

## REKONSTRUKCIJA RASKRIŽJA SLAVONSKE AVENIJE I RADNIČKE CESTE U ZAGREBU

Darko Jagodić, ing. građ.

### 1 Uvod

Raskrižje Slavonske avenije i Radničke ceste jedno je od najvažnijih i najopterećenijih u Zagrebu. Promet je vrlo gust na svim prilazima, a intenzitet opada tek u kasnim večernjim satima. Posebno je kritično stanje na zapadnom privozu, južni kolnik, gdje je velik broj skretača u lijevo koji ispunjavaju cijeli svoj trak za smjer lijevo i dio traka za smjer ravno. Time smanjuju propusnu moć i uvelike se povećava mogućnost prometne nezgode. Zbog svega navedenog bila je potrebna hitna rekonstrukcija križanja, uključujući i preprogramiranje rada semafora poradi što bržeg i lakšeg odvijanja prometa, a sve je to i predmet ovog projekta.

### 2 Projektno rješenje

Projektom je predviđeno iz već gore navedenih razloga, dodavanje još jednoga traka za lijevo skretanje širine 3,0 m. Na taj način riješit će se problem zagušenja traka za smjer ravno uzrokovano lijevim skretanjem. Za smjer ravno ostat će dva traka širine  $2 \times 3,75$  m, dok je desno skretanje potrebno premjestiti prema jugu radi zaobilaženja stupa portala, stupova javne rasvjete te šahtova HT-a. Pomicanjem desnog skretanja prema jugu spomenuti objekt ostat će u zelenom pojasu čija širina varira od početka prema kraju i koji je omeđen

**RECONSTRUCTION OF THE SLAVONSKA AVENIJA AND RADNIČKA CESTA CROSSROADS IN ZAGREB**

The design solution and construction of the Slavonska avenija and Radnička cesta crossroads, which is one of the most significant and most trafficked intersections in the city of Zagreb, is described. The account of the construction process is quite detailed and properly illustrated with appropriate drawings. The emphasis is placed on the professional organization of the construction process, as the work was carried out with practically no interruption of traffic.

rubnjacima. Širina je desnog skretanja 5,0 m, a duljina 242,5 m i njegova izvedba iziskuje građevinske radove, dok je za ostale trakove potrebno iscertati samo novu horizontalnu signalizaciju.

Evo kako to izgleda u poprečnom profilu:

Isto tako zbog loma trase za smjer ravno potrebno je preoblikovati dva postojeća zelena otoka kako oni ne bi zadirali u vozni trak. Konstrukcija kolnika desnog skretanja sastoji se od 6 cm asfaltbetona, 10 cm BNS-a, 20 cm cementne stabilizacije te 30 cm tampona od šljunka.

S desne strane traka za skretanje predviđena je izvedba betonske pascice širine 0,50 m, a s lijeve su strane predviđeni betonske rubnjaci  $8 \times 24 \times 100$  cm.

Odvodnja kolničkih trakova za ravno riješena je sa dva slivnika koji su smješteni uz rubnjak zelenog pojasa i koji su spojeni betonskim cijevima  $\varnothing 20$  cm ispod trupa desnog skreta-

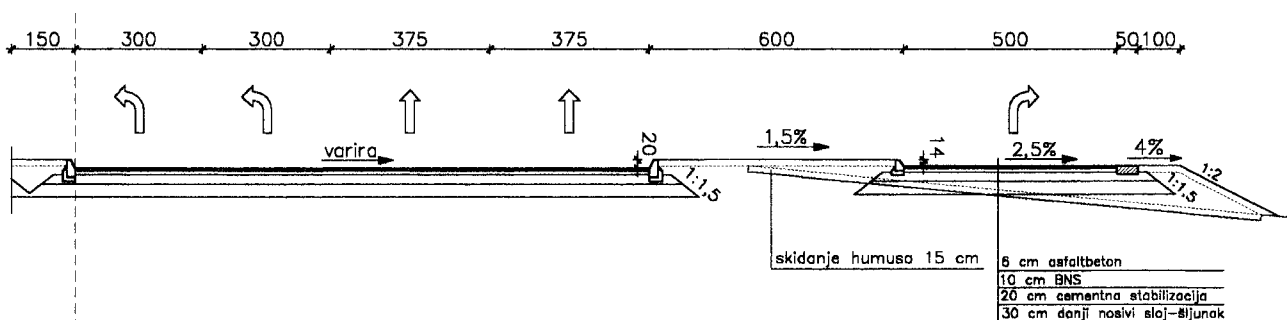
nja, s ispustom u okolni teren koji je znatno niži, dok je odvodnja kolnika desnog skretanja riješena poprečnim padom od 2,5% prema terenu.

Postojeću horizontalnu signalizaciju na raskrižju potrebno je ukloniti i iscertati novu sukladno, s novim prometnim rješenjem.

### 3 Izvedba

Nakon geodetskog iskolčenja svih točaka i postavljanja repera (visinskih točaka) te postavljanja privremene regulacije prometa prišlo se izvedbi.

Najprije je bilo potrebno skinuti humus u debljini 15 cm sa zone zahvata te ga djelomično odložiti sa strane radi kasnijih humusiranja, a djelomično odvesti na odlagalište. Isto tako bilo je važno pronaći i locirati postojeće komunalne instalacije (podzemne) koje su prolazile u zoni zahvata kao što su: koaksijalni kabel HT-a, plinovod  $\varnothing 300$ , vodovod  $\varnothing 600$  i elektrokablovi.



Presjek Slavonske avenije na raskrižju s Radničkom cestom

Široki iskop izvodio se strojno s utovarom te odvozom materijala na odlagalište i to na početku i završetku trase budući da je središnji dio trase bio u nasipu. Nasip se nakon skinutog humusa radio u slojevima debljine oko 30 cm, uz propisno planiranje i valjanje, od kamenog drobljenog materijala do visine posteljice.

Na uvaljanoj je posteljici ispitana zbijenost a rezultati ispitivanja modula zbijenosti bili su oko  $27 \text{ N/mm}^2$ , što je veće od minimalno potrebnih  $25 \text{ N/mm}^2$ .

Na ispitanoj posteljici postavljen je tamponski sloj debljine 30 cm kao donji nosivi sloj od kamenoga drobljenog materijala 0-32 mm (*čakumpak*), uz neophodno zbijanje vibracijskim i statičkim valjcima do potrebne zbijenosti  $80 \text{ N/mm}^2$ . Ispitivanjem zbijenosti tampona dobiveni su rezultati od  $84 \text{ N/mm}^2$ . Da bi se traženo postiglo, bilo je potrebno višekratno prelaženje valjaka po isplaniranoj površini tampona, uz odgovarajuće polijevanje vodom.

Prije izvedbe sloja cementne stabilizacije bilo je potrebno izvesti priključke slivnika od pet cijevi  $\varnothing 20 \text{ cm}$  ispod trupa desnog skretanja do prirodnog terena. Cementna stabilizacija je debljine 20 cm s vrlo preciznim planiranjem te dozvoljenim odstupanjem  $\pm 1 \text{ cm}$  i prema projektiranom poprečnom padu od 2,5 %. S obzirom na vrlo toplo vrijeme i za izvođenja radova, bila je potrebna dodatna njega za stabilizaciju, tj. zalijevanje vodom svakih 2-3 sata nakon njezine izvedbe. Planiranje cementne stabilizacije radilo se grejderom a valjanje valjcima s time što je trebalo uzeti u obzir povećanu debljinu sloja kako bi se nakon zbijanja dobila projektirana debljina sloja. Na ugrađenoj stabilizaciji izvedena je betonska

pasica širine 50 cm i debljine 20 cm u dvostranoj oplati od betona MB-30 i to s desne strane skretanja.

Sa sjeverne strane zelenog pojasa radi odvodnje kolnika, tj. traka za ravno i skretanja za lijevo, izvođeni su slivnici koji su preko trupa skretanja bili spojeni u okolni teren.

Međutim pri toj odvodnji problem je bio uzdužni pad između slivnika koji je bio 0%, to jest gotovo horizontalan, što ne bi omogućilo efikasnu odvodnju kolnika.

To je riješeno tako da se razbila postojeća betonska pasica širine 50 cm, koja se nalazila između slivnika, i izbetonirala nova izvitoperena u odnosu na kolnik i to tako da je na sredini između dvaju slivnika poprečni pad pasice bio jednak poprečnom padu kolnika, a prema slivniku sa svake strane postupno se povećavao prema rubnjaku sve do slivnika i na taj se način dobio uzdužni pad i omogućila brža odvodnja kolnika.

Nakon postave betonskoga rubnjaka  $18 \times 24 \times 100 \text{ cm}$  i omeđivanja zelenog pojasa tj. otoka prišlo se razbijanju dvaju postojećih zelenih otoka, to jest vađenju rubnjaka i razbijanju asfalta oko tih otoka te postavljanju novih rubnjaka razmaknutih otprilike 0,50 m (smanjivanje otoka) kako ti otoci ne bi smetali, tj. zadirali u prometni trak za ravno.

Asfaltni se zastor izvodio u dva sloja, najprije BNS debljine 10 cm kao nosivi sloj, a zatim habajući sloj debljine 6 cm.

Nakon uredjenja zelenih površina otoka, tj. humusiranja sa zasijavanjem trave te uredjenja pokosa nasipa koji je također trebalo humusirati i zasijati travom počela se je uklanjati postojeća signalizacija te izrađivala nova prema novom prometnom i projektom rješenju.

U skladu s projektom signalizacije bilo je potrebno napraviti manje preinake vertikalne signalizacije na postojećim portalima kod križanja te ih prilagoditi novoizgrađenoj horizontalnoj signalizaciji, što se uglavnom odnosilo na postavu novih strelica za skretanja prema novom rješenju.

U sklopu projekta bilo je potrebno i prilagoditi rad semafora novim zahtjevima. Stoga je bilo potrebno upiliti utore u kolnički zastor i izvesti šahtove za instalaciju detektora.

Detektori služe tome da ako se u intervalu od 3 sekunde ne registriira vozilo prekida se zeleno svjetlo na semaforu. Radi što veće propusne moći križanja napravljen je i signalni program cilj kojega je da stupanj zasićenosti bilo koje trake bude manji od 1 odnosno da ne dođe do zagušivanja tako da duljina trajanja ciklusa bude  $C_{\max} = 120 \text{ s}$ , a minimalna  $C_{\min} = 78 \text{ s}$ .

Na kraju je vidljivo da je cilj postignut i da je stupanj zasićenosti svih traka u bilo kojem vremenu manji od to jest da nema zagušenosti prometa.

## 4 Zaključak

Radovi koji su bili opsežni, zahtjevni i koji su tražili i razne stručne analize uspješno su završeni u roku, što je bilo izuzetno važno radi omogućavanja efikasnog toka prometa.

Napravljena su i sva geodetska snimanja izvedenih radova s ucrtavanjem u katastarske planove, i kao tehnički pregled objekta.

Danas križanje funkcionira znatno bolje i učinkovitije nego prije rekonstrukcije na zadovoljstvo svih sudionika u prometu na tom raskrižju.