

# Pretisci iz graditeljskog tiska

## VIESTI DRUŽTVA INŽINIRA I ARHITEKTA VII. (1886), 1, 1-5

Prof. dr. sc. **Dražen Aničić**, dipl. ing. građ. redoviti član Akademije tehničkih znanosti Hrvatske

### GRADNJA MOSTA PREKO KUPE U KARLOVCU (F.S.)

*Godine 1884. na mjestu dotrajalog drvenog mosta preko Kupe u Karlovcu započela je gradnja novog čeličnog rešetkastog mosta. "Donji stroj" tj. upornjake i jedan stup u Kupi izveo je domaći karlovački poduzetnik, dok je čelična konstrukcija izrađena u Gracu. Most ima dva otvora 2 x 49 m i mali jedan otvor od 8,0 m. Temelji upornjaka izvedeni su na roštilju drvenih greda. Temelj srednjeg stupa izveden je uporabom otvorenih kesona čije je dno, nakon što je dostignuto čvrsto tlo, izbetonirano. Čelična konstrukcija montirana je na gradilištu u zimskom razdoblju. U proljeće 1885. na dovršenom mostu provedeno je pokusno opterećenje. Kako je ono "veoma povoljni rezultat pokazalo, predan je most ... pod upravu grada Karlovca gradskom načelniku koji je most predao javnom prometu." Zaključeno je "da se i domaćimi silami dadu radnje dobro i valjano izvesti, premda se s mnoge strane nastoji domaćim silam svakojake zaprieke činiti". Cijena gradnje iznosila je 101.000 forinti što je približno današnjih 1,2 milijuna DEM ili 1132 DEM/m<sup>2</sup> mosta. Most je služio svojoj svrsi sve do pred II. svjetski rat kad je zamijenjen čeličnom punostijenom konstrukcijom koja i danas služi svojoj svrsi unatoč novim i sve većim opterećenjima.*

### CONSTRUCTION OF BRIDGE OVER THE KUPA RIVER IN KARLOVAC (F.S.)

*The construction work on the new steel truss bridge over the Kupa river in Karlovac started in 1884 on the site previously occupied by the old wooden bridge. The "substructure", i.e. the abutments and one pier in the Kupa river, were fabricated by a domestic entrepreneur from Karlovac, while the steel structure was fabricated in Graz. The bridge has two spans each 49 m in length, and a smaller span 8.0 m in length. Abutment foundations were fabricated on the wooden beam grillage. The foundations for the central pier were built by means of open caissons the bottom of which was concreted once the solid ground was reached. The steel structure was assembled on site in winter season. The load testing was conducted in spring 1885 after completion of the bridge. As "very favorable results were obtained the bridge was handed over ... to the mayor of the town of Karlovac who opened the bridge to traffic". It was concluded that "this is an example that good and proper work can be done by domestic operators, despite the fact that various attempts are being made to obstruct domestic efforts". The price of construction work amounted to 101,000 forints which is an approximate equivalent of today's DM 1.2 million or 1132 DM per square meter of the bridge. The bridge served its purpose impeccably until almost the beginning of the second world war when it was replaced by the solid steel structure, which has been used to this day despite new and ever increasing loads that are continuously imposed on the bridge structure.*

# VIESTI

## DRUŽTVA INŽINIRA I ARHITEKTA.

U Zagrebu dne 31. ožujka 1886.

### Gradnja mosta preko Kupe u Karlovcu.

**D**o god. 1884 obstojao je na državnoj cesti Zagreb-Karlovac preko Kupe u gradu Karlovcu drven most. Konstrukcija mu je bila jednostavna, na drvenih stupovih, 8 njih sa 9·7—11·6 m otvora. Duljina mosta iznašala je ukupno sa kopitničkim mostom 106·6 metara. Sredina mosta bila je 1·13 m a na obali 0·40 m iznad najvišeg vodostaja, koji ima visinu 112·18 m nad jadranskim morem, dočim najmanji poznati vodostaj ima visinu 103·13, a visina 0 na vodomjeru 103·63.

Drveni most bio je trošan već u toliko, te se je s policajnog obzira moralo odrediti, da se nesmiju veliki tereti preko istoga prevažati.

Ta okolnost bila je uzrokom, da je gradsko zastupstvo grada Karlovača zaključilo u sjednici držanoj dne 24. ožujka 1884, da se imade sagraditi novi most preko Kupe, i to na kamenitih stupovih sa željeznom nadgradnjom.

Pošto je most ležao na državnoj cesti Zagreb-Karlovac, te je spajao mjesto Baniju sa gradom Karlovcem, to su osim grada bili interesirani kr. državni erar i mjesto Banija. Usled toga obratilo se je gradsko poglavarstvo grada Karlovača na vis. kr. zem. vladu, da izvoli odrediti razpravu glede gradnje upitnog mosta, što je i usledilo naredbom od 11. travnja 1884 br. 15.131.

Prigodom određene razprave nastalo je pitanje, na kojem mjestu da se gradi novi most.

Bila su tri predloga: 1) da se most gradi na starome mjestu, 2) da se gradi kod Zrinjskog tuga, nad obzoraškom starom skelom, 3) da se gradi u pravcu Šebeticeve ulice. Kod razprave navedeni su razlozi toli za, kao i proti premještanju mosta od sadanjega mjesta. — Do-

čim su se zastupnici kr. državnog erara izjavili, da neimaju povoda proti gradnji na starom ili na kojem drugom mjestu biti, samo su zahtjevali, da visina mosta poradi ceste ista ostane, ili da se najviše za 0·5 m iznad dojakošnje visine povisi, zahtjevali su zastupnici grada Karlovača premještanje mosta k Zrinjskom tugu, dočim su zastupnici kr. podžupanije karlovačke i mjesta Banije odlučno zahtjevali gradnju mosta na starome mjestu. Obzirom na poteškoće, koje bi nastale kod gradnje mosta kod Zrinjskog tuga i obzirom na razpoloživa sredstva, zaključilo je gradsko poglavarstvo, da se novi most sagradi na istom mjestu, gdje se stari most nalazi. Trošak za gradnju mosta preuzela je gradska občina, a pokrće istih nalazi se u gradskih prihodih. Na temelju toga zaključka dozvoljena je gradnja mosta, za kojeg su sastavljeni nacrti i troškovnici prema slijedećimi propisi i izmjerami.

Novi most ima dobiti 3 otvora i to: dva po 49 m duljine preko glavnoga toka rijeke, te se ima premostiti paraboličnimi nosiocima. Širina mosta ustanovljena je na 7·00 m bez hodnika za pješake, kojih je svaki naposeb 1·5 m širok. Hodnici za pješake imadu na glavne nosioce pričvršćeni biti.

Treći otvor ima biti 8·00 m, i to iznad kopitničkog puta, sa konstrukcijom jednostavnog nosioca.

Glava mosta na desnoj strani Kupe ima se providiti temeljem na roštilju od drva, na kojeg ima doći sloj betona u visini od 2 m, ostalo ima se izvesti od kamena.

Srednji stubao ima ležati na dva 4·00 m u promjeru velika caissona. Lijeva glava ima za temelj sloj od betona u visini od 1·5 m, a iznad

toga zidje od kamena lomljenjaka, a uglovi od klesanog kamena. Srednji stubao i lievi obalni stubao imaju se obložiti kamenometom.

Pomostje ima biti od hrastovih mostnica.

Za proračunanje mostovnih sastojbina uzete su sljedeće težine, odnosno opterećenja.

Maximalno opterećenje mosta uzeto je za glavne nosioce 350  $\frac{kg}{m^2}$  na  $\frac{m^2}$ , a za hodnike 460  $\frac{kg}{m^2}$  na  $\frac{m^2}$ .

Teret kola koja prolaze mostom uzet je sa 8 tona ili 160 ct. na jednu osovinu, dakle puna kola sa ukupnim teretom od 320 ct. Kod toga jest uzeta udaljenost osovine sa 3.5  $m$ , a razmak kotača sa 1.5  $m$ .

Kao maksimalni nateg za željezne sastojbine uzeto je kod glavnih nosioca 700  $\frac{kg}{m^2}$  na 1  $\frac{m^2}$ , a kod među nosioca 800  $\frac{kg}{m^2}$  na 1  $\frac{m^2}$ . Maximalni nateg kod upornicah proti vjetru iznašao je 150  $\frac{kg}{m^2}$  na 1  $\frac{m^2}$ .

Gradivo upotriebljeno je sljedeće:

Kamen uzet je iz Generalskog stola, te je najmanja visina sloja kod klesanca smielu biti 0.20  $m$ , kod lomljenjaka 0.15  $m$ .

Opeke uzete su od Sv. Klare kod Zagreba, a pjesak jest upotriebljen iz Kupe. Za proizvodnju betona uzet je perlmooser portland cement.

Na temelju tih ustanova sastavljen je troškovnik, kojeg na koncu priobćujemo, i obavljena je jeftimbena ponudbena razprava. Gradnja zidja predana je poduzetnikom Gehringu i Seitzu u Karlovcu za svotu od 38.000 for., koju su radnju imali isti do 15. listopada 1884 dogotoviti.

Za gradnju željezne konstrukcije prispjelo su tri ponude i to, od Alpinskog montanskog društva u Gradcu, željezare u Zöptau i tvornice Lindheim. Od ovih je kao najpovoljnija uzeta prva ponuda.

Sastavljanje željezne konstrukcije imalo je započeti 10. studenoga 1884, kad bi do 1. listopada odar za slaganje dogotovljen bio, kojeg je imalo poduzeće drugog djela dogotoviti.

Radnje su odpočete 7. srpnja 1884, te je najprije podbočena desna glava, zatim stare mostne gradnje za da se promet na mostu neprekidne. Podpore na desnoj glavi imale su jače biti iz razloga, što su susjedne kuće tik mosta, te je bila pogibelj da se neoštete. Slika broj 4 i 5 list 1 prikazuje nam učinjeno podbočenje, te je primjetiti, da je posebni stupnik načinjen, na kojem su grede uporene. Nakon tih radnja za-

početo je sa lievim obalnim stublom i to dne 14. srpnja 1884. Radnje ovdje na ovom stublu nisu imale nikakvih poteškoća, jer je stubao na suhom izveden, temeljenje je znatno brzo napredovalo. Temelj je položen na novi roštilj, koji se nalazi 0.4  $m$  izpod 0 vodomjera. Na ovaj roštilj vidi sliku 6, 7, 8, list 1 koji jest obklojen na visinu od 1.10 iznad 0 vodomjera, sticnom od žmurova (Spundwand), metnut jest sloj od betona, a na to zidje od kamena.

Novi stubao je zidan do staroga te potonji nije odstranjen, prostor između oba stupa jest kamenjem napunjen. Dogotovljen je 17. listopada 1884.

Radnja oko gradnje srednjeg stubla, i to uredjenje odra i skele za gradnju dotično za spuštanje dvaju caissona, kojih lik nam predodaje slika br. 1, 2, 3 list 2, započeta je dne 25. srpnja 1884. Odar za dopremu gradiva k stublu načinjen je bio uz stupove starog mosta, na donjem kraju i to od lieve glave, gdje je pristup moguć bio.

Temeljenje srednjeg stubla imalo se je preduzeti na 8  $m$  izpod 0 vodostaja, te se je obaviti imalo željeznimi caissonimi.

Caisson sastojao je od željeznih valjaka, 4  $m$  promjera i 1  $m$  visine. Ovakovi valjci su prema potrebi spojeni. Tlo nalazeće se unutar jednog caissona vadjeno je pomoću običnog jaružala. Ovdje nije bilo od potrebe kompliciranih strojeva, što je vodostaj u lieti kod Kupe malen, te se je bilo nadati bez poteškoća radnju izvesti za vremena.

Dne 12. kolovoza 1884 postavljen je prvi vjenac gornjeg caissona i opekam iznutra izzidan, a 24. kolovoza 1884 izvedena je ista radnja i kod drugog caissona, te je radnja postepenic napredovala. Dne 4. listopada 1884 bio je gornji caisson spušten na dubljinu od 4.76, a doljni na 4.86  $m$  izpod ništice vodostaja. Na dubljinu od 3.80  $m$  izpod ništice vodostaja naišlo se je na šljunak smješan pjeskom, na daljnu dubljinu od 1.7  $m$  naišlo se je na conglomerat, a ostatak od 0.87  $m$  bio je bjeli pjesak.

Vanjsko tlo jest kod tog vrtanja propadalo, i to iz razloga što još nije bilo stalno. Kod preduzetog vrtanja naišlo se je kod dubljine od 6.06  $m$  izpod ništice na čvrsti sivi pjesak.

Prigodom komisionalnog pregledanja, zaključeno bi da se caissoni spuste do 5.21  $m$  iz-

pod ništice vodostaja. Do dne 23. listopada 1884. spuštani su bili caissoni na 5.42 izpod ništice, a zemlja bila je jaružana do 5.85<sup>m</sup>. Pokus preduzet vrtanjem na dublinu od 7<sup>m</sup>, pokazao je da je u daljnih slojevih isti pjesak, kao što je pronadjen dne 4. listopada 1884. Podjedno je pako pronadjeno da se je pjesak dotično tlo izvan caissona umirilo i da nije prodiralo unj.

Usljed toga je zaključilo povjerenstvo da se odustane od daljnog spuštanja caissona, ter da se odredi bêtôniranje. Jame nastale izvan caissona pako da se kamenometom izpune i na 0.6<sup>m</sup> iznad ništice vodostaja podignu, što je i učinjeno.

Bêtôniranje u doljnom caissonu započeto je na večer dne 23. listopada, te dovršeno 24. listopada 6 sati u jutro, a u gornjem obavljeno je to po danu, te je svršeno do noći istog dana.

Dne 28. listopada započeto je izerpljenjem vode u obili caissonih, te je uspjeh polučen u doljnom, dočim se je u gornjem pokazalo veće vrelo, te se je bêtôniranje moralo nastaviti. Usljed toga jest sloj bêtóna u gornjem 4.20<sup>m</sup> a u doljnjem 3.00<sup>m</sup>.

Nakon preduzetog bêtôniranja izzidana je je nutarnja šupljina doljnog caissona, te je dogotovljeno 30. listopada do početka svoda; gornji caisson izzidan je 1. studenoga 1884. Stubao pako dogotovljen je 26. studenoga, ovog nam predočuje slika broj 4—7 list 2.

Gradnja desne mostne glave započeta je 4. kolovoza a dovršena je 26. rujna. Ovdje se opaža, da je kod te glave upotriebljen roštilj stare glave. Za osjeganje pako iste načinjen je kamenomet sa taracom. Vidi list 1. slika br. 1, 2, 3.

Lieva mostna glava, koje gradnja nije nikakvih poteškoća pružala, započeta je 1. listopada a dovršena 17. listopada 1884.

Ukupno vrijeme gradnje stublova i obiluh glava iznaša 143 dana, što je zaista dosta brzo, bilo bi i prije dogotovljeno, da nije vodostaj Kupe promjenliv bio, te je i štetu prouzrokovao osobito na odru.

U sljedećoj skrižaljci vidimo pojedine radnje i trošak, koji je bio proračunan i koji je u istinu izdan. (Vidi str. 4).

Iz ovog proizlazi da je kod gradnje ovog mosta izvedeno zidja od:

	betona:	kamena lomljenjaka:	klesanca kamena:
na desnoj glavi . m <sup>3</sup>	12.62	255.90	65.89
„ srednjem stublu m <sup>3</sup>	55.46	246.93	88.40
„ lievom obalnom stublu . . . m <sup>3</sup>	101.46	195.34	87.65
„ lievoj glavi . m <sup>3</sup>	45.00	98.02	33.06
ukupno . m <sup>3</sup>	214.54	806.19	275.00

Osim toga jest izvedeno:

kamenometa . . . . .	370.67 <sup>m<sup>3</sup></sup>
taraca . . . . .	308.10 <sup>m<sup>2</sup></sup>

Ukupna radnja stoji 47.548 fr. 70 nč. a. vr.

Kako je prije napomenuto, preuzelo je Alpinsko montansko društvo u Gradeu gradnju željezne konstrukcije. Željezo je primljeno povjerenstveno u Gradeu, te iznosi ukupna težina i to:	
kovanog željeza . . . . .	209908 <sup>kg</sup>
a lievunog željeza . . . . .	3390 <sup>kg</sup>
ukupno . . . . .	213298 <sup>kg</sup>

Troškovi iznašaju:

za kovano željezo 1 <sup>kg</sup> po 0.2465 fr.	51742.32
„ lievano „ 1 <sup>kg</sup> „ 0.18 „	610.20
ukupno . . . . .	52352.52

Sveukupni troškovi mosta iznašaju:

1. Zemljoradnje, zidarska i tatarska radnja . . . . .	fr. 47.548.70
2. Željezna konstrukcija . . . . .	52.352.52
3. Ličenje mosta . . . . .	630.—
4. Stupovi zajedno sa svetiljkami . . . . .	636.—

Sveukupni trošak fr. 101.167.22

Pošto je željezna konstrukcija dvojaka, to je od potrebe za ustanovljenje troškova na 1<sup>m</sup> duljine, da se na poseb računima željezna konstrukcija za 2 velika otvora, a posebn za most preko kopitničkog puta.

Polag detaljnog izkaza iznaša težina dvaju većih otvora . . . . . 204194<sup>kg</sup>  
a malog otvora . . . . . 5714<sup>kg</sup>  
Dakle dolazi trošak velikih otvora na fr. 50333.82 a malog otvora na fr. 1408.50. Ukupna duljina velikih otvora iznaša 96.1<sup>m</sup>, dakle stoji jedan metar fr. 523.76; — duljina malog otvora iznaša 7.4<sup>m</sup> dakle dolazi jedan metar na 190 for. 34 novč. a. vr.

U detaljno proračunanje željezne konstrukcije se upuštati nećemo kod ovog mosta, jer je slično onomu kod Podsusedskog mosta.

Željezne sastojbine prispjele su na gradište u Karlovac početkom prosinca 1884. Sastavljenje

## Izkaz troškova

nastalih kod gradnje mosta preko Kupe u Karlovcu.

Tekući broj	Naznaka radnje	Troškovi								Opazka
		po prvobitnom troškovniku				po konačnom obračunu				
		pojedince		ukupno		pojedince		ukupno		
		for.	nč.	for.	nč.	for.	nč.	for.	nč.	
<b>I. Desna mostna glava.</b>										
1	Zemljoradnja i odstranjenje zidja . . .	700	—	—	—	350	—	—	—	Nije se kopalo pod vodom pošto je stari roštilj uzet. Pošto je stari roštilj uzet jest nastao manji trošak Nastalo je usljed toga što je uzet čišći beton
2	Tesarska radnja, žmurovi, piloti . . .	1274	—	—	—	277	—	—	—	
3	Zidje od betona prvobitno 70 <sup>m<sup>3</sup></sup> po 10 fr, izvedeno 12-52 <sup>m<sup>3</sup></sup> po 15 fr.	700	—	—	—	189	30	—	—	
4	Zidje od kamena lomljenjaka po proračunu 250 <sup>m<sup>3</sup></sup> po 8 for. . . . . po izvedenju 255 9 <sup>m<sup>3</sup></sup> po 11 for. . . . .	2000	—	—	—	2814	90	—	—	
5	Zidje od klesanca kamena po proračunu 54 <sup>m<sup>3</sup></sup> po 30 for. . . . . Izvedeno 65 89 <sup>m<sup>3</sup></sup> po 30 for. . . . .	1620	—	—	—	1976	70	—	—	
6	Za podupiranje kuće Richtmana i Ristovičeva . . . . . Ukupno . . . . .	—	—	6294	—	500	—	5107	90	
<b>II. Srednji stubao.</b>										
1	Dobava caissons 2 kom . . . . .	4500	—	—	—	4400	—	—	—	Isto
2	Spušćanje caissons 6 kom. . . . .	1600	—	—	—	1200	—	—	—	
3	Zidje od opaka <sup>m<sup>3</sup></sup> po 11 for. . . . .	980	—	—	—	747	12	—	—	
4	Čmrkanje vode svaki put po 50 for. . .	100	—	—	—	300	—	—	—	
5	Zidje od betona <sup>m<sup>3</sup></sup> po 12 for. . . . .	420	—	—	—	665	52	—	—	
6	Zidja kamena lomljenjaka po proračunu <sup>m<sup>3</sup></sup> po 10 for. . . . . <sup>m<sup>3</sup></sup> po 9 for. . . . .	700	—	—	—	3-5	90	—	—	
7	Klesano zidje <sup>m<sup>3</sup></sup> po 80 for. . . . .	2250	—	12610	—	1803	06	12223	60	
<b>III. Ljevi obalni stubao.</b>										
1	Zemljoradnja i odstranjenje zidja . . .	648	—	—	—	387	—	—	—	Isto
2	Tesarska radnja . . . . .	1579	—	—	—	1755	40	—	—	
3	Zidje od betona jedan <sup>m<sup>3</sup></sup> po 10 for. . .	950	—	—	—	1014	60	—	—	
4	Zidje od lomljenjaka <sup>m<sup>3</sup></sup> po 9 for. . . .	2250	—	—	—	1758	07	—	—	
5	Zidje od kamena klesanca <sup>m<sup>3</sup></sup> po 30 fr.	900	—	6327	—	2629	50	7494	57	
<b>IV. Ljeva mostna glava.</b>										
1	Izkop zemlje, rušenje starog zida, nasipanje zemljom . . . . .	68	—	—	—	260	65	—	—	Isto
2	Zidje od betona <sup>m<sup>3</sup></sup> po 9 for. . . . .	985	—	—	—	395	—	—	—	
3	Zidje od kamena lomljenjaka <sup>m<sup>3</sup></sup> po 8 fr.	640	—	—	—	784	16	—	—	
4	Zidje od kamena klesanca <sup>m<sup>3</sup></sup> po 30 fr.	802	—	1308	—	1008	—	2437	81	
<b>V. Kamenomet i tarac.</b>										
1	Kamenomet po proračunu 300 <sup>m<sup>3</sup></sup> po 1 fr. 870-67 <sup>m<sup>3</sup></sup> po 4 for. . . . .	300	—	—	—	1481	68	—	—	Morao se je novi kamen dovesti
2	Tarac 1 metar <sup>2</sup> po 1 for. . . . .	240	—	540	—	369	72	1852	40	
<b>VI. Pomost.</b>										
1	Pomost i gredice . . . . .	2122	—	2122	—	2556	78	2556	78	Isto
<b>VII. Željezno sastojbine.</b>										
1	Šaraš . . . . .	255	—	255	—	243	—	243	—	Isto
<b>VIII. Ine radnje paušalovane.</b>										
	Podbočenje mostnih glava . . . . .	2454	—	—	—	2454	—	—	—	Isto
	Izvedenje odra i lazila . . . . .	1000	—	—	—	1000	—	—	—	
	Rukovođenje radnje . . . . .	5000	—	8454	—	5000	—	8454	—	
<b>IX. Kušnje određene i nepredv. radnje.</b>										
	Za uredjenje puta k školi, prigodom gradnje . . . . .	—	—	—	—	600	44	—	—	Isto
	Prevoz i uredjenje istog . . . . .	—	—	—	—	1250	—	—	—	
	Odvoz starog drva . . . . .	—	—	—	—	400	—	2810	44	
	Uslijed naknadno tražbine poduzetnika u ime odštete nastale uslijed povodnje dozvoljena je svota od . . . . .	—	—	—	—	8808	20	8808	20	
	Sveukupno . . . . .	—	—	88000	—	—	—	47648	70	Isto

mostne konstrukcije odpočelo je 15. prosinca 1884 i to iz razloga, što se je morao stari drveni most, koji je neprekidno služio za promet pješaka i kolâ, istom prirediti za odar montaže.

Za vrijeme montaže obustavljen je promet blagom i tereta na starome mostu, te je promet obavljen prevozom, naročito u tu svrhu dobavljenim, dočim je za pješake bio načinjen mostić na doljnoj strani staroga mosta.

Montiranje željezne konstrukcije dogotovljeno je dne 6. veljače 1885, koje zakašnjenje ima se pripisati naročito velikim povodnjam, koje su neprestance zahtjevale popravak kod skele, kao putića za pješake, a i usljed zime nije se moglo ozbiljno na mostu raditi.

Po dogotavljenju mosta preduzeto je povjerenstveno opterećenje i to dne 8. ožujka 1885 popodne.

Za pokusno opterećenje željeznog mosta i to: otvora I na strani mjestu Banije slika broj 12, list 1, upotrijebljen teret sastojao je iz 14 kolâ natovarenih pojedince sa 800 opeka, a pred svaka uprežena 2 konja i raspoređana po škici, slika br. 11 i 12, list 1.

Hodnici bijahu opterećeni sa hrastovini mostnicami, koje su već prije na hodnicih složene bile.

Duljina kola sa konji iznosila je 7.6 m, od kojih otpada za konje 3.3 m, a za kola 4.3 m.

Teret kolnika bio je:

800 kom. opeka po 5.75 $\frac{1}{2}$ . . . . .	4600 $\frac{1}{2}$
2 konja po 500 $\frac{1}{2}$ . . . . .	1000 $\frac{1}{2}$
1 kola . . . . .	600 $\frac{1}{2}$

Ukupni teret za jedna kola . . . . . 6200  $\frac{1}{2}$

Teret za 14 kola . . . . . 86.800  $\frac{1}{2}$

Teret hodnika.

Položeno je bilo na oba hodnika 3430 m hrastovih mostnica, dakle na svaku stran 1715 m računajući jedan m po 25  $\frac{1}{2}$  čini ukupni teret . . . . .

85.750  $\frac{1}{2}$

Cielokupna dakle težina opterećenja otvora na strani prama Baniji bila je . . . . . 172.550  $\frac{1}{2}$

Postupak i rezultati opažanja jesu bili slijedeći: Na željeznoj konstrukciji otvora I preduzelo se je opterećenje načinom, da je gore pobliže označeni teret kolnika i teret hodnika na

iste postavljen, te se je ugib na liestvicah, koje bijahu namješćene u sredini toga otvora na svakoj strani mosta, izpod željezne konstrukcije, motrio i ubilježio, vidi sliku na listu 1, broj 13.

Na liestvici *a* opaženo je:

$\alpha$ prije opterećenja . . . . .	=	0
$\beta$ ugib umah poslje opterećenja	=	- 9.5 $\frac{m}{m}$
$\gamma$ ugib poslje 45 časova trajućeg opterećenja . . . . .	=	- 11.0 $\frac{m}{m}$
$\delta$ poslje opterećenja, kad je teret polagano preko mosta prolazio	=	- 11.0 $\frac{m}{m}$
$\epsilon$ stalni ugib poslje opterećenja	=	- 1.0 $\frac{m}{m}$

Na liestvici *b* opaženo je:

$\alpha$	=	- 0 $\frac{m}{m}$
$\beta$	=	- 9.0 $\frac{m}{m}$
$\gamma$	=	- 9.5 $\frac{m}{m}$
$\delta$	=	- 9.5 $\frac{m}{m}$
$\epsilon$	=	- 1.0 $\frac{m}{m}$

Na II. otvoru prelazio je samo teret kolnika, dočim hodnici nisu bili opterećeni. Na liestvicah opažen i ubilježen jest bio slijedeći ugib i to: na liestvici *c*:

$\alpha$ stanje kod praznog mosta . . . . .	=	0
$\beta$ maksimalni ugib kod opterećenja	=	- 6.5 $\frac{m}{m}$
$\epsilon$ stalni ugib po opterećenju . . . . .	=	- 1.2 $\frac{m}{m}$

Na liestvici *d* jest slijedeći ugib konstatovan:

$$\alpha = 0.0 \quad \beta = - 4.5 \frac{m}{m} \quad \epsilon = 0.0.$$

Nakon tog opterećenja, koje je veoma povoljni rezultat pokazalo, predan je most po izaslaniku vis. vlade kr. građevnom savjetniku, volem. g. Gjuri Augustinu, pod upravu grada Karlovca, dotično gradskomu načelniku, koji je most predao javnomu prometu. Tom sgodom izrazio jest gradski načelnik, g. Stancer, zahvalu na uloženom trudu oko gradnje mosta, velemožnomu g. građevnom savjetniku Juraju Augustinu, zatim inžiniru Dragutinu Kučenjaku i Alfredu Kappneru, koja potonja dvojica bili su voditelji gradnje.

Ova radnja opeta nam pruža dokaz, da se i domaćimi silami dađu radnje dobro i valjano izvesti, premda se s mnoge strane nastoji domaćim silam svakojake zaprieke činiti.

Nemožemo ovdje mimoići a da nereknemo zahvalu g. A. Kappneru, koji je imao dobroću sve podatke, tičući se ovog mosta, odstupiti na pombu.

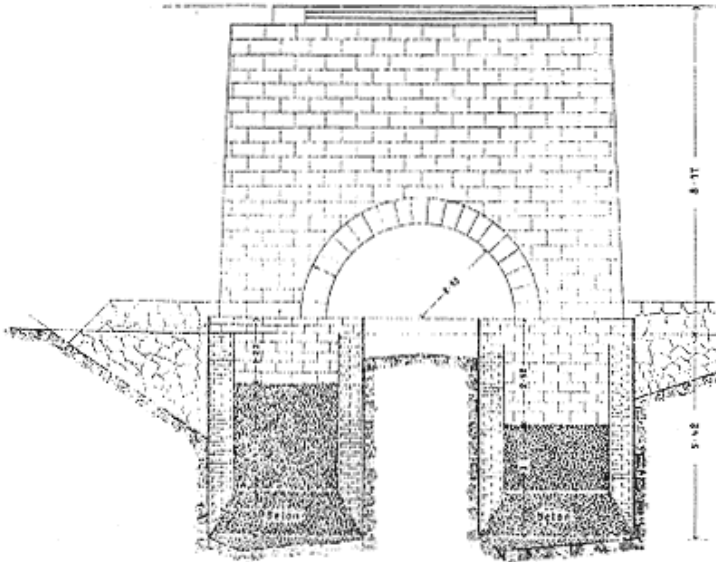
F. S.



# Most preko Kupe u Karlovcu.

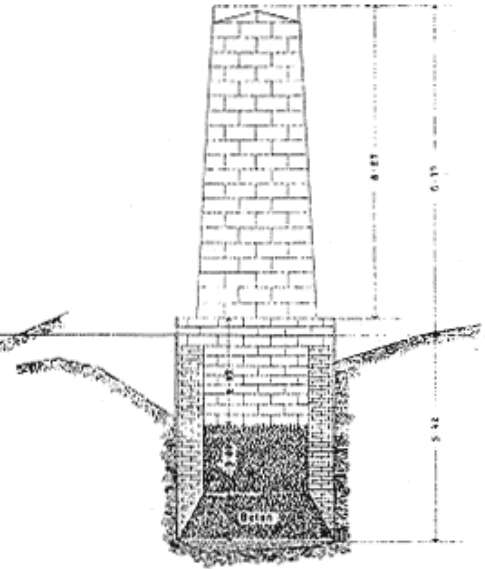
Godina 1886. List 2.

Sl. 4.  
Pogled sa desne obale.

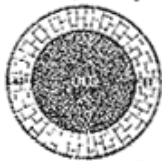


Sriednji stup.

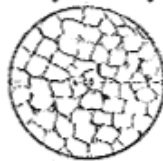
Sl. 6.  
Pogled sa donjega kraja.



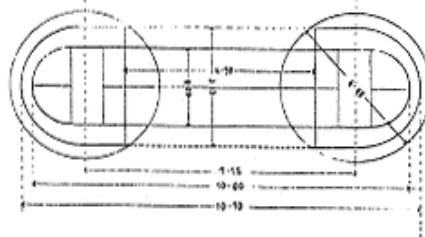
Vodoravni presjek caissona.  
kroz opek zidje.      kroz zidje iz lomljenjaka.



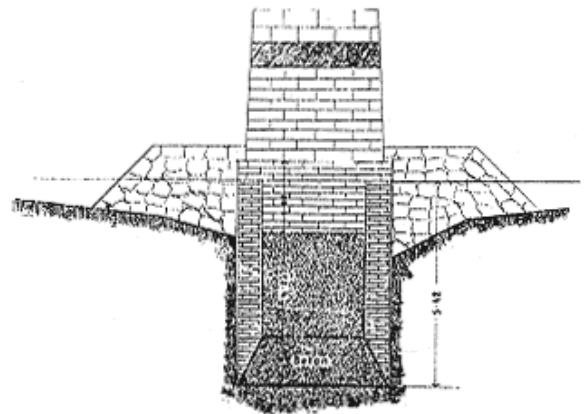
Sl. 4 a.



Sl. 5.  
Pogled od ozgo.



Sl. 7.  
Presjek.



Mjerilo 1:125.

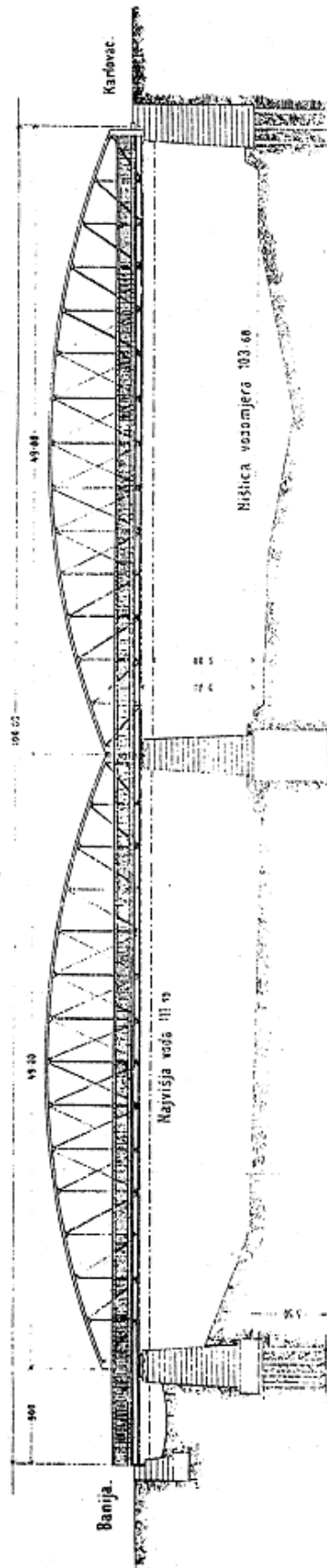
Viesti društva inženira i arhitekta u Zagrebu.

Godina 1886. List 4.

# Most preko Kupe u Karlovcu.

Pogled na most.

1 : 400.



Prosjek u sredini.

1 : 40



