

## SANACIJA NADVOŽNJAKA GROMAČNIK

Autocesta A3, duljine 307 km druga je autocesta po duljini u Republici Hrvatskoj. Ova autocesta ima lokalni, regionalni i velik međunarodni značaj. Naime, ona je dio Paneuropskog cestovnog koridora X kojim se ostvaruje najkraća i najpogodnija veza zapadne i jugoistočne Europe s Bliskim istokom. Trasa joj prolazi približno usporedno s rijekom Savom i usporedno s Paneuropskim željezničkim koridorom X. Unutar Hrvatske trasa te autoceste pruža se smjerom zapad – istok i pripada posavskom cestovnom pravcu koji vodi od Bregane preko Zagreba i Slavenskog Broda do Lipovca na granici s Republikom Srbijom.

obavljali radovi izvanrednog održavanja, došlo je do progresivnog propadanja kolnika, objekata i opreme. Izloženost jakom agresivnom djelovanju atmosferilija i posolice te nedostaci zaštitnog sloja betona bili su razlogom potrebe za sanacijom.

Zbog navedenih je razloga trebalo sanirati i nadvožnjak Gromačnik na autocesti A3. Radovi na sanaciji sjevernog i južnog dijela nadvožnjaka Gromačnik izvodili su se u okviru širine njegova cijelog kolnika i pješačkih staza. Monolitni i montažni elementi nadvožnjaka površinski su oštećeni smrzavanjem i solima, a na više je mjesta došlo i do odlamanja betona.

mjestima slivnika. Prije početka sanacije korozija se mogla vidjeti u obliku pukotina, odlamanja zaštitnih slojeva betona, tragova armature i boja hrđe na površini.

Debljine zaštitnih slojeva betona do armature bile su premale (u podgledu ploče 13 mm, na glavnim nosačima 11 mm). Vjerojatnost korozije armature, ustanovljena izmjerom polučelijastih nosača kod kolničke ploče, bila je veća od 95 posto, dok je dubina karbonatizacije na podgledu konzola bila i do 27 mm.

Sanacija gornjih površina ploče kolnika obuhvaćala je lokalno uklanjanje i obnovu slojeva betona te obradu radnih reski nastavka betoniranja i mjestimičnih pukotina. Radne reške nastavka betoniranja i pukotine šire od 0,25 mm ispunjavane su epoksidnom injekcijskom masom *Eporip*.

Sanacija je obuhvaćala i uklanjanje postojeće kolničke konstrukcije i pješačkih staza, oštećenih dijelova armiranobetonske konstrukcije konzola i kolnika vodenim topovima pod visokim pritiskom, postojeće armiranobetonske konstrukcije gornje ploče, glavnih i poprečnih nosača te naglavnicu sanacijskim mortovima i betonom, odozgo i odozdo. Projektom je bila predviđena lokalna obnova betona zaštitnog sloja armature podgleda ploče i konzola.



Oštećenja na podgledu armiranobetonske kolničke ploče

Izgradnja autoceste Bregana – Zagreb – Lipovac započela je 1977. i trajala je, s prekidima, sve do 2006. Osim građenja novih dionica posljednjih su godina uložena i znatna sredstva u poboljšanje postojećeg stanja, čime je podignut stupanj sigurnosti. Naime, kako je autocesta A3 prometno najopterećenija autocesta u Hrvatskoj, a s obzirom na to da se od početka same izgradnje nisu sustavno

Brtvni materijal između vijenaca u potpunosti je propao. Stanje podgleda kolničke ploče, vidljivo između montažnih prednapetih glavnih nosača i monolitnih poprečnih nosača, vizualno je bilo u dobrom stanju osim na mjestima lokalnih procurivanja: na spojevima montažnih prednapetih nosača i kolničke ploče, na mjestima pukotina i odlamanja betona izazvanog korozijom armature te na



Nanošenje sanacijskog morta Mapegrouta T60



### Priprema pukotina zarezivanjem te njihovo injektiranje epoksidnom masom

jesta na kojima je zaštitni sloj betona lokalno raspucalo bilo je potrebno obnoviti tako da se ukloni sav oštećeni beton do zdravog, a armatura očisti od korozije do metalnog sjaja. Površinu preostalog betona trebalo je samo nahrapaviti. Oštećena mjesta sanirana su tako da se sanacijskim mortom pažljivo popunio sav prostor oko armature.

Radne reške kontakta poprečnih i glavnih nosača popunjene su epoksidnom injekcijskom masom.

Postupak hidrodinamičkog uklanjanja površina betona pod tlakom 400 – 2500 bara izvodio se na mjestima u debljini većoj od 8 cm, pri čemu su uklonjene sve nečistoće i oštećeni dijelovi betona do zdravog betona. Pri tome se postupku ohrapavila i podloga, što je vrlo bitno za prionjivost sanacijskog morta. Neposredno prije izvođenja sanacijskog betona nanesen je dvokomponentni premaz za antikorozivnu zaštitu armature. Na mjestima gdje je zbog korozije promjer šipke bio lokalno

ne oštećenja od 5 do 8 cm, izvodila se u dva sloja. Bilo je vrlo bitno voditi računa o ugradnji morta oko šipaka armature da oko njih ne bi ostale šupljine. Mort je morao biti propisane kvalitete, vodonepropustan, otporan na cikluse smrzavanja i otapanja (M 200) te djelovanje soli za posipavanje (C 30). Za sanacijski mort provedena su detaljna ispitivanja tlačne čvrstoće, čvrstoće savijanjem, otpornosti na mraz i sol za svaki segment rada te prionjivost *Puli off* testom za svakih izvedenih 100 m<sup>2</sup>.

Injektiranje pukotina izvedeno je prije uklanjanja betona podgleda, a nakon uklanjanja slojeva kolnika i betona konzola. Postupak injektiranja izveden je epoksidnom smolom odgovarajućeg viskoziteta kroz površinske pakere ulijepljene u epoksidno ljepilo za brtvljenje pukotina. Brtvljenje tragova pukotina na licu betona bilo je potrebno kako bi prilikom injektiranja bilo spriječeno istjecanje injekcijske mase

iz pukotina. Injektiranje je izvedeno uz obvezno praćenje protoka i evidenciju potrošnje injekcijske mase. Sanacija nadvožnjaka uspješno je izvedena, uz veliku suradnju izvođača na terenu.

Dejan Šomoši, Mapei d.o.o.



### Nadvožnjak nakon završetka sanacije

Zbog malog zaštitnog sloja betona na svim je konstruktivnim elementima bilo potrebno izvesti dodatnu površinsku zaštitu impregnacijom. Kao i prije svih sanacijskih radova, podlogu je trebalo adekvatno pripre

manjen 10 posto ili je kontinuirano bila stanjena šipka više od 20 posto, armatura se morala potpuno zamijeniti. Pritom su mjesta ugradnje novih šipaka zalijevana epoksidnom masom. Ugradnja morta za sanaciju, za dubi