

GRADNJA KOMUNALNE INFRASTRUKTURE U OSIJEKU

Novi podvožnjak u Osijeku

PRIPREMILA:
Tanja Vrančić

Izgradnja podvožnjaka u Ulici sv. Leopolda Bogdana Mandića i u 2023. najvažniji je i najpoptežniji gradski komunalni infrastrukturni projekt. Ukupno je vrijedan 12,5 milijuna eura, a u prometu bi trebao biti do kraja 2023.

Izgradnjom podvožnjaka u Ulici sv. Leopolda Bogdana Mandića u Osijeku, poznatoj i kao Čepinska cesta, bit će riješen problem prometnih zastoja uzrokovanih stajanjima na željezničko-cestovnome prijelazu te povećana razina sigurnosti svih sudionika u cestovnome, željezničkom, biciklističkom i pješačkome prometu.

Izgradnjom novog podvožnjaka riješit će se problem prometnih zastoja uzrokovanih stajanjima na željezničko-cestovnome prijelazu te povećana razina sigurnosti svih sudionika u cestovnome, željezničkom, biciklističkom i pješačkome prometu

Otklanjanjem zastoja poboljšat će se protočnost i ubrzati promet, a vrijeme putovanja skratiti za 7,5 minuta po vo-

zilu. Posljedično će se smanjiti i onečišćenje bukom te razina emisije ugljikova dioksida u okoliš, povećati učinkovitost javnoga gradskog prijevoza te promijeniti vizura toga dijela južnog ulaza u Osijek. Uz izgradnju samog podvožnjaka radovi uključuju denivelaciju ceste ispod željezničke pruge Osijek – Zagreb, gradnju

dvaju mostova, cestovnog i željezničkog, kao i ceste ispod mostova te pješačke i biciklističke staze, javne rasvjete i oborinske odvodnje te sanitarno-fekalne kanalizacije. Ovisno o radovima, na snazi će biti posebna regulacija prometa.

Željeznički most podvožnjaka u Ulici sv. Leopolda Bogdana Mandića

Podvožnjak je armiranobetonski, monolitan, a po tipu konstrukcije integralan. Ukupna duljina građevine je 34,21 m, a od kraja upornjaka (rasponska ploča) 21,85 m. Gornji je ustroj građevine dilati-



Gužve koje su se stvarale na prilaznoj cesti prije građenja podvožnjaka



Područje zahvata radova na podvožnjaku u Ulici sv. Leopolda Bogdana Mandića





Pogled na gradilište podvožnjaka krajem travnja 2023.

ran i izveden posebno kao sjeverna i južna rasponska ploča, a donji je ustroj podvožnjaka zajednički. Donji se ustroj sastoji od dvaju stupišta S1 i S3 te upornjaka podvožnjaka U1 i U4. Veza između gornjega i donjega ustroja puna je upetost. Prijenos sila ostvaren je na sve elemente donjega ustroja, razmjerno njihovoj krutosti.

Upornjaci su izvedeni od zajedničke naglavne ploče pilota upornjaka i stupišta debljine 80 cm. Tlocrtno su romboidnog oblika. Izvedeni su od betona klase C 25/30, monolitno, u glatkoj oplati, a vidljiva je strana zida izvedena s kontinuiranom teksturom koju je odredio projektant. Iza upornjaka izveden je šljunčani klin zbijanjem materijala u slojevima od 30 do 50 cm. Na stražnjoj strani zida upornjaka nalazi se kratka konzola na koju se svojim krajem oslanja prijelazna ploča. Prijelazna se ploča izvodi u širini od krila do krila upornjaka i duljine 5 m. Debljina prijelazne ploče je 25 cm i izvodi se od betona klase C 25/30. Krila upornjaka izvedena su kao paralelna krila upeta u zid upornjaka.

Debljine su 70 cm. Zaštitni sloj betona do armature je najmanje 5,0 cm.

Stupište je mosta zid dimenzija 15,42 x 0,8 m koji izlazi iz zajedničke naglavne ploče pilota i služi kao potporni zid pješćakih staza podvožnjaka, a iz zida nastavljaju se četiri stupa dimenzija 1,87 x 0,8 m upeta u rasponsku konstrukciju. Izvode se monolitno, u glatkoj oplati, a rubovi su zaobljeni u krugu radijusa 40 cm. Oni su izvedeni od betona klase C 30/37. Zaštitni sloj betona do armature najmanje je 4,0 cm.

Jednoslojna hidroizolacija od zavarenih bitumenskih traka postavljena je po cijeloj širini betonske kade (zastora) na plohu dobro pripremljenu tijekom povoljnih vremenskih uvjeta. Za sve betonske plohe mosta predviđena je zaštita atestiranim i u praksi potvrđenim premazom. To je premaz na bazi epoksidnih smola koji uz zaštitnu ima dekorativnu ulogu. Posebna je pozornost posvećena izvedbi završetaka hidroizolacije i uređenju rubova na spoju sa slivnikom.

Odvodnja s građevine riješena je njezinim poprečnim padom i zatvorenim sustavom odvodnje oborinskih voda koji se sastoji od sustava drenažnih cijevi na armiranobetonskoj rasponskoj ploči sjevernoga kolosijeka te sustava slivnika s odvodnim cijevima na armiranobetonskoj rasponskoj ploči južnoga kolosijeka.

Intrazonska cesta

Na lokaciji podvožnjaka u Ulici sv. L. B. Mandića izveden je i most intrazonske ceste. On je po projektu armiranobetonski monolitni most, a po tipu integralan. Ukupna mu je duljina 25,633 m, a od kraja upornjaka (ploča) 27,19 m. Rasponski je sklop 13,78 m, širina kolnika na mostu 5,00 m (biciklistička i pješćacka staza), a revizijska staza 1,78 m. Prometna ploha sastoji se od dvaju prometnih trakova širine 350 cm.

Donji ustroj mosta čine dva stupišta i dva upornjaka. Veza između donjega i gornjega ustroja jest puna upetost. Pri-



Detalj s gradilišta krajem travnja 2023.

jenos horizontalnih sila ostvaruje se na sve elemente donjega ustroja razmjerno njihovoj krutosti.

Upornjaci su izvedeni od zajedničke naglavne ploče pilota upornjaka i stupišta debljine 80 cm. Tlocrtno su romboidnoga oblika, a izvedeni su monolitno, u glatkoj oplati, pa se vidljiva strana može izvesti s mustrom u skladu s potpornim zidovima od betona. Iza upornjaka izveden je šljunčani klin zabijanjem materijala u

slojevima od 30 do 50 cm. Na stražnjoj strani zida upornjaka nalazi se kratka konzola na koju se svojim krajem oslanja prijelazna ploča. Ta je ploča izvedena na širini upornjaka, u duljini od 4 m, debljine od 25 cm i od betona. Za konstruktivne elemente zaštitni sloj betona do armature minimalno je 5,0 cm.

Stupište mosta zid je dimenzija 17,13 x 0,8 m koji izlazi iz zajedničke naglavne ploče pilota i služi kao potporni zid pje-

šačkih staza podvožnjaka. Iz zida nastavljuju se dva stupa dimenzija 3,60 x 0,8 m koji su na kraju zaobljeni polukružno pod radiusom od 80 cm i upeta u rasponsku konstrukciju.

U gornjemu ustroju rasponski sklop mosta uzdužno ima tri polja. Rasponska je konstrukcija armiranobetonska ploča debljine 80 cm. U poprečnom se smjeru debljina postupno smanjuje s 50 na 25 cm na samome rubu. Armiranobetonska ploča vezana je monolitno, punom upetnošću za stupove i upornjake, a izvodi se u glatkoj oplati. Pri izvođenju armiranobetonske ploče na polovini raspona srednjeg polja mora biti izvedeno nadvišenje od 1,5 cm.

Jednoslojna hidroizolacija od zavarenih bitumenskih traka postavlja se po cijeloj širini ploče kolnika. Posebna je pozornost posvećena pravilnoj pripremi ploha i polaganju izolacije. Hidroizolacija se postavlja tijekom povoljnih vremenskih uvjeta jer o kvaliteti izvedbe ovisi trajnost mosta. Sve betonske plohe mosta zaštićene su atestiranim i u praksi potvrđenim premazom. Upotrijebljen je obojni premaz na bazi epoksidnih smola koji ima zaštitno i dekorativno svojstvo u smislu ujednačavanja nijanse boje na cijeloj građevini. Na spoju rubnjaka, maske i kape s pješačkom stazom izvedene su uzdužne reške širine i dubine od 10 mm, a ispu-



Radovi na gradilištu podvožnjaka izvođeni su bez zaustavljanja željezničkog prometa

njene su trajno elastičnim i jednokomponentnim poliuretanskim kitom. Tim su materijalom obrađene i poprečne reške na spoju montažnih komada rubnjaka.

Kolnički zastor izveden je od dva sloja asfaltnog betona, donjega izravnavajućeg i zaštitnog sloja debljine pet centimetara te gornjega habajućeg sloja debljine četiri centimetra. Pri postavljanju kolničkog zastora ostavljena je reška koja se poslije prema detalju spoja kolničkog zastora brtvila na rubnjak.

Devijacija

Grad Osijek gradi cestovnu prometnicu na relaciji od Vinkovačke ulice do Ulice svetog Leopolda Bogdana Mandića (Čepinska cesta) usporedno sa željezničkom prugom Varaždin – Dalj. Planirano je deniveliranje križanja Ulice svetog Leopolda Bogdana Mandića s prugom tako da se cesta podvožnjakom provede ispod pruge.

Što se tiče postojećeg stanja, željeznička pruga Varaždin – Koprivnica – Virovitica – Osijek – Dalj vrlo je važna za regionalni prijevoz. Pruga se u km 24 + 458 križa u razini s Ulicom sv. L. B. Mandića (Čepinska cesta). Na tome dijelu trasa pruge je u košarastome luku polumjera od 505 do 1160 m, a odmah iza križanja s Čepinskom cestom prelazi u

dulji pravac u smjeru Našica. Željezničko-cestovni prijelaz u razini osiguran je polubranicima. Uz cestovni postoji i pješački prijelaz osiguran mimoilaznim ogradama.

Planirano je deniveliranje križanja Ulice svetog Leopolda Bogdana Mandića s prugom tako da se cesta podvožnjakom provede ispod pruge

Radi planirane izgradnje budućih cestovnih prometnica desno od željezničke pruge, u relativno uskome koridoru bilo je potrebno premjestiti trasu željezničke pruge i predvidjeti još jedan kolosijek buduće dvokolosiječne pruge. Bilo je planirano da se rekonstrukcija izvede tako da se postojeća pruga, počevši od km 23 + 890,413 odmiče ulijevo, u os budućega drugog kolosijeka koji će od postojeće pruge biti udaljen 4,75 metara. Istodobno se kolodvorski 2. kolosijek produljuje preko nadvožnjaka Vinkovačke ulice kroz prije ostavljeni koridor. Tako se formira nova os desnoga kolosijeka buduće dvokolosiječne pruge.

Nova trasa desnoga kolosijeka u km 24 + 118 križa se s trasom postojeće pruge te zajedno s budućim drugim kolosijekom

prelazi na lijevu stranu postojeće pruge. U zoni cestovnog podvožnjaka Ulice sv. L. B. Mandića desni se kolosijek spaja na os postojeće pruge. Razina rekonstruirane pruge uglavnom prati razinu postojeće te je nadvisuje za najviše 30 cm. Nad novim podvožnjakom kota gornjega tračničkog ruba bit će viša za 26 cm i iznositi će 91,10 m n.v., a razinica je u nagibu od 0,44 %.

Tijekom gradnje podvožnjaka u Ulici sv. L. B. Mandića primijenjene su tehnologije radova koje su najmanje ometale tijek željezničkog prometa i istodobno omogućavale kontinuirano izvođenje radova na izgradnji nadvožnjaka. To se moglo postići jedino prethodnim premještanjem željezničke pruge na dovoljnu udaljenost kako bi se radovi neometano izvodili na podvožnjaku u zoni buduće dvokolosiječne pruge.

Devijacija pruge izvedena je premještanjem kolosijeka udesno od postojeće pruge, u smjeru stacionaže koja vodi od Dalja odnosno Osijeka prema Koprivnici. Početak devijacije bio je u km 24 + 223,048, gdje je postojeća pruga u kružnome lugu polumjera 870 m. Na njega se nastavlja prijelazni luk duljine 35 m kroz koji je postojeće nadvišenje vanjske tračnice sa 65 mm dovedeno na 0,00 mm. Zatim je slijedi dio kolosijeka duljine 123,234 m, u luku polumjera 500 m, iz



Priprema podloge za željezničku prugu na devijaciji



Radovi na novom dijelu željezničkog kolosijeka

kojeg se preko prijelaznoga luka duljine 35 m dolazi u pravac duljine 160,758 m. Iza pravca je čisti kružni luk polumjera 500 m, duljine 48,906 m kojim se devijacija uklapa u postojeći pravac u km 24 + 625,975. Ukupna duljina devijacije je 402,93 m. Na trasi devijacije brzina je ograničena na 20 km/h (lagana vožnja). Razmak od kolosiječne osi devijacije do osi podvožnjaka je 14,15 m, a od postojeće pruge 11,78 m.

Razinica premještenog dijela pruge ne odstupa znatnije od razine postojeće pruge. Postojeći uspon na početku devijacije od 0,87 posto zadržava se do km 24 + 280, a zatim prelazi na uspon od 0,50 posto u duljini od 320 m koji u km 24 + 600 prelazi na postojećih 0,58 posto. U zoni podvožnjaka kota gornjega tračničkog ruba kolosijeka u devijaciji je oko +91,00 m n.v.

Što se tiče pružne trase na izgrađenoj podvožnjaku, treba ju vratiti, no ne u cijelosti na prijašnju trasu, već na novoprojektiranu trasu desnoga kolosijeka buduće dvokolosiječne pruge koju treba uklopiti u trasu postojeće pruge na mjestu početka devijacije u km 24 + 223,048. Od tamo se trasa nove pruge produljuje postojećim lukom polumjera 780 m do km 24 + 275,629, gdje na kružni luk dolazi prijelazni luk duljine 35 m, na koji se pak nadovezuje kružni luk polumjera 435 m. On na svojem kraju

ima prijelazni luk duljine 120 m kojim se novoprojektirana trasa uklapa u postojeći pravac. Trasa novoprojektiranoga kolosijeka iznad podvožnjaka je u prijelaznome luku i podudara se s projektiranom trasom desnoga kolosijeka u varijanti buduće dvokolosiječne pruge. Odstupanja su u granici ± 5 cm pa konstrukcija mosta koja je položajno projektirana za budući desni kolosijek dvokolosiječne pruge svojim gabaritima udovoljava i trasi novoprojektirane pruge, tj. udaljenost od kolosiječne osi do betonske konstrukcije mosta bit će veća od 220 cm. Najveći odmak novoprojektirane trase od osi postojeće pruge je 1,82 m i zadržat će se do buduće izgradnje dvokolosiječne pruge.

Kolosijek u devijaciji polaže se na prilično ravnome terenu. Pružna razinica viša je od terena približno 80 cm, pa nema potrebe za izgradnjom nasipa, a eventualna udubljena izravnat će se tamponskim slojem. Iako se radi o privremenome kolosijeku, izveden je tamponski sloj od kamenoga materijala debljine 20 cm, a po širini planuma od 6,00 m. Na uvaljani planum postavljena je klasična kolosiječna konstrukcija s rabljenim tračnicama na rabljenim drvenim pragovima u zastoru od tučenca debljine najmanje 30 cm ispod praga. U zoni podvožnjaka postojeći kolosijek demontiran je na duljini od 70 m, odložen sa strane i po dovršetku podvožnjaka vraćen na novoprojektiranu tra-

su, na novu zastornu prizmu od tučenca. Ispred podvožnjaka i iza njega postojeći je kolosijek pomican na udaljenosti od 0,00 do 182 cm, uz prethodno uređenje planuma dosipavanjem i zbijanjem tamponskog materijala na širinu od najmanje 3,00 m od kolosiječne osi. Zastorna je prizma nadopunjena novim tučencem.



Detalj pragova na izmještenoj pruzi

Tijek radova na kolosijecima bio je sljedeći:

- Na trasi devijacije očišćen je teren, skinut humus, uređena posteljica s poprečnim nagibom od pet posto i postavljen tamponski sloj od najmanje 20 cm. Nakon toga dovezen je i razasrt tučenac na koji je montiran kolosijek. Kolosijek je izgrađen do poprečne udaljenosti od 2,60 m od osi postojeće pruge.
- Tijekom osmosatnoga zatvora pruge presječen je kolosijek postojeće pruge, koji je potom bočno guran i spajan s kolosijekom u devijaciji. Kolosijek je položajno i visinski reguliran za laganu vožnju od 20 km/h.
- Kad je željeznički promet bio preusmjeren na devijaciju, počeli su radovi na podvožnjaku željezničkom mostu. Demontiran je dio postojećega kolosijeka u zoni podvožnjaka mosta dug 70 m.
- Nakon izgradnje podvožnjaka mosta montiran je prethodno demontirani kolosijek. Prije toga bio je uređen i proširen planum postojeće pruge, a zastorna prizma dosipana novim tučencem.
- Dijelovi postojećega kolosijeka pomaknuti su na novoprojektiranu trasu i spojeni s novomontiranim kolosijekom nad podvožnjakom.
- Tijekom osmosatnoga zatvora pruge presječen je kolosijek na krajevima te spojen na kolosijek na novoprojektiranoj trasi. Dosipana je tučenac, formirana zastorna prizma te obavljeno položajno i visinsko reguliranje kako bi se prugom moglo voziti brzinom od 20 km/h nekoliko dana, dok se kolosijek ne stabilizira.
- Tijekom novoga osmosatnoga zatvora pruge kolosijek je zavaren u dugi tračnički trak te je fino reguliran kako bi se mogla postići brzina od 70 km/h.
- Nastavljen je rad na građenju podvožnjaka bez ometanja željezničkog prometa.
- Tijekom još jednog zatvora pruge obavljeno je predizanje kolosijeka.

Potporni zidovi

Zbog promjenjive visine podvožnjaka i visine tla koje moraju zadržati projektirana



Detalji izvođenja potpornih zidova

su tri tipa konstrukcije potpornih zidova na podvožnjaku u Ulici sv. L. B. Mandića, i to potporna konstrukcija u obliku stolice na pilotima, potporna konstrukcija u obliku sanduka te potporni zidovi. Riječ je o potpornoj konstrukciji budućega podvožnjaka te pješačkoj i biciklističkoj stazi na dijelu trase gradske Ulice sv. L. B. Mandića i Ulice sv. Ane.

Zbog složenosti cjelokupne građevine podvožnjaka u Ulici sv. L. B. Mandića, dvaju mostova, intrazonske ceste s priključnim prometnicama i potrebne infrastrukture radovi su bili planirani u nekoli-

ko faza. Pritom su u obzir uzeti izvođenje iskopa građevne jame konstrukcije podvožnjaka, željezničkoga i cestovnoga mosta u zaštićenim i relativno suhim uvjetima, bez podzemnih voda kao i neometan tijekom željezničkog prometa.

Nakon izmještanja željezničke pruge izvedeni su armiranobetonski piloti potporne konstrukcije i željezničkog mosta. Zatim su zabijeni profili zaštitne pregrade uz zid groblja i iskopano je tlo u pokosu, na mjestu zabijanja podgrade na kotu od 88,30 m n.v. radi zaštite željezničke pruge. Zaštitna podgrada zabi-



Zidovi su na nekim kampadama povezani poprečnim gredama

jena je uz željezničku prugu te je počeo iskop građevinske jame I. faze do kote od 50,0 cm iznad razine podzemne vode na koti od 85,90 m n.v. Nakon toga izvedeni su bunari B1 i B2 drenažnog sustava te konstrukcija za pridržavanje zaštitne podgrade željezničke pruge te je zabijena zaštitna podgrada uz buduću crpnu stanicu. Izveden je drenažni sustav na južnoj i sjevernoj strani do podgrade željezničke pruge. Potom je iskopana građevinska jama II. faze do konačne kote dna buduće građevine podvožnjaka te su izvedene potporne konstrukcije, željeznički most i crpne stanice uz primjenu projekata zaštite građevne jame. Nakon što je izvedena konstrukcija potpornih zidova i željezničkog mosta, pruga je vraćena na projektiranu trasu. Uklonjena je privremena zaštita željezničke pruge te izveden spoj sjeverne i južne strane drenažnog sustava. Nakon svega iskopano je tlo na mjestu budućega cestovnog mosta do konačne kote dna buduće građevine te je počela gradnja podvožnjaka uz primjenu projekta zaštite građevinske jame.

Potporna armiranobetonska konstrukcija u obliku stolice izvedena je na pilotima osnoga uzdužnog razmaka od 300,0 cm te osnoga poprečnog razmaka od 310,0 cm u kampadama od 8,0 metara. Prednji je dio konstrukcije temeljen na pilotima promjera 80,0 cm i duljine 14,5 m koji su

povezani naglavnom gredom od 80 x 80 cm. Na mjestu svakog pilota izlaze stupovi dimenzija 80/80 do visine vezne grede. Između stupova i naglavne grede izvodi se zid debljine 30,0 cm, čija visina prati niveletu pješačke staze podvožnjaka umanjenu za visinu rubnjaka od 11,0 cm.

Zbog promjenjive visine podvožnjaka i visine tla koje moraju zadržati projektirana su tri tipa konstrukcije potpornih zidova na podvožnjaku u Ulici sv. L. B. Mandića, i to potporna konstrukcija u obliku stolice na pilotima, potporna konstrukcija u obliku sanduka te potporni zidovi

Stražnji je dio konstrukcije temeljen na pilotima promjera 100,0 cm i duljine 17,0 metara. Piloti su povezani naglavnom gredom 100/80 cm. Na mjestu svakog pilota izlaze stupovi dimenzija 40 x 80 cm do visine 90,10 m n.v. Naglavna greda stražnjeg zida i stup prednjeg zida povezani su veznom gredom dimenzija 80/80 cm. Između stupova i naglavne grede izveden je zid debljine 30,0 cm, čija visina prati gornju kotu podvožnjaka na 90,30 m n.v. (ovisno o kampadi). Zidovi su izve-



Radovi na pješačkoj i biciklističkoj stazi do izvedenih potpornih zidova

deni monolitno, u glatkoj oplati, a vidljiva je strana zida izvedena s kontinuiranom teksturom koju je odredio projektant. Visine naglavnih greda promjenjive su jer prate pad i uspon nivelete podvožnjaka.



Pogled na gradilište u travnju 2023.

Na mjestu stuba koje izlaze na cestovni most umjesto naglavne grede i veznih greda izvedena je ploča na pilotima promjera 100,0 cm i duljine 17,0 m koja je s pilotima prednjega zida povezana na već opisan način. Stražnji je zid izveden u debljini od 30,0 cm. Na mjestu gdje je stražnji zid preblizu postojećoj ogradi groblja izveden je podgradni zid koji štiti građevne jame prilikom izvođenja konstrukcije, a kasnije i bočni zid stuba. Konstrukciju stuba čine nosiva greda 40/60 cm sidrena u zid i ploča na koju se postavljaju gazišta.

Potporna armiranobetonska konstrukcija u obliku sanduka izvedena je na temeljnoj ploči debljine 50,0 cm i širine 405 cm u kampadama od 4,30 + 8,0 m. Zidovi čija visina ovisi o kampadi osnog razmaka od 300,0 cm dižu se iz temeljne ploče. Debljina prednjega potpornog zida konstrukcije je 30,0 cm, a njegova visina prati niveletu pješačke staze podvožnjaka umanjenu za visinu njezinih rubnjaka. Stražnji zid ima debljinu od 30,0 cm, a visina mu prati gornju koru podvožnjaka na 90,30 m n.v. ili kotu pješačke staze, ovisno o kampadi. Zidovi su izvedeni monolitno, u glatkoj oplati, a vidljiva je strana zida izvedena s kontinuiranom teksturom koju je odredio projektant. Zidovi su na nekim kampadama povezani poprečnim gredama 30 x 50 ili zidičima širine

30,0 cm, ovisno o visini stražnjeg zida. Visine temeljnih ploča promjenjive su jer prate pad i uspon nivelete podvožnjaka. Potporna armiranobetonska konstrukcija u obliku zida izvedena je na temeljnoj ploči debljine 50,0 cm i širine 180,0 cm u kampadama od 6,30 + 10,0 m. Iz temeljne ploče diže se zid debljine 30,0 cm, ovisno o kampadi. Zidovi su izvedeni monolitno, u glatkoj oplati, a vidljiva je strana zida izvedena s kontinuiranom teksturom koju je odredio projektant. Visine temeljnih ploča promjenjive su jer prate pad i uspon nivelete podvožnjaka, odnosno pješačkih staza.

Svi su elementi konstrukcija stolice, sanduka i zida izvedeni betonom klase C 25/30 i armirani armaturnim šipkama i mrežama od čelika za armiranje S-500. Svaka je kampada odvojena dilatacijom od tvrdoga stiropora širine 1,0 cm. Zaštitni sloj betona do armature najmanje je 5,0 cm.

Pješačka staza zaštićena je čeličnom ogradom sa štapnom ispunom od hladno oblikovanih profila visine jedan metar. Kolnik se obrubljuje betonskim rubnjacima, tj. rubnim kamenom s integriranim odvodnim kanalom. Pješačke i biciklističke staze obrubljene su parkovnim rubnjacima, a između pješačke i biciklističke staze izvedena je razdjelna crta žute boje od betonske galanterije izveden je parkovski rubnjak te horizontalna signalizacija u bijeloj boji.

Što se tiče kolničke konstrukcije, najprije je uklonjen površinski sloj humusa debljine 20,0 cm te je nakon potrebnih iskopa uređena posteljica. Slojevi donje podloge kolničke konstrukcije izgrađeni su od drobljene kamene mješavine u dva sloja. Prvi je sloj od 25 cm, a drugi, završni od 20 cm. Zahtjev sastava i kakvoće materijala donje podloge zadovoljava normu HRN U.E9.020. Asfaltni je sloj izveden od bitumeniziranog drobljenca u debljini osam centimetara. Asfaltni se zastor izvodi tipom AB 16 u debljini pet centimetara.

Nova infrastruktura

Na dionici od Vinkovačke ulice do Ulice sv. L. B. Mandića, uz željezničku prugu Dalj – Varaždin, u koridoru tzv. intrazonske ulice projektirana je gradnja glavnoga odvodnog kanala (kolektora). U nastavku intrazonske prometnice na križanju s Ulicom sv. L.B. Mandića predviđena je izgradnja mosta preko podvožnjaka.



Detalj novog odvodnog kanala

Unutar obuhvata izgradnje podvožnjaka izgradit će se kanalizacija mješovitoga tipa, odnosno nastavak kolektora Vinkovačka – intrazonska te priključenje na postojeći kolektor u Ulici sv. L. B. Mandića. U konačnici će opisanim zahvatom biti ostvaren i glavni cilj, a to je preusmjerenje odvodnje dijela područja uz Vinkovačku ulicu i Ulicu sv. L. B. Mandića na južni kolektor. Izgradnjom kolektora mijenja se



Radovi na novim instalacijama

koncept odvodnje na navedenoj lokaciji. Područje podvožnjaka postaje vododjelnica. Postojeća kanalizacija (BC 600/900 mm) u Ulici sv. L. B. Mandića, usmjerena prema kružnome toku Đakovština, ukida se na relaciji južno od križanja s Ulicom S. S. Kranjčevića, zbog čega je sve pripadajuće priključke potrebno prespojiti na novi kolektor. Izgradnja kolektora predmet je projekta koji je u obliku zasebne mape sastavni dio glavnog projekta: Podvožnjak u Ulici sv. L. B. Mandića, dva mosta, intrazonska cesta s priključnim prometnicama i potrebna infrastruktura.

Širina kanalizacijskog rova je 3,0 m. Nakon što rov bude iskopan, trebat će nivelirati dno rova. S obzirom na to da na predmetnoj dionici ima dosta podzemnih instalacija (prema dobivenim podacima vlasnika instalacija), pretpostavlja se da će iskop iskapati 70 posto strojno i 30 posto ručno.

Obilazak gradilišta

Gradilište smo obišli krajem travnja 2023. u pratnji Ernesta Evića, mag. ing. aedif., direktora Regionalnog centra Instituta IGH d.d. Zagreb-a u Osijeku i Kresimira Vrseljae, dipl.ing.građ. glavnog inženjera gradilišta te Slavena Lovrića, mag.ing.aedif. inženjera gradilišta iz tvrtke *Osijek-Koteks* d.d. Glavni projektant je Denis Stanić, dipl.ing. građ., a projektant i su Ivan Nosal, dipl.ing. građ., Mirna Žitnjak, dipl.ing.građ., Damir Matokić, dipl.ing.građ., Igor Matić, dipl.ing.građ., Ivan Nosal, dipl.ing.građ., Jene Janković, dipl.ing.el., Ivica Kolund, dipl.ing.građ., Davor Pfeifer, mag.ing.aedif., Ana Gretić, dipl.ing.građ., Sanja Andrić, dipl.ing.građ., Vesna Jukić, dipl.ing.građ., Zvonimir Viduka, dipl.ing.el., Damir Delalić, dipl.ing.stroj., Ivan Štefanac, dipl.ing.građ., Damir Miljački, dipl.ing.el., Tihomir Vemenac, mag.

ing.el., Tihana Mijić, dipl.ing.građ., Josip Pastuović, mag.ing.mech.

Inženjer Ević istaknuo je da je novi podvožnjak smješten na jednome od glavnih ulaza u grad. Donedavno se u Osijek ulazilo samo iz Čepina, dakle s južne strane. Danas postoji zapadna obilaznica prema autocesti te su se ulazi u Osijek pomaknuli prema zapadu, no cesta prema Čepinu i dalje je jedna od najopterećenijih cesta, čak na području cijele istočne Hrvatske. Križanje s prugom sljedeći je izazov i stvaraju se gužve i prometni čepovi. Na projektu novoga podvožnjaka radi se od 2008., a sada je došlo vrijeme i za njegovu provedbu. Pripremni radovi počeli su 16. prosinca 2021. Dvojilo se između podvožnjaka i nadvožnjaka, no pokazalo se da je podvožnjak bolje rješenje. Kako se trebalo intervenirati i na željezničkoj pruzi, radovi su iskorišteni za to da se Ulica S. S. Kranjčevića spoji s istočnim



Izvođenje zida uz Anino groblje



Dvadesetak stabala platana radilo je veliku štetu na pločnicima i temeljima obližnjih kuća, nakon uklanjanja sadi se novi drvored

dijelom grada te da se omogući prilaz autobusnome i željezničkome kolodvoru. Projektant je Zavod za urbanizam i izgradnju u suradnji s Institutom IGH-om. Institut IGH je odgovoran za objekte na trasi, a Zavod za urbanizam i izgradnju za prometno rješenje.

Kod podvožnjaka je u skućenim gradskim prostorima najveći izazov zaštita građevnih jama, pogotovo što se istodobno privremeno morala premješati željeznička pruga. Izvodila se devijacija u duljini od 300 m te je četiri metra od osi pruge završavala građevna jama. Sa sjeverne strane gradilišta, gotovo na samoj granici, je Anino groblje, koje je pod spomeničkom zaštitom, te su izazovni bili radovi nabijanja i vibriranja te na izvođenju pilota.

Željeznički je promet po devijaciji željezničke pruge tekao gotovo šest mjeseci. Nakon izgradnje pješačkog podvožnjaka željezničkog mosta pruga je vraćena u prvobitno stanje, zapravo ugrađeni su novi pragovi i tračnice.

Radovi na gradilištu izvode se prema planu. Kao dva najveća izazova inženjer Ević istaknuo je puštanje željezničkog prometa na novi nadvožnjak željeznički most i izradu kolničke ploče cestovnoga nadvožnjaka mosta. Ti su radovi već završeni. S obzirom na to da su završeni i svi potporni zidovi, glavni je dio posla obavljen. Izvode se završni radovi na uređenju kolničkih konstrukcija, postavljanju rubnjaka i nadgradnji cestovnoga nadvožnjaka mosta. Tehnički pregled planiran je u kolovozu 2023.

Svakodnevno je na gradilištu između 20 i 40 radnika, ovisno o poslovima koji se obavljaju.

Projektom je deniveliran i prolazak pješaka preko željezničke pruge. Velik problem su i postojeće instalacije, potrebna izmještanja i nove trase instalacijskih kanala. U radovima je uklonjeno dvadesetak stabla iz drvoreda platana, čije je ogromno korijenje stvaralo velike probleme kod obližnjih kuća, pločnika i ograde židovskoga groblja, no u zamjenu bit će posađen novi drvored.

Izvori:

Elaborati projekatnata: Željeznički podvožnjak, Podvožnjak intrazonske ceste, Potporni zidovi

Fotografije: Ernest Ević, Tanja Vrančić i <https://sib.net.hr/>



Detalj s gradilišta