

TUNEL STUPICA NA CESTI IZMEĐU MAKARSKE I VRGORCA

Učinkovito rješenje složenog problema

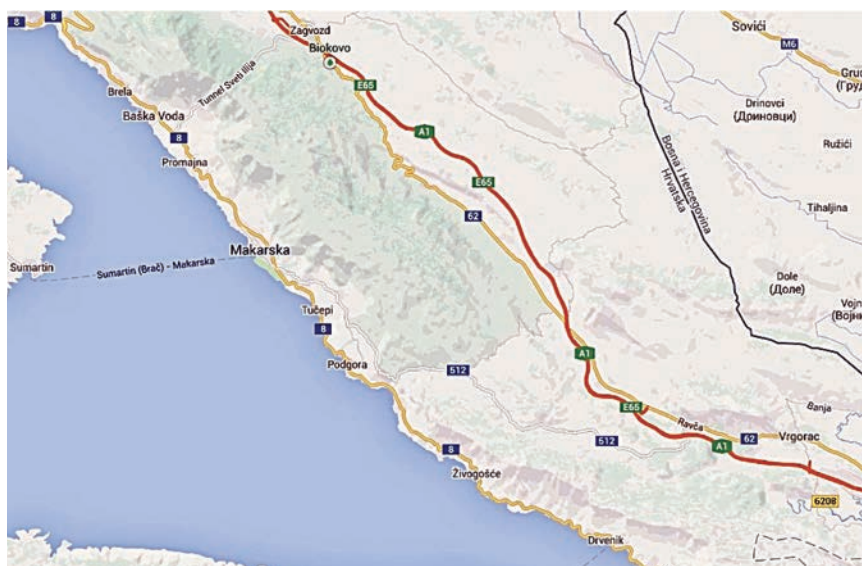
PRIPREMIO:
Branko Nadilo

Nastavak je radova odlagan zbog usklađivanja s puštanjem u promet tunela Sv. Ilija, gradnje novog lukobrana u Makarskoj i rokovima održavanja državne ceste na dionici Makarska – Gornje Igrane

Uvod

Početak je jedne neobične građevinske priče bio 25. listopada 2010. u nedjelju u 20.20 sati, kada se na državnu cestu D512 Makarska – Ravča, zapravo spoju Jadranske turističke ceste (D8) i ceste što spaja Šestanovac i Metković (D62), na ulazu u prijevoj Stupica s primorske strane, survala stijena veličine kuće, kamiona ili autobusa (ovisno o izvješćima). U trenutku odrona golemog kamena cestom su prolazila tri vozila, dva iz smjera Makarske i jedno iz Vrgorca, ali srećom nitko nije ozlijeđen. Putnici u automobilu iz Vrgorca čuli su vrlo jak tutanj, a prošli su nepunu minutu prije odrona. Cesta je odmah zatvorena za sav promet, a vozila preusmjerena na ceste Makarska – Ploče – Vrgorac ili Makarska – Šestanovac – Ravča – Vrgorac. Nije se znalo dokad će cesta biti zatvorena jer se čekalo mišljenje stručnjaka budući da se pretpostavljalo kako bi svako raščišćavanje prijetilo opasnošću od novog urušavanja. Dvadesetak godina prije na tom je predjelu zvanom Stupica, inače potpuno u skladu s imenom, jedna od najopasnijih prometnih točaka u Hrvatskoj, zbog odrona golemih gromada kamenja postavljena zaštitna čelična ograda. Međutim sada je žica popucala pod velikom težinom i kamena je gromada zauzela oba prometna traka, razbila bankinu, a dio se strovalio niz padinu. O težini stijene bilo je mnogo različitih verzija, u rasponu od 400 do 1400 tona, ovisno o tome tko ih je izgovorio ili napisao. Ipak prema priopćenju ondašnjega Mini-

lik problem za stanovništvo, posebno za one koje svakodnevno zbog posla ili trgovine putuju na toj relaciji jer su umjesto tridesetak kilometara morali prelaziti više od 80 s jedne ili više od 120 kilometara s druge strane.



Ceste u priobalju i zaleđu Makarskog primorja

starstva mora, prometa i infrastrukture od 7. srpnja 2011., uoči privremenog puštanja ceste u promet, rečeno je da stijena ima više od 300 m³, što bi značilo da je težila najviše 900 tona jer se smatra da je težina prostornog metra kamena između dvije i pol do tri tone.

Kamena je gromada u predjelu zvanom Stupica probila zaštitnu čeličnu ogradu te zauzela oba prometna traka, uništila bankinu, a dio se strovalio niz padinu

Zatvaranje ceste što spaja primorski dio s biokovskim zaobaljem bio je ve-

Stoga se odmah pristupilo sanaciji i uspostavljanju izravne veze s tim inače prometno slabo povezanim područjem. No ipak je najbolje da krenemo ispočetka.

Biokovo kao prometna barijera

Biokovo kao najduža dalmatinska planina, a ujedno s vrhom Sveti Jure (1762 m) i među najvišima u Hrvatskoj (viša je samo Dinara odnosno Sinjal – 1831 m), oduvijek je bila prometna barijera između primorja i zaobalja. Komunikacija se sa zaleđem obavljala karavanskim putovima i stazama koje su vodile dolinama rijeka ili planinskim prijevojima. No i prometnice su u tom krškom i slabo naseljenom kraju bile također velika ri-

jetkost, a jedina je poznata rimska cesta povezivala Salonu i Naronu preko Trilj (Tilurium) i Runovića (Novae). Do gradnje prve suvremene ceste, zvane "Napoleonov put", prošlo je zaista mnogo stoljeća, a gradio ju je od 1806. do 1809. slavni francuski maršal Auguste Marmont. Povezivala je Knin, Trilj, Ugljane, Kreševo, Katune, Šestanovac, Žeževicu, Grabovac, Turiju, Vrgorac i Metković te išla dalje prema Dubrovniku i Albaniji. To je uostalom trasa i sadašnje osuvremenjene ceste. Razlozi što se cesta gradila u Zabiokovlju bili su ponajprije vojne naravi jer su primorjem vladali francuski protivnici – Englezi i Rusi.

Prva je izravna veza koja je povezala podbiokovlje i Dalmatinsku zagoru, zapravo Tučepe preko prijevaja Saranač s Kozicama odnosno *Napoleonovim putom*, izgrađena tek 1878. i bila je također potaknuta vojnim razlozima. Naime, odmah nakon njezine gradnje to je bio pravac kojim je krenuo dio austro-ugarskih snaga u zauzimanje Bosne i Hercegovine (više od 8000 vojnika i 2000 zaprega konja i mazgi s naoružanjem i opremom).

Cesta je nazvana *Rodičevom cestom* odnosno Cestom baruna Rodića prema barunu Gabrijelu (Gavrilu) Rodiću (1812.-1890.), rodom iz Gvozda (negdašnjeg Vrginmosta), a sahranjenom u Beču uz nazočnost cara Franje Josipa. Bio je iznimno sposoban i višestruko odlikovan vojnik koji je zbog svojih vojničkih zasluga stekao i naslov baruna. Neko je vrijeme bio pobočnik bana Jelačića pa je 1848. sudjelovao i u pohodu na Mađare (proslavio se u bitkama kod Pâkozda i Schwechata). Generalski je čin stekao 1859., a potom se osobito istakao vojnom vještinom u bici s Talijanima 1866. kod Custozze. Osim po cesti, koju je gradio kao guverner Kraljevine Dalmacije sa sjedištem u Zadru (1870.-1881.), posebno se istakao i smirivanjem tzv. Krivošijskog ustanka 1869. u Boki kotorskoj.

Cesta je od Kozica preko Staze za Makarsku građena dvije godine, a gradile su je pionirska i inženjerijska vojska uz dragovoljnu pomoć okolnog pučanstva. Svečano je otvorena 30. svibnja 1878.,

a pritom je u Kozicama bio postavljen i spomenik koji je srušen nakon II. svjetskog rata. Srećom sačuvan je natpis iz kojeg se, između ostalog, može doznati i ime projektanta: "Vladajući Franjo Josip I cesar Austrijski, buduć namjesnikom barun Gavril Rodič, kotarskim poglavarom vitez Ivan Lužaro, nacrtana bi po vitez Ivanu Blondainu, ova cesta prozvana barun Rodič, sudjelovanjem puka sagrađena, otvorena g. 1878".

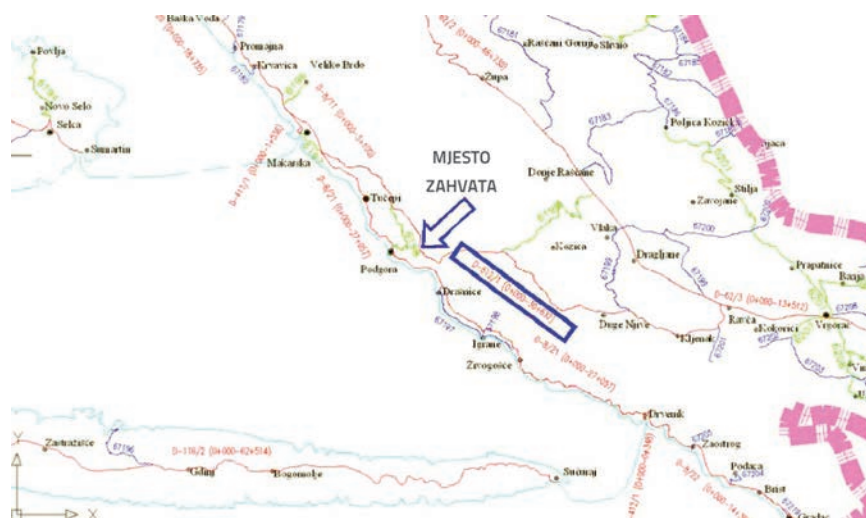
Cesta je baruna Rodića 1975. temeljito rekonstruirana i asfaltirana te dograđena s drugim prometnim trakom, ali i znatno produžena sve do Ravče

Valja reći da je za nešto više od desetljeća izgrađen i drugi spoj zabiokovlja s primorjem, od Šestanovaca preko prijevaja Dubci, na sjeveroistočnom dijelu Biokova. Te su dvije ceste bile sve do danas glavne veze prostora u zaleđu Biokova s obalnim područjem. One su u međuvremenu osuvremenjene i asfaltirane, pa je primjerice cesta preko Dubca i Šestanovaca dugo vremena bila glavna cesta najjužnijeg dijela Hrvatske s unutrašnjošću i Zagrebom kao glavnim središtem. Cesta je baruna Rodića 1975. temeljito rekonstruirana i asfaltirana te dograđena s dva prometna traka. Ujedno je znatno produžena i izmijenjena

pa je preko Gornjih Igrana, Dugih Njiva i Kljenka spojena s Ravčom, odnosno s osuvremenjenim *Napoleonovim putom* s Vrgorcem.

U međuvremenu se prometna povezanost zabiokovlja znatno poboljšala jer je u proteklih nekoliko godina autocesta stigla do Vrgorca, a izgrađen je i spoj za Ploče i državnu granicu s Bosnom i Hercegovinom. Znatno je poboljšana i povezanost s primorjem nakon što je prošle godine uoči glavne turističke sezone pušten u promet tunel Sv. Ilija koji spaja autocestu s Jadranskom turističkom cestom, odnosno Zagvozdu i Bašku Vodu. Upravo je dovršetak tog tunela na neki način utjecao i na sanaciju stanja na prijevoju Stupica, ali će o tome poslije biti nešto više govora. Inače treba dodati da je planiran još jedan tunel koji bi zabiokovlje spajao s cestom D8 pokraj Drvenika. Nije međutim poznato koliko će na to utjecati sadašnja gospodarska kriza.

Potrebno je još nešto pridodati i o Biokovu, vrljetnoj planini prepunoj vrtača ili ponikvi od kojih su neke izrazito duboke, čak i više od 100 m, a neke urušene, dok ih se dio nastavlja u duboke jame. Taj se specifičan oblik površinskog krša inače naziva i mrežasti krš. Prostire se na području gradova Makarska i Vrgorac te općina Brella, Baška Voda, Tučepi, Podgora, Zagvozdu, Zadarvarje i Šestanovac. Proteže se od prijevaja Dubci na zapadu do prijevaja Saranač na istoku i od prijevaja



Mjesto odrona velike kamene gromade



Pogled iz Makarske na dio biokovskih stijena

Turija iznad Župe na sjeveru do makarskog poluotoka Osejava na jugu. U masiv se Biokova u širem smislu ubrajaju i planine Rilič i Sutvid koje se nadovezuju na jugoistoku te Vrgorsko gorje s hrptima Šibenika, Mihovila i Matokita.

Gotovo je cijelo područje uže planine 1981. proglašeno parkom prirode, a ima površinu od 196 km² i nadmorsku visinu od 200 do 1762 m. Granica se prostire cestom od prijevoja Dubci i nastavlja iznad naselja i zaselaka Makarskog primorja te vrgoračkom cestom do Gornjih Igrana, pa cestom do Kozica i potom prema sjeverozapadu do Zagvozda, odakle preko brojnih kota i vrhova dolazi na početnu točku u prijevoju Dubci.

Glavni se ulaz u Park prirode Biokovo nalazi na šestom kilometru ceste Makarska – Vrgorac (predio Staza), gdje počinje jednotračna cesta, duga 23 km, ujedno i najviša u Hrvatskoj.

Na Biokovu postoje posebni geomorfološki rezervati i rezervati šumske vegetacije, poput šuma bukve i jele, crnoga dalmatinskog bora i primorske bukve, ali i posebno zaštićeni botanički rezervati.

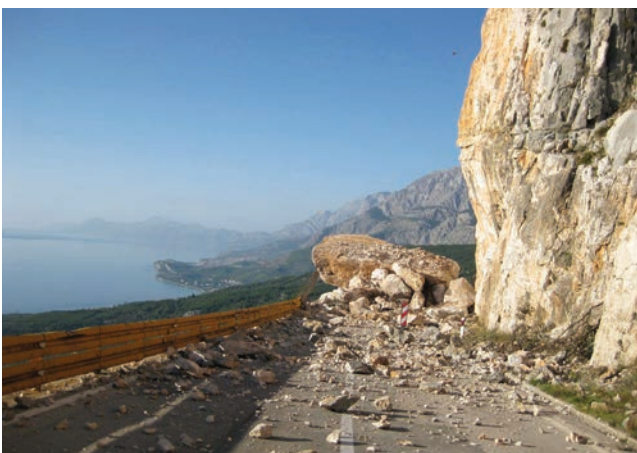
Pripreme za sanaciju

Rekli smo već da je do odrona velike stijene došlo na početku prijevoja Stupica s makarske strane, inače točno na devetom kilometru ceste od Makarske.

Štoviše, odron i tunel koji je poslije uz njega izgrađen krajnji su dio puta koji se na istoku i na strmim padinama Biokova vidi iz središta Makarskog primorja jer cesta upravo potom skreće u zavoj. Taj je dio *Rodičeve ceste* ujedno granica Parka prirode. Inače je Županijskim planom prostornog uređenja Splitsko-dalmatinske županije predviđeno da prijevoj Stupica u općini Podgora postane zaštićeni krajolik zbog svoga cjelokupnog ekosustava te relikata i endema. No igrom je slučaja i prije zaštite krajobraz s primorske strane znatno izmijenjen. Valja još dodati da je upravo na tom dijelu, i nešto istočnije prema Dračevici, bio epicentar niza potresa 1962., a najjači je bio IX. stupnja na Mercallijevoj odnosno 6,5 po Richterovoj ljestvici.

Do odrona je došlo na početku prijevoju Stupica, točno na devetom kilometru ceste od Makarske, a na tom je mjestu ili u njegovoj blizini bio 1962. epicentar niza potresa

Kako je državna cesta D512 najkraća veza Makarske i Vrgorca te iznimno značajna za lokalno stanovništvo tijekom cijele godine, ali i za turističke potrebe u ljetnom razdoblju jer omogućuje vezu s čvorom Ravča na autocesti A1, smjesta se pristupilo geološkim i geotehničkim istražnim radova, ali i izradi idejnog rješenja te glavnog projekta obnove.



Odronjena kamena gromada snimljena iz pravca Vrgorca



Kamena gromada s makarske strane



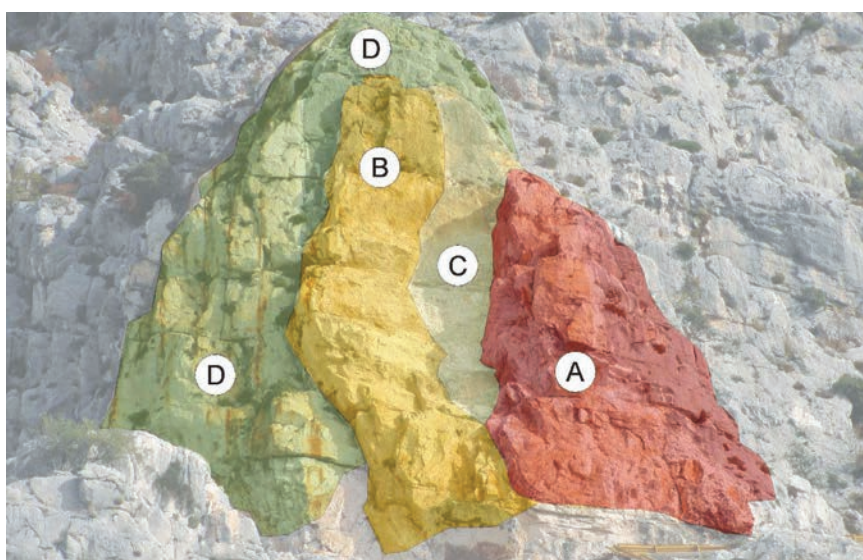
Dio padine s koje se odlomila kamena gromada (S. M. Kovačević: *Dani podzemne gradnje 2011.*)

razmatrale nekoliko varijanti rješenja, ponajprije sanaciju postojećeg zasjeka s odronom i ublažavanjem pokosa te iskopavanje dodatnih stotinjak tisuća kubika stijenske mase. Bila je u planu i gradnja zaštitne galerije s vertikalnom barijerom radi sprječavanja odrona prema zgradama u Podgori. Treća se varijanta odnosila na zaobilaznje zatrpanog dijela trase i gradnju tunela, što se pokazalo najbržom, najjeftinijom i najsigurnijom varijantom. No i u gradnji je tunela bilo različitih ideja, pa se razmatrala i izrada armiranobetonske galerije, zapravo lažnog tunela koji bi osiguravao promet, ali i tunela različite duljine, od 230 m kojim se zaobilazi mjesto sadašnjeg odrona, do 1300 m s kojim bi se u cijelosti riješili svi prometni problemi kroz prijevnoj Stupica. Na kraju je zbog brzine i potrebe da se cesta što prije pusti u promet odabrano rješenje s kraćim tunelom s ulaznim i izlaznim galerijama te barijerama za zaštitu od odrona. Ta je varijanta, ali bez galerija koje su odbačene zbog uštede vremena, konačno i izvedena.

Prije početka bilo kakvih radova trebalo je cjelovito sanirati pokos na Stupici, a posao vrijedan 2,8 milijuna kuna (bez PDV-a) na natječaju *Hrvatskih cesta* dobila je tvrtka *Geotech d.o.o.* iz Rijeke. Trebalo je s istočne i zapadne strane od planiranog ulaza u tunel izraditi zašti-

Dionica prometnice od Makarske do prijevoja Stupica većim dijelom prolazi padinama u teškoj planinskoj kategoriji terena, ali se na njoj tek u posljednjih nekoliko godina obavljaju sanacije i zaštita šire brdske padine. Ipak je teška kategorija terena omogućavala samo zahvate u užem koridoru postojeće ceste.

Stručnjaci su temeljito pregledali padinu s koje se stijena odlomila i ustanovili da ima stijenskih masa u nestabilnim uvjetima i poremećene ravnoteže te da bi promet ispod njih bez sanacije bio vrlo nesiguran. Analizirano je i područje rasprostiranja odrona koje je stiglo do dalekovoda što prolazi iznad Podgore, ali ga srećom nije oštetilo, baš kao ni okolne osamljene kuće. Potom su *Hrvatske ceste* u suradnji sa stručnjacima



Zone stijenske mase na mjestu odrona: A) nestabilna, B) nesigurna ravnoteža C) ravnoteža blizu granice popuštanja, D) stabilna, ali s nestabilnim blokovima (S. M. Kovačević: *Dani podzemne gradnje 2011.*)



Geološko-alpinističko kartiranje i snimanje nestabilnih blokova

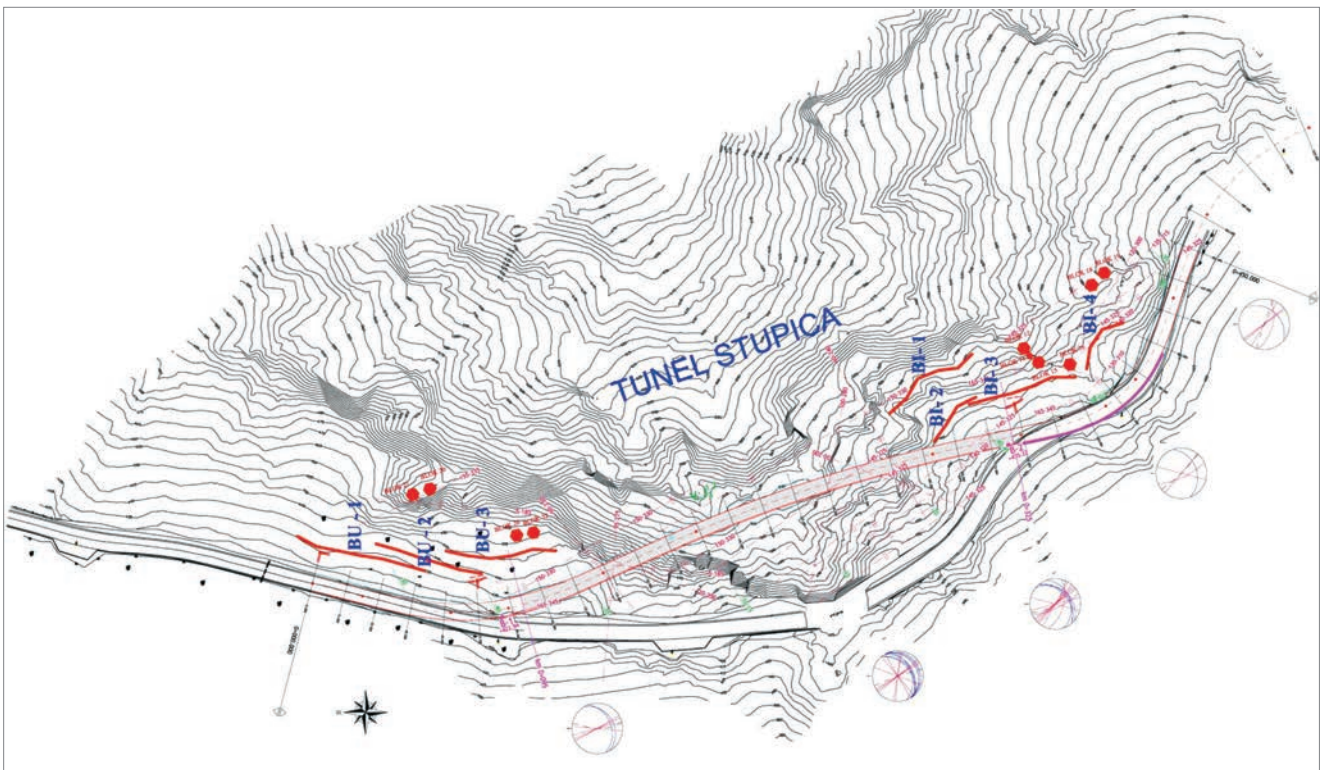
tu od odrona kako bi se zaštitila prometnica i barem dijelom osiguralo radnike i strojeve. Izvedene su zaštitne mreže i otklonjeni nestabilni kameni blokovi.

Potom je uslijedilo projektiranje i izvođenje. Projektiranje je povjerenje *Instituta IGH* d.d. (ugovoreni iznos 0,94 milijuna kuna), a glavni je projektant sanacije bio mr. sc. Vjekoslav Dorić, dok je tunel projektirao Darko Šarić, dipl. ing. građ. Za izvođača je odabran *Viadukt* d.d., a vrijednost je ugovora bila 47 milijuna kuna, s tim da je za radove na tunelu bilo predviđeno

27 milijuna, a 20 milijuna za zaštitu ljudi i imovine u blizini radova tijekom i nakon izvođenja radova na tunelu. Za nadzor je također izabran *Institut IGH*, a za glavnog je nadzornog inženjera određen Pero Karadjole, dipl. ing. građ. (vrijednost radova 1,8 milijuna kuna, a svi su navedeni iznosi bez PDV-a).

Hrvatska je Vlada donijela odluku o građenju u slučaju neposredne opasnosti za ljude i imovinu, a dopuštena je gradnja tunela s dodatnom zaštitom pokosa

Sve je to učinjeno zahvaljujući tome što je Vlada Republike Hrvatske, na sjednici održanoj 10. ožujka 2011., donijela odluku o građenju u slučaju neposredne opasnosti za ljude i imovinu koje je uzrokovao odron kamenog materijala na državnoj cesti D512, a dopuštena je gradnja tunela s dodatnom zaštitom pokosa na ulazu i izlazu. Naime, naše građevinsko zakonodavstvo predviđa



Trasa tunela s označenim nestabilnim blokovima

takvu mogućnost, dakle i prijašnji Zakon o prostornom uređenju i gradnji (čl. 238.) i sadašnji Zakon o gradnji (čl. 119.). Glavnim je projektom bio predviđen prijelaz oštećene i "ugrožene" lokacije kraćim tunelom, s nizom zahvata zaštite, osiguranja i konsolidacije veće padinske zone u ukupnoj dužini od približno 500 m. Previđena je dužina novog tunela Stupica iznosila 185 m, a pokosi predusjeka na ulasku u tunel i izlasku iz njega štitili su se galerijama (ulazna 30 m i izlazna 15 m). Rekli smo već da je u međuvremenu odlučeno da se zbog brzine i rokova umjesto galerije gradi samo tunel u ukupnoj dužini od 230 m, a projektanti izvedbenog projekta bili su Matko Babić, dipl. ing. građ. (cestovni dio), Maruška Bulić, dipl. ing. građ. (geotehnički projekt) i Marijan Šteković, dipl. ing. građ. (barijere za zaštitu od odrona) iz *Viadukt Projekta d.o.o.* i *Viadukt Konstrukcije d.o.o.*

Za izradu su glavnog projekta provedeni istražni radovi radi uvida u stanje potencijalno nestabilnih blokova i zona na pokosima, posebno iznad portala budućeg tunela. Ipak ti istražni radovi nisu bili stvarna podloga za cjelokupno inženjersko-geološko i alpinističko kartiranje potencijalno nestabilnih i labilnih blokova i zona. Stoga je projektom bilo predviđeno izraditi cjelokupno kartiranje radi potvrde ili korekcije projektiranog rješenja. Stoga su stručnjaci Građevinskog fakulteta iz Zagrebu, u suradnji s tvrtkom *Octopus* iz Rijeke i *ALGA-om (Studio di Associato di Geologia Applicata ed Ambientale)* iz Italije obavili potrebno geološko-alpinističko kartiranje i inženjersko-geološka snimanja te odredili nestabilne blokove s fotodokumentacijom.

Analizom rezultata i simulacijom trajektorija mogućih gibanja nestabilnih blokova te činjenicom da je umjesto ulazne i izlazne galerije predviđena izvedba dužeg tunela, bilo je nužno promijeniti broj, raspored, kapacitet i visinu barijera za zaštitu od odrona. Zaključeno je da se sigurnost od odrona može postići kombinacijom sustava tzv. udvajanih barijera i pridržavanjem većih potencijalno nestabilnih blokova.



Rušenje dijela nestabilnih blokova



Postavljanje čeličnih žičanih barijera

Ujedno je mjerenjem vibracija probnog miniranja određena utjecajna brzina vibracija koja je inače kontinuirano mjerena pri iskupu predusjeka i tunela.

Iskop je na ulaznom predusjeku započeo 15. travnja, radovi na iskupu tunela 4. svibnja, a probaj je ostvaren 29. lipnja 2011. Tunel je u privremeni promet pušten 9. srpnja 2011., dakle 237 dana nakon odrona. Bila je ugrađena primarna podgrada i postavljena privremena

rasvjeta, a bile su ugrađene i barijere te obavljen veći dio zaštite pokosa. Namjeravalo se s radovima nastaviti odmah nakon glavne turističke sezone, ali se od toga odustalo u nekoliko navrata. Tunel, ali i cesta D512, ipak su zatvoreni za promet od 10. veljače do 1. lipnja 2014. kako bi se ugradila sekundarna obloga, obavio završetak zaštite pokosa i u cijelosti izgradio kolnik u dužini od 500 m.



Zaštita blokova mrežama i čeličnom užadi



Urušeni i nasuti dio ceste

Posjet gradilištu

Prvi je naš sugovornik za dogovor o posjetu gradilištu sadašnje, druge faze tunela Stupica, bio glavni nadzorni inženjer Pero Karadjole, sudionik brojnih i složenih cestograđevnih projekata, koji nam je i pripremio osnovne informacije, a s njim smo i obišli cijelo gradilište. On vodi nadzornu službu u kojoj su još i Dario Molk, dipl. ing. građ., za građevinske radove i Ognjen Rako, dipl. ing. el., za elektrotehničke te Stjepan Mandić, dipl. ing. geod. za geodetski nadzor. Uspjeli smo se dogovoriti da se na gradilištu nađemo sredinom svibnja na redovitom tjednom sastanku svih sudionika na koji su bili pozvani čak i projektanti iz Zagreba. No igrom slučaja bio je to jedan od najhladnijih dana ovog proljeća, nakon kojega su se snijegom i zabijelili vrhovi Biokova, pa je zbog jake bure bila zatvorena dionica Sv. Rok – Posedarje, zbog čega je otpao širi sastanak.

Ipak uspjeli smo razgovarati sa svim sudionicima u građenju, jer su uz glavnoga nadzornog inženjera bili nazočni i glavni inženjer investitora Mislav Vučković, dipl. ing. građ., i njegov suradnik Hrvoje Drmić, dipl. ing. građ., ali i inženjer gradilišta za drugu fazu Davor Crnković, dipl. ing. građ.

Najprije smo razgovarali o prvoj fazi radova u kojoj su nas sudionici sastanka upoznali sa svim što je obavljeno od sredine travnja do početka srpnja 2011. godine. Tada je obavljen iskop tunelskih zasjeka sa zaštitom portalnih pokosa ugradnjom geotehničkih sidara, armaturne mreže i

mlaznog betona. Vrlo su važni bili radovi na trasi, posebno na zaštiti nestabilnih kamenih blokova i zona, neovisno o tome je li ih se obaralo ili su zaštićeni mrežama za zaštitu s ojačanom čeličnom užadi, a građene su i posebne barijere protiv odrona. Ugrađeni su i deforimetri, inklinometri, klinometri i *cracmetri* kako bi se mogli pratiti pomaci stijenske mase.

armaturne mreže, mlaznog betona te geotehničkih sidara i rešetkastih nosača.

U pedesetak je dana izbušen tunel dug 230 m, ugrađena je podgrada s armaturnom mrežom i mlaznim betonom te geotehničkim sidrima i rešetkastim nosačima



Početak bušenja tunela

U pedesetak je dana izbušen tunel u dužini od 230 m čija je posebnost iznimno mali nadsloj i u koji je ugrađena podgrada za stabilizaciju podzemnog iskopa, poput

Radove na proboju izvedbi prodgrade tunela vodio je dr. sc. Josip Šintić s pomoćnikom Ivanom Sesarom, dipl. ing. rud. Postavljena je i rasvjeta na pril-



Bušenje tunelske cijevi

zima tunela, ali i privremena rasvjeta u tunelu. Izvedeni su svi radovi kolničke konstrukcije (osim završnog sloja asfalta) te zaštitne i odbojne ograde, a postavljena je i vertikalna i horizontalna signalizacija te odbojne ograde (*New Jersey*) prema projektu privremene regulacije prometa. Izvedeni su također i svi radovi gradnje i opremanja te stavljanja u funkciju trafostanice koja je izgrađena nedaleko zapadnog portala na napuštenom dijelu ceste s odronom. Inače taj je dio ceste nasut velikim količinama iskopanog materijala, uglavnom iz predusjeka, čime je omogućen i prijelaz

preko stijena. Uostalom to je i bila svojevrsna gradilišna cesta i spoj između tunelskih portala.

Na sastanku nije bilo inženjera gradilišta iz prve faze Darka Badovinca, mag. ing. aedif., jer je nakon što je tunel privremeno pušten u promet prebačen na novo gradilište – u luku Ploče gdje je glavni inženjer nove luke za suhe rasute terete. Naknadno smo s njim kontaktirali telefonom i e-mailom i doznali da su sve radove prve faze izvodili radnici *Viadukta*, a u to su bili uključeni radovi na probouju tunela, primarna podgrada, zemljani radovi (iskop, nasip...), od-

vodnja i kolnička konstrukcija te geotehnički radovi na novoj i staroj trasi. Jedino su za elektrotehničke radove i zaštitu od odrona (u što su uključene barijere, rušenje i učvršćivanje nestabilnih blokova) bili angažirani podizvođitelji, poput *Elektroenergetike* d.o.o. iz Zagreba i *Octopus* d.o.o. iz Rijeke.

Većina je *Viaduktovih* radnika na gradilište dolazila autobusima iz Omiša, gdje su izvodili tunelske radove na obilaznici Omiša, a drugi su dolazili iz Velikog Prologa s gradilišta spojne dionice autoceste i ceste za Ploče. Proboj je tunela obavljen s obje strane, a tunelski su se radovi obavljali svakodnevno puna 24 sata (osim blagdana) sve do završetka primarne podgrade. Na pokosima se radilo radnim danima od 7 do 17 sati, a za zemljane radove i do 19 sati, s tim što je ponekad bila uvedena i druga smjena koja je radove izvodila tijekom noći. Na gradilištu je prosječno bilo 35 djelatnika, ali ih je u završnom mjesecu bilo i po pedesetak.

Ing. Badovinac posebno hvali tvrtku *Octopus*, koja je bila uključena i u kartiranje područja, a koja je specijalizirana za izradu barijera, rušenje nestabilnih blokova i sidrenje potencijalno nestabilnih blokova te zaštitu pokosa geotehničkim sidrima. Oni su također radili od 7 do 17 sati (i duže kada se dan produžio), a radili su radnim danom, nerijetko i vikendom. U početku ih je bilo osam, a na kraju dvadesetak. *Octopus* se na ovom gradilištu dokazao da je u stanju izvesti



Trenutak probouja tunelske cijevi



Uređivanje tunela za privremeno puštanje u promet



Prilaz gradilištu s makarske strane

radove u skladu sa zahtjevima i pravilima struke te u predviđenim rokovima. Sve u svemu, zaključio je ing. Darko Badovinac, svi su surađivali najviše koliko se moglo. Ponekad su zbog skučenosti prostora i kratkoće rokova pomalo smetali jedni drugima, ali i sve je uspješno prevladano.

Zanimalo nas je zašto su radovi na završetku tunela nastavljeni tek nakon tri godine iako se u početku najavljivalo da će se nastaviti odmah u rujnu, nakon glavne turističke sezone. To nam je podrobno rastumačio ing. Mislav Vučković koji je istaknuo da su radovi prekidani u

nekoliko navrata, ponajprije zbog usklađivanja s puštanjem u promet tunela Sv. Ilija, otvorenog, kao što smo rekli, početkom ljeta prošle godine. Htjelo se naime olakšati prometne teškoće stanovništvu zabiokovlja. Osim toga, kroz tunel Stupica stalno se dovozio kameni materijal za gradnju novog lukobrana u Makarskoj pa bi njegovo zatvaranje bilo zaustavilo radove. Pokušalo se i uskladiti rokove s redovitim *betarmentom* državne ceste na dionici Makarska – Gornje Igrane.

U drugoj je fazi radova, započetoj početkom veljače 2014., predviđen ko-

načni završetak tunela i zaštite pokosa, ali i kolnika u približnoj dužini od 500 m. Predviđeni su bili i radovi hidroizolacije tunela s izvedbom sekundarne betonske obloge, ali i odvodnje. U planu su nadalje bili i dodatni asfaltni radovi, posebno ugradnja završnog sloja, ali i postavljanje zaštitne i odbojne ograde. Posebno se inzistiralo na preostalim radovima zaštite na prilazima tunelu, kao i postavljanju prometne opreme i rasvjete u tunelu. Većina je tih radova za našeg posjeta bila već završena ili pred završetkom. Nitko od naših sugovornika nije sumnjao da će rok otvaranja prometa zakazan za 1. lipnja 2014. biti u cijelosti ispunjen, iako najviše problema ima sa zaštitom pokosa pokraj tunelskog portala na vrgoračkoj strani. U to potpuno vjeruje i inženjer gradilišta za drugu fazu radova Davor Crnković. Inače i u drugoj se fazi radi kao i prije svakim radnim danom od 7 do 17 sati. Moguće je i produženje radnog vremena u slučaju potrebe.

Octopus je dokazao da je u stanju izvesti radove u skladu sa zahtjevima i pravilima struke, a sve je oduševila činjenica da jedan od vlasnika često radi zajedno s radnicima

I naši su sugovornici bili puni hvale za tvrtku *Octopus* iz Rijeke, a posebno su



Zapadni portal tunela Stupica



Radovi druge faze u tunelu



Radovi na istočnom portalu tunela



Uređivanje istočnog portala tunela Stupica

oduševljeni činjenicom da jedan od vlasnika Eris Marotti (drugi je Boris Čok) često radi zajedno sa svojim radnicima, što je, vjerujemo, pravi kuriozitet i na razini Hrvatske. To nas je potaknulo da telefonski kontaktiramo toga neobičnog vlasnika. Od njega smo doznali da je tvrtka osnovana 1989. i da se uglavnom sastojala od alpinista koji su se bavili pranjem prozora na visokogradnjama. Danas su specijalizirani za geotehničke radove, posebno za zaštitu stijenskih pokosa uz postojeće i prometnice u gradnji, što rade pocinčanim čeličnim mrežama, zategama od čelične užadi, mlaznim betonom, geotehničkim sidrima, geosinteticima te ozelenjivanjem i hidrosjetvom. Bave se i drugim radovima na visinama, posebno na kulturnim spomenicima, ali i na sanacijama betonskih i čeličnih konstrukcija poput mostova, dimnjaka, bunara, vodosprema i tankova otpadnih voda, na neboderima i zgradama te industrijskim postrojenjima. Trenutačno imaju 55 zaposlenih, među kojima su i četiri građevinska inženjera.

Posao koji obavljaju na tunelu Stupica za njih je ponešto složeniji od drugih zbog velikog otklona. Kada smo Erisu Marottiju spomenuli kako smo čuli da radi zajedno sa svojim radnicima, rekao nam je da to ipak nije uvijek. Kao iskusen i dugogodišnji slobodni penjač popne se onda kada se radi o složenijim i zahtjevnijim poslovima. Inače su u tvrtki uglavnom zaposleni alpinisti i

ljudi koji su se bavili slobodnim penjanjem.

Umjesto zaključka

Svi su se naši sugovornici uključeni u sanaciju odrona na početku prijevoja Stupica s primorske strane odlikovali velikom susretljivošću i spremnošću da nam pomognu jer su nas opremili brojnim crtežima i fotografijama. Međutim, iako to nigdje izričito ne govore, svi su primjetno vrlo ponosni što su bili sudionici jednoga neobičnog projekta i što su u kratkom roku uspjeli sanirati i zaštititi

potencijalno opasno mjesto odrona te da su za samo tri mjeseca uspjeli probiti i osposobiti tunel dug 230 m za redovit promet. Štoviše, taj je tunel bio u uporabi dvije i pol godine, a dugo je bio i jedina veza s primorjem za stanovnike u zaleđu Biokova, ali i za mnoge turiste koji su dolazili iz pravca Bosne i Hercegovine. Često čujemo raznovrsne, ponekad i neutemeljene prigovore, ali smo zato vrlo škrti u pohvalama. Činjenica da je za samo tri mjeseca iskopan tunel i uspostavljena prometna veza primorja sa zaleđem bila je, primjerice, zapažena i na *You Tube*, a na to nas je upozorio



Zaštita pokosa pokraj istočnog portala



Dio nasute ceste s odronom

ing. Mislav Vučković. Naime, snimak je vožnje kroz tunel nedugo nakon puštanja u promet postavio jedan slovački turist koji često ljetuje na Makarskom primorju, oduševljen činjenicom da se tim putem nije mogao provesti prije samo nekoliko mjeseci, a da još nikakvi radovi nisu bili započeli. Svoju je snimku popratio i ushićenim uzvikom: "Bravo Hrvatsko"!

Slušamo često raznovrsne, čak i neutemeljene prigovore, ali smo škrtni u pohvalama, no treba istaknuti da je za samo tri mjeseca iskopan tunel i uspostavljena prometna veza

Nakon potpunog osposobljavanja tunela i zaštite odrona, očekuje se da će početi pripreme za projektiranje preostala dva tunela s kojima bi se u cijelosti riješili prometni problemi u prijevoju Stupica. Naime, svojedobno je zbog rokova jedan dugačak tunel, koji bi potpuno riješio sve teškoće vezane uz prijevoj zamijenjen s tri manja, a prvi je omogućio otvaranje prometa. Sada kad promet bude sasvim siguran, preostali se tuneli mogu mirnije i u skladu s mogućnostima i projektirati i graditi.

Valja još dodati da stanovnici zabiokovlja, posebno oni u sastavu grada Vrgorca, priželjkuju i očekuju da se konačno asfaltira dionica ceste baruna Rodića od Gornjih Igrana do

Kozica, dakle dio koji je zapravo prometno zanemaren nakon što je izgrađen novi spoj s Ravčom. Sasvim je razumljivo da je taj pravac napušten zbog brojnih krivina, ali mnogi vjeruju da bi se promet pojačao i samo polaganjem asfaltnog sloja. Mnogi su također uvjereni, posebno oni u zapadnom dijelu zabiokovlja, da bi im more tako bilo bliže, a dobro bi došlo i stanovnicima rijetkih i slabo naseljenih zaselaka. Osim toga, otvorio bi se na prijevoju Saranač novi ulaz u Park prirode Biokovo (koji je bio već otvoren, ali je potom zatvoren), što bi, kako se vjeruje, moglo turistički malo oživjeti ovo slabo naseljeno područje. Treba vjerovati da će i to jednom biti ostvareno.