

Nikola Matić, dipl. ing. građ.
Ivan Nosal, dipl. ing. građ.
Emil Mikec, geod. tehn.

NOVA ŽELJEZNIČKA PRUGA KAŠTELA – ZRAČNA LUKA SPLIT – TROGIR

1. Uvod

Može se reći to da je ideja o povezivanju Zračne luke Split željezničkom prugom stara koliko i sama zračna luka. Ta je ideja bila najzrelija prije 20-ak godina kada se pristupilo organiziranju gradsko-prigradskoga željezničkog prometa na postojećoj pruzi od Splita do Kaštel Staroga te su već bile određene i lokacije novih željezničkih stajališta na području Splita, Solina i Kaštela. Tada se ozbiljno govorilo i o produljenju pruge do zračne luke, odnosno do Grada Trogira.

S obzirom na to da su zadnjih godina grad Split i njegova šira okolica postali vrlo zanimljivi kao turističko odredište te da posjećenost stalno raste, Zračna luka bilježi nove rekorde, a broj putnika iz godine u godinu raste. Kako bi mogla primati očekivanih 3,5 milijuna putnika na godinu, bilo je neminovno proširiti putnički terminal i izgraditi stajanku. Međutim, pojavio se novi problem: kako sve te putnike dovesti do konačnih turističkih odredišta, u splitske, kaštelanske, trogirske ili makarske hotele. Cestovne su prometnice sve zagušenije, vozno se vrijeme produljuje, a turisti i građani s pravom se žale na velike zastoje u prometu. Lokalna uprava i Hrvatske ceste angažiraju se na povećanju cestovnih kapaciteta, ponajprije na dvije prometne žile kucavice na kaštelanskome području: rekonstruiraju se Jadranska magistrala (DC8) te stara kaštelanska cesta na koju je „nanizano“ svih sedam Kaštela. No ubrzo će postati izvjesno da i ti najnoviji zahvati neće moći cjelovito riješiti prometne probleme u povezivanju Zračne luke s njezinim gravitirajućim područjem.

U GUP-u Grada Kaštela [3] predviđena je još jedna uzdužna cestovna prometnica u koridoru između Ulice dr. Franje Tuđmana (Kaštelanska cesta) i državne ceste D8 (Jadranska magistrala), koja će logično povezati postojeće ulice kroz novoizgrađene stambene zone, ali ta će cesta uglavnom služiti za potrebe lokalnog prijevoza.

Problem prometa na relaciji Trogir – Zračna luka – Kaštela – Split može se riješiti samo uvođenjem novih vrsta prijevoza: morem, uvođenjem brzih brodskih linija,

ili kopnom, izgradnjom tračničke veze. Velik doprinos izgradnji tračničke veze dali su svojim stručnim radovima doc. dr. sc. Maja Ahac i prof. dr. sc. Stjepan Lakušić s Građevinskog fakulteta u Zagrebu sa suradnicima. Prvo su na Danima ovlaštenih inženjera u Opatiji 2016. prezentirali rad „Povezivanje zračne luke i centra grada željezničkom prugom – idejna rješenja za Dubrovnik, Split i Zagreb“, a zatim je u stručnom časopisu Hrvatskog društva željezničkih inženjera „Željeznice 21“, broj 2/2017., objavljen izvorni znanstveni rad „Idejno rješenje željezničke pruge Split – Trogir“ [1]. Na tome rješenju radili su i mladi inženjeri Ana Čudina, mag. ing. aedif., te Mate Ivančev, mag. ing. aedif.

2. Idejno rješenje željezničke pruge Split – Trogir [1]

U radu [1] predložen je i vrednovan niz varijantnih rješenja izgradnje jednokolosiječne pruge od Kaštela do Trogira s prikazom postojećih infrastrukturnih koridora, procijenjenih troškova gradnje, prijevoznih sposobnosti pruge i vremena putovanja. Dan je pregled stanja u prostoru s analizom zračnog, cestovnog i željezničkog prometa na širem području Grada Splita. Zaključeno je to da se u Zračnoj luci Split povećava broj putnika te se uskoro očekuje 3,5 milijuna putnika na godinu. To za sobom povlači potrebu za poboljšanjem kvalitete postojećega javnog prijevoza na relaciji Trogir – Zračna luka – Kaštela – Split. U tu svrhu već se izvode radovi na proširenju državne ceste D8 (četiri prometna traka), gradi se most Čiovo, a uređena je i Kaštelanska cesta odnosno Ulica dr. Franje Tuđmana koja prolazi samim središtem Kaštela. Sustav javnog prijevoza temelji se na autobusnome prijevozu, koji nije dovoljno pouzdan, brz ni atraktivan. Na godišnjoj razini autobusima se iz smjera Splita prema Kaštelima, Trogiru i Zračnoj luci može prevesti oko dva milijuna putnika.

Željeznički promet na području Splita i Kaštela teče jednokolosiječnom neelektrificiranom prugom M604 Oštarije – Knin – Split. Pruga je locirana visoko iznad Kaštela, tek na području Kambelovca, Gomilice i Sućurca prolazi rubom gradskog područja. Na tom su dijelu pruge dva kolodvora, Kaštel Stari i Kaštel Sućurac, te dva stajališta, Kaštel Kambelovac i Kaštel Gomilica. Od kolodvora Kaštel Stari do Splita pruga je duga 18 km, a tu relaciju putnički vlakovi svladaju za 30 minuta. Nažalost, zbog povelike udaljenosti od naselja vlakovima se preveze tek oko 20 000 putnika na godinu, što je gotovo stotinu puta manje od broja putnika koji se prevoze autobusima.

Zaključeno je to kako je danas pristup Zračnoj luci iz Splita i okolice moguć isključivo cestovnom infrastrukturom koja ne zadovoljava postojeću potražnju pa dolazi

do zagušenja i velikih kašnjenja u cestovnome prometu. Optimalno rješenje bilo bi proširenje željezničkoga prometnog sustava prema Zračnoj luci. U radu su ponuđene dvije varijante moguće trase nove željezničke pruge koje se odvajaju od postojeće pruge M604 na području Kaštel Kambelovca ili Kaštel Gomilice te se koridorima iznad ili ispod državne ceste D8 usmjeravaju prema Zračnoj luci i Trogiru. Na području Zračne luke analizirane su varijante željezničkog stajališta sjeverno i južno od uzletno-sletne staze.

Obje varijante trase prolaze kroz izrazito naseljena područja Kaštela te presijecaju postojeću cestovnu mrežu u razini na dosta lokacija, što je nepovoljno. Od predloženih varijanti prednost je dobila tzv. varijanta 2B „zbog svog centralnog smještaja u odnosu na naseljena područja Kaštela, te ona, unatoč većim investicijskim troškovima, predstavlja optimalno rješenje“. Ta varijanta svojim većim dijelom koristi infrastrukturni koridor planiran GUP-om Grada Kaštela, a koji se proteže između ceste D8 i Ulice dr. Franje Tuđmana. Nova željeznička pruga odvojila bi se od otvorene pruge M604 na području Kaštel Gomilice. Međutim, ni taj koridor nije dovoljno širok da se u njega smjeste cesta i željeznička pruga. Trebat će srušiti dosta stambenih objekata koji se nalaze u tome koridoru. Pružna se trasa na puno mjesta križa s postojećim ulicama u razini pa je predviđeno svođenje sabirnih cesta kako bi se broj ŽCP-a u razini smanjio na pet.

U zoni Zračne luke Split razmatrane su varijante pruge s trasom sjeverno (A varijante) i južno od aerodroma (B varijante). Prednost se daje južnoj varijanti, čija se trasa i stajalište nalaze neposredno uz putnički terminal. Idejnim rješenjem pružna trasa produžena je do Trogira. Na izlazu iz područja Zračne luke u smjeru Trogira pruga se izdiže na vijadukt kako bi se zaobišao rezervat Pantan, ekološki važno močvarno područje. Na vijadukt nastavlja se tunel Trogir. Trasa završava stajalištem u blizini autobusnog kolodvora Trogir. Ukupna duljina trase željezničke pruge, i to od mjesta odvajanja od pruge M604 do stajališta u Trogiru, je od 12 020 km (varijanta 1A) do 14 330 km (varijanta 2B) [1]. Vrednovanjem varijantnih rješenja prednost se daje varijanti 2B koja je najskuplja, ali je bliža naseljenim područjima Kaštela, a u zoni Zračne luke prolazi s južne strane, u blizini putničkog terminala.

3. Kritički osvrt na predloženo idejno rješenje

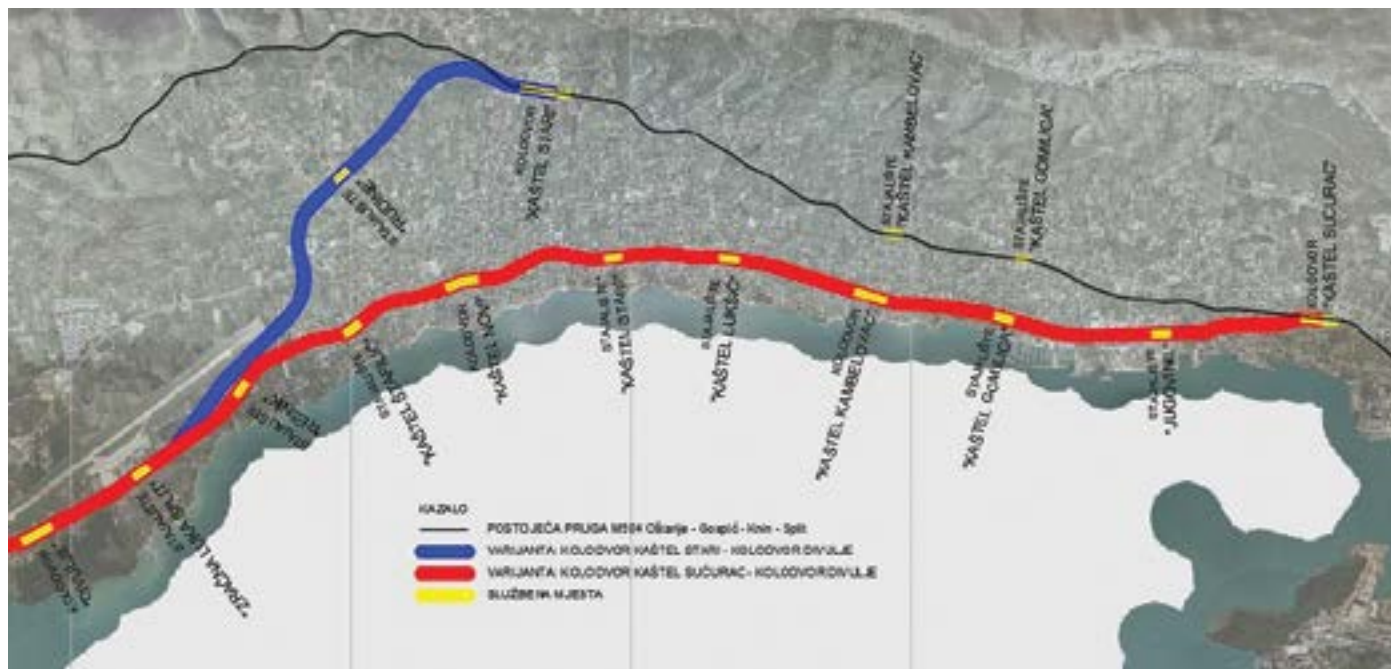
Bez dvojbe, najveća je vrijednost Idejnog rješenja željezničke pruge Split – Trogir ponovno pokretanje

inicijative koja bi mogla dovesti do provedbe toga projekta. U radu je navedeno dosta argumenata koji ukazuju na potrebu za izgradnjom nove željezničke pruge. Obavljena je analiza prostora i prometa na području gradova Splita, Kaštela i Trogira. I konačno, kroz dvije varijante nove trase dane su neke od mogućnosti povezivanja nove pruge na postojeću prugu M604. Prihvaćajući sve probleme koje projektant ima kada treba projektirati trasu nove pruge kroz izrazito naseljena područja, upozoravamo na neke nedostatke predloženih varijanti:

- Prema obje varijante, pružna trasa, a pogotovo trasa prema drugoj varijanti koja je većim dijelom predviđena u planiranome infrastrukturnom koridoru, prolazi kroz naseljena područja pa će prilikom gradnje trebati srušiti velik broj obiteljskih objekata.
- Obje su varijante, posebno prva varijanta koja je predviđena iznad magistralne ceste DC8, dosta udaljene od središta Kaštela i razvile su se uz središnju prometnicu, Ulicu dr. Franje Tuđmana.
- Prema obje varijante, a pogotovo prema drugoj varijanti, pružna se trasa na puno mjesta križa u razini s postojećim cestovnim prometnicama.
- Na dijelu pruge od zračne luke prema Trogiru, uz ekološki zaštićeni rezervat Pantan predlaže se izgradnja vijadukta, što sigurno nije prihvatljivo rješenje jer je u zoni uzletno-sletne staze.
- Obje varijante nove pruge odvajaju se od postojeće pruge M604 izvan kolodvora, na otvorenoj pruzi.
- U radu je predložena nova pruga s dizelskom vučom, što se smatra ekološki neprihvatljivim.

4. Varijanta nove pruge Kaštel Stari – Zračna luka Split – Divulje

Analizirajući varijante nove pruge predložene idejnim rješenjem [1], a koje se od postojeće pruge odvajaju u Kaštel Gomilici i Kaštel Kambelovcu, kao logično pitanje postavlja se zašto se za mjesto odvajanja ne odabere kolodvor Kaštel Stari, koji je najbliži Zračnoj luci. Odmah će uslijediti i logičan odgovor: zato što je daleko od Grada Kaštela pa nova pruga, uključujući i postojeću, ne bi služila za prigradski putnički prijevoz na relaciji Kaštela – Split. O tome najbolje svjedoče podaci da se postojećom prugom na relaciji Split – Kaštel Stari, koja je duga 18 km, preveze samo oko 20 000 putnika na godinu, dok se autobusima preveze stotinu puta više putnika. Taj je podatak iznesen u članku „Idejno rješenje željezničke pruge Split – Trogir“.



Slika 1. Varijante pruge Kaštela – Zračna luka – Divulje

U tome istom idejnom rješenju nalazi se još jedan važan podatak: ukupan broj putnika Zračne luke u 2017. prijeći će 2,7 milijuna putnika! Provjerom Statistike Zračne luke Split [5] utvrđeno je to da je taj broj zaista premašen i da iznosi točno 2 818 176 putnika. S pravom se može reći to da će se taj broj već u ovoj godini povećati na respektabilna tri milijuna putnika! Naime, prema istoj toj statistici, u ožujku 2018. zabilježeno je 53 165 putnika, što je u odnosu na ožujak 2017. (33 828 putnika) povećanje od 57 posto!

Uglavnom je riječ o turistima koji najčešće stižu tijekom ljetnih mjeseci. Njih što prije treba odvesti do njihovih odredišta. Može se zaključiti to da većina tih putnika putuje prema Splitu, a ljeti su ceste na relaciji Trogir – Kaštela – Split jako opterećene. Trebalo bi provesti detaljne analize, ali može se pretpostaviti da bi oko 50 posto putnika koristilo željezničku vezu prema Splitu, a to je oko 1 500 000 putnika. Tome se broju može pridodati i dio putnika iz Trogira, Divulja, Resnika i Rudina te onih koji gravitiraju postojećoj pruzi M604, tako da bi taj broj mogao biti oko dva milijuna putnika na godinu. Uz pretpostavku da se u suvremenoj gradsko-prigradskom vlaku vozi prosječno 200 putnika tom bi prugom prometovalo 28 vlakova na dan! Činjenica je da je broj putnika u turističkoj sezoni znatno veći nego u ostalome dijelu godine, ali upravo je vršni promet najvažniji, jer on dovodi do zagušenja cestovnog prometa. Detaljnije analize koje treba provesti kroz prometnu studiju s prognozom prometa te studiju izvedivosti pokazat će to je li izgradnja pruge isplativa. Vjerojatno jest s obzirom na to da treba izgraditi „samo“ sedam kilometara nove pruge od kolodvora

Kaštela Stari do budućeg kolodvora na lokaciji Divulje u blizini Zračne luke.

Nova željeznička pruga Kaštela Stari – Trogir spomenuta je i u Programu prostornog uređenja RH (1999.) – Izmjene i dopune (lipanj 2013.). Točka 3.1.2. Željeznički promet mijenja se i glasi: „prioriteti do 2015. (2020.) – pripreme i početak radova na rekonstrukciji i izgradnji drugoga kolosijeka uz postojeći i nove željezničke pruge na dionici Split – Solin – Kaštela Stari – Trogir“. [4]

4.1. Pružna trasa

Nova bi se pruga trebala odvojiti od postojeće pruge M604 u kolodvoru Kaštela Stari. Na početnome dijelu nova bi pruga bila u koridoru postojeće pruge, a onda bi se lukom polumjera 500 m usmjeravala prema jugozapadu, odnosno prema Zračnoj luci. Od oko km 2+000 do 2+700 pruga prolazila bi kroz naselje Rudine. Tamo će biti najviše poteškoća u projektiranju kako bi se srušilo što manje gusto izgrađenih obiteljskih objekata.

Oko km 3+350 nova bi se pruga križala s cestom DC8. Tamo je predviđeno ukopavanje pruge u plitki tunel koji bi se protezao i ispod koridora uzletno-sletne staze. Od km 4+200 pružna bi trasa pratila uzletno-sletnu stazu na udaljenosti od oko 150 m, a zatim bi se usmjeravala prema stajalištu Zračne luke (km 5+800), koje je predviđeno u masliniku uz Ulicu dr. Franje Tuđmana, nasuprot zgradi putničkog terminala. Stajalište bi bilo ukopano u plitki tunel, iznad kojega bi se nakon izgradnje ponovno mogla vratiti zelena površina. Od

stajališta do zgrade putničkog terminala izgradio bi se spojni tunel.

Pruga ne bi završavala u stajalištu zračne luke, već bi bila produžena do kolodvora Divulje (km 7+000), koji bi se također nalazio u plitkome tunelu. U nastavku pruga bi se mogla produžiti do Trogira. Pruga je predviđena za brzinu od 80 km/h i s lukovima polumjera od 500 m. Tim idejnim rješenjem predviđeno je to da pruga završava u Divuljama, s mogućnošću produljenja prema Trogiru.

4.2. Pružna niveleta

Postojeći kolodvor Kaštel Stari na pruži M604 nalazi se na visinskoj koti oko 89 m.n.m. Na lokaciji stajališta Zračne luke Split teren je na koti od oko 11 m.n.m. Predviđeno je stajalište u tunelu, na koti GRT-a od 1 m.n.m. Visinska razlika od 88 m svladat će se uzdužnim nagibom od najviše 25 mm/m. Prvi bi dio pruge u duljini od oko 2,7 km bio „u terenu“, a od km 2+700 do 4+100 pruga bi bila u plitkome tunelu (tip *cut and cover*) kako bi se prošlo ispod ceste D8 te ispod uzletno-sletnog koridora. Od km 4+100 do 5+000 pruga je predviđena „u terenu“, odnosno u usjeku dubine od pet do osam metara. Pružna niveleta u stajalištu Zračna luka te u nastavku kroz kolodvor Divulje bila bi vodoravna, na koti +1 m.n.m i nalazila bi se u plitkome tunelu.

4.3. Karakteristični poprečni presjek

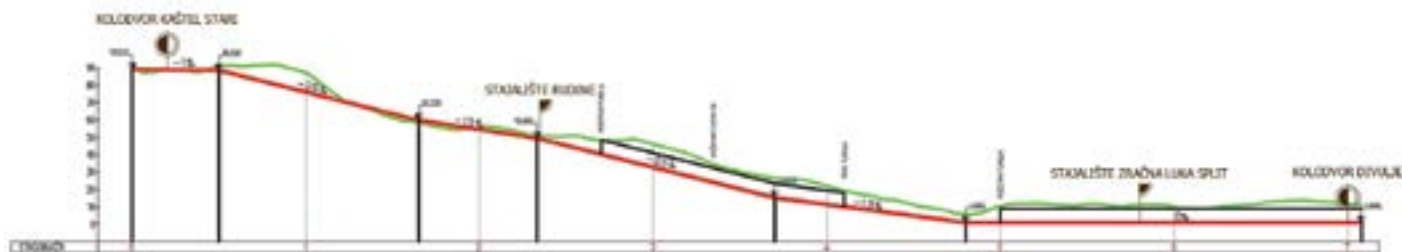
Predviđena je izgradnja jednokolosiječne „klasične“ pruge s ravnikom širine 7 m, s tračnicama 60E1 na betonskim pragovima, u zastoru od tucanika. Plitki tunel na prolazu ispod ceste D8 okvirne je a.b. konstrukcije svijetle širine 7,0 m i visine 5,50 m. Visina od 5,5 m dovoljna je za promet laganih putničkih elektrovlakova najnovije generacije koje pokreću litij-ionske baterije, ali i za klasičnu elektrificiranu prugu. Stajalište Zračne luke Split također će biti u plitkome tunelu s a.b. okvirnom konstrukcijom svijetle širine 10,20 m. Imat će jedan peron duljine 100 m i širine 5 m, koji će tunelom

biti povezan sa zgradom putničkog terminala. Pristup peronu i tunelu bit će omogućen stubištima i dizalima.

Stajalište je predviđeno i u naselju Rudine. Uz otvorenu prugu predviđen je peron duljine 100 m i širine 3,50 m, s pothodnikom, stubištima i dizalima. Kolodvor Divulje predviđen je u plitkome tunelu s a.b. okvirnom konstrukcijom svijetle širine 15,15 m. Imat će dva kolosijeka u razmaku od 4,75 m uz koje će se izgraditi peroni duljine 100 m, širine 3,50 m i visine 0,55 m iznad tračnice. Pristup peronima bit će omogućen stubištima i dizalima. Može se razmotriti i varijanta s otočnim peronom između kolosijeka.

5. Varijanta nove pruge Kaštel Sućurac – Zračna luka Split – Divulje

Činjenica je to da su sve do sada spomenute varijante trase na samome rubu Grada Kaštela, pogotovo varijanta koja predviđa odvajanje nove pruge iz kolodvora Kaštel Stari. S druge strane, prema svakoj varijanti predviđeno je rušenje jako velikog broja obiteljskih objekata, a pruga više razdvaja nego integrira prostor kojim prolazi. Spomenute varijante pruge dobre su za putnike Zračne luke, donekle i za Trogir, ali za Kaštela ne znače puno, jer će se njima koristiti mali broj građana. Najbliža Kaštelima je trasa u GUP-om rezerviranom infrastrukturnom koridoru. Analizirajući taj koridor, koji je već danas jako izgrađen, razmišljalo se o tome kako u njemu izgraditi cestu, željezničku prugu i ostale infrastrukturne sadržaje. Treba li se možda odlučiti za deniveliranje, ukapanje pruge i izgradnju ceste iznad pruge!? Tako se došlo do varijante razrađene u nastavku: ako bi se denivelirala pruga u infrastrukturnome koridoru, zašto se isto to ne bi napravilo duž već formiranog koridora koji poput kralježnice prolazi duž svih Kaštela po Ulici dr. Franje Tuđmana. Ta ideja spomenuta je i u Prostornome planu uređenja Grada Kaštela, članku 29., točki 5.2. Željeznički promet, podtočki 3. Planiranje sustava brze gradske željeznice na postojećim kapacitetima te istraživanje mogućnosti korištenja koridora ceste dr. Franje Tuđmana (Službeni Glasnik Grada Kaštela br. 2/2006.) [2]



Slika 2. Uzdužni profil pruge Kaštel Stari – Zračna luka - Divulje

Prednosti su takvog rješenja očigledne:

- koridor je u samome središtu Kaštela
- postoji izvrsna veza Kaštela, Zračne luke i Trogira
- najkraća je trasa na relaciji Split – Zračna luka
- postoji izvrsna mogućnost spajanja na postojeću prugu M604 u kolodvoru Sućurac
- elementi trase postojeće ceste odgovaraju elementima pruge za brzinu od 80 km/h
- nema križanja u razini s postojećim ili planiranim ulicama
- nema rušenja zgrada
- nema otkupa poljoprivrednih ili građevinskih parcela
- ne devastira se plodno tlo
- utjecaj buke i vibracija prihvatljiv je i drugo.

Očigledni su i nedostaci:

- dugotrajni i skupi građevinski radovi duž nedavno uređene ceste s nogostupima
- ometanje intenzivnog cestovnog prometa duž Ulice dr. Franje Tuđmana i preusmjeravanje na usporedne ulice
- očekivano premještanje instalacija (kanalizacija, vodovod...).

5.1. Pružna trasa

Nova pruga odvojila bi se od postojeće pruge M604 u kolodvoru Kaštel Sućurac. Odmah iz kolodvora trasa bi se usmjeravala u koridor napuštenoga industrijskog kolosijeka. Oko km 1+000 industrijski kolosijek bio bi u usjeku, a zatim bi prolazio ispod Ulice dr. F. Tuđmana. Na tome mjestu trasa buduće pruge napuštala bi trasu industrijskoga kolosijeka i desnim lukom ulazila u trasu postojeće ceste, odnosno u plitki tunel na koti -10 m ispod ceste.

Od te točke, odnosno od km 1+000, trasa nove pruge pratila bi trasu postojeće ceste u duljini od 9,3 km duž svih sedam Kaštela do km 10+400. U toj stacionaži pružna trasa napuštala bi Ulicu dr. F. Tuđmana, ali bi i dalje bila u plitkome tunelu (tip *cut and cover*) do stajališta Zračne luke (km 11+400) te dalje do kolodvora Divulje, čiji je kraj u km 12+600.

Tlocrtni elementi postojeće ceste su s lukovima polumjera od najmanje 300 m te zadovoljavaju elemente pruge za brzinu od 80 km/h. Po toj varijanti, duljina trase u plitkome tunelu iznosila bi 11,6 km.

5.2. Pružna niveleta

Postojeći kolodvor Kaštel Sućurac na pruzi M604 je na visinskoj koti od oko 23 m.n.m. Od kolodvora pružna trasa spuštala bi se prema Ulici dr. Franje Tuđmana uzdužnim nagibom od 20 mm/m. Nakon što bi pružna trasa ušla u koridor Ulice dr. Franje Tuđmana, duž ulice pružna niveleta pratila bi niveletu postojeće ceste koja je izvedena u nagibima do najviše 20 mm/m. U stajalištu Zračne luke niveleta bi bila na koti +1 m.n.m i u horizontali do kraja kolodvora Divulje.

5.3. Kolodvori i stajališta

Osim polaznog kolodvora Kaštel Sućurac i završnog kolodvora u Divuljama na jednokolosiječnoj pruzi duljine 12,6 km za križanje vlakova predviđena su još dva kolodvora, i to u Kaštel Kambelovcu (km 4+100) i Kaštel Novom (km 8+000). Duž pruge predviđeno je još sedam stajališta: Jugovinil, Kaštel Gomilica, Kaštel Lukšić, Kaštel Stari, Kaštel Štafilčić, Resnik i Zračna luka Split.

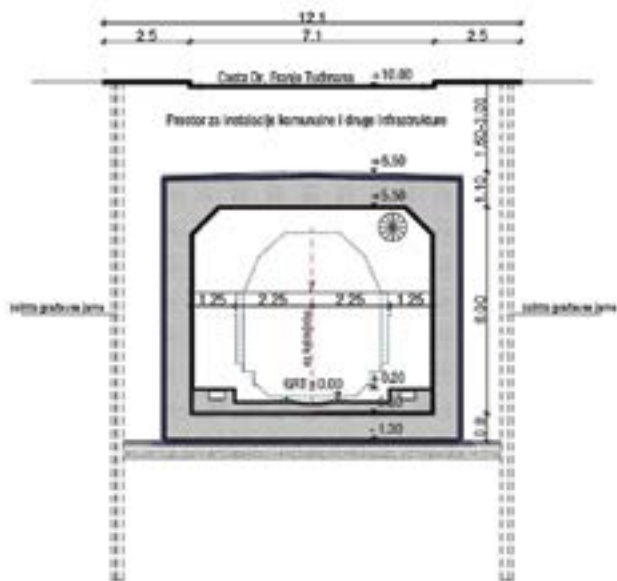
U kolodvorima planirana su po dva kolosijeka u razmaku od 4,75 m, s bočnim peronima duljine 100 m, širine 3,50 m i visine 0,55 m iznad tračnica. U stajalištima predviđen je jedan peron istih dimenzija kao u kolodvorima. Osim početnoga postojećeg kolodvora Kaštel Sućurac svi kolodvori i stajališta bili bi u tunelu.

5.4. Karakteristični poprečni presjek

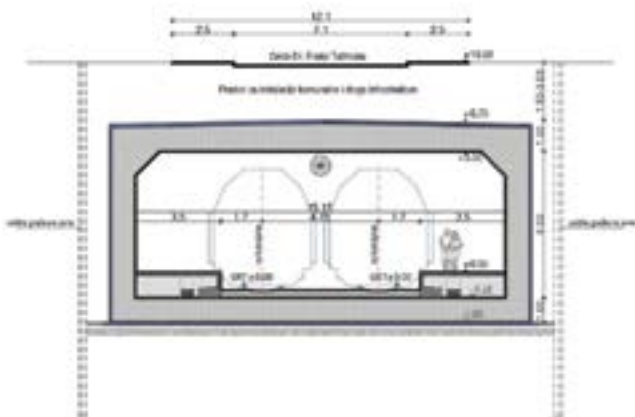
Predviđena je izgradnja jednokolosiječne pruge koja je od kolodvora Kaštel Sućurac do spoja s Ulicom dr. Franje Tuđmana, na duljini od jednog kilometra, „klasična“ pruga s ravnikom širine 6,00 m, s tračnicama 60E1 na betonskim pragovima, u zastoru od tucanika.

Na ostalome dijelu trase pruga bi bila na trasi postojeće ceste, u plitkome tunelu okvirne a.b. konstrukcije svijetle širine 7,00 m i visine 5,50 m. Visina od 5,50 m dovoljna je za promet laganih putničkih elektrovlakova najnovije generacije koje pokreću litij-ionske baterije, ali i za klasičnu elektrificiranu prugu.

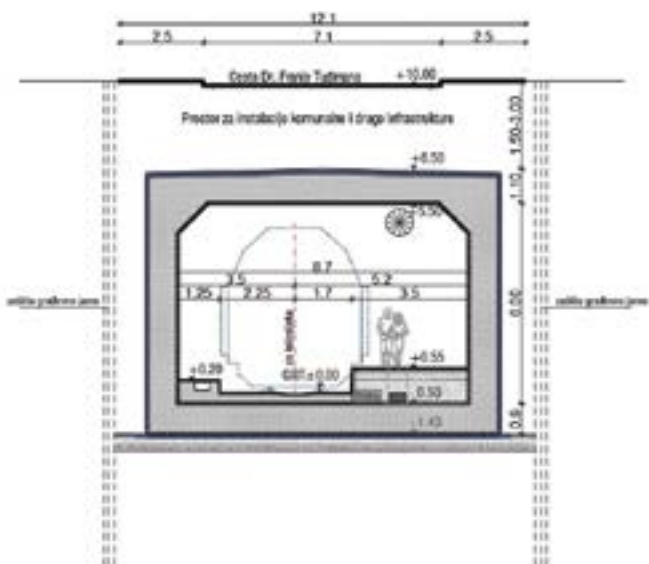
Kolosijek bi bio na a.b. ploči, sa sustavima za ublažavanje buke i vibracija. Obostrano uz kolosijek predviđene su staze za evakuaciju u slučaju požara ili nesreće. Iznad tunela ostavljen je nasip visine oko 1,50 do 3,00 m za prolaz uzdužnih i poprečnih instalacija. Završno je rekonstruirana asfaltna cesta na koti postojeće ceste, s kolnikom širine 7,10 m i dva pješačka nogostupa širine po 2,50 m.



Slika 3. Karakteristični poprečni profil pruge u plitkome tunelu



Slika 4. Karakteristični poprečni profil kolodvora u plitkome tunelu



Slika 5. Karakteristični poprečni profil stajališta u plitkome tunelu

U podzemnim kolodvorima tunelska konstrukcija proširuje se na raspon od 15,15 m kako bi se smjestila dva kolosijeka u razmaku od 4,75 m i uz njih dva perona širine 3,50 m. Pristup peronima bit će omogućen stubištima i dizalima.

U stajalištima je širina tunelske konstrukcije 8,70 m, osim u stajalištu Zračne luke Split, gdje je svijetla širina 10,20 m radi perona širine 5,00 m.

U daljnjoj dokumentaciji treba analizirati i opravdanost izgradnje dvokolosiječne pruge s kolosijecima u razmaku od 4,00 m. U tome slučaju tunel bi bio širok 11,00 m, a u stajalištima 14,40 m.

6. Pružna dionica Divulje – Trogir

Idejnim rješenjem željezničke pruge Split – Trogir [1] predložena je željeznička pruga do Trogira. Na dijelu pruge od Zračne luke Split prema Trogiru predložena je trasa na vijaduktu preko prirodnog rezervata Pantan, u tunelu i na vijaduktu preko Ulice kneza Trpimira sa završetkom u željezničkome stajalištu Trogir, u blizini postojećega autobusnog kolodvora. Smatramo da bi se pruga, barem u prvoj fazi, gradila samo do kolodvora Divulje. Uz taj kolodvor izgradilo bi se parkiralište za potrebe putnika iz Trogira koji bi do tog mjesta stizali lokalnim autobusima ili automobilima, potom bi ulazili u vlak i nastavljali putovanje prema Splitu. Udaljenost od Divulja do Trogira je oko tri - četiri kilometra.

Ako prevlada ideja o produljenju pruge do Trogira, uz varijantu koja je već predložena Idejnim rješenjem, predlažemo da se razmotre dodatne varijante. Na početku ukazujemo na upitnost izgradnje vijadukta preko prirodnog rezervata Pantan, ponajprije zbog ometanja zračnog prometa, a potom i zbog očuvanja rezervata. Umjesto vijadukta predlažemo tunelski prolaz ispod uzletno-sletnog koridora. Plitki tunel nastavljao bi se na tunel kolodvora Divulje, prolazio bi ispod uzletno-sletnog koridora te ispod Ulice kneza Trpimira, kod odvojka cesta za Kaštela i Plano, gdje bi se lijevom lukom trasa usmjeravala prema Trogiru. Od tog mjesta pružna trasa prema Trogiru može ići prema nekoliko varijanti.

6.1. Varijanta kolodvor Divulje – kolodvor Trogir-Plaža

Nakon prolaska plitkim tunelom ispod Ulice kneza Trpimira trasa bi ulazila u „klasični“ tunel duljine oko 1,5 km, koji bi završavao na lokaciji Krban, odmah iza prolaza ispod Ulice dr. Ante Starčevića. Dalje bi pruga nastavljala na vijadukt kojim bi prelazila preko nove spojne ceste D8 – most Čiovo, Ulice kneza Trpimira kod benzinske pumpe, te bi s južne strane ulice vodila u kolodvor Trogir-Plaža. Kolodvor je predviđen na vijaduktu.



Slika 6. Varijante pruge Divulje – Trogir

Duljina pružne dionice od kraja kolodvora Divulje do kraja kolodvora Trogir-Plaža iznosila oko 3,2 km. Od toga bi oko 0,9 km pruge bilo u plitkom tunelu, 1,5 km u „klasičnome“ tunelu, a preostalih 0,8 km na vijaduktu.

6.2. Varijanta kolodvor Divulje – kolodvor Most Čiovo

Nakon što bi pružna trasa plitkim tunelom prošla ispod Ulice kneza Trpimira kod odvojka cesta za Kaštela i Plano, lijevim lukom nastavlja bi tunelom prema Trogiru i izranjala s južne strane Ulice kneza Trpimira. Dalje bi vodila usporedno s vodotokom Rika do ušća u more, gdje bi desnim lukom preko nasutog dijela mora bila usmjerena u kolodvor Most Čiovo, koji bi se nalazio na platou kod upornjaka mosta. Na toj lokaciji uz kolodvor može se izgraditi veliko parkiralište za automobile. U ovome trenutku nije poznato kako će trasa uz Riku biti prihvaćena s ekološkog stajališta, a s obzirom na to da je na rubu rezervata.

Duljina te pružne dionice, od kraja kolodvora Divulje do kraja kolodvora Most Čiovo, iznosila bi oko 2,4 km. Od toga bi oko 0,9 km pruge bilo u plitkome tunelu, a 0,7 km u tunelu.

6.3. Varijanta kolodvor Divulje – kolodvor Trogir-Centar

Nakon što bi pružna trasa plitkim tunelom duljine oko 0,9 km kod odvojka cesta za Kaštela i Plano prošla ispod Ulice kneza Trpimira, lijevim bi lukom bila usmjerena prema Trogiru, i to tako što bi se iznad lokacije Blato

dovela na trasu Ulice kneza Trpimira tunelom duljine 0,6 km te bi ponovno ulazila u plitki tunel duljine 2,7 km. Tom varijantom pružna trasa može ući u samo središte Trogira. Podzemni kolodvor Trogir-Centar predviđen je uz kanal Fošu, a njegov kraj kod trajektnog pristaništa.

Duljina pružne dionice od kraja kolodvora Divulje do kraja kolodvora Trogir-Centar iznosila bi oko 4,2 km. Najveći problem gradnje pruge po toj varijanti, kao i varijante kroz Kaštela, jest skupa izgradnja te ometanje cestovnog prometa. Prednosti te varijante iste su kao i kod kaštelanske trase: nema križanja u razini s postojećim ili planiranim ulicama, nema rušenja zgrada, nema otkupa ni devastacije poljoprivrednih ili građevinskih parcela i druge. Kao zamjenske prometnice tijekom gradnje pruge mogu se koristiti Ulica dr. Ante Starčevića, koja je usporedna s Ulicom kneza Trpimira, te Trogirska cesta (DC 8).

7. Duljine pruga i vrijeme putovanja

Vrijeme putovanja postojećom prugom M604 po važećemu voznom redu [6] iznosi:

- 15 minuta na relaciji Split – Kaštel Sućurac
- 25 minuta na relaciji Split – Kaštel Stari.

Prema varijanti nove pruge Kaštel Stari – Zračna luka Split – Divulje, nova bi pruga trebala biti duga sedam kilometara. Brzinom od 80 km/h ta bi se udaljenost prelazila za šest minuta, a uz zaustavljanje u dvama stajalištima i minutu stajanja u Rudinama i Zračnoj luci Split ukupno za osam minuta, pa bi vozno vrijeme od Splita do Divulja iznosilo ukupno oko 35 minuta.

Prema varijanti nove pruge Kaštel Sućurac – Zračna luka Split – Divulje, nova bi pruga treba biti duga 12,6 km. Brzinom od 80 km/h ta bi se udaljenost prelazila za 10 minuta. Na pruži su dva kolodvora u kojima bi se vlakovi zaustavljali na oko dvije minute te osam stajališta u kojima bi se vlakovi zaustavljali na minutu. To je ukupno 12 minuta stajanja. U skladu s time vožno vrijeme od Splita do Divulje iznosilo bi ukupno 37 minuta. Tomu vremenu treba dodati i vrijeme kočenja i ubrzavanja pa se može reći da bi putovanje trajalo oko 40 minuta.

Ako bi se nova pruga produžila do Trogira, vožno vrijeme od Divulje do Trogira trajalo bi tri minute prema kraćoj varijanti odnosno četiri minute prema duljoj varijanti s kolodvorom u središtu grada. Ukupno vrijeme vožnje od Splita do Trogira iznosilo bi oko 40 minuta, što je izvrsna alternativa autobusnome prijevozu.

8. Približni troškovi izgradnje

Prema varijanti nove pruge Kaštel Stari – Zračna luka Split – Divulje, nova bi pruga bila duga sedam kilometara. Od toga bi 3,4 km pruge bilo u plitkome tunelu. Po približnome proračunu, ukupni trošak izgradnje, uključujući otkup zemljišta i rušenje kuća, iznosio bi oko 70 milijuna eura. Prema varijanti nove pruge Kaštel Sućurac – Zračna luka Split – Divulje, nova bi pruga bila duga 12,6 km. Od toga bi 11,6 km pruge bilo u plitkome tunelu ispod ceste, što bi znatno poskupilo radove. Približan proračun pokazuje to da bi troškovi izgradnje pruge i nove ceste iznad tunela, s kolodvorima i stajalištima, iznosili oko 200 milijuna eura.

Produžetak pruge do Trogira, ovisno o varijanti, koštao bi od 30 do 80 milijuna eura. Navedenome trošku treba dodati i trošak nabave laganijih putničkih vlakova nove generacije s litij-ionskim baterijama (predviđeno osam vlakova u ukupnome iznosu od oko 50 milijuna eura). Zaključno, približan trošak

izgradnje nove željezničke pruge od postojeće pruge M604 do Trogira s nabavom vlakova iznosio bi prema varijanti „Kaštel Stari“ od 150 do 200 milijuna eura odnosno od 280 do 330 milijuna eura po varijanti „Kaštel Sućurac“.

9. Približno vrijeme izgradnje

Za pripremu studijske i projektne dokumentacije potrebno je oko pet godina. Za gradnju pruge od Kaštel Starog do Zračne luke odnosno do kolodvora Divulje potrebne su oko tri godine. Ako bi bila odabrana varijanta pruge s kolodvorom Kaštel Sućurac i s trasom duž Ulice dr. F. Tuđmana, gradnja će trajati dulje, oko pet – šest godina. Treba imati u vidu to da građevinska sezona može trajati samo osam mjeseci, i to od listopada do lipnja.

10. Prijedlozi daljnjih aktivnosti

Ako se za izgradnju pruge Kaštela – Zračna luka Split – Trogir pokaže širi interes, potrebno je pokrenuti izradu studijske dokumentacije koja uključuje:

- prometnu studiju povezivanja nove pruge na željezničko čvorište Split
- idejna varijantna rješenja pružne trase
- studiju izvedivosti predloženih varijantnih rješenja s izborom optimalne varijante



Slika 7. Putnički vlak s ugrađenim baterijama

- prethodnu ekonomsku i financijsku analizu projekta (CBA) za odabranu varijantu
- studiju utjecaja na okoliš za odabrano varijantno rješenje.

Nakon što bude odabrana optimalna varijanta, pružnu trasu treba ucrtati u prostorne planove. Potom slijede izrada idejnog projekta, ishođenje lokacijske dozvole, izrada glavnog projekta i ishođenje građevinske dozvole.

11. Zaključak

Europski je trend preusmjeravanje putnika s osobnog na javni vid prijevoza. Prednost se daje željezničkome prijevozu nad cestovnim, pogotovu s aspekta zaštite okoliša. Republika Hrvatska mora se priključiti tome trendu. Jedna od prilika jest izgradnja spomenute pruge od Kaštela do Zračne luke Split odnosno do Trogira, koja bi znatno doprinijela smanjenju gužvi u cestovnome prometu na relaciji Split – Kaštela – Trogir.

S povećanjem broja posjetitelja cestovne su gužve iz godine u godinu sve veće, gotovo da se nazire trenutak kada će u *špici* sezone doći do kolapsa u cestovnome prometu, jer su iscrpljene gotovo sve mogućnosti proširenja cestovne infrastrukture na području Kaštela.

U ovome radu dane su još dvije moguće varijante pruge na relaciji Kaštela – Zračna luka Split s mogućim produljenjem pruge do Trogira. U ovome trenutku, bez pravog vrednovanja trasa, teško se odlučiti za to kojoj varijanti dati prednost: varijanta s odvojkom od postojeće pruge M604 u kolodvoru Kaštel Stari „klasična“ je pruga, u tehničkome smislu nije previše zahtjevna i relativno je jeftina. Dobra je za povezivanje Zračne luke, ali neće puno koristiti građanima Kaštela jer je, zajedno s postojećom prugom, smještena visoko iznad Grada.

Varijanta pruge s odvojkom od postojeće pruge u kolodvoru Kaštel Sućurac, s trasom u tunelu ispod Ulice dr. Franje Tuđmana metroovskog je tipa, skupa je za izvedbu, ali prolazi samim središtem Kaštela pa u tome smislu nudi izvrsnu prometnu ponudu, na granici da potpuno istisne autobusni javni prijevoz na relaciji Split – Kaštela – Zračna luka – Trogir, pogotovo ako se pruga produlji do Trogira. O toj varijanti, koliko god se u prvi tren čini apstraktnom, treba dobro razmisliti i analizirati sve njezine prednosti, ali i nedostatke. Projektanti joj daju prednost nad svim do danas razmatranim varijantama!

Literatura:

- [1] Ahac, M.; Lakušić, S.; Ivančev, M.; Čudina, A.: Idejno rješenje željezničke pruge Split Trogir; Željeznice 21, Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera, godina 16, broj 2/2017.
- [2] Prostorni plan uređenja Grada Kaštela (Službeni glasnik Grada Kaštela, br. 2/2006.)
- [3] Generalni urbanistički plan Kaštela – (2006., Izmjene i dopune veljača 2012.)
- [4] Program prostornog uređenja Republike Hrvatske (1999.g.) – Izmjene i dopune (lipanj 2013.g.)
- [5] Statistika Zračne luke Split (travanj 2018.)
- [6] HŽ Putnički prijevoz: Vozni red 2017/2018.

UDK: 625.11

Adresa autora:

Nikola Matić, dipl. ing. građ.
matic@granova.hr

Ivan Nosal, dipl. ing. građ.
nosai@granova.hr

Emil Mikec, geod. tehn.
emil.mikec@granova.hr

Granova d.o.o., Bolnička 51/3, Zagreb
www.granova.hr

SAŽETAK

Zamislimo apsurdnost situacije da turisti iz europskih država zračnim prometom stignu do Zračne luke Split za dva sata, a onda im od zračne luke do hotela u Splitu treba isto toliko vremena!? Nažalost, takav se scenarij nazire za koju godinu ako se prometna povezanost Zračne luke i Splita ne podigne na znatno višu razinu. Cestovne su mogućnosti gotovo iscrpljene. Rješenje problema treba tražiti u izgradnji nove željezničke pruge od Zračne luke odnosno Trogira do spoja na postojeću prugu M604 na području Kaštela. U ovome radu ponuđene su još dvije moguće varijante nove pruge koje zajedno s varijantama ponuđenima u izvornome znanstvenom članku „Idejno rješenje željezničke pruge Split – Trogir“ [1] čine široku paletu trasa nove pruge koje treba analizirati i treba donijeti odluku o izgradnji. Treba iskoristiti europsku naklonost izgradnji željezničkih pruga te financijske mogućnosti koje se nude.

Glavne riječi: gradsko-prigradski željeznički promet, vrednovanje varijantnih rješenja, povezivanje grada Splita.

Kategorizacija: stručni rad

SUMMARY

THE NEW KAŠTELA – SPLIT AIRPORT – TROGIR RAILWAY LINE

Let us imagine an absurd situation, in which tourists from European countries land at Split Airport in two hours, and then require the same time to travel from Split airport to their hotel in Split!? Unfortunately, such a scenario is to be expected in a few years if the transport connection of Split Airport and Split does not achieve a significantly higher level. Possibilities of connection by road have almost been exhausted. The solution to the problem should be sought in constructing a new railway line from the airport, i.e. Trogir, up to the connection to the existing M604 railway line in Kaštela area. In this paper, two more variant solutions for the new line are offered in the original scientific paper "Preliminary design for the Split-Trogir railway line" [1], which make up a broad range of new railway line paths to be analysed, with a decision on construction that needs to be made. European inclination towards constructing new railway lines should be used, as well as offered financial possibilities.

Key words: urban-suburban rail transport, evaluation of variant solutions, connecting the City of Split

Categorization: professional paper