

GRADNJA BRZE CESTE SOLIN – KLIS

PRIPREMIO:  
Branko Nadilo

# Cesta duga 26 godina

Čini se da sudbina nekih cesta ovisi o sreći jer se prvi dio važne prometnice između Solina i Klisa počeo graditi prije Domovinskog rata, a proširenje uoči gospodarske krize pa je i usporenost sasvim razumljiva

## Uvodne napomene

U mjesecu se srpnju 2014. navršilo punih 26 godina od početka gradnje brze ceste Solin – Klis koja spaja autocestu A1 kod Dugopolja s Jadranskom turističkom cestom (D8) i sa Splitom kao najvećim jadranskim središtem. Toliko je naime prošlo otkako su pod Sutikovom pokraj Mravinaca svečano otpočeli prvi radovi, a skupu se bio obratio danas već pomalo zaboravljeni Ljubomir Trgo, dipl. ing. arh., tajnik ondašnjega RSIZ-a za ceste. Iako se od početka tvrdilo da će se na trasi od Solina do Klisa, dugoj približno 9 km, graditi dvotračna cesta s dodatnim trakom u usponima (u ukupnoj dužini od 5180 m), a da će se druga faza s dvotračnom prometnicom graditi za desetak-petnaest godina ovisno o porastu prometa, činjenica je da ta važna i tehnički složena brza cesta i nije imala previše sreće. Ipak gradila se u svojevrsnom kontinuitetu do današnjih dana, ako se isključe povremeni veći zastoji koji su bili uzroko-

vani čudnim spletom okolnosti na ovim prostorima – Domovinskim ratom i dubokom gospodarskom krizom.

U početku se gradilo unatoč ratu, čak je bilo utrošeno 48 od predviđenih i osiguranih 73 milijuna dolara, ali su radovi ipak stali 1993. i gradilište je bilo konzervirano punih pet godina. Nastavljeni su 1998. i potom je početkom lipnja 1999. dvotračna trasa s trakom za pretjecanje puštena u promet. Nedugo potom, posebno nakon što je autocesta stigla do Dugopolja, promet je na toj brzjoj cesti dostigao razinu od gotovo 15.000 PGDP-a (prosječnoga godišnjega dnevnog prometa), što je znatno više od nekih dionica autoceste u Lici ili Dalmaciji, pa je rekonstrukcija brze ceste Solin – Klis kao prioritet ušla u *Program prostornog uređenja RH* iz 1999. i *Strategiju prometnog razvitka RH* iz 2005. Valja još dodati da je u 2012. PGDP iznosio 22.511 vozila.

Cilj je rekonstrukcije jedne od dionica državne ceste D1 kompletirati već iz-

građene dijelove ceste Solin – Klis u puni profil brze ceste kako bi se omogućilo sigurno i kvalitetno povezivanje grada Splita, Solina i Kaštela s autocestom preko Dugopolja, ali i dalje prema Sinju. Naime, u međuvremenu su rekonstruirani neki dijelovi koji se na tu cestu nadovezuju, poput dionice čvor Grlo – čvor Podi i dionice Podi – Križice, ali i početni dio ceste Solin – Klis na dionici Dračevac – Majdan, i sve su te dionice puštene u promet tijekom 2006.

**Cilj je dogradnje punog profila brze ceste Solin – Klis sigurnije i kvalitetnije povezivanje primorskih gradova s autocestom preko Dugopolja, ali i sa Sinjom**

Potom su izrađeni projekti za preostalu i tehnički najsloženiju dionicu između Majdana i Klis Grla i tu su radovi započeli u prosincu 2008. s poslovnom udrugom na čelu s *Konstruktor-inženjeringom* d.d. i s partnerima *Hidroelektra Niskogradnja* d.d. te *Osijek Koteksom* d.d. na rok od 18 mjeseci, što znači da su radovi morali biti završeni do ljeta 2010. Taj rok nije bio ispunjen



Portal jednog tunela u gradnji 1991. godine



Jedan vijadukt u gradnji 1991. godine



Pogled s gradilišta na strmu klišku klisuru s tvrđavom

zbog raznoraznih razloga, među kojima su i nedovoljni izvori financiranja i rješavanje imovinskopravnih odnosa. Na to su se nadovezale i poslovne teškoće vodećeg partnera među izvođačima, pa su u rujnu 2012. *Hrvatske ceste* dale suglasnost *Konstruktor-inženjeringu* za angažiranje podizvođača, uz uvjet da se redovito prati dinamički rad izvođenja. Kako se taj plan unatoč upozorenjima nije ispunjavao, *Hrvatske ceste* krajem su listopada 2012. dale nalog *Hidroelektri Niskogradnji* kao solidarnom partneru da preuzme nastavak radova, što je i učinjeno početkom 2013. No *Konstruktor-inženjering* odbio je osloboditi gradilište te predati gradilišnu dokumentaciju i već plaćeni građevni materijal, a to je učinio tek nakon 15. ožujka 2013. i odluke Općinskog suda u Splitu.

Prema novom operativnom planu radovi su trebali biti završeni u veljači 2014., ali je, ponajprije zbog odluke da se ne obavljaju s prekidima prometa, dovršetak prebačen za travanj 2014. No ni tu nije bio kraj jer se zbog poslovno-ekonomskih problema *Hidroelektre Niskogradnje* to nije ostvarilo. Štoviše, 22. lipnja 2014. puštena su u promet 3 km, a preostali 1,5 km bit će završen tek najesen.

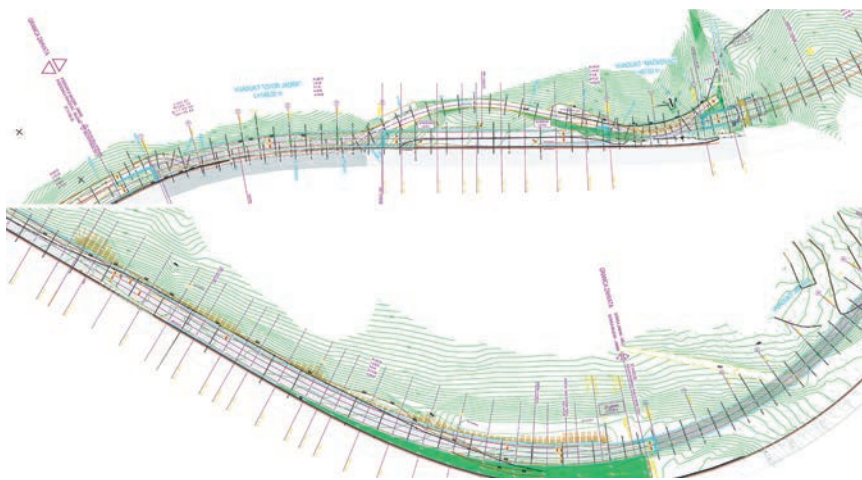
### Strateška prometna važnost Kliških vrata

Prijevoj između Kozjaka i Mosora nadomak Splita nesumnjivo je jedan od najvažnijih prijevoja između jadranske obale i zaleđa, a sasvim sigurno i najznačajniji prometni koridor, važniji i od mnogih riječnih dolina. Kliška su vrata snažno utjecala i na razvoj srednjodalmatinskog prostora, posebno u doba rimskih osvajanja, a poslije i za slavensko-avarske najezde kada je opustošena Salona kao najveći i najjači grad istočnog Jadrana, uostalom i jedini na

obali koji je potpuno uništen. Oko kliške utvrde, smještene na ogoljeloj hridi iznad vjekovnoga prolaza, razvila se i prvotna hrvatska državnost, a u utvrdi je bio i dvor kneza Trpimira. U blizini su bili i lazareti za karantenu onih koji su stizali iz zaleđa, posebno iz Bosne. Padom Klisa pod tursku vlast 1537., nakon pogibije Petra Kružiča, nastupila je prava panika u ostalim dijelovima Europe jer se smatralo da je to bila posljednja prepreka daljnjem prodoru Osmanlija. Kliška je utvrda i prije i poslije bila važno vojničko uporište, posljednji put u II. svjetskom ratu kada su u njoj bile talijanske i njemačke snage.

**Kliška su vrata snažno utjecala na razvoj srednjodalmatinskog prostora, posebno za rimskih osvajanja i slavensko-avarske najezde, a oko utvrde razvila se i hrvatska državnost**

Glavna je prometna veza između Klisa i primorja sve do 1999. bila sadašnja Ž6253 između Klisa i Solina duga 8 km. Ta je cesta bila dio europskoga prometnog koridora E-59, poznatog i kao phyrn-ski pravac, a bila je usko grlo glavnoga cestovnog spoja Zagreba i Dalmacije, sadašnje državne ceste D1. Za najvećih su prometnih opterećenja probleme stvarali brojni kamioni pa su kolone znale biti duge po nekoliko kilometara, a prosječna



Situacija početnog (gore) i završnog dijela (dolje) poddionice Majdan – Jamani

je brzina bila ispod 30 km/h. Trasa joj je položena po krajnjim istočnim padinama Kozjaka koje dijelom pripadaju Solinu, a dijelom naseljima što su se uz nju razvijala. Raskrižja s ostalim prometnicama bila su u razini i nisu imala trakove za lijeva skretanja, pa je sve u svemu cesta zaista bila ispod svih propisanih i zahtijevanih elemenata za tu vrstu prometnice i toliku razinu prometa.

Kada se tome pridoda da je posljednja veća rekonstrukcija bila obavljena još 1961., onda i ne čudi što je GUP-om iz 1973. bio predviđen novi koridor za cestu Solin – Klis položen po zapadnim padinama Mosora. Studija opravdanosti za potrebe izrade projektne dokumentacije izrađena je 1981., a 1986. prometno tehnička i ekonomska analiza mogućnosti etapne izgradnje. Na određivanje trase ponajprije su utjecali ograničen koridor prolaza kroz kliška vrata i zaštićeno slivno područje izvorišta rijeke Jadro koji vodom opskrbljuje Split te dijelom Solin, Kaštela i Trogir s nizom prigradskih i okolnih naselja. Osim toga, problem su bile znatne promjene karakteristika terena i blizina Dioklecijanova akvedukta, ali i urbaniziranih dijelova Splita i Solina.

Sve je to utjecalo na činjenicu da je na dionici dugačkoj 9 km bilo mnoštvo pro-

metnih građevina: 10 vijadukata (ukupne dužine 1368 m), 4 tunela i jedan umjetni (dužine 1420 m), po dva podvožnjaka (dužine 28,4 m) i nadvožnjaka (dužine 114 m) te posebnih građevina za zaštitu akvedukta (dužine 21,5 m). Ukupno više od trećine dužine. Projektantima je dodatne probleme stvarao zatvoreni sustav odvodnje.

Idejni je projekt izradio prof. dr. sc. Ivo Lozić s ondašnjega Fakulteta građiteljskih znanosti u Splitu, a u izradu su glavnog projekta trase i prometnih građevine bili uključeni mnogi djelatnici ondašnjega Građevinskog instituta – FGZ-a Split. Kao što je rečeno, bilo je odlučeno da se najprije gradi dvotračna cesta s dodatnim trakom za pretjecanje, a da se brza cesta s punim profilom gradi ovisno o porastu prometa.

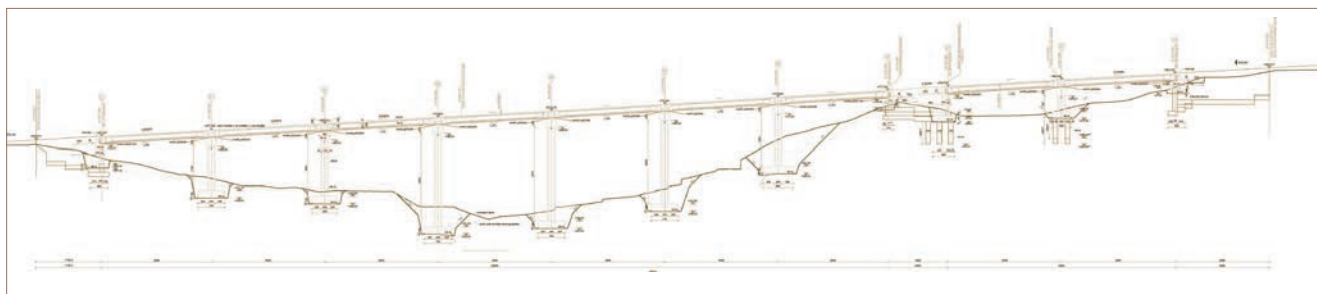
Radove su izvodila građevinska poduzeća *Viadukt* i *Hidroelektra* iz Zagreba te *Konstruktor* iz Splita. Za nastavak su radova početkom 1998. angažirani *Poduzeće za ceste Split* i austrijski *Ilbau*, a radovi su nakon peripetija vezanih uz imovinskopravne odnose i svladavanje Dioklecijanova akvedukta (ispod je prokopan tunel *Sv. Dujam*) završeni početkom lipnja 1999. Na svečanom puštanju u promet nakon desetljeća izgradnje bili su najviši predstavnici državne, župa-

nijske i gradskih vlasti na čelu s ondašnjim predsjednikom Vlade Zlatkom Matešom. Cijena navodno nije bila veća od prvotno ugovorenih 75 milijuna dolara odnosno 528 milijuna kuna, a investitor je bila Hrvatska uprava za ceste.

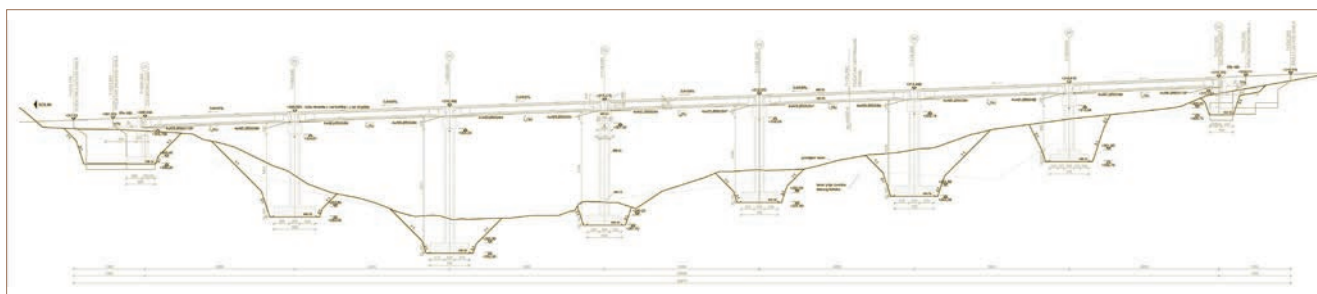
Na radovima su dogradnje dionice preimenovane brze ceste Solin – Klis – Sinj (čvor Grlo – čvor Podi, Dračevac – Majdan i Podi – Križice), na kojima su investitor bile *Hrvatske ceste* d.o.o., sudjelovale tvrtke *Konstruktor-inženjering*, *Hidroelektra Niskogradnja* i *Viadukt*, a radovi su stajali gotovo 330 milijuna kuna (bez PDV-a).

Posebnost je dionice od Majdana do čvora Klis Grlo brdsko-planinska kategorija terena s brojnim prometnim građevinama, a problem je i zaštita izvorišta rijeke Jadro

Konačno su tijekom 2005. i 2006. izrađeni projekti za najzahtjevniji dio na cijeloj trasi – dogradnju lijevoga zapadnoga kolnika, dakle odmaknutog od brda i okrenutog moru, na dijelu ceste od Majdana do čvora Klis Grlo u ukupnoj dužini od 4,5 km. Posebnost su te dioni-



Uzdužni presjek vijadukta Gornja Ozrna



Uzdužni presjek vijadukta Belinovača

ce brdsko-planinska kategorija terena s velikim brojem prometnih građevina u ukupnoj dužini od 2700 m, čak 60 posto ukupne dužine trase. Radi se o tri tunela duljine 486 m (*Mačkovac, Klis Kosa i Klis Grlo*), osam vijadukata u dužini od 1516 m te isto toliko potpornih zidova dugih 667 m. Dodatna je teškoća i ekološka osjetljivost područja zbog zaštite izvorišta rijeke Jadro i potrebe gradnje sustava zatvorene oborinske odvodnje, ali i rad pod punim prometnim opterećenjem s minimalnim zatvaranjem prometa, najčešće tijekom miriranja.

### Značajke projekata

Cijeli je zahvat podijeljen u dvije poddionice i za svaku je izrađen poseban projekt. Prva je poddionica Majdan – Jamani (duga 1,4 km), a druga Jamani – čvor Grlo (3 km). Glavni je projektant za oba projekta bio Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ., iz *Instituta građevinarstva Hrvatske d.d.* PC Split (potom i mr. sc. Vjekoslav Dorić), a projektanti tunela i vijadukata mr. sc. Davor Bojanić te ondašnji mr. sc. Marko

Smoljanović, mr. sc. Domagoj Matešan i Vedrana Šarić, dipl. ing. građ. iz *IGH* ili Građevinsko-arhitektonskog fakulteta u Splitu.

#### *Poddionica Majdan – Jamani*

Početak je zahvata na poddionici Majdan – Jamani na granici prethodne dionice Dračevac – Majdan (km 3+104,2), a završetak prije vijadukta Jamani (km 4+523) tako da je ukupna dužina zahvata 1418,8 m. Podjela je na poddionice uvjetovana stvaranjem svrhovitih prometnih cjelina. Planirani je zahvat inače na trasi servisne prometnice uz trasu stare uskotračne pruge ("rere") koja se pruža uz zaštitnu ogradu izvorišta rijeke Jadro.

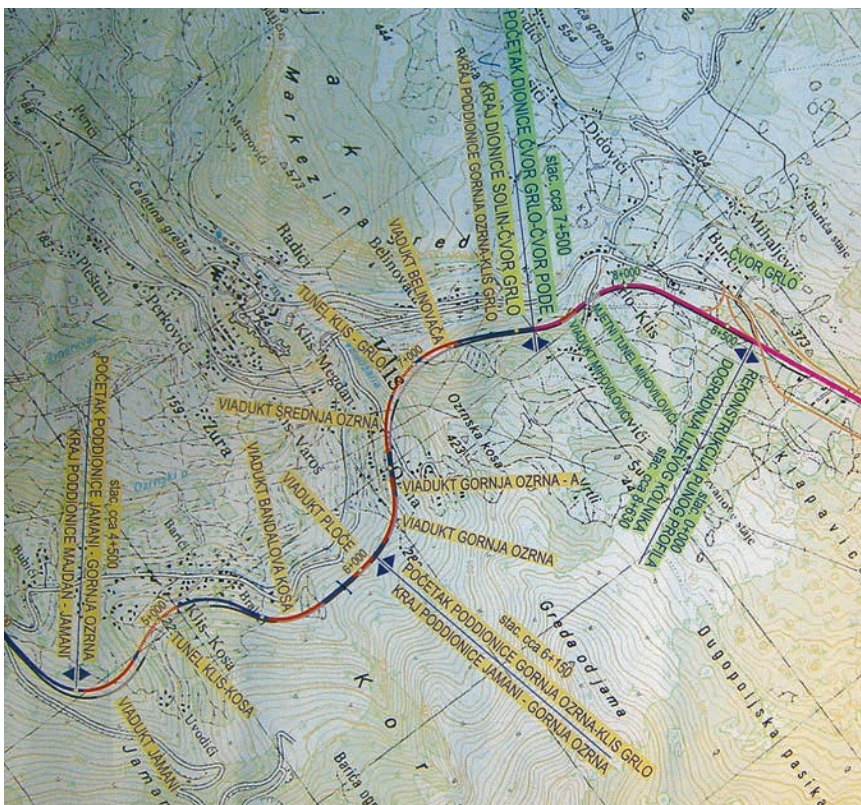
Tlocrtno i vertikalno vođenje trase bilo je dakako uvjetovano geometrijom po-



Detalj gradnje lijevog kolnika u početku radova

stojeće trase brze ceste odnosno budućim desnim kolnikom. Projektni su elementi odabrani za računsku brzinu od 80 km/h. Vođenje je trase lijevog kolnika na početku i pri kraju zahvata usklađeno s pružanjem desnog kolnika, s razdjelnim pojasom od 3 m, a na ostalom su dijelu trase kolnici razdvojeni kako bi se trasa prilagodila razdvojenim tunnelskim cijevima za tunel *Mačkovac i Klis Kosa* na sljedećoj poddionici. Trasa se kontinuirano izmjenjuje s lijevim i desnim krivinama, a na jednom je manjem dijelu u pravcu. Vertikalna geometrija prati desni kolnik pa su na dijelovima gdje su kolnici usporedni unutrašnji rubovi visinski usklađeni. I poprečni je presjek radi simetričnosti usklađen s presjekom izvedenog kolnika, ali i zbog uklapanja u dijelom izvedene građevine na lijevom kolniku. Trasa je u stalnom uzdužnom usponu s nagibima od 3,70 % do 5,58 %.

Dogradnja je lijevog kolnika zapravo druga etapa gradnje brze ceste u punom profilu koji čine dva kolnika s dva vozna traka (široka po 3,5 m) i rubni trakovi (od po 0,35 m). U cijeloj dužini poddionice desni kolnik ima tri prometna traka s trakom za spora vozila na usponu (širine 3,25 m). Novi lijevi kolnik ima dva prometna traka, osim pri kraju u dužini od približno 700 m, gdje je predviđen trak za spora vozila. Dogradnja na dijelovima trase zahtijeva prilagodbe banke odnosno berme (širine do 2,25 m) na projektiranom srednjem pojasu. Potrebno je istaknuti da se dijelovi trase



Poddionica Jamani – Klis Grlo u kojoj još nije završen dio od vijadukta Ploče



Detalj s gradilišta prije nekoliko godina

Armiranobetonski piloti na gradnji vijadukta *Gornja Ozrna*

na zemljanom trupu uglavnom izvode nasipanjem, a temeljno je tlo uglavnom nastalo odlaganjem iskopanog materijala tijekom gradnje desnog kolnika. Stabilnost pokosa nasipa (u nagibu 1 : 1,5) ovisi o ugrađenom materijalu i kvalitetnoj ugradnji, a na trasi je dosta nasipa, zasjeka i predusjeka.

**Dogradnja je lijevog kolnika zapravo druga etapa brze ceste u punom profilu, a na cijeloj dužini desni kolnik ima tri prometna traka s trakom za spora vozila**

štitnim trakovima te odbojnim betonskim ogradama 10,2 m.

Vijadukt *Mačkovac* smješten je uz potporni zid u sklopu postojećeg kolnika s jedne i kamenom obloženog zida nasipa uz bivšu željezničku prugu s druge strane. Također premošćuje suhu dolinu kroz čiju sredinu, ispod potpornog zida i nasipa, teče potok kroz rekonstruirani propust. Osi su novoga i starog kolnika razdvojene zbog blizine tunela *Mačkovac*. Ukupna je dužina vijadukta 60 m i ima dva raspona, također je dijelom u prijelaznoj i kružnoj krivini, a ukupna mu je širina 10,2 m.

Vijadukt *Mosor* omogućuje prijelaz preko prirodne doline i smješten je uz isto-

imeni vijadukt u sklopu desnog kolnika od kojega je potpuno razdvojen, također zbog tunela *Mačkovac*. Pri izboru uzdužnog smještaja, temeljenju i drugim rješenjima vodilo se računa o činjenici da prolazi iznad lokalne ceste i potoka. Ukupna mu je dužina 118 m i ima četiri raspona, a nalazi se u krivini te ima širinu poput ostalih vijadukata.

Tunel *Mačkovac* smješten je uz istoimeni tunel s istočne strane i od njega je udaljen 22,8 m na početku i 30,9 m na kraju. Ukupna je dužina tunelske cijevi zajedno s portalnim građevinama 115 m, a iskopa 96 m. S obzirom na postojeći tunel, izgrađen 1992., izvođač osobito pozornost posvetio je utjecaju eksplo-

Zbog zahtjevnih topografskih značajki terena, planirano je nekoliko prometnih građevina – vijadukti *Izvor Jadra*, *Mačkovac* i *Mosor* te tunel *Mačkovac*. Osim toga, za formiranje trupa prometnice na strmom terenu nužna su i četiri armiranobetonska potporna zida: *Izvor Jadra* (23 m), *Mačkovac* (67,79 m), *Mosor* (179,4 m) i *Jamani* (20,36 m).

Vijadukt *Izvor Jadra* omogućuje prijelaz novoga lijevog kolnika preko prirodne suhe doline. Smješten je uz istoimeni desni vijadukt od kojega je potpuno odvojen, a u oblikovanju se vodilo računa o postojećem vijaduktu, ali i prolazu zamjenske ceste ispod vijadukta. Dijelom je u kružnoj, a dijelom u prijelaznoj krivini. Ukupna je duljina 148 m i ima pet raspona, a širina je s rubnim i za-

Tunel *Mačkovac* pred završetkom

Gradnja lijevog kraka vijadukta *Jamani*Dio trase iza sjevernog portala tunela *Mačkovac*

ziva na njegovu betonsku oblogu, ali i nestabilnim blokovima stijenske mase iznad tunela te postojećem tunelu napuštene željezničke pruge. Brzine su oscilacija izazvanih eksplozivom ograničene na 10 mm/s. Poprečni je presjek tunela odabran radi osiguranja slobodnog profila visine 4,5 m za dva kolnička traka, a širina voznih i rubnih trakova iznosi 7,7 m, dok su uzdignute revizijske staze predviđene s obje strane u širini od 90 cm.

#### *Poddionica Jamani – Klis Grlo*

I na poddionici Jamani – Klis Grlo tlocrtno je i vertikalno vođenje trase uvjetovano postojećom prometnicom, odnosno budućim desni kolnikom kao i računskom brzinom od 80 km/h. Početak je zahvata kraj prijašnje dionice (km 4 + 523), a kraj se poklapa s početkom već izvedene dionice Klis Grlo – Podi (km 7 + 567,49) pa je ukupna dužina 3044,49 m. Vođenje je trase usklađeno s pružanjem desnog kolnika na dijelu trase u sredini i pri kraju s osiguranim razdjelnim pojasom od 3 m, a na ostalim su dijelovima kolnici razdvojeni zbog razdvojenih tunnelskih cijevi.

Lijevi se kolnik tlocrtno vodi stalnom izmjenom lijevih i desnih krivina, a vertikalna geometrija trase prati geometriju izvedenoga desnog kolnika, tako da su na dionicama gdje su oba kolnika paralelna unutarnji rubovi kolnika visinski usklađeni, uzevši u obzir poprečnu geometriju i voznodina-

mičke uvjete trase. Trasa se vodi u kontinuiranom usponu s uzdužnim nagibima od 2,5 % do 5,9 %, a u tunelima između 2,5 % i 3,6 %.

Dijelovi se trase na zemljanom trupu uglavnom izvode nasipanjem, a trasa je u kratkim predusjecima pred portalima tunela *Klis Grlo* i na sjevernom predusjeku tunela *Klis Kosa*. Pokosi usjeka na tim dijelovima trase usklađeni su s projektima ulaznih portala tunela te s projektom predusjeka tunela.

Zbog tehnički složenog terena na trasi ima mnoštvo složenih prometnih građevina, dva tunela i čak šest vijadukata u ukupnoj dužini od 1679 m te četiri armiranobetonska potporna zida: *Bandalova kosa* (23,6 m), *Ploče* (29,5 m), *Ozrna* (71 m) i *Grlo* (252,2 m).

Prvi je na redu vijadukt *Jamani* (dug 268 m) s kojim započinje cijela poddionica, zapravo njegova je prava dužina 297,23 m kada se pogleda vanjski rub krila prema Solinu i završetak odnosno vanjski rub prema Klisu, ali to vrijedi i za sve ostale prometne građevine. Vijadukt ima 9 raspona (29 + 7 x 30 + 29 m). U cijelosti je odvojen od postojećega i ukupno je širok 10,2 m.

Vijadukt *Bandalova kosa* (238 m) omogućuje prijelaz lijevog kolnika preko suhe doline, a smješten je pokraj istoimenoga desnog vijadukta. Potpuno je odvojen od postojećeg i ima 8 raspona (29 + 6 x 30 + 29). Inače su kod svih vijadukata krajnji rasponi nešto manje dužine kako bi se dobila podjednaka

duljina svih rasponskih predgotovljenih nosača. Poprečni je nagib kolnika promjenjiv, a niveleta je u pravcu uzdužnog nagiba od 5,9 %. Slijedi vijadukt *Ploče* (88 m) koji je potpuno odvojen od postojećeg i ima tri raspona. Njegova je značajka također relativno velik uzdužni nagib od 5,6 %.

Posebnost je vijadukta *Gornja Ozrna* u tome što je na jednom dijelu izostavljena rasponska konstrukcija pa su dobivene dvije dilatacijske cjeline s ukupno 9 raspona

U pravcu Klisa sljedeći je vijadukt *Gornja Ozrna* (208 m). Također je potpuno odvojen od postojećega desnog vijadukta, a posebnost mu je u tome što je zbog konfiguracije terena te položaja i vrste nosivih slojeva na jednom dijelu izostavljena rasponska konstrukcija. Zapravo je taj dio građevine omeđen oslanjanjem rasponskih nosača međusobno povezanih krilnim zidom s južne strane jer je sa sjeverne potporni zid. Tako su dobivene dvije dilatacijske cjeline, jedna sa 7 raspona (između U1 i U2) duga 208 m, i druga s dva raspona (između U2 i U2'), duga 60 m. Niveleta iz pravca nagiba 5,6 % vertikalnim konkavnim zaobljenjem prelazi u pravac nagiba 6,4 %, da bi potom izbočenim zaobljenjem prešla u pravac nagiba 5,6 %.



Zaštita pokosa nasipa na trasi



Prilaz tunelu Klis Kosa

Zanimljivo je da se sljedeći vijadukt zove *Srednja Ozrna* iako teren i dalje stalno raste pa se čini kako bi prijašnji naziv bolje pristajao. No nazivi su birani po toponimima naselja koja su smještena uokolo Ozrnske kose (osnova je glagol "zreti" ili vidjeti, baš kao i kod Zrina) koja su upravo tako poredana, vjerojatno po visini na kojoj su smještena. Osi su lijevog i desnog kolnika potpuno odvojene zbog blizine tunela *Klis Grlo*, a vijadukt ima 8 raspona (238 m). Niveleta je najprije u pravcu i u nagibu 5,6 %, potom u vertikalnom bočnom zaobljenju, a zatim opet u pravcu s uzdužnim nagibom 3,6 %. Vijadukt *Belinovača* posljednja je prometna građevina cijele dionice i ima 7 raspona (208 m) i potpuno je zbog blizine tunela odvojen od postojećega desnog vijadukta.

Tunel *Klis Kosa* (225 m) praktički se nastavlja na vijadukt *Jamari* i udaljen je od istočne cijevi tunela 34,5 m u južnom i 28,2 m na sjevernom dijelu. Uzdužni je nagib nivelete stalan i iznosi 3,5 %. Površina je poprečnog presjeka 56,15 m<sup>2</sup>, što omogućuje smještaj svih potrebnih uređaja i opreme te provjetravanje uzdužnom ventilacijom. Ukupna je širina prometnih i rubnih trakova 7,7 m, a uzdignute revizijske staze široke su najmanje 90 cm.

Rečeno je već da se tunel *Klis Grlo* (146 m) nalazi između vijadukata *Srednja Ozrna* i *Belinovača*. Poprečni presjek svijetlog otvora je 56,17 m<sup>2</sup>, a betonska obloga je uglavnom nearmirana, osim na mjestima niša i u portalnim kapidama, gdje je visina nadsloja manja od 10 m. Niveleta je u stalnom usponu u

smjeru stacionaže od 3,6 %, a poprečni presjek tunela rotira i prati poprečni nagib.

### Posjeti gradilištu

Na gradilištu smo bili u dva navrata. Jednom sredinom ožujka 2014. tijekom stručnog putovanja studenata Građevinskog fakulteta u Zagrebu, a potom krajem travnja za trajanja konferencije *CETRA 2014*, 3. međunarodne konferencije o cestovnoj i tračničkoj infrastrukturi. U oba smo navrata uz stručno vodstvo razgledali izvedene dijelove trase i radove u tijeku. I dok se sredinom ožujka još i vjerovalo da će sve na ovom složenom gradilištu biti u redu i da će svi radovi biti završeni prije početka glavne turističke sezone, krajem travnja



Južni portal tunela Klis Kosa



Tunel Klis Kosa u gradnji

Dio trase iza sjevernog portala tunela *Klis Kosa*Asfaltiranje trase iza tunela *Klis Kosa*

više nije bilo nikakve dvojbe da to neće biti ostvareno. To nas i nije iznenadilo jer smo upravo ljubaznošću Ureda za odnose s javnošću *Hrvatskih cesta* bili dobili kopiju očitavanja o stanju radova na brzoi cesti Solin – Klis. Tamo se naime izričito tvrdi da zbog poslovnih problema *Hidroelektrane Niskogradnje* do početka glavne turističke sezone neće biti dovršen 1,5 km od vijadukta *Ploče* do čvora Klis Grlo.

U tom se pismu, gdje se moli za razumijevanje i strpljenje, detaljno opisuju sve peripetije uzrokovane najprije poslovnim problemima *Kon-*

*struktor-inženjeringa*, a potom i *Hidroelektrane Niskogradnje*, posebno stoga što u trenutku donošenja dinamičkih planova nije bilo nikakve naznake da izvođači neće moći završiti građevinske radove. Međutim sada složeni uvjeti poslovanja *Hidroelektrane* utječu na otežanu nabavu pojedinih građiva, poput tampona, cijevi za odvodnju oborinske vode na vijaduktima, žičane mreže za zaštitu pokosa usjeka, betona, asfalta i hidroizolacije za vijadukte. Osim toga, nisu u stanju podmiriti svoje podizvođače. *Hrvatske ceste* kao investitor angažirane su u rješavanje problema

vezanih uz gradnju brze ceste, ali ne mogu utjecati na poslovanje tvrtke koja je odabrana putem javne nabave. Problemi se nastoje riješiti mirnim putem jer bi najgora rješenje bilo prekidanje građenja i njegovo konzerviranje te potom izrada novog troškovnika i ugovaranje novih radova.

Već se i prije znalo da zbog poslovnih problema izvođača neće biti do početka glavne turističke sezone dovršen dio trase od vijadukta *Ploče* do čvora *Klis Grlo*

Vijadukti između tunela *Klis Kosa* i *Klis Grlo*

Poslije smo u ispostavi *Hrvatskih cesta*, u Poslovnoj jedinici Split, razgovarali o tom i drugim složenim projektima na tom području. U razgovorima je sudjelovao novopostavljeni voditelj poslovne jedinice Joško Burica, dipl. ing. građ. i v.d. šef Odjela za tehničke poslove i glavni inženjer gradilišta Mislav Vučković, dipl. ing. građ. Od njih smo doznali sve potrebne podatke, a opremili su nas i crtežima te fotografijama prijašnjih radova. Doznali smo da je do 2012. glavni voditelj tog, ali i svih ostalih projekata na tom području, bio Tonči Ljubetić, dipl. ing. građ., inače sudionik obnove Staroga masleničkog mosta. Doznali smo, nadalje, kako preko ljeta ne namjeravaju prekidati radove, osim u velikim smjenama turista kada broj vo-



Gradnja vijadukta *Bandalova kosa*

Dok se gradi lijevi kolnik, promet teče nesmetano

zila na cesti prelazi i 30.000 vozila. Također nam je rečeno da će na cesti biti ugrađena oprema za daljinsko vođenje prometa te da u opremanju cesta radi *Dalekovod* d.d. i da s tim dijelom poslova nije bilo nikakvih problema.

U kratkoj raspravi u koju su bili uključeni i drugi djelatnici Poslovne jedinice govorilo se kako bi sadašnji radovi možda bili jednostavniji i jeftiniji da je najprije građen zapadni krak brze ceste, u svakom slučaju ne bi bilo toliko potpornih zidova. No ipak je zaključeno da je odluka bila ispravna jer je gradnju istočnog kraka uvjetovao trak za pretjecanje koji je zbog velikog uspona bio nužan i koji je i dalje sastavni dio brze ceste. Onako bi bio u sastavu zapadnog kraka, što bi zahtijevalo velike prilagodbe. U svakom slučaju, zaključeno je, sve bi bilo mnogo jednostavnije i brže da se odmah u cijelosti gradila brza cesta, ali tu su se, u početku gradnja prije 26 godina, vjerojatno ispriječili financijski razlozi.

**Kako se radi o jedinom spoju Splita sa zaleđem, najveća se pozornost poklanjala incidentnim situacijama koje bi mogle izazvati pravi prometni kolaps**

Ing. Vučković nam je ustupio i jedan svoj opis projekta gradnje poddionice Majdan – Jamani i Jamani – Klis Grlo što ga je

pripremio za IPMA-u (International Project Management Association) odnosno za Hrvatsku udrugu za upravljanje projektima. Iz toga materijala doznajemo da su projektni ciljevi bili određeni u više skupina. Prvi je i najvažniji bio sigurnost prometa postojećega istočnog kolnika. Pritom ne treba zanemariti da se radi o jedinom spoju grada Splita s Dalmatinskom zagorom, ali i s gravitirajućim područjem Bosne i Hercegovine. Stoga se najveća pozornost poklanjala mogućim incidentnim situacijama koje bi se mogle odraziti na zatvaranje prometa i prometni kolaps, poput oštećenja tunela pod prometom ili urušavanja postojećih vijadukata i potpornih zidova. Znatno je smanjena dopuštena brzina oscilacija pri miniranju, odnosno dopušteni seizmološki stupnjevi koji bi mogli oštetiti usporedne tunele pod prometom, ali i pokrenuti nestabilne blokove iznad prometnice. Inače ti su tuneli najčešće udaljeni dvadesetak metara i nemaju armi-

ranu sekundarnu oblogu, što im dodatno smanjuje otpornost. Osim toga, provodile su se stroge mjere zaštite izvora rijeke Jadro, vitalnog resursa grada Splita i okolice, organizirali radovi tako da što manje ometaju promet na istočnom kraku, a ujedno se nastojalo da radovi budu izvedeni u zadanim rokovima i po ugovorenim cijenama.

Projekt dogradnje drugog kolnika podijeljen je s gledišta voditelja projekta u nekoliko faza, a prva je bila ona koja prethodi izgradnji i započela je još 1988. pri izradi uvjeta za uređenje prostora,

Gradilište vijadukata između tunela *Klis Kosa* i *Klis Grlo*

studije utjecaja na okoliš te ishođenja lokacijske i građevinske dozvole (2006.). Slijedila je faza ugovaranja, ponajprije postupak javne nabave za građevinske radove, izmještanje instalacija, radove opreme cesta i sustava daljinskog vođenja prometa, ali i usluga stručnog nadzora te eventualnih dodatnih radova. Faza je izgradnje podijeljena u dvije podfaze, jedna je bila gradnja i puštanje u promet dionice Majdani – Jamani (koja je počela znatno prije zbog niza uspješno sklopljenih nagodbi izvlaštenja), a druga Jamani – Klis Kosa koja je kasnila zbog imovinskopravnih odnosa. Posljednja je faza korištenja koja započinje nakon uspješno riješenih imovinskopravnih problema. Na obje je faze dodatno utjecao nedostatak novca koji je i uzrokovao kašnjenje radova.

Naši su nam susretljivi domaćini stavili na uvid i Posebno izvješće glavnoga nadzornog inženjera Matka Čovića za stanje radova do 31. ožujka 2014. U izvješću se može uočiti da je ugovorena vrijednost građevinskih radova nešto veća od 219 milijuna kuna, a da je poslovna udruga na čelu s *Konstruktor-inženjeringom* do kraja 2012. ostvarila gotovo 140 milijuna. Vrijednost je ra-



Detalj gradnje vijadukta Gornja Ozrna

dova koje je trebala izvesti *Hidroelektra Niskogradnja* iznosila gotovo 80 milijuna, a do trenutka podnošenja izvješća ukupno je realizirana vrijednost radova od 191 milijun. Dakle izvedeno je 87 % ugovorene vrijednosti, od čega na poddionici Majdan – Jamani 91,15 %, a na poddionici Jamani – Klis Grlo 85,67

%. Dakako da su svi izneseni bez PDV-a, a treba reći da je ukupna vrijednost radova na obje dionice gotovo 249 milijuna kuna kada se pribroji iznos što ga je ugovorio *Dalekovod* koji je do navedenog roka ostvario 45 % ugovorenog iznosa.

U ovom temeljitom pregledu svih radova navedeno je da je dvosmjerno prometovanje zapadnim kolnikom na poddionicama Dračevac – Majdan i Majdan – Jamani započelo 29. ožujka 2014. i da će trajati mjesec dana. U tom vremenu treba na istočnom kolniku obaviti radove dovršetka pješačkog prolaza između tunela *Mravincac-zapad* i *Mravincac-istok*, ukloniti prijelaz s istočnog na zapadni kolnik, izraditi rigol i betonske zaštitne ograde na zapadnom rubu istočnoga kolnika (na mjestu prijelaza), za jednosmjerni promet opremiti istočni kolnik i obaviti radove tekućeg održavanja. Navedeni su i problemi koje je potrebno riješiti u sljedećem razdoblju, a ovdje ističemo kako treba započeti i dovršiti nužne radove u COKP-u Dugopolje radi uspostavljanja automatskog daljinskog nadzora i vođenje prometa na zapadnom kolniku poddionice Majdan – Jamani.

Nakon razgovora u Poslovnoj jedinici *Hrvatskih cesta* otišli smo na gradilište



Podgled jednog vijadukta

i tamo nas je cijelim gradilištem proveo Ivan Oršulić, dipl. ing. građ., glavni nadzorni inženjer za prometne građevine iz *Instituta IGH* d.d. u Splitu koji nam je usput pružio dodatne informacije. Na gradilištu je bilo i radnika i strojeva i po tom se ne bi moglo uočiti da je izvođač u nekim većim teškoćama.

Izvođač je radova u velikim poslovno-ekonomskim problemima, što svakako utječe na sadašnje aktivnosti na gradilištu i završetak građenja

Na kraju smo iz Zagreba telefonski razgovarali s glavnim nadzornim inženjerskom Matkom Čovićem, dipl. ing. građ. iz *Instituta IGH* d.d. u Splitu. Na to nas je potaknula činjenica da je isti taj inženjer bio naš sugovornik prije 23 godine kada smo prvi put pisali o brzjoj cesti Solin – Klis (*Građevinar* 8./1991., str. 425-427) jer je i tada bio glavni nadzorni inženjer, odnosno kako smo napisali "voditelj konzalting službe". On nam je dodatno pojasnio sve probleme ovog gradilišta koje smo već uklopili u ovaj izvještaj. Jedini je, rekao nam je, pravi problem gradilišta činjenica da je *Hidroelektra Niskogradnja* u velikim poslovno-ekonomskim teškoćama jer novca za gradnju ima. U takvim je trenucima zaista na gradilištu teško gledati radnike i to su mu osobno bili najteži trenuci. Rekao nam je kako *Dalekovod* uspješno obavlja svoj dio poslova iako su i oni, baš kao i njegova vlastita tvrtka, u predstečajnoj nagodbi. Zamolio nas je na kraju da svakako navedemo imena glavnih inženjera izvođača radova koji su savjesno obavili svoj dio poslova i koji nisu krivi



Gradnja vijadukta *Belinovača*, posljednje prometne građevine u smjeru stacionaže

što se njihove tvrtke nalaze u teškoćama. To su Boris Ramljak, dipl. ing. građ. iz *Konstruktor-inženjeringa* i Antun Osmakčić, dipl. ing. građ. iz *Hidroelektre Niskogradnje* te Stojan Zovko, dipl. ing. el., i Nikola Šimičić, dipl. ing. građ. iz *Dalekovoda*.

### Zaključne napomene

Na ovom se primjeru može zaključiti kako ceste i njihova sudbina, baš kao i kod ljudi, ovisi o sreći. Jedna prometno iznimno važna veza kao što je cesta Solin – Klis počela se graditi prije Domovinskog rata i zato je razumljivo da je nakon nekoliko godina izgradnja prekinuta i taj je dio završen tek nakon punog desetlje-

ća. Drugi se dio počeo graditi uoči gospodarske krize pa je usporenost u gradnji također bila sasvim razumljiva, baš kao i nemogućnost dosadašnjega potpunog završetka zbog poslovnih problema prvoga i drugoga izvođača.

Ipak unatoč problemima ta je cesta pokazala svoju veliku prometnu vrijednost o čemu osim stalnoga porasta prometa, posebno u ljetnim mjesecima, svjedoči i poslovni uspjeh poslovne zone Dugopolja, mjesta gdje se brza cesta spaja s autocestom A1. Kada jednoga dana ta cesta stigne do Sinja kao svog, barem zasad, posljednjeg odredišta, vjerojatno će dodatno pridonijeti prometnoj povezanosti splitskoga zaleđa, kao i njegovom gospodarskom oporavku.