

CESTE I MOSTOVI

Vol. 36

Zagreb, 1990.

Broj 3





Izdavači: Savez društava za ceste Hrvatske, Zagreb

Predsjednik: Ante Šmit, dipl. inž., Zagreb
Orhan Avdović, dipl. inž., Skopje, prof. dr. Branimir Babić, dipl. inž., Zagreb, Dragan Blagojević, dipl. ek., Zagreb, dipl. inž., Zagreb, Zvonimir Hrestak, dipl. inž., Zagreb, Milan Jerković, dipl. ek., Rijeka, prof. dr. Aleksander Klimentić, dipl. inž., Zagreb, Marjan Kojnić, dipl. inž., M. Jablona, prof. Stjepan Čamer, dipl. inž., Zadar, dipl. inž., Miroslav Čuček, dipl. inž., Jaska Miličić, dipl. inž., Split, Stjepan Fiedavac, dipl. inž., Zagreb, Svetozar Ražnatović, dipl. inž., Tligrad, Hasan Sorlić, dipl. inž., Sarajevo, potpuk. Miroslav Simić, Zagreb, dipl. inž., Zagreb, dipl. inž., Zagreb, Miroslav Šolc, dipl. inž., Zagreb, Miroslav Štara, dipl. inž., Novi Sad, prof. dr. Stanke Štam, dipl. inž., Zagreb, puk. dr. Milorad Terzić, dipl. inž., Beograd, Čedo Tomljenović, dipl. inž., Zagreb

Urednički odbor

Glavni i odgovorni urednik: Darko Milinarić, dipl. inž., Zagreb
Urednik: dr. Zvonimir Marić, dipl. inž., Zagreb
Članovi i odg. urednici: dr. Zvonimir Marić, dipl. inž., Zagreb, Baldo Bakalić, dipl. inž., Split, Tomislav Bilić, dipl. inž., Zagreb, mr. Josip Bašnjak, dipl. inž., Osijek, Josia Buzić, inž., Zagreb, Dušan Deković, inž., Rijeka, Zeljko Jelić, inž., Zagreb, Zvonimir Lazić, dipl. inž., Zagreb, Ivica Križavac, Zagreb, Mario Ledavac, dipl. inž., Poreč, prof. dr. Ivan Legac, dipl. inž., Zagreb, prof. dr. Ivo Lazić, dipl. inž., Split, Alojz Petrović, dipl. inž., Zagreb, akus. dipl. inž., Zagreb, Franjo Prgomet, dipl. inž., Zagreb, dr. Zlatko Radošević, dipl. inž., Osijek, Josip Sekopet, dipl. inž., Zagreb, Zlatko Trilar, dipl. inž., Osijek

Adresa uredništva: Savez društava za ceste Hrvatske, Zagreb, Vontšina 3, tel. 445-422/63.

Casopis izlazi mjesečno.

Lektor, korektor i tehnički urednik: Mirjana Zec, prof. Klasifikiranje i indeksiranje po UDK i IRRD: mr. Davor Sovagović

Godišnja pretplata

- za pravnu osobu: 800,00 dinara (za više od dva primjeka poput 10%)
- za pojedince: 60,00 dinara
- za inozemstvo: 10,00 dolara (za zrakoplovnu ili preporučenu dostavu) (24 SAD dolara)

Pojedini primjerci u prodati

- za pravnu osobu: 60,00 dinara
- za pojedince: 10,00 dinara

Objavlivanje

- za inozemstvo: obojna stranica 1/1 — 800,00 dinara; za inozemstvo: obojna stranica 1/2 — 400,00 dinara; unutarnja stranica 1/1 — 600,00 dinara; unutarnja stranica 1/2 — 400,00 dinara
- za inozemstvo: unutarnja stranica 1/1 — 600 SAD dolara; unutarnja stranica 1/2 — 500 SAD dolara; unutarnja stranica 1/4 — 350 SAD dolara
- Štampaonica:** 30102-679-271, za inozemstvo 30101-620-3706-70103010341

Za objavlivanje časopisa koriste se sredstva Saveza za inozemstvo i domaćih kompanija i interesnih zajednica za naučne delatnosti u SRH. Članovi i urednici časopisa mogu biti zainteresirani za sredstva za objavlivanje i interesne upravnog sporazuma o sufinansiranju časopisa.

Naklada: 2000

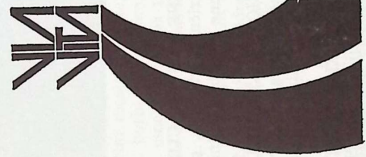
Tiskao: NISPRO "VIJESNIK" — ZAGREB

CESTEMOSIOM

SADRŽAJ

CESTEMOSIOM

**GLASILO SAVEZA DRUŠTAVA
 ZA CESTE HRVATSKE I
 SAVEZA DRUŠTAVA ZA
 PUTOVE JUGOSLAVIJE**



**ČASOPIS ZA PROJEKIRANJE,
 GRADNJE, ODRŽAVANJE I
 TEHNIČKO-EKONOMSKA
 PITANJA CESTA, MOSTOVA
 I AERODROMA**

ZNANSTVENI I STRUČNI RADOVI

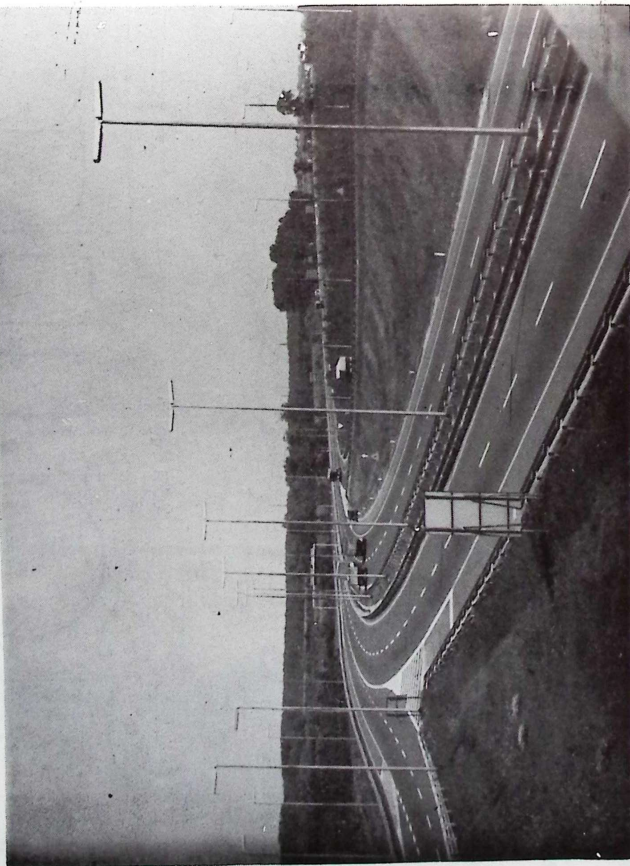
- Jure Radić
 Darko Milinarić, Zagreb
**Prikaz natječaja za projekt mosta preko
 Cetine u Omišu**
 stručni rad **69-77**
- Zvonimir Žagar, Zagreb
Novi prodori u konstrukterstvu
 prethodno priopćenje **79-86**
- Ivan Tomičić, Zagreb
Pronačun stupova na poprečne sile izazivane potresom
 izvorni znanstveni rad **87-90**

RUBRIKE

- Mišljenja i komentari**
 Prigovor Ocjenjivačkom sudu natječaja za izradbu
 proširenog idejnog rješenja mosta preko Cetine na
 budućoj obilaznici Omiša (Z. Marić, P. Sesar) **91**
- Prometna infrastruktura**
 Nismo valjda Turci da jačamo flotu
 Bijeg pod tuđe zastave **91-92**
 Jugoslavenski brodovi pod stranim zastavama **92-93**
 Obalna straža na Jadranu **93-94**
 Tisuće žrtava prometa **94**
- Iz povijesti**
 Željeznički spoj Bihac—Knin (Unska pruga) (J. Alačević) **95-101**
- Zanimljivosti iz prošlosti**
 Neobjavljena utrika Dubrovnik—Zagreb, 1938. godine
 (Đ. Griesbach) **101-103**
- Cestovna dokumentacija**
104-105

TEP

tvornice elektrotehničkih proizvoda • zagreb



PROIZVODNI PROGRAM:

- RASVJETNA TIJELA: Svjetiljke za ulične i parkovnu rasvjetu, naselja i autoputeve, industrijski reflektori i svjetiljke, specijalne brodske svjetiljke i reflektori, jednofazni i trofazni sistem tračnica za reflektore s adapterima, svjetiljke dekorativne rasvjete, fluorescentne svjetiljke za poslovne i industrijske prostore, klima svjetiljke te svi tipovi svjetiljaka i dekorativne rasvjete po narudžbi za ugostiteljstvo, koncertne dvorane, kina, kazališta, dvorane i ostali rezervni pribor.
- NISKONAPONSKI RAZVODNI UREĐAJI (ljevanji, limeni i plastični), razdjelnice za stambene i industrijske objekte, samostojeći razvodni ormari i pulтови, te mozaik sistem.

- ELEKTRIČNE INSTALACIJE: Podne i zidne električne instalacije, podne instalacije posebne izvedbe i bolničke instalacije.
- INSTALACIONI MATERIJAL: Priključni pribor za industrijske svrhe, razvodne kutije, sklopke i tipkala, kabelaške uvodne i obujmice.
- INDUSTRIJSKA ELEKTRONIKA: Samosigurnosni uređaji, upravljački uređaji i sistemi, mjerni uređaji, pretvarači, regulatori, elektronski releji i bezdodirni prekidači.
- KABELSKI PRIBOR ZA ENERGETIKU: Kabelaške glave za unutarnju i vanjsku montažu, spojnice za spajanje vodiča i kabela, kućni priključni ormari i alati.
- KABELSKI PRIBOR ZA TELEKOMUNIKACIJE: Kabelaške spojnice i kabelaške glave za telekomunikacije, razdjelnik i međurazdjelnik, konektori za spajanje vodiča, te alat.
- PROTUEKSPLOZIJSKI ZASTIČENI ELEKTRIČNI UREĐAJI: svjetiljke, signalni uređaji i pribor za petrokemiju, rudarstvo i brodogradnju.

TEP • zagreb
Medarska 69
Telefon: 156-522
yugoslavija telex: 21361

Prikaz natječaja za projekt mosta preko Cetine u Omišu

Prof. dr. Jure RADIĆ, dipl. inž.
Fakultet građevinskih znanosti, Zagreb
Darko MLINARIĆ, dipl. inž.
RSIZ za ceste Hrvatske, Zagreb

Stručni rad
UDK 624.21/8(497.13)
IRRD 24
Primljeno: 13. II. 1990.
Prihvaćeno: 13. III. 1990.

SAŽETAK

U članku su prikazani osnovni podaci o natječaju za projekt mosta preko Cetine u sklopu Obilaznice Omiša koji je dovršen pri kraju 1989. godine. Prikazani su preduvjeti i opće okolnosti za gradnju budućeg mosta — od ambijentalnih, povijesnih do prometnih. Ilustrirani su svi radovi: prispjeh na natjecaj, a detaljnije su opisani nagradni projekti.

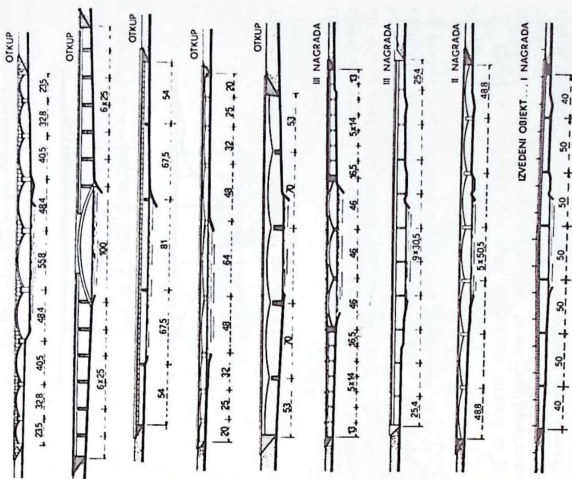
I. UVOD

Mostovima od iskona pripada posebno mjesto među građevinama. Oni dominiraju prostorima, stapaju se s krajolicima, prerastaju u simbole gradova, posjaju spomen regija i vijekova. Njihovo građenje nikada ne prolazi nezapaženo, a kad mu se suprotstave i »vilienske sile« — kako divno opisuje Andrić [1] — poštuje i mukotrpno. Međutim mostovi su najjasniji izražaji čovjekove pobjede u borbi s prirodom, koji visoko, prkoseci silama prirode, omogućuju ulaz u novo, prijelaz u budućnost očitujući snagu i stvaralačku radost konstruktora i graditelja.

Mostovi su različiti. Ima ih dobrih i loših, lijepih i ružnih, trajnih i prolaznih. Jednostavno — ima ih koji su vrijedni kao građevine i koji to nisu. Samo prvi mogu nadležiti vremenima i prostorima, samo prvi su uspješno riješen graditeljski zadatci.

Put prema odabiru optimalnog i skladnog mosta radi zadovoljavanja postavljenih prometnih potreba vodi kroz razmatranje više mogućih varijanta, a do njih je obično najprikladnije doći javnim natjecanjem. Nekad uobičajena i obilato korištena praksa javnih natječaja za mostove, i unatoč dobrim iskustvima, u nas je u zadnjim desetljećima zanemarena. Nasuprot tome stoje primjeri mnogih vrlo vrijednih suvremenih mostova diljem svijeta koji su sagrađeni nakon prethodno provedenog natječaja za odabir optimalnog rješenja [2]. Ovdje se na slici 1 podsjekamo prikaza predložene rješenja za most preko Save u Jankomiru u Zagrebu na jednom od posljednjih javnih natječaja za naše mostove.

U tom je kontekstu vrlo pohvalna odluka investitora RSIZ-a za ceste Hrvatske o povratku instituciji javnih natječaja u postupku izbora rješenja za most preko-Cetine u sklopu Obilaznice Omiša. Složeni ambijentalni, ekološki, prometni i konstruktorski zahtjevi



Slika 1. Prikaz natječajnih rješenja za most preko Save u Zagrebu — Jankomir

koji stoje pred graditeljem toga budućeg objekta očito su pridonijeli toj odluci. Stoga smatramo da će ovaj prikaz natječaja dovršenog pri kraju 1989. godine, uz analizu i ocjenu ponuđenih rješenja biti informacija širokoj stručnoj javnosti, kao i poticaj da se na sličan način rješavaju i druge analogne zadatke.

2. OPĆE OKOLNOSTI I ZAHTEVI ZA BUDUĆI MOST

Gotovo da je teško pronaći toliku složenost i zahtjevnost svih preduvjeta za koncipiranje i gradnju budućeg mosta u intenzitetu kakav je ovdje prisutan.

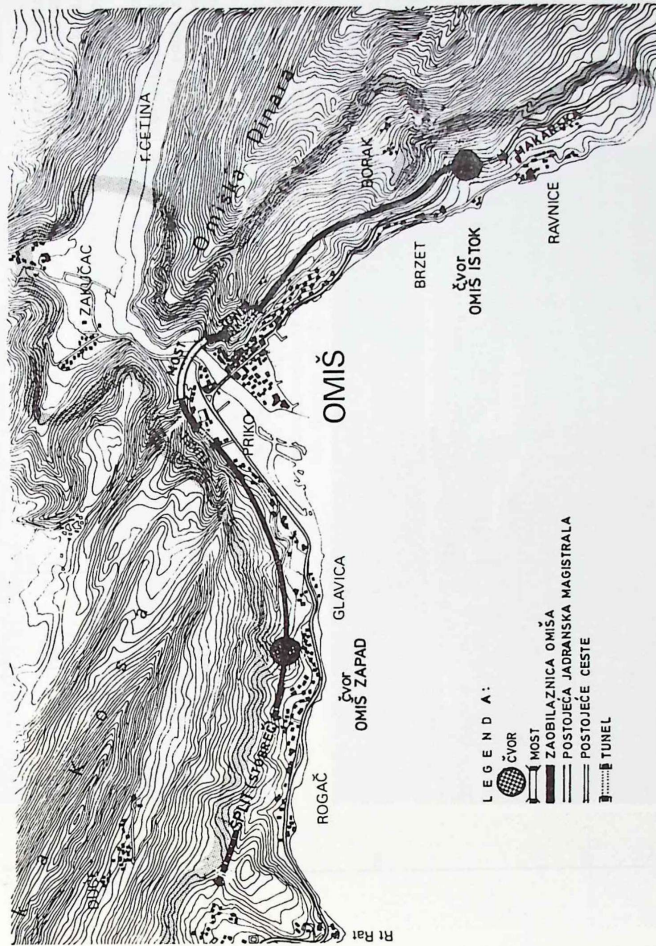
Neki od tih prijelaza danas više nisu u prometnoj funkciji, neki su potopljeni akumulacijskim jezerima, a na nekim je moguće pratiti brojne rekonstrukcije, dogradnje, rušenja i ponovne gradnje.

Prijelaz Cetine u Omišu u prošlosti nije imao ni približno današnje prometno značenje jer su glavne longitudinalne prometnice od rimskih cesta do Napoleone prelazile Cetinu uzvodnije pa tek u našem stoljeću, osobito nakon izgradnje Jadranske turističke ceste, promet u priobalju srednje Dalmacije, posebice u ljetnim mjesecima, rapidno raste.

Prije drugoga svjetskog rata na Cetini u Omišu postojao je čelični rešetkasti most s dva otvora i kolnikom dolje. Bio je smješten nešto uzvodno od postojećeg a svega nekoliko metara nizvodno od osi mosta koji je predmet ovog natječaja, ali s nivielotom malo iznad vodotoka.

Taj je most bio u ratu srušen, a novi je sagrađen 1961. godine prema projektu prof. K. Tonkovića. Taj je most grednoga nosivog sklopa s čeličnim glavnim nosačima i sa 7 otvora po 14 m, te osmim, krajnjim uz lijevu obalu, raspona 7 m.

Postojeći je most, zbog potreba (vrlo rijetkih) za odvijanjem plovidbe uzduž Cetine, projektiran i izveden kao pokretni ali vrlo originalnog sustava u kojemu se pokretnost ostvaruje poprečnim i uzdužnim izmještanjem rasponskih sklopova.



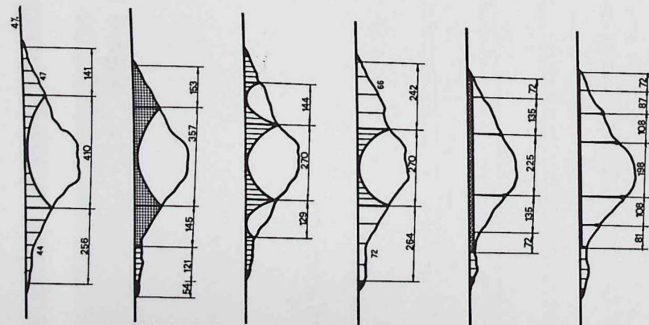
Slika 5. Situacija budućeg mosta u sklopu Obilaznice Omiša

od Ladislava Napuljskog kupila Dalmaciju, pa je gotovo ugasnula gusarska tradicija a grad je došao pod mlatačku upravu. No ni ta nije bila potpuna jer je i u to doba sustav vlasti u gradu dobro zadržao tradicionalno ustrojstvo. Osobito je značajno istaknuti da Omiš nikada nije potpao pod tursku vlast, i da mu je nakon propasti Metlačke Republike (početak 18. st.) austrijski car. Franjo II. priznao lokalnu autonomiju i dodijelio brojne gradske povlastice. Tako je Omiš čitavu povijest i unatoč raznim dominacijama zadržao značajan stupanj autonomije.

Posljedica tih zbivanja su i zanimljivi povijesni spomenici grada Omiša: antički, starohrvatski, srednjovjekovni i drugi koji imaju originalan izražaj graditeljskiva ovoga kraja i koji obvezuju buduće graditelje.

S gledišta izgradnje budućeg mosta osobito je značajno istaknuti da je Cetina premoštena uzduž svojeg toka na 11 mjesta [5]:

- na izvoru Cetine (lokacija sv. Spas),
- blizu Vrhlike,
- u sklopu manastira Dragović,
- u Koljanima (Vukovića most),
- u Panju,
- između Obrovca i Sinjskog Hana,
- u Trilju,
- u mjestu Čikotina Lada,
- u Blatu na Cetini,
- blizu Podgrada (Favića most) i
- u Omišu.



Slika 2. Razmatrane varijante pri odabiru rješavanja Europra mosta

Graditelji nipošto ne smiju mimoći, niti potajnuti potrebu za podizanjem funkcionalnog i postojećeg objekta, ali iznad svega ne smiju negirati povijesni, ekološki i ambijentalni okvir u koji ulaze. Ti su čimbenici i bili elementi za definiranje uvjeta pri raspisu natječaja i za postavljanje kriterija pri ocjeni prispjelih radova.

2.1. Prirodni i ambijentalni čimbenici

Omiš — uskočiko gnijezdo stoljećima urasta u jedinstven ambijent kojem kulise tvore veitastvene biokovske i morsrke klisure iz procjepa kojih kao da izvire bistra Cetina. U njemim se vodama zrcale vertikalne, sive, ogoljene litice i povijesna znamenja od kule Mirabele, s jedne, do crkvice sv. Petra s druge strane. Sve to skupa tvori dvostruko zaštićen ambijent: — kao graditeljska i urbanistička cjelina (Zakonom o zaštiti spomenika kulture)

— kao dio zaštićene prirode kategorije: značajan krajolik.

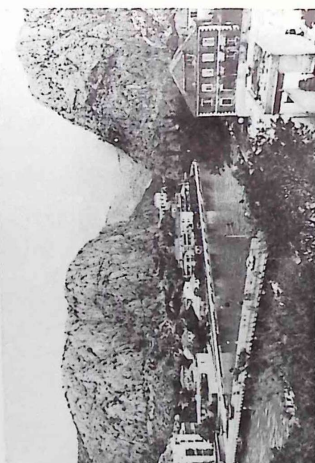
Uočljiva dominantna krajolika jest Cetina koja vrlo da tvoreći nekoliko oštrih zaokreta između krajnjih obronaka Biokova s istoka i Mosora sa zapada čiji nosi uz ušće tvore relativno širok plato omeđen strmim liticama.

Na lijevoj je obali izrastao slikovit srednjovjekovni hrvatski gradić s više zanimljivih spomenika graditeljskog naslijeđa i, nedavno obnovljenom, kulom Mirabela na vrhu jedne hridine. U novije doba i na desnoj obali

pristupna je intenzivna stambena, a u manjoj mjeri, i industrijska gradnja.

Podno manje hridine koja izrasta iz ravne naplavine na desnoj obali najvrednija je omiška građevina — starohrvatska crkva sv. Petra iz X. stoljeća. Neposredno uz nju sagrađena je u XVIII. stoljeću zgrada Glagoljskog sjemeništa koja je najstariji školski objekt u ovom kraju — učilište u kojemu je i unatoč stranoj vlasti nastava održavana na hrvatskom jeziku.

Takva prirodna i urbana cjelina u koju most ulazi na koti od 40 do 50 m nad morem, a tlocrtno relativno blizu tih vrijednih spomenika zasluži i zahtijeva veliku pozornost kako u vrijeme gradnje tako i u eksploataciji mosta.



Slika 3. Pogled na Omiška vrata — lokaciju budućeg mosta s postojećim mostom u dnu slike

2.2. Povijesne crtice

U rimsko se doba u blizini današnjeg Omiša nalazilo antičko naselje Oneum o čemu svjedoče brojni ostaci među kojima su najstariji datirani u razdoblje prvog stoljeća naše ere [3]. Međutim, nekih značajnijih podataka o domaćima i značenju tog antičkoga grada nema. Tek srednjovjekovni Omiš (a pod tim se imenom spominje već oko 1045. godine) [4], osobito u doba vladanja knezova iz plemena Kačića, postaje značajno urbano središte na obalama Jadrana, osobito i nadaleko poznat po svojim gusarima koji su kontrolirali plovidbu srednjim Jadranom. U početku XV. stoljeća Venecija je



Slika 4. Omiš polovicom XIX. stoljeća

Taj je objekt dobro uklopljen u ambijent jer je s vrlo niskom niveletom i tankim nosačima gotovo neprimjetan u ukupnoj vizuri atraktivnoga kanjona [6].

2.3. Prometni parametri

Jadranska turistička cesta, u sklopu koje je u Obilaznici Omiša i predviđena gradnja budućeg mosta, na potezu od Splita sve do izlaza iz Omiša prema istoku, prolazi kroz naselja koja su se gotovo stopila u jednu cjelinu tako da je ova prometnica postala gradska ulica. Na tom je potezu promet, osobito u ljetnim mjesecima u velikom porastu, tako da je prosječni dnevni promet tijekom ljetnih mjeseci 1988. godine bio oko 13000 [7] vozila što za ovu prometnicu, koja je postala gradska ulica i turistička šetnica, predstavlja gotovo potpunu zagušenost i veliku opasnost za sigurnost prometa.

Taj je prometni problem prisutan već duže, ali danomice postaje sve akutniji, pa je gradnja obilaznice predviđena Prostornim planom Omiša 1988. godine, a potvrđena novim Prostornim planom 1988. godine doista neodložna potreba.

Urbana aglomeracija Splita izrazito je razvijena i razvedena na prostoru od Trogira preko Kaštela (7 gradaca) i Solina, uzeća gradskog prostora Splita te dalje od Stobreča do Omiša, prostorom Podstrane odnosno historijske Poljičke Republike.

Urbani kompleks Splita na relaciji Trogir — Split — Omiš leži na Jadranskoj magistrali u duljini od oko 45 km.

Historijski grad Trogir prometno je rastećen dovršenom Obilaznicom Trogira.

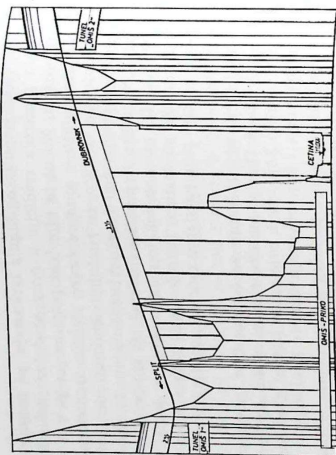
Grad Split sukcesivno rješava svoje osnovne prometne probleme gradnjom Obilaznice Splita od Kaštel-Sućurca do Stobreča na istok te od Kaštel-Sućurca do Aerodroma Split na zapad, koju treba dovršiti u idućem Srednjoročnom planu od 1991. do 1995.

Istočni dio splitske urbane aglomeracije od Stobreča do iza Omiša ostao je prometno najteže "usko grlo" na cijeloj Jadranskoj magistrali. Na duljini od oko 16 km na samo jednoj uzdužnoj cesti — magistrali, leže u kontinuitetu stara i novoizgrađena primorska naselja — gradici.

Ukupan tranzitni i lokalni promet odvija se tom prometnicom loših tlovrtnih i poprečnih elemenata. Jadranska magistrala na tom je prostoru izgrađena tako da je na najvećem dijelu duljine nemoguće izgraditi pješačke kolnike, što za slabu preglednost dovodi do brojnih i teških prometnih nesreća. Razvoj tih gradova, a posebno Omiša, teško je ugrožen prometom na postojećoj magistrali. Ekološki uvjeti već su odavno na alarmantnoj razini (buka, ispušni plinovi, sigurnost pješaka).

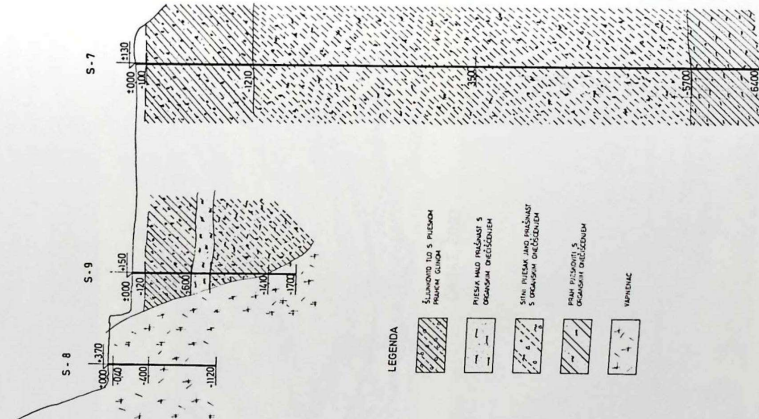
S prosječnim godišnjim prometom od više od 7000 vozila u danu te s ljetnim prosječnim prometom od oko 13000 vozila u danu i vrhovima od oko 18000 vozila u danu dionica Stobreč — Omiš zahtijeva izmještanje trase Jadranske magistrale iznad primorskih naselja na padine Mosora sa završnim dijelom obilaska Omiša mostom preko Cetine i tunelom ispod Citadele.

Ta će Obilaznica [8] predstavljati novu trasu Jadranske turističke ceste nastavljajući Obilaznicu Splita od Stobreča do Ravnica (istočno od Omiša) i tako obilaziti sa sjeverne strane gusto naseljeno i novoizgrađeno područje Podstrane, Krila i Dugog Rata. Obilaznica Omiša u užem smislu samo je dio te prometnice između dvaju



Slika 6. Shema uzdužnog profila trase obilaznice na prijelazu preko Cetine

omskih čvorišta u ukupnoj duljini oko 5 km, i predstavlja će u realizaciji samo njen prvi i prioritetni ali odmah funkcionalno iskoristljiv dio, jer će u tim čvorištima Obilaznica biti spojena na postojeću cestu, a obilaziti naselje, te rasteretiti grad od tranzitnog prometa.



Slika 7. Geotehnički profil (dolina Cetine na potezu mosta)

meta. Osim spomenutih čvorišta u sklopu Obilaznice predviđena je gradnja nekoliko objekata:

- tunel »Omiš 1« duljine 149 m,
- vijadukt »Mosor« duljine 130 m na desnoj obali,
- most za prijelaz Cetine i inundacije (koji je predmet ovog natječaja),
- vijadukt »Kizijašte« odmah nakon lijevog upornjaka glavnog mosta,
- tunel »Omiš 2« duljine 216 m,
- vijadukt duljine 140 m blizu istočnog čvorišta.

Prometni uvjeti iz kojih proizlaze parametri i zahtjevi na projektirani most proističu iz zahtijevane razine uslužnosti i kategorije prometnice. Tako je potrebna računaska brzina 70 km/sat (cesta I. razreda u planinskom terenu) iz čega su proizišli minimalni poluprijeri horizontalnih krivina 180 m i prijelaznica 60 m.

Na potezu mosta trasa je u uzdužnom usponu od 3% i horizontalnoj krivini polumjera 430 m, a na nadmorskoj visini, tj. iznad razine rijeke od 40 do 50 m.

Normalni poprečni profil sastoji se od dvaju prometnih trakova širine po 3,25 m, rubnih trakova po 0,30 m, te bankina po 1,50 m.

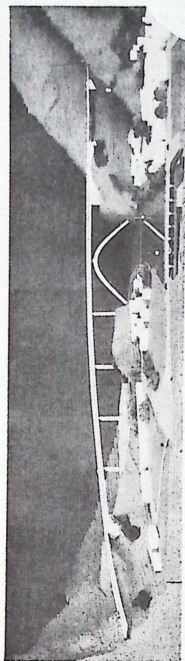
Za definiranje poprečnog presjeka budućeg mosta svakako je značajno očekivanje većega tranzitnog prometa koji će nastojati obilaziti središte grada i, s druge strane, gotovo beznačajnoga pješackog prometa, jer će se on koristiti — za tu svrhu znatno prikladnijim — postojećim mostom.

3. PODACI O NATJEČAJU

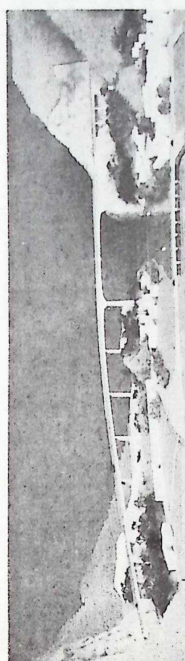
3.1. Razlozi za natječaj

Natječaj za idejno rješenje mosta preko Cetine na Obilaznici Omiša — uvjetovan je zahtjevom Republičkog zavoda za zaštitu prirode 21. siječnja 1988. na ramlju sugestiji RSIZ-a za ceste Hrvatske.

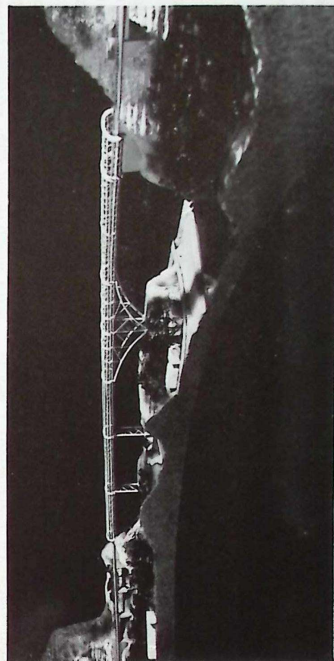
Tijekom 1988. godine Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture u Splitu te Republički komitet za prosvjetu i kulturu u Zagrebu nisu prihvatili predic



Slika 8. Pronađeni rad — snimak makete



Slika 9. Drugonagrađeni rad — snimak makete



Slika 10. Trećenagrađeni rad — snimak makete