

INVESTITOR: VODOVOD I ODVODNJA d.o.o.
Splitška 2, 53270 Senj, 53270 Senj, OIB: 38540283603

NAZIV GRAĐEVINE: IZVANREDNO ODRŽAVANJE DRŽAVNE CESTE DC 23 KROZ
GRAD SENJ UZ ZAMJENU VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA I
FEKALNOG KOLEKTORA

LOKACIJA GRAĐEVINE: k.o. SENJ; GRAD SENJ; LIČKO – SENJSKA ŽUPANIJA

ZAJEDNIČKA OZNAKA: 21-076

NAZIV MAPE: OBNOVA DRŽAVNE CESTE

VRSTA PROJEKTA: GRAĐEVINSKI PROJEKT

RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: 21-076/GP

OZNAKA MAPE: 1

2.1. TEHNIČKI OPIS

UVOD

Prema planovima Grada Senja predviđeno je bilo da se trasa postojeće državne ceste D8 koja prolazi kroz gradsku jezgru izmjesti na novu trasu. Dijelom na trasu gradske ulice Stara cesta, a u drugom dijelu na trasu koja se vodila kao dio državne ceste D23, dionica 004, koja vodi do Jadranske magistrale. Prijašnja trasa državne ceste DC 8 koja prolazi duž gradske obale koristiti će se za druge gradske sadržaje.

Projektom je predviđena obnova ulice Stara cesta kroz grad Senj duljine 1340 m i dijela državne ceste DC 8, dionica 0007 od raskrižja, (spoj ulice Stara cesta, državne ceste DC 23 i državne ceste DC 8) do priključka na novo raskrižje tipa kružni tok na lokaciji Trbušnjak. Duljina obnove kolnika po državnoj cesti DC 8 u tom dijelu do tog priključka iznosi 630 m.

Prema tome glavnim projektom obuhvaćena je rekonstrukcija Stare ceste od kružnog raskrižja na sjevernom ulazu u grad do raskrižja s državnom cestom DC 23 i rekonstrukcija dijela državne ceste DC 8 prema Jadranskoj magistrali do novopredviđenog kružnog raskrižja. Rekonstrukcija novog kružnog raskrižja nije predmet ovog projekta. U sklopu projekta izraditi će se i obnova prometne signalizacije i izraditi kolektorska oborinska odvodnja da se riješi pitanje plavljenja kolnika i izljevanja vode s okolnih površina na kolnik Stare ceste. Kolektorska oborinska odvodnja je obrađena u posebnom dijelu projekta, u mapi 2.

Zahvat obnove cesta je u granicama cestovnog pojasa u kojem se obnavlja kolnička konstrukcija, obnavljaju se i dograđuju pješačke staze i površine uz kolnik te se prilagođavaju priključci odvojaka uz cestu. Općenito govoreći radovi se izvode u katastarskoj općini Senj, na području Grada Senja u Ličko-Senjskoj županiji.

Grafički prilozi izrađeni su na dopunjenoj geodetskoj podlozi u mjerilu 1:500 te snimljenim poprečnim presjecima izrađenim od poduzeća TOPOING, ovlaštenog za geodetske radove. Geodetska podloga dopunjena je novim stanjem u rujnu 2021. godine. Za glavni projekt snimljeni su poprečni presjeci na terenu te su oni mjerodavni za položaje rubova, ukoliko ponegdje nije u potpunosti usklađena situacija sa snimljenim poprečnim presjecima.

Ovim projektom u zasebnoj mapi obrađena je zamjena postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda i fekalnog kolektora u trupu DC8 kroz grad Senj (mapa 3) te zaštita i prelaganje elektroenergetske i EKI infrastrukture (mapa 4).

Terenski istražni radovi

U sklopu izrade pripreme projekta obnove Stare ceste i dijela državne ceste D8 izvršeni su 2014. godine terenski istražni radovi i laboratorijska ispitivanja postojeće kolničke konstrukcije s ciljem utvrđivanja kvalitete materijala u slojevima kolnika i u posteljici. Terenski istražni radovi i uzorkovanje materijala provedeno je iskopom sondažnih jama na četiri pozicije i to po dvije sondažne jame na svakoj cesti. Na Staroj cesti izvedene su sondažne jame broj 3 i 4, a na dijelu državne ceste DC 8 od Stare ceste do Trbušnjaka izvedene su sondažne jame 1 i 2. Sondažna jama broj 1 nalazi se na DC 8 gdje se priključuje DC 23. Za naš dio zahvata po DC 8 mjerodavna je sondažna jama broj 2.

U nastavku, navesti će se Zaključak o terenskim istražnim radovima provedenim za ovaj projekt, iz Izvještaja o provedenim istražnim radovima i laboratorijskim ispitivanjima za potrebe izrade glavnog projekta Obnove državne ceste DC 23 i Stare ceste kroz grad Senj, dužine 2,07 km. Izvještaj je izrađen u Institutu IGH d.d., Zavod za materijale i konstrukcije, Odsjek za tehnologiju i kvalitetu prometnih konstrukcija, RC Rijeka, *elaborat broj: 2220-50-064/14, iz kolovoza 2014.*

Zaključak terenskih istraživanja

“Na osnovu rezultata mjerenja i do sada ispitanih laboratorijskih uzoraka može se zaključiti da postojeća kolnička konstrukcija za pozicije sondažne jame br. 3 i 4 ne zadovoljava zahtjeve i Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama Zg. 2001, a na poziciji sondažne jame br.1 odstupa od zadanih kriterija u pogledu granulometrijskog sastava tamponskog sloja. Kolnička konstrukcija na poziciji sondažne jame br.2 zadovoljava zahtjeve iz Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama Zg. 2001.”

Prema tome projektom je predviđeno da se na Staroj cesti izradi nova kolnička konstrukcija, a da se na dijelu državne ceste DC8 (od raskrižja s DC 23 do Trbušnjaka) izradi zamjena habajućeg sloja i dijela nosivog sloja s podrađivanjima gdje je potrebno. Ukoliko postoje pukotine ispod izglođanog sloja asfalta, pukotine treba sanirati uz primjenu mreže za armiranje asfalta.

Prema podacima iz navedenog Izvještaja navesti će se slojevi kolničke konstrukcije koji su utvrđeni u istražnim radovima.

Državna cesta D8: Sondažna jama broj 2:

Habajući sloj asfalta	6 cm
Nosivi sloj asfalta	7 cm
Tamponski sloj	20 cm
Posteljica	40 cm

Stara cesta: Sondažna jama broj 3, kod priključka šetališta S.S.Kranjčevića:

Habajući sloj asfalta	13 cm
Sloj podravnanja	0-8 cm
Penetracija	4 cm
Tamponski sloj	20 cm

Stara cesta: Sondažna jama broj 4, prije ulaza u Plodine:

Habajući sloj asfalta	5 cm
Nosivi sloj asfalta	5 cm
Tamponski sloj	24 cm

Prema ovim podacima i prema prognoziranom prometnom opterećenju napravljenom prema podacima iz „*Brojanja prometa na cestama Republike Hrvatske 2019. godine*“ dobije se prometno opterećenje koje spada u grupu teškog prometnog opterećenja, pa je projektom predviđeno da se na Staroj cesti izradi nova kolnička konstrukcija, a da se na dijelu državne ceste D8 izradi zamjena habajućeg sloja i dijela nosivog sloja s podravnanjima gdje je potrebno. Ukoliko postoje pukotine ispod izglogdanog sloja asfalta, pukotine treba sanirati uz primjenu mreže za armiranje asfalta.

2. Opis postojećeg stanja

Stara cesta ima postojeći kolnik širine od 6.00 do 6.50 metara s rigolima širine od 0,40 do 0,60 metara. Uz kolnik mjestimično postoje pješačke staze. Stara cesta odvaja se od Jadranske magistrale kružnim raskrižjem i prolazi zaleđem grada prema Vratniku i Žutoj Lokvi. Kod lokacije Bošket na Staru cestu priključuje se državna cesta DC 8 iz smjera Jadranske magistrale. Na Staroj cesti, prema navodima u projektnom zadatku postoji izražen problem za sveobuhvatno riješene odvodnje same ceste i prihvata voda s gravitirajućih okolnih površina

jer se za vrijeme oborina javljaju plavljenja i izljevanja oborinskih voda na kolnik. Dio državne ceste DC8 koja se također obnavlja je u boljem stanju s riješenom odvodnjom, tako da se na njoj predviđa samo zamjena habajućeg sloja kolničke konstrukcije. Državna cesta DC8 (od Bošketa do Trbušnjaka) ima kolnik širine 7,0 metara voznim trakama širine $2 \times 3,25 + 2 \times 0,25$ metara, s proširenjima i s nogostupom s istočne strane ceste.

3. Opis elemenata trase

3.1 Stara cesta

U horizontalnom smislu os trase postavljena je po postojećem kolniku s elementima koji su primijenjeni pri izgradnji ceste budući da se obnova radi na prostoru sadašnjih granica ceste- ulice. Tako se dobije da se horizontalni elementi Stare ceste sastoje od 11 kružnih krivina povezanih s međupravicima i prijelaznicama, čiji se polumjeri zakrivljenosti kreću od $R= 60$ m u početnom dijelu do $R= 506$ m na ispruženijem dijelu trase na prilazu raskrižju s državnom cestom DC 23. Iz ovog proizlazi da na početnom dijelu trase treba postaviti ograničenje brzine na 40 km/h. Os Stare ceste duga je 1344,84 m. Os Stare ceste, OS_1 počinje nakon kružnog toka, a završava nakon raskrižja s državnom cestom D23. Po ovoj osi snimljeni su na terenu poprečni presjeci za projekt. Osim ove osnovne osi, radi boljeg uklapanja u postojeće rubove ceste postavljene su i dvije prometne osi.

Vertikalni elementi nivelete približno prate visine postojećeg kolnika. Rubovi kolnika su se maksimalno uklapali u postojeće rubove, a da se zadovolje i primjene potrebni poprečni nagibi kolnika. Niveleta Stare ceste je uglavnom u stalnom usponu s jednim kraćim dijelom u padu 1,60% i 0.75%. Ostali nagibi nivelete su u usponu s nagibima od 0,11% do 3,77% i s najvećim nagibom od 9,03% na dijelu trase duljine 142 m.

Poprečni presjek Stare cesta ima projektirani kolnik s voznim trakama širine $2 \times 3,00$ m i s rubnim trakama širine 0,30 m te s proširenjima u krivinama gdje je to potrebno. Uz kolnik gdje postoji dovoljno prostora i gdje su već formirane pješačke staze napraviti će se pješačke staze i obnoviti će se postojeće. Osnovna širina pješačke staze je 1,60 m ili šire prema raspoloživom prostoru, do ograda okućnica, kuća uz cestu i slično, odnosno prilagođeno rubnim uvjetima uz cestu. Kolnik će obostrano biti oivičen rubnjacima uz koje će se postaviti slivnici za kolektorsku odvodnju.

Na raskrižjima na početnom dijelu trase kod prilaza trgovačkim centrima predviđene su trake za lijeva skretanja sukladno sadašnjem stanju.

3.2 Državna cesta DC8 od raskrižja „Stara cesta – DC 23 – DC 8“ do kružnog raskrižja „Trbušnjak“

Kao i za Staru cestu horizontalni elementi trase za dio državne ceste DC8 postavljeni su po postojećem kolniku s elementima koji su prije primijenjeni pri izgradnji ceste. Tako se dobije da se horizontalni elementi DC8 sastoje od 4 protusmjerne kružne krivine povezane s prijelaznicama i kratkim međupravcima. Polumjeri zakrivljenosti kreću od $R=80$ m na početnom dijelu do $R=520$ m. Horizontalni elementi predmetnog dijela trase DC 8 sastoji se od sljedećih polumjera: $R_1=80$ m, $R_2=250$ m, $R_3=520$ m i $R_4=125$ m.

Iz ovog proizlazi da horizontalni elementi zadovoljavaju računsku brzinu $V_r = 50$ km/h. Os državne ceste duga je 630 m do mjesta završetka izrade obnove kolnika, odnosno do budućeg početka priključka kružnog toka „Južni ulaz u grad Senj“ za povezivanje s državnom cestom DC 8 prema Dalmaciji.

Kao i za Staru cestu i po ovoj osi snimljeni su na terenu poprečni presjeci za projekt.

U vertikalnom smislu, kao i za Staru cestu niveleta je postavljena približno po visinama postojećeg kolnika ili s vrlo malim nadvišenjem da bi se rubovi kolnika čim bolje uklopili u postojeće rubove, uz postojeće rubnjake. Projektom je predviđena zamjena habajućeg sloja kolničke konstrukcije između postojećih rubnjaka. Habajući sloj polaže se na mrežu za armiranje asfalta.

Niveleta ovog dijela državne ceste DC8 je u usponima različitih nagiba do prijevoja istočno od kule Nehaj, gdje počinje pad nivelete prema Jadranskoj magistrali. Niveleta u usponu je u nagibima 3,04%, 7,98%, 0,21% i 8,39% te u padu u nagibu 2,81%.

Poprečni presjek državne ceste DC 8 ima kolnik širine 7,00 m s voznim trakama širine 2 x 3,50 m i s proširenjima u krivinama. Kolnik je oivičen s rubnjacima, a s istočne strane je kontinuirana pješačka staza. Projektom je predviđena zamjena habajućeg sloja glodanjem između postojećih rubnjaka. Habajući sloj zamijeniti će se od raskrižja sa Starom cestom u dužini od 630 metara, odnosno do prijevoja. Od tog mjesta izraditi će se priključak do novo planiranog kružnog raskrižja s magistralom i ostalim cestama na toj lokaciji.

4. Kolnička konstrukcija i uređenje površina uz kolnik

4.1. Kolnička konstrukcija Stare ceste

U sklopu projekta izvršeno je dimenzioniranje kolničke konstrukcije prema podacima iz Brojenja prometa na cestama RH iz 2019.godine Hrvatske ceste Zagreb, 2020., za brojačko mjesto Senj-istok, broj 4101 (Brojenja prometa 2020. i 2021.g nisu uzimana u obzir zbog utjecaja covid 19 pandemije na pad prometa u cjelogodišnjem razdoblju). Prema prosječnom godišnjem dnevnom prometnom opterećenju (PGDP) od 3994 vozila/dan i uz pretpostavljeni godišnji rast od 3% dobije se teško prometno opterećenje, temeljem kojeg je dimenzionirana i usvojena slijedeća kolnička konstrukcija koja se ugrađuje uzduž Stare ceste.

Kolnička konstrukcija Stare ceste izraditi će se od slijedećih slojeva:

Habajući asfaltni sloj	AC 11 surf PmB 45/80-65 AG1 M1	4,0 cm
Vezni asfaltni sloj	AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1	5,0 cm
Nosivi asfaltni sloj	AC 22 base 45/80-65 AG6 M1	0-8 cm
Nosivi sloj	od nevezanog zrnatog kamenog materijala ($M_s \geq 100 \text{ MN/m}^2$)	35,0 cm
Posteljica	Nosivost planuma posteljice ($\text{CBR} \geq 10 \%$)	-

Kolnička konstrukcija pješačke staze izraditi će se od slijedećih slojeva:

Habajući asfaltni sloj	AC 8 surf 50/70 AG4 M4	4,0 cm
Nosivi sloj	od nevezanog zrnatog kamenog materijala ($M_s \geq 80 \text{ MN/m}^2$)	15,0 cm

U području raskrižja s državnom cestom D23 i to između presjeka 79. i 82. uklapaju se asfaltni slojevi kolničke konstrukcije Stare ceste u razinu postojeće plohe raskrižja. Ovo uklapanje dijela asfaltnih slojeva do razine postojeće plohe na raskrižju zadire u rubne dijelove objekta preko kanala Kolan u širini od 5 do 1 m. Najveća visina dodatnog asfaltnog sloja je 8 cm uz rub objekta, koja se smanjuje do uklapanja u postojeću razinu površine raskrižja. Ovi slojevi na rubnom dijelu objekta predstavljaju dodatno opterećenje te bi trebalo provjeriti u projektu objekta utječe li to negativno na postojeći objekt.

4.2. Obnova kolničke konstrukcija državne ceste DC 8

Na državnoj cesti DC 8 obnoviti će se postojeći kolnik zamjenom postojećeg habajućeg sloja novim habajućim slojem od asfaltbetona AC 11 surf.

Postojeći habajući sloj izglati će se do visine koja omogućuje postavljanje novog habajućeg sloja pune debljine od $d=4$ cm. Ukoliko je visina nivelete nešto viša od 4 cm iznad postojeće plohe kolnika ili je površina neravnomjerno nagnuta, treba izraditi podravnanje s izravnavajućim (veznim) asfaltbetonom tipa AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1 minimalne debljine 42 mm. Sloj izravnjanja treba biti u skladu s propisanim tehnološkim debljinama ($d=42 - 71$ mm). Na izravnavajući sloj ili na postojeći sloj asfalta treba ugraditi mrežu za armiranje asfalta za sprečavanje reflektiranja pukotina iz donjeg sloja asfalta. Predviđena je mreža za armiranje asfalta od stakloplastičnih vlakana (fiberglass grid) dimenzija otvora između 30x30 mm i 40x40 mm, vlačne čvrstoće ≥ 100 kN/m i površinske mase ≥ 400 g/m², sa samoljepivim slojem. Pripremu podloge i ugradnju mreže izraditi prema O.T.U i prema uputama proizvođača mreže. Prije glodanja postojećeg habajućeg sloja izvršiti izmjeru visina i usporedbu postojećih i projektom predviđenih visina rubova kolnika radi utvrđivanja stvarno potrebne debljine glodanja i površine zahvata glodanja.

Ravnost asfaltne podloge nakon glodanja treba biti takva da se na površini novougrađenog asfaltnog sloja može ostvariti tražena ravnost prema uvjetima propisanim u OTU, IGH 2001., knjiga III.

Spojeve starog i novog asfalta izraditi s zasjecanjem, obradom reški prema uvjetima propisanim u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama iz 2001.godine, Knjiga III. (zasjecanje, premazivanje spojeva, stepenasto zasjecanje višeslojnog asfalta i sve drugo što je potrebno za ispravnu i kvalitetnu ugradnju asfaltnih slojeva prema O.T.U. za radove na cestama).

Prema navedenom zamjena habajućeg sloja na DC 8 izraditi će se od habajućeg sloja asfaltbetona, mreže i izravnavajućeg sloja:

Habajući asfaltni sloj	AC 11 surf PmB 45/80-65 AG1 M1	4,0 cm
Mreža za armiranje asfalta	od stakloplastičnih vlakana (fiberglass grid) dimenzija otvora između 30x30 mm i 40x40 mm, vlačne čvrstoće ≥ 100 kN/m i površinske mase ≥ 400 g/m ² , sa samoljepivim slojem	
Izravnavajući sloj (vezni) asfaltni sloj	AC 16 bin 45/80-65 AG6 M1	4,2 -7,1 cm

4.3. Uređenje površina uz kolnik

Na svim mjestima kolnih ulaza i pješačkih prijelaza predviđena je izrada upuštenih ili polegnutih rubnjaka s prilaznom rampom. Prilazne rampe na prilazima pješačkim prijelazima trebaju imati izrađene završne površine s pločama s užljebljenom i čepastom strukturom, prema Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti (NN 78/13).

Za prilaze objektima i površinama uz ceste izraditi će se polegnuti rubnjaci, koji se i sada nalaze na niz pozicija uz cestu.

Za uređenje površina manjih širina do ogradnih zidova ili kuća i za svladavanje manje denivelacije uz rubnjake izraditi će se betonska bankina – uzdignuta betonska bankina. Za učvršćenje vanjskog ruba pješačke staze na mjestima manje denivelacije izraditi će se betonske pasice od betona klase C 35/45, otpornog na smrzavanje i na djelovanje soli za odmrzavanje. Na mjestima gdje pločnik ili uzdignuta bankina dodiruje objekt kontaktnu površinu treba izolirati hidroizolacijom, s bitumenskim trakama prije nanašanja slojeva bankine uz objekt.

Uz rubove kolnika ugraditi će se rubnjak dimenzija 15/25 cm, koji treba biti izrađen od betona razreda tlačne čvrstoće C 35/45 na temelju od betona razreda tlačne čvrstoće C 12/15. Reške između rubnjaka treba ispuniti cementnim mortom 3:1. Rubnjak treba biti izrađen s betonom otpornim na sol i smrzavanje prema normi HRN U.M1.055.

Rubnjak uz rubove kolnika, koji se ugrađuje uz betonski element ili zid ugraditi u cementni mort – trikosal ili slično, s gornjim dijelom reške ispunjenom s masom za zaljevanje spojnica.

Na područjima uz cestu gdje je parapetni zid male visine, a koji ima funkciju pješačke ograde treba dograditi parapet do potrebne visine za ograde tog tipa, odnosno kojom se osigurava pješaka od pada preko zida, iako uz parapet nije pješačka staza. Parapet treba dograditi s materijalom od kojeg je i postojeći parapet, odnosno sazidati parapet od kamena. Za povezivanje donjeg i gornjeg dijela zida izbušiti rupe u postojećem zidu za sidra od betonskog željeza. Rupe oko sidara zaliti mortom. Sidra postaviti na svakih 25 cm u osi zida, profil Ø 14 mm / 20 cm, L=50 cm.

Na mjestu srušenog zida, odnosno nedostajućeg parapeta kod presjeka 15 treba izraditi novi parapetni zid od kamena zidanog s kamenom obrađenim u obliku "češkog veza", kao što je složen postojeći ogradni zid na koji se nadovezuje novi dio parapetnog zida.

Na područjima gdje se uz cestu nalaze stabla u zoni pješačke staze ili uz nju, ista treba sačuvati i oko njih formirati kružnu zemljanu površinu, promjera od minimalno jednog metra, $d_{min}=1,0$ m.

U toku izvođenja radova treba pravovremeno provjeriti usklađenost položaja kolnih ulaza, ulaza u dvorišta i objekte s položajem predviđenim u projektu te ih prilagoditi ukoliko je potrebno bilo visinski bilo položajno. Za glavni projekt snimljeni su poprečni presjeci na terenu te su oni uzeti kao mjerodavni za položaje rubova, ukoliko ponegdje situacija nije u potpunosti usklađena sa snimljenim poprečnim presjecima.

Na pojedinim mjestima trebati će zbog visinskog prilagođavanja ulaza demontirati postojeća vrata te ih ponovno montirati s potrebnim radovima za prilagodbu za ponovnu ugradnju.

5. Izvedba

Prilikom izgradnje obnove Stare ceste i dijela državne ceste DC 8 posebnu pažnju treba obratiti na postojeće instalacije u području izgradnje tako da se ne oštete instalacije i objekti uz gradilište.

Provjeru osiguranja gradilišta i drugih sigurnosnih mjera treba izvršiti inženjer zaštite na radu i nadzorni inženjer, prije početka radova na gradilištu.

Prije početka radova treba ustanoviti i označiti položaj svih postojećih instalacija na gradilištu kako ne bi došlo do oštećenja istih.

Za izgradnju treba osigurati sve potrebne mjere, opremu i prometnu signalizaciju za sigurno izvođenje radova i sigurno odvijanje prometa uz gradilište, ukoliko se ne preusmjeri promet na obalnu cestu.

Pri izgradnji treba se držati propisanih mjera zaštite okoliša određenih u prostornom planu.

Nakon izvršenih radova treba izvršiti sanaciju i obnovu svih oštećenih dijelova cesta, zidova, ograda, rubnjaka, prometne signalizacije i drugih oštećenja.

Rijeka, travanj 2022.

PROJEKTANT:
HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRADEVINARSTVA
Sandro Grbac
mag. Ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 6890
SANDRO GRBAC, mag.ing.aedif.