

# Most Rječina na južnom kolniku riječke obilaznice

Zlatko Šavor, Igor Gukov, Jelena Bleiziffer, Gordana Hrelja, Ivan Kalafatić, Marin Franetović

## Ključne riječi

riječka obilaznica,  
most Rječina,  
južni kolnik,  
novi projekt,  
prometna djelovanja,  
seizmička djelovanja,  
povećanje dimenzija

## Key words

Rijeka bypass,  
Rječina bridge,  
southern pavement,  
new design,  
traffic action,  
seismic action,  
increase in size

## Mots clés

rocade de Rijeka,  
pont de Rječina,  
chaussée sud,  
nouveau projet,  
effet de circulation,  
effet sismique,  
augmentation de grandeur

## Ключевые слова

окружная автодорога г.  
Риеки,  
мост Речина,  
южное направление,  
новый проект,  
транспортная нагрузка,  
сейсмическая нагрузка,  
увеличение размеров

## Schlüsselworte

Umgehungsstrasse von  
Rijeka, Brücke Rječina,  
Südfahrbahn,  
neuer Entwurf,  
Verkehrseinflüsse,  
seismische Einflüsse,  
Vergrößerung der  
Abmessungen

Z. Šavor, I. Gukov, J. Bleiziffer, G. Hrelja, I. Kalafatić, M. Franetović

Stručni rad

## Most Rječina na južnom kolniku riječke obilaznice

Na južnom kolniku riječke obilaznice uz postojeći most sagrađen 1984. godine, upravo je dovršen novi. Projektna dokumentacija za oba mosta izrađena je sedamdesetih godina prošlog stoljeća, ali je gradnja južnog kolnika odgođena. Novim projektom prilagođen je prvobitni projekt suvremenim zahtjevima nosivosti u uporabljivosti. Znatno uvećana prometna i seizmička djelovanja uzrokuju povećanje dimenzija poprečnih presjeka, a time je i povećanje utroška materijala u odnosu na prvi projekt.

Z. Šavor, I. Gukov, J. Bleiziffer, G. Hrelja, I. Kalafatić, M. Franetović

Professional paper

## Rječina bridge on the southern pavement of the Rijeka Bypass

A new bridge is currently under construction on the south pavement of the Rijeka Bypass, next to the existing bridge built in 1984. The design documentation for both bridges was prepared already in 1970s, but the construction of the southern pavement was postponed. In the new design, the initial design requirements have been adjusted to the modern requirements regarding load-bearing capacity in operation. The increased traffic and seismic actions call for an increase in the size of cross sections, which in turn results in greater consumption of materials when compared to the initial design.

Z. Šavor, I. Gukov, J. Bleiziffer, G. Hrelja, I. Kalafatić, M. Franetović

Ouvrage professionnel

## Le pont de Rječina sur la chaussée sud de la rocade de Rijeka

Le nouveau pont va bientôt être achevé sur la chaussée sud de la rocade de Rijeka, près du pont existant construit en 1984. Le dossier d'études pour les deux ponts a été préparé dans les années 1970, mais la construction de la chaussée sud a été déferée. Dans le nouveau projet, les exigences du projet initial ont été modifiées pour tenir compte des exigences modernes sur la capacité portante au cours de l'utilisation. L'augmentation de la circulation routière et de l'activité sismique ont nécessité l'augmentation correspondante des profils en travers, ce qui a résulté en une consommation plus importante des matériaux, par rapport au projet initial.

З. Шавор, И. Гуков, И. Блейзифер, Г. Хреля, И. Калафатич, М. Франетович

Отраслевая работа

## Мост Речина, на южном направлении окружной автодороги г. Риеки

На южном направлении окружной автодороги г. Риеки рядом с существующим мостом, построенном в 1984 году, построен новый. Проектная документация для обоих мостов была разработана в семидесятых годах прошлого века, а строительство южного направления было отложено. Новый проект приспособил изначальный проект к современным требованиям несущей способности и эксплуатации. В значительной степени возросли транспортная и сейсмическая нагрузки, что вызвало увеличение поперечных сечений моста, и, соответственно, увеличение расхода материалов по отношению на первоначальный проект.

Z. Šavor, I. Gukov, J. Bleiziffer, G. Hrelja, I. Kalafatić, M. Franetović

Fachbericht

## Brücke Rječina an der Südfahrbahn der Umgehungsstrasse von Rijeka

An der südlichen Fahrbahn der Umgehungsstrasse von Rijeka baut man, neben der bestehenden 1984. erbauten, eine neue Brücke. Der Entwurf für beide Brücken wurde in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ausgefertigt, aber der Bau der südlichen Brücke wurde aufgeschoben. Im neuen Entwurf wurde der Originalentwurf betreffend Tragfähigkeit und Nutzbarkeit den zeitgemässen Forderungen angepasst. Bedeutende Steigerung der Verkehrs- und seismischen Einflüsse verursachte Vergrößerung der Abmessungen der Querschnitte, somit auch Vergrößerung des Baustoffverbrauchs im Vergleich zum Originalentwurf.

Autori: Prof. dr. sc. **Zlatko Šavor**, dipl. ing. građ.; mr. sc. **Jelena Bleiziffer**, dipl. ing. građ.; **Gordana Hrelja**, dipl. ing. građ.; mr. sc. **Ivan Kalafatić**, dipl. ing. građ.; **Marin Franetović**, dipl. ing. građ., Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet; mr. sc. **Igor Gukov**, dipl. ing. građ., Tehničko veleučilište u Zagrebu;

## 1 Uvod

Izgradnja četvertračne obilaznice oko grada Rijeke planirana je još 70-ih godina prošlog stoljeća. Obilaznica od Matulja do Križišća u ukupnoj duljini od 26,61 km osnova je riječkoga cestovnog prometa, koja prihvaća i raspodjeljuje promet iz četiri osnovna pravca: Istre, sjeverozapadne i zapadne Europe preko graničnih prijelaza Rupe i Pasjaka, Zagreba i Splita. Jedan je od ključnih elemenata u dovršetku riječke obilaznice dogradnja južnog kolnika na dionici Orehovica – Dirače duljine 9,5 km, čiji trenutačni kapacitet ne zadovoljava prometne potrebe [1].

Najveća prepreka na riječkoj obilaznici jest duboki kanjon Rječine, gdje su izvornim projektom iz 1975. godine predviđena dva dvotračna mosta. Nakon razmatranja nekoliko rješenja, odabran je razuporni sklop kao najpovoljniji u gospodarskom i oblikovnom pogledu. Mostovi su položeni oko 100 m iznad korita rijeke.

Sjeverni most Rječina građen je od 1980. do 1984. godine, ali je pušten u promet tek 1988. kada je izgrađena i cijela dionica poluautoceste oko Rijeke. Glavni je raspon sklopa sjevernoga mosta 98,4 m, s bočnim rasponima uz kose razupore od po 45 m, a dodatni je nezavisni sklop raspona 17,5 m sa zapadne strane zbog nepovoljnih geoloških prilika. Razmak osi temelja kolnika iznosi 131,65 m

[2]. Od južnog mosta tada su dovršeni samo upornjaci i temelj kosnika na lijevoj obali.

Nakon višegodišnje stanke, investitor Hrvatske ceste d.o.o. naručio je izradu projekta i upravnog postupka koji obuhvaća i izgradnju južnog mosta Rječina. Budući da je izvorni projekt južnog mosta Rječina izrađen prije više od 30 godina [3], izrađen je novi projekt, prema zahtjevima nosivosti, uporabljivosti i trajnosti sadržanim u suvremenim specifikacijama za projektiranje konstrukcija [4]. Znatno uvećana prometna i potresna djelovanja te suvremena tehnologija izvedbe imaju za posljedicu povećanje dimenzija poprečnih presjeka, a time i povećanje utroška materijala u odnosu na prvobitni projekt. 2007. godine obilaznica grada Rijeke ulazi u koncesiju Autoceste Rijeka - Zagreb d.d. te su građevinski radovi za novog investitora započeli u siječnju 2008. godine.

U nastavku je opisan projekt novog mosta Rječina, s istaknutim razlikama u odnosu na prvobitni projekt te izazovima koje takva iznimna građevina postavlja pred sve sudionike u gradnji.

## 2 Opis konstrukcije

Južni most Rječina izgledom je vrlo sličan postojećem, sjevernom mostu, ali je konfiguracija kanjona uvjetovala nešto veće raspone. Rasponski je sklop razupora od



Slika 1. Most Rječina

prednapetog betona s rasponima 50,0 + 108,5 + 50,0 m, dok je razmak osi temelja kosnika 146,0 m. Novi je most smješten neposredno uz postojeću sjevernu građevinu, na osnom razmaku od 18 m.

Most je tlocrtno u pravcu. Na strani Zagreba cesta vodi dalje u tunel prema Orehovici, a kraj prijelazne krivine nalazi se na oko 20,5 m od osi upornjaka. Portal tunela udaljen je približno 40,0 m. Sa strane Rijeke razmak od kraja prijelazne krivine do početka krila iznosi oko 51,0 m. Cesta Zagreb – Rijeka na lijevoj obali Rječine prolazi ispod mosta. Niveleta je u nepromjenjivom nagibu od 0,86 %.

Ukupna širina rasponskog sklopa mosta (razmak vanjskih rubova vijenaca) neznatno je promijenjena u odnosu na prvobitni projekt i iznosi 12,0 m, a sastoji se od kolnika ukupne širine 770 cm, zaštitnih trakova s uzdignutim rubnjakom širine po 50 cm (obostrano), odbojnika širine 50 cm (obostrano), revizijske staze širine 50 cm na lijevoj strani u smjeru vožnje, pješačke staze širine 130 cm na desnoj strani u smjeru vožnje s pješačkom ogradom na obje strane. Zaštitne odbojne ograde su razreda H3. Kolnik je u jednostrešnom nagibu od 2,5 %. Pješačka i revizijska staza imaju poprečni nagib od 4 % prema kolniku.

Izmjene u novom projektu južnog mosta Rječina prema prvobitnom projektu iz 1975. uglavnom su posljedica izmjena uvedenih u nove propise i odgovarajuće norme za projektiranje konstrukcija u odnosu na specifikacije

Tablica 1. Karakteristična djelovanja za most Rječina

Opterećenja		Projekt 1975.	Projekt 2007.
<i>Dodatno stalno</i>		39,5 kN/m <sup>2</sup>	49,7 kN/m <sup>2</sup>
<i>Promet</i>	kont.	trak 1	5 kN/m <sup>2</sup>
		trak 2	3 kN/m <sup>2</sup>
	konc.	trak 1	3 x 200 kN / 1,5 m
		trak 2	2 x 160 kN / 1,2 m
	sila kočenja		225 kN
<i>Vjetar</i>	uz promet	1,3 kN/m <sup>2</sup>	2,4 kN/m <sup>2</sup>
	bez prometa	2,5 kN/m <sup>2</sup>	3,6 kN/m <sup>2</sup>
<i>Temp.</i>	maks temperatura	+20° C	+30° C
	min temperatura	-30° C	-18° C
<i>Potres</i>		horizontalna sila 7 % od vlastite težine	spektralni odziv: a <sub>g</sub> = 0,2 g, q = 1,2
<i>Pokretna skela</i>		400 kN	800 kN

Tablica 2. Izmjere poprečnih presjeka mosta Rječina

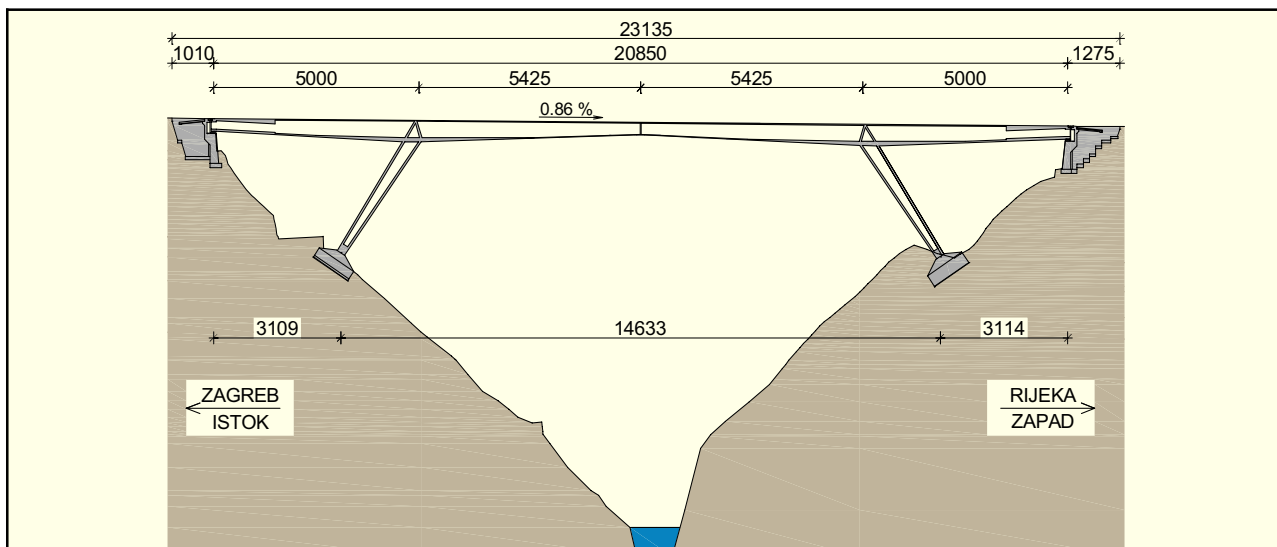
Sklop		Projekt 1975.	Projekt 2007.
<i>Sandučasti nosač</i>			
- visina	polje	293 cm	300 cm
	oslonac	493 cm	500 cm
- širina	polje	gore: 11,3 m dolje: 5,12 m	gore: 11,3 m dolje: 5,16 m
	oslonac	gore: 11,3 m dolje: 4,3 m	gore: 11,3 m dolje: 4,35 m
- debljina gornje ploče		20 cm	25 cm
- debljina hrpta	polje	25 cm	40 cm
	oslonac	50 cm	50 cm
- debljina donje ploče	polje	12 cm	18 cm
	oslonac	90 cm	100 cm
- debljina dijafragme	polje	30 cm	30 cm
	oslonac	40 cm	50 cm
<i>Kosnici</i>			
- debljina stijenke		40 cm	50 cm
- visina x širina	dolje	4,0 x 2,0 m	4,4 x 2,0 m
	gore	6,3 x 3,8 m	6,14 x 3,88 m
<i>Temelji kosnika</i>			
- tlocrtna dimenzije		8,0 x 10,0 m	10,0 x 10,0 m
- visina	istočni	4,0 m	4,5 m
	zapadni	4,0 m	5,0 m

Tablica 3. Razredi betona za most Rječina

Sklop	Projekt 1975.	Projekt 2007.
<i>Sanduk</i>	odgovara C35/45	C45/55
<i>Kosnici</i>	odgovara C35/45	C45/55
<i>Temelji kosnika</i>	gore	odgovara C25/30
	dolje	odgovara C16/20

od prije 30 i više godina. Proračun u izvornom projektu zasnovan je na njemačkim normama DIN 1072/67, DIN 1073/74, DIN 1075/81 i DIN 4227/79, dok je novi projekt proveden u skladu s eurokodovima.

U tablici 1. je usporedba djelovanja na konstrukciju iz izvornog i novog projekta. Eurokodom se uvodi znatno povećanje prometnog opterećenja, djelovanja vjetra i zahtjeva za projektiranje konstrukcija otpornih na potres. Prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije i HRN ENV 1991 (EC1), a u skladu sa značenjem pro-



Slika 2. Uzdužni presjek južnog mosta Rječina

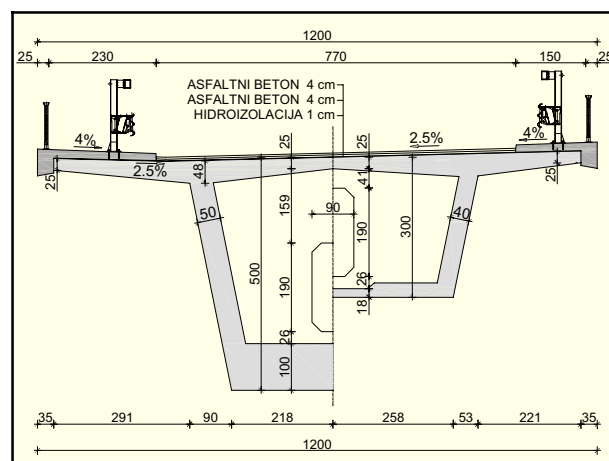
metnice koju most prevodi, usvojena je proračunska shema za prometno opterećenje uz redukciju osovnog opterećenja od 20 % (DIN Fachbericht). Glavni proračunski model jest prostorni okvir.

U novom projektu ispunjeni su i svi zahtjevi europskih specifikacija za osiguranje trajnosti s obzirom na razorna djelovanja iz okoliša (karbonatizacija, djelovanje klorida koji nisu iz mora i ciklus zamrzavanja i odmrzavanja, bez posebnih slučajeva kemijske korozije).

Stroži zahtjevi novih specifikacija za projektiranje, uz nemogućnost povećanja statičke visine presjeka iz razloga vizualnog sklada s postojećim sjevernim mostom, rezultirali su povećanjem debljine ploča i hrptova nosača prema unutrašnjosti sanduka. Osim toga, na potrebne veće dimenzije poprečnog presjeka znatno je utjecala primjena suvremenih sustava prednapinjanja, s manjim brojem natega većega poprečnoga presjeka te sidrima većih dimenzija u odnosu prema pretpostavkama prvobitnog projekta.

Rasponski sklop izrađen je od betona kvalitete C45/55. Visina gredne konstrukcije linearno se mijenja te je najmanja u sredini mosta i na krajevima gdje iznosi 3,0 m, dok je iznad spoja s kosim stupovima 5,0 m. Debljina nagnutih hrptova je 40 cm, a povećava se u blizini priključaka kosnika do 50 cm. Debljina kolničke ploče je 25 cm, a debljina donje ploče sanduka varira od 18 cm do najviše 100 cm na spoju s kosnicima. Donja ploča sanduka je vodoravna, dok je kolnička ploča u nagibu prometnice (2,5 %). Poprečna dijafragma debljine 30 cm nalazi se u sredini glavnog raspona. Na spoju grede s kosim stupovima predviđene su dvije kose dijafragme debljine 50 cm koje s donjim pojasom čine trokut. Sve dijafragme izvedene su s prolazom u sredini. Ulazi u sklop su na upornjacima.

Sandučasti je nosač prednapet u dvije faze, čelikom za prednapinjanje  $1570/1770 \text{ N/mm}^2$ . Tijekom izvedbe središnjeg raspona metodom konzolne gradnje prednapete su nategu u gornjoj ploči (20 natega  $15 \times 0,62''$ ) i hrptu (8 natega  $19 \times 0,62''$ ) na slobodnom kraju svakog odsječka. Nategu za kontinuitet (14 natega  $15 \times 0,62''$ ), u donjoj ploči sandučastog nosača, postavljene i napete u drugoj fazi, nakon što je betoniran završni odsječak u sredini glavnog raspona. Kolnička je ploča prednapeta i u poprečnom smjeru pojedinačnim nategama na razmaku od 50 cm. Prema izvornom projektu je predviđeno prednapinjanje s 18 natega u polju te čak 92 nategu na mjestu priključka kosnika (BBRV 22  $\varnothing$  7 mm), i poprečno prednapinjanje kolničke ploče BBRV CONA nategama na razmaku 20 cm.



Slika 3. Poprečni presjek južnog mosta Rječina

Rasponski sklop se na upornjake oslanja preko para ležajeva na osnom razmaku 4,3 m od kojih je jedan uzdužno, a drugi svestrano pomičan. Postojeći su upornjaci uklop-



ljeni u novi projekt s nekoliko izmjena i djelomičnom rekonstrukcijom za novu širinu mosta te za osiguranje potrebnog prostora za postavljanje prijelazne naprave nad upornjacima mosta. Prijelazne naprave trebaju omogućiti pomake  $\pm 120$  mm.

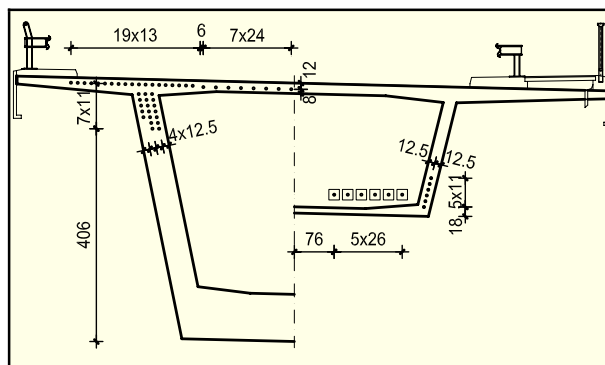
Kosnici su sandučastoga poprečnog presjeka, debljine stijenke 50 cm i s linearnim povećanjem vanjskih izmjera po visini. Donji se dio stupa do visine 2,0 m iznad gornje plohe temelja ispunjava betonom. Kosnici zatvaraju kut od približno  $56^\circ$  prema horizontali. Visine kosnika na istočnoj i zapadnoj obali iznose približno 28,5 m. Ostavljeni su otvori za ulazak u šuplje stupove, te se ugrađuju platforma i penjalice za pristup i pregled unutarnjih površina.

Važna je razlika u novom projektnom rješenju konstrukcije mosta prema izvornom projektu odluka da se izostave Freyssinetovi zglobovi na dnu kosnika. Novim projektom predviđena je upeta veza kosnika i temelja, pa je prethodno izvedeni temelj kosnika na lijevoj obali morao biti uklonjen i zamijenjen novim. Tlocrtne izmjere temelja su  $10,0 \times 10,0$  m, ukupne visine 4,5 m na istočnoj odnosno 5,0 m na zapadnoj obali, a izvode se od betona kvalitete C30/37.

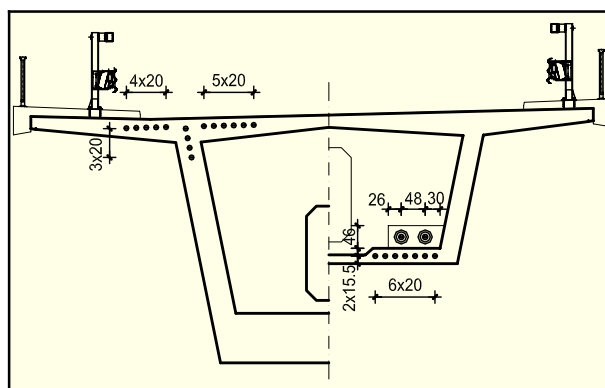
U prosjeku je debljina elemenata povećana otprilike 25 %, međutim u sredini raspona debljina hrptova povećana je za čak 60 % (tablica 2.). Sukladno zahtjevima nosivosti i trajnosti konstrukcije, novim je projektom propisan i beton veće čvrstoće (tablica 3.) te čelik za armiranje B500B.

Strogi zahtjevi eurokoda te primijenjena tehnologija prednapinjanja uzrokovali su znatno povećanje količina betona te čelika za armiranje i prednapinjanje.

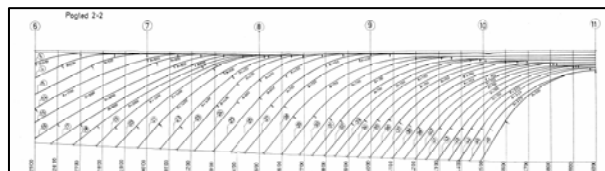
Velik udio u povećanju količine betona u rasponskom sklopu odnosi se na projektno rješenje sprečavanja odižućeg djelovanja grede. Naime, pri prometnom djelovanju u sredini glavnog raspona pojavljuje se odižuće djelovanje grede u bočnim rasponima nad ležajevima na upornjacima. Odižuće je djelovanje u prvobitnom projektu riješeno vertikalnim nategama za prednapinjanje koje su na jednom kraju usidrene u zid upornjaka, a na drugom u dijafragmu sanduka. Međutim, kako su nad upornjacima postavljeni uzdužno pomični ležajevi, pri uzdužnim pomacima grede pojava pomicanja natege je neizbježna, s mogućim opasnim posljedicama. Stoga je u novom projektu odabrano sigurnije rješenje: odižuće djelovanje nad upornjacima uravnoteženo je povećanjem vlastite težine u bočnim rasponima. U duljini 15 m od osi ležajeva na upornjacima sanduk je zapunjen betonom, s otvorom za prolazak veličine  $0,9 \times 1,9$  m.



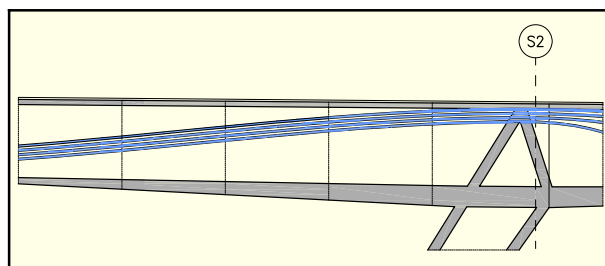
Slika 4. Raspored natega u poprečnom presjeku prema izvornom projektu



Slika 5. Raspored natega u poprečnom presjeku prema novom projektu



Slika 6. Raspored natega u uzdužnom presjeku prema izvornom projektu



Slika 7. Raspored natega u uzdužnom presjeku prema novom projektu

### 3 Izvedba

Projektom je predviđena izvedba bočnih raspona na skekli, dok se središnji raspon izvodi konzolnom gradnjom. Posebno su proračunate faze izvedbe, uzimajući u obzir sva stanja koja se mogu pojaviti u nosivom sklopu i stanje uporabe gotovog sklopa mosta.

Istočni dio mosta izvodi Hidroelektra niskogradnja d.d., a zapadni Konstruktor inženjering d.d. Izvođači su usvojili različitu tehnologiju izvedbe bočnih raspona, a upotrebljavaju i različite sustave prednapinjanja te pokretne skele za konzolnu gradnju mosta.

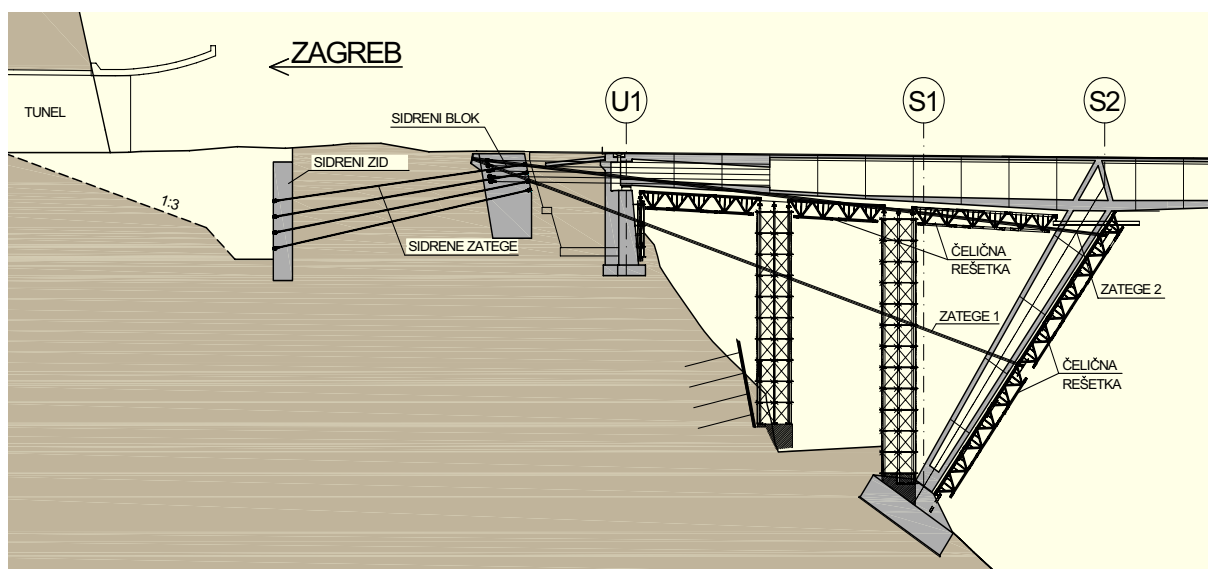
Istočni bočni raspon izveden je pomoću dvaju privremenih čeličnih rešetkastih stupova koji podupiru čelične rešetkaste nosače oplata. Za izvedbu kosnika korišteni su čelični rešetkasti nosači oplata ovješeni o zatege koje se sidre u sidreni blok iza upornjaka [5].

Zapadni bočni raspon izveden je pomoću privremenog stupa koji podupire pet čeličnih rešetkastih nosača oplata. Pomoćni je oslonac klasičan armiranobetonski stup koji je bočni raspon podijelio u 19 + 27 metarske raspone. Za izvedbu kosnika Konstruktor inženjering d.d. je usvojio tehnologiju koja se temelji na slobodnoj konzolnoj gradnji betonskog luka. Kosnik je kraćim zategama ovješeno o privremeni betonski stup, dok su dulje zatege

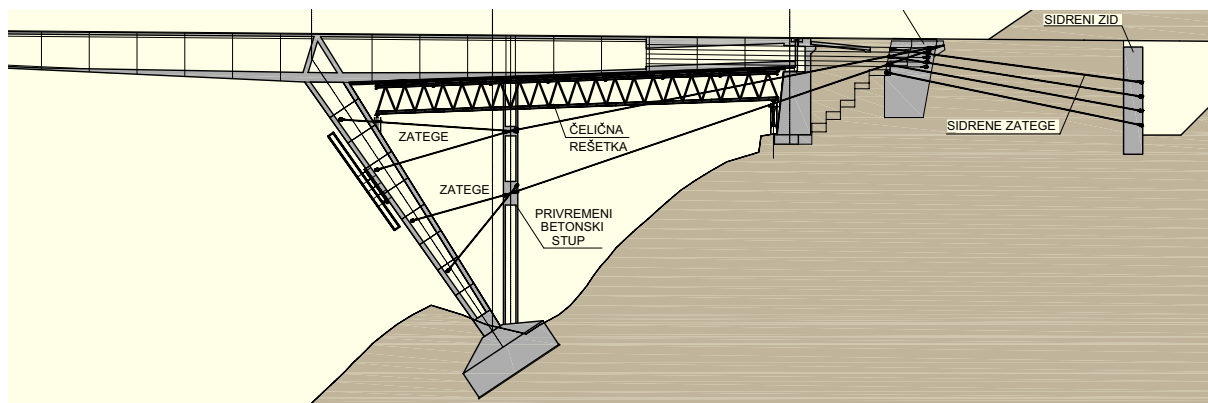
predviđene za prijenos sila s privremenog betonskog stupa na sidreni blok. Greda zapadnog bočnog raspona izvedena je u dvije faze. Prva faza je bila izrada raspona sa prijepustom 8 m iza pomoćnog stupa.



Slika 10. Montaža skele istočnog bočnog raspona i kosnika



Slika 8. Skela i oplata za istočni bočni raspon



Slika 9. Skela i oplata za zapadni bočni raspon



Slika 11. Privremeni betonski stup i skela za izvedbu zapadnog bočnog raspona i kosnika



Slika 12. Sidreni zid na istočnoj obali

Druga faza je bila preostali dio do kosog stupa S3 sa prijepustom 1 m za montažu krletke za slobodnu konzolnu gradnju. Prostorne rešetke imale su dovoljnu nosivost za izradu donje ploče i hrptova, a za izradu gornje

ploče (bez konzole) izvedeno je prednapinjanje rasponske konstrukcije vanjskim nategama. Sila prednapinjanja unesena u konstrukciju bila je dovoljna za opterećenje od središnjeg dijela kolničke ploče, pa je smatrano da težinu oplata i betona kolničke ploče preuzima koristasti poprečni presjek rasponske konstrukcije [6].

Nakon završetka izvedbe bočnih raspona, počela je slobodna konzolna gradnja središnjeg raspona.

Središnji raspon izveden je u odsječcima duljine 5 m, istodobno s istočne i zapadne obale. Uz priključak s kosnikom izveden je kraći bazni odsječak duljine 3,25 m. Izvedba središnjeg raspona bila je i u prvobitnom projektu predviđena metodom slobodne konzolne gradnje, u nešto duljim odsječcima (5,425 m). Postojeći, sjeverni most izveden je od montažnih odsječaka duljine 2,45 m ugrađenih čeličnom rešetkastom navlačnom skelom [7].

Osim izrazito nepristupačnog terena, mogućnosti izbora metoda građenja mosta Rječine dodatno su bile ograničene izvorom Zvir koji opskrbljuje grad Rijeku pitkom vodom, a nalazi se ispod mosta. Da se ne bi ugrozila kvaliteta vode s izvora, bilo je zabranjeno injektiranje geotehničkih sidara, što je onemogućilo uobičajeno sidrenje zatega u stijenu. Kako bi se omogućila slobodna konzolna gradnja u glavnom rasponu, sidreni blokovi su sidrenim zategama morali biti usidreni u sidreni zid. Alternativnim rješenjem aktiviran je otpor između sidrenog bloka i sidrenog zida za prijenos opterećenja [8]. Zatege su polazile od sidrenog bloka kroz cijevne bušotine do stražnje strane sidrenog zida. Tek nakon izrade sidrenog bloka i sidrenog zida te aktivacije stijenske mase prednapinjanjem natega, mogla je započeti izrada konstrukcije mosta. Sidreni blok dimenzija 4,5 x 10,0 x 8,0 m, izveden je odmah iza upornjaka, dok je sidreni zid dimenzija 2,0 x 10,0 x 11,2 m i izveden je na razmaku od približno



Slika 14. Uzdužni presjek južnog mosta Rječina





Slika 14. Pogled na mostove preko Rječine na riječkoj obilaznici

20 m. Položaj sidrenog zida diktirao je ograničeni prostor gradilišta – blizina tunela Trsat na istočnoj te blizina upornjaka poluvijadukta Katarina na zapadnoj obali.

#### 4 Zaključak

Za prevođenje južnog kolnika riječke obilaznice preko kanjona Rječine izgrađen je razuporni most od prednapetog betona. U članku je opisan novi projekt mosta, koji ujedno ilustrira strože zahtjeve suvremenih propisa i norma u odnosu prema regulativi od prije približno 30 godina. Zahtjev za povećanjem izmjera konstrukcijskih elemenata u odnosu na prvobitni projekt južnog mosta Rječina, pripisuje se povećanom projektnom opterećenju, osobito djelovanja prometa, vjetra i potresa, ali također i primijenjenoj tehnologiji – uporaba manjeg broja natega većeg poprečnog presjeka odnosno sidara natega većih dimenzija prema izvornom projektu. Most su

gradile dvije tvrtke te se istočna i zapadna polovica mosta razlikuju i po primijenjenoj tehnologiji izvedbe i po sustavu prednapinjanja.

Građenje složene mosne konstrukcije zahtijevalo je stalnu suradnju projektanta, izvođača, nadzornog inženjera i investitora. Glavni su izazovi s kojima su se susreli sudionici u gradnji mosta Rječina na južnom kolniku obilaznice grada Rijeka ispunjavanje zahtjeva suvremenih specifikacija za projektiranje uz zadržavanje obrisa konstrukcije zadanih izvornim projektom, vrlo teška konfiguracija terena na mjestu prepreke, izvođenje složenih građevinskih radova uz ispunjavanje zahtjeva zaštite okoliša, osobito očuvanja vodozaštitnog područja, te kratki rokovi izvedbe mosta uz ograničeni raspoloživi prostor za gradilište gdje se morao osigurati nesmetani promet na postojećem sjevernom mostu Rječina. U trenutku pisanja ovog članka rasponski sklop mosta je završen, u vrijeme su završni radovi na mostu.

#### LITERATURA

- [1] Bačić Čapalija, K., Šarar, R.: *Riječka obilaznica – izgradnja i dovršetak*, Građevinar 60 (2008) 1, 37.-43.
- [2] Šavor, K., Šavor, Z., Jašarević, I., Pintarić, N.: *Most preko Rječine kod Rijeke*, Ceste i mostovi 36 (1990) 5-6, 155.-159.
- [3] Inženjerski projektirni biro: *Južni most Rječina*, glavni projekt, Zagreb, 1975.
- [4] Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet: *Zaobilaznica Rijeke, Most Rječina*, glavni projekt, Zagreb, 2007.
- [5] Konstruktor inženjering d.d.: *Nosiva skela za izradu stupa S3, Most Rječina – obilaznica Rijeke*, izvedbeni projekt – projekt tehnologije, Split, 2008.
- [6] Konstruktor inženjering d.d.: *Nosiva skela za izradu rasponske konstrukcije U2-S3, Most Rječina – obilaznica Rijeke*, izvedbeni projekt – projekt tehnologije, Split, 2008.
- [7] Prgin, M.: *Izvedba mosta preko Rječine*, Građevinar 35 (1983) 4, 155.-160.
- [8] OpusGEO d.o.o.: *Geotehnički projekt za most Rječina – južni kolnik, zagrebačka strana*, Zagreb, 2008.