



NOVI MOST PREKO RIJEKE NERETVE U MOSTARU

prof.dr.sc. **Mladen Glibi** , dipl.ing.gra .
Građevinski fakultet
Sveučilišta u Mostaru

Sažetak: U radu je prikazan projekt i izgradnja novog cestovnog mosta preko rijeke Neretve na sjevernom dijelu grada Mostara. Ovaj most i prilazne ceste će omogućiti mnogo lakši promet iz grada Mostara prema sjevernom izlazu na magistralnu cestu M17. Most je gradski i jedan je od prvih četvertračnih mostova u BiH. Projektiranje prvih varijanti mosta počelo je davne 1982. godine, a izgradnja je započela 2008. godine. Početkom jeseni 2013. godine most je konstruktivno izgrađen, ali još je dosta nezavršenih radova na njemu, dok prilazna cesta u Sjevernom logoru nije još ni započeta.

Ključne riječi: Novi cestovni most u Mostaru, četvertračni most

NEW BRIDGE OVER THE NERETVA RIVER IN MOSTAR

Abstract: This paper presents the design and construction of a new road bridge across the Neretva River in the northern part of the city of Mostar. This bridge and access roads will allow a much lighter traffic from the city of Mostar to the northern exit to the main road M17. This city bridge is also one of the first four railway bridges in BiH. Designing the first version of the bridge began back in 1982 year, and construction began in 2008th year. In early autumn 2013th the bridge is structurally built, but there is a lot of unfinished work on it, and an access road to the North camp has not even started yet.

Key words: New road bridge in Mostar, four rail bridge



1. OP I DIO

Za most preko rijeke Neretve u Mostaru, koji povezuje gradsku Aveniju na desnoj obali sa magistralnom cestom M17 Sarajevo-Mostar na lijevoj obali, ura en je glavni projekt 1992. godine. Projekt je izradio Institut za ispitivanje materijala iz Beograda, odgovorni projektant bio je Miloš Bani , dipl. inž. gra .. Reviziju projekta obavio je prof. Vukašin A anski, univ. dipl. ing. gra ., ije su primjedbe uticale i na novo rješenje mosta. Petnaest godina poslije, novi zahtjevi investitora doveli su do izrade novog projekta za ovaj most.



Slika 1. Položaj mosta na novom regulacionom planu Sjevernog logora

Novi glavni projekt mostova uradilo je poduze e Integra d.o.o. Mostar, 2008. godine za glavni most, a 2011. godine za prilazni most.

Reviziju projekata mostova je uradilo poduze e Interprojekt d.o.o. Mostar. Projektant mostova je bio prof.dr.sc.Mladen Glibi , a revident prof.dr.sc. Zlatko Maglajli . Nadzor i kontrolu kvalitete vršila je tvrtka IGH-MOSTAR d.o.o. Mostar

Most je gradski sa etiri kolni ke trake, sa središnjom razdjelnim trakom i sa svake strane kolnika je nogostup širine 210 cm. Konstrukcija mosta se sastoji od konstrukcije glavnog mosta i konstrukcije prilaznog mosta na desnoj obali Neretve.

Most je gradilo poduze e Hering d.d. Široki Brijeg. Izgradnja mosta je po ela u ljeto 2008. godine. Most je trebao biti završen za dvije godine, ali zbog nedostatka nov anih sredstava u više navrata je dolazilo do prekida gradnje. Krajem 2010. godine gradilište mosta je bilo poplavljeno vodama koje su bile više od stogodišnjih voda. Krajem 2012. godine most je konstruktivno završen, dok zbog nedostatka novca još nisu završeni svi radovi na mostu i prilaznim cestama te on nije pušten u promet.



Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru izvršio je 23.4.2013. godine ispitivanje ovog mosta.



Slika 2. Poplave 2010. godine

2. OBRAZLOŽENJE ODABRANOG RJEŠENJA MOSTA

Zbog promjene prometnog rješenja za novi most, došlo je do promjene nagiba nivele mosta a i novo rješenje traži da se prijelazna krivina prometnice jednim dijelom nalazi na mostu. Također, došlo je i do promjene poprečnog presjeka mosta. Most je proširen 90 cm, dok su se zbog zahtjeva novih normi morale promijeniti i dimenzije nekih dijelova mosta. Povećana je minimalna visina mosta sa 164 cm na 200, a i najmanja debljina rebra sanduka sa 20 na 35 cm.



Slika 3. Montaža čeličnih rešetki na glavni raspon



Raspon konstrukcije starog rješenja mosta je bio 21 + 70 + 21 m. Ovaj odnos raspona je pravio probleme, zbog negativne reakcije na upornjacima mosta.

Da bi se izbjegla negativna reakcija u krajnjim osloncima mosta kod novog projekta su urađene dvije stvari. Prvo su povećani krajnji rasponi sa 21 na 30 m uz zadržavanje srednjeg raspona od 70 m. Pošto ova mjera nije bila dovoljna, urađeno je i povećanje težine mosta u blizini krajnjih oslonaca mosta. Ovo povećanje težine postignuto je sa povećanjem debljine elemenata sanduka, urađeno je i deblji poprečni nosači na itavoj širini mosta iznad ležajeva, ali se još morao uraditi nad donjom plohom betonski teg debljine 50 cm na krajnjem dijelu mosta na dužini od 950 cm. Na ovaj način za sve faze gradnje i sve vrste opterećenja se dobila dovoljno velika pozitivna reakcija na ležajevima, a nije spriječeno vodoravno pomicanje mosta.

Središnji raspon mosta od 70 m je ostao isti, jer investitor nije dopustio povećanje ovog raspona zbog znatnog povećanja troškova izgradnje mosta. Razlog zbog čega je bilo razmišljanja za povećanje i ovog raspona je odmicanje temelja rijernih stupova mosta od rubova obale Neretve.



Slika 4. Izrada mosta u fazi III

Zbog promjene nivele prometnice novo rješenje mosta je iza ose U1 na desnoj obali Neretve dobilo potrebu za prilaznim mostom da bi se izbjegla izrada visokih nasipa i da bi se dobilo arhitektonski prihvatljivo rješenje gradskog mosta. Zbog ovoga je se upornjak iz starog projekta na osi U1 pretvorio u zajednički stup kod novog projekta.



3. GLAVNI MOST

3.1. Rasponski sklop

Rasponski sklop je okvirna sandu asta konstrukcija raspona 30+70+30 m sa zglobnom vezom za krajnje stupove. Intrados mosta kod sva tri raspona je segment kruga polumjera $R = 51103.71$ m. Uzdužni pad mosta je 0.5 % u smjeru zapad istok. Poprečni nagib mosta je najvećim dijelom 2.5 %, dok se mijenja samo na dijelu mosta koji je u prelaznoj krivini. Najveća visina poprečnog presjeka mosta je nad rijekom stupovima S1 i S2 i iznosi 320 cm, dok je u sredini velikog raspona najmanja od 200 cm. Visina mosta nad upornjakom U2 i krajnjim stupom U1 je 202.45 cm.

Sandu asta konstrukcija mosta ima dvije komore, odnosno postoje tri rebra u sanduku mosta. Sanduk ima nepromjenjivu širinu od 1260 cm. Donja strana sanduka prati nagib gornje, tako da je visina sva tri rebra sanduka ista.

Debljina gornje ploče je duž čitavog mosta ista i iznosi 25 cm. Konzolni dio ploče je u poprečnom smjeru promjenjive debljine od 22 do 45 cm. Donja ploča sanduka ima različitu debljinu. Najveća debljina ploče je nad rijekom stupovima S1 i S2 i iznosi 50 cm. Ova se debljina linearno smanjuje do vrijednosti od 20 cm u sredini velikog raspona. Kod oba kraja raspona debljina donje ploče se linearno smanjuje do 35 cm i zbog problema podizanja zadržava se ta debljina donje ploče sve do krajeva mosta. Također, i rebra sanduka imaju promjenjivu debljinu, najveću u od 60 cm nad rijekom stupovima S1 i S2 i najmanju od 30 cm u sredini velikog raspona. Zadebljanje rebara se vrši sa unutarnje strane tako da je nepromjenjiva širina sanduka mosta duž čitavog mosta.

Most se u osi U1 oslanja na zajednički stup sa prilaznim mostom. Ovaj stup se sastoji od dva armiranobetonska zida debljine 50 cm koja su na vrhu povezana armiranobetonskom pločom debljine 40 cm.

Zbog problema podizanja i zbog sidrenja kablova gornje ploče sanduka poprečno nosa je i iznad stupa U1 urađena čitavom širinom mosta.



Slika 5. Izrada mosta u fazi VI



Rije ni stupovi S1 i S2 su monolitno vezani sa sandukom mosta i elastično su upeti u temeljne trake. Širina armiranobetonskih zidova ovih stupova je jednaka širini sanduka mosta i iznosi 1260 cm. Da bi se poboljšao opći izgled mosta zidovi ovih stupova su urađeni iz dva dijela. Širina zidova stupa je po 540 cm sa središnjim otvorom od 180 cm. Debljina zidova je 80 cm. Ovi zidovi imaju zajednički temelj, a također su u sanduku mosta povezani zajednički kom armiranom dijafragmom.

Za oslanjanje mosta na stupove u osama U2 i U1 predviđena su tri lončasta ležaja nosivosti 3000 KN. Ležajevi su uzdužno pomični, dok poprečne sile prenose na konstrukciju stubišta.

Kvaliteta betona je MB 45 dok je obična armatura B500B.

Sustav za prednapinjanje je DYWIDAG sa užadima 12 ϕ 0.62". Kvaliteta elika za prednapinjanje je 1570/1770 MPa.

4. PRILAZNI MOST

Promjena nivelete prometnice kod novog rješenja glavnog mosta je iza ose U1 na desnoj obali Neretve dovela do potrebe za prilaznim mostom da bi se izbjegla izrada visokih nasipa i da bi se dobilo arhitektonski prihvatljivo rješenje gradskog mosta. Zbog ovoga se upornjak iz starog projekta glavnog mosta na osi U1 pretvorio u zajednički stup kod novog projekta.

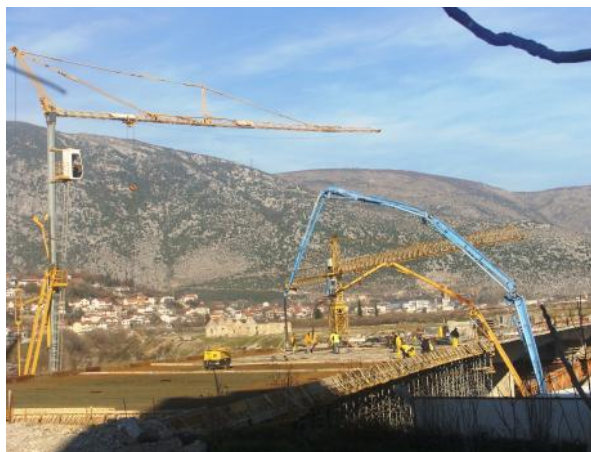
Prilazni most je projektiran na trasi ceste u dužini oko 60 m.

Pošto je ovaj most nastavak glavnog mosta preko rijeke Neretve njegovi projektni elementi su usuglašeni sa glavnim mostom i zahtjevima same ceste.

Tip rasponske konstrukcije, izbor gradiva, tehnika i tehnološko rješenje, na inženjerska mehanička stabilnost i otpornost, detalji gornjeg i donjeg ustroja građevine, estetsko oblikovanje, omjer visine stupova i veličine raspona, odabrani su tako da konstrukcija u potpunosti zadovolji posebne uvjete gradnje, bude oblikovno prihvatljiva, tehnički opravdana, ekonomična, funkcionalna, trajna, jednostavna i jeftina za održavanje.

4.1. Rasponski sklop

Rasponski sklop je okvirna pločasta konstrukcija raspona 19+20+19 m sa monolitnom vezom sa stupovima i upornjakom. Podužni pad mosta je 0.5 % u smjeru zapad - istok. Poprečni nagib mosta je promjenljiv od 3.01 % do 3.52 %, jer se prilazni most nalazi u krivini ili prelaznici.



Slika 6. Betoniranje ploče prilaznog mosta



Monolitna armiranobetonska kontinuirana ploča preko tri raspona je stalne debljine od 100 cm. Ploča na rubovima završava bočnim konzolama duljine 2,33 m, koje su promjenljive debljine od 22 do 37 cm.

Ploča je armirana rebrastom armaturom B-500B i ima kvalitetu betona MB 40.

Srednji stupovi su monolitno vezani sa pločom mosta i elastično su upeti u temeljne trake. Širina armiranobetonskih zidova ovih stupova je jednaka širini riječnih stupova glavnog mosta i iznosi 1260 cm. Da bi se poboljšao opći izgled mosta zidovi ovih stupova, kao i kod glavnog mosta, su urađeni iz dva dijela. Širina zidova stupa je po 540 cm sa središnjim otvorom od 180 cm. Debljina zidova je 60 cm. Ovi zidovi imaju zajednički temelj.

Kvaliteta betona je MB 40 dok je armatura B-500B.

5. TEMELJI

Ispod svih stupova oba mosta urađeni su trakasti armiranobetonski temelji trapeznog poprečnog presjeka. Dimenzije temelja su određene da zadovolje dopuštena naprezanja u tlu iz geomehničkog elaborata.

Temeljenje je urađeno ukopavanjem do dobro nosivih slojeva riječnog konglomerata. Dubine ukopavanja kroz lošije tlo su od 4,5 do 5,0 m.

Temelji stupova i upornjaka su od betona MB30. Armatura je od betonskog rebrastog elika B500 B.



Slika 7. Izrada temelja riječnih stuba na lijevoj obali



6. NA IN IZGRADNJE MOSTA

Kod glavnog mosta se središnji dio najvećeg raspona od 60 m gradio slobodnim konzolnim na inom gradnje, dok su se krajnji rasponi od 30 m i prvih 5 m središnjeg raspona radili na skeli.

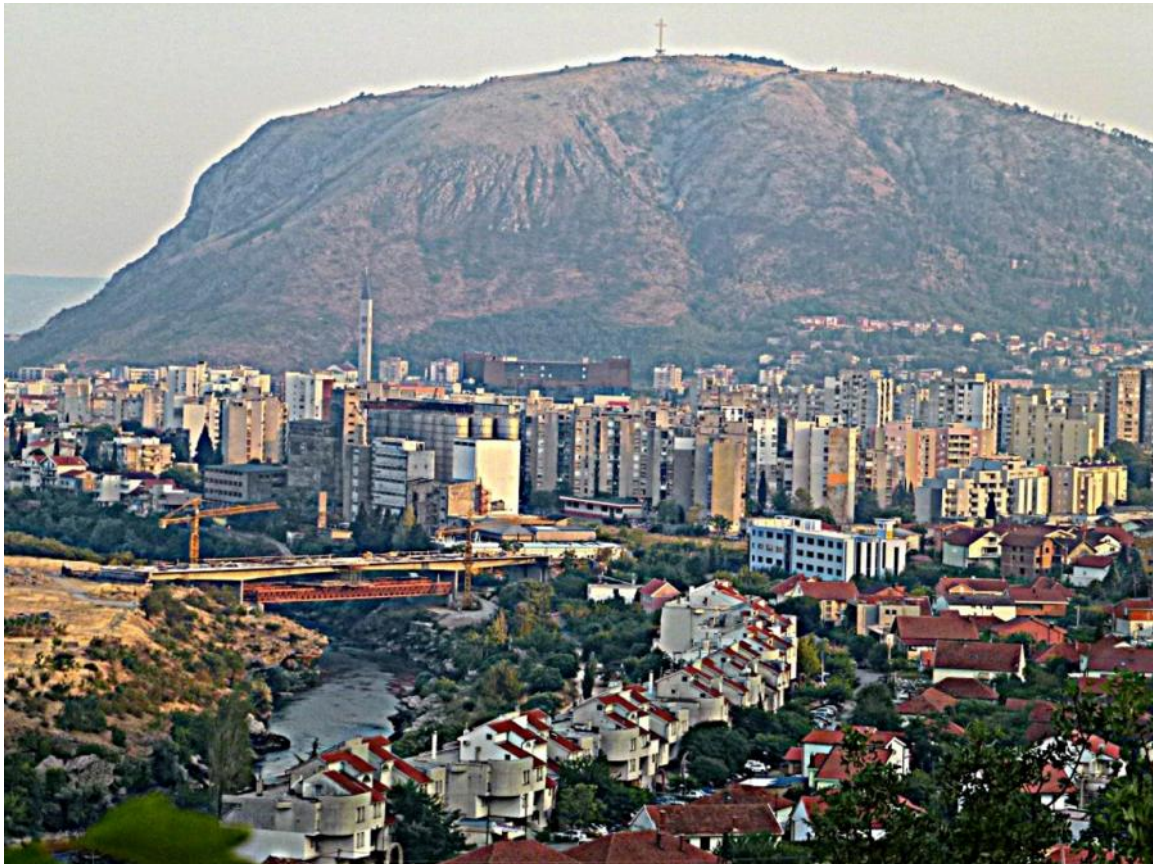
Pri betoniranju središnjeg dijela mosta nije korištena kletka, već su oplata, oprema i svježi armirani beton oslanjani na pomoćne trijele rešetke koju su bile postavljene ispod središnjeg dijela mosta.

Rešetke koje je koristio izvođač bile su previše deformabilne pa je zbog toga urađeno nekoliko stvari za rasterećenje ovih rešetki kod betoniranja središnjih dijelova mosta.

Donji pojas rešetki bio je ojačan vanjskim prednapinjanjem. Vršena je naizmjenična izrada simetričnih faza izgradnje mosta. Zbog toga je vremenski period za izgradnju susjednih faza trajao 15 dana. Trijele rešetke su privremeno vješane za urađeni dio središnjeg raspona na udaljenosti od 14 m od osi riječnog stupa. Ovo oslanjanje se vršilo samo kod betoniranja središnjih 30 m raspona mosta.

Poslije izgradnje mosta rešetke ispod glavnog raspona su uklonjene autodizalicom koja se nalazila na sredini mosta. Opterećenje pri ovom uklanjanju rešetki je odgovaralo razini najvećeg opterećenja mosta.

Kod prilaznog mosta kompletna ploča je monolitno izvedena na montažnoj teškoj skeli u tri faze betoniranja.



Slika 8. Pogled na most sa sjeverne strane



LITERATURA

1. Institut IMS iz Beograda, 1992.g.
Glavni projekt mosta preko rijeke Neretve kod Sutine
2. Integra d.o.o. Mostar, 2008.g.
Glavni projekt mosta preko rijeke Neretve na dijelu produženja ulice Kralja Tomislava preko rijeke Neretve i bivšeg poligona kasarne Sjeverni logor i uklju enje u ulicu Maršala Tita Mostar
3. Integra d.o.o. Mostar, 2011.g.
Glavni projekt mosta preko rijeke Neretve na dijelu produženja ulice Kralja Tomislava preko rijeke Neretve i bivšeg poligona kasarne Sjeverni logor i uklju enje u ulicu Maršala Tita Mostar. Prilazni most