





Rekonstruirani dio obilaznice kroz Kaštela



Detalj splitske obilaznice pokraj Solina

rog do Plana (4,25 km) i potom spoj do Plana (0,7 km) gdje započinje već prije izgrađena trogirski obilaznica. Zbog iznimno složenih imovinskopravnih odnosa bila je preskočena dionica između Kaštel Sućurca i Kaštel Starog, duga 5,6 km. Nedavno je održana licitacija za taj dio obilaznice i za radove koji bi trebali trajati dvije godine izabrana je poslovna udruga na čelu sa *Strabagom* u kojoj su još *PZC Split* i *Lavčević*. Kako je dio natječajnog postupka vezan za izmještanje instalacija još uvijek u žalbenom postupku, očekuje se da bi radovi mogli započeti krajem godine.

Radovi su na splitskoj obilaznici započeli 1978., a za dionicu između Kaštel Sućurca i Kaštel Starog upravo je održana licitacija i gradnja bi mogla početi krajem godine

Radi se, kao i drugdje na dijelu ceste kroz Kaštela, o gradnji novog i rekonstrukciji postojećega južnog kolnika. Projektirana je brzina 80 km/h, a svaki će od dva kolnika imati dva prometna traka (po 3,5 m), pa je s rubnim trakovima ukupna širina kolnika 8 m. Između kolnika predviđen je i razdjelni pojas (3 m) te na krajevima bankine odnosno berme (po 1,5 m). Predviđena je i gradnja ulaznih i izlaznih trakova (3,5 m). Na cesti su predviđena dva semaforizirana i tri ra-

skrižja izvan razine te po jedan novi vijadukt preko željezničke pruge u Kaštel Kambelovcu, pješački nathodnik u Kaštel Kambelovcu i pješački pothodnik u Kaštel Lukšiću. Na cijeloj je trasi predviđen zatvoreni sustav kolničke odvodnje s pripadajućim separatorima ulja i masti. Cijena je cijele trase 37,1 milijuna eura, od čega je mogući udio strukturnih fondova Europske unije i do 80 %. Valja reći da je na cesti između Kaštel Staroga i Solina PGDP (prosječan godišnji dnevni promet) 16.000 vozila, a PLDP (prosječan ljetni dnevni promet) 24.000 vozila.

Za rješavanje prometnih problema Trogira i Kaštela od iznimne je važnosti i gradnja mosta između kopna i otoka Čiova. Riječ je o pokretnom grednom mostu s čeličnim rasponskim sklopom, dugim 546,34 m (1818 m ukupna duljina prilaznih prometnica), širinom 12 m i širinom

plavnog puta 25 m koji je sa suradnicima projektirao dr. sc. Zlatko Šavor s Katedre za mostove na Građevinskom fakultetu u Zagrebu. Prema procjenama most će stajati 32 milijuna eura, a bit će također financiran iz strukturnih fondova do iznosa od 80 %. Nedavno je raspisan natječaj za izvoditelje i mogući se početak radova očekuje u prosincu ove godine.

Veći je problem zbog golemih opterećenja miješanoga gradskog i tranzitnog prometa bila cesta između Solina i Stobreča. Dionica te ceste od Solina do groblja Lovrinac počela se dograđivati i rekonstruirati 1990., ali je zbog ratnih nedaća završena 1995. godine. Potom se postupno nastavilo sve do Strožanca u općini Podstrana gdje su radovi završeni 2005. godine. Većinu smo iznesenih in-



Prikaz budućeg mosta između kopna i otoka Čiova





Nova trasa obilaznice između Stobreča i Omiša

formacija dobili telefonom od odnedavno umirovljenog Tončija Ljubetića, dipl. ing. građ., dugogodišnjeg djelatnika negdašnjeg SIŽ-a za ceste, Hrvatske uprave za ceste i *Hrvatskih cesta*, koji je vodio sve najveće cestograđevne zahvate na cjelokupnom dalmatinskom području.

Dolaskom do Strožanca radovi su stali jer su svi bili svjesni da se daljnji nastavak ceste do Omiša ne može dogradnjom još jednoga traka voditi trasom Jadranske turističke ceste koja je preblizu obali, a u naseljima kroz koja prolazi gusta je stambena izgrađenost. Cesta prolazi kroz Stobreč, Podstranu, Jesenice, Dugi Rat, Duće i Omiš pa je opterećena mnogim križanjima u razini, bez dodatnih krakova za lijeva i desna skretanja. Ujedno su tlocrtni elementi neujednačeni i vidljivost je nedovoljna, a unatoč jakom međugradskom i prigradskom autobusnom prometu nema odgovarajućih ugibališta ni pješačkih staza. Sve to uzrokuje nisku propusnost i stvara prometnu nesigurnost, ali i ograničava urbani i turistički razvoj.

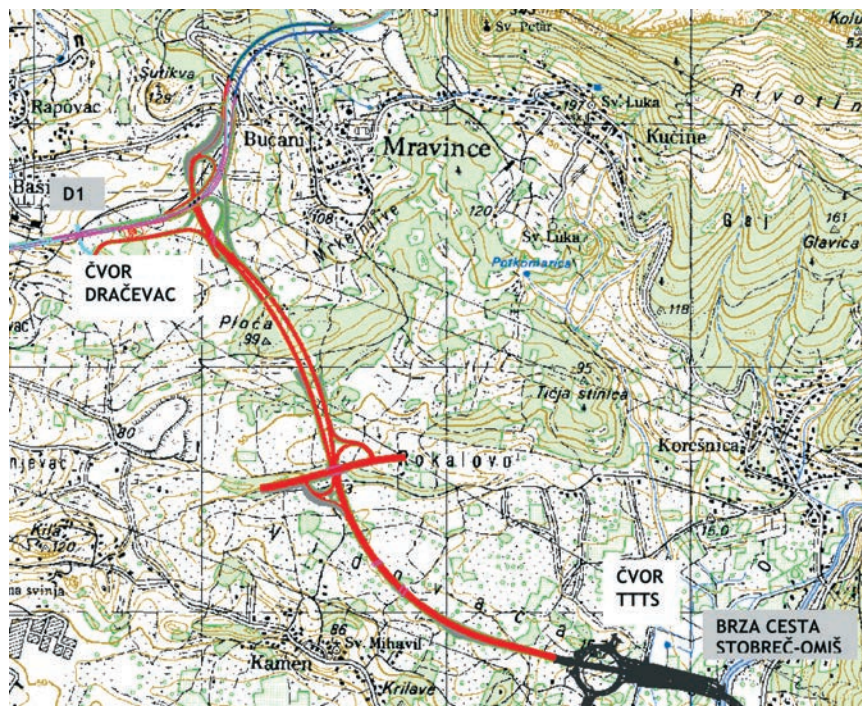
Trasa je ceste od Stobreča do Omiša preblizu obali i prolazi kroz naselja s gustom stambenom izgrađenošću, što uzrokuje nisku propusnost i stvara prometnu nesigurnost

Stoga se pristupilo projektiranju cjelokupne nove trase od Stobreča do Omiša.

Zapravo predviđeno je izgraditi još približno tri kilometra spojne ceste od TTTs-a (Transportno-trgovački terminal Split) do čvora Dračevac (u Mravincima na državnoj cesti D1), što je jedna inačica obilaznice Splita koja omogućuje raspodjelu prometnih tokova prije ulaska u gradove Split i Solin te istočno u smjeru Stobreča i Omiša. Time bi se znatno odteretila sadašnja obilaznica koja spaja Solin sa Stobrečom i tako gotovo postala obilazna gradska ulica. Uostalom treba reći da je 2013. u Stobreču PGDP iznosio 49.443 vozila, a PLDP 57.642, dok je

u Solinu zabilježen PGDP od 40.557, a PLDP 46.476 vozila. To je uvjerljivo najviše u Hrvatskoj jer su sljedeći po prometu Velika Mlaka (na državnoj cesti D30), gdje je PGDP 37.260 i PLDP 35.160, te Lučko-jug s PGDP-om od 29.628 i PLDP-om od 53.296 vozila.

Dio splitske obilaznice od čvora TTTs do Omiša iznosi 19,96 km, a projekte su izradili *Institut IGH d.d.* (od Stobreča do Dugog Rata) i *IPZ d.d.* (od Dugog Rata do Omiša). Predviđeno je da se od Stobreča do kraja prve dionice nadomak Dugog Rata (km 9+875) gradi brza cesta s četiri



Planirana spojna cesta od TTTs-a do čvora Dračevac u Mravincima

prometna traka, a u nastavku s dva prometna traka do izlaska iz Omiša. Uostalom prema izvješću o prometu za 2013., koje svake godine objavljuju *Hrvatske ceste*, u Jesenicama PGDP iznosi 11.155, a PLDP 16.410 vozila, dok je na Omišu-zapad PGDP 15.654, a PLDP 20.430.

Bilo je svojedobno odlučeno da se taj dio brze ceste između Trogira i Omiša podijeli u šest faza. Prva je faza od čvora Dugi Rat, preko mosta na Cetini do čvora Omiš, koja uključuje i spojnu cestu od čvora Dugi Rat do Jadranske turističke ceste. To je inače najsloženija i najskuplja dionica koja ima dva prometna traka i koja će se prva izgraditi. Uostalom njezin se dio i sada izvodi. Druga je faza od čvora TTTS do čvora Stara Podstrana (to je novo čvorište umjesto dva prije planirana), također nadopunjena sa spojnom cestom od tog čvorišta do državne ceste D8. U toj će se fazi graditi samo dva prometna traka, a manji je dio radova, na poddionici TTTS – Grdljevac već prije izveo *Konstruktor-inženjering*. Treća faza od čvora Stara Podstrana do čvora Dugi Rat, koja uključuje i čvor Jesenice, najlakša je na ovom dijelu trase (ima jedan nadvožnjak i tri manja vijadukta). Iako je bilo planirano da se na jednom dijelu, do čvora Jesenice, gradi cesta s četiri prometna traka, čini se da je donesena odluka kako će se ipak graditi samo dva. Na tom bi dijelu trase radovi trebali što prije započeti.

Četvrta faza dio je ceste od čvora Mravinci (cesta D1) do čvora TTTS i treba premjestiti tranzitni promet s dijela Jadranske turističke ceste na dionici Solin – Split – TTTS. U toj bi se fazi gradila dva od predviđena četiri prometna traka. Peta faza predviđa dogradnju preostala dva prometna traka na dionici čvor TTTS – čvor Stara Podstrana, a šesta faza također dogradnju još dva traka na dionici čvor Mravinci – čvor TTTS. Tu je još predviđena i četvertračna spojna cesta od križanja u Stobreču (najopterećenijega raskršća u Hrvatskoj) do čvora TTTS.

Planirano je da bi prve tri faze rješavale najveći dio prometnih problema. Također bi bilo poželjno da se završi i četvrta faza jer bi se tako zaokružilo prometno rješenje grada Splita. Peta i šesta faza, a vjerojatno i dio između čvorova Sta-

ra Podstrana i Jesenice, došle bi na red kada bi godišnji dnevni promet na novoi-zgrađenim dionicama dostigao razinu od 10.000 do 12.000 vozila na dan.

Ipak sve što smo dosad spomenuli negdašnji su planovi koji će se možda znatno mijenjati. Naime, ponešto se produžila gradnja tzv. 4 poddionice (tunel *Omiš* – čvor Omiš), a određenih je problema, posebno u otkupu zemljišta, bilo u tome što dio planirane trase nije bio uključen u Prostorni plan Splitsko-dalmatinske županije (obavljeno krajem listopada 2013.). Ipak ocijenjeno je da bi cjelokupan završetak obilaznice od Stobreča do Omiša stajao više od 300 milijuna eura, gotovo kao Pelješki most. To zapravo i ne čudi jer smo na projektiranoj trasi od dvadesetak kilometara (bez priključka na čvor Mravinci) uspjeli izbrojiti čak 32 prometne građevine, od čega 15 vijadukata (zajedno s dva mosta – preko Žrnovnice i Cetine), 7 tunela, 4 čvorišta, 3 nadvožnjaka, 2 prolaza i 1 podvožnjak. Sve to treba nadopuniti s četiri prilazne ceste na sadašnju trasu ceste D8, ali i potporne i uporne zidove te armiranobetonski razdjelni zid te zaštitu pokosa na poddionici što se sad gradi, ali i moguće slične zahvate na drugim dijelovima trase.

---

Na trasi dugoj dvadesetak kilometara ima čak 32 prometne građevine, od čega 15 vijadukata, 7 tunela, 4 čvorišta, 3 nadvožnjaka, 2 prolaza i 1 podvožnjak

---

Čak je u jednom trenutku objavljeno da se odustaje od daljnje gradnje i da će se na dionici što se sada izvodi, a nadopunjenu mostom preko Cetine i pristupnim tunelom, graditi spoj na cestu preko Tugara, Srinjina i Žrnovnice koja bi, vjerojatno osuvremenjena, trebala prihvatiti dio prometa između Splita i Makarske. Pritom se spominjala i ubrzana gradnja ceste od Gata do Zvečanja, duge 8 km (za prvu dionicu postoji i potvrda glavnog projekta), čime bi se Omiš i dio obilaznice prometno povezao s autocestom u čvoru Blato na Cetini.

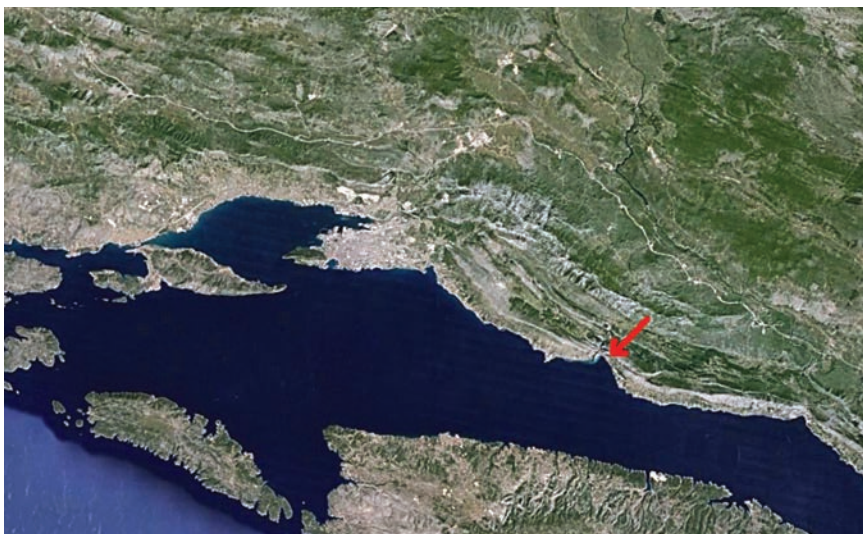
Ipak čini se da je spas pronađen, a on se kao i u mnogim drugim sličnim slučajevima vidi u europskim strukturnim fondovima. Naime dosadašnji su se radovi obavljali na temelju međunarodnih kreditnih zaduženja. No za uključivanje u financiranje iz tih fondova vrijede sasvim druga pravila negoli za zajmove, pa je potrebno izraditi i nove studije o isplativosti. Pritom ne treba zanemariti ni činjenicu da je sva projektna dokumentacija izrađena 2007., a da je u međuvremenu došlo i do nastavka gradnje autoceste u zaobalju, a time i prometnih promjena. Vjeruje se naime da je dio tranzitnog prometa preusmjeren nakon što je izgrađen spoj autoceste na cestu D39 (veza Šestanovca s uvalom Vrulje pokraj Brele), a osobito prošle godine nakon završetka tunela Sveti Ilija i spojne ceste Ploče – Vrgorac na autocestu.

Dok ovo pišemo upravo se dovršava nova *pre-feasibility* studija koja će usmjeriti na najbolja i najjeftinija rješenja povezivanja Splita i Omiša. Prema najavama trebala bi biti gotova za nekoliko tjedana i njezin je sadržaj u cijelosti tajan. Hoće li i koliko će utjecati na promjene planirane trase, ne može se stoga ni nagađati. Jedino se zna da se takvom studijom utvrđuje isplativost nekog projekta. Potom slijedi detaljna studija odnosno utvrđivanje i razrada izvodivosti pojedinih dionica.

### Projektne značajke dijela u izgradnji

Prema dosadašnjem projektu, splitska obilaznica ide od Dugog Rata iznad nasele južnom padinom Poljičke planine kroz područje koje se naziva Primorska Poljica. Potom se penje iznad Omiša u masiv Babnjače (dio Poljičke planine) te serijom manjih tunela (*Ljut 1*, *Ljut 2* i *Komornjak*) i s vijaduktom (*Naklice*) između njih dolazi na desnu obalu rijeke Cetine, približno tisuću metara uzvodno od njezina ušća i gotovo četiristo od sadašnjeg mosta na cesti D8. Potom mostom *Cetina* preko rijeke (dugim 135 m) prelazi na lijevu obalu i tu tunelom *Omiš* (1471,65 m) započinje tzv. 4. poddionica dionice Dugi Rat – Omiš, duga 2,8 km koja završava u čvoru Omiš u predjelu Ravnice, gdje se priključuje na Jadransku turističku cestu.



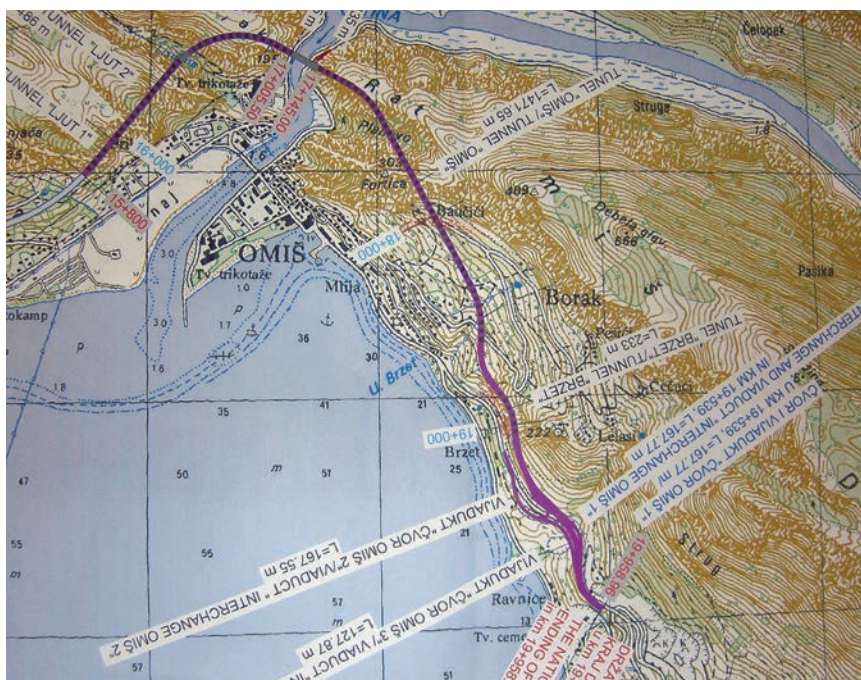


Područje gradilišta označeno na satelitskoj karti

### Trasa poddionice tunel Omiš – Omiš

Projekt poddionice Tunel Omiš – Omiš izradio je IPZ d.d. iz Zagreba, a glavna je projektantica bila Irena Kršinić, dipl. ing. građ. Projektanti glavnih projekata, izrađenih u travnju 2007., bili su za trasu Alen Hebrang, dipl. ing. građ., za tunele *Brzet* i *Omiš* te za potporne zidove Mato Miloglav, dipl. ing. građ., mr. sc. Veljko Prpić i Dražen Em, dipl. ing. građ. za vijadukte u čvoru (*Čvor Omiš 1* i *Čvor Omiš 3*), a Edgar Roudnicki, dipl. ing. građ. za odvodnju i vodozaštitu. Zbog određenih promjena, u lipnju 2012. izrađene su izmjene i dopune glavnog projekta.

Trasa završnog dijela dionice između čvorova Dugi Rat i Omiš, ujedno i posljednji završni dio cijele splitske obilaznice (od km 17+145 do km 19+958,96), uključuje dva tunela, tri vijadukta i čvorište Omiš. Horizontalni i vertikalni elementi trase projektirani su tako da zadovoljavaju računsku brzinu od 80 km/h. Na rampama čvorišta zbog konfiguracije terena i oblikovanja čvorišta primijenjeni su manji radijusi, pa je ograničenje brzine 40 km/h. Trasa je visinski položena da bi se što bolje uklopila u teren i najveći je uzdužni nagib 4,75 %. Normalni poprečni profil kolnika s voznim trakovima (2 x 3,25 m) i rubnim trakovima (2 x 0,3 m) iznosi 7,1 m, dok su bankine i berme 2 m odnosno 2,5 m. Kolnička konstrukcija ima u presjeku 56



Prikaz dijela trase u području grada Omiša

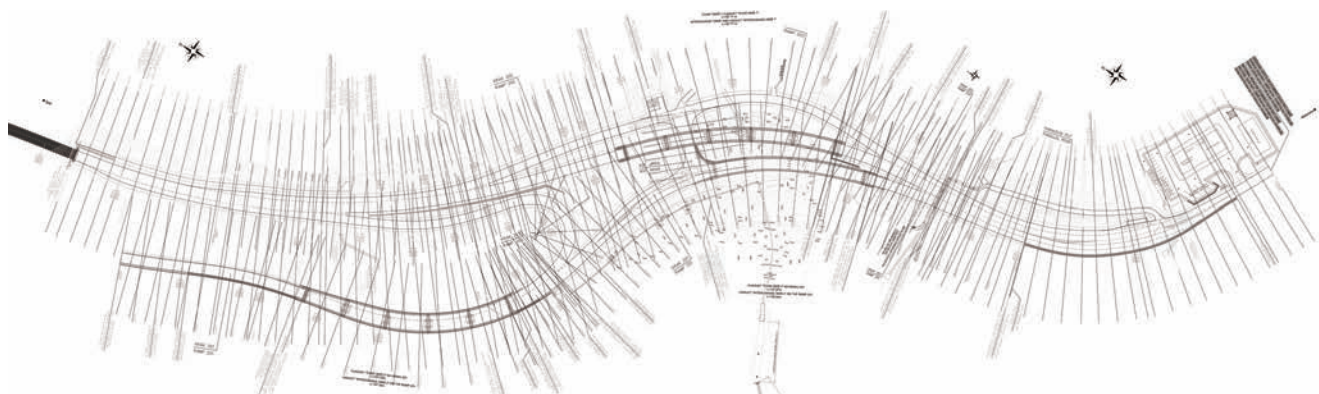
cm, a sastoji se od mehaničkoga zbijenoga nosivog sloja, bitumeniziranoga nosivoga asfaltnog sloja i habajućega asfaltnog sloja.

Radi se o završnom dijelu cijele splitske obilaznice, a ta poddionica na lijevoj obali Cetine uključuje dva tunela, tri vijadukta i čvorište Omiš

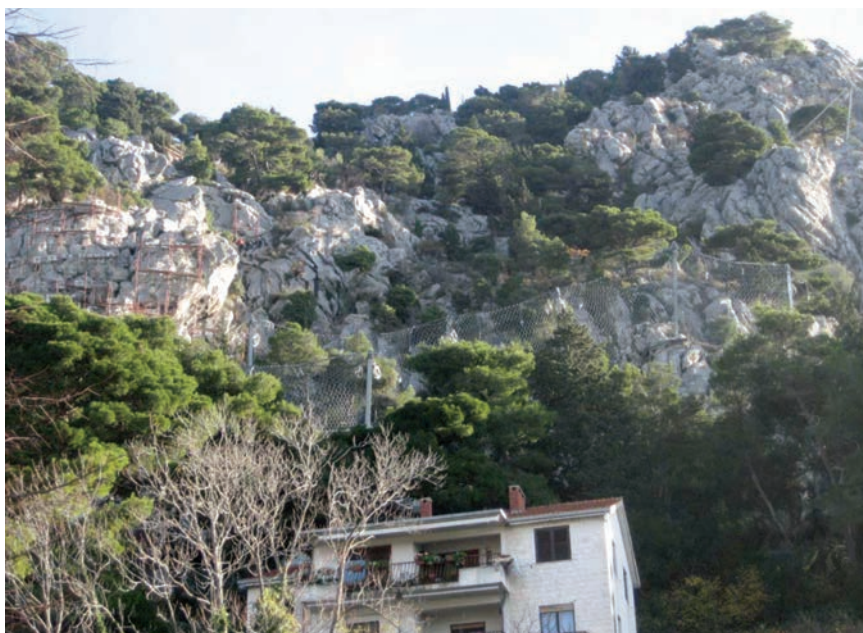
Na tom dijelu nema nikakvih prijelaza ili prolaza jer cesta ne presijeca ni jednu cestu, odnosno postojeće ceste prelaze preko trase tunela. Na dijelu gdje je nova cesta blizu spoja s državnom cestom DB, potrebno je ipak premjestiti postojeću usporednu cestu istočno od čvora Omiš. Prema glavnom projektu, ukupna je dužina tunela iznosila 1697 m, a kako je tunel *Brzet* nešto povećan (za 7 m), sada je ukupna dužina tunela 1704,65 m. Smanjena je ukupna dužina vijadukata jer je vijadukt *Čvor Omiš 2* manji (za 26,54 m), pa im je ukupna dužina 463,19 m. Ukupna je dužina tunela i vijadukata 2167,84 m ili 77 % trase. Trasa ceste uglavnom je u zasjeku, a

zbog velikih zemljanih radova i stabilnosti pokosa predviđena je izvedba upornih i potpornih zidova u usjecima i nasipima. Za uporne zidove bili su predviđeni armiranobetonski zidovi, a za potporne i armiranobetonski i *terramesh* zidovi. U izmjenama i dopunama projekta ukinut je jedan uporni zid (dug 222 m) i umjesto njega gradi se pilotska stijena duga 210,18 m. Također se uporni zid (dug 211 m) skraćuje pa mu je sadašnja dužina 30,49 m. I potporni su zidovi ponešto





Tlocrtni prikaz čvora Omiš



Zaštitne barijere iznad gradilišta

smanjeni, pa su sada dugi 157,5 m na trasi te 80,95 m i 16,54 m na kraku 201. Bili su predviđeni i *tarramesh* zidovi na četiri mjesta, a sada se izvode dva, jedan (22 m) na trasi, a drugi (115,5 m) na kraku 201. Ukupna je dužina zidova smanjena za 324,78 m, pa sada iznosi 766,75 m. Zaštita je pokosa primijenjena u usjecima nagiba 1:1 i 1:1,5, s tim da su predviđene roštiljne konstrukcije s *ekoprstenovima*, oblaganjem kamenom (roliranje) ili humusom. Za odvodnju je predviđen ukopani kanal s kontinuiranim prerezom na tjemenu cijevi, a za vanjsku obodni kanali i armiranobetonski propusti.

Izmjenama i dopunama glavnog projekta dodan je trak za lijevo skretanje u naselje Garma (dug 177,64 m), a autobusno je

stajalište smješteno u km 19+852,94 u smjeru Splita, dok je stajalište u smjeru Makarske bilo tehnički neizvedivo.

#### Prometne građevine

Lokacija čvorišta Omiš određena je prometnim potrebama, prostornim planom i terenskim uvjetima, a čvor je projektiran s obzirom na važnost priključnih prometnica i prometno opterećenje. Radi se o obliku modificiranog "dijamanta" (romba) s četiri kraka i tri vijadukta. Vijadukt Čvor Omiš 1 smješten je u trasi ceste, a u kraku 201 vijadukti Čvor Omiš 2 i Čvor Omiš 3. Krakovi 201 i 204 su dvosmjerni (2 x 3,25 m), iako je krak 201 nakon križanja s krakom 204 trebao biti jednosmjerni, dok su krakovi 202 i 203 jednosmjerni. Vijadukt

Čvor Omiš 1 dug je 167,77 m (km 19+539), a preostali su vijadukti dugi 168,55 m i 127,87 m. Kolnička je konstrukcija krakova u presjeku 53 cm, a uključuje splitmastiaksasfalt, bitumenizirani nosivi i mehanički zbijeni nosivi sloj. Krakovi za usporavanje odnosno ubrzavanje na glavnoj trasi su jednaki, osim za krak 203 gdje su neznatno kraći. Odvodnja je također riješena kao na glavnoj trasi.

Tunel Omiš, dug 1471 m (od km 17+145 do km 18+616), pripada najsloženijim građevinama na toj tehnički zahtjevnoj trasi. Započinje na sedamdesetak metara visine, na strmoj litici iznad Cetine, a prolazi istočno i sjeveroistočno od stare gradske jezgre Omiša kroz obronke masiva Omiške Dinare. Cijev je u početku tlocrtno u pravcu, zatim u desnoj krivini, potom ponovno u pravcu i desnoj krivini te na kraju u lijevoj krivini. Ukupna je širina kolnika u tunelu 7,1 m, najveća svijetla širina 9,9 m, a slobodna visina u sredini kolnika 6,85 m. Kako se kolnik u tunelima ne može izvoditi u etapama, mora se dimenzionirati i izvesti za ukupno projektno razdoblje od 20 godina. Kolnička je konstrukcija visine 55 cm, a sastoji se od habajućeg sloja (3,5 cm), veznog sloja (5,5 cm), bitumenziranoga nosivog sloja (7 cm) i mehaničkog zbijenog sloja (40 cm).

Tunel Omiš pripada najsloženijim građevinama, a započinje na strmoj litici iznad Cetine, a prolazi pokraj stare gradske jezgre kroz obronke masiva Omiške Dinare

Detalj iskopa tunela *Omiš*Istočni portal tunela *Brzet* uoči iskopa

U tunelu su predviđene dvije zaustavne niše, po jedna na svakoj strani, duge 40 m i široke 3 m. Početak se tunela izvodi u proširenom presjeku u dužini od 50 m jer će se poslije u tom dijelu izvesti upornjak i temeljenje mosta, a poslije će služiti i za njegovo održavanje. Portal nad Cetinom bit će u gornjem dijelu izvučen iz stijene, a služiti će kao svojevrsna zaštita od mogućih odrona. Portal je s druge strane formiran s čeonim zidom i bočno se spaja sa zidom usjeka.

Duž tunela se izvodi kanalizacija s kanalizacijskim oknima u monolitnoj izvedbi, a instalacijski se kanali i niše odvodnjavaju prema centralnoj kanalizaciji, dok se odvodnja s kolnika obavlja kroz kontinuirani otvor koji se nalazi uz uzdignuti rub na nižoj strani kolnika. Hidroizolacija se sastoji od zaštitnog sloja i izolacijske PVC folije, a ugrađuje se između gotove tunelske podgrade i obloge. Predviđena je standardna strojarska i elektrotehnička oprema.

Kako trasa tunela prolazi naseljenim područjem koje je udaljeno 350 do 400 m, a na tom području ima blokova koji su prirodno u labilnoj ravnoteži, potrebno je isključiti mogući utjecaj miniranja. Stoga je tijekom iskopa, posebno od ulaska u karbonatne stijene (km 17+900), nužno stalno mjeriti utjecaj miniranja na površini terena sve do završetka proboja. Ovisno o mjerenjima treba reducirati duljinu napredovanja u tunelu.

Tunel *Brzet* (od km 17+145 do km 18+616,65) projektiran je na osnovi

geološko-geofizičkih i geotehničkih istražnih radova koje je proveo Zavod za geotehniku iz ondašnjeg IGH-a. Tunelska je cijev na početku u desnoj, a na kraju u lijevoj krivini, a niveleta je u početku u padu i nastavlja se u konveksnoj krivini do kraja tunela. Širina kolnika, maksimalna svijetla širina tunelske cijevi i slobodna visina u sredini kolnika iste su kao kod tunela *Omiš*, baš kao i kolnička konstrukcija, ali i odvodnja i hidroizolacija. Portali su formirani s čeonim zidom koji se bočno spaja sa zidom usjeka, a kako se radi o manjem tunelu, nije predviđena uzdužna ventilacija.

### Posjet gradilištu

Na ovom smo zanimljivom gradilištu bili dvaput u ovoj godini, prvi put sredinom ožujka sa studentima prometnog usmjerenja Građevinskog fakulteta iz Zagreba, a potom sredinom kolovoza samostalno i u dogovoru s Perom Karadjolom, dipl. ing. građ., glavnim nadzornim inženjerom iz *Instituta IGH* d.d. – PC Split. Taj nas je inženjer opskrbio svim potrebnim podacima i slikama, a inače ga dobro znamo s drugih gradilišta. On je naime dosadašnjih 25 godina staža u cijelosti proveo u cestogradnji. Upoznali smo ga još 1992. na gradnji zračne luke *Brač*, tada je naime

Početni radovi u čvoru *Omiš* (2009.)





Početak radova u tunelu Omiš (2010.)



Gradnja vijadukta Čvor Omiš 2 (2011.)

radio u *Poduzeću za ceste Split*, a potom sretali na mnogim gradilištima, ponajprije na dionicama autoceste od Šibenika do Vrgorca, gdje je bio glavni nadzorni ili nadzorni inženjer. Uostalom bio je i glavni nadzorni inženjer na jednom zahtjevnom gradilištu o kojemu smo nedavno pisali – tunelu *Stupica*.

Posjet studenata ovom gradilištu nije bio nimalo neočekivan jer teško da se bilo gdje u Hrvatskoj, čak i prije dok je gradilišta bilo mnogo više, može vidjeti više složenijih cestograđevnih zahvata. Tu se naime na malom prostoru nalaze dva tunela probijena u nestabilnim stijenama. Zbog toga je trebalo ugraditi zaštitne mreže kako bi se od odrona sačuvala kuće i sadašnja cesta D8 s gustim prometom, ali i samo gradilište. Primijeñeni su i gotovo svi načini zaštite pokosa te upornih i potpornih zidova. Usto tu je i jedno pravo čvorište s vijaduktima koje

će preusmjeravati promet prema Omišu, ali i Makarskoj i Splitu. No ipak je najintragantnija činjenica ta da tunel s otvorom završava u kanjonu Cetine i da se mora čekati tunel s druge strane kako bi se Cetina premostila.

**Na malom su prostoru dva tunela u nestabilnim stijenama, pa je trebalo ugraditi zaštitne mreže kako bi se od odrona sačuvala kuće i državna cesta s gustim prometom**

Studenti su s velikim zanimanjem razgledali gradilište i, koliko smo mogli doznati, bili zadivljeni onim što su vidjeli. Razlog je našeg drugog dolaska bila činjenica što smo već bili dogovorili posjete nekim drugim gradilištima, a za posjet u

kolovozu smo se odlučili zato što je bilo objavljeno da će do rujna biti završeni svi radovi. To se međutim nije dogodilo, ponajprije stoga što su se radovi tijekom ljeta morali prekidati, pa se na gradilištu u dogovoru s komunalnim redarom radilo smanjeno od početka lipnja do sredine rujna.

Glavni je izvođač, sada i jedini, *Viadukt d.d.* iz Zagreba. Posao je naime 2007. dobila poslovna udruga s *Viaduktom* na čelu, a u njoj su bili još i *Hidroelektra Niskogradnja d.d.*, *Strabag d.o.o.* i *Konstruktor-inženjering d.d.* No *Hidroelektra* i *Konstruktor* su se nedugo potom povukli, ali i *Strabag* 2009. posebnim sporazumom s *Viaduktom*. Glavni je inženjer gradilišta Davor Crnković, dipl. ing. građ., a njegov pomoćnik Mario Stanković, dipl. ing. građ. Nadzor obavlja *Institut IGH*, a glavnog smo nadzornog inženjera već spomenuli, dok su ostali nadzorni inženjeri Dario Molk,



Promet u čvoru Omiš (2013.)



Potporni zid s roštiljnom konstrukcijom (2014.)





Radovi u čvoru Omiš (prvi posjet)



Radovi na portalu tunela Omiš iznad Cetine (prvi posjet)

dipl. ing. građ. (za tunele i trasu), Stipe Kristić, dipl. ing. građ. (za objekte), Željko Reljanović, dipl. ing. građ. (za pilotnu stijenu) i Marin Božić, dipl. ing. građ. (za roštiljnu konstrukciju). U ime *Hrvatskih cesta* kao naručitelja, na gradilištu su glavni inženjeri Mislav Vučković, dipl. ing. građ. i Hrvoje Drmić, dipl. ing. građ.

Tijekom našega drugoga boravka gradilištu u razgovoru su sudjelovali inženjeri Karadjole, Molk i Crnković, a zbog godišnjih odmora i brojnih obveza izostali su predstavnici investitora, ali smo s ing. Mislavom Vučkovićem bili u čestim telefonskim kontaktima.

Doznali smo da su radovi službeno otvoreni 2007. uoči izbora, ali su zapravo započeli početkom 2008. Iako se najavljivalo da će se završiti za dvije godine, čini se da to baš i nije bilo realno. Naime, prve su godine u sklopu projekta izvedeni radovi na barijerama protiv odronjavanja uokolo tunela *Brzet*. Temeljito je zaštićeno gradilište, ali i cesta D8 i hotelsko naselje *Brzet*. Radove je izvodio *Werkos d.o.o.* iz Osijeka, a brojne će barijere ostati i poslije kao zaštita prometnice, ali i naselja. Početkom 2009. započeo je proboj tunela *Brzet* koji je završio u srpnju 2009., a potom je započeo proboj tunela *Omiš* koji je završio u veljači 2013. I tu su radi sigurnog iskopa izvedene barijere protiv odronjavanja iznad omiškog predjela Garma, ali i iznad budućeg portala nad Cetinom. Radove su zajednički izvodili *Skladgranja d.o.o.* i *Swietelsky Baugesellschaft* iz Linza, a taj je posao izveden uz pomoć heli-

koptera kojim su dopremljeni i do dvije i pol tone teški stupovi, što je bila atrakcija za promatrače. U srpnju 2013. završeni su radovi u čvoru Omiš potrebni za nesmetan promet na Jadranskoj turističkoj cesti (vijadukti *Čvor Omiš 2* i *Čvor Omiš 3*), a to je potom omogućilo gradnju vijadukta *Čvor Omiš 1*.

Radovi su otvoreni 2007. i trebali su završiti za dvije godine, ali se prve godine radilo samo na barijerama protiv odronjavanja uokolo tunela *Brzet*

Tijekom našeg se posjeta radilo na osiguranju pokosa između tunela *Omiš* i *Brzet*. Gradila se pilotska stijena s bušenim armiranobetonskim pilotima povezanim armiranobetonskim gredama, a sve je sidreno trajnim geotehničkim sidrima dugim do 25 do 45 m. Ujedno se izvodila roštiljna konstrukcija iza tunela *Brzet*, a završavali su se i radovi na odvodnji, postavi rubnjaka i instalacijskih kanala tunela *Omiš*, dok se u tunelu *Brzet* izvodila sekundarna obloga. Postavljala se i hidroizolacija na vijaduktu *Čvor Omiš 1*. Predviđa se da će svi radovi biti završeni u prosincu 2014., a ukupna je vrijednost investicije 329 milijuna kuna.

U razgovoru smo doznali da je u posljednje dvije godine na gradilištu bilo i do dvjesto radnika i da unatoč iznimnim okolnostima nitko od radnika nije ni stradao niti je povrijeđen. Bilo je doduše

manjih odrona na gradilištu ili onih koje su zadržale zaštitne mreže. U tunelima se u iskopu, kao i drugdje, radilo i non-stop u četiri smjene. Ipak u iskopu tunela *Omiš* nije se tunelska cijev probijala s dvije strane, uostalom nije ni mogla. Ove ih godine, za razliku od prošle, u radovima u tunelu nije previše smetala odluka komunalnog redara o zabrani rada tijekom noći i popodnevnog odmora. Naime događalo se i u satima kada se to nije smjelo, da se izvode u tunelima neki jednostavniji radovi koji ne stvaraju mnogo buke. Inače tijekom radova na portalnoj zoni tunela iznad Cetine, Županijska je uprava za ceste bila zabranila promet na ŽC6166 (Omiš-Kučiče-Slime) koja ide uz lijevu obalu Cetine od 21. veljače do 21. ožujka 2014., u vremenu od 8 do 17 sati. U tunelu *Omiš* mjestimice je bilo klastičnih flišnih naslaga, i to najviše stotinjak metara od istočnog portala (od km 17+935 do km 18+604), a nešto malo zapadno od sredine tunela (od km 17+495 do 17+935). Zbog toga su se u iskopu morali koristiti metodom poznatom pod nazivom *pipe-roof*, zaštitnim svodom od injektiranih čeličnih cijevi, koji se ponekad naziva i "kišobranom". U takvim zonama napredovanje je 1,5 m na dan, umjesto uobičajenih 4 do 5 m.

S našim smo ljubaznim domaćinima obišli cijelo gradilište, baš kao što smo to učinili i tijekom posjeta sa studentima. Razgledali smo sve prometne građevine i sve raznovrsne zaštite pokosa. U tunelu *Brzet* nismo bili jer su se tamo obavljali radovi ugradnje sekundarne betonske



Oblaganje kamenom potpornog zida (drugi posjet)



Zapadni portal tunela Brzet i pilotska stijena (drugi posjet)

obloge. Kroz tunel *Omiš* prošli smo automobilom, a tijekom prijašnjeg obilaska jedva smo se put probijali u polumraku. Došli smo i do otvora tunela iznad Cetine i uživali u prekrasnom pogledu na kanjon. Gledali smo i strme klisure na suprotnoj strani gdje će se morati graditi tuneli i vijadukt da bi se mogli graditi most. U svakom slučaju riječ je o jednom od naj-složenijih i najdojmljivijih gradilišta koje smo imali prigodu posjetiti.

Poslije smo u Zagrebu potražili dr. sc. Branka Stojkovića, autora metodologije integriranoga geotehničkog projektiranja u tunelogradnji, koja je precizirala ulogu geotehnike u tunelogradnji od istražnih radova do izvođenja, a primijenjena je u gotovo svim tunelima na autocestama u Hrvatskoj. Izradio je geotehničke projekte za više od 70 tunela u Hrvatskoj, ali i Bosni i Hercegovini, Crnoj Gori, Alžiru, Iraku i Libanonu, uključujući i one najveće, poput *Svetog Roka*, *Male Kapele* i *Svetog Ilje*. Uostalom prvi je u Hrvatskoj, u tunelu *Sveti Marko* na autocesti nedaleko Karlovca, primijenio metodu *pipe-roofa*, o čemu je svojedobno objavljn članak u našem časopisu (*Građevinar* 53 (2001) 8, 507-516).

Za tunel *Omiš* je u klastičnim flišnim naslagama zbog slabe čvrstoće i relativno malog nadsloja bila nužna metoda *pipe-roofa* koja je izvedena na približno 800 m dužine



Tunelski portali u kanjonu Cetine – na obilaznici (gore) i županijskoj cesti (dolje)

Stojković pune je 32 godine radio u Zavodu za geotehniku *IGH*-a u Zagrebu, a od 2008. direktor je i vlasnik tvrtke *Intergeo* d.o.o. koja je i izradila izvedbeni geotehnički projekt. Od njega smo doznali da su u sklopu geotehničkih istražnih radova duž trase tunela obavljena geološka, inženjersko-geološka, hidrogeološka i geofizička istraživanja. Izbušene su tri istražne bušotine, a i laboratorijski su ispitani uzorci stjenskog materijala. Ustanovljeno je da su stijene na trasi građene od tzv. omiških vapnenaca (naime i takvi postoje) koji su svjetlosive do bijele

boje i rekristalizirani i brečasti te izrazito čvrsti i tvrdi, a time i pogodni za iskop. No jedan je dio, kako smo već rekli, građen od klastičnih flišnih naslaga u kojima prevladava siltozni lapor izrazito niske čvrstoće. Stoga su formirane četiri geotehničke jedinice gotovo istih geoloških i geotehničkih značajki nužnih za stabilizaciju podzemnog iskopa – po dvije vapnenačke i laporaste. U klastičnim je flišnim naslagama zbog slabe čvrstoće, ali i relativno malog nadsloja, bila nužna metoda *pipe-roofa* koja je uspješno izvedena na približno 800 m tunela.





Dio kanjona Cetine i zaštitne mreže ispod zapadnog portala tunela Omiš



Stijene na desnoj obali Cetine kuda bi trebala prolaziti trasa brze ceste

## Umjesto zaključka

Bio je prilično iscrpan prikaz gradnje tehnički složene i zahtjevne, ali i skupe poddionice brze ceste između Trogira i Omiša. Moramo istaknuti da taj dio brze ceste ima izrazito slab rejting u javnosti, posebno u nekim glasilima u kojima prevladavaju napisi s istaknutom "gradnjom tunela koji nikamo ne vodi". Doduše teško je zamisliti tunel, inače ishodište i završetak mosta, koji bi nekamo trebao voditi, jer bez njegove izgradnje, i gradnje tunela s druge strane, ne može se ni graditi most. Tunel je *Omiš* jedini takav slučaj u nas koji će međusobno mostom povezati dva tunela. Djelomično je to most *Rječina* na riječkoj obilaznici, ali tamo su nagibi znatno manji i do upornjaka na trsatskoj strani moglo se doći i prilaznom cestom. U Omišu to nije moguće i most će biti izgrađen tek nakon tunela na drugoj strani Cetine, a u uporabi nakon još jednog spoja s cestom D8, makar i spojnog cestom.

Bilo je i osporavanja trase i građenja, ali to je gotovo nezaobilazni svojevrsni "folklor" u tim krajevima. Dovoljno je samo spomenuti demonstracije protiv polaganja podvodnoga podmorskog ispusta u Stobreču ili prijave UNESCO-u zbog gradnje splitske Rive. Jedna je takva reakcija s korekcijom trase objavljena i u našem časopisu (*Građevinar* 58 (2006) 9, str. 743-746) i predviđala je gradnju jednoga dugog tunela umjesto tri manja, ali i nešto duži most te još jedno čvorište. Mora se ipak priznati da je lokalna zajednica uvijek podržavala gradnju poddionice s pripadajućim tunnelima, shvaćajući da im je to jedina prava

šansa da riješe prometne probleme, ali ih to nije priječilo zabraniti radove zbog smetanja turistima. U takve ambivalentne reakcije treba svrstati i nedavna protestna okupljanja građana uperena protiv spore gradnje brze ceste između Dugog Rata i Omiša.

Cijela je splitska obilaznica, odnosno točnije rečeno brza cesta od Trogira do Omiša, zamišljena i planirana u nekim drukčijim vremenima kada krize nije bilo ni na vidiku i kada se uporno tvrdilo da nas neće ni dotaknuti. Uostalom početak se građenja poklopio s građenjem raskošnih dvorana za Svjetsko prvenstvo u rukometu 2009., na kojem je Hrvatska uzalud priželjkivala zlato, ali je zato izgradila velike sportske dvorane u Zagrebu, Splitu, Varaždinu, Osijeku i Poreču. Vjerojatno bi bilo bolje da se odmah na cijelom potezu od Stobreča do Omiša gradila trasa s jednim kolnikom i dva prometna traka (s odgovarajućim vijaduktima, tunnelima i čvorištima te rezerviranim prostorom za nadogradnju). Tako bi buduća prometna opterećenja poticala gradnju drugog kolnika. Uostalom tako je građena i trasa kroz Kaštela. Ali treba ponovno istaknuti da su to bila druga vremena koja nisu bila imuna ni od određene megalomanije.

Teško je zamisliti je li se trasa uopće mogla drukčije položiti. Mogla je primjerice ići pokraj Žrnovnice i između Poljičke planine i Mosora, ali to bi bilo i duže i skuplje zbog brojnih i dugih prilaznih tunela. Teško je ne potvrditi da će most na neki način pomalo oštetiti slikovitost i ljepotu kanjona Cetine nadomak Omiša. Ali isto tako treba reći kako je uočljivo da je njegova lokacija po-

mno i pažljivo odabrana, primjerice neće se zbog zavoja Cetine vidjeti ni s mora ni sa sadašnjeg mosta u Omišu. Baš kao što se ne vide ni sadržaji HE *Zakučac*.

Most može svojom atraktivnošću i dodatno obogatiti ljepotu kanjona, čak ga i na neki način "oplemeniti". O tom mostu, koji je projektirao mr. sc. Veljko Prpić, nismo međutim ništa uspjeli doznati, a razlog su vjerojatno dvojbe oko nastavka radova. Samo smo doznali natuknice da je bio planiran lučni most, i sasvim sigurno čelični s obzirom na uvjete gradnje. Sada se pak ponegdje govori da će most biti gredni i da će biti ostakljen zbog zaštite od bure. Ako je to točno, vjerojatno bi jedna vitka konstrukcija najbolje izgledala u monumentalnom prirodnom ambijentu.

S današnjega gledišta mogli bismo samo postavljati pitanja: što je zapravo i mogao učiniti investitor u početku građenja dionice Dugi Rat – Omiš? Posebno uz predvidljivu mogućnost da novca neće biti dovoljno. Početi graditi iz Dugog Rata jednu dionicu koja bi sa spojnog cestom započinjala u Dugom Ratu, ali koja također ne bi bila ni u kakvoj uporabi bez završetka sadašnje poddionice? Ili izgraditi jedan od najskupljih dijelova na trasi kao poticaj buduće cjelovite veze? Prema svemu tome, odgovor bi bio da je vjerojatno ispravno postupio.

Tako je zapravo jedna "rupa" u stijeni u kanjonu Cetine svojevrsan zalag za gradnju cijele dionice, a možda i cjelovite brze ceste između Trogira i Omiša.

Crteži i slike: archive investitora, i nadzore te P. Karadjole i B. Nadilo