



## KRATKI PRIKAZ REVITALIZACIJE LOKALITETA STAROG MOSTA

Prof.dr.sc. **Ivo Čolak**, dipl.ing.građ.  
Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru  
(član supervizorskog tima projekta rekonstrukcije Starog mosta)

**Sažetak:** Projekt rekonstrukcije Starog mosta u Mostaru jedan je od najvećih i najvrjednijih povijesnih projekata posljednjih nekoliko desetljeća pod pokroviteljstvom UNESCO-a u Europi. Mjesto lokacije današnjeg Mostara prvi se put spominje 1452. godine. Pri arheološkim istražnim radovima pronađeni su ostaci prvog drvenog mosta iz sredine 15. stoljeća, čiji su temelji bili na potpuno istoj lokaciji budućeg kamenog mosta izgrađenog 1566. godine. Primarnu ulogu u projektu rekonstrukcije imao je luk Starog mosta. Geometrija je zadržana s milimetarskom točnošću i nastojala se zadržati potpuna izvornost konstrukcije. Postupak od definiranja projekta do završetka luka Starog mosta bio je toliko delikatan, jedinstven i neusporediv s nekim drugim projektom ili konstrukcijom. Ovdje je predstavljen samo jedan opći prikaz nastanka, sanacija, povijesnih i arheoloških istraživanja i ponovne izgradnje Starog mosta.

**Ključne riječi:** Stari most, revitalizacija, luk

## SUMMARY OF RESTORATION OF THE OLD BRIDGE SITE

**Abstract:** Reconstruction project of the Old Bridge is one of the greatest and the most valued historical UNESCO projects in last several decades in Europe. Location of the Mostar was mentioned for the first time in 1452. Archeological investigations of bridge fortifications discovered a rests of the first medieval wooden bridge from 15<sup>th</sup> century. Foundations of the first wooden bridge were on the same location where is built a stone bridge in 1566. The arch of the Old Bridge was the most important part of reconstruction. Dimensions of the new Old Bridge has fully accuracy and we endeavoured to retain originality of structure. A complete process from beginning to finishing of the arch was so unit and uncompered with any kind of the other project or structure. Here is presented only one general review of creation, sanations, historical and archeological investigations and reconstruction of the Old Bridge.

**Keywords:** The Old Bridge, revitalize, the arch



## 1. UVOD

Projekt rekonstrukcije Starog mosta u Mostaru jedan je od najvećih i najvrjednijih povijesnih projekata posljednjih nekoliko desetljeća pod pokroviteljstvom UNESCO-a u Europi. Stari most služio je kao izvor nadahnuća za arhitektonska, graditeljska, slikarska, glazbena i druga umjetnička djela. Mjesto lokacije današnjeg Mostara prvi se put spominje 1452. godine u Dubrovačkom arhivu pod imenom "duo castelli al ponte de Neretva". Taj najstariji pisani dokument o postojanju srednjovjekovnog Mostara djelo je hercega Stjepana Kosače, hercegovačkog velikaša. Po njemu je Hercegovina kasnije i dobila svoje ime. U Mostaru i njegovoj okolici pronađeni su brojni tragovi i nalazi iz prahistorijskog i rimskog doba što govori da je područje oko današnjeg Mostara od davnina bilo naseljeno. Grad Mostar nastao je polovicom petnaestog stoljeća i sagradio ga je Radoslav Gost, inače u službi hercega Stjepana Vukčića-Kosače. Po dostupnim podacima pretpostavlja se da je grad nastao oko 1440. godine. Godine 1468. pod invazijom Otomanskog carstva Mostar dolazi u turske ruke, a u turskim knjigama prvi se put spominje 1477. godine. Na mjestu današnjeg Starog mosta prije dolaska Turaka postojao je još stariji drveni most podignut sredinom 15. stoljeća. Po naredbi turskog sultana Sulejmana Veličanstvenog umjesto drvenog mosta gradi se kameni most. Most je djelo neimara Mimara Hajrudina, Sinanova učenika, a Sinan je bio najveći turski graditelj. U gradnji je sudjelovalo lokalno stanovništvo iz Hercegovine, te klesari i zidari iz Dalmacije. Stari je most sagrađen 1566. godine.

Raspon Starog mosta je 28,70 metara, a debljina samog luka iznosi oko 80 cm. Širina svoda luka je od 392 do 397 cm. Luk mosta je sagrađen od lokalnog hercegovačkog kamena 'tenelije' kojeg je bilo u velikim količinama u blizini mosta. Dvije kule na obalama Neretve uz Stari most, Halebija i Tara, započete su još u srednjem vijeku puno prije gradnje Mosta, a završene oko 100 godina nakon završetka Starog mosta. One su stoljećima imale ulogu utvrda na obje strane rijeke Neretve. Inače, rekonstrukcija kula izvodila se usporedno s rekonstrukcijom Starog mosta.

## 2. SANACIJE MOSTA U DVADESETOM STOLJEĆU

Stari je most za vrijeme drugog svjetskog rata doživio brojna oštećenja. Ozbiljnija sanacija čekala je pogodnu priliku, pogodne političke i financijske okolnosti. Pregledom Mosta i kula na obje obale 25. siječnja 1952. zaključeno je da se prije svega trebaju osposobiti kule kod kojih je sasvim dotrajala međukatna drvena konstrukcija. Sugerirano je da se na bočnim dijelovima Mosta ukloni raslinje koje je svojim korijenjem značajno utjecalo na zidove i dovelo do pojave većih pukotina. Prva značajnija sanacija prema mišljenju tadašnjih restauratora i konzervatora nije bila zadovoljavajuća. Čak su nastali i neki članci kao revolt na ono što se događa pri sanaciji. Izvršena su daljnja rušenja pojedinih oštećenih dijelova i prilično neplansko restauriranje kula, Mosta i nekih drugih spomenika oko Mosta. Inače, tadašnji konzervatorski radovi trajali su od 6. ožujka do 19. srpnja 1952. godine. U konzervatorskim radovima od 1954. do 1957. podzidani su i konsolidirani temelji Mosta i riječne obale, a izvršeno je i injektiranje uporišnih dijelova Mosta.



Slika 1. Stari most prije rata u BiH (Foto: Ćiril Raič)

Najveća sanacija izvršena je 1963. godine. Formirano je povjerenstvo koje je detaljno prostudiralo sve potrebne zahvate prije samog početka restauracije. Ovom je prilikom injektiran luk Mosta i zamijenjeni oštećeni kameni blokovi. Arheološka istraživanja urađena su 1982., a iste je godine detaljno izvršeno fotogrametrijsko snimanje cijelog objekta koje je danas omogućilo faksimilnu točnost pri rekonstrukciji Starog mosta.

### 3. POVIJESNA I ARHEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA

Arheološka istraživanja ispod kula Starog mosta izvršena su u dvije etape, i to prva etapa od 1. siječnja do 28. veljače 2002. i druga etapa od 14. studenog 2002. do 01. ožujka 2003. Istraživanja je vršila tvrtka "OMEGA engineering" iz Dubrovnika, a voditelji su bili prof. dr. Željko Peković, dr. Ante Milošević i Nela Kovačević. Usmjereni su na prostore ispod pristupnih puteva. Obuhvaćen je prostor ispod puta s kaldrmom od ulaza u utvrdu do pristupa Mostu na lijevoj i desnoj obali. Ukupna istražena površina na desnoj obali je 75m<sup>2</sup>,

a na lijevoj obali 120m<sup>2</sup>. Iskopavanja su išla do dubine 11m od razine kaldrme do stijene na desnoj obali, odnosno do dubine 8m na lijevoj obali. Svrha je bila dobiti nove podatke o vremenu gradnje mostova i razvoju kompleksa utvrda. Pokretni arheološki nalazi mogu se podijeliti na posebne nalaze (metalni i kameni predmeti), uzorke (drveni predmeti) i keramičke predmete.



Slika 2. Otkriveni temelji starijeg drvenog mosta (Foto: Omega engineering)

U prvim arhivskim dokumentima desna obala današnjeg Mostara spominje se kao Cimski grad, bez spomena mosta. Drveni most podignut je sredinom 15. stoljeća. Pri arheološkim istražnim radovima pronađeni su ostaci prvog drvenog mosta, čiji su temelji pronađeni na potpuno istoj lokaciji budućeg kamenog mosta što je jedno od najznačajnijih arheoloških otkrića posljednjih godina. To je potvrđeno i na 3. sesiji UNESCO-a iz siječnja 2003. Nakon provedenih istražnih radova i analizom arhivskih dokumenata razvoj lokaliteta može se podijeliti u nekoliko razvojnih etapa. Naime, već oko 1444. godine postoje kule na obje strane rijeke Neretve, a sredinom 15. stoljeća drvenim mostom povezane su utvrde. Između 1452. i 1566. kula Halebija ojačana je predziđem i povišena je drvenim kruništem. Kula Tara također je u istom razdoblju povišena. Godine 1566. dovršena je gradnja kamenog mosta, a između 1566. i 1690. ojačani su bočni zidovi kaštela i obje su kule ponovno povišene, te su dobile novo krunište. Između 1690. i 1878. izvršene su manje preinake na pročeljima bez novih gradnji, a 1715. kula Halebija postala je tamnica u svojim nižim etažama. Krajem 19. i u 20. stoljeću podignute su zgrada ribarnice, trgovina i još jedan novi objekt.

#### 4. PROJEKT REKONSTRUKCIJE STAROG MOSTA

Godine 1997. započinju prvi pregovori gradskih vlasti Mostara sa Svjetskom bankom kako bi se zatvorila financijska konstrukcija za obnovu Starog mosta i dijela Starog grada. Potpisan je projektni sporazum o kreditiranju sa Svjetskom bankom koja je u Mostaru imala svoju "Jedinicu za koordinaciju projekta" (PCU – Pilot Coordination Unit). Također je u projekt uključen UNESCO koji je imao savjetodavnu i konzultantsku ulogu pri izradi projektne dokumentacije i pri samom izvođenju Mosta. Nakon natječaja izvođenje Starog mosta dobila je turska tvrtka "ER-BU" iz Ankare.

Supervizor na projektu rekonstrukcije Starog mosta, također nakon natječaja, postala je hrvatska tvrtka "OMEGA engineering" iz Dubrovnika. Preliminarno projektno rješenje



rekonstrukcije Mosta izradila je talijanska tvrtka "General Engineering" iz Firence. Međutim, ovim projektom nije se definirala stvarna situacija vezana za temelje Mosta i njegov statički sustav. Trebalo je izvršiti kompletan iskop kako bi se dobio uvid u realno stanje u kojem se nalazila temeljna podloga. Tako su npr. pojedini eksperti tvrdili da su temelji Mosta na samom dnu raspona, ili pak da su kule Mosta konstruktivni dijelovi što se pokazalo potpuno netočnim. Naime, dokazalo se da su kule sagrađene sto godina prije kamenog mosta, a da su temelji Mosta znatno izdignuti od dna i da konstruktivni dio luka započinje znatno iznad prvotno predviđene kote. Donji redovi luka (četiri reda) nisu bili povezani olovnim klinovima, a iza njih u petama luka bila je elastična temeljna masa sastavljena od crvene zemlje i kreča koja je s vremenom dobila veliku čvrstoću. Ovaj dio završetka glavnog projekta rekonstrukcije Starog mosta kao i iznalaženje najadekvatnijih rješenja pri samom izvođenju (koja nisu ubačena u projekt) djelo je prije svega prof. dr. Blaža Gotovca s Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Splitu, inače člana supervizorske tvrtke "OMEGA engineering". Profesor Gotovac je i prije arheoloških iskopavanja ispod temelja mosta pretpostavio da su pete luka znatno izdignute čime je raspon mosta umjetno smanjen, a donji dijelovi luka poslužili su samo kao 'lučna maska'. On je istaknuo "...da bočni zidovi ukružuju luk mosta, ali se mogu relativno pomicati u odnosu na obalni zid. Nadalje, srednja trećina visine od početka donjeg vijenca do početka štednih otvora čini dio pete luka koji je velikim kamenim blokovima monolitno povezan s obalnom nosivom strukturom. U toj visini od i po cijeloj širini luka, uključujući i ojačanje ispod štednih otvora, luk je elastično upet u obalni nosivi sklop. Ovdje je Hajrudin napravio jedan originalan zahvat. U blokovima koji su zajednički bočnom zidu i kosom obalnom zidu izdubio je spojnicu dubine oko sedam centimetara čime je vizualno razdvojio veoma važne monolitne kamene blokove i doveo u zabludu generacije graditelja tijekom više od četiri stoljeća. Donja trećina spoja luka s kosim obalnim zidom od početka donjeg vijenca do temeljnog vijenca dilatirana je sljubnicom ispunjenom vapnenim mortom, tako da je omogućen relativni pomak između luka i kosog obalnog zida." Potpuni uvid u cjeloviti statički sustav dr. Gotovac dobio je tek rasklapanjem spomenutih donjih redova luka. Inače, reviziju projekta Starog mosta uradio je Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, a ovlaštenu revident bio je doc. dr. Mladen Glibić.

Stari most nije simetričan i postoje značajne razlike u njegovim dimenzijama, kako na sjevernoj i južnoj strani, isto tako i na istočnoj i zapadnoj. Moglo bi se kazati da je Stari most uvijen, tordiran, odnosno zasukan, ako se promatraju matematičke razlike, istina golim okom nevidljive. To je i bio određeni problem, jer se sva ta nepravilnost u milimetre morala ukalkulirati u projekt rekonstrukcije.



Slika 3. Čelična skela luka Starog mosta (Foto: Omega engineering)

Jedan od najbitnijih segmenata pri rekonstrukciji Starog mosta bio je odabrati adekvatnu skelu koja će zadovoljiti sve postavljene projektne zahvate. Inače, rješenje za skelu nije bilo sadržano unutar projekta Starog mosta. Odabrana je teška, masivna skela, a ne neka laka lučna skela pogodna za betonske konstrukcije. Razlog je što je ovdje riječ o teškom kamenom mostu i stoga je težina skele izuzetno bitna za zadovoljenje postavljenih zahtjeva. Nakon postavljanja skele, izvršilo se prednapinjanje krajeva nosača u armiranobetonske stupove. Time su rešetke iz statičkog grednog sustava pretvorene u obostrano upete rešetke. U sredini skele bilo je po 5 remenata u svakom poprečnom presjeku s tzv. 'džekovima' na vrhu remenata za visinsku regulaciju. Skela je bila oslonjena na betonske temelje koji su nakon otpuštanja skele uklonjeni. Na oba kraja skele bila je čelična gredna konstrukcija kao baza za postavljanje portal-krana na vrhu. Pomoću portal-krana blokovi su stavljani na željeno mjesto. Pomaci nakon otpuštanja skele bili su ispod jednog milimetra čime je potvrđena opravdanost usvojene skele i predložene koncepcije gradnje.

Luk Starog mosta imao je primarnu ulogu u projektu rekonstrukcije. U usporedbi s lukom svi ostali segmenti su sekundarni i ne toliko bitni i unikatni u svjetskoj graditeljskoj baštini. Luk je ono što Stari most razlikuje od ostalih mostova i čini ga posebnim, odnosno zbog ovakvog luka Stari most ima svoju jedinstvenost i stabilnost. Već smo ranije istaknuli Hajrudinovo lukavstvo kojim se poslužio pri gradnji mosta kako bi smanjio raspon i izdignuo temelje.



Slika 4. Pripremljen jedan red luka (Foto: Omega engineering)

Inače, za luk možemo kazati da je već tada u 16. stoljeću bio "armiran", a njegova armatura je bila 30 tona olova koje su bile ugrađene preko klinova i klamfi u luk mosta. Dakle, olovo je iznosilo oko 10% ukupne mase luka koja iznosi oko 300 tona. Svi blokovi unutar redova bili su povezani klamfama u transversalnom smjeru, a svi su redovi povezani s određenim brojem klinova (najčešće 5 do 7) u longitudinalnom smjeru mosta. Naime, pri gradnji nakon što bi se postavili klinovi u prethodni red i stavljali blokovi sljedećeg reda, a između se lijevalo vruće olovo kroz jednu cjevčicu u kamenu na temperaturi od 392 Celzijeva stupnja. Temperatura je morala biti ujednačena.



Slika 5. Zidanje luka (Foto: Omega engineering)



Pored klinova i klamfi značajan vezni segment luka bio je i vapneni mort. On se nalazio u debljini od 6mm između kamenih blokova luka. To je bio gašeni kreč bez ikakvih umjetnih aditiva. (Legende govore da su u izvornom luku u vapno ubacivane kozje dlake i svježa jaja radi povećanja čvrstoće.)



Slika 6. Pregled završenog luka s istočne strane (Foto: Omega engineering)

Cijeli ovaj postupak od definiranja projekta do završetka luka Starog mosta bio je toliko delikatan, jedinstven i neusporediv s nekim drugim projektom ili konstrukcijom. Čovjek se nije mogao osloniti na neku drugu građevinu i šablonizirati postupak gradnje, nego je rekonstrukcija bila unikatna i sa svakim se detaljem susretalo prvi put.

Kule su također detaljno i precizno rekonstruirane i vraćene u prijeratno stanje, tako da je cijeli projekt rekonstrukcije Starog mosta i kula Halebije i Tare bio završen prije samog početka ceremonije svečanog otvaranja 23. srpnja 2004. godine.



Slika 7. "Novi" Stari most u Mostaru





Ovdje je predstavljen samo jedan 'kroki' prikaz nastanka, sanacija, povijesnih i arheoloških istraživanja i ponovne izgradnje Starog mosta. Nisu uvršteni radovi nakon završetka luka (izolacijski radovi, postavljanje kaldrme, kamene i čelične ograde...) koji su također bili krajnje ozbiljni, jer se jednim pogrešnim detaljem mogao pokvariti sav dotadašnji uloženi trud. Sveobuhvatnija analiza projekta i onih dijelova s ruba gradnje i rekonstrukcije, još uvijek nedovoljno poznatih i obrađenih, detaljnije će se predstaviti s odgovarajućim povijesnim, ali i stručnim odmakom.

## LITERATURA

1. Čelić, Dž., Mujezinović, M., Stari mostovi u Bosni i Hercegovini, Sarajevo-Publishing, Sarajevo, 1998.
2. Čolak, I., Rekonstrukcija Starog mosta u Mostaru, Predavanje u Zuerichu, Baudirektion Kanton Zuerich, Hochbauamt, Baubereich 1, Schweizerischer Werkbund, Zuerich, 2003.
3. Čolak, I., Izvadci s predavanja na Građevinskom fakultetu Sveučilišta u Mostaru, Mostar, 2004.
4. Glibić, M., Revizija projekta rekonstrukcije Starog mosta u Mostaru, Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru, Mostar, 2003.
5. Gotovac, B., Numerički modeli luka Starog mosta, Draft varijanta revizije projekta rekonstrukcije Starog mosta u Mostaru, Omega engineering, Mostar, 2003.
6. Gotovac, B., Predavanje na Građevinsko-arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Splitu, Split, 2003.
7. Gotovac, B., Ponovna izgradnja Starog mosta, Ceste i mostovi, glasilo Hrvatskog društva za ceste, br. 7-9, str. 23-33, Zagreb, 2004.
8. Krsmanović, D., Dolarović, H., Langof, Z., Sanacija Starog mosta u Mostaru, Separat iz godišnjaka Naše starine XI 1967, Sarajevo, 1967.
9. Milošević, A., Kovačević, N., Arheološka istraživanja na mostarskim utvrdama u 2002. i 2003. godini, godišnjak Hercegovina, Mostar, 2004.
10. MOSTart, A Bridge Story, World Bank, UNESCO, PCU, Project Coordination Unit City of Mostar, Mostar, 2004.
11. Omega engineering, Projekt rekonstrukcije kula Starog mosta, Mostar, 2002.
12. Peković, Ž., Soil investigation of Mostar bridge fortifications, Zbornik 2 Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Mostaru, Mostar, 2002.