošte“, „Lutrije“ i „Zavoda za socijalno osiguranje“), u Bihaću (Hotel „Park“, „Dom armije“, džamija iz XV. st., Katolička crkva iz 1880. godine i Pravoslavna crkva iz 1885. godine), kemijski laboratorij u Lukavcu, kao i mnogi drugi građevinski objekti i spomenici.^{1,3,4}

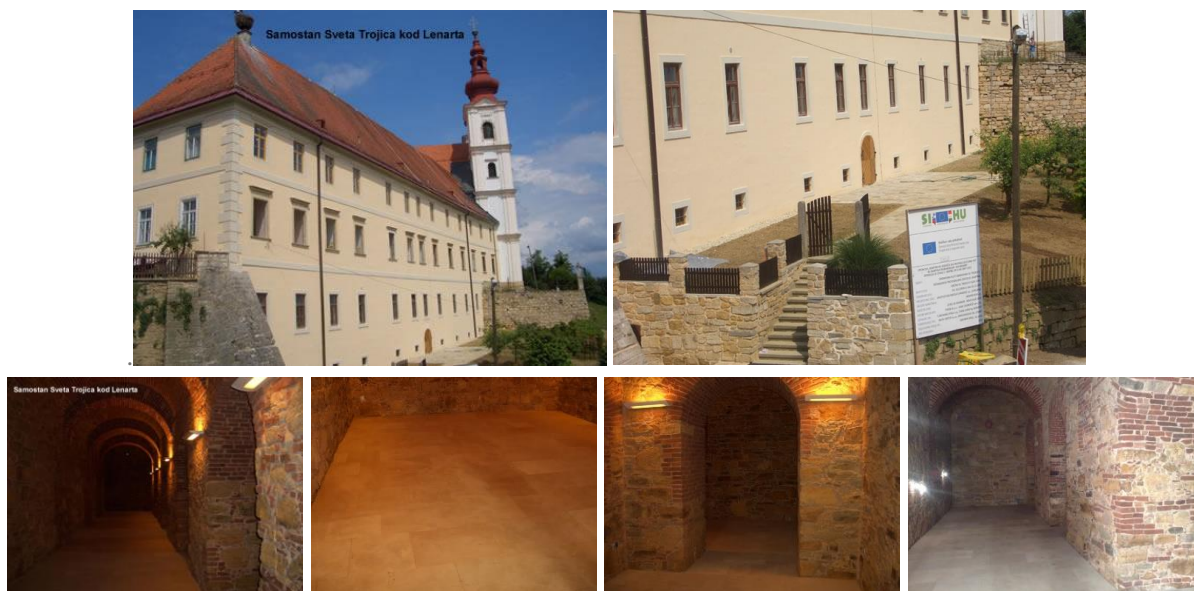
Bihacit je iznimno podatan za izvođenje najfinije kamene ornamentike, podjednako u eksterijeru i interijeru. Apsurdno je da je to bolje procijenila i dosljednije primjenjivala starija generacija arhitekata, pa tako najelitnije europske građevine i brojni rezidencijalni objekti u čijoj gradnji je obilato primjenjivan najbolje svjedoče o tome.⁴



Slike 8.-12. Primjeri primjene Bihacita kod objekata⁷



Slike 13.-15. Primjeri uporabe Bihacita na individualnim stambenim objektima^{1,4,9}



Slike 16.-21. Bihacit u obnovi Samostana Sveta Trojica kod Lenarta u Sloveniji, starog preko 300 godina⁷

Iako je najčešće korišten za vanjsku uporabu (fasade, ukrasne ograde, stupovi, kapiteli, grede, skulpture, kamena plastika, rozete, ornamenti, lukovi, sve vertikale, nadgrobnji spomenici, fontane, bazeni), finoća ovog iznimnog kamena dolazi do punog izražaja upravo u interijerima: sve u interijeru, uključujući i vodoravne površine i gazišta stubišta u objektima sa ekstenzivnom frekvencijom korištenja (obiteljske kuće, vile i sl.), ali i kamini, te dekoracije ugostiteljskih objekata. To su prepoznali mnogi veliki arhitekti poput Nikolaja Krasnova, koji ga je obilato koristio za interijer Kraljevskog dvora na Dedinju u Beogradu. Originalni fragmenti interijera, izvedeni u *Bihacitu*, očuvani su, usprkos brojnim restauriranjima, sve do danas: monumentalni stupovi u Plavom salonu, okviru vrata, filigranski izvedeni svodovi i ukrasne rešetke za radijatore, dijelovi interijera trpezarije.



Slike 22.-24. Kraljevski dvor na Dedinju u Beogradu - detalji interijera izvedeni u Bihacitu⁴



Slike 25.-26. Detalji interijera izvedeni u Bihacitu⁴

Također, interijer slavne bečke katedrale je restauriran upravo ovim kamenom. Veći dio interijera velelepnog zdanja budimpeštanskog Parlamenta i bečke Opere izveden je također u *Bihacitu*.⁴



Slike 27.-29. Kamena galanterija od Bihacita⁷



Slika 30. Primjeri primjene Bihacita⁴

Bihacit je vrlo cijenjen i nadaleko poznat materijal za izradu umjetničkih skulptura i spomenika na ovim prostorima. U Ostrošču kod Bihaća već desetljećima postoji kiparska kolonija sa skulpturama izrađenim isključivo od *Bihacita*.



Slike 31.-50. Skulpture od Bihacita s kiparskih kolonija u Bihaću i Ostrošcu⁷

Po **tehničkom kriteriju** *Bihacit* se zbog svojih fizičko-mehaničkih osobina, trajnosti, mogućnosti rezanja i drugih vrsta obrade, svrstava u vrstu AGK koji ima neograničenu primjenu u oblaganju okomitih površina, kako interijera, tako i eksterijera, dok se za vodoravna oblaganja ne može koristiti. Po **kriteriju dekorativnosti** *Bihacit* spada u AGK velikih estetskih vrijednosti kod restauracije starih objekata, te izgradnje novih objekata.⁷

Poznavatelji trendova u suvremenoj arhitekturi znaju da je vapnenac u kvaliteti *Bihacita* ponovo u trendu. Blještave, visokouglačane površine, posebno fasadne, odlaze u prošlost. Poliranjem se može dostići iznenađujuće visoka razina sjaja *Bihacita*, ali poliranje je suviše (a i skupo). Aktuelni trend u arhitekturi nalaže: što prirodnije, mat, rustično, antikato. *Bihacit* idealno odgovara tim zahtjevima.⁹

Široke mogućnosti primjene *Bihacita* nisu ni izdaleka prepoznate i iskorištene. Najčešći način primjene *Bihacita* je oblaganje vanjskih fasada objekata. Međutim, način na kako se to najčešće radi - neinventivno redanje fasadnih ploča jedne uz drugu, bez arhitektonske invencije i kreacije - guši prirodne izražajne mogućnosti ovog izvanrednog prirodnog materijala. Lakoća obrade, prihvatljiva cijena, prefinjenost i toplina boje ovog kamena, jednostavno pozivaju na kreativnost. Čak i najsitnije arhitektonske intervencije na kamenim fasadnim oblogama od *Bihacita*, što ne iziskuje značajnije dodatne troškove, dat će fantastičan estetski efekt.⁹

Nedovoljno, i naročito, neadekvatno, iskorištavanje izvanrednih „performansi“ ovog jedinstvenog AGK, više je posljedica neadekvatnog odnosa projekatata prema ovom dragocjenom materijalu, nego nerazumijevanje njihovih klijenata, naručitelja posla.⁹

2.2. Primjene *Plivita*

Koristi se za zidanje, te oblaganje unutarnjih i vanjskih, okomitih i vodoravnih površina, objekata razne namjene, kamina, dekoracija ugostiteljskih objekata, fontana, bazena.

Jednakomjeran je, tankih pruga, prugast, a može biti i nejednakomjeran sa smeđim skeletnim uklopcima. Male je volumne mase (1,6-1,8 g/cm³) i koeficijenta provođenja topline 0,85 W/mK. Za zidanje se preporučuju elementi od 15 do 20 cm debljine.

Mineralni sastav: Rezultati petrografskih i kalcimetrijskih ispitivanja dokazuju da rudnu masu izgrađuju slatkovodni šupljikavi vapnenci i to slijedeći varijeteti: finokristalasti, mikrokristalasti, laporoviti mikrokristalasti, fosilonosni mikrokristalast, trakasti, šupljikavi i grudvasti, sa različitim nijansama od svjetložute, tamnožute do smeđežute boje. Kemijskim analizama je potvrđeno da se radi o visoko procentualnim krečnjacima gdje se postotak CaCO₃ kreće od 96-99% sa malim prisustvom ostalih primjesa (1-4%).²

Mogućnost primjene: Vertikalno oblaganje enterijera i eksterijera rezanim pločama različitih formata, izrada stupova i ukrasnih ograda, zidanje u građevinarstvu kao obrađen i neobrađen kamen i sl.²

Koristi ga se za izgradnju spomenika, sakralnih i drugih objekata. Brojni kulturni ostatci s područja BiH, te Hrvatske svjedoče o korištenju *Plivita*.²

Plivitom su građeni mnogi spomenici u Jajcu. O objektu u Jajcu, kojeg je narod nazvao Katakombama, a što se u znanstvenoj literaturi prihvatilo, prvi koji je o tom objektu svojedobno opširno pisao Ćiro Truhelka. Njegov je opis u bitnim detaljima sljedeći: „Između Medvedkule i zvonika nalazi se u stijeni ulaz u jednu zanimljivu podzemnu građevinu. Taj ulaz prije u samoj stijeni, danas je providen malim kamenim trijemom, sazidanim u novije doba, da se brani kiši i vodi da ne ulazi u unutrašnjost građevine. Pošav ovim trijemom silazimo niz dvije tri stepenice i tu nam

se otvara put na mala gvozdена vrata u tjesno predvorje podzemnoga hrama, a na druga vrata ući ćemo u samu zgradu. Cijeli hram istesan je golemom mukom iz same stijene“... Crkva razdijeljena je posve pravilno kao sve starije crkve romanskoga sloga. Glavne su joj sastavine nartex (predvorje), baptisterij (sa krstionicama), sama crkva, kojom se upopriječio sanktuarij ili prezbiterij na oblik križa i oltar. Same katakombe su ugrađene u jednu kamenu zaravan - terasu (396,40 n.m.) koja neposredno, graniči prijašnjim koritom r. Plive gdje ima sedrenih naslaga, ali niže od terase katakombe 390,10 n.m. Sama je terasa od pješčanog masiva kamena (sada nazvan *Plivit*) od kojega su građene i građevine u Pešti i Beču, a poneko gradi i u okolici Jajca. Terasa se tako proteže prema istoku i taj isti kameni masiv stalno se vidi na koti 373,72 n.m., a i tvrđava - kaštel je sagrađena na tom kamenom masivu na 442,99 n.m. No, u visini *katakomba*, po obrubu vidi se sedra, te se govori da je vodopad Plive i Vrbasa bio od *katakomba* do na istočnoj strani građa kamenih i sedrenih masiva, na kojima su građene gradske zidine 373,72 n.m. U znanosti su prihvaćeni Truhelkini zaključci o tom objektu. Tako Đoko Mazalić ističe da je Truhelka opširno opisao tu građevinu i da je njegov zaključak kako je ona imala poslužiti kao grobna crkva Hrvoju i njegovima ispravan. “Možemo samo dodati da je ta podzemna građevina imala da bude kripta pod jednom crkvom, koju je Hrvoje kanio podići. Da se radilo samo o grobnici kopala bi se u visoke stijene koje su tu, odmah iznad katakombe nalaze. Vidi se i po lijepom platou u koji je spuštena katakombe da je tu imala biti crkva.”⁸

Među spomenicima u Jajcu se ističe i zvonik crkve sv. Luke, najstariji romanički zvonik u kontinentalnom dijelu Balkana (1460.-1463). Toranj je u donjem dijelu izveden u gotičkom stilu, dok su gornje tri galerije s romaničkim obilježjima. Nakon konačnog osvajanja Jajca 1527./1528. godine, Turci su crkvu sv. Marije pregradili u Fethiju, odnosno Sultan Sulejmanovu džamiju, a toranj je služio kao minaret. Od crkve su danas preostale ruševine, dok je toranj sv. Luke u cijelosti očuvan. Graditeljska cjelina - Crkva sv. Marije (pretvorena u Fethija, odnosno Sultan Sulejmanovu džamiju) sa Zvonikom sv. Luke u Jajcu proglašena je 2007. godine nacionalnim spomenikom BiH.



Slika 51. Crkva sv. Marije (pretvorena u Sultan Sulejmanovu džamiju), sa zvonikom sv. Luke⁹

Tu su i drugi brojni vjerski, stambeni i poslovni u čijoj je gradnji korišten *Plivit*: tržni centar u Čapljini, pravoslavni manastir u Osovici, pasarela u banjalučkom naselju Starčevica, džamija u Linzu, katolička Crkva u Sisku, hotel „Mogorjelo“ u Čapljini...¹



Slika 52. Gora, crkva Uznesenja BDM, pogled s jugoistoka nakon rekonstrukcije (snimio D. Miletić)¹⁰



Slike 53.-54. Primjena kod crkava¹⁰



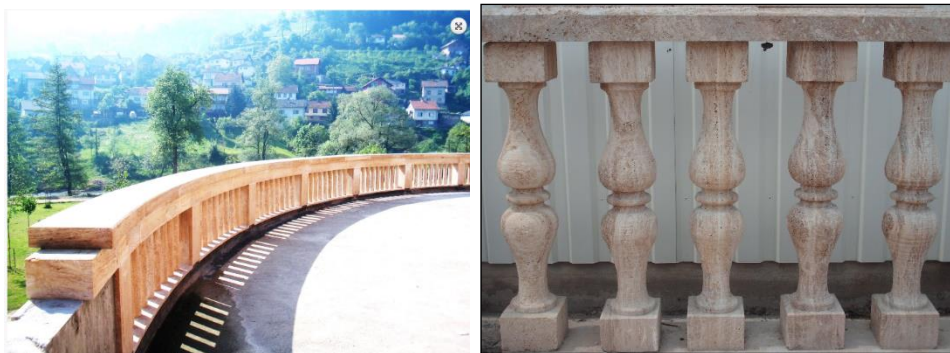
Slike 55.-59. Pravoslavni manastir u Osovici¹⁰



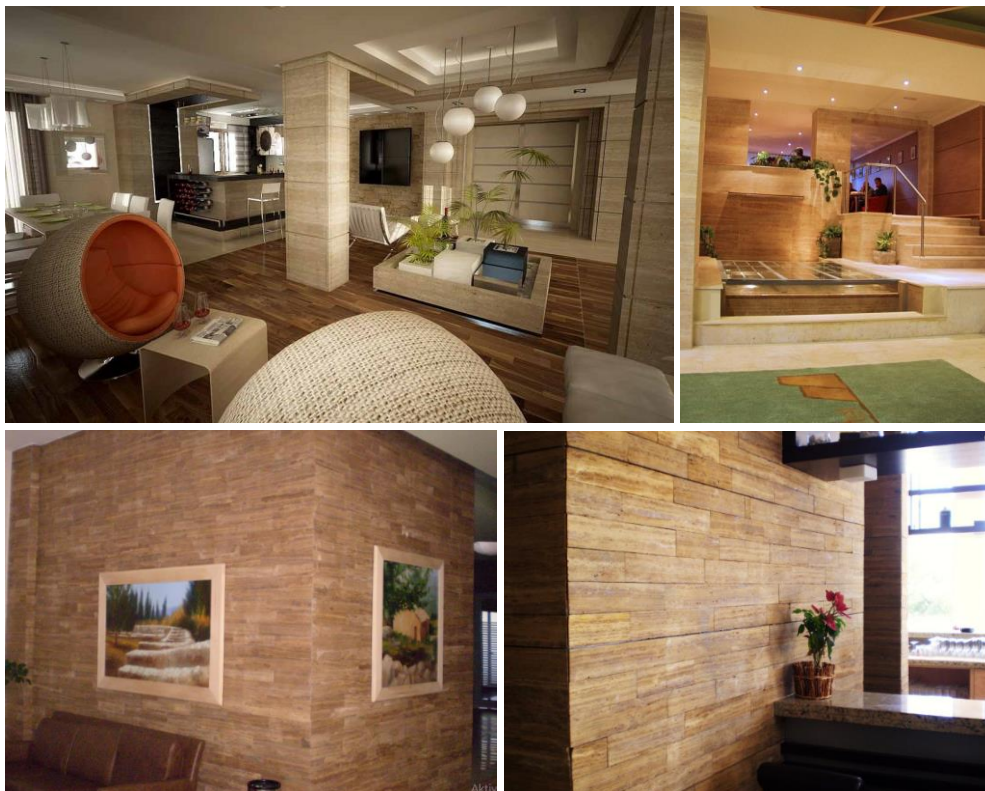
Slike 60.-61. Džamija u Linzu^{11,12}



Slike 62.-64. Primjena Plivita za fasade poslovnih građevina¹²



Slike 65.-66. Ograda sa stupovima urađena od Plivita, lijevo¹² i desno (foto: I. Hajdarević, 2011)²



Slike 67.-70. Primjeri primjene Plivita u interijerima¹²

2.3. Primjene (bosanske) mošćanice

Slatkovodni vapnenac iz ležišta Mošćanica kod Zenice je mekane strukture, te je vrlo pogodan za obradu, posebno za izradu dekorativne plastike, kao i najraznovrsnijih ornamenata. Za potrebe izgradnje Vijećnice u Sarajevu krajem XIX. st. korišten je kamen koji je vađen na ovom lokalitetu. Ovaj kamen je iznimno pogodan za oblaganje fasada, kao i za okomita oblaganja enterijera: fasada Centralne banke BiH, te neki drugi objekti. Osim za potrebe rekonstrukcije povijesnih objekata, povremeno se eksploatira za potrebe lokalnih klesara.¹

Izgradnja historijske građevine Narodne (Centralne) banke u Sarajevu započeta je 1929. godine u vremenu kada je većina arhitekata bila pod utjecajem moderne. Izgradnja je završena 1932. godine i do početka Drugog svjetskog rata radi kao Glavna filijala državne Hipotekarne banke. U periodu između dva svjetska rata objekt je služio kao banka, ali je imao i stambenu funkciju, jer su na sjevernoj strani bili smješteni stanovi uposlenika. Tokom nacističke okupacije u zgradi je bila smještena Komanda njemačkih okupacionih snaga. Nakon završetka rata u objekt je smještena tadašnja Narodna banka NR BiH. Od 1997. godine u objektu je smještena Centralna banka BiH. Godine 2009. proglašen je nacionalnim spomenikom BiH.



Slike 71.-72. Centralna banka Bosne i Hercegovine (lijevo)¹⁴;
Kapitel na Vijećnici u Sarajevu (foto HM-Tenax, 2012)¹

Graditeljska cjelina - Gazi Husrev-begova medresa sa mjestom i ostacima Hanikaha u Sarajevu proglašena je 2006. godine nacionalnim spomenikom BiH. Medresa je dovršena 1537/1538. godine. Portal je građen od klesanog kamena - *miljevine* (riječ je o kamenu *moščanica* koji se vadi u blizini Zenice). Zidovi medrese su građeni od lomljenog vapnenca sa dotjeranom vanjskom stranom. Debljina zidova iznosi većinom 90 cm, mada na nekim mjestima ta debljina iznosi 80-100 cm. Kao vezivno sredstvo je korištena vapnena žbuka. Gradili su je dubrovački majstori i domaći neimari.

3. LITERATURA

1. Hajdarević, I., Brkić, E., Šerifović, E. (2016): „*Mogućnosti upotrebe jezerskih krečnjaka neogene starosti sa područja Bosne i Hercegovine kao arhitektonsko-građevinskog kamena*“, Zbornik broj 3 Udruga „Zvuk kamena“, Posušje, XII. 2016.
2. Hajdarević, I., Filipović, A. (2015): „*Arhitektonsko-građevinski kamen sa područja Centralne Bosne*“, „e-zbornik“ Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, broj 10, XII. 2015.
3. <http://www.svijetkamina.hr/novosti/bihacit>
4. <http://maxixell.com/>
5. Čaušević, M. (2007): „*Tradicionalna izrada Krajiškog nišana*“, „Most“ Časopis za obrazovanje, nauku i kulturu, broj 208 (119 - nova serija), God. XXXII, Mostar, III. 2007.
6. Pletikosi, L. „*Primjena kamena u graditeljstvu*“, https://bib.irb.hr/datoteka/308456.Primjena_kamena_u_graditeljstvu_Lado_Pletikosi.pdf
7. <http://bihacit.net/index.php/ba/bihacit-ikic-doo/partneri/32-bosanski/bihacit-ikic-doo>
8. Mužić, I. (2008): „*Vjera Crkve bosanske*“, Muzej hrvatskih arheoloških spomenika, Split, 2008.
9. Hrvatović, H., Kličić, I., Brkić, E., Hajdarević, I.: „*Revitalizacija proizvodnje arhitektonsko-građevnog kamena Bihacita - Bihać (BiH)*“, www.geologija.ba
10. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Plivit>
11. <http://www.horozovic.ba/index.php/reference/reference-eu>
12. <http://www.pliva-jajce.com/>
13. <http://www.trejsistem.rs/sr/plivit>
14. <http://www.klix.ba>

Krešimir Šaravanja¹⁶Azra Kurtović¹⁷Frano Oreč¹⁸

KAMEN ZA STEĆKE (BILIGE)

Sažetak

U uvodnom dijelu rada dan je prikaz pojma stećak i drugih korištenih vrsta naziva u prošlosti i danas.

U središnjem dijelu rada prikazane su vrste kamena korištenog za stećke, način traženja i dobivanja monolita (bloka), kao i faze klesarske njegove obrade.

U tablici su dani lokaliteti nalazišta (pozajmišta) kamena iz antičkog i srednjovjekovnog razdoblja (arheološki lokaliteti groblja, spomenika i nekropola sa stećcima).

U završnom dijelu rada je istaknuto da su 22 nekropole stećaka iz BiH, zajedno sa 8 drugih nekropola sa područja regije, nakon dugogodišnjeg kandidiranja, upisano je na Listu svjetske kulturne baštine (UNESCO).

Ključne riječi: stećak, biljeg, bilig, mramor, nekropola, kamenolom

1. UVOD

Pod pojmom „stećak“ obično se podrazumijeva veliki srednjovjekovni nadgrobni kamen. Postoje više vrsta naziva paralelno korištenih za obilježavanje, među kojima često dolazi do preklapanja što govori o bliskoj povezanosti narodnog života sa tradicijom stećaka. Prva vrsta su izrazi oslonjeni na autentične povijesne izvore - mahom natpise sa stećaka: „bilig“, „kâm“, „zlamen“, „kuća“, „dvor“, „grobnica“, „grob“, „figura“, „kalup“ i „vječni dom“. Neke od tih naziva i danas upotrebljavaju.¹ Nazivi ukorijenjeni u narodu su: „mramorje“, „mramori“ u smislu spomena (lat. *memora*), „grčko groblje“, „kaursko groblje“, „divsko groblje“, „mašet ili mašete“. Današnji naziv „stećak“ susrećemo od sredine XIX. st. i u vezi je s glagolom „stajati“. Samu riječ stećak A. Škobalj izvodi iz stećkove namjene, tj. iz participa prezenta glagola *stajati*, *stojeći* ili starohrvatski *steći*, koja ima isto značenje kao i grčka riječ *stela*. Stelom se u antici nazivala grobna ploča od kamena koja je služila i kao odložište darova za pokojnika, a također i kao nadgrobni spomenik s uklesanim natpisom i likom pokojnika ili njegove obitelji.^{3,4} Jedan od novijih naziva koji se koristi u stručnoj literaturi - kamik - bliži je izvornome značenju jer svoju potvrdu nalazi u natpisima koje susrećemo na stećcima.⁵

Stećci su izrađivani u više oblika, kao ploče, sanduci, sanduci s postoljima, sljemenaci, sljemenaci s postoljima stupovi i krstače. Mnogi su ukrašeni različitim motivima koji su i nakon 500 godina sačuvali svoj izgled i formu. Posjedovali su elemente romanike (križ, arkade s polukružnim lukovima, sunce, polumjesec, itd.), ali i gotike (arkade sa šiljastim lukovima, vitezovi-konjanici, štit, mač, ljiljan, itd.).



Slike 1.-2. Nekropola Dugo Polje, koja se nalazi na UNESCO-ovom popisu svjetske baštine: prozori plesa i lova na jelene (lijevo); žena sa zvijezdama u rukama (desno)⁴

¹⁶ Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, kresimir.saravanja1@tel.net.ba

¹⁷ Izv. prof. dr. sc. Azra Kurtović, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, azra_kurtovic@gf.unsa.ba

¹⁸ Frano Oreč, dipl. ing. rud., Udruga „Zvuk kamena“, Posušje, orec.josip@gmail.com

2. KAMEN, KAO MATERIJAL ZA STEĆKE

Kamenolomi (pozajmišta) za stećke nalazili su se u pravilu blizu nekropola, ali su kameni blokovi, često slabije kvalitete, prevoženi i sa udaljenih lokacija. Često je baš postojanje kamenoloma u nekom kraju bilo od presudnog utjecaja za izbor lokacije nekropole stećaka jer veliko i teško kamenje nije bilo moguće dopremiti izdaleka, niti vući uzbrdo, ili po neravnom i ispresijecanom zemljištu. Bilo je i iznimnih slučajeva, da su kamenolomi situirani nešto podalje od nekropola, ali se tada gledalo da teren za prevlačenje kamenih blokova i stećaka bude što ravniji i bez uspona.⁷

Kamenolomi stećaka mogli su se samo rjeđe otvarati, i to za klesanje uglavnom prosječnih ili malo vrijednih stećaka. Češće su bili otvarani prostrani reviri u kojima se blok tražio i klesao od slučaja do slučaja. Najkvalitetniji i najtraženiji kameni blokovi nalazili su se ispod kore raspadanja navlačenih geoloških struktura, kao prirodnih osi u sklopu siparišnih procesa. Klesanje kamenih blokova je zahtijevalo veliko znanje i vještinu, često prenošenu „s koljena na koljeno“. Vuča teških blokova organizirala se najčešće zimi kada je prirodno tlo popravilo svoja mehanička svojstva, te smanjilo koeficijent trenja između tla i tereta. U davna vremena, volovska zaprega je bila idealna za taj posao.⁶

Kao materijal za izradu stećaka najčešće su korištene autohtone vrste kamena, u neposrednoj blizini nekropola. Najčešće je to bio vapnenački kamen, koji je najviše dostupan, postojan u odnosu na utjecaj atmosferilija, a u dobroj mjeri je i pogodan za obradu. Najviše stećaka izgrađeno je breča vapnenačkog porijekla, a tamo gdje nije bilo vapnenca, ili čak bila oskudica kamena, morao se upotrijebiti kamen slabije kompaktilnosti i tvrdoće. Tako su neki stećci klesani od serpentina, škriljevca, konglomerata, sedre ili neke druge vrste kamena, ali i od najtvrdjeg kamena, od jablaničkog gabra, tzv. „jablanita“ (stećci kod Jablanice i Rame), koji nije kamen pogodan za klesarsku obradu, zbog čega su redovno ne samo bez ukrasa nego su uopće vrlo malo klesani. Stećci od konglomerata i drugih vrsta kamena slabije kvalitete nisu bili pogodni za luksuzne nadgrobnike, sa ukrasima i natpisima, zbog čega uglavnom nisu ni korišteni u tu svrhu. Osim toga, takvi spomenici su se brže kvarili, a ponekad su i sasvim nestajali.^{6,7}

Stećci u nekropolama su bili izloženi svim nedaćama vremenskih nepogoda. Neki manji su oštećeni zubom vremena, dok su sanduci i sljemenjaci ostali u izvanrednom stanju. Dosta stećaka je pravljeno od mekanog kamena, od „miljevine“ ili „muljike“. Stećci u nekropoli Barzonja, a i čuveni posuški stećci na Ričini, izrađeni od najmlađih sedimenata „miljevine“, stoljećima odolijevaju zubu vremena, što najbolje govori o arhitektonskim vrijednostima i trajnosti ovog kamena.



Slike 3.-4. Stećci na Rični-Čitluk, općina Posušje, izrađeni od „miljevine“ (foto: K. Šaravanja)

Iako je kamen za stećke praktično svuda oko nas, teško je naći monolit za klesanje prestižnih stećaka zbog ispucalosti kamene mase. Prema prof. Marijanoviću, zastupljenost takvih blokova je nevjerovatnih 0,0123%!¹ Drugim riječima, među 8.130 kamenih blokova samo 1 odgovara potrebi

klesanja stećka prema volumenu, uz još uvijek upitnu dimenziju. Stoga je blok u ono vrijeme bio kapital onome koji ga je posjedovao. Učestalost kamenog bloka koji bi mogao pokrivati veću grobnicu, odnosno dimenzija 3 m x 3 m x 0,5 m i više, je bio takav da je trebalo pretražiti brdo dimenzija 100 m x 100 m x 30 m da se pronađe takav blok. Stoga je ugledniji i bogatiji čovjek bio taj kod kojeg bi takav blok završio.⁶

Stjenska masa, koja je bila jače degradacijski oštećena, „u sebi“ je čuvala kvalitetnije i otpornije blokove, idealne za klesanje stećka. Negdje na kraju prirodnog degradacijskog procesa su tzv. kamena „krumpirišta“ u kojima su skriveni tomboloni nepravilnog, oštrobridnog oblika, ako nisu pokretani, odnosno jajolikog oblika, ako im se dogodio i transport. U prirodi su to i najkvalitetniji kameni monoliti. Dakle, teorijski promatrano, takva je rastrošna kamena masa u „jednom trenutku“ ispuštala kvalitetnije kamene blokove „iz sebe“ i oni su se kotrljali naniže, ako je bila iznad okolnog terena. Transportni put kojega su prolazili bio je svojevrsni dodatni test njegove monolitnosti, mehaničke izdržljivosti i unutarnje homogenosti. Takvi prirodni procesi bili su izvorom najkvalitetnijih kamenih monolita iz kojih su se klesali stećci koji i danas zadivljuju očuvanošću svoga izvornoga geometrijskog lika i bridova koje su klesari još davno tako pažljivo isklesali. Oni su također jedini do danas sačuvali ono što je klesar u njima isklesao. Kako su navlačene strukture vrlo često izdignute iznad okolnoga terena, formira se kora intenzivnoga raspadanja raspucale kamena mase i formiraju gravitacijski tokovi materijala na niže. To su siparišta ili točila. Ovisno o konfiguraciji terena ispod kore raspadanja, odvali kameni blokovi mogli su se i zadržati neko vrijeme u točili, prije nego dođu do podnožja. Katkada su bili zahvaćeni i stabilizacijskim siparišnim procesima. Za pretpostavku je kako su i takvi blokovi bili zanimljivi klesarima stećaka, te su ih vjerojatno tu i tražili.⁶



*Slike 5.-6. Kora raspadanja vapnenačke stijene s odvalim blokovima u blizini nekropole Radimlja kod Stoca, koja se nalazi na UNESCO-ovom popisu svjetske baštine (lijevo);
Os na Blidinju, volumena preko 50 m³, vjerojatno najveći u Hercegovini (desno)⁶*

Kamenolomi stećaka mogli su samo rjeđe otvarati, i to u slučaju kada je stijena bila pravilnije izdijeljena u krupnije blokove, što je bio rijedak slučaj. Kamenolomi su također davali blokove koji su uvijek mogli iznenaditi nekom kobnom i skrivenom pukotinom. Dakle, blokovima kamena iz kamenoloma nedostajala je prirodna selekcija, ne samo u pogledu skrivene pukotine, već i općenito, u pogledu unutarnje izotropije i mehaničke otpornosti bridova. Takvi stari kamenolomi monolita postoje, o čemu svjedoče ostaci klesanog kamena i nedovršenih stećaka, te toponimi najčešće kao izvodnice iz imena Barbara, Varvara ili Varda (od sv. Barbare, zaštitnice tog posla).⁶



Slike 7.-8. Blidinje - kamene gromade odvaljene od litica Čvrsnice, od kojih su vjerojatno lomljeni manji komadi za stećke (lijevo); Kamenolom Barzonja (desno)⁴

Tablica 1. Lokaliteti nalazišta (pozajmišta) kamena iz antičkog i srednjovjekovnog perioda (arheološki lokaliteti groblja, spomenika i nekropola sa stećcima)^{9,10}

Stijena	Pozajmište	Lokalitet, Općina
krečnjaci	Bandera	Kučić kula, Zvornik
i/ili sedra	Sige	Dardagani, Zvornik
krečnjak	Kamenolom	Tomislavgrad
magmatska stijena-dacit	Barakovići	Srebrenica
krečnjaci	Jahin Do	Hotočina, Pale
krečnjaci	Dulum	Orahovci, Višegrad
krečnjaci	Grebenice	Orahovci, Višegrad
krečnjaci	Meremišlje	Višegrad
krečnjaci	Slap	Rogatica
krečnjaci ili dijabazi	Jejača	Mušići, Kalinovik
dolomiti (mermerizirani dolomiti)	Sladojevci	Borje, Foča
krečnjaci	Kalupi	Donje Ravni, Gacko
dolomitični krečnjaci	Dubovik	Gornja Sjetlina, Pale
dolomitični krečnjaci	Gradac	Hadžići
dolomiti	Gradina	Prečani, Trnovo
krečnjaci	Gradište	Čeljigovići, Sarajevo
krečnjaci	Hrastik	Gornji Pribanj-Barakovac, Pale
krečnjaci	Kaursko groblje	Dovlići-Udež, Sarajevo
sedra ili krečnjaci	Krš	Gradina, Pale
krečnjaci	Mali Križ	Kasindo, Ilidža
krečnjaci	Osredci	Ledići, Trnovo
krečnjaci	Ploče	Jasena, Nevesinje
krečnjaci	Bračići	Bračići, Stolac
krečnjak	Čepelica	Čepelica, Bileća
krečnjak	Grebuša	Ubosko, Ljubinj
krečnjak	Zidak	Čepelica, Bileća
krečnjak	Klanac	Glogošnica-Šanica, Jablanica
krečnjaci	Gradina	Podgorani, Mostar
krečnjak	Grdojevac	Kružanj, Mostar
krečnjaci	Kravar	Kruševo, Mostar
krečnjaci	Gagrice	Lokve-Gargice, Čapljina
krečnjaci	Šuplja Gomila	Lipno, Ljubuški

Iz izloženog slijedi da su se kamenolomi stećaka rijetko otvarali. Ako i jesu, to je prije bila nužnost nego povoljna prilika. Za pretpostaviti je da se nije uvijek čekalo da se blok sam od sebe formira,

već je pronalazan u sraslom stanju i odvajivan postupkom koji je u narodu nazivan „usijecanjem“ sustavom poluga i klinova (drvenih i željeznih), čekića i dlijeta, jer tada nije bio poznat barut. Za to je trebalo imati vješte, odvažne i snažne posebne majstore, kao i odgovarajući alat. Za spomenike manjih dimenzija angažirani su i neki priučeni mještani. Da bi se isklesao jedan stećak, trebalo je najprije iz kamenoloma izvaditi blok nešto većih dimenzija od spomenika koji je zamišljen. Prirodne pukotine u kamenu pod utjecajem atmosferilija olakšavale su odvajanje blokova. Š. Bešlagić pretpostavlja da se usijecanje blokova obavljalo zimi. U živoj stijeni bi se napravile rupe u koje bi se ulijevala voda koja bi smrznućem povećavala volumen i tako stvarala pukotine u kamenu duž kojih bi se kasnije odvajao blok od ostale kamene mase. Takvi klinovi, sa željeznim oblogama, za odvajanje stijena upotrebljavani su u našim krajevima još u rimsko doba. Niz rupa stvorenih na taj način Bešlagić spominje u kamenolomu kod nekropole stećaka u blizini sela Bitunje kod Stoca. Ponekad kamenolom nije bio kameno brdo ili isturena kamena gromada, nego se nalazio ispod površine zemlje, ponekad i dosta duboko, pa je u takvim slučajevima bilo osobito teško vađenje kamenog bloka.^{4,7}

Majstori su znali odrediti i iskoristiti ravan cjepljivosti kamena (vodu), po kojoj su obično blok odvajali od masiva, s druge njegove strane. Ispitivanje unutarnje homogenosti kamenog bloka seizmičkim postupkom, odnosno kucanjem i osluškivanjem zvuka i danas očituje klesarevu vještinu i umijeće. Taj posao se obavljao vrlo pažljivo. Obično većim kamenom, ili čekićem, blok se otkucavao, a eho osluškivao. Nije se samo ispitala unutarnja homogenost bloka, već i njegova temeljna struktura (je li skriveno uslojen, gdje je položaj vode, tj. ravan cjepljivosti bloka, postoje li slabe zone u bloku, gdje je zvuk tup, postoji li i kako je položena skrivena pukotina i slično). Nakon grube provjere, gravitacijski je transportiran na niže, kada je klesarski dotjerivan i pripreman za transport.

Najčešće je kameni blok, odnosno grubo klesani stećak, prevučen na drvenim plazovima, napravama, koje su bile jedna vrsta saonica, koje se u nekim krajevima nazivaju „smuk“, a odgovarale su obliku i veličini kamenog bloka. Kamen je tovaren na saonice uz pomoć greda, oblica i drvenih i željeznih poluga, uz dovoljan broj vještih i snažnih ljudi. Saonice je vukao potreban broj parova konja ili volova. Po snijegu su saonice bolje klizile, ali njima su se služili i u svako doba godine, vukući po zemlji, pa i po kamenju. *Kada se radilo o veoma teškom ili nespretnom stećku, a ne tako velikoj udaljenosti, primjenjivan je nisu upotrebljavani plazovi, nego hrastove ili „strževe“ oblice - valjci, na kojima je blok guran.* Bešlagić ističe da je u nekoliko slučajeva našao stećke koji su ostali na putu i ispod njih takve oblice. Takav slučaj je zabilježio kod sela Lokve, nedaleko od Stoca, a u Hodovu, također u okolini Stoca, je vidio „strževu“ oblicu ispod jednog velikog stećka na samoj nekropoli.⁷

Pri izboru veličine bloka vodilo se računa i o spolu i starosti pokojnika, pa su djeca dobivala manje blokove, blizu većih blokova, čime su formirane obiteljske strukture, manje ili više odvojene od drugih.⁶



Slika 9. Kamena obitelj na nekropoli Boljuni kod Stoca⁶

Klesanje stećaka, prema prof. Marijanoviću, imalo je više faza. Prva faza je primarna klesarska obrada bloka i njegovo odvajanje od masiva, ujedno i istraživačka faza u kojoj se donosila konačna odluka. Druga faza je imala za cilj postizanje konačnog oblika stećka, a treća, strogo umjetnička i završna faza, koja se vršila nakon polaganja na grob pokojnika, je bila pisanje i slikanje bloka.⁶

U blizini nekropole Boljuni kod Stoca, 200 m sjeverozapadno i 200 m istočno od nje su bila dva kamenoloma, odakle je najvjerojatnije dovožen kamen za izradu 6 stećaka. Za nekropolu Radimlja je korišten krečnjak iz kamenoloma sa obližnjeg Ošaničkog brda, oko 800 m udaljenog sjeveroistočno od nekropole, gdje do danas stoji jedan nedovršeni stećak. A. Benac pretpostavlja da su osnovni oblici spomenika na nekropoli Radimlja istesavani u samom kamenolomu, a da je dotjerivanje i ornamentiranje obavljeno na nekropoli, da bi se izbjegla oštećenja prilikom prijevoza. Pri tome su neki spomenici, iz nama nepoznatih razloga, ostali nedovršeni.¹¹

Na spomenutim spomenicima potpisali su se pisari ili kovači Bolašin Bogačić, Miogost i Ratko Brativo(-)nič /Brativojevič). Prema broju nekropola, brojnosti stećaka, osebujnosti ukrasa, kao i natpisa utvrđeno je da je područje oko Stoca u XV. st. bilo jedno od glavnih žarišta epigrafskih spomenika, čiji su natpisi pisani ćirilskim pismom, ali sa poznatim paleografskim osobnostima ovog pisma u srednjovjekovnoj Bosni i Humu, kasnije Hercegovini, tako da paleografi „sa razlogom govore o bosanskoj ćirilici” (P. Anđelić 1984, 559).

3. ZAKLJUČAK

Stećci, ti kameni nadgrobni spomenici s natpisima, ukrasima i znakovima, podignuti su od XII. do XV. st., a u XVI. st. su postupno nestali. Smatra se da ih u BiH ima oko 60.000, a nalaze se u skupinama od desetak do stotinu, od toga oko 300 ih ima tekstove. Stećaka ima i na području Hrvatske, npr. u Dalmatinskoj zagori i okolici Dubrovnika, ali i u Srbiji i Crnoj Gori (ukupno oko 10.000).

Nakon dugogodišnjeg kandidiranja, prošle godine 30 nekropola stećaka sa područja regije, od kojih 22 nekropole iz BiH, upisano je na Listu svjetske kulturne baštine (UNESCO): Radimlja, Stolac; Grčka glavica, selo Biskup, Konjic; Kalufi u Krekovima, Nevesinje; Borak, selo Burati, Rogatica; Maculje, Novi Travnik; Dugo polje na Blidinju, Jablanica; Gvozno, Kalinovik; Grebnice, Radmilovića Dubrava, selo Baljci, Bileća; Bijača, Ljubuški; Olovci, Kladanj; Mramor u Musićima, Olovo; Kučarin u Hrančićima, Goražde; Boljuni, Stolac; Dolovi, selo Umoljani, Trnovo; Luburića polje, Sokolac; Potkuk u Bitunji, Berkovići; Bečani, Šekovići; Mramor u Vrbici, Foča; Čengića Bara, Kalinovik i Ravanjska Vrata, Kupres.



Slika 10. Raspored stećaka u BiH¹²

Stećci nisu predstavnici velike monumentalne umjetnosti, ali su tipični za ove predjele, kao što su kameni romanički zvonici za dalmatinske gradove. Nekropole sa stećcima su, ako se izuzmu arheološki ostatci još neistraženih ranokršćanskih i srednjovjekovnih crkava, jedini vidljivi kameni svjedoci vremena u dugom razdoblju od IX. st. Njihova je vrijednost za proučavanje srednjega vijeka neprocjenjiva.⁴

Nažalost, danas su stećci potpuno ili djelomično utonuli u tlo i/ili oštećeni uslijed dugotrajnog djelovanja atmosferilija i prisustva biljnih organizama, lišaja i mahovina. Njih 95% je u katastrofalnom stanju i neophodna im je hitna zaštita.¹¹

Začuđuje da do sada nije donesen nijedan propis kojim bi se zabranilo njihovo uništavanje. Treba se nadati da će se u nekim novim, boljim vremenima pronaći odgovarajući način da stećci prežive na „svojim mjestima“ zaštićeni od „zuba vremena“ i od „prenošenja“ u muzeje, čime se čini medvjeda usluga znanosti.⁴

4. LITERATURA

1. Benac, A. (1950): „*Radimlja*“, Sarajevo, 1950.
2. Alaupović-Gjeldum, D. (1986.-1987): „*Običaji i vjerovanja uz kuću u Imotskoj krajini*“, Prilozi povijesti umjetnosti Dalmacije, Sv. 26, Split, 1986.-1987.
3. Basler, Đ. (1954): „*Prehistorijske gradine i njihova zaštita*“, Naše starine, str. 87-95, 1954.
4. Petričušić, R. (1998): „*Stećci (s osobitim osvrtom na stećke u posuškom kraju)*“, poglavlje u okviru „Ljetopisa Posuškog“, Matica hrvatska - Ogranak Posušje i Općinsko poglavarstvo Posušje, Posušje, 1998.
5. „*Stećci - srednjovjekovni nadgrobni spomenici - nominacija za upis na Listu svjetske baštine - UNESCO*“, Radni materijal, Sarajevo, X. 2013.
6. Marijanović, P. (2007): „*Postanak, transport i klesanje stećaka*“, „Hercegovina“ godišnjak za kulturno i povijesno nasljeđe, Vol. 21, str. 93-111, Mostar, 2007.
7. Bešlagić, Š. (1982): „Stećci, kultura i umjetnost“, „Veselin Masleša, Sarajevo,
8. Pašić, I. (2016): „*Od stećka do nišana*“, „Stav“ - Sedmični časopis za politiku, društvo i kulturu, On-line izdanje, <http://stav.ba/od-stecka-do-nisana/>
9. Kurtović, A. (2014): „*Kamen u graditeljstvu*“, Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2014.
10. Mujezinović N. (2009): „*Kamen-materijal kontinuiteta i izražajnih mogućnosti*“, Federalno ministarstvo obrazovanja i nauke, Sarajevo, 2009.
11. (1942): „*Povijest Bosne i Hercegovine. Knjiga I*“, FKD „Napredak“, Sarajevo, 1942. (reprint 1991)
12. <https://stecak.ba/>
13. <https://bs.wikipedia.org/>

II. IZ NAŠE BAŠTINE

Ivan Dugandžić¹⁹Marinka Šimić²⁰

STEĆCI (BILIZI), S POSEBNIM OSVRTOM NA STEĆKE U BILOŠEVICI

1. OPĆENITO O STEĆCIMA

Među povijesnom ostavštinom očuvanom u pismovnom obliku na papiru, metalu ili kamenu, posebno mjesto pripada stećcima, bosansko-humskim nadgrobnim spomenicima. Stećci, velika tema bosansko-hercegovačke i hrvatske kulturne povijesti, katkad su jedini srednjovjekovni spomenici na određenom području. Oni pridonose boljem poznavanju i razumijevanju srednjovjekovlja. Iznimno su vrijedni izvori za proučavanje arheologije, povijesti umjetnosti, kulturne antropologije, povijesti, ekonomije, sociologije, sociolingvistike, etnologije, povijesti jezika, pisma itd. Najveći je broj lokaliteta sa stećcima nastao istovremeno u BiH u 2. polovici XIV. st., a neki su možda iz XIII. st.²¹ Ta su groblja obično vezana za lokalitete starijih povijesnih razdoblja, često su pod gradinama, a katkad su za njihov smještaj poslužila antička groblja.

Za srednjovjekovne bosansko-humske nadgrobnike postoje tri vrste naziva: 1. oni koji se temelje na natpisima: *bilig*, *kami*, *zlamen*, *kuća*, 2. uobičajeni narodni nazivi: *mramorje*, *grčko groblje*, *kaursko groblje*, *divsko groblje*, *čifutsko groblje*, *rimačko groblje*, *svatovsko groblje* itd. 3. nazivi uvriježeni s kraja XIX. st.: *mašet* i *stećak*.²² Izraz *stećak* najprije se upotrebljavao u Hercegovini za visoko uspravno kamenje koje se razlikovalo od niskih ploča. Marian Wenzel smatra da je taj izraz posve prihvatljiv i rabi ga u svojoj knjizi: »Etimologija izraza opravdava ovo usko značenje. Međutim izraz „stećak“ je zapravo godinama bio upotrebljavan kao opći naziv za sve nadgrobnne spomenike, različitih dimenzija i izrade, čija pojava u BiH unutar relativno kratkog vremenskog raspona čini jedinstven fenomen.«²³ Prema Aničevu *Rječniku stećak* je kameni nadgrobnni srednjovjekovni spomenik krstjana u Bosni, Hercegovini i Dalmaciji, *kam*, *mramor*.²⁴ Prema *Rječniku bosanskog jezika stećak* je im. m. r. (< stojećak), unikatni nadgrobnni spomenik drevnih Bošnjana krstajna.²⁵

Iako se u našoj literaturi za impozantne srednjovjekovne spomenike uobičajio termin *stećak*, neki se autori zalažu za druge nazive, npr. Radoslav Dodig predlaže *bilig*. On govori o *Humskom biligu* polemizirajući oko termina *stećak* i tvrdeći da ih njihovi autori nikada nisu nazivali tom riječju, nego autentičnim slavenskim nazivom tog vremena - bilizima. Nadalje ističe da njihova rasprostranjenost jasno kazuje kako oni nikako ne mogu biti zvani „bosanskim stećcima“ budući da su ponajprije *hercegovska*, *humska* i *dalmatinska* karakteristika, rasprostranjena na širem području nekadašnje Paganije.

U blizini groblja otkriveni su mnogi kamenolomi. Grandiozna djela uklesana u kamenu nastala su onog časa kad je čovjek povukao prvu crtu u kamenu, odvojio se od svakodnevnoga preživljavanja i počeo stvarati. Kameni spomenici imaju dva temeljna obilježja: religiozno i geometrijsko - oblikovno, a zajedno čine jednu jedinstvenu cjelinu, pripadaju istoj ideji vječnoga neba i čovjekovoj težnji oslobođenja od stege zemaljskoga, zakona starenja i umiranja.²⁶

¹⁹ Ivan Dugandžić, ing. str. i dipl. novinar, Hrvatsko društvo čuvara baštine, ivan.dugandzic.hdcb@gmail.com

²⁰ Dr. sc. Marinka Šimić, Staroslavenski institut u Zagrebu; msimic@stin.hr

²¹ BENAC 1952: 53.

²² ŠIMIĆ, u tisku.

²³ WENZEL 1965: 12–13.

²⁴ VELIKI RJEČNIK HRVATSKOGA JEZIKA 2004: 1475.

²⁵ RJEČNIK BOSANSKOG JEZIKA 2007: 1071.

²⁶ MARIJANOVIĆ 2005: 10.

Po mišljenju prof. Pere Marijanovića, kako bismo shvatili značenje srednjovjekovnih nadgrobnih spomenika, moramo imati u vidu činjenicu da su veći i kvalitetniji blokovi kamena u prirodi prava rijetkost: suprotno očividnoj masovnosti pojavljivanja stijene na ovim prostorima, samo se 1% stijena može klesati u kamene blokove, a udio onih većih blokova mjeri se u promilima.²⁷ Što je blok veći i homogeniji, rjeđi je. U doba nastanka stećaka ljudi su imali jedan poseban odnos prema kamenim blokovima; još su za života tražili veliki kamen koji je u pravilu završavao na grobu bogatijega i moćnijega čovjeka. Posebice se pomno pripremao kameni blok za pisanje i slikanje jer je morao biti kvalitetniji, te je imao okapnice za zaštitu natpisa. Temeljnu poruku odašilje stećak svojom veličinom i kakvoćom, a crteži na stećcima pojačavaju taj dojam, pa samim time vezu kamena i pokojnika čine intimnijom. „Na ovom svijetu pokojnika i njegovu veličinu zastupa kameni blok. Ako svojom impozantnošću još uvijek nije ravan uspomeni pokojnika, tu su crteži da taj dojam pojačaju. Otuda crteže treba shvatiti ne kao poruku da je, primjerice, netko bio kršćanin već da je to bio na uzorit način. Motiv lovca treba pokazati, ne da je pokojnik bio lovac, već kako je to bio veliki lovac itd.“²⁸ Među svim oblicima stećaka (ploča, sanduk, sljemenjak, visoki sanduk) najkasnije se pojavljuje križ, a prema nekim mišljenjima dvojbena je pripadaju li stari križevi stećcima ili ne unatoč srodnostima u načinu ukrašavanja.²⁹



Slike 1.-2. Pogled na stećke u Biloševici

Podaci o broju očuvanih stećaka znatno se razlikuju, tako npr. A. Solovjev drži da ih sveukupno ima 59.500, a Š. Bešlagić smatra da je na hrvatskom području očuvano oko 65.000 stećaka. Vrlo je mali broj ukrašenih, prema Ć. Truhelki oko 2.000, dok M. Wenzel misli da ih ima oko 3.000.³⁰ Među ukrašenima stećcima, još je manji broj onih s natpisom, ali zato imaju veliku vrijednost, i to ne samo po svojim dragocjenim povijesnim podacima nego i kao jezični spomenik autohtonoga govora određenoga kraja. Katkad se otkrije i novi, do danas nepoznati natpis, npr. onaj u Služnju u Brotnju: *Si bilegь Ugrina Vratušića*.³¹

Tijekom vjekova mnogi su uništeni, a pretpostavlja se da ih je koncem XVIII. st. bilo dvostruko više nego danas. Izloženi suncu, vjetru, kiši i snijegu stećci sve više gube svoju ljepotu, slova se brišu, a ukrasi gube. Mnogi se stećci čak i danas uništavaju izgradnjom prometnica. Najgori je takav primjer uništavanje srednjovjekovnih nadgrobnih spomenika na Ledincu, gdje ne samo da su neki dijelovi stećaka uzidani u ogradu groblja nego je nakon II. svjetskog rata uništen prekrasno ukrašen središnji sljemenjak: raznesen je dinamitom, i to zbog vjerovanja da je u njemu skriveno blago.³²

Stećci se u zapadnom dijelu južnoga pojasa mogu naći na tri područja:

1. u blizini Neretve i njezinih pritoka,
2. u Imotskoj Krajini, na Duvanjskom i Kupreškom polju i dalje prema Livnu,
3. u priobalnom pojasu do Trogira sa zaleđem i oko Cetine.³³

²⁷ MARIJANOVIĆ 2000.–2001: 74.

²⁸ MARIJANOVIĆ 2000.–2001: 76.

²⁹ GLAVAŠ 2002: 45.

³⁰ GRUBIŠIĆ 1978: 21.

³¹ DODIG 2013:23.7.

³² BENAC 1952: 28.; TICA 2011.

³³ MILETIĆ 1982: 142.

2. VRSTE STEĆAKA

Među svim očuvanim oblicima stećaka najmanje je križeva primjerice, na području Kupresa očuvana su svega dva križa od ukupno 1055 stećaka.³⁴ Možda je razlog tome što je u kamenu vrlo teško klesati križ koji bi se mogao očuvati duže vrijeme, i to zbog odnosa geometrije križa i mehaničkih svojstava kamena. Klesanju križa pogoduje homogen i izotropan materijal, a kamen je upravo suprotno pa stoga posebnu pozornost treba obratiti križevima klesanim iz kamena. Sam simbol križa ističe neku religioznu osobinu pokojnika ili neko njegovo stanje; on je u tome bio velik i primjeren kako to križ pokazuje. Kameni križ najjači je i najuvjerljiviji simbol pokojnika.³⁵ Prema istraživanju A. Benca, među širokobriješkim je stećcima očuvano svega šest križeva, od ukupno 157 spomenika. Međutim, danas je ta brojka znatno veća jer su otkrivena mnoga nova groblja. Oni po svojim oblicima nisu posve jedinstveni, dolaze ili samostalno; npr. na Trnu, ili u kombinaciji s pločom - Šarampovo i Ledinac. Njihovi su oblici i ukrasi na svakom groblju različiti, a najzanimljiviji su po svojim ukrasima križ iz Donje Britvice i onaj s Ledinca. Svi stariji križevi ovog područja gotovo redovito imaju polukružni gornji dio stupa.



Slike 3.-9. Ukrasi na stećcima

Na području između Čitluka i Širokoga Brijega najčešći su oblici ploče koje su iznimno velike, kao i sanduci, također impresivnih oblika. Za taj je kraj karakterističan visoki sanduk, a uz to i križ uz pojas bliže Neretvi od Drežnice do Čitluka, i to raznih dimenzija i ukrasa.³⁶ Proučavajući stećke oko Širokoga Brijega pedesetih godina prošloga stoljeća, Alojz Benac utvrdio je da ti spomenici

³⁴ BEŠLAGIĆ 1954.

³⁵ MARIJANOVIĆ 2000.–2001: 77.

³⁶ MILETIĆ 1982: 143.

imaju neke karakteristike stećaka zapadne Hercegovine, ali i neke svoje osobitosti, dok oni iz Brotnja pokazuju više sličnosti sa stećcima iz istočne Hercegovine. Tim je istraživanjem bilo obuhvaćeno ukupno 9 lokaliteta u okolini Širokoga Brijega: Sajmište, Barevište, Jelinak, Turčinovići, Šarampovo, Grovište, Trn, Donji Gradac i Ledinac. Nažalost, pri tom je izostavljen cijeli niz grobalja u Blatu, a posebice u sjevernom dijelu općine Široki Brijeg. Pola stoljeća kasnije u monografiji *Širokobriješka baština* Ivana Dugandžića popisano je 19 novih lokaliteta s 224 stećka, što znači da u tom kraju ima preko trideset groblja sa stećcima.

Među sveukupno 157 opisanih spomenika u okolini Širokog Brijega, prema A. Bencu, po obliku pretežu niski oblici, tj. ploče i sanduci, što odaje ukus onodobnog stanovništva, kao i majstora: ploče - 91, sanduci - 46, visoki sanduci - 7, sljemenjak - 1, sljemenjak s podnožjem - 6, križevi - 3, ploča s križem - 3.³⁷ Proučavajući ukrase na pojedinim stećcima, A. Benac zaključio je da stećci širokobrijeških nekropola nisu stariji od XIV. st., odnosno da pripadaju razdoblju kad BiH dolaze u bliži politički i kulturni dodir. „Najveći dio nekropola i spomenika iz okoline Širokog Brijega pripada drugoj polovini XIV. vijeka - vremenu uprave Kotromanića u ovoj oblasti. Pored jako zastupljenih motiva iz čisto narodne umjetnosti i nekih općijih ukrasnih znakova, vrlo su često upotrebljavani ukrasi koji odgovaraju amblemima sa grbova Bosne i i kuće Kotromanića. Osamostaljenjem Hercegovine pod Sandaljem Hranićem i Stjepanom Kosačom dolazi do promjena, koje su se odrazile i na nadgrobni spomenicima. Posljedica toga je nova nekropola u Šarampovu i nove stilske odlike na nekropolama Barevišta i Sajmišta. Ovi spomenici će pripadati po svoj prilici XV. vijeku.“³⁸

3. MOTIVI I SIMBOLI

Simbolični su ukrasi na području od Čitluka do Širokoga Brijega posve prekrili plohe sanduka, a posebice ploča, spajajući i kombinirajući razne simbole: križeve i kružnice, polumjesec i križ, rozetu i križ. Posebice pomno odabrani simboli katkad se pojavljuju samostalno, tj. pojedinačno, npr. krupni polumjesec na Ledincu ili samo križ.³⁹ Na jednoj je ploči na Trnu, uz ostale simbole, izrađen jedini očuvani znak pentagrama na stećcima. Na ovom području nalazimo često i heraldičke znakove; različite oblike štita s mačem ili ruke s mačem, što je simbol visokih feudalaca, odnosno plemića ovog kraja. Drvo rastvorenih i opuštenih grana nalazi se na sljemenjaku u Mokrom, dok je fauna zastupljena u jednoj manjoj mjeri, dovoljno da pokaže utjecaje i ukus: ptica ili konj u Zvirićima i Čerinu, jelen u Borju, lav na masivnoj ploči u Mokrom, pas na sarkofagu u Mokrom i na sanduku u Uzarićima.⁴⁰ Mnoštvo simboličnih motiva povezanih na istoj plohi u najčudnijem poretku nastalo je u shvaćanjima okrenutim bliskom mediteranskom krugu. Ukrasi su na širokobriješkim stećcima nastali kao odjeci realnoga ambijenta života te pod dojmom i utjecajem bogate klesarske djelatnosti bliskoga Primorja: redaju se tordirane i cik-cak bordure, štitovi, heraldički znakovi, friz slijepih arkada u borduri, potkovičaste i gotičke arkade, prikazi grada, viteški portreti i scene, konjanici i kolo, dvoboj itd. Prostrane arkade i njihovi detalji razlikuju ih od spomenika svih ostalih krajeva i usko vežu uz bliske, nešto starije ili istovremene uzore iz Splita, Trogira ili Zadra, s prisutnim bizantskim utjecajem.⁴¹ Idući dalje prema Kupreškom i Livanjskom polju, skala se oblika sužava na ploče, brojne i različito oblikovane, ali ne više tako imponzantne kao u Hercegovini, te na sanduk i sljemenjak. Visoki sanduci se ovdje posve rijetko pojavljuju.

Neki se ukrasni znaci redovito pojavljuju na većini stećaka, dok su pojedini karakteristični samo za određeni kraj. Tako su primjerice za širokobriješki kraj karakteristični ukrasi polumjesec (27 spomenika), rozeta (23 spomenika), križ (9 spomenika), trolist, ključevi, ruka s mačem i štit s

³⁷ BENAC 1952.

³⁸ BENAC 1952: 53.

³⁹ TICA 2011: 165–167.

⁴⁰ MILETIĆ 1982: 143.

⁴¹ MILETIĆ 1982: 145.

mačem (posebice karakteristično za spomenike na Ledincu) što su sve poznati kršćanski simboli.⁴² Simboliku tih ukrasnih znakova nije jednostavno protumačiti, ali se slični znakovi, isto kao i razni geometrijski motivi, pojavljuju i na predmetima narodne umjetnosti od tekstila i drveta, što znači da su to autentični motivi karakteristični za ovaj kraj koji svjedoče o dugotrajnom čuvanju tradicije.⁴³ Križ se kao ukrasni znak na srednjovjekovnim nadgrobnim spomenicima ovog područja pojavljuje prilično često.⁴⁴ Nekoliko je puta povezan s pticom, što je preuzeto iz bizantsko- mediteranske umjetnosti.⁴⁵ Prema M. Wenzel poznato je 438 stećaka na kojima su križevi glavni ukrasni element, te gotovo 200 stećaka na kojima su križevi sporedni ukras.⁴⁶ Posebice je važno istaknuti da se križ nalazi na početku većine hrvatskih ćirilčnih natpisa ovog područja, što je tzv. simbolična invokacija uz verbalnu:⁴⁷ † *va ime o(tb)ca i s(i)na i s(ve)tago d(u)ha*, npr. *Natpis Vignja Miloševića* s Kočerina, *Natpis vojvode Masna* iz Donje Drežnice⁴⁸ itd.

Ukrasi na stećcima s Biloševice:

- Križ je inače najčešći ukras na stećcima, neobično je čest u južnom području, na svim vrstama stećaka (osim visokih sanduka), a nekad se čak nalazi više puta na jednom stećku.⁴⁹ Očuvan je veliki broj različitih varijanata križa; od najjednostavnijih s jednakim krsnicama, do onih s produženjima i dodacima na jednoj ili više krsnica. Križ je katkad prikazan u čvrstoj vezi s lozom. Na jednom stećku izrađen je tzv. čovjekoliki križ.
- Rozeta je na stećku upisana u krug i nalikuje cvijetu s više latica. Rozeta kao motiv sa stećaka slična je zvijezdi, samo što su na rozetama listovi polukružnoga završetka, a kod zvijezda su listovi (odnosno krakovi) redovito šiljasti. Rozete na stećcima su svi ukrasi sastavljeni od krakova približno iste dužine koji polaze iz jedne središnje točke.⁵⁰ Nalazi se primjerice i na urešenom križu iz Donje Britvice.
- Polumjesec je iznimno čest ukras na stećcima, npr. na ledinačkim je stećcima to najčešći ukrasni motiv. Pojavljuje se gotovo uvijek u kombinaciji s rozetom, ali i s drugim ukrasnim motivima.⁵¹ Mjesec je kao simbol u našim krajevima postojao i u predslavensko doba.⁵²
- Na jednom sanduku izrađena je bordura u obliku lozice s trolistom. Ona zaokružuje cijelu plohu sanduka i dijeli ga na četiri dijela, tj. ukrašava u obliku križa. Motiv lozice s trolistom pojavljuje se često na stećcima, npr. na onom Vignja Miloševića s Kočerina,⁵³ kao i na svim spomenicima u okolici Ljubuškog.⁵⁴ To je očito romanički utjecaj iz neposredne blizine, tj. Dalmacije, koji je dospio i na stećke. Uz ornamentirane bordure, u kojima se često prepleću vitice s elementima vegetabilnoga porijekla, ti su motivi izrasli u autonoman ukras, razvijajući vinorodne vitice, te cvjetne i lisnate grane na spomenicima zapadnog područja. Taj bogati cvjetni ukras nastao je kao prirodni odraz i tradicija antičke skulpture i bizantske i predromaničke umjetnosti od Carigrada i Akvileje preko Zadra, Splita i Dubrovnika.⁵⁵ Vegetabilni elementi - bujne vitice i grane rese hrvatskoglagoljske rukopise,⁵⁶ kao i one pisane hrvatskom ćirilicom (bosančicom).

⁴² TICA 2011: 236.

⁴³ BENAC 1952: 41–42.

⁴⁴ BENAC 1952: 35.

⁴⁵ N. MILETIĆ 1982: 60.

⁴⁶ WENZEL 1965: 91.

⁴⁷ BRKOVIĆ 2004: 66.

⁴⁸ ŠIMIĆ 2005: 30–43.

⁴⁹ WENZEL 1965: 91, MILETIĆ 1982: 60.

⁵⁰ WENZEL 1965: 145.

⁵¹ TICA 2011: 240.

⁵² WENZEL 1965: 146.

⁵³ RUPČIĆ 2004: 20.

⁵⁴ PALAMETA 1996: 163.

⁵⁵ MILETIĆ 1982: 63.

⁵⁶ PANTELIĆ 1973: 495–507.

4. STEĆCI U BILOŠEVICI

U nekropoli Biloševice svi su stećci u obliku sanduka, gotovo pravilnih oblika što je, uz ploče, najčešće izrađivan oblik među širokobriješkim stećcima (bilizima). Neki stoje napose, bez osobita reda. Većina ih je postavljena u dvije skupine, što navodi na zaključak da su ovdje pokopani članovi iz dviju, najvjerojatnije velikaških obitelji, a poredani su tako da se gotovo dodiruju. Na četiri stećka prepoznatljivi su ukrasi: čovjekoliki križ, bordura od povijene lozice s trolistovima i sa spiralicama, polumjesec, rozete i rozete u tordiranom vijencu. Najveći je dobro klesani stećak dimenzija 205×157×64 cm.⁵⁷ Na vodoravnoj plohi stećka dimenzija 200×165×40 cm uklesan je natpis koji je pronašao I. Dugandžić 1996. godine.⁵⁸ Sastoji se samo od jedne riječi, prezimena *Sukno*. Na jednom se kamenom križu naziru velika latinična slova IHS, što je možda bio početak nekog danas izbrisano natpisa jer je to invocacija kakvu često nalazimo na glagoljskim i ćirilskim natpisima. Osim toga, taj je natpis još jedna potvrda da su pod ovim stećcima pokopani kršćani. „Iz natpisa se zrcali kršćanska kronologija bremenita idejom spasenja koja vrijeme dijeli na dvoje: prije i poslije Krista. Iz njih progovara odnos čovjeka prema kategoriji vremena, na jednoj strani kao izraz kolektivnih odgovornosti čijom je mrežom bilo gusto premreženo tadašnje rodovsko društvo, na drugoj strani pak shvaćanje srednjovjekovnog vremena kao stvaralačkim Božjim činom omeđenoga vremena eshatološkoga usmjerenja.“⁵⁹

Da su stećci kršćanski grobovi, najbolje potvrđuje činjenica da je najčešći ukras na svima njima križ, a gotovo svi natpisi počinju znakom križa.⁶⁰ To vrijedi i za natpise stolačkog kraja: „Zanimljiva je činjenica da gotovo svi natpisi imaju na početku ucrtan križ. Velik broj stećaka napravljen je u obliku križa. Sami križevi pronađeni na stećcima imaju različite oblike. Međutim, postoji velik broj motiva na kojima je križ skriven u neku likovnu predstavu.“⁶¹

4.1. Opis spomenika

- Br. 1. Sanduk lijepo obrađen dok su vodoravne i bočne plohe grubo klesane, dimenzije 190×118×50 cm. U blizini ovoga stećka nalaze se tri ploče bez oblika.
- Br. 2. Dobro obrađen i očuvan primjerak, dimenzija 220×157×60 cm. Na gornjoj je vodoravnoj plohi plitko urezan križ bordurom u obliku lozice s trolistom. Cijeli obrub gornje vodoravne plohe ukrašen je također bordurom. Između krsnica križeva nazire se reljefni prikaz rozete i polumjeseca.
- Br. 3. Dobro obrađen spomenik s reljefnom rozetom na gornjoj vodoravnoj plohi, s mjerama 190×100×35 cm.
- Br. 4. Prilično dobro obrađen stećak manjih dimenzija, 95×54×36 cm, vjerojatno dječji grob. Stećci broj 2, 3 i 4. jedan su pored drugoga kao da se dodiruju.
- Br. 5. Grubo obrađen stećak bez ukrasa, dimenzija 130×90×35 cm.
- Br. 6. Stećak dobre obrade, vodoravna i bočna ploha također solidno kresana. Dimenzije 180×100×30 cm.
- Br. 7. Sličnog oblika kao i prethodni, dimenzija 180×90×35 cm.
- Br. 8. Dobro obrađen i očuvan primjerak kao i prehodni, dimenzija 180×110×30 cm. Stećci broj 6, 7 i 8 jedan su pokraj drugoga, bočne plohe im se dodiruju.
- Br. 9. Vrlo dobro obrađen stećak, djelomično potonuo u zemlju, približnih mjera 220×155×40 cm. Na gornjoj vodoravnoj plohi urezan je tzv. čovjekoliki križ.
- Br. 10. Srednje obrađen stećak, djelomično potonuo u zemlju, približnih mjera 160×97×25 cm.
- Br. 11. Grubo obrađen stećak, većim dijelom potonuo u zemlju manjih dimenzija 100×70×20 cm.

⁵⁷ BEŠLAGIĆ, 1971: 310; DUGANDŽIĆ/ SOPTA 1999: 55.

⁵⁸ DUGANDŽIĆ 1996: 55.

⁵⁹ LOVRENOVIĆ 2010: 145.

⁶⁰ ANĐELIĆ P. 1966: 457.

⁶¹ ŠUTALO 1999: 429.

Br. 12. Dobro obrađen i očuvan spomenik dimenzija 180×120×55 cm.

Br. 13. Stećak dobre obrade, na vodoravnoj je plohi urezan natpis. Bočna ploha solidno kresana. Dimenzije 200×165×40 cm.

Br. 14. Dobro obrađen nešto veći stećak, nažalost oštećen, dimenzija 210×170×40 cm. U blizini stećaka broj 13 i 14 nalaze se tri ploče kojima se ne nazire oblik.



Slike 10.-11. Stećci br. 3.-8. (lijevo); Stećak br. 9 (desno)

4.2. Natpisi u Biloševici

Lokalitet Biloševica nalazi se ispod brda Magovnika, u širokobriješkom selu Rasnu (na tromeđi Rasna, Dužica i Čerigaja). Biloševice su pitom kutak, dio male hercegovačke oaze u kojoj caruje *tilovina* s mnogo podzida i znakova nekadašnje čovjekove borbe s kršem za svaki djelić obradive zemlje. Gusta šikara s južne strane te kameniti predio bez mnogo raslinja i Magovnik (550 m) sa sjeverne uokviruju plodne njive. Sam mikrotoponim pojavljuje se u jedninskom i u množinskom obliku, tj. kao Biloševica ili Biloševice, kako u govoru, tako i u katastru. Današnje staro napušteno groblje Biloševice na sjeverozapadu Rasna u svom imenu vjerojatno čuva spomen na hrvatski rod Biloševića. Oni su ovdje imali svoja imanja od davnina pa sve do turskoga osvajanja naših krajeva. Pretpostavlja se da je pod jednim od 14 stećaka pokopan netko iz te plemićke obitelji, zbog čega je čitava prodolina dobila naziv Biloševice.



Slika 12. Grafički prikaz rasporeda stećaka u groblju u Biloševici

Među 14 dobro obrađenih stećaka u obliku sanduka, samo se na jednom nazire natpis. Sastoji se samo od jedne riječi - prezimena *Sukno*. Svaki je natpis od iznimne važnosti za jezična, povijesna i druga istraživanja, a u ovom primjeru može biti i za demografska kretanja. Naime, danas je to prezime poznato u Dubrovniku i okolici, a natpis dokazuje da porodica Sukno vuče svoje korijene iz Biloševice, iz čega se može pretpostaviti da su se članovi te obitelji preselili bježeći pred Turcima. Prezime Sukno u okolici Dubrovnika (Vlahotine) prvi put se spominje 1549. godine: Petar Ivanović Suknović, potom u oporuci Stanule Sukno od 31.01.1639. itd.⁶² »Svako je ime kulturni i jezični spomenik, pouzdan vremenski i prostorni smjerokaz u identifikaciji migracijskih i kulturnih tokova. I jezičnih u prvom redu. Imena imaju golemo značenje u istraživanju materijalne i duhovne kulture određene krajine i određenog naroda. (...) Imena čuvaju jezične navike i opiru se promjenama na bilo kojoj jezičnoj razini u bilo kojem dijelu svojega lika. Ti su likovi ukorijenjeni u puku kojemu su imena baština naslijeđenih predaja, najintimniji izraz svekolikog sadržaja vezanog za jezik i zavičajnu povijest.«⁶³ Natpisi su uz sve svoje ostale karakteristike pokazatelji kulturološke višeslojnosti nekoga prostora, posebice ako se na istom području i vremenu dodiruju i prožimaju različite kulture. Iz toga proizlazi da su natpisi ukazuju na vjersko i društveno okruženje u kojemu su pokojnici živjeli. Stoga se oni ne mogu izolirati iz širega povijesnoga konteksta u kojemu je spomenik bio izrađen i postavljen.⁶⁴

Natpis s Biloševice je prilično oskudan slovima, a tako i informacijama: ima svega pet grafema, tipičnih za hrvatsku ćirilicu, ali nedovoljan broj za pouzdano datiranje. Međutim, znamo da je većina stećaka u širokobriježskom kraju izrađena u XIV. st. pa u skladu s tim možemo i ovaj datirati.



Slike 13.-14. Stećak br. 9 sa natpisom (lijevo); natpis snimljen 2014. godine (desno)

Karakteristično je slovo N pisano u obliku latiničnoga majuskulnoga H, tj. kao I koje se iznimno rijetko pojavljuje na hrvatskim ćirilicnim natpisima. Slovo N na natpisima se najčešće bilježi u obliku latiničnoga majuskulnoga N kako bi se razlikovalo od slova I.⁶⁵ Na starinu natpisa ukazuju dva slova, nespojeno pisanje dijelova slova *k* i monografsko *u*. Takvi se slovni oblici pojavljuju već koncem XII. st. npr. u *Povelji Kulina bana* iz 1189. godine.⁶⁶ Slovo K na većini je natpisa pisano slično kao na ovom s Biloševice - dvodijelno, tj. sastavljeno od dva latinična C.⁶⁷ Monografski oblik slova U, u (koji se pojavljuje od XII.-XIII. st., primjerice na *Humačkoj ploči*) vjerojatno je nastao pod glagoljskim utjecajem, a ranije je izvorno ćirilčno *u* bilo digrafski znak.

⁶² KAPETANIĆ, VEKARIĆ 2003: 251–252.

⁶³ ŠIMUNOVIĆ 2009: 137.

⁶⁴ LOVRENOVIĆ: 2010: 117-118, PALAMETA 2003: 95.

⁶⁵ GRUBIŠIĆ 1978: 63.

⁶⁶ ŽAGAR 2009: 199.

⁶⁷ GRUBIŠIĆ 1978: 59.



Slika 15. Znak „IHS“

Drugi, noviji natpis urezan je na jednom prilično oštećenom i grubo izrađenom križu na kojemu se naziru latinična slova IHS. Iz slova H uzdiže se stilizirani križ koji potječe vjerojatno iz XVI. ili XVII. st. To je bio početak nekog izbrisanog natpisa, tj. invokacija kakvu često nalazimo na glagoljskim i ćirilskim natpisima, primjerice na ćirilskom natpisu iz Dobruna kod Višegrada: *Is(usъ) H(ri)s(tъ) prĕstavi se ...*⁶⁸ i Vojkovićima kod Ilidže: *Is(usъ) H(ri)s(tъ) Zed(e) počivaje(t) raba b(o)žija Ublija Vetijo Rada.*⁶⁹ To je još jedna potvrda da su pod ovim stećcima pokopani kršćani. Nadgrobní natpisi pisani latinicom na hercegovačkom se području pojavljuju koncem XVII. st. Jedan od najstarijih je onaj na Barbarića grobu iz Dobrkovića, a zatim onaj iz Crnča na Vuletića groblju.⁷⁰ O suživotu hrvatske ćirilice i latinice i postupnom prelasku na latinicu na širokobriješkom području svjedoči križ iz Donje Britvice.⁷¹



Slike 16.-17. Kameni križevi

5. ZAKLJUČAK

U Biloševici su svi stećci u obliku sanduka, gotovo pravilnih oblika, što je, uz ploče, najčešće izrađivan oblik među širokobriješkim stećcima. Neki stoje napose, bez osobita reda. Većina ih je postavljena u dvije skupine, što navodi na zaključak da su ovdje pokopani članovi iz dviju, najvjerojatnije velikaških obitelji, a poredani su tako da se gotovo dodiruju. Na četiri stećka prepoznatljivi su ukrasi: čovjekoliki križ, polumjesec, rozete i rozete u tordiranom vijencu, bordura od povijene lozice s trolistovima i sa spiralicama.

⁶⁸ VEGO 1970: 26–27.

⁶⁹ VEGO 1970: 54–55.

⁷⁰ DUGANDŽIĆ 2004: 79 i 81.

⁷¹ ŠIMIĆ; DUGANDŽIĆ 2005: 38–50.

U blizini stećaka četiri su kamena križa od kojih su dva napola oborena i naslonjena jedan na drugi. Nevelikih su dimenzija i s posve identičnim reljefima polumjeseca i rozeta. Treći je križ bez simbola i ukrasa, a četvrti je nešto veći od ostalih, s odbijenom jednim krakom, isklesan od prirodne kamene ploče. Grobovi na kojima su stajali križevi (samo jedan, onaj s odbijenim krakom stoji na prvotnom mjestu) u svom su nadzemnom dijelu bili zidani djelomice obrađenim kamenom i klačnom žbukom. Iznad glave pokojnika na nekoliko grobova uklesan je po jedan ili više križeva u prirodnim pločama nepravilna oblika. Nekoliko ih je pokriveno povećim, neobrađenim pločama. Od svih oblika stećaka najmanje je očuvano križeva, primjerice na području Kupresa očuvana su svega dva križa od ukupno 1055 stećaka.⁷² Možda je razlog tome što je u kamenu vrlo teško klesati križ koji bi se mogao očuvati duže vrijeme, i to zbog odnosa geometrije križa i mehaničkih svojstava kamena. Klesanju križa pogoduje homogen i izotropan materijal, a kamen je upravo suprotno pa stoga posebnu pozornost treba obratiti križevima klesanim iz kamena. Sam simbol križa ističe neku religioznu osobinu pokojnika ili neko njegovo stanje; on je u tome bio velik i primjeren kako to križ pokazuje. Kamenu križ najjači je i najuvjerljiviji simbol pokojnika.⁷³ Prema istraživanju A. Benca, među širokobriješkim je stećcima očuvano svega 6 križeva, od ukupno 157 spomenika. Smatramo da su ovi stećci mogli nastati u XIV. st., kao i većina onih u širokobriješkom kraju, dok je groblje najvjerojatnije još starije. Na jednom od njih urezan je latinični natpis IHS, tj. Isuhrst. Iz slova H uzdiže se stilizirani križ vjerojatno iz XVI. ili XVII. st. To je bio početak nekog izbrisano natpisa, tj. invokacija kakvu često nalazimo na glagoljskim i ćirilskim natpisima.

I u susjednoj se ogradi, udaljenoj nekoliko stotina metara prema sjeverozapadu, može nazrijeti manje tzv. svatovsko groblje. Uklesani križevi u prirodnim pločama nepravilna oblika koji se nalaze iznad grobova svjedoče da je i to kršćansko groblje. Ono je gotovo nepristupačno, zaraslo u gustišu, a u njemu su vjerojatno tijekom XVI. i XVII. st. pokopani katolici s područja današnjih Dužica. Prema pučkoj predaji ovdje su pokopani katolički svatovi koji su izginuli nakon što su ih presreli Turci. Nedaleko se nalazi parcela pod nazivom Turak, što potvrđuje da se ovdje dogodio neki sukob s Turcima, o čemu svjedoče očuvane legende.

Ćirilski natpis s Biloševice, premda oskudan riječima i slovima, tj. tek s prezimenom Sukno kao *zlamenjem* iznimno je vrijedan jer svjedoči o prostornom i vremenskom kontinuitetu hrvatske ćirilice, odnosno ukorijenjenosti hrvatskoga glagoljaštva na tom području. Poznato je, naime, da su popovi glagoljaši poznavali oba slavenska pisma tj. glagoljicu i hrvatsku ćirilicu. Nažalost, malo se što očuvalo od glagoljskih spomenika na hercegovačkom području, osim nekoliko grafita iz Graca kod Posušja⁷⁴ i nekoliko glagoljskih slova s *Humačke ploče*.⁷⁵ Međutim, u novije vrijeme sve se više pronalaze arhivski dokumenti o postojanju glagoljaštva, odnosno popova glagoljaša i njihovih rukopisa i na ovom prostoru. Primjerice, u fondu *Kotarskoga suda u Imotskom* (Općinski sud u Splitu, Stalna služba u Imotskom) pod brojem 84 čuva se dokument - oporuka don Filipa Čerluke sastavljena 17.03.1828. u Poljicima (Imotskim) koji daje „... u zajam ili u naruč župniku fra Anjelu Ruschicu od Vignana (Vinjani) moj veliki misal glagoljalski.“⁷⁶ O svećenicima glagoljašima u novije je vrijeme pronašao niz zanimljivih podataka Ratko Perić.⁷⁷

Natpis iz Biloševice poveznica je između natpisa iz Lovreća kod Imotskoga i onih iz Gorice, s Ledinca, Kočerina, Širokoga Brijega, Humca pa sve do broćanskih koji svi zajedno svjedoče da se na tom prostoru u srednjem vijeku pisalo hrvatskom ćirilicom, a također i to da je postojao jedan sloj pismenih ljudi. Ta jedna jedina zapisana riječ, prezime *Sukno* svjedoči o tome koliko su ta

⁷² BEŠLAGIĆ 1954.

⁷³ MARIJANOVIĆ 2000–2001: 77.

⁷⁴ OREČ 1996: 128–140.

⁷⁵ O glagoljašima u Hercegovini v. Leo PETROVIĆ, Hercegovački glagoljaši, u *Leo Petrović, Prvi hercegovački franjevac doktor znanosti*. Mostar 2008: Hercegovačka franjevačka provincija uznesenja BDM, Franjevačka knjižnica Mostar, 137–144.

⁷⁶ Zahvaljujem na dragocjenoj informaciji kolegi dr. sc. Ivanu BOTICI iz Staroslavenskoga instituta.

⁷⁷ V. R. Perić, *Svećenici glagoljaši na području BIH*. Mostar, Crkva na kamenu, 2016.

vremena bila teška za kršćanski puk koji nije mogao dostojanstveno pokopati ni svoje mrtve, ni zabilježiti nešto više od jedne riječi. No toj jednoj riječi možemo zahvaliti što svjedoči o našoj pismenosti.

Ćirilica je kao jedno od triju hrvatskih pisama dio naše kulturne baštine. Njome su pisani čuveni *Povaljski prag*, *Povaljska listina* i *Poljički statut*, kao i druga povijesna, književna i pravna djela, a bila je i u svakodnevnoj upotrebi. Ćirilicom su se vodile matice krštenih, vjenčanih i umrlih na području Bosne i Hercegovine i srednje Dalmacije. Brojni su naši preci upravo ćirilicom bili zapisivani u maticama koje su do početka XIX. st. bili katolička posebnost na našim prostorima. U matičnim se knjigama pisanim glagoljicom i latinicom nalaze pojedinačni upisi hrvatskom ćirilicom, kako na području BiH, tako i na području Dalmacije, čak i zapadno od Krke. O svakodnevnoj praktičnoj upotrebi hrvatske ćirilice na bosanskom području također svjedoči prsten pronađen u grobu ispod stečka u selu Vručica kod Teslića s natpisom *virnima bog pomaže*.

Ćirilica u hrvatskoj riječi zamire tijekom XIX. i početkom XX. st. kada je zabilježena tek sporadično, osobito u Poljicima gdje se kod pojedinih poljičkih obitelji ustrajno čuvala. Smatra se da se u Jugoslaviji zbog ćirilice istočne varijante među Hrvatima uvriježilo mišljenje da ćirilica nije jedno od njihovih pisama čemu su uvelike doprinijela i ratna stradanja, točnije Domovinski rat. Na nama je da na temelju povijesnoga naslijeđa to opovrgnemo kako ne bismo ne zanemarili dio naše vrijedne baštine.

Ovdje valja istaknuti da se oko groblja Biloševica očuvao velik broj starih zemljopisnih imena koja imaju važno spomeničko značenje jer ona sve više i sve brže nestaju uz naš nemar i nebrigu. Imena nestaju s ljudima koji još mogu dati pouzdan i stvarni podatak s određenoga zemljopisnog okružja jer se i to okružje sve više mijenja. Stoga ih je bilo potrebno sve navesti i napisati o njima ono što se do danas očuvalo.

Natpisi su, uz sve svoje ostale karakteristike, pokazatelji kulturološke višeslojnosti nekoga prostora. Posebice je zanimljivo kad se na istom groblju nađu dva natpisa pisana različitim pismima, kao ovdje na Biloševici. Natpis pisan latinicom na starom križu svjedoči o drugom važnom segmentu hrvatske pismenosti i kulture; latiničnom, kao i o povijesti i slojevitosti ovog svetog mjesta u kome su stoljećima ukopavani naši preci, iako su se smjenjivale vlasti i pisma, narod je ustrajao u svojoj vjeri i običajima i na taj način preživio.

6. LITERATURA

- Anđelić, P. (1966): „*Doba srednjovjekovne bosanske države*“, Kulturna istorija Bosne i Hercegovine od najstarijih vremena do početka turske vladavine, 405-536, Veselin Masleša, Sarajevo, 1966.
- Benac, A. (1952): „*Široki Brijeg, srednjovjekovni nadgrobni spomenici Bosne i Hercegovine. sv. III.*“, Zemaljski muzej, Sarajevo, 1952.
- Bešlagić, Š. (1971): „*Stećci. Kataloško topografski pregled*“, Veselin Masleša, Sarajevo, 1971.
- Bullettino di archeologia e storia dalmata / Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku / Vjesnik za arheologiju i povijest, časopis, Split, 1884., 27. dalmatinsku.
- Dugandžić, I. (1996): „*Biloševice u Župi Rasno*“, *Kršni zavičaj* 29: 54–56, 1996.
- Dugandžić, I. (2004): „*Širokobriješka baština*“, Matica hrvatska, Široki Brijeg, 2004.
- Dugandžić, I. (2016): „*Groblje Kremenje u Rasnu*“, Hrvatsko društvo čuvara baštine, Široki Brijeg, 2016.
- Dugandžić, I.; Sopta, J. (1999): „*Župa Rasno*“, Matica hrvatska, Široki Brijeg, 1999.
- Galić, S. (1999): „*Stećci govore svojim jezikom*“, Prilog proučavanju hrvatskog jezika na stećcima stolačkog kraja, *Humski zbornik IV*, Stolac u povijesti i kulturi Hrvata, Općina Stolac, Grafocolor, Zagreb, i Moderna vremena, Zagreb, 435-440, 1999.

- Glavaš, T. (2002): „*A se leži Vitko*“, *Vitko* 1: 45-49, 2002.
- Hercigonja, E. (2006): „*Tropismena i trojezična kultura hrvatskoga srednjovjekovlja*“, Drugo, dopunjeno i izmijenjeno izdanje, Matica hrvatska, Zagreb, 2006.
- Lovrenović, D. (2010): „*Stećci bosansko i humsko mramorje srednjeg vijeka*“, Rabić, Sarajevo, 2010.
- Marijanović, P. (2000.-2001): „*Kamen i čovjek na Radimlji i oko nje*“, *Hercegovina* 6-7 (14-15): 73-78, 2000.-2001.
- Marijanović, P. (2005): „*Čovjekovo „kamenno nebo“ na zemlji*“, *Hercegovina* 19: 7-20, 2005.
- Mikulić, G. (2009): „*Priče i legende iz Hercegovine*“, Grač, Zagreb, Široki Brijeg, 2009.
- Miletić, N. (1982): „*Stećci, umetnost na tlu Jugoslavije*“, Izdavački zavod Jugoslavija, Spektar, Prva književna komuna, Beograd, Zagreb, Mostar, 1982.
- Nikić, A. (2003): „*Događajnica Bosne i Hercegovine 614.-1918.*“, Franjevačka knjižnica i arhiv, Mostar, 2003.
- Palameta, M. (2003): „*Strukturalni elementi u epigrafici sa stećaka*“, *Motrišta* 23: 95-118, 2003.
- Palameta, M. (1996): „*Stećci i njihov kulturološki kontekst (Prilog reinterpetaciji kulturološke tradicije)*“, Zbornik *Ljubuški kraj, ljudi i vrijeme*, uz 600. obljetnicu Dabišine povelje i spomena Veljaka (1395.-1995.), 161-171, 1996.
- Rupčić, B. (2004): „*Nadgrobni spomenik Vignja Miloševića na Kočerinu*“, Zbornik *Viganj i njegovo doba*, (ur.) G. Mikulić, Grač, Široki Brijeg, 19-25, 2004.
- Šimić, M. (2004): „*Jezik i pismo Kočerinske ploče*“, *Vitko* 4: 5-12, 2004.
- Šimić, M. (2005): „*Natpis vojvode Masna iz Donje Drežnice*“, *Motrišta* 34: 30-43, 2005.
- Šutalo, M. (1999): „*Nekropole stećaka u stolačkom kraju*“, *Humski zbornik IV, Stolac u povijesti i kulturi Hrvata*. Općina Stolac, Grafocolor Zagreb, Moderna vremena Zagreb, 417-433, 1999.
- Tica, M. (2011): „*Stećci od Zgošće do Ledinca*“, Naklada Jurčić, Zagreb, 2011.
- Vego, M. (1962.-1970): „*Zbornik srednjovjekovnih natpisa Bosne i Hercegovine, knjiga I-IV*“, Zemaljski muzej, Sarajevo, 1962.-1970.
- Žagar, M. (2009): „*Hrvatska pisma u srednjem vijeku*“, *Povijest hrvatskoga jezika, 1. knjiga: srednji vijek*, Croatica, 107-219, Društvo za promicanje hrvatske kulture i znanosti, Zagreb, 2009.

Krešimir Šaravanja⁷⁸
 Frano Oreč⁷⁹
 Azra Kurtović⁸⁰

NADGROBNI SPOMENICI U HERCEGOVINI I JUGOZAPADNOJ BOSNI OD SLATKOVODNIH VAPNENACA – I. DIO

U općini Posušje sedrasti vapnenci, u narodu nazvani "miljevina" se koriste od davnih vremena. U zaseoku Nenadići na desnoj obali Brine, 40 m od mosta, jaka bujica otkrila je 1956. godine veliki **rimski sarkofag**, odnesavši zemlju koja ga je stoljećima prekrivala. Poslije nekoliko dana neko je od seljaka noću probio sarkofag na rubu između poklopca i sanduka u površini nekoliko dcm (po starom vjerovanju da će pronaći blago) toliko da je mogao pretražiti njegovu unutrašnjost. Ne zna se točno da li je u njemu što pronađeno osim dva ljudska skeleta. U vrijeme jesenjih i zimskih kišnih dana bujica je ponekad prekrivala sarkofag, dok je u ljetno doba pristup k njemu bio vrlo lagan. Sjeverozapadni dio sarkofaga je bio zasut zemljom koju je voda stalno spirala. Po svom izgledu pripada uobičajenom tipu rimskih sarkofaga s lijepo obrađenih sa poklopcem i akroterijama na uglovima. Izrađen je od kamena vapnenca manje čvrstoće, podesnog za obradu, u plitkoj rustici pravilnih oblika. Uskim žlijebom poklopac je uglavljen na sanduk i nešto je veći od površine donjeg dijela. Njegove dimenzije su: duljina 247 cm, širina 103 cm, visina 140 cm i težina oko 2,5 tone. Sarkofag je premješten u zavičajni muzej Hercegovine u Mostaru.¹



Slika 1. Kasnoantički sarkofag iz Vinjana, kod Posušja¹

Iz rimskog razdoblja postoje brojni primjeri uporabe vapnenaca vezano za **nadgrobnne spomenike** na livanjsko-duvanjsko-glamočkom području, te kod Ljubuškog. Ovdje navodimo neke primjere koji se odnose na sedraste vapnence. Jedan od najpoznatijih nalaza je stela (II. ili III. st.) nađena na prostoru Isakovaca u Glamočkom polju, urađena od slatkovodnog vapnenca, kojeg narod naziva "muljika". Danas se čuva u muzeju Franjevačkog samostana Gorica u Livnu.²

Prema drugim literaturnim podacima iz Isakovaca potječu i dvije monumentalne stele (oko 20. g).³ Ovu monumentalnu stelu je izradio neki domaći majstor za domaće naručitelje. Ona je italiskog tipa, a predstavlja izraziti primjer rimsko-provincijalne rustične umjetnosti s jakim utjecajem autohtone tradicije.⁴

Izostanak natpisa moguće je uvjetovan izradom postolja portreta koje je moglo nositi i taj sadržaj. Pojava takve prakse na steli iz Isakovaca kod Glamoča i njezina sada očita uvjetovanost primjerima na obali, traži da se geneza i obim ove interesantne pojave detaljnije istraže.⁵

⁷⁸ Mr. sc. Krešimir Šaravanja, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, kresimir.saravanja1@tel.net.ba

⁷⁹ Frano Oreč, dipl. ing. rud., Udruga „Zvuk kamena“, Posušje, orec.josip@gmail.com

⁸⁰ Izv. prof. dr. sc. Azra Kurtović, dipl. ing. građ., Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, azra_kurtovic@gf.unsa.ba

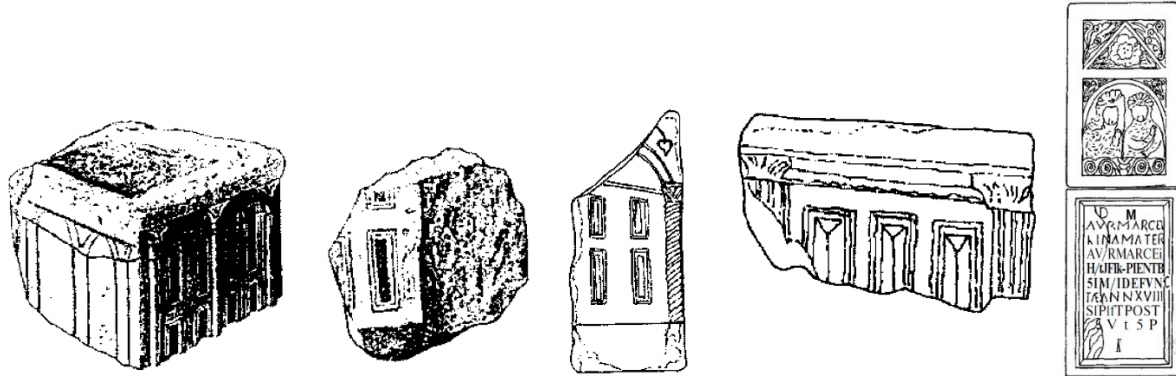
Slika 2. Stela iz Isakovaca (desno)²

U muzejsku zbirku Franjevačkog samostana u Tomislavgradu u ožujku 1990. godine dospjeli su ulomci triju rimskih spomenika s Liba iznad Tomislavgrada. Među njima bio je i fragment stele s motivom kasetona, dimenzija 60 x 60 x 8 cm. Ovaj fragment je oštećen sa svih strana. Izrađen je od mekšeg vapnenca koji se inače dobro obrađuje. Kasetoni ovog fragmenta, inače dijela nadgrobne stele s motivom *Porta Inferi*, u odnosu na jednake spomenike iz rimske Dalmacije, ima neke osobitosti. Očito da je spomenik još u fazi obrade, zbog prelamanja, bio odbačen. Drugi manji ulomak je slabije očuvan, odlomljen sa svih strana. Na njemu se očuvao motiv donjeg desnog kasetona i donja polovica gornjeg kasetona, te djelomice lijevi kaseton desnih vrata. Ovaj fragment je visok 37 cm, obrađena strana mu je široka 19 cm, a neobrađena 53 cm.

Dimenzije i ukrasni motivi ovih ulomaka s Karaule svjedoče da su trebali poslužiti za sandučasti dio urni za pepeo. S obzirom na činjenicu da nisu dovršeni nego su još tijekom obrade odbačeni, ovi spomenici svjedoče da ih je izradila ruka jednog majstora, odnosno jedna radionica koja se nalazila na ovome području. Nema sumnje da je u istoj radionici izrađen i spomenik s Liba. Na ovakav zaključak upućuje kako ukrasni motiv *Porta Inferi* koji resi ove spomenike, tako i njihove dimenzije ali i blizina njihova pronalaska.

Zanimljivo je da se motiv vrata podzemlja javlja i na urnama s livanjskog područja. Tako su u samom središtu Livna na groblju sv. Ivo 1993. godine pronađena dva fragmenta s ovim motivom, uzidana u prednju stranu jedne kasnoantičke grobnice. Na ulomku koji se nalazio iznad ulaznog dijela grobnice prikazana su vrata podzemlja s polukružnim gornjim dijelom te sa četiri uža kasetona. Sa desne strane je tordirani stup sličan stupovima na ulomku s Liba kraj Tomislavgrada. Na manjem ulomku koji je bio uzidan desno od ulaznih vrata ove grobnice prikazan je sličan motiv. Ovaj ulomak predstavlja gornji dio prednje strane rimske urne na koju je nalijegao poklopac. Na ovom ulomku vrata imaju tri kasetona između dvaju stupova s kaneliranim žljebovima i kapitelima. Već je na prvi pogled jasno da ovi fragmenti imaju dosta podudarnosti s ulomcima pronađenima na Karauli u Tomislavgradu te s fragmentom stele s Liba iznad istoga grada. Bez sumnje su izrađeni u približno isto vrijeme, moguće rukama istog majstora, odnosno radionice. Ornamentalni motiv *Porta Inferi* je u unutrašnjost delmatske zemlje dospio posredstvom klesara koji su nadgrobne spomenike izrađivali uglavnom za pripadnike VII. legije stacionirane u logorima *Tilurium* (Gardun kraj Trilja) i *Bigeste* (Humac kraj Ljubuškog). Ova je legija na područje Dalmacije stigla najvjerojatnije 7. g. po Kr. s maloazijskih prostora. Osam nadgrobničkih spomenika s motivom *Porta Inferi* registrirano je na području vojničkog logora *Bigeste*. Majstori koji su izrađivali nadgrobne spomenike s ovim motivom bili su i sami vojnici kao i građanske osobe koje su uglavnom radile za vojničku klijentelu. Motiv *Porta Inferi* s nadgrobničkih spomenika obilježava zagrobni život, koji simbolizira upravo ovaj dekorativni detalj.⁶

Dvodijelna monumentalna stela od vapnenca, također je pronađena u ostacima ranokršćanske krstionice u Karlovu Hanu u Prisoju kraj Tomislavgrada. Dimenzije reljefnog dijela: 100 x 68 x 22 cm. Tekst natpisa urezan je na prostor dimenzija: 83 x 41 cm. Gornji dio stele završava timpanonom sa dva akroterija. U sredini timpanona je rozeta, u sredini koje su tri rupice kojima se najvjerojatnije fiksirao središnji dio cvijeta. Ispod zabata je *aedicula*, unutar koje su prikazane dvije ženske osobe iznad pojasa.⁶



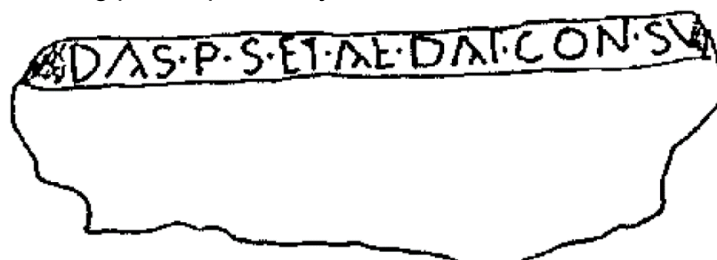
Slike 3.-5. Rimski spomenici s Karaule kraj Tomislavgrada (lijevo);
Ulomci urni za pepeo s lokaliteta sv. Ivo u Livnu (sredina); Rimski stela iz Karlova Hana (desno)⁶

Poklopac rimske četvrtaste urne za pepeo sa natpisom, slučajno je pronađen 1995. godine na lokalitetu Niče u Suhači kraj Livna. Nalazi se u Muzeju Franjevačkog samostana na Gorici u Livnu. Izrađen je od laporastog vapnenca (muljike), kao i većina rimskih spomenika s livanjskog područja. Ima oblik ravne ploče prema sredini neznatno zadebljane. Strana suprotna natpisnoj dijelom je, kao i lijevi prednji kut, odbijena. Dimenzije: 120 x 100 x 13 cm. Na prednjem dijelu gornje površine ovog poklopca su tri četverokutna udubljenja (12 x 12 cm) pomoću kojih je na poklopac mogao biti fiksiran zabatni dio. U sredini ovih udubljenja su okrugle rupice promjera 1 cm. Na donjoj, izrazito ravnoj strani su, u obliku velikog slova *H*, urezani žljebovi za sanduk (66 x 66 x 72 x 6 cm). Na rubnom prednjem dijelu donje strane su dva okrugla udubljenja promjera (11,5 cm), jednake visine kao i žljebovi. U njih su po svoj prilici bili fiksirani stupići koji su stajali ispred sandučastog dijela urne i simbolizirali, zajedno s poklopcem i sandukom, pokojnikov vječni dom. Ova vrsta latinske grafije se na livanjsko-duvanjsko-glamočkom području javlja tijekom 2. i 3. st.⁶



Slika 6. Poklopac urne iz Suhače kod Livna⁶

Ulomak natpisnog dijela poklopca urne za pepeo iz kasnoantičke grobnice (si. 9), pronađen tijekom sustavnih arheoloških iskopavanja na lokalitetu sv. Ivo u središtu Livna 1994. godine. Natpisu nedostaju dva do tri slova s lijeve te jedno do dva slova sa desne strane. Spomenik je smješten u arheološku zbirku Franjevačkog samostana u Livnu na Gorici. Ova urna bila je namijenjena spaljenim ostacima bračnog para. Spomenik je datiran u II. st.



Slika 7. Rimski natpis sa sv. Ive iz Livna⁶

Ulomak lijeve strane reljefnog dijela nadgrobnne stele od vapnenca iz Arheološke zbirke Franjevačkog samostana u Livnu na Gorici, pronađen šezdesetih godina u Vašarovinama kraj Livna. Dio reljefa neke monumentalnije rimske stele raskomadane u najnovije vrijeme. Do 1989. godine nalazio se u Zavičajnome muzeju u Livnu. Dimenzije: 54 x 40 x 20 cm. Na ovom ulomku zamjetljiv je torzo i dio glave ženske osobe zaogrnutе tunikom. I ovaj spomenik se okvirno može datirati u vrijeme od druge polovice II. st. do prve polovine III. st.⁶

Ulomak natpisa nadgrobnne stele iz temelja ranokršćanske bazilike u Vinjanima pokraj Posušja odbijen je sa svih strana. Očuvala su se četiri retka natpisa sa sedamnaest slova urezanih između paralelnih crta.



Slika 8. Ulomak stele iz Vinjana kod Posušja⁶

Muslimanski nadgrobnni spomenici - nišani su također često rađeni od slatkovodnih vapnenaca.

U haremu uz Carevu (Sultan Sulejmanovu) džamiju u Blagaju (1519/1520), nacionalni spomenik BiH, postoji 15 nišana od kojih je 14 rađeno u kamenu „miljevini“. Ovakav izbor kamena omogućio je kaligrafu određenu slobodu u ispisivanju i dizajnu natpisa koja ne bi bila moguća na drugoj vrsti kamena. Kaligrafski natpisi, dizajnirani su u neobične i različite oblike pokazuju kako vrlo vještog kaligrafa tako i vještog klesara.⁷

Grobljanska cjelina - Firdusov mezaristan u Livnu, nacionalni spomenik BiH, u kojem je najstariji nišan iz 1774/1775. godine. Riječ je o grobljanskoj cjelini sa najdekorativnijim nišanima u Livnu, pa i širem području Bosne. Posebno je karakterističan po većem broju visokih, profiliranih i dekoriranih santrača i sarkofaga na koje su postavljeni masivni dekorirani nišani sa tarisima koji su vrlo sitni s obzirom na materijal u kojem su rađeni. Rađeni su od kamena "miljevine". Sve ovo ukazuje na vrlo vješte klesare i visoku razinu umjetničkog znanja. Na sjevernoj strani mezaristana nalaze se najdekorativniji nišani i ovdje su ukopavani članovi porodice Firdus. Većina nišana je djelomično ili potpuno uništena, ali nema tragova nasilnog uništenja.⁷

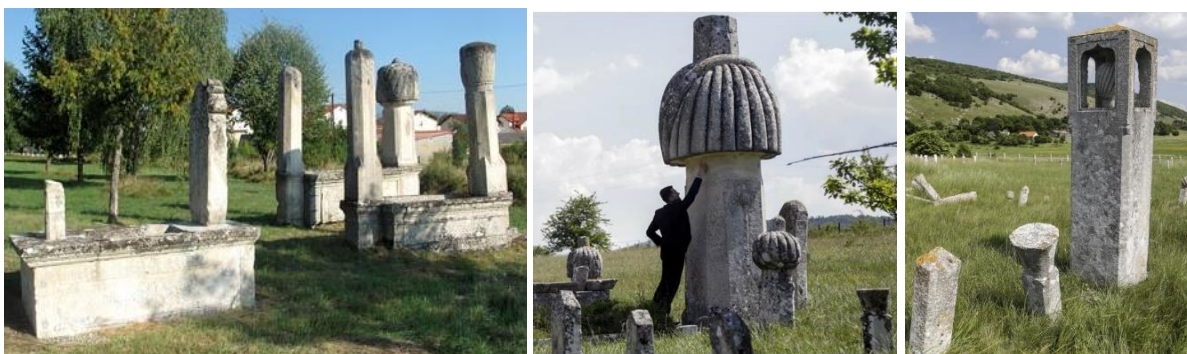


Slike 9.-10. Mezari u Livnu⁷

U Gazilarskom groblju u Livnu, nišani sa sarkofazima Ibrahim bega Bušatlije i njegove žene, visine 220 cm, urađeni su od sedrastog vapnenca.⁸

U Glamoču i okolini rađeni su ornamentikom bogato ukrašeni nišani. Nišan Omer-age Bašića (1798), najmonumentalniji muslimanski nadgrobnjak u BiH, visok 4,7 m (ukopan najvjerojatnije preko 3 m), valjkasta osnovica nepun 1 m, turban je obima 2 m, a streha mu je 25 cm. Po pisanim informacijama, klesan je na ovom mjestu, a kamen je dopremljen iz Majdana, s tim da je Bašića most na ulazu u Glamoč bio je napravljen da bi volovi dovukli kamen na mezarje. Na putu iz Glamoča prema Livnu, u naselju Vidimlije, nalazi se fenjer-nišan, rađen u komadu, star preko 170 godina.^{9,10}

Bašića mašet ubraja se u jedno od glamočkih čuda. Ovaj nišan se smatra najvišim i najmonumentalnijim nadgrobnim spomenikom u BiH. Nadgrobnni spomenik je podignut 1798. u čast Omerage Bašića. Nalazi se u selu Jakir, kraj magistralne ceste M 15 Livno-Glamoč. Spomenik je ukrašen topuzom (buzdovanima) i orijentalnom ornamentikom u kamenorezu.



Slike 11.-13. Nišani sa sarkofazima na Gazilarskom groblju u Livnu (lijevo)⁸; Nišan Omer-age Bašića (sredina) i „fenjer-nišan“ u naselju Vidimlije (desno), oba u općini Glamoč^{9,10}

Na tri **pravoslavna stara groblja** u Mostaru: Bjelušine, Pašinovac i ono iznad Stare crkve, nacionalni spomenici BiH, bilo je sačuvano preko 2.500 nadgrobnih spomenika sa natpisima iz XVII., XVIII. i XIX. st. Staro pravoslavno groblje smješteno je u sjeveroistočnom dijelu Mostara, u dijelu grada koji se zove Bjelušine, na uzvišenju Stolac, u neposrednoj blizini Saborne crkve, stare pravoslavne crkve i stare pravoslavne škole, a groblje Pašinovac je udaljeno oko 350 m. Iako u javnosti postoji mišljenje da je groblje u Bjelušinama najstarija pravoslavna nekropola u Mostaru, zaključeno je da je jedan dio ovog groblja iz istog razdoblja i da se na njemu nalazi veći broj čak i starijih spomenika. Najstariji očuvani nadgrobnici datiraju iz 1683. godine (Bjelušine), koji je svojim sadržajem i karakterom natpisa potpuno identičan sa mnogim primjercima hercegovačkih stećaka u obliku križa, odnosno iz 1687. godine (Pašinovac). Nadgrobnne spomenike radili su domaći majstori od izvornog klesanog kamena „tenelije“. U izradi nadgrobnih spomenika zapaža se utjecaj bizantske kulture, sa epitafima na staroslavenskom jeziku. O majstorima - klesarima koji su izvodili spomenike nema nikakvih podataka. Iznimka se nalazi u groblju Pašinovac. U dosadašnjim istraživanjima starih mostarskih zanata gotovo ništa nije učinjeno u rasvjetljavanju kamenoklesarskog i kamenorezačkog zanata, koji su očito kroz nekoliko stoljeća razvili vrlo plodnu i bogatu djelatnost. Kada se sagleda spomenički fond ovog groblja u cjelini, vrlo lako se uočavaju klesarske karakteristike pojedinih vremenskih razdoblja, kao i izvjesnih majstorskih radionica. Očuvani spomenici daju dosta informacija i pomoću njih je vrlo jednostavno obilježiti kronološke i stilske cjeline klesarskih shvaćanja, tehničkih, izvođačkih i izražajnih samosvojnosti. Bez teškoća je tako moguće utvrditi da su u drugoj polovini XVIII. st. u okviru jednog desetljeća egzistirale istodobno najmanje 4 klesarske radionice nejednake kvalitete, ali svaka vlastitih osobnosti (*Stanić, R. 1981*).⁷

Sudeći po ljepoti nadgrobnih spomenika ne samo na Bjelušinama, već i na ostalim mostarskim grobljima i polazeći od natpisa koji su vješto urezivani ili klesani, sigurno je da su njihovi majstori bili veoma talentirani i često vrlo pismeni ljudi. Pojedini među njima dostizali su nesumnjive umjetničke domete (Stanić, R. 1981).^{7,11}



Slike 14.-15. Staro pravoslavno groblje Bjelušine u Mostaru⁷

Iako su spomenici prilično raznoliki po dimenzijama, u nekropoli ne postoji veći nesrazmjer po dimenzijama, a pogotovo kod spomenika iz XVII. i XVIII. st. Spomenici XVII. i XVIII. st. su relativno malih dimenzija i njihova visina je rijetko prelazila granicu od 70 cm. Kod spomenika iz XIX. i XX. st. to se promijenilo i nastali su veći spomenici. Kod spomenika iz XIX. st. visina ponekad prelazi 1 m, dok su spomenici iz druge polovine XIX. st. su znatno većih dimenzija, sa visinom preko 1,50 m. Natpisi su kod ovih spomenika znatno sadržajni i slova su prilično dekorativna, a riječi sa manje skraćena. Ukupno u nekropoli Bjelušine ima 290 nadgrobnika iz ovog razdoblja.

Spomenici su isklesani iz nekoliko vrsta kamena. Stariji primjerci su rađeni od sedre i kamena pješčara i to dvije vrste - "miljevine" i "tenelije". Mlađi nadgrobnici su od neke vrste mekšeg kamena krečnjaka, bliskog mermeru, a neki od nadgrobnika su urađeni i od posebne vrste kamena vulkanskog porijekla koji je omogućavao određenu dekorativnu obradu. Vrlo je mali broj nadgrobnika klesanih u mramoru.⁷



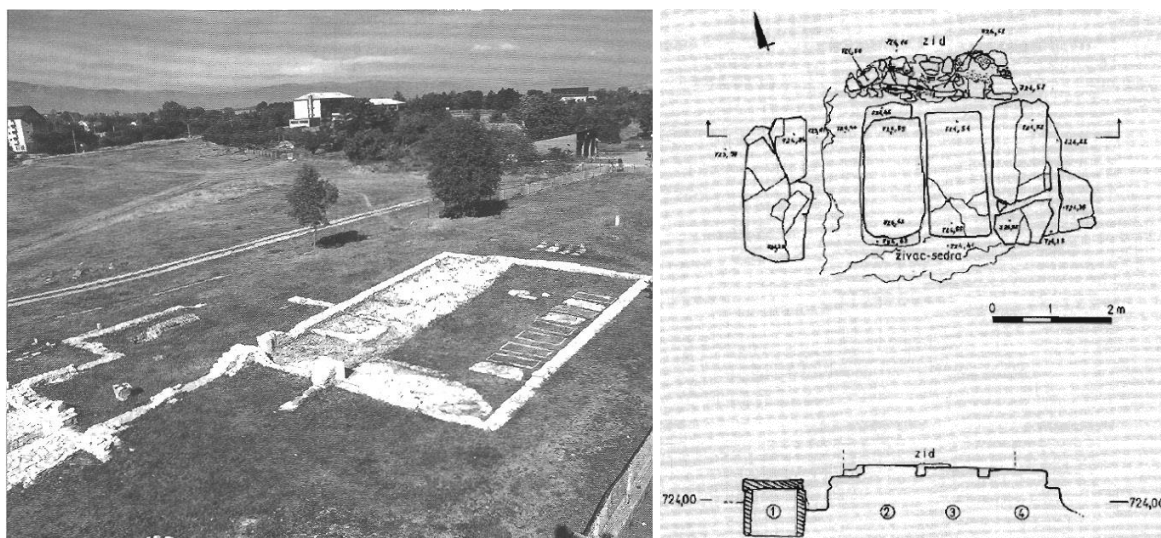
Slike 16.-17. Staro pravoslavno groblje Bjelušine u Mostaru sa nadgrobnim spomenicima od slatkovodnih vapnenaca (foto: K. Šaravanja)

Židovsko/Jevrejsko groblje, nacionalni spomenik BiH, nalazi se na sjevernom ulazu u grad Mostar iz smjera Sarajeva, na udaljenosti cca 5 km od centra, u dijelu grada koji se zove Sutina. Orijentacija pokojnika usmjerena je uvijek sa glavom prema istoku - Jeruzalemu i brdu Cion. Većinu spomenika na groblju u Mostaru sačinjavaju položeni ili tzv. ležeći nadgrobnici spomenici, koji, prema nekim autorima, vode svoje porijeklo iz stare Palestine. Počevši od antičkih vremena, ovi spomenici

su bili ili monolitni ili sastavljeni od više kvadera. Na ovim prostorima nastao je poseban oblik spomenika sandučastog oblika, koji po svom izgledu podsjeća na srednjovjekovne stećke ili pojednostavljene antičke sarkofage. Često se javljaju razni modaliteti sanduka i sarkofaga koji se na gornjoj strani završavaju: ravno, obličasto, obličasto-stepenasto, sljemenasto, s karakterističnim skraćenjima visine i širine, idući od prednje prema stražnjoj strani spomenika. Ponekad spomenik ima oblik krova sa trokutastim zabatom, a ponekad ima završetak u vidu prelomljenog luka. Najstariji pronađeni i pročitani spomenik u ovom groblju je iz 1892. godine. Stariji spomenici su urađeni jednim dijelom od običnog vapnenca, drugi od „tenelije“, dok su noviji od granita ili kombinacije granita i betona.⁷

Mnogi **katolički nadgrobni spomenici** na području od Livna do Mostara, i šire, urađeni su od slatkodvodnih vapnenaca sa ovog područja.

Prilikom arheološkog istraživanja 1990.-1995. godine na Groblju Sv. Ive u Livnu, nacionalnom spomeniku BiH, otkriven je, između ostalog, i franjevački samostan Sv. Ivana Krstitelja sa srednjovjekovnom nekropolom, koja se u duhu onog vremena nalazila u klausturu samostana. Nekropola je ostala netaknuta sve do II. svjetskog rata, kada je avionska bomba razorila i uništila šest grobnica. Jedanaest grobnica nekropole bilo je uz sjeverni zid klaustura. Jedna je grobnica, u središtu klaustura, zatečena s razbijenom gornjom pločom od vapnenca (cca 2,00 x 1,20 x 20-25 cm), koja je uklonjena. Na donjoj njezinoj poklopnoj ploči od „muljike“, sada prelomljenoj, oštrim predmetom je konturno ocrтана šaka desne ruke. Za razliku od grobnica, šest grobova je u hodniku klaustura, te u istom hodniku i to s istočne strane na ulazu u klaustar, još jedna grobnica. U vrijeme iskopavanja posebnu su pažnju privukla dva istovjetna kapitela, jedan s glagoljskim natpisom, a drugi oštećeniji i bez grafita. Pokupljeno je, također, nekoliko kamenih ulomaka razbijenoga poklopca grobnice ili sarkofaga s natpisima (hrvatskom ćirilicom - bosančicom) i grafitima. Jedni i drugi, pronađeni na prostoru razrušenih grobnica u klausturu samostana, pripadaju srednjem vijeku. Sačuvani grobovi u klausturu, uz ploče od mekog kamena („muljike“), imali su i ploče od tvrdog vapnenca, različite veličine kako se vidi na crtežu, dok su obložnice također od „muljike“. U vrijeme gradnje nove bolnice (1973.-1975.), radnici su naišli na dvodijelni sarkofag. Da bi izbjegli čekanja i ispitivanja nisu ga dirali, niti nadležne obavijestili, nego ga zaobišli. Ovo se naknadno saznalo. Možda je i u našem slučaju riječ o jednoj takvoj poklopnoj ploči grobnice ili sarkofaga.¹²



Slike 18.-19. Ostaci srednjovjekovnog samostana na lokalitetu Groblje Sv. Ive u Livnu (lijevo);
Tlocrt i presjek srednjovjekovnih grobova 1, 2, 3 i 4 (desno)¹²

Kapitel inv. br. 2 po svom vanjskom obliku istovjetan je s kapitelom inv. br. 1. vel.: 13,5 x 27 cm, debljine 10 cm. Materijal tvrda „muljika“, otporna i pogodna za obradu. Reljefno izvedene valute

djelomično su očuvane; na njemu nema grafičkih znakova. Sačuvani dijelovi stupića na donjem i gornjem dijelu kapitela otkrivaju njegov mogući izgled.¹²

Drugi je kapitel veličine 14 x 18,5 cm, debljine 8 cm. Materijal je, također, meka i otporna „muljika“. Na kapitelu su u potpunosti sačuvane reljefno izvedene dvije valute. Tu su urezani: glagoljski natpis (uglata glagoljica), križ, zatim, figura u dugoj haljini (primitivno orisana) i monogram. Za razliku od gore opisanog kapitela, uništen mu je dio poluokruglog stupića, kao i gornji dio u obliku imposte. Natpis glasi: „ASE PI/SA LU/KA DI/AK/13/6/8“, odnosno „Ovo je pisao dijak Luka 1368. godine“. Pisani povijesni dokumenti donose da je neki *Luka dijak* 5. studenoga 1366 godine bio u Dubrovniku i da je u ime župana kaznaca Sanka i bana Tvrtka od Dubrovčana tražio i dobio jednog dubrovačkog plemića za službu na Tvrtkovu dvoru. Dijak istoga imena 1368. godine boravio u Livnu, kada je na kapitelu ispisao svoje ime. Ako obje navedene povijesne potvrde dijaka Luke spominju istu osobu, što je moguće, onda je vjerojatna pretpostavka da je Luka dijak boravio i u samostanu Sv. Ivana Krstitelja, da je na kapitelu zabilježio svoje ime i godinu, te da je poslije 1368. godine vjerojatno i umro u Livnu.¹²

Na prostoru klaustara, između razrušenih grobnica, također je nađeno i pokupljeno više ulomka izlomljene kamene ploče neke grobnice ili sarkofaga. Svi su ulomci pripadali istom poklopcu razrušene grobnice. Materijal ulomaka je otporna i tvrda, ali lako obradiva „muljika“. Donja je ploha ravna, obrađena zubačom, dok dužinska strana ploče ima ravnu traku koja prelazi na gornjem dijelu u ovalnu i postaje gornja površina ploče.¹²

Restoje Milohna, komornik i protovestijar bosanskih kraljeva, bio je pokopan u, danas uništenoj, grobnici u klausturu franjevačkog samostana Sv. Ivana Krstitelja u Livnu, koju je još za života dao sagraditi i obilježiti svojom desnom rukom i svojim imenom *ase živa ruka Restoje M...* kako je napisao Ratko, zidar iz Livna, koji je radio grobnicu. Restoje je 1451. godine na Bobovcu. Kako je kralj Stjepan Tomaš umro 1461. godine, a Turci osvajaju Livno 1463. godine, pretpostavlja se da u tome vremenskom intervalu treba tražiti vrijeme njegove smrti, najvjerojatnije poslije smrti kralja Stjepana Tomaša, a prije prvog ulaska Turaka u Livno. Dakle, Luka dijak, zatim Restoje Milohna, protovestijar i kancelar i Ratko, vješti pisar hrvatske ćirilice, ostavili su na livanjskom području dva spomenika kulture znatne vrijednosti.¹²

U Sovićima kod Goranaca blizu Mostara postoje ima starih nečitkih natpisa. Jedan je jedva čitljiv, pa se računa kao najstariji a čitljiv, te na križu piše "Ovde počiva pokoni ilia sin Ivša Marojevića kolovoza 24., 1810." A drugi poručuje "Pokojni Marijan sin Ivšae Marojevicza 24., 1810." Iz čega vidimo da neki majstori tada nisu znali za slovo „j“, a neki pak jesu, ali nisu znali za slovo „ć“! Najstariji križ je u Ivankovića ogradi, iz kasnog srednjeg vijeka, s natpisom pisanim bosančicom, ali mu je sadržaj teško odgonetnuti. Sovićani taj križ i taj grob drže čudotvornim, klesan je od ovdašnjeg kamena „muljike“, a u nedalekoj hrastovoj šumici još je nekoliko razbacanih prastarih križeva kojima bi se odgovarajuća znanstvena struka napokon trebala posvetiti, kao i drugim neistraženim lokalitetima. Tu su i ostatci prastaroga suhozida kojim su Sovićani podigli granicu prema Gorancima, župi za koju nikada nisu mislili da će joj pripadati, kao i nekoliko stećaka.¹³

Obilazeći groblja na području općine Posušje može se uočiti da je dosta nadgrobnih spomenika u grobljima Batin, Gradac i Kljenak-Broćanac izrađeno od „miljevine“, većinom u razdoblju od 1850.-1930. godine, bez ikakvih motiva, neki s motivima urezivanim na spomenike (cvjetovi, križevi, spirale...), koji su vrlo rijetko oštećeni. Visina i širina nadgrobnih spomenika su dosta varirali. Po veličini se kreću od 100-220 cm visine i od 80-120 cm širine. Debljina je različita i nije birana nego je uzimana iz sloja koji je bio dostupan i kreće se od 18-22 cm.

Po strukturi materijala može se zaključiti da je korišten iz više kamenoloma. Križevi u groblju Gradac, Batin i Kljenak (Broćanac) koji ne pripadaju lokacijski od vrsti kamena su lošije kvalitete

nego što su groblju Ričina, Matkovine, Martića križ i Vinjani što govori da su iz različitih kamenoloma. Zbog svoje lošije kvalitete može se primijetiti da su pojedini oštećeni od utjecaja vremena.



Slike 20.-23. Nekoliko primjera nadgrobnih spomenika u grobljima u Posušju (foto: K.Šaravanja)

Poseban naglasak treba staviti na poklopne ploče grobova od „miljevine“ koje su i po 200 cm dužine, a širine od 50 do 80 cm. Debljina poklopnih ploča je oko 5 cm. Ove ploče su sasvim siguran dokaz o postojanosti „miljevine“ u oštrijim klimatskim uvjetima na ovim prostorima. Isto tako treba napomenuti da su vrlo rijetko oštećeni motivi koji su urezivani na križeve. Pojedini spomenici su oštećeni zbog grešaka u izboru kamena za spomenik i nevođenja računa o njegovoj slojevitosti.



Slike 24.-27. Nekoliko primjera nadgrobnih spomenika u grobljima u Tomislavgradu (foto:K.Šaravanja)

Čuveni su i livanjski križevi, rađeni od lokalnih sedrastih vapnenaca.



Slike 28.-35. Nekoliko primjera nadgrobnih spomenika u grobljima u Livnu (foto: K. Šaravanja)



Slike 36.-38. Nekoliko primjera nadgrobnih spomenika od sedrastih vapnenaca u groblju Šoinovac u Mostaru (foto: K. Šaravanja)

Nadgrobnni spomenici iz novijeg razdoblja su većih dimenzija, a u dekorativnom pogledu su bogatije obrađeni. Prilikom njihove gradnje bila je presudna ekonomska moć stanovništva, kao i ugled onih koji su ih podizali. Natpisi su sadržajni i slova su prilično dekorativna, a riječi su manje skraćena.



Slike 39.-40. Nekoliko primjera nadgrobnih spomenika od sedrastih vapnenaca u groblju Šoinovac u Mostaru (foto: K. Šaravanja)

O nadgrobnim spomenicima od slatkovodnih (sedrastih) vapnenaca s područja Mostara, Posušja, Tomislavgrada, i šire, bit će više govora u nastavku ovog članka koji će slijediti.

LITERATURA

1. Zelenika, A. (1959): „Ugroženi kasnoantički sarkofag u Vinjanima kod Posušja“, „naše starine“ VI, 1959. <http://www.fmks.gov.ba/download/zzs/1959/25-1959.pdf>
2. Hajdarević, I., Brkić, E., Šerifović, E. (2016): „Mogućnosti upotrebe jezerskih krečnjaka neogene starosti sa područja Bosne i Hercegovine kao arhitektonsko-građevinskog kamena“, Zbornik radova broj 3 Udruge „Zvuk kamena“, Posušje, XII. 2016.
3. http://old.kons.gov.ba/main.php?id_struct=6&lang=1&action=view&id=3360
4. Petrinec, M., Vrdoljak, B.M. (1999): „Arheološka zbirka franjevačkog muzeja u Livnu (monografija)“, Split, 1999.
5. Maršić, D. (2011): „Rimske portretne stele iz Vranjica“, Tusculum 4, 2011.
6. Škegro, A. (2003): „Rimski spomenici iz Bosne i Hercegovine“, VAMZ, 3.s., XXXVI135-164 (2003)
7. <http://old.kons.gov.ba/>
8. <http://www.bljesak.info/rubrika/lifestyle/clanak/livno--grad-duturuma-sa-zanemarenim-blagom/171346/ispis>
9. <http://www.narod.ba/otkrij-bih/cetiri-glamocka-cuda-najveci-nisan-rijeka-koja-tece-uzbrdo-misteriozni-stecak-tabija>
10. <http://www.mojportal.ba/novost/214822/Mjesto-sa-najvecim-nisanom-u-Evropi-i-jedinstvenim-fenjer-nisanom>
11. Stanić, R. (1981): „Groblje na Bjelušinama u Mostaru, skica za monografiju“, Hercegovina 1, časopis za kulturno naslijeđe, Mostar, 1981.
12. Vrdoljak, B. (2003) „Srednjovjekovni spomenici s natpisom na Groblju Sv. Ive u Livnu“, „Starohrvatska prosvjeta“, 111/30, 2003.
13. „Priče iz Hercegovine: Dva groblja, jedan zvonik i četiri fiće“, www.hercegovina.info

Frano Oreč⁸¹

NAŠA BAŠTINA U KAMENU

Radeći na istraživanju kamena kao sirovine za dobivanje i preradu za upotrebu u graditeljstvu skoro po cijelom prostoru Hercegovine, mogu slobodno reći da su vrlo bogati ovim resursom kojeg smo, mogu reći, potpuno zaobišli u našem razvoju. Kad sam se podsjetio, kroz svoje zapise, na ono što sam zapisao, kroz punih 50. godina bila mi je želja pokrenuti ovo pitanje prije šest godina osnivajući udruhu „ZVUK KAMENA“ sa programom kojeg smo nazvali „Hercegovina zemlja kamena“. Zašto smo baš ovim imenom nazvali ovaj program? Snimajući putovanja po cijeloj Hercegovini od našeg grada, Općine Ravno, koja je sagrađena od autohtonog kamena, pa do jezera Buško blato ispod planine Kamišnice, mogu slobodno reći da taj put možemo prijeći da nigdje ne stanem, a da ne stanemo na kamen što znači da taj put u dužini oko 250 kilometara prijeđemo stajuću sa kamena na kamen. Zahvaljujući tom bogatstvu Hercegovina i nosi ime kršna Hercegovina. Kroz cijeli ovaj vremenski period na istraživanju ne može se zatvoriti oči, a da ne registrirate jedno veliko bogatstvo naše baštine u kamenu.

Što sam sve registrirao:

1. Suhozidi:

Suhozide se ne može zaobići jer su imali veliku funkciju u životu čovjeka. Suhozidi su bili ugodan i topli dom, prvi krevet, prvi stolac, zaštita od svih nedaća (vode, leda, itd...)

2. Objekti za vodu:

Na cijelom prostoru možete naći:

- Kamenice u zdravom kamenu
- Bunare obložene suhozidom
- Čatrnje od kamena
- Lokve
- Kaptirane stalne izvore
- Aluminacije.

3. Gospodarski objekti

- Pojate-štale
- Planinske staje
- Torovi za stoku
- Drvarice
- Košar za kukuruz

4. Nadgrobni spomenici:

- Okviri grobova
- Križevi i drugi simboli na grobovima
- Zidane grobnice
- Poklopne grobne ploče

Nemoguće je nabrojiti sve ono što možete sresti na terenu. Isto tako teško je opisati i opipati sve ono što zaslužuje posebnu pažnju na pojedinim objektima. Nije mi cilj da unesem u ovaj rad sve ono što su nam dali naši majstori. Puno se može čuti o novim stvarima koji su pojedini detalji na već spomenutim objektima. Uopće moj cilj nije da završim ovim radom o našoj baštini. To nije ni moguće. U narednim radovima želimo pojedine dijelove baštine detaljno objasniti i obraditi, a ovim želim reći da je naša baština u kamenu vrlo bogata i neiscrpna. Želio bih ovim radom potaći; -Mlađe generacije da se uključe u istraživanje ovog bogatstva. Želim potaći na očuvanje naše baštine. Ovo je posebno potrebno, jer nam je baština zapuštena i zaboravljena. Mi zasigurno imamo bogatstvo u kamenoj baštini kao i drugi oko nas (npr. Hrvatska) ali svim okruženju daleko više štite i obnavljaju od nas.

⁸¹ Frano Oreč, dipl. ing. rud., Udruga „Zvuk kamena“, Posušje, orec.josip@gmail.com

PRILOZI

- KAMEN -

Opjevan u pjesmi
Opisan u priči
Svaki hercegovac
Tobom se diči
Ti si nam prvi krevet
Ti si nam stolac prvi
Hodajući po tebi
Ostaju ožiljci naše krvi
Cijeli život volit ću kamen
Kad zatvorim oči bit će mi znamen
Ti dijete nemoj se sramit
Cijelom svijetu reci
Što su ti ostavili tvoji preci



Izvor Zečica



Uređeni izvor pored Landekinih kuća



Batinski bunar



Način spajanja okvira



Korito i čatrnja Oreči



Nova voda (lijevo); Nova voda - ulaz (desno)



Suhozidna štala u Orečima



Tomin bunar



Suhozidni tor za stoku



Šaloš Tomića Brig – (Košar za kukuruz)



Rozetna na kući – Tomića Brig



Vinjani – napuštena kuća



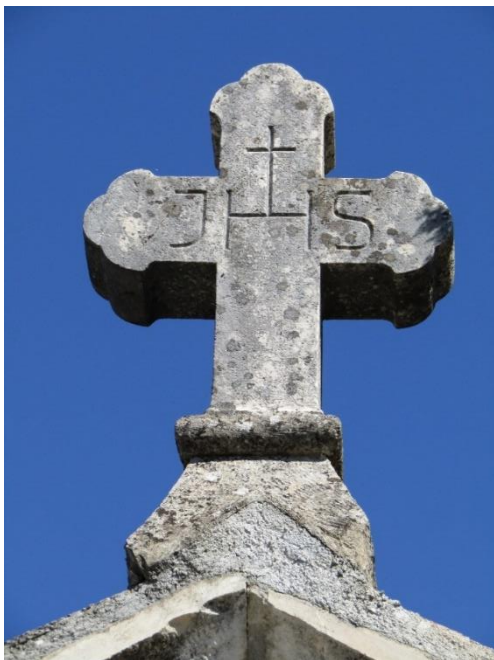
Kamene stepenice – Ramljaci



Zaseok Ramljaci



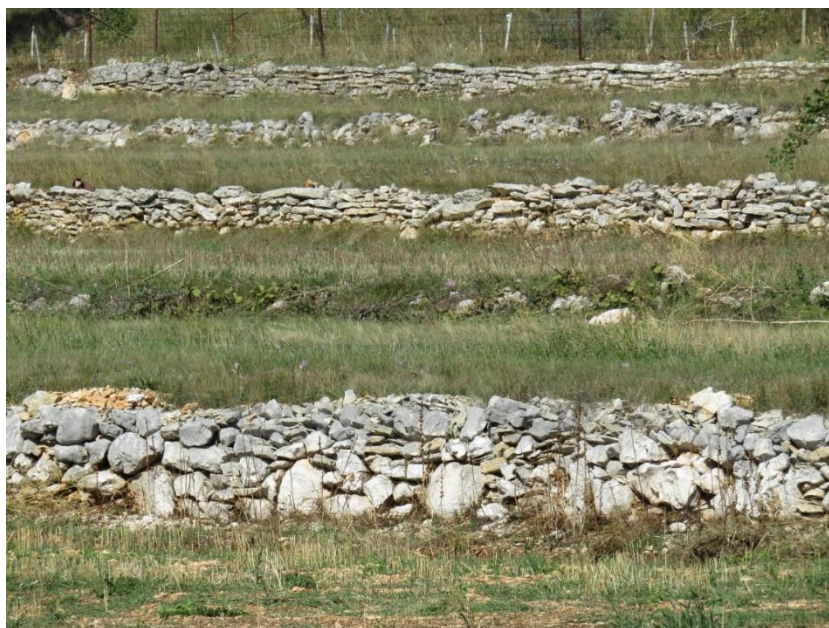
Groblje Ričina – kapelica sv. Ružice (lijevo); Rozetna na kapelici sv. Ružice (desno)



Križ na kapelici - Groblje Ričina (lijevo); Grobnica u groblju Matkovine (desno)



Suhozid na putu Posušje - Tomislavgrad



Suhozidi Bakuline njive, Posušje



Čatrnja u zaseoku Kovači, južno od Posušja (lijevo), s krunom (desno)



Potporni zid na starom putu Posušje - Rakitno



Bunar u Gorancima (Donji Sovići)



Suhozid u Gorancima (Donji Sovići)



Pojata / Staja u Gorancima (Donji Sovići)

III. PRILOZI

PISMO DEKANA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U SARAJEVU

(Impresije nakon učešća na skupu udruge Zvuk kamena)

U poznu jesen 2016 godine imao sam čast biti gost udruge Zvuk Kamena iz Posušja i biti učesnik redovnog godišnjeg stručnog skupa, ali istovremeno i veoma prijatnog i raznovrsnog druženja, kamenoklesara, geologa, rudara i graditelja, koje se odvijalo u Posušju i na Blidinju.

Kamen, najstariji graditeljski materijal, u ovo današnje brzo vrijeme nerijetko je, a k tome i veoma nepravedno, zanemaren. A primjena kamena nije ograničena samo na graditeljstvo, mada to jeste njegova iskonska namjena, jer danas je kamen neizostavna sirovina za proizvodnju u tako različitim industrijskim granama, od kemijsko-farmaceutske do već pomenute graditeljske. Ostanimo u gradu domaćinu Posušju i njegovoj stjenovitoj okolini. Najstarije čvrste, prave nastambe su sagrađene od kamena, ne samo ovdje u neposrednom hercegovačkom i dalmatinskom okruženju, nego i u širem europsko-mediteranskom prostoru. Nosive konstrukcije od kamena su dominirale stoljećima i najveća graditeljska dostignuća kojima se s pravom dičimo, ne samo mi, nego i drugi narodi širom Svijeta, su jednostavno rečeno kamene građevine, od starih mostova do sakralnih zgrada, koje s pravom i ponosom pokazujemo kao naše kulturno-povijesno naslijeđe.

Razgovarajući s mojim domaćinima, koje predvodi divni čovjek, entuzijasta, Frano Oreč, saznao sam o velikim mogućnostima primjene kamena, o kojima kao građevinski inženjer nisam ranije promišljao. Upravo je grad domaćin okružen najljucim i najkvalitetnijim kamenom krečnjakom, koji je vijekovima otežavao svakodnevicu, a danas može donijeti prihod i kvalitetniji život široj društvenoj zajednici. Nadam se da će se to uz podršku vrijednih članova udruge Zvuk Kamena i ostvariti.

Već je bila kasna i tiha noć kada smo krenuli na počinak u gradiću koji je sa svih strana dokle pogled seže okružen stjenovitim planinama. Neobična slika za nekoga ko svoje porijeklo, također s ponosom, vuče iz vegetacijom bogatih bosanskih brda i dolina. Kamen, kao čuvar vremena i prostora, tihi promatrač događaja i ljudi u njima, za neupućenog bez glasa, a za one koji znaju i osjećaju sa zvonkom porukom, a tako je valjda i nastalo ime udruge, Zvuk Kamena.

Sutradan, nekoliko stotina metara višičije, u kamenim brdima, nastavljeno je ugodno druženje, razgovori i diskusije o kamenu uz bogatu trpezu, za koje su se pobrinuli vrijedni domaćini.

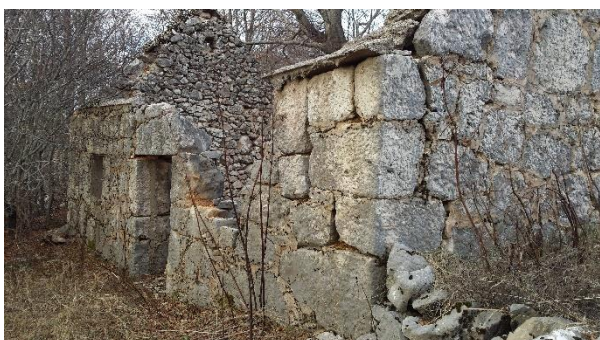
U Sarajevu, nakon skupa kamenoklesara, geologa, rudara i graditelja

Prof. dr. Mustafa Hrasnica, redovni profesor i dekan Građevinskog fakulteta u Sarajevu

DRUŽENJE NAKON PREZENTACIJE ZBORNİKA BROJ 3 UDRUGE „ZVUK KAMENA“ U RESTORANU U BOSILJNI, 3.12.2016. GOD.



Obilazak suhozidnih građevina u Bosiljni i razmjena iskustava



e-ZBORNIK

ELEKTRONIČKI ZBORNIK RADOVA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA

Arhiva

Broj 14, prosinac 2017.

Poštovani čitatelji,

pred vama je XIV. broj, u kojem se kroz deset zanimljivih tema o mostovima, temeljima, vodi, kamenu itd. predstavljaju naši mlade kolege: diplomanti i doktorandi, nastavnici našeg i drugih građevinskih fakulteta, te kolege iz prakse.

Zahvaljujemo autorima kao i recenzentima bez čijeg volonterskog doprinosa ne bi ni bilo časopisa.

Nadamo se da ćete i dalje podupirati naše nastojanje da časopis bude što kvalitetniji i prepoznatljiviji.

Za sada nas možete pronaći u EBSCO Academic Search, u bazi Engineering Source na

adresi <https://www.ebscohost.com/academic/engineering-source>.

Radujemo se budućoj suradnji.

Želimo vam sretno nastupajuće blagdane i svako dobro u Novoj godini.

Urednica XIV. broja,

Ivana Domljan

ISSN 2232-9080

[O časopisu](#)

[Impressum](#)

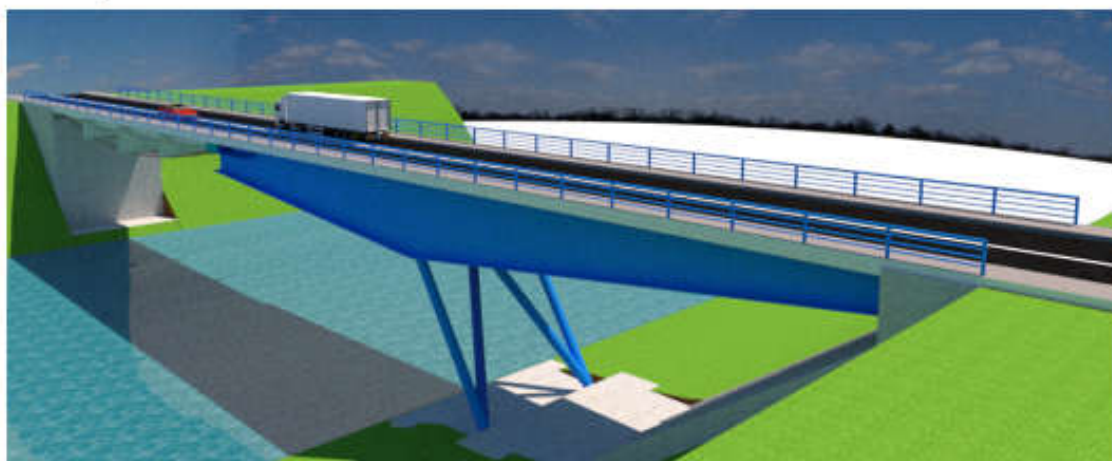
[Upute za pisanje rada](#)

[Recenzentski obrazac](#)

[Izjava o etici objavljivanja](#)

[Kontakt](#)

[Arhiva](#)





Građevinski fakultet
Sveučilišta u Mostaru



RG ZVUK KAMENA

Udruga Zvuk kamena Posušje

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

organiziraju

Mostar,
29. - 30. 6. 2018.

3. Simpozij o kamenu HERCEGOVINA - ZEMLJA KAMENA



Zlatni
sponzori

FEAL



Srebrni
sponzori



Majop



e-ZBORNİK

ELEKTRONIČKI ZBORNİK RADOVA GRAĐEVINSKOG FAKULTETA

ISSN 2232-9080

Posebno izdanje, rujan 2018.

Poštovani čitatelji,

s posebnim zadovoljstvom predstavljamo posebno izdanje e-Zbornika koje sadrži radove s 3. simpozija s međunarodnim sudjelovanjem Hercegovina – zemlja kamena.

Simpozij je održan 29.-30. lipnja 2018. god. na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru i bio jedan u nizu događanja kojima u 2018. god. Građevinski fakultet obilježava 40. obljetnicu postojanja.

Uz Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru organizator Simpozija bila je i Udruga Zvuk kamena iz Posušja koja godinama promovira autohtoni kamen, kamenarski poziv, te drevnu baštinu vezanu za kamen.

Želja je organizatora Simpozija bila potaknuti raspravu o brojnim pitanjima s područja istraživanja, eksploatacije i uporabe arhitektonsko-građevnog i tehničko-građevnog kamena u Hercegovini, Bosni i Hercegovini i šire što pokazuje i dvadeset radova koje vam predstavljamo.

Do narednog broja u prosincu 2018. godine,
Ivana Domljan

[O časopisu](#)

[Impressum](#)

[Upute za pisanje rada](#)

[Recenzentski obrazac](#)

[Izjava o etici objavljivanja](#)

[Kontakt](#)

[Arhiva](#)

LICENCA:



Svi radovi u e-Zborniku licencirani su s
[Creative Commons Attribution 3.0 Unported License](#).