

ŽELJEZNICE 21

Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera

4/2014

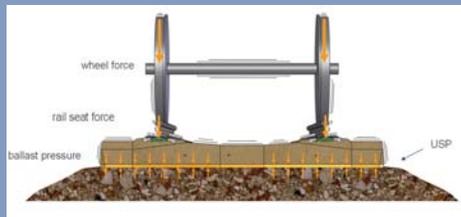


Uvodničar

- Dražen Ratković: Uskoro kvalitetnija usluga

Stručne teme

- Tračnička veza Zagreb GK - zračna luka Zagreb
- Proračun pouzdanosti EVP-a korištenjem alata RiskSpectrum
- Makroekonomski utjecaj implementacije plana TEN-T mreže korištenjem modela Astra
- Strategija promjene percepcije korisnika usluge HŽPP-a
- Propisi i postupci za ishođenje odobrenja uporabe željezničkih vozila na mreži HŽI
- Iskustva s elastičnim podlošcima kolosiječnih betonskih pragova
- Održan VIII. Forum IPC-a
- Automatizacija u prometu 2014.
- Simpozij logistike LOMI 2014.



KONČAR

SIEMENS

Plasser & Theurer

getzner
the good vibrations company

ERICSSON
Ericsson Nikola Tesla

GEOBRUGG
BRUGG

KING ICT
INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ELEKTROKEM

SPECIJALNI GRADEVINSKI RADovi
SPERA
INŽENJERING d.o.o.

Belisće d.d.
TVORNICA ELEKTRO OPREME

PRUŽNE GRADEVINE d.o.o.

SWIETELSKY
KOVIŠ

ISSN 1333-7971, UDK 625.1; 629.4; 656.2
GODINA 13, BROJ 4, ZAGREB, PROSINAC 2014.

HŽ INFRASTRUKTURA
hdzi Hrvatsko društvo željezničkih inženjera
IEIV

VISOKI UČINAK/ PRECIZNOST/ POUZDANOST

Plasser & Theurer



Br. 1 u mjernoj tehnici

Za precizan i ekonomičan izračun geometrije kolosijeka Plasser & Theurer nudi specijalna mjerna vozila serije EM. Ovim univerzalnim samohodnim vozilima za pregled i mjerenje s velikom preciznošću se mjere podatci o točnosti geometrije kolosijeka, tračnica i kontaktne mreže, te se bilježe i pokazuju kvalitativne greške tračnica i profila gornjeg ustroja. Više od 180 industrijski proizvedenih mjernih vozila za kontrolu i procjenu stanja mreža pruga pridonijelo je našem velikom iskustvu kao i usavršenosti „mjernih laboratorija na kotačima“ iz kuće Plasser & Theurer.



Nakladnik

HŽ Infrastruktura d.o.o., Mihanovićeve 12, Zagreb
Odlukom Uprave HŽ Infrastrukture d.o.o. o izdavanju stručnog časopisa Željeznice 21, UI-76-21/13 od 23. svibnja 2013. godine, uređivanje časopisa povjeren je Hrvatskom društvu željezničkih inženjera. Predsjedništvo HDŽI imenuje Uređivački savjet i Uredništvo Željeznica 21.

Glavni i odgovorni urednik

Dean Lalić

Uređivački savjet

Tomislav Prpić (HDŽI, predsjednik Uređivačkog savjeta), Vlatka Škorić (HŽ Infrastruktura, zamjenica predsjednika Uređivačkog savjeta), Marko Car (HŽ Infrastruktura), Nikola Ljuban (HŽ Infrastruktura), Rene Valčić (HŽ Infrastruktura), Marko Odak (HDŽI), Josip Bucić (Đuro Đaković - Specijalna vozila), Pero Popović (Končar - Električna vozila), Stjepan Lakušić (Građevinski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu), Hrvoje Domitrović (Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilišta u Zagrebu), Zoran Blažević (Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Sveučilišta u Splitu), Tomislav Josip Mlinarić (Fakultet prometnih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu).

Uredništvo

Branimir Butković (pomoćnik gl. urednika za novosti iz HŽ Infrastrukture), Danijela Barić (pomoćnik gl. urednika za znanstvene i stručne radove), Dean Lalić (glavni i odgovorni urednik), Marko Odak (pomoćnik gl. urednika za HDŽI aktivnosti), Tomislav Prpić (pomoćnik gl. urednika za stručne članke iz industrije).

Adresa uredništva

10000 Zagreb, Petrinjska 89,
telefon: (01) 378 28 58, telefax (01) 45 777 09,
telefon glavnog urednika: 099 220 1591

Lektorica

Nataša Bunijevac

Časopis izlazi tromjesečno. Rukopisi, fotografije i crteži se ne vraćaju. Mišljenja iznesena u objavljenim člancima i stručna stajališta su osobni stav autora i ne izražavaju uvijek i stajališta Uredništva. Uredništvo ne odgovara za točnost podataka objavljenih u časopisu. Časopis se distribuira besplatno. Cijena oglasa može se dobiti na upit u Uredništvu.

Adresa Hrvatskog društva željezničkih inženjera: 10000 Zagreb, Petrinjska 89; e-mail: hdzi@hznet.hr. Poslovni račun kod Privredne banke Zagreb, broj 2340009-1100051481; devizni račun kod Privredne banke Zagreb broj 70310-380-296897.

Naslovna stranica

Design: Matilda Müller

Fotografija: Radovi na pružnoj dionici

Borongaj - Dugo Selo

Autor: Branimir Butković

Grafička pripremaKata Marušić
Gordana Petrinjak**Tisak**

Željeznička tiskara d.o.o.
10000 Zagreb, Petrinjska ulica 87
www.zeljeznicka-tiskara.hr

UVODNIČAR

Dražen Ratković, dipl. ing. prom., predsjednik Uprave HŽ Putničkog prijevoza d.o.o.: **USKORO KVALITETNIJA USLUGA** 5

STRUČNI I ZNANSTVENI RADovi

IDEJNO RJEŠENJE TRAIČNIČKE VEZE ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – MEĐUNARODNA ZRAČNA LUKA ZAGREB (VELIKA GORICA) (dr. sc. Maja Ahac, dipl. ing. građ.; Mateja Jagatić, mag. ing. aedif.; prof. dr. sc. Stjepan Lakušić, dipl. ing. građ.) 7

PRORAČUN POUZDANOSTI ELEKTROVUČNE PODSTANICE KORIŠTENJEM ALATA RISKSPECTRUM (Josip Pavleka, dipl. ing. el.; prof. dr. sc. Srete Nikolovski, dipl. ing. el.) 15

MAKROEKONOMSKI UTJECAJ UBRZANE IMPLEMENTACIJE PLANA TEN-T MREŽE KORIŠTENJEM MODELA ASTRA (mr. sc. Zoran Popovac, dipl. oec.) 23

STRATEGIJA PROMJENE PERCEPCIJE KORISNIKA USLUGE HŽ PUTNIČKOG PRIJEVOZA (mr. Anita Matačić, dipl. oec.) 37

PROPISI I POSTUPCI ZA ISHOĐENJE ODOBRENJA UPORABE ŽELJEZNIČKIH VOZILA NA MREŽI HŽ INFRASTRUKTURE S PRIMJERIMA POSTUPAKA ZA ELEKTRIČNE LOKOMOTIVE ÖBB-ove SERIJE 1116 i 1216 (Milan Brkić, dipl. ing. el.) 47

PROMOTIVNI STRUČNI RAD

ISKUSTVA S ELASTIČNIM PODLOŠCIMA KOLOSJEČNIH BETONSKIH PRAGOVA - DOPRINOS UŠTEDI U ODRŽAVANJU PRUGA (dr. Harald Loy, dipl. ing. građ.; Andreas Augustin, dipl. ing. stroj.) 55

OSVRTI, PRIJEDLOZI, KOMENTARI

ODRŽAN VIII. FORUM IPC-a (Zrinka Vranar, dipl. ing. biol.) 59

AUTOMATIZACIJA U PROMETU 2014 (Milan Brkić, dipl. ing. el.) .. 60

PRVI MEĐUNARODNI SIMPOZIJ LOGISTIKE LOMI 2014. (Ante Klečina, oec.) 62

NOVOSTI IZ HRVATSKIH ŽELJEZNICA

ULAGANJA NA KLJUČNIM KORIDORIMA (Branimir Butković, dipl. iur.) 65

HDŽI AKTIVNOSTI

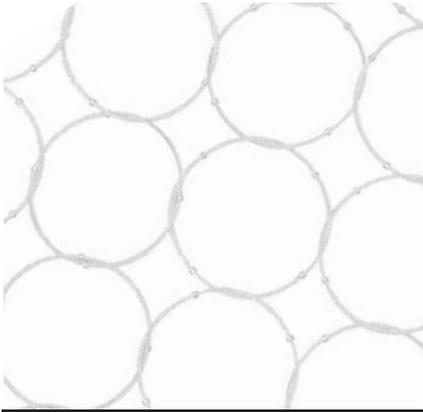
SASTANAK POVJERENIKA HDŽI-a: KAKO UNAPRIJEDITI AKTIVNOSTI ČLANSTVA 1

14. KONGRES SIGNAL & DRAHT 2

ODRŽAN DAN HRVATSKE 2014. U GRAZU 3

NAJAVA PREZENTACIJE TVRTKE M. M. GRIGLIATI 6

PREDSTAVLJANJE KNJIGE »SAMOBORČEK« 7



Sustavi za zaštitu ljudi i infrastrukture od sila prirode

1 - Barijere za zastavljanje nanosa plitkih klizišta

Sveobuhvatan 1:1 test u suradnji sa Švicarskim Federalnim institutom WSL, gdje je u tri testa, dokazana funkcionalnost našeg sustava.

Barijera za zaustavljanje nanosa plitkih klizišta namijenjena je za uporabu na nekanaliziranim pokosima.

2 - Sustav za stabilizaciju pokosa

TECCO® sustav je adekvatan za stabilizaciju strmih pokosa, sedimentnih i stjenjanih pokosa kao i za stabilizaciju postojećih potpornih zidova. Mreža je pričvršćena sidrima iza klizne plohe i prednapregnuta na zadanu silu preko pričvršnih ploča na površini pokosa.

3 - Barijere za zaštitu od odrona kamena

Naše fleksibilne barijere su projektirane za energiju udara od 100 do 8000 kJ. Barijere su uspješno testirane u 1:1 testu i atestirane u skladu sa Švicarskim i Europskim smjernicama ETAG 27 za barijere za zaštitu od odrona kamena.

Zatražite našu novu brošuru i raspravite Vaše probleme sa silama prirode s našim stručnjacima.

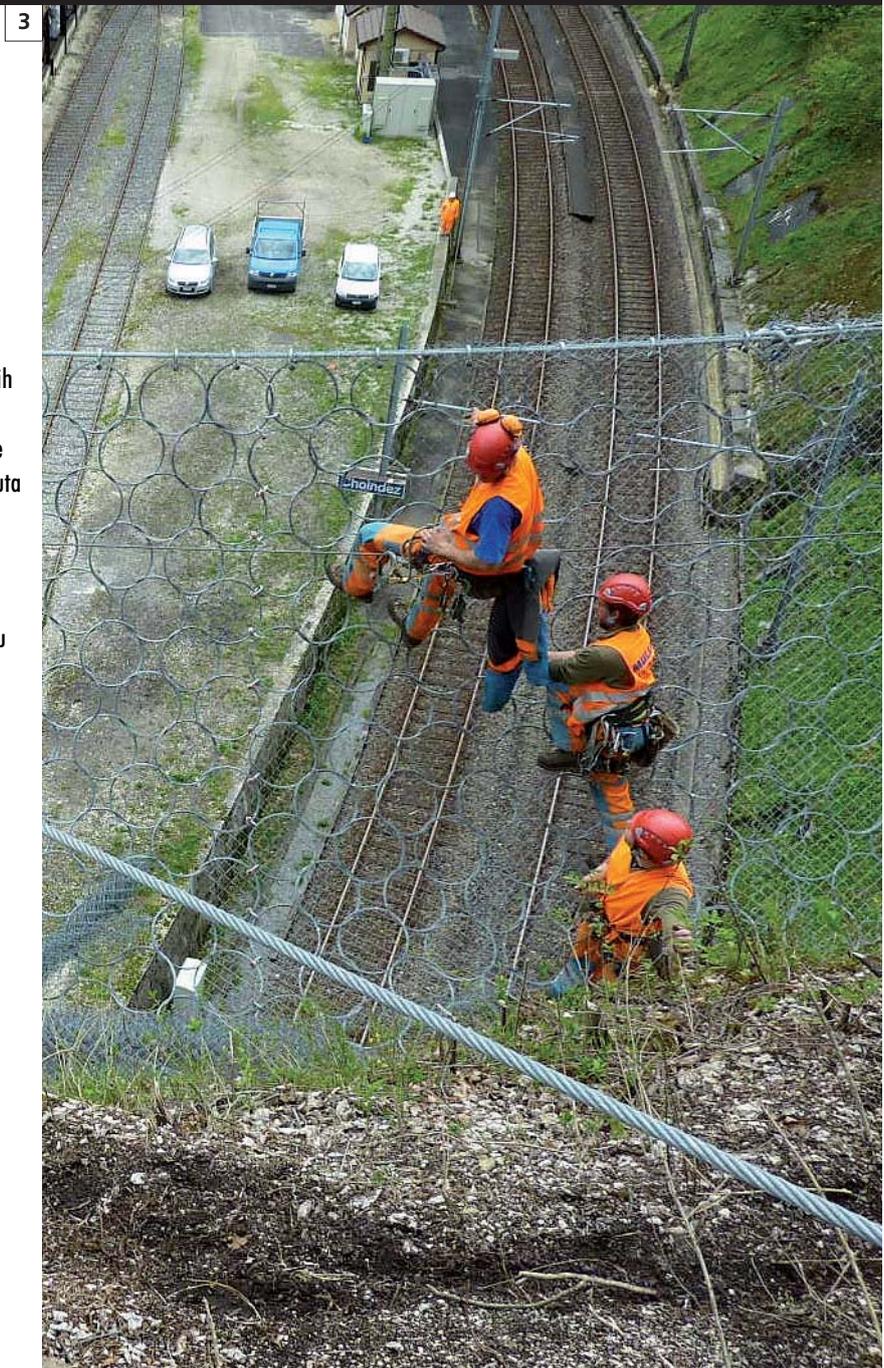


Geobrugg AG

Geohazard Solutions
CH-8590 Romanshorn • Switzerland

Ured u Hrvatskoj:

Ing. Vjekoslav Budimir
Cvjetkova 63 A 31000 Osijek, Hrvatska
Tel. +385 31 507 012 • Fax. +385 31 507 016
Mobile. + 385 91 665 9845
vjekoslav.budimir@geobrugg.com
www.geobrugg.com



Dražen Ratković, dipl. ing. prom.
Predsjednik Uprave HŽ Putnički prijevoz d.o.o.



USKORO KVALITETNIJA USLUGA

HŽ Putnički prijevoz i u 2014. nastavio je provoditi smjernice Programa restrukturiranja, koji je u procesu prednotifikacije u Europskoj komisiji. Nabavom novih vlakova i uvođenjem suvremenih prodajnih kanala tijekom 2015. putnicima će biti pružena kvalitetnija usluga, a HŽ Putnički prijevoz time će stvoriti temelje za uspješno i održivo poslovanje.

Jedan od temeljnih strateških ciljeva Programa restrukturiranja je orijentacija na pružanje usluge motornim vlakovima. Stoga je 30. siječnja 2014. HŽ Putnički prijevoz s tvrtkom Končar-Električna vozila potpisao ugovor o nabavi 44 nova vlaka. U sklopu tog ugovora bit će nabavljeno 16 elektromotornih vlakova za regionalni prijevoz, 16 elektromotornih vlakova za regionalni prijevoz i 12 dizel-električnih motornih vlakova. Vlakovi će u promet biti pušteni tijekom 2015., 2016. i 2017. godine, a prvi vlak za regionalni prijevoz trebao bi biti isporučen u travnju 2015. godine.

U tijeku su i aktivnosti vezane uz uvođenje integralnog sustava za prodaju i rezervaciju karata (ISPRO), koji uključuje uvođenje stabilnih automata za prodaju karata u sedam najfrekventnijih kolodvora, kupnju karata putem interneta i pametnih telefona te uvođenje mobilnih terminala i preplata pametnih kartica. Implementacija tog projekta očekuje se u kolovozu 2015. godine. Kao pripremu za to u 2014. HŽ Putnički prijevoz razdvojio je i izgradio vlastiti ICT sustav.

U 2015. pokrenut ćemo još jedan strateški projekt. Projekt LOGIS omogućit će učinkovito upravljanje voznim parkom te optimizaciju ljudskih resursa i utroška pogonske energije. Objava nadmetanja za taj projekt očekuje se u prvome kvartalu 2015. godine. Uz to početak ćemo s pripremom dokumentacije za izgradnju tehničko-logističkog centra u kojemu bi na području Zagreb Glavnog kolodvora bili omogućeni kvalitetno održavanje i priprema motornih vlakova.

Program restrukturiranja uključuje i zbrinjavanje viška radnika pa je tako u posljednje dvije godine do 30. rujna 2014., uz isplatu poticajnih otpremnina zbrinuto 506 radnika. Do kraja 2015. u Društvu bi trebalo biti zaposleno oko 1780 radnika. U restrukturiranju ovisnih društava u planu za 2015. je prodaja društva Tersus eko, integracija Željezničke tiskare u matično društvo i restrukturiranje društva Tehnički servisi željezničkih vozila.

Financijskim restrukturiranjem u ovoj smo godini stabilizirali bilancu, a provedena je i dokapitalizacija Društva. Realnim prikazom stanja i znatnim uštedama na svim razinama poslovanja očekujemo da ćemo do kraja ove godine pozitivno poslovati.

S obzirom na nužnost integriranja različitih prometnih grana u cilju poboljšanja mobilnosti stanovništva, HŽ Putnički prijevoz uključio se u projekt RAIL4SEE, koji se financira fondovima EU-a. Projekt završava krajem ove godine, a njegov je cilj stvoriti smjernice o tome kako povećati priljev putnika u multimodalnome javnom prijevozu u željezničkim čvorištima u jugoistočnoj Europi.

Kako bismo vozni red prilagodili potrebama korisnika, u novome voznom redu uvedeno je 20 pograničnih vlakova prema Sloveniji i Mađarskoj, kao i noćni vlak na relaciji Beograd – Zagreb – Ljubljana – Beograd. Uvođenjem tih vlakova očekuje se povećanje broja putnika i mobilnosti stanovništva na području susjednih država. Uz to, od 14. prosinca vozit će još jedan par dnevnih vlakova na relaciji Zagreb – Split, dok će u ljetnoj sezoni voziti i četiri noćna vlaka. U lokalnome prijevozu uveli smo vlakove na relacijama Varaždin – Golubovec, Ogulin – Rijeka i Vinkovci – Osijek.

Uz kvalitetno pripremljene investicije HŽ Putničkog prijevoza, godinu 2015. obilježit će podizanje usluge na razinu koja je u skladu s potrebama i očekivanjima putnika, koji će se voziti u novim vlakovima i kupovati karte na suvremene načine. Primjenom novih znanja i tehnologija HŽ Putnički prijevoz pripremit će se za konkurentsku poziciju u uvjetima interoperabilnosti i liberaliziranog tržišta.

Na kraju koristim priliku da svima zaposlenima u željezničkom i industrijskom sektoru čestitam božićne blagdane i zaželim mnogo poslovnih uspjeha u novoj 2015. godini.

TVRTKE ČLANICE HDŽI-a

KONČAR

SIEMENS

Plasser & Theurer

ERICSSON
Ericsson Nikola Tesla

SPECIJALNI GRAĐEVINSKI RADOVI
SPEGRA
INŽENJERING d.o.o.

getzner
the good vibrations company

KING ICT
INFORMATION & COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Belisće d.d.
TVORNICA ELEKTRO OPREME

PRUŽNE GRAĐEVINE d.o.o.

ELEKTROKEM



GEOBRUGG
BRUGG

UPUTE SURADNICIMA »ŽELJEZNICA 21«

Stručni časopis »Željeznice 21« objavljuje znanstvene i stručne radove iz svih područja željezničke tehnike i tehnologije te stručne publicističke članke iz područja željeznice i aktivnosti željezničkih stručnjaka.

1. Znanstveno-stručni radovi

Znanstveno-stručni radovi trebaju sadržavati opise, zapažanja, analize i rezultate izvornih znanstvenih istraživanja i teoretskih proučavanja iz jednog ili više stručnih područja koje obrađuju. U znanstveno-stručne radove ubrajaju se članci koji prikazuju i analiziraju stručne spoznaje i zapažanja iz praktične primjene stručnih dostignuća. Radovi trebaju biti opremljeni odgovarajućim grafičkim i slikovnim priložima u kojima se opisuju i prikazuju podatci predočeni u tekstualnome dijelu članka. Na kraju rada treba priložiti popis literature.

Sažetak veličine do najviše 800 znakova u kojemu se ukratko opisuje karakter, metodologija istraživanja i sadržaj rada stavlja se na kraj rad, nakon popisa literature. Znanstveno-stručni radovi trebaju imati najmanje 10.000 znakova, a najviše 40.000 znakova. U radu treba navesti puno ime i prezime svih autora, njihovo stručno zvanje, znanstveni stupanj, naziv tvrtke ili ustanove u kojoj su zaposleni, adresu i adresu e-pošte.

2. Stručno-publicistički članci

U stručno-publicističke članke ubrajaju se tekstovi koje se odnose na prikaze, osvrte, rasprave, recenzije, vijesti i informacije iz svih strukovnih područja željeznice. Uključuju novosti iz sustava Hrvatskih željeznica i željezničke industrije, iz stranih željezničkih sustava, članke iz povijesti željeznice te sponzorirane i prenesene stručne članke. Veličina stručno-publicističkih članaka treba biti najviše 8000 znakova.

3. Članci o HDŽI-ovim aktivnostima

Članci o aktivnostima Hrvatskoga društva željezničkih inženjera obrađuju teme iz područja rada Društva i njegovih članova. U članke o HDŽI-ovim aktivnostima ubrajaju se članci o stručno-izobrazbenim radionicama, okruglim stolovima, kongresima i skupovima, stručnim putovanjima i drugim aktivnostima u kojima sudjeluju Društvo i njegovi članovi.

4. Opće napomene autorima

Prijava rada smatra se jamstvom autora da članak nije prethodno objavljen i da objavljivanje nije kršenje autorskih prava. Radovi se prihvaćaju za objavu samo ako autor uskladi rad s primjedbama recenzenata i uredništva. Autor je odgovoran za sve podatke iznesene u objavljenome članku.

Svi tekstovi koji se objavljuju moraju biti napisani na hrvatskome jeziku, iznimno engleskome jeziku, ako je riječ o stranome autoru.

Tekstualni prilozi trebaju biti napisani u jednome stupcu u programu *Microsoft Word* ili *Excel*, a slikovni prilozi trebaju biti u formatima PDF, JPEG, TIF ili BMP. Autori ne moraju raditi grafičku pripremu članaka niti naručivati stručnu lekturu. Za znanstveno-stručne radove uredništvo može tražiti recenziju odgovarajućeg stručnjaka te o njegovim eventualnim primjedbama i prijedlozima obavještava autora.

Objavljeni radovi se honoriraju, i to znanstveno stručni radovi 100 kuna po kartici, a ostali 60 kuna po kartici. Uz rad treba poslati i podatke o žiro-računu i OIB te adresu stalnog prebivališta.

Uredništvo

dr. sc. Maja Ahac, dipl. ing. građ.
Mateja Jagatić, mag. ing. aedif.
prof. dr. sc. Stjepan Lakušić, dipl. ing. građ.

IDEJNO RJEŠENJE TRAČNIČKE VEZE ZAGREB GLAVNI KOLODVOR – MEĐUNARODNA ZRAČNA LUKA ZAGREB (VELIKA GORICA)

1. Uvod

Međunarodna zračna luka Zagreb smještena je jugoistočno od grada Zagreba, neposredno uz Pleso, gradsku četvrt u sastavu Grada Velike Gorice. Osnovana je početkom 60-ih godina prošlog stoljeća, a formirana je kao mješoviti, civilno-vojni aerodrom. Na zračnu luku danas sleti i s nje poleti više od dva milijuna putnika godišnje [1].

Godine 2013. pokrenut je projekt proširenja zračne luke koji se sastoji od dvije etape. Prva etapa, čiji je završetak planiran do 2015. godine, uključuje gradnju novoga putničkog terminala kapaciteta od pet milijuna putnika godišnje, putničke zgrade i vanjskih prometnih površina s prilaznim cestama i pratećom infrastrukturom. U drugoj etapi, koja bi počela 2022. godine, dvije bi se godine izvodili radovi na proširenju zgrade terminala, stajanke i parkirališnih površina, što bi omogućilo godišnji kapacitet od osam milijuna putnika [1]. Postojeći i planirani novi putnički terminal međusobno su udaljeni oko 1,8 km. Pretpostavlja se da će postojeći terminal služiti za niskotarifne i izvanredne prijevoznike, a novi za redovite prijevoznike.

Danas je pristup zračnoj luci iz Zagreba i regije moguć isključivo cestovnim prometnicama. Postojeća cestovna prometna infrastruktura koja povezuje središte grada Zagreba, koje je za potrebe ovog rada definiran lokacijom glavnoga željezničkog kolodvora, putnički terminal zračne luke i Veliku Goricu ne zadovoljava postojeću potražnju. Zbog toga svakodnevno u cestovnome prometnom sustavu ovog područja u vršnim jutarnjim i poslijepodnevnim satima dolazi do zagušenja, tj. pojave tzv. uskih grla koja uzrokuju stvaranje prometnih čepova i velika zakašnjenja. U narednim će godinama, radi prirodnog prirasta stanovništva te planiranog proširenja zračne luke, problem biti još veći ako se ne pristupi poboljšanju njihove prometne povezanosti. Kvalitetna prometna veza između zračne luke i Glavnog kolodvora, a posredno i Velike Gorice, neophodna je za redoviti tijek prometa između navedenih centara ali i konkurentnost zračnog drugim granama prometa u ovoj regiji. Budući da moderni optimizirani javni gradski i/ili prigradski prometni

sustav mora biti održiv sa gospodarskog i sociološkog stajališta te stajališta zaštite okoliša, željeznica se ovdje ističe kao prijevozni sustav s velikim potencijalom.

2. Karakteristike postojeće prometne povezanosti

Za potrebe razrade idejnih rješenja povezivanja Zagreba i zračne luke tračničkom vezom, kao glavna točka polazišta iz Zagreba odabran je željeznički Glavni kolodvor. To je središnji kolodvor zagrebačkog čvorišta u putničkome prijevozu u kojem počinju i završavaju vožnju vlakovi na domaćim (gradskim, prigradskim i međugradskim) i međunarodnim linijama, dok dio međunarodnih vlakova, nakon zadržavanja zbog izlaska i ulaska putnika, prolazi kroz njega. Kolodvor je smješten vrlo povoljno u odnosu na gradske i prigradske prometne potrebe: lociran je u neposrednoj blizini užega središta grada, u Ulici kneza Branimira, a okružen je glavnim gradskim cestovnim prometnicama i avenijama (Savskom ulicom na zapadu, Avenijom Marina Držića na istoku te Ulicom grada Vukovara na jugu). Također, vrlo je dobro povezan s ostalim vrstama javnog prijevoza čiju glavninu obavlja Zagrebački električni tramvaj (ZET), upravitelj tramvajskog i autobusnog prometa. Uz kolodvor se nalazi tramvajska stanica za ukupno pet tramvajskih linija, što omogućuje izravnu i jednostavnu komunikaciju sa željezničkog na tramvajski promet [2], a u neposrednoj blizini nalaze se i autobusni terminali za gradski i prigradski prijevoz.

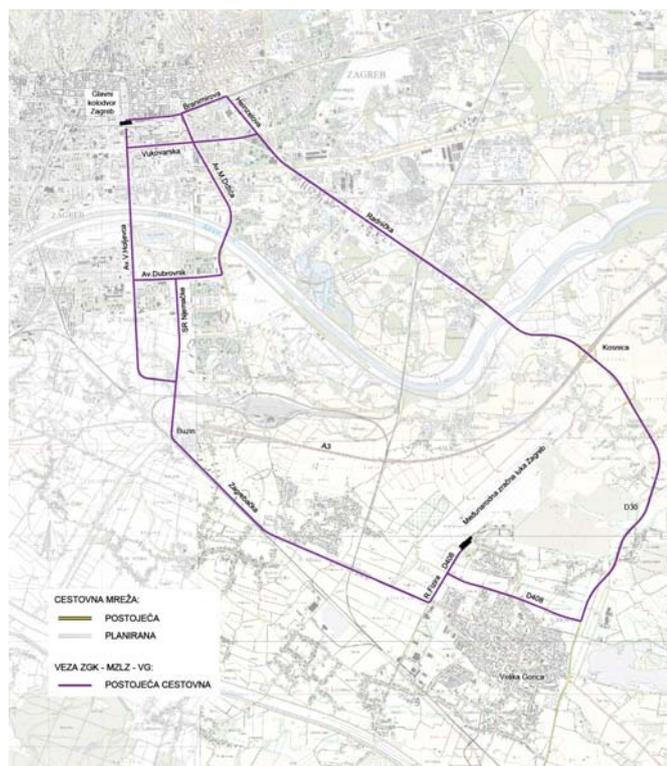
Od Glavnog kolodvora prema zračnoj luci vodi splet glavnih cestovnih prometnica i avenija (slika 1). Povezivanje zračne luke s čitavom regijom omogućuje zagrebačka obilaznica (autoceste A2, A3 i A4), posredno preko čvorišta Buzin i Kosnica. Putovanje se nakon navedenih čvorišta nastavlja Zagrebačkom cestom koja se pruža sa zapadne strane zračne luke i novosagrađenom jugoistočnom obilaznicom Velike Gorice (državnom cestom D30) te dalje državnom cestom D408 do zgrade terminala. Cestovna veza također je omogućena lokalnim zaobilaznim prometnicama preko Svete Klare, Jakuševca i Ranžirnoga kolodvora.

Osim osobnim automobilima i taksijima, putnici imaju mogućnost prijevoza autobusom od Autobusnog kolodvora Zagreb do zračne luke. Autobusni kolodvor nalazi se na udaljenosti od otprilike 1,5 km od Glavnoga kolodvora, a s njim je izravno povezan tramvajskim linijama 2 i 6. Autobusi voze svakodnevno od 4.30 do 20.00 sati, i to svakih pola sata, a nakon 20.00 sati polaze po slijetanju zrakoplova [3].

Primarni problem postojeće, isključivo cestovne povezanosti promatranih centara je što se na navedenim relacijama miješaju promet Novi Zagreb – centar, Zagreb – zračna luka, Zagreb – Velika Gorica i daljinski promet između Zagreba i područja Zagreb – Sisak. Danas otprilike 90.000 dnevnih migranata, koristeći navedene gradske prometnice, putuje iz Novog Zagreba prema središtu [4]. Tom je broju potrebno

pribrojiti i 27.000 građana koji prema Zagrebu dnevno migriraju iz Velike Gorice. Također, radi naglog razvoja velikog broja poslovnih objekata na lokaciji Buzin, u posljednjih je desetak godina povećan i opseg prometa iz Zagreba u smjeru Velike Gorice. Zbog svega navedenog, danas su na navedenim cestovnim prometnicama česta zagušenja u jutarnjim satima na ulazu, a u poslijepodnevnom satima – nakon završetka radnog vremena – na izlazu iz Zagreba. Van tih vršnih sati vrijeme putovanja od Glavnoga kolodvora do zračne luke iznosi najmanje 30 minuta.

Opseg prometa najveći je na Zagrebačkoj cesti. Prema podacima Hrvatskih cesta iz 2013. godine, na njoj je prosječni godišnji dnevni promet iznosio 37.260 vozila, čineći je trećom najopterećenijom cestovnom prometnicom u RH [5]. Prema predviđanjima, unatoč gradnji obilaznice i planiranju nove cestovne infrastrukture (autoceste Zagreb – Sisak), Zagrebačka će cesta nastaviti ostvarivati prosječni godišnji dnevni promet od oko 20.000 vozila [6]. Zasićenost postojećih cestovnih kapaciteta ukazuje na nužnost potrage za novim rješenjima u vidu proširenja postojeće mreže tračničke infrastrukture.



Slika 1. Postojeća i planirana cestovna mreža na promatranome području

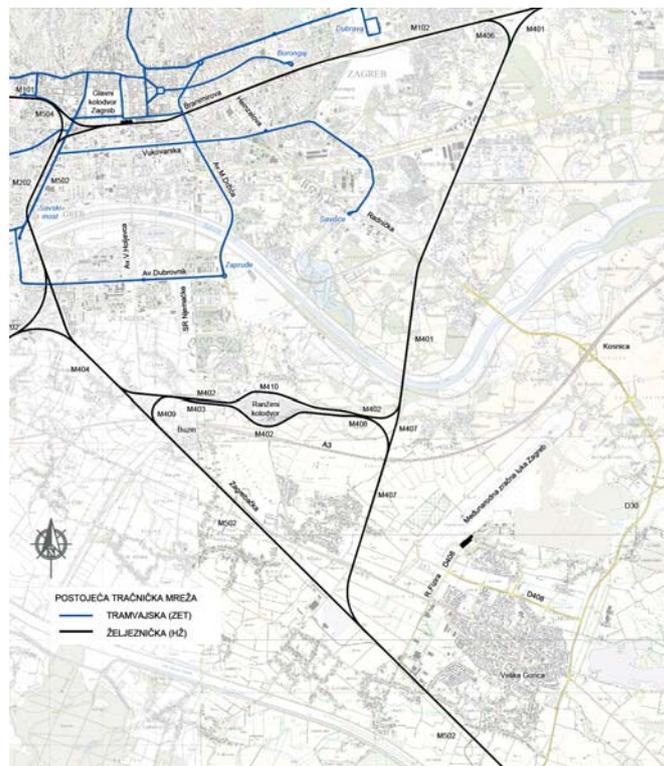
3. Prijedlog za poboljšanje prometne povezanosti

U anketama provedenima u gradu Zagrebu utvrđeno je da bi 65 % dnevnih migranata na promatranome području zamijenilo osobni automobil modernim tračničkim sustavom,

a kao osnovne razloge navode kraće vrijeme putovanja, konstantno zagušenje cestovnih prometnica, nedovoljne kapacitete parkirališnih zona u užem središtu Zagreba, udobnost i niže troškove prijevoza [7]. Kvalitetan tračnički gradski i prigradski prijevoz u tome je području moguće ostvariti modernizacijom i nadogradnjom već postojećih tramvajskih i željezničkih pruga (slika 2) te prijevoznih sredstava.

Postojeća mreža Zagrebačkoga električnog tramvaja završava, promatrano zračnom linijom, više od šest kilometara sjeverno od zračne luke, a dva kraka mreže HŽ Infrastrukture Zagreb/Sesvete – Velika Gorica – Sisak ne utječu bitno na luku, barem ne samostalno [6]. Iako kroz Veliku Goricu u oba smjera prođe tridesetak putničkih vlakova dnevno, a vozno vrijeme od Glavnoga kolodvora do Velike Gorice iznosi petnaestak minuta [8], glavni razlog slabog korištenja te vrste prijevoza je relativno velika udaljenost velikogoričkoga željezničkoga kolodvora od središta grada i zračne luke (otprilike tri kilometra).

Prema [6], moguće tračničke veze između Grada Zagreba i Međunarodne zračne luke Zagreb, bilo željezničke ili tramvajske, nisu dovoljno istražene i upitna je njihova isplativost, osobito ako se prometna potražnja analizira samo za zračnu luku. Vjerojatnost isplativosti bila bi veća ako bi se objedinila prometna potražnja zračne luke s onom Velike Gorice. Zbog toga je ovdje razmatrano rješenje proširenja tračničke infrastrukture podijeljeno na dvije faze. U prvoj bi se fazi zagrebački Glavni kolodvor povezao sa zračnom lukom, a u drugoj bi se tračnička veza proširila do središta Velike Gorice.



Slika 2. Postojeća tračnička mreža na promatranome području

Pitanje koje se postavlja jest kojim bi od dva raspoloživa tipa tračničkih sustava bilo učinkovitije povezati zračnu luku sa središtem grada te regijom koju ta zračna luka opslužuje. Prilikom odabira konačnog rješenja – tramvaj ili željeznica – uz troškove ulaganja trebalo bi voditi računa i o mogućim ostvarenjima prijevoznoga kapaciteta te brzine, tj. vremena, sigurnosti i udobnosti vožnje. U nastavku su opisana idejna rješenja za uspostavu tramvajskog i željezničkog sustava, pri čemu su za obje varijante detaljnije razrađene i međusobno uspoređene prve faze povezivanja.

Geometrija kolosijeka	Tramvaj	Vlak
Širina kolosijeka δ [mm]	1000	1435
Brzina V_p [km/h]	20	60
Polumjer hor. krivine R_{min} [m]	18	300
Razmak stajališta [km]	0,5 – 0,7	1 - 3
Uzdužni nagib i_{max} [%o]	70	35
Vozilo	TMK 2200 [10]	EMV HŽ6112 [11]
V_{max} [km/h]	70	160
Dužina [m]	32	50
Broj mjesta (sjedeca + stajaća za 1 putnik/m ²)	85	256

Tablica 1. Ulazni parametri

4. Idejna rješenja

Pri izradi varijantnih rješenja budućih tračničkih trasa uzete su u obzir bitne razlike između željezničkih i tramvajskih sustava. Te razlike odnose se na lokaciju, projektnu geometriju i konstrukciju kolosijeka, karakteristike tračničkih vozila, udaljenosti između stajališta i tijek prometa.

Male udaljenosti između tramvajskih kolosijeka i okolnih objekata, kao i zahtjevi za racionalnim korištenjem gradskih prometnih površina, pri projektiranju trasa tramvajskih pruga zahtijevaju širinu kolosijeka manju od temeljnih 1435 mm, dodatno ograničavanje vrijednosti najmanjih dozvoljenih polumjera horizontalnih krivina te primjenu vozila manjih dimenzija i mase – osovinska opterećenja na klasičnim željeznicama kreću se od 16 do 25 tona po osovini, dok osovinsko opterećenje vozila koja voze gradskim kolosijecima iznosi najviše 13 tona po osovini [9].

Razlike se ogledaju i u tijeku prometa s obzirom na prednosti prolaska, traženi razmak između stajališta i brzine kretanja tračničkih vozila. Tramvajska vozila u zonama križanja moraju dijeliti prometnu površinu s ostalim sudionicima u prometu te njima prilagođavati (smanjivati) svoju brzinu. Dodatno smanjenje operativne brzine posljedica je manjeg razmaka između tramvajskih stajališta u odnosu na traženi razmak između stajališta na prugama gradskog prijevoza.

Vrijednosti ulaznih parametara za projektiranje horizontalnih i vertikalnih osi tramvajskih i željezničkih kolosijeka, kao i karakteristike predviđenih tračničkih vozila, primijenjene pri proračunu kapaciteta trasa i voznih vremena dane su u tablici 1

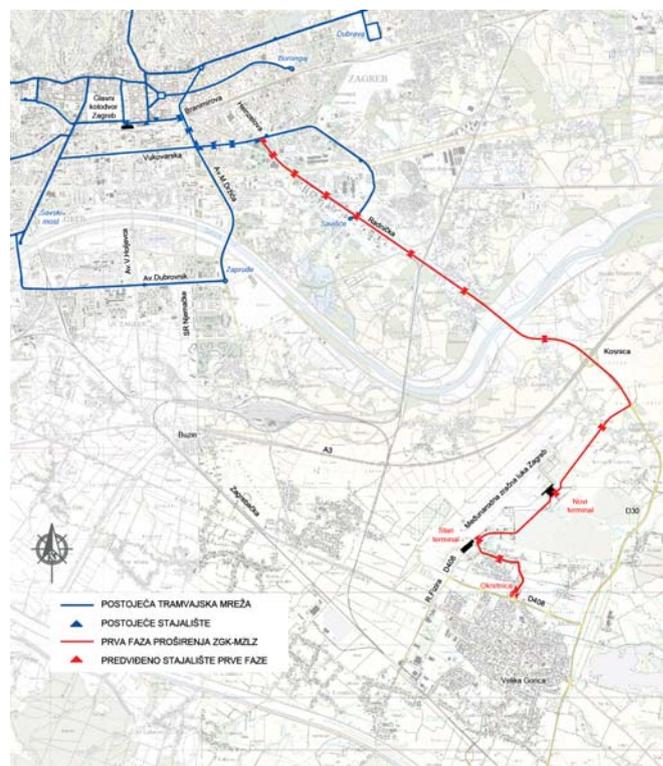
4.1. Proširenje tramvajske mreže

Ideja povezivanja Zagreba, Velike Gorice i Međunarodne zračne luke Zagreb tramvajskom mrežom postoji već niz godina, a koridori namijenjeni budućem tramvajskom prijevozu rezervirani su u važećoj planskoj dokumentaciji – Generalnome urbanističkom planu Grada Zagreba te Ur-

banističkome planu uređenja Velike Gorice. Ipak, do danas nije došlo do njihove detaljnije razrade.

Prijedlog prve faze proširenja zagrebačke tramvajске mreže od zagrebačkoga glavnog željezničkoga kolodvora do putničkih terminala zračne luke (novog i starog) prikazana je na slici 3.

Korištenjem postojeće tramvajске infrastrukture smještene u zasebnom, središnjem koridoru cestovnih prometnica, od Glavnoga kolodvora Branimirovom ulicom, Avenijom Marina Držića i Ulicom grada Vukovara stiže se do križanja s Heinzelovom ulicom.



Slika 3. Prijedlog prve faze proširenja zagrebačke tramvajске mreže

Prema [12], zasebni središnji koridor dvokolosiječne tramvajske pruge predviđen je na relaciji: križanje Ulice grada Vukovara i Heinzelove ulice (spoj na postojeću tramvajsku prugu u Vukovarskoj) – Radnička cesta – Domovinski most. Rješenjem prikazanim u ovome radu predviđeno je daljnje vođenje tramvajskih kolosijeka u zasebnome pojasu, u sredini profila velikogoričke obilaznice od Domovinskog mosta, preko čvora Kosnica do križanja Petina. Na lokaciji Petina trasa dvokolosiječne tramvajske pruge napušta smjer velikogoričke obilaznice i skreće prema jugozapadu, tj. zračnoj luci [13]. Nakon prolaska kroz zonu zračne luke trasa dvokolosiječne tramvajske pruge ulazi u područje Velike Gorice. Kolosijeci, sada smješteni u cestovno tijelo, neposredno uz pješačke hodnike, prolaze gradskom četvrti Pleso Ulicom Šandora Brečenskog i Hrvatske bratske zajednice te završavaju tramvajskom okretnicom nasuprot nogometnom stadionu NK Radnik.

U tablici 2 dana je lista predviđenih stajališta duž nove tramvajske trase [13], udaljenosti između glavnih točaka duž trase (stajališta na križanju Heinzelova – Vukovarska, uz novi i stari terminal zračne luke i okretnice), načina zatvaranja kolosiječne konstrukcije te procijenjenoga voznog vremena. Ukupna dužina nove tramvajske linije od zagrebačkoga glavnoga kolodvora do okretnice u Velikoj Gorici, prema danom rješenju, iznosila bi 17,57 km. Ukupna dužina novoplanirane tramvajske pruge, od priključka na postojeću

prugu na križanju Vukovarska – Heinzelova do okretnice u Velikoj Gorici iznosila bi 14,64 km, od čega je 12,85 km pruge smješteno u zaseban, a 1,79 km u cestovni koridor.

Vozno vrijeme od zagrebačkoga Glavnoga kolodvora do postojećeg stajališta na križanju Heinzelova – Vukovarska preuzeto je iz ZET-ova važećega voznog reda [2]. Vozni vrijeme novoplaniranom trasom proračunano je približnom metodom koja pretpostavlja jednoliku brzinu kretanja tramvaja od 14 km/h [14]. Prema predloženoj rješenju, a s obzirom na navedene pretpostavke proračuna, vožno vrijeme od Glavnoga kolodvora do novog terminala zračne luke iznosilo bi više od sat vremena.

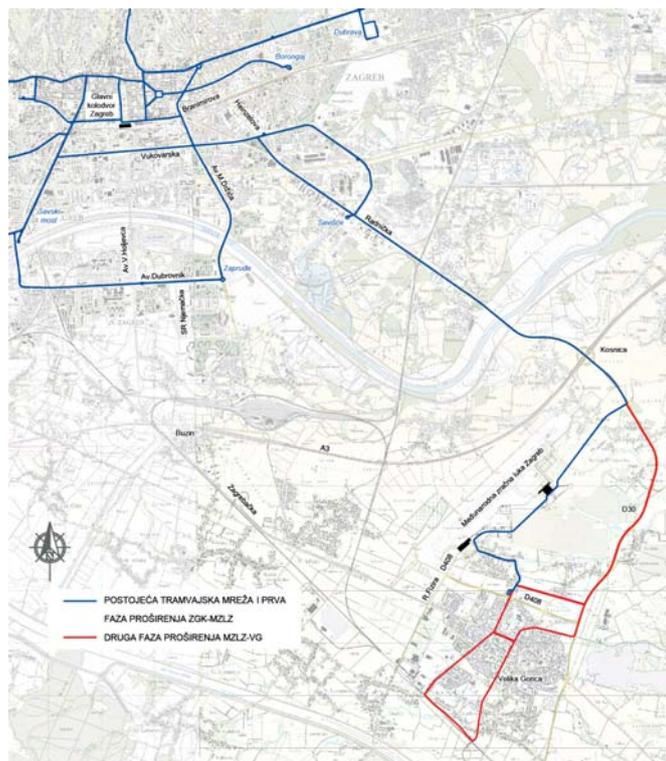
Rješenje za drugu fazu izvedbe tramvajskih kolosijeka u Velikoj Gorici (slika 4) preuzeto je iz [15]. Na dijelu velikogoričke obilaznice (D30) tramvajski su kolosijeci smješteni u zaseban pojas, uz kolnik namijenjen za smjer Zagreb – Gorica. U Velikoj Gorici kolosijeci su predviđeni u sklopu kolničke konstrukcije. Prikazano rješenje zahtijevalo bi gradnju otprilike 20,31 km tramvajskih kolosijeka.

4.2. Proširenje željezničke mreže

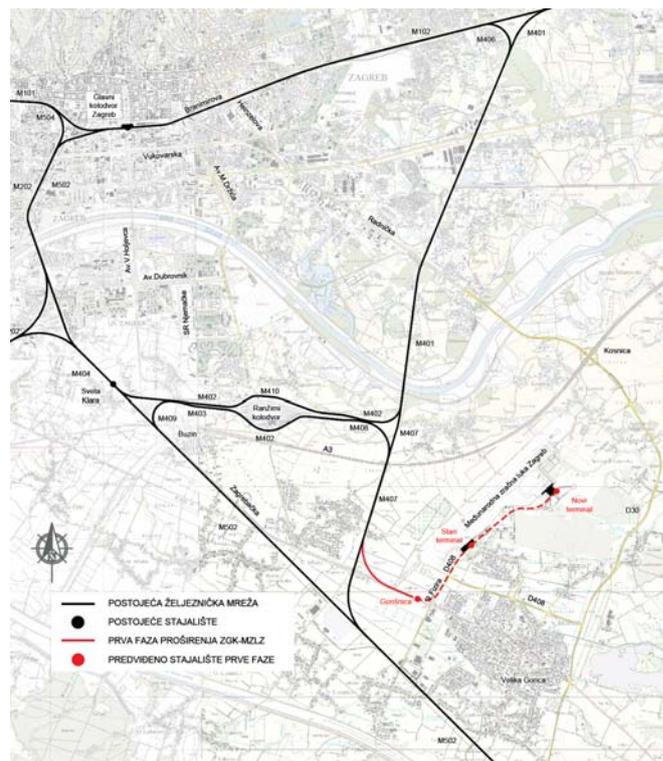
Prijedlog prve faze proširenja zagrebačke željezničke gradsko-prigradske mreže od glavnoga željezničkoga kolodvora do putničkih terminala zračne luke (novog i starog) prikazan je na slici 5.

Pruga	Stajalište	Koridor (sustav zatvaranja)	Udaljenost [km]	Dužina [km]	Interval vožnje [min]	Vozno vrijeme [min]
Postojeća	Glavni kolodvor	zaseban (tučenac)	2,93	2,93	14	14
	Branimirova					
	Branimirova tržnica					
	Autobusni kolodvor					
	Držićeva					
	Olibska					
	Radnička					
Novoplanirana	Heinzelova-Vukovarska	zaseban (tučenac)	11,04	13,97	47,3	61,3
	Donje Svetice					
	Slavonska					
	Pokupska					
	Koledovčina					
	Kozari put					
	Žitnjak					
	Kosnica					
	Petina					
	Novi terminal MZLZ					
Stari terminal MZLZ	cestovni (asfalt)	1,79	14,64	7,7	67,8	
Pleso						
Okretnica						

Tablica 2. Karakteristike tramvajske trase



Slika 4. Prijedlog druge faze proširenja zagrebačke tramvajske mreže



Slika 5. Prijedlog prve faze proširenja zagrebačke željezničke gradsko-prigradske mreže

Od Glavnoga kolodvora do stajališta Sveta Klara novoplanirana željeznička linija koristila bi postojeće pruge zagrebačkoga željezničkog čvorišta [8], M502 i M404, u smjeru Siska. Nakon stajališta Sveta Klara trasa se preusmjerava prema Ranžirnome kolodvoru postojećim kolosijekom M 402 koji u cijelosti obilazi Ranžirni kolodvor s njegove južne strane. Postojeći kolosijeci na istočnome kraju Ranžirnoga kolodvora predviđeni su za mimoilaženje vlakova iz suprotnoga smjera na budućoj liniji. Nakon čvorišta Mičevac Rasputnica predložena trasa prati pružanje pruge M 407.

Neposredno nakon izlaza željezničkoga koridora iz naselja Velika Mlaka i oko 0,74 km prije željezničko-cestovnog

prijelaza – mjesta križanja M407 i Zagrebačke ceste – trasa napušta postojeći koridor i skreće prema Velikoj Gorici, prateći Zagrebačku cestu. Na tom je potezu predviđeno spuštanje pruge s razine terena (niskog nasipa) na razinu -1 primjenom rampe nagiba 35 ‰ i dužine 250 m. Prije ulaza u zračnu luku pruga je ukopana kako se ne bi remetilo postojeće i planirano stanje izgrađenosti cestovne infrastrukture i objekata u sklopu Velike Gorice u drugoj fazi proširenja mreže. Planirana pružna trasa završava neposredno uz zgradu novoga putničkog terminala zračne luke.

U tablici 3 dana je lista postojećih i predviđenih stajališta duž nove željezničke trase, njihovih međusobnih udaljenosti, predviđenih tipova koridora te procijenjenoga voznog vremena.

Pruga	Stajalište	Koridor	Udaljenost [km]	Dužina [km]	Interval vožnje [min]	Vozno vrijeme [min]
Postojeća	ZGK		13,95	13,95	9+1	9
	Sv. Klara					
Novoplanirana	Odvojak	nadzemi	1,33	15,53	6.6+1	16.6
	Gorišnica	rampa	0,25			
	Stari terminal MZLZ	podzemi	1,76	17,29	1.9+1	18.5
	Novi terminal MZLZ		1,97	19,26	2	21.5

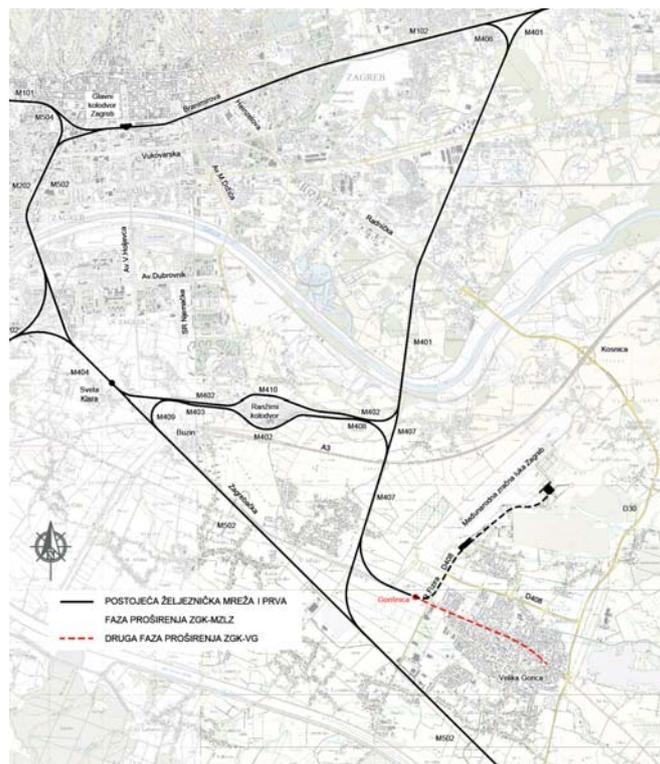
Tablica 3. Karakteristike željezničke trase

Prema danome rješenju, ukupna dužina nove željezničke linije od Glavnoga kolodvora do novog terminala zračne luke iznosila bi 19,26 km. Ukupna dužina novoplanirane željezničke pruge od priključka na postojeću prugu M 407 u zoni naselje Velika Mlaka iznosila bi 5,31 km, od čega bi 1,33 km pruge bilo izvedeno u niskome nasipu, a 3,98 km u tunelu.

Vozno vrijeme od Glavnoga kolodvora do postojećeg stajališta Sveta

Klara preuzeto je iz važećega voznog reda HŽ Putničkog prijevoza [16]. Vozno vrijeme novoplaniranom trasom proračunano je, s obzirom na poznate vučne karakteristike vozila te otpore postavljenih horizontalnih i vertikalnih elemenata trase, približnom metodom koja pretpostavlja jednoliku brzinu kretanja vlaka (u obzir nisu uzeta ubrzanja, usporenja te zaustavljanja ni pokretanja vlaka u stajalištima, ali je uzeto u obzir stajanje vlaka u stajalištu u iznosu od jedne minute). Prema predloženoj rješenju, a s obzirom na navedene pretpostavke proračuna, vozno vrijeme od Glavnoga kolodvora do novog terminala zračne luke iznosilo bi dvadesetak minuta.

Rješenje za drugu fazu, tj. izvedbu željezničkoga kolosijeka u Velikoj Gorici, prikazano je na slici 6. Stajalište Gorišnica ujedno je početno stajalište druge faze, tj. željezničke veze Zagreb Glavni kolodvor – Velika Gorica. U drugoj se fazi trasa također vodi podzemno, u koridoru Zagrebačke ceste. Završetak trase je u neposrednoj blizini glavne tržnice i autobusnog terminala u Velikoj Gorici, ispod Trga kralja Tomislava. Prikazano rješenje zahtijevalo bi izgradnju otprilike 3,32 km željezničkoga kolosijeka u tunelu.



Slika 6. Prijedlog druge faze proširenja zagrebačke željezničke gradsko-prigradske mreže

5. Analiza rješenja povezivanja ZG GK – MZLZ

Nakon izrade prethodno opisanih idejnih rješenja tračničkih veza između Zagreb Glavnoga kolodvora i Međunarodne zračne luke Zagreb, pristupilo se analizi rješenja povezivanja s obzirom na dužine novoplaniranih kolosijeka te procijenjene troškove izvedbe, potreban broj i vrijeme slijeda tračničkih vozila te vrijeme putovanja.

Prilikom određivanja ukupne dužine željezničkih kolosijeka u obzir su uzete i dužine paralelnih kolosijeka u područjima stajališta na starom i novom terminalu zračne luke, a prilikom određivanja ukupne dužine tramvajskih kolosijeka u obzir je uzeta i dužina kolosijeka u okretnici.

Prilikom proračuna troškova izvedbe tramvajskih kolosijeka u zasebnim je koridorima predviđeno zatvaranje kolosijeka tucaničkim materijalom, dok se na dionicama gdje tramvaj dijeli prometnu površinu s vozilima na pneumaticima (na križanjima i općenito duž čitave trase u Velikoj Gorici) predviđa zatvaranje kolosijeka ispunom od betona i završnim slojem od asfalta.

Na dijelu željezničke pruge u nasipu predviđena je gradnja pruge u klasičnoj zastornoj

prizmi od tučenca. Na dionici u rampi i tunelu predviđa se primjena specijalnih armiranobetonskih predgotovljenih ploča s utorima za smještaj tračnica i pričvrstnog pribora te cut-and-cover metoda izvedbe tunela.

Proračun potrebnoga dnevnog broja polazaka tračničkih vozila (za jedan smjer vožnje) i vremena njihova slijeda na liniji Glavni kolodvor – Međunarodna zračna luka Zagreb proveden je uz sljedeće pretpostavke:

- Planirani godišnji kapacitet zračne luke iznosi osam milijuna putnika.
- Predviđeni udio putnika koji bi koristili tračnički sustav je 65 %.
- Opseg prometa jednak je u oba smjera (7120 putnika na dan u jednome smjeru).

Varijanta		Tramvaj TMK 2200		Vlak EMV HŽ6112	
Duljina kolosijeka [km]	Koridor	Zaseban	Cestovni	Nasip	Tunel
		Ukupno	25.795	3.485	1.325
Procjena troškova gradnje [mil. kn]		235,04		418,10	
Dnevni broj polazaka iz ZGK-a		84		28	
Slijed vozila [min]		12		38	
Vozno vrijeme ZGK-MZLZ novi terminal [min]		61,3		21,5	

Tablica 4. Karakteristike predloženih varijanti

- Dnevni vremenski interval bez prometa iznosi šest sati.
- Kapacitet vozila podrazumijeva popunjenost svih sjedaćih mjesta, a stajaća mjesta proračunana su za slučaj jednog putnika po metru četvornom.

Karakteristike predloženih varijanti s obzirom na navedene parametre dane su u tablici 4.

6. Zaključak

Kvalitetna prometna veza između Međunarodne zračne luke Zagreb i grada Zagreba odnosno regije koju ta zračna luka opslužuje važan je čimbenik za redoviti tijek i konkurentnost zračnog prometa u odnosu na druge vrste prometa. Radovi na prvoj fazi proširenja zračne luke su u tijeku, a kapaciteti postojeće cestovne mreže između grada i luke u vršnim satima već danas nisu zadovoljavajući. To ukazuje na nužnost potrage za novim rješenjima na postojećoj tračničkoj infrastrukturi u vidu proširenja mreže zagrebačkoga tramvajskog ili željezničkog sustava.

Izradom i analizom varijantnih rješenja proširenja postojeće tračničke mreže od zagrebačkoga Glavnoga kolodvora do postojećeg i planiranog putničkog terminala zračne luke željelo se utvrditi koji bi tip sustava omogućio učinkovitiju vezu. Pri ocjeni varijantnih rješenja u obzir su uzeti procijenjeni troškovi gradnje, broj tračničkih vozila potreban za osiguranje traženoga prijevoznoga kapaciteta, vrijeme i udobnost putovanja te mogućnost korištenja postojeće infrastrukture.

Analiza je pokazala da, s obzirom na troškove gradnje, predložena rješenja čine tek 1,4 % (tramvaj) i 1,6 % (vlak) ukupnog iznosa investicije u proširenje zračne luke. Ovdje je potrebno naglasiti da, unatoč gotovo dvostruko većim procijenjenim troškovima gradnje, predloženo rješenje proširenja željezničke mreže pokazuje niz prednosti. Iako je korištenjem postojećih i gradnjom novih dionica bilo tramvajske bilo željezničke mreže u cijelosti moguće ostvariti pretpostavljeni prijevozni kapacitet od 5,2 milijuna putnika godišnje (uz pretpostavku relativno ugodnog putovanja u vozilima s potpuno popunjenim sjedećim mjestima te popunjenosti stajaćih mjesta gdje je jednome putniku na raspolaganju gotovo jedan četvorni metar za smještaj prtljage), dužina na kojoj je potrebno nadograditi postojeću željezničku mrežu višestruko je kraća od potrebnog produženja tramvajske mreže. Navedeno ima izravan utjecaj na tijek i organizaciju gradnje novih kolosijeka jer bi radovi na produžetku željezničke mreže izvan zone zračne luke u zanemarivoj mjeri remetili normalan tijek cestovnog i tračničkog prometa. Također, vozno vrijeme vlakom od Glavnoga kolodvora do novog terminala zračne luke bilo bi čak tri puta kraće od vožnje tramvajem te je za trećinu vremena kraće od najkraćeg vremena putovanja koje je danas moguće ostvariti korištenjem cestovnih prometnica.

Literatura:

- [1] 50 godina zračne luke Zagreb, Zračna luka Zagreb, Zagreb, 2012.
- [2] Vozni red Zagrebačkog električnog tramvaja: <http://www.zet.hr/tramvaj/>
- [3] Vozni red Pleso prijevoza: <http://www.plesoprijevoz.hr>
- [4] Klarić, M.: Društveni i gospodarski aspekti razvoja gradskog i prigradskog prometa u Zagrebu, KoREMA – 27. skup o prometnim sustavima: Automatizacija u prometu 2007, Šakić, Željko (ur.), 14-18.11. Varaždin, Budapest, 159-165
- [5] Božić, M., Kopic, D., Mihoci, F.: Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2013., HRVATSKE CESTE d.o.o za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta, PROMETIS d.o.o., Zagreb, 2014.
- [6] Pavlin, S., Stamać, D., Vince, D., Sorić, V.: Zračna luka Zagreb i povezivanje s gravitacijskim područjem, Prometna problematika grada Zagreba, Božičević, Josip (ur.), Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveno vijeće za promet, 2006. 373-380
- [7] Željeznički gradski i prigradski prijevoz – okosnica rješavanja javnog prijevoza u Zagrebu, HŽ putnički prijevoz d.o.o., Zagreb, 2009.
- [8] Izvješće o mreži 2015., HŽ infrastruktura, Zagreb, 2014.
- [9] Zakon o sigurnosti u željezničkom prometu, NN br. 40/07 i 61/11
- [10] Tehničke karakteristike niskopodnog tramvaja TMK 2200: <http://www.koncar.hr/documents/Niskopodni-tramvaj-TMK2200.pdf>
- [11] Tehničke karakteristike elektromotornog vlaka HŽ6112: <http://www.tzv-gredelj.hr/eng/component/attachments/download/369.html>
- [12] Generalni urbanistički plan grada Zagreba, Službeni glasnik Grada Zagreba 16/2007, 8/2009 i 7/2013
- [13] Grbić, J.: Idejno rješenje lake gradske željeznice Zagreb-Velika Gorica, Diplomski rad, Građevinski fakultet, Zagreb, 2009.
- [14] Eksploatacijski pokazatelji tramvajskog prometa za period od 2008. do 2013., za ljetni i jesenski vozni red, Zagrebački holding d.o.o., Podružnica Zagrebački električni tramvaj, Centar za nadzor i upravljanje prometom, Odjel za organizaciju tramvajskog prijevoza
- [15] Urbanistički plan uređenja naselja Velika Gorica, URBANISTIČKI ZAVOD GRADA ZAGREBA d.o.o. za poslove urbanističkog i prostornog planiranja i projektiranja, Naručitelj: Grad Velika Gorica, Zagreb, 2012.
- [16] Vozni red Hrvatskih željeznica: <http://www.hzpp.hr/voznired>

UDK: 625.11

Adresa autora:

dr.sc. Maja Ahac, dipl.ing.građ.
prof.dr.sc. Stjepan Lakušić, dipl.ing.građ.
Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Fra Andrije Kačića-Miošića 26, Zagreb
mahac@grad.hr, laki@grad.hr

Mateja Jagatić, mag.ing.aedif.
Jarušića 7a, Zagreb
mateja.jagatic@hotmail.com

SAŽETAK

Tračnička veza između Međunarodne zračne luke Zagreb i središta grada Zagreba, a posredno i Velike Gorice, neophodna je za redoviti tijek prometa između tih središta i buduću konkurentnost zračnog prometa u odnosu na druge prometne grane. Pitanje koje se postavlja jest kojim bi ih sustavom bilo učinkovitije povezati – proširenjem postojeće tramvajske ili željezničke mreže. U radu su opisana idejna rješenja uspostave tih sustava u dvije faze: u prvoj bi se povezao zagrebački Glavni kolodvor i zračna luka, a u drugoj bi se mreža proširila do središta Velike Gorice. Prilikom odabira konačnog rješenja, osim o troškovima ulaganja trebalo bi voditi računa i o mogućim ostvarenjima prijevoznog kapaciteta te brzinama, tj. vremenima, sigurnosti i udobnosti vožnje. Za obje su varijante, s obzirom na navedene parametre, razrađene i međusobno uspoređene prve faze povezivanja.

ABSTRACT

Conceptual design of the rail connection Zagreb Main Station - Zagreb Airport (Velika Gorica)

Rail link between Zagreb International Airport and Zagreb City, and indirectly, the city of Velika Gorica, is essential for the regular flow of traffic between these centres and the future competitiveness of the air to other traffic modes. The question that arises is: which connection system would be more efficient - extended tram or train network. The paper describes the conceptual designs of both systems in two phases: the first phase consists of connecting Zagreb Main Railway Station and the airport, and the second consists of expanding the network to the centre of Velika Gorica. In addition to the costs of investments, when making a final decision one should also take into account the possible realization of transport capacity and travelling speed i.e. ride time, safety and comfort. Regarding these parameters, the first phases of both variants are elaborated and compared.



DALEKOVOD PROJEKT d.o.o.
za projektiranje, nadzor, konzalting i inženjering

10 000 Zagreb, Marijana Čavića 4
Tel: +385 1 24 11 111 - Centrala
+385 1 24 11 100 - Direktor
Fax: +385 1 24 11 173
URL: www.dalekovod-projekt.com



Josip Pavleka, dipl. ing. el.
prof. dr. sc. Srete Nikolovski, dipl. ing. el.

PRORAČUN POUZDANOSTI ELEKTROVUČNE PODSTANICE KORIŠTENJEM ALATA RISKSPECTRUM

1. Uvod

Proračun pouzdanosti, odnosno raspoloživosti visokonaponskoga rasklopnog postrojenja analizirat će se pomoću programskog paketa *RiskSpectrum*. Stoga će u daljnjem tekstu biti dan prikaz samoga programskog paketa, odnosno njegovih modela i parametara.

2. Definicija modela

2.1. Elementi modela

Da bi se model što bolje shvatio, potrebno je poznavati elemente modela. Zato su u tablici I. navedene definicije i nomenklature glavnih elemenata modela korištenih u *RiskSpectrumu*.

Stablo kvara (Fault Tree)	Stablo koje počinje vršnim događajem i razgranjuje se u sve moguće slučajeve.
Vršni događaj (Top Event)	Neželjeni događaj ili stanje za koji se izrađuje stablo kvara.
Osnovni događaj (Basic Event)	Bazni događaj u stablu kvara ispod kojeg se više ne razvija stablo kvara i za koji su poznati modeli i parametri pouzdanosti.
Vrata (Gate)	Logička veza između događaja u stablu kvara koja je modelirana Boolean logičkim operatorima. Vratima su pridjeljeni operatori: OR, AND, K/N, NOR ili NAND.
(House Event)	Specijalni tip osnovnog događaja koji može sadržavati samo dvije vrijednosti: logički TRUE ili FALSE.
Parametri (Parameter)	Numeričke vrijednosti upotrijebljavane u modelu pouzdanosti.
Stablo događaja (Event Tree)	Stablo koje na vrhu ima inicijalni događaj za koji se razgranuju svi mogući scenariji koji za krajnji rezultat postišu taj događaj.
Inicijalni događaj (Initiating Event)	Događaj ili stanje koji predstavlja početnu točku za daljnju razčlanbu scenarija stabla događaja. Ono je najčešće smetnja ili kvar.
Funkcijski događaj (Function Event)	Događaj koji mogu biti vrata u stablu kvara ili osnovni događaj.
Sekvenca (Sequence)	Slijed Putanja, staza kroz stablo događaja, scenano.
Točka grananja (Branch point)	Točka u stablu događaja gdje se sekvenca grana u dvije ili više sekvenci.
Posljedica (Consequence)	Sekvenca u svakom stablu događaja završava s posljedicom niza sekvence, više sekvenci može imati istu posljedicu.

Tablica 1. Definicije i nomenklature glavnih elemenata modela

2.2. Modeli pouzdanosti osnovnih događaja

Želi li se provesti kvantitativna analiza stabla kvara, svakome osnovnom događaju u stablu kvara mora se pridružiti model pouzdanosti koji najviše odgovara tome događaju. Model pouzdanosti je skup matematičkih formula koje specificiraju način izvedbe proračuna pouzdanosti za osnovni događaj.

Proračun pouzdanosti može se izvoditi za:

- neraspoloživost (nemogućnost rada, nepouzdanost) u vremenu t , $Q(t)$
- pouzdanost prosječne neraspoloživosti komponente, Q
- učestalost kvara u vremenu t , $W(t)$.

Svaki model pouzdanosti sadrži određene parametre koji se pojavljuju u formulama.

Formule upotrijebljene u *RiskSpectrumu* prikazane su u sljedećem poglavlju, a parametri formula i analogni ulazni parametri za *RiskSpectrum* u tablici II.

Tip parametra	Oznaka	Ograničenja
Vjerojatnost kvara	q	$0 \leq q \leq 1$
Stopa kvara, učestalost	r, f	$0 \leq r \leq 1.0E+32$
Vrijeme popravka (MTTR)	TR	$0 < TR \leq 1.0E+32$
Interval testiranja	TI	$0 < TI \leq 1.0E+32$
Vrijeme do prvog testiranja	TF	$0 \leq TF \leq 1.0E+32$
Vrijeme trajanja	TM	$0 \leq TM \leq 1.0E+32$
CCF	\cdot	$0 \leq \cdot \leq 1$

Tablica 2. Korišteni parametri u modelima *RiskSpectruma*

Svi modeli sadrže jedan ili više obveznih parametara, dok je nekoliko modela Risk Spectruma fleksibilnije i podržava određene izmjene u modeliranju situacija. Takovi modeli, uz obvezne parametre, sadrže jedan ili nekoliko opcionalnih, dodatnih parametara.

Parametar pouzdanosti u *RiskSpectrumu* je, u načelu, numerička vrijednost, koja opcionalno uključuje distribuciju neizvjesnosti. Ime parametra može se smatrati varijablom koja se rabi u matematičkim formulama za izračun pouzdanosti. Kada treba izračunati formulu, ime varijable zamjenjuje numerička vrijednost pohranjena u dosjeu parametra.

3. Osnovni elementi stabla kvara

3.1. Model stabla kvara

Stablo kvara grafički je model različitih paralelnih i sekvencijalnih kombinacija kvarova koji će rezultirati pojavom prethodno definiranoga neželjenog događaja. Kvarovi mogu biti događaji koji se povezuju s neuspjesima hardverskih komponenata, ljudskim pogreškama ili bilo kojim drugim relevantnim događajima koji mogu dovesti do neželjenog događaja. Zato stablo kvara prikazuje logičke međuodnose osnovnih događaja koji vode neželjenome događaju, koji je vršni događaj stabla kvara.

Važno je uvidjeti da stablo kvara nije model svih mogućih neuspjeha sustava ili svih mogućih uzroka neuspjeha sustava. Stablo kvara izrađuje se do vršnog događaja, koji odgovara nekome određenom načinu neuspjeha sustava, i zato stablo kvara uključuje samo one kvarove koji doprinose tome vrš-

nom događaju. Vrata prikazuju odnose između događaja koji su potrebni za pojavu višeg događaja. Viši događaj je izlaz vrata, a niži događaji su ulazi vrata. Simbol vrata označava tip odnosa ulaznog događaja potrebnog za izlazni događaj. Zato vrata pomalo nalikuju na prekidače u strujnome krugu ili dva ventila u cijevnoj konstrukciji.

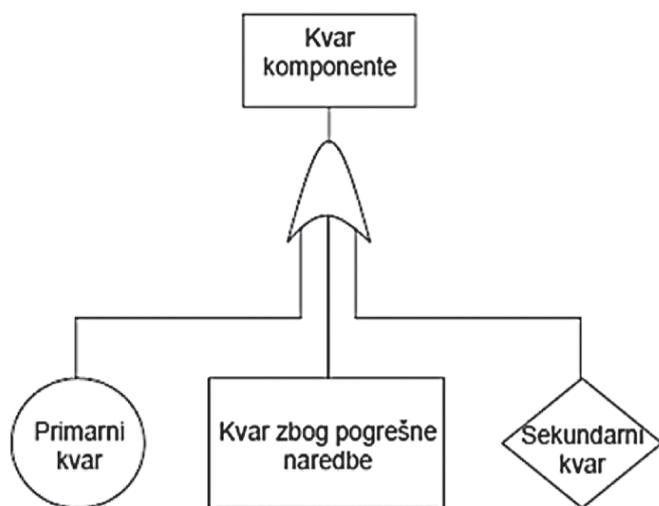
3.2. Osnovne komponente stabla kvara

Stablo kvara je grafički prikaz logičke mreže koja povezuje mnoštvo ulaza s jednim, zajedničkim izlazom. Taj izlaz nalazi se na vrhu stabla kvara i naziva se TOP događaj. TOP događaj krajnji je neželjeni događaj za koji procjenjujemo nepouzdanost ili neraspoloživost. Ulazi su osnovni događaji i njihov broj ovisi o složenosti i veličini sustava.

Da bi se stablo kvara prikazalo grafički, koristi se određen broj simbola koji omogućavaju povezivanje velikog broja događaja u cjelinu. Tipično stablo kvara sastoji se od čitavog niza simbola. Međudogađaji su logičke operacije ulaznih osnovnih događaja (I, ILI, NE ...). Vezivanje između dva događaja u stablu kvara ostvaruje se isključivo jednom vezom.

Svaki događaj stabla kvara sastoji se od pravokutnika za opis, grafičkog simbola koji označava vrstu osnovnog događaja ili logičku operaciju i pripadajućih specifičnih podataka za taj događaj.

- Simboli koji se koriste u gradnji stabla kvara mogu se podijeliti u četiri skupine:
- Simboli primarnih događaja. Postoje četiri tipa primarnih događaja: osnovni događaj (kružnica), kondicionalni (uvjetni) događaj, nerazvijeni (zbog nedostatka informacija, karo) događaj i eksterni (kuća, house) događaj.
- Simbol prijelaznog, posrednog događaja. U ovoj skupini samo je jedan događaj (pravokutnik).



Slika 1. Jednostavno stablo kvara

- Simboli vrata. Skupina sadrži pet vrsta vrata: I vrata, ILI vrata, isključiva ILI vrata (XOR), prioriteta I vrata (I vrata uz uvjet prioriteta ulaznih događaja), kočeca vrata (specijalna I vrata; izlaz se dešava samo ako događaj ulaza ispuni dodatni uvjet na tim vratima).
- Transfer simboli. U tu skupinu spadaju trokut-iz i trokut-u.

4. Računalni program RiskSpectrum

4.1. RiskSpectrum

Sučelje RiskSpectrum uključuje napredne alate za analize stabla kvara i stabla događaja, nadzor rizika, analize utjecaja kvara, pouzdanosti zaposlenika i pouzdanosti sustava te dokumentiranje. U ovome radu analize simulacijom provedene su metodom stabla kvara. Kao što se može vidjeti na slici, jezgra sučelja RiskSpectrum je RiskSpectrum PSA kojim se upravlja rizikom modelirajući i analizirajući napredna stabla kvara i stabla događaja.

Program RiskSpectrum specijaliziran je za modeliranje i prikaz stabala kvara i stabala događaja. Osim proračuna raspoloživosti ili pouzdanosti moguće je raditi analize neodređenosti (metoda Monte Carlo), važnosti te vremenski ovisne analize. Bitna karakteristika programa je da praktički nema ograničenja u broju osnovnih događaja, logičkih vrata itd. [3]

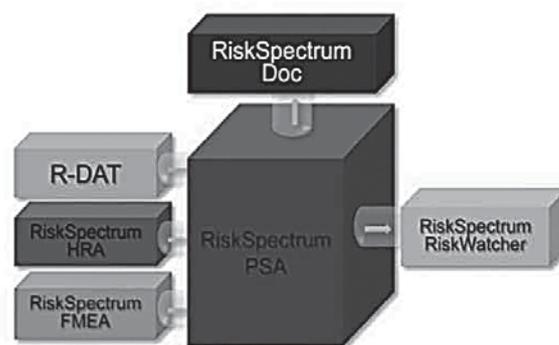
4.2. Stablo kvara

Stablo kvara grafički je prikaz logičke strukture koja opisuje neželjene događaje (npr. kvarove) i njihove uzroke. Ono se kreira koristeći događaje.

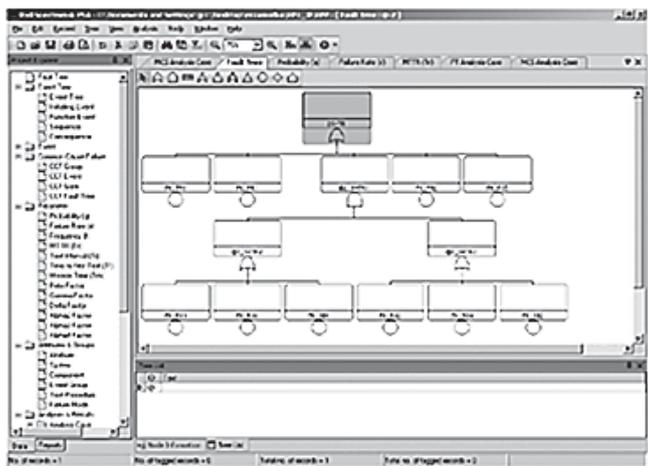
4.3. Događaj

Događaj u računalnome programu RiskSpectrum PSA može biti predstavljen s:

- osnovnim događajem,
- logičkim vratima,



Slika 2. Grafički prikaz sučelja RiskSpectrum



Slika 3. RiskSpectrum

- tzv. *house* događajem i
- predloženim događajem.

Pri kreiranju stabla kvara u narednim primjerima koristit će se osnovni događaji i logička vrata.

4.3.1. Osnovni događaj

Osnovni događaj krajnji (donji) je događaj stabla kvara. Dakle, iza osnovnog događaja nema daljnjeg razvoja stabla kvara. U programu *RiskSpectrum* on je prikazan simbolom u obliku kružnice ili romba. Simbol kružnice koristi se za normalne osnovne događaje, dok se simbolom romba označavaju nerazvijene grane stabla kvara (pri samoj analizi oznaka osnovnog događaja nema utjecaja).

Program razlikuje šest modela osnovnih događaja za proračun pouzdanosti:

- nadzirane, popravljive komponente,
- periodički ispitivane komponente,
- komponente s konstantnom neraspoloživosti,
- komponente s fiksnim periodom rada,
- model s konstantnom frekvencijom i
- nepopravljive komponente.

Za potrebe kvantitativnih analiza stabala kvarova potrebno je definirati model pouzdanosti za svaki osnovni događaj. Model je niz matematičkih formula pomoću kojih se proračunavaju karakteristike pouzdanosti. Računalnim programom *RiskSpectrum* moguće je izračunati sljedeće karakteristike:

- neraspoloživost u trenutku t , $Q(t)$,
- vjerojatnost ili srednju neraspoloživost, Q i
- učestalost kvara u trenutku t , $W(t)$.

Budući da se u ovome radu analiziraju primjeri s vjerojatnostima rada ili kvara komponenti, podsustava ili sustava čije su vrijednosti konstantne u vremenu, računat će se karakteristika vjerojatnosti ili srednje neraspoloživosti, Q . [3]

4.3.2. Logička vrata

Logička vrata događaj su stabla kvara koji u svojoj definiciji sadrži logički operator. Ulazni događaji logičkih vrata mogu biti neka druga logička vrata, osnovni događaj, *house* događaj, nerazvijeni događaj (romb) ili samo prijenos. *RiskSpectrum* koristi sedam različitih logičkih vrata. U tablici 4.1. navedene su vrste logičkih vrata, njihove funkcije te pripadajući simboli.

Vrsta logičkih vrata		Funkcija	Simbol
OR	ILI	Događa se barem jedan ulazni događaj.	
AND	I	Događaju se svi ulazni događaji.	
K-out-of-N (K/N)	K-od-N	Događa se barem K od N ulaznih događaja.	
NOR (NOT OR)	NILI	Ne događa se ni jedan ulazni događaj.	
NAND (NOT AND)	NI	Ne događaju se svi ulazni događaji.	
XOR (exclusive OR)	Ekkluzivno ILI	Događa se točno jedan ulazni događaj.	
Comment	Komentar	Nema logičnog operatora.	

Tablica 3. Logički operatori s pripadajućim funkcijama i simbolima

4.4. Parametar

Parametar se koristi za definiranje modela pouzdanosti osnovnog događaja. U računalnom programu *RiskSpectrum* PSA parametar je u osnovi većinom numerička vrijednost koja predstavlja srednju vrijednost parametra pouzdanosti i njegovu razdiobu pouzdanosti. Parametri koji se mogu koristiti za definiranje modela pouzdanosti osnovnih događaja su:

- vjerojatnost (q),
- učestalost kvara (r),
- frekvencija (f),
- srednje vrijeme do kvara (Tr),
- interval ispitivanja (Ti),
- vrijeme do prvog ispitivanja (Tf) i
- vrijeme rada (Tm).

Za definiranje modela osnovnog događaja u primjerima koji slijede koristi se parametar vjerojatnosti (q). On je potreban u slučajevima kada se koriste modeli pouzdanosti osnovnog događaja komponente sa konstantnom neraspoloživosti, dok je opcionalan kod sljedećih modela pouzdanosti osnovnih događaja:

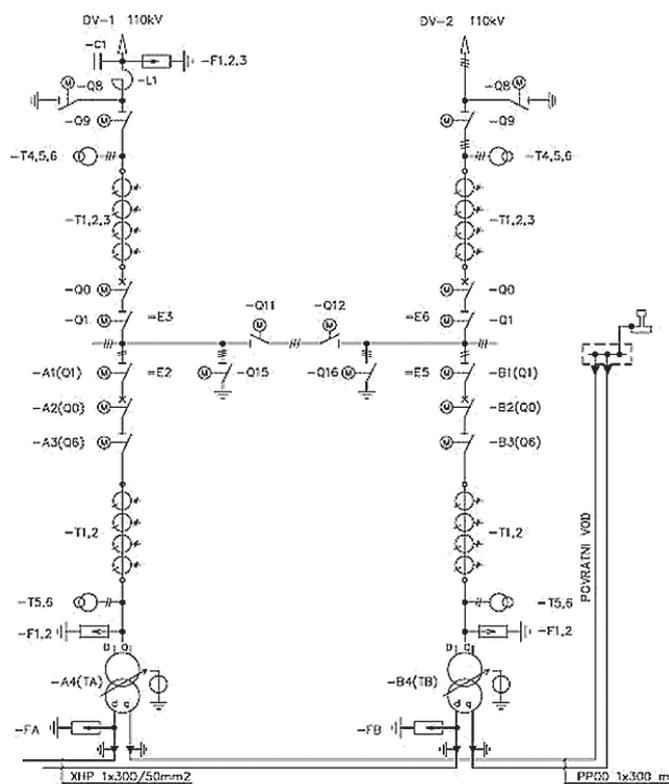
- nadzirane, popravljive komponente,
- periodički ispitivane komponente,

- komponente s fiksnim periodom rada i
- nepopravljive komponente. [3]

5. EVP 110/25 kV

5.1. Definiranje sustava rasklopnih postrojenja

Promatrani sustav za proračun raspoloživosti je rasklopno postrojenje, a komponente sustava su prekidači, rastavljači, sabirnice i transformatori. Raspoloživost sustava određena je djelovanjem komponenata sustava i djelovanjem komponenta u sustavu te učestalošću kvara i učestalošću popravaka



Slika 4. Jednopolna shema EVP-a 110/25 kV

komponenta. Određivanje raspoloživosti rasklopnog postrojenja provedeno je na temelju ovih pretpostavki:

- Kvarovi su slučajne varijable.
- Vremenska raspodjela učestalosti kvara i učestalosti popravaka vremenska je konstanta, tj. $\lambda(t) = \text{const.}$ i $\mu(t) = \text{const.}$
- Radni uvjeti usklađeni su s radnim uvjetima pod kojima su definirane i pronađene učestalosti kvara i učestalosti popravaka.
- Kvar bilo koje komponente ne ovisi o ostalim komponentama i kvarovima i ne utječe na učestalost kvara drugih komponenata.

- Svaka komponenta poprima samo jedno od ovih stanja: ili je u kvaru i popravlja se, ili ispravno radi, ili se održava.
- Komponenta u kvaru trenutno se izdvaja iz sustava te se nakon popravka vraća u sustav.
- Sustav radi ispravno tako dugo dok postoji barem jedna uspješna staza.

Komponenta (oznaka)	Učestalost kvara λ (10 /h)	Učestalost popravka μ (1/h)
Sabirnica (SB – S)	1	0.003
Rastavljač (RS – R)	3	0.04
Transformator (TR – T)	5	0.006
Prekidač (PR – P)	10	0.02

Tablica 4. Podaci o učestalosti kvara i učestalosti popravaka komponenata

ID	Opis	Vrijednost (1/h)	Distribucija
R_PR	Učestalost kvara prekidača	1,00E-05	None
R_RS	Učestalost kvara rastavljača	3,00E-06	None
R_SB	Učestalost kvara sabirnice	1,00E-06	None
R_TR	Učestalost kvara transformatora	5,00E-06	None

Tablica 5. Parametri učestalosti kvara komponenata (eng. failure rate - r)

ID	Opis	Vrijednost (h)	Distribucija
TR_PR	Učestalost popravka prekidača	5,00E+01	None
TR_RS	Učestalost popravka rastavljača	2,50E+01	None
TR_SB	Učestalost popravka sabirnice	3,33E+02	None
TR_TRAFO	Učestalost popravka transformatora	1,67E+02	None

Tablica 6. Parametri učestalosti popravaka komponenata (MTTR – Tr, srednje vrijeme trajanja popravka)

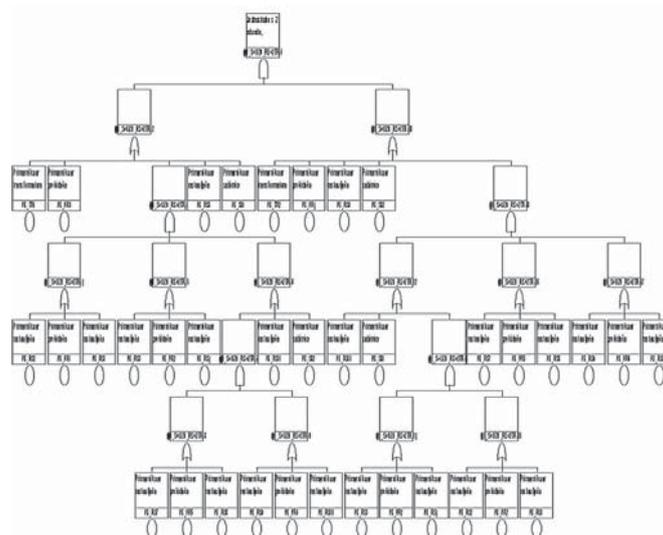
U tablici prikazani su podaci o učestalosti kvara i učestalosti popravaka komponenata rasklopnog postrojenja preuzeti iz raznih istraživanja. Podatci o učestalosti kvara i učestalosti popravaka komponenata

Nakon što su definiraju parametri sustava rasklopnih postrojenja prelazi se na definiranje osnovnih događaja potrebnih u konstrukciji stabla kvara. Kao primjeri konstruk-

ID	Opis	Simbol u stablu kvara	Model pouzdanosti komponente	Neraspoloživost	Vrijednost
PK_PR1	Primarni kvar prekidača	Circle	Repairable	Q	5,00E-04
PK_PR2	Primarni kvar prekidača	Circle	Repairable	Q	5,00E-04
PK_PR3	Primarni kvar prekidača	Circle	Repairable	Q	5,00E-04
PK_PR4	Primarni kvar prekidača	Circle	Repairable	Q	5,00E-04
PK_RS1	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS10	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS11	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS2	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS3	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS4	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS5	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS6	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS7	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS8	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_RS9	Primarni kvar rastavljača	Circle	Repairable	Q	7,50E-05
PK_SB1	Primarni kvar sabirnice	Circle	Repairable	Q	3,33E-04
PK_SB2	Primarni kvar sabirnice	Circle	Repairable	Q	3,33E-04
PK_SB3	Primarni kvar sabirnice	Circle	Repairable	Q	3,33E-04
PK_TR1	Primarni kvar transformatora	Circle	Repairable	Q	8,34E-04
PK_TR2	Primarni kvar transformatora	Circle	Repairable	Q	8,34E-04

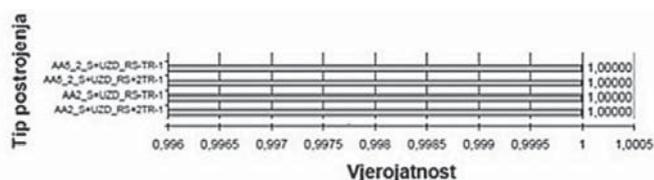
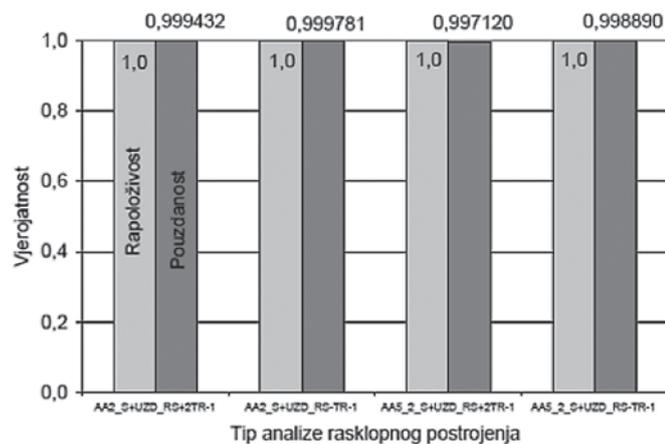
* izvor podataka: U. S. Nuclear Regulatory Commision, Reactor Safety Study – An Assessment of Accident Risks in U. S. Commercial Nuclear Power Plants; WASH-1400, NUREG-75/014, October 1975.

Osnovni događaji komponenta sustava rasklopnih postrojenja

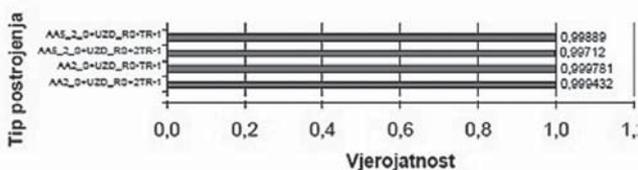


Stablo kvara postrojenja s 2_S + UZD_RS + 2TR

cije stabla kvara sustava rasklopnih postrojenja korišteni su osnovni događaji prikazani u tablici. Sljedeći korak u analizi metodom stabla kvara sustava rasklopnih postrojenja jest konstruiranje stabla kvara za svaki pojedini sustav rasklopnih postrojenja te provođenje potrebnih analiza. Provedene su sljedeće analize: MCS, analiza važnosti te vremenski uvjetovana analiza, a rezultati su prikazani tabelarno i grafički.



Pregled pouzdanosti postrojenja, period od jedne do pet godina



Pregled raspoloživosti postrojenja, period od jedne do pet godina

Transformatori (T) kao serijska komponenta u rasklopnome postrojenju s relativno visokom učestalošću kvara bitno utječu na raspoloživost i pouzdanost cijeloga rasklopnog postrojenja. Zato su sheme i stabla kvara crtani sa komponentama transformatora, a analize se provode za sustave sa komponentom transformatora (+TR) i bez komponente transformatora (-TR), a zatim se, ovisno o analizi, prikazuju rezultati sa komponentom transformatora ili bez nje.

Raspoloživost napajanja odvoda može se poboljšati postavljanjem premoštenja serijskog prekidača u odvodu pomoću rastavljača. Moguća je i izvedba s poprečnim rastavljačem između dva odvoda. Obje izvedbe premošćuju kvar u serijskim komponentama prekidača ili rastavljača u odvodu i omogućuju kontinuiraniju opskrbu i veću raspoloživost rasklopnog postrojenja.

6. Zaključak

Metoda stabla kvara jedna je od metoda koje su vrlo pogodne za analizu raspoloživosti i pouzdanosti tehničkih sustava. Njezina prednost u odnosu na ostale metode je u njezinoj deduktivnosti. Model se razvija postupno i inženjer je zaokupljen jednim dijelom sustava u jednome trenutku. To je pristup modularne gradnje jednoga velikog stabla kvara iz prethodno analiziranih i pripremljenih dijelova koji opisuju pojedine komponente, podsustave ili funkcije sustava. Nadalje, deduktivnost omogućava da se cijela analiza modela riješi pristupom korak po korak, što je veliku pogodnost kod velikih i složenih sustava. Još jedna prednost ove metode nad ostalima leži u njezinoj ponovljivosti i daljnjoj iskoristivosti. Ponovljivost metode znači dokumentiranost na toj razini da bilo tko, u slučaju kontrole ili bilo kakvih promjena u sustavu, može jednostavno i brzo reproducirati cijelu analizu modela sustava.

Nedostaci metode stabla kvara su njezina zahtjevnost, statičnost i nesigurnost ulaznih podataka. Zahtjevnost se očituje u složenome radu na njezinoj izvedbi, što ponekad zahtijeva sudjelovanje cijelog tima stručnjaka na jednome projektu analize raspoloživosti i malo većeg sustava. Ovdje se očituje i najveći problem u gradnji, tj. postavljanju samog modela. Problem velike količine podataka za obradu analize rješava se računalnim programima, kojih se na tržištu pojavljuje sve više.

Statičnost se očituje u činjenici da unutar stabla kvara nije moguće modelirati događaje za koje je važan redoslijed događanja.

Nesigurnost ulaznih podataka veliki je problem i može rezultirati netočnošću dobivenih rezultata analize raspoloživosti.

Literatura:

- [1] R. Billinton, G Lian: Station Reliability Evaluation of Engineering Systems, Plenum Publishing, New York, 1992.
- [2] Mićo Klepo: Pouzdanost i raspoloživost elektroenergetskog sustava pri operativnim planiranjima rada, Doktorska disertacija, FER Zagreb, 1996.
- [3] CIGRE Task Force, WG 03 of SC 38: Power System Reliability Analysis, Application Guide, 1987.
- [4] J. Endrenyi, P. C. Maenhaut, L. E. Payne: Reliability Evaluation of Transmission Systems with Switching after Faults – Approximations and a Computer Program, IEEE Transactions on Power Apparatus Sastem, vol. 92, 1973.
- [5] Dr. Vladimir Mikuličić, Davor Škrlec, Bojan Tomić: Racionalno korištenje energije i sigurnost industrijskih postrojenja, ETF Zagreb, Institut Ruder Bošković Zagreb.
- [6] S. Nikolovski: Osnove analize pouzdanosti elektroenergetskog sustava, ETF Osijek, 1995.
- [7] Risk Spectrum Professional: User Manual, Relcon AB, Sweden.

- [8] Risk Spectrum Professional: Theory Manual, Relcon AB, 1998, Sweden.
- [9] Risk Spectrum Analysys Tools: User's Manual, Relcon AB, 1998., Sweden.
- [10] Damir Šljivac: Utjecaj kvarova komponenata rasklopnih postrojenja na pouzdanost elektroenergetskih mreža, Magistarski rad, FER Zagreb, 2000.
- [11] R. Billinton, J. Tatla: Composite Generation and Transmission System Adequacy Evaluation Including Protection System Failure Models, IEEE Transactions on Power Apparatus Sastem, vol. 102, June 1983.

UDK: 621.33

Adresa autora:

Josip Pavleka, dipl. ing. el.
HŽ Infrastruktura d.o.o., Mihanovićeva 12, 10000 Zagreb
prof. dr. sc. Srete Nikolovski, dipl. ing. el. Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Elektrotehnički fakultet, Kneza Trpimira 2b, 31000 Osijek

SAŽETAK:

Prikazan je proračun pouzdanosti i raspoloživosti elektroenergetskog podstanice (EVP) koja će biti analizirana pomoću softverskog paketa RiskSpectrum. U ovome radu simulacijske analize provedene su metodom stabla kvara. RiskSpectrum specijalizirani je program za modeliranje i

prikaz stabla kvara i stabala događaja. Osim pouzdanosti i raspoloživosti moguće je izvesti i procjene analize nesigurnosti (metoda Monte Carlo) te vremenski ovisne analize. Važno obilježje programa je da praktički nema ograničenja na broj osnovnih događaja, logičkih vrata itd. Stablo kvara je grafički prikaz logičke strukture koja opisuje neželjene događaje (npr. smetnje) i njihove uzroke. Ona je stvorena pomoću događaja. U računalnome programu RiskSpectrum PSA osnovni parametar je najviše numerička vrijednost koja predstavlja srednju vrijednost pouzdanosti parametara i funkcija gustoće vjerojatnosti. Model za izračun uključuje dostupnost u postrojenju i komponente prekidača, rastavljača, sabirnica i transformatora.

ABSTRACT

Calculation of Substation Reliability Using the RiskSpectrum Tool

In this paper, a calculation of substation reliability and availability has been shown, which is to be analysed using the RiskSpectrum software package; simulation analyses have been conducted using the fault tree method. RiskSpectrum is a specialized programme for fault and event tree modelling and display. Beside reliability and availability, an analysis of uncertainty assessment can also be carried out (the Monte Carlo method), as well as time-dependent analysis. An important feature of the programme is that there are practically no constraints regarding the number of basic events, logical doors, etc. A fault tree graphically displays a logical structure which describes undesired events (for ex. disruptions), and their causes. It has been created on the basis of events. The basic parameter of the RiskSpectrum PSA computer programme is the highest numerical value which represents the average value of parameter reliability and the probability density function. The calculation model includes availability in the facility and the components of switches, breakers, buses and transformers.



REMONT I PROIZVODNJA ŽELJEZNIČKIH VOZILA d.o.o.
35000 SLAVONSKI BROD, Dr. Mile Budaka 2
centrala: 035/ 410 534; 410 545; 410 533
tel./faks: 035/ 410 515
e-mail: rpvr@rpvsb.hr









**VAŠ PARTNER
- JUČER - DANAS -
SUTRA**







**60 godina
detekcije prisutnosti alkohola Dräger
Inovacije proizašle iz tradicije**

Dräger. Tehnika za život®



SIEMENS

Pokrećemo gospodarstvo 350 kilometara na sat.

Siemensovi brzi vlakovi pružaju rješenje za dugotrajan rast.

Uspostava gospodarstva koje raste iziskuje infrastrukturu koja može ići ukorak ili biti čak i naprednija. Energetski učinkoviti Siemensovi vlakovi već voze vrućim španjolskim ljetima i hladnim ruskim zimama, prolaze kroz industrijska središta Njemačke i Kine.

Zapravo, za svaki kutak zemaljske kugle Siemens ima rješenja za dinamična gospodarstva: od uvijek prometne prigradske željeznice do jednog od najbržih masovno proizvedenih vlakova na zemlji. Mi uvijek pronalazimo rješenja za najteže izazove mobilnosti.

[siemens.com/answers](https://www.siemens.com/answers)

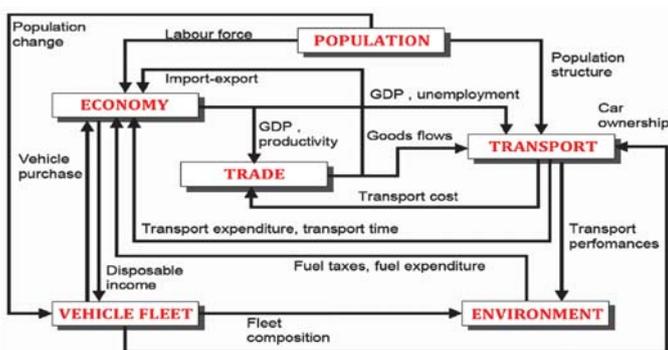
mr. sc. Zoran Popovac, dipl. oec.

MAKROEKONOMSKI UTJECAJ UBRZANE IMPLEMENTACIJE PLANA TEN-T MREŽE KORIŠTENJEM MODELA ASTRA

1. Osnovne postavke

ASTRA (*ASsessment of TRAnsport Strategies*) jest holistički, integrirani računalni model/simulator razvijen za potrebe Europske komisije koji omogućuje procjenu utjecaja raznih politika na prometni i energetske sektor. On obuhvaća zemlje članice Europske unije (EU27+2) te Norvešku i Švicarsku te u jedan holistički model integrira sljedeća osnovna područja:

- **demografiju i socijalne strukture**, što uključuje brojnost populacije, dobnu strukturu, tipove kućanstava i distribuciju dohotka,
- **ekonomiju**, što uključuje tablice *input-output* između različitih ekonomskih sektora, odnos agregatne ponude i potražnje, potrošnju opće države i kućanstava, međunarodnu razmjenu, investicije i zaposlenost,
- **vanjsku trgovinu**, što uključuje unutareuropsku trgovinu i trgovinu Europe s ostatkom svijeta,
- **prijevoz**, što uključuje estimaciju potražnje za prijevozom, prijevozne troškove i infrastrukturu,
- **flotu vozila**, što uključuje brojnost vozila prema veličini i vrstama prijevoza, i
- **utjecaj na okoliš**, što uključuje emisiju štetnih plinova, potrošnju energije i nesreće.



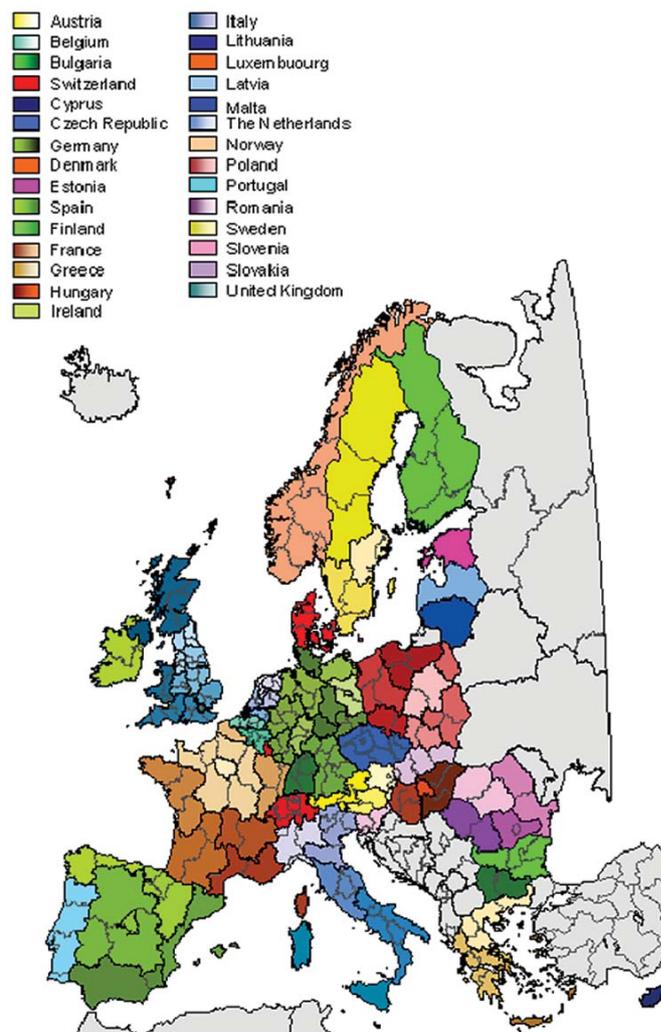
Izvor: TRT - Fraunhofer-ISI

Grafikon 1. Blok-shema modela ASTRA

Model ASTRA razvijan je dulje od 10 godina kroz različite europske znanstvene projekte njemačkog instituta Fraunhofer-ISI i talijanskog TRT instituta za prijevoz. Model ASTRA razvijen je uporabom sustavne dinamike (engl. *System Dynamics*, SD), a implementiran je u programskome paketu Vensim te omogućuje projekciju/proгнозу kretanja ključnih varijabli modela do 2050. Rezultati simulacija dostupni su u tabličnome i grafičkome obliku.

Ključna prednost ASTRA-e je integrirani holistički pristup kojim se svi moduli međusobno povezuju povratnim vezama te se promjena u jednome dijelu sustava prenosi na ostale dijelove sustava povratnim vezama koje je teško predvidjeti bez uporabe računalnog modela i simulacije.

Različite razine prostorne kategorizacije paralelno su implementirane unutar modela ASTRA, i to od razine različitih nacionalnih država do razine europskih regija. Za sada model ASTRA ne uključuje Hrvatsku kao 28. članicu Europske unije (u budućim verzijama i ona će biti uključena) te je za potrebe ovog stručnog rada analiziran utjecaj prije-



Izvor: TRT – Fraunhofer-ISI

Grafikon 2. Prostorna kategorizacija modela ASTRA

voznih politika na skupinu Novih zemlja članica s područja istočne Europe (engl. *New Member States – East Europe*, NMS-East) koja je privremena zamjena za Hrvatsku, a koja uključuje deset zemalja: Bugarsku, Češku, Estoniju, Litvu, Latviju, Mađarsku, Poljsku, Rumunjsku, Slovačku i Sloveniju.

2. Povijest razvoja modela ASTRA

Model ASTRA počeo se razvijati 1997. i izvorno je bio namijenjen za podupiranje procjene dugoročnih utjecaja prijevoznih politika na ekonomiju na razini čitave Europske unije.

Model ASTRA imao je sljedeće razvojne faze:

- 1997. – 2000. – razvoj prve verzije modela
- 2001. – strukturne prilagodbe i proširenje modela na 15 zemalja i 25 sektora
- 2003. – daljnje proširenje modela na 29 zemalja
- 2005. – 2007. – uključivanje modula za simulaciju dinamike razvoja obnovljivih izvora energije
- 2007. – 2010. – povezivanje modela s modulom za klimatske promjene te proširenjem makroekonomskog modula kako bi se omogućilo simuliranje utjecaja naftnih šokova i utjecaja poticanja obnovljivih izvora energije na povećanje stope zaposlenosti
- 2011. – 2013. – razvoj finalne verzije modela ASTRA-EC (koja je korištena u ovoj studiji) namijenjene za potrebe Europske komisije uz nadogradnju modela kako bi se omogućila bolja procjena utjecaja prijevoznih politika na društvo u cjelini te povećala geografska razlučivost prijevoznog modula s razine država na razinu europskih regija.

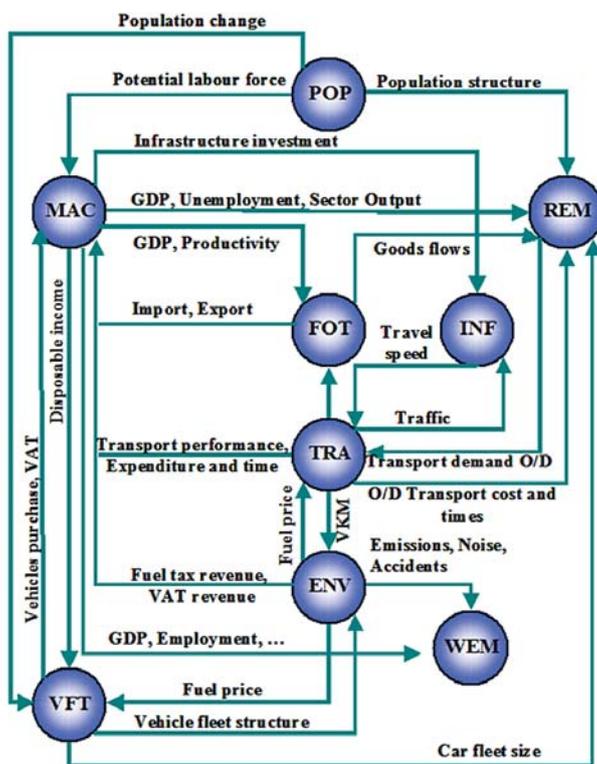
3. Uvod

ASTRA je trenutno najrazvijeniji model za sveobuhvatnu procjenu utjecaja prijevoznih strategija u Europi. Trenutno ni jedan drugi model nema mogućnost tako sveobuhvatne analize međusobnog utjecaja i interakcije prijevoza, okoliša, tehnologije i ekonomije s toliko visokom razinom detalja.

Makroekonomski modul (modul MAC) kojim se računa endogeni rast ekonomije u ASTRA-i integrira razne teorijske koncepte kao što su neoklasična funkcija proizvodnje koja kapital, rad i čimbenik produktivnosti povezuje s investicijama te kejnseijanska funkcija investiranja koja je ovisna o potrošnji i izvozu.

Modul MAC sačinjen je od pet različitih (sub)modula: potražnje, ponude, *input-output* modula koji obuhvaća 25 različitih ekonomskih sektora, modula zapošljavanja i

modula opće države. Razlikovanje 25 sektora također je provedeno na razini međusobnog trgovanja između država, i to unutar dva trgovinska (sub)modula (na razini unutaruropske trgovine i na razini vanjske trgovine EU-a i ostatka svijeta). Modul vanjske trgovine važan je za modeliranje količine prevezenog tereta i broja putnika koji se kao ulaz koristi u modulima prijevoza i okoliša.



Izvor: TRT – Fraunhofer-ISI

Grafikon 3. Blok-shema devet modula modela ASTRA

Moduli prijevoza i okoliša (moduli TRA i ENV) sastoje se od četiri različita (sub)modula: modula putničkog prijevoza, modula teretnog prijevoza, modula flote vozila te modula energije i emisije plinova, koji su posve endogeno međusobno povezani, odnosno ne postoji klasična fiksna O-D matrica (engl. *Origin-Destination matrix*) kojom se određuje distribucija prijevoznih ruta.

Modul flote vozila (modul VFT) uključuje odvojen izbor tehnologija motora i veličine vozila prema društveno-ekonomskim ulazima koji dolaze iz ostalih modula. Promjene ekonomskih prilika neposredno utječu na promjenu prijevoznih preferencija, izbora odredišta i opsega prijevoza.

Povezivanjem mikrorazine i makrorazine unutar modela ASTRA omogućeno je da promjene u prijevozu povratnim vezama utječu na ekonomski modul, npr. na promjenu u potrošnji kućanstava ili u međusektorskoj razmjeni dobara i usluga.

U modul VFT uključeni su i tehnološki razvoj te amortizacija flote vozila.

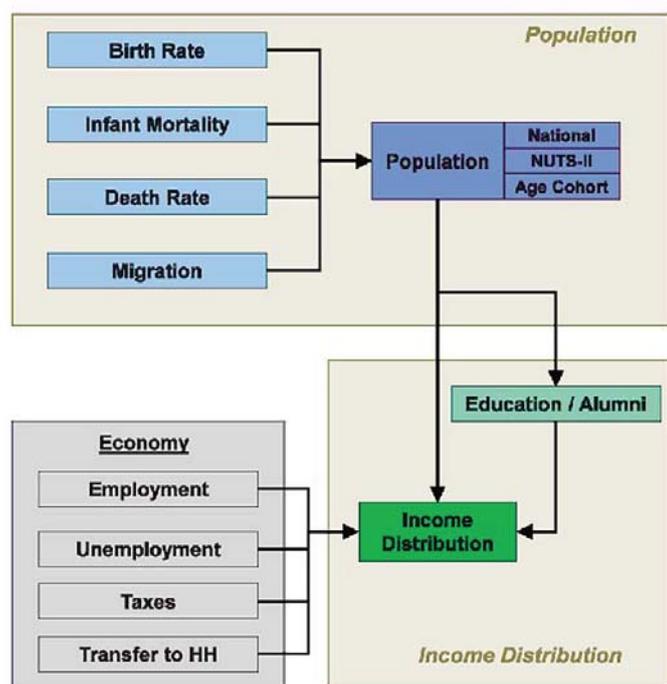
Više detalja o devet modula koji čine model ASTRA dano je u sljedećim poglavljima:

1. Modul za demografiju – *engl. Population module (POP)*
2. Modul za makroekonomiju – *engl. Macro-economic module (MAC)*
3. Modul za regionalnu ekonomiju – *engl. Regional economic module (REM)*
4. Modul za vanjsku trgovinu – *engl. Foreign trade module (FOT)*
5. Modul za infrastrukturu – *engl. Infrastructure module (INF)*
6. Modul za prijevoz – *engl. Transport module (TRA)*
7. Modul utjecaja na okoliš – *engl. Environment module (ENV)*
8. Modul za flotu vozila – *engl. Vehicle fleet module (VFT)*
9. Modul za pokazatelje blagostanja – *engl. Welfare measurement module (WEM)*

4. Modul za demografiju (POP)

Modul za demografiju (*engl. Population module – POP*) razvijen je za europske zemlje 27+2. On ovisi o ulaznim parametrima kao što su stopa fertiliteta, stopa smrtnosti i stopa migracije. Dobna struktura svake pojedinačne zemlje važna je informacija koja ulazi u ostale module jer određuje broj radno sposobnog stanovništva ili broj stanovnika kojima je s obzirom na dob dopušteno sudjelovati u prometu.

Modul POP kalibriran je prema podatcima EUROSTAT-a.



Izvor: TRT - Fraunhofer-ISI

Grafikon 4. Blok-shema modula POP

5. Modul za makroekonomiju (MAC)

Modul MAC jest makroekonomska komponenta modela i pokriva sve uključene (EU27+2) nacionalne ekonomije. Osnovni elementi koji čine makroekonomski modul jesu (1) *input-output* modul koji obuhvaća 25 različitih nacionalnih ekonomskih sektora i njihovu međusobnu razmjenu, (2) modul ponude i (3) modul potražnje, koji se pak sastoji od četiri glavne komponente potražnje, a to su potrošnja kućanstava, investicija, izvoz-uvoz i potrošnja opće države, dok modul ponude modelira utjecaj triju faktora proizvodnje: kapitala, rada i prirodnih resursa kao i utjecaj tehnološkog napretka na svaki od faktora.

$$PO(t) = bPO + cPO \cdot TFP(t) \cdot LS(t)^\alpha \cdot CS(t)^\beta \cdot NR(t)^\gamma$$

gdje su:

- PO = potencijalni domaći proizvod
- bPO = bazna razina potencijalnoga domaćeg proizvoda
- cPO = konstantni faktor produktivnosti domaćeg proizvoda
- TFP = ukupni faktor produktivnosti
- LS = radna snaga (mjerna u čovjek-radnim satima godišnje)
- CS = akumulirani kapital
- NR = prirodni resursi (egzogeno)
- α, β, γ = elastičnost faktora proizvodnje

Faktor tehnološki napredak endogeno je modeliran kao ukupni faktor produktivnost (*engl. Total Factor Productivity, TFP*) i ovisi o razini investicija, vremenu potrebnom za prijevoz roba i promjeni produktivnosti rada. Povećanje investicija kroz pozitivnu povratnu vezu utječe na povećanje akumulacije kapitala kao i ukupnog faktora produktivnosti (TFP) ekonomije, što dovodi do povećanja potencijalnoga domaćeg proizvoda (PO) kao i bruto domaćeg proizvoda (BDP), a što na kraju povećava raspoloživi dohodak i potrošnju, koja pak dovodi do ponovnog povećanja investicija. No taj pozitivni povratni krug pod utjecajem je i drugih varijabli što može dovesti do slabljenja te pozitivne povratne veze koja povećava rast ekonomije, npr.:

Model ASTRA uključuje učinak istiskivanja privatnih investicija (*engl. crowding out effect*) te povećanje javnog duga države može dovesti do negativnog učinka smanjenja privatnih investicija.

Također, razina izvoza pod utjecajem je cijene prijevoza. Povećanjem cijene prijevoza smanjuje se razina izvoza, što dovodi do smanjenja investicija i obratno.

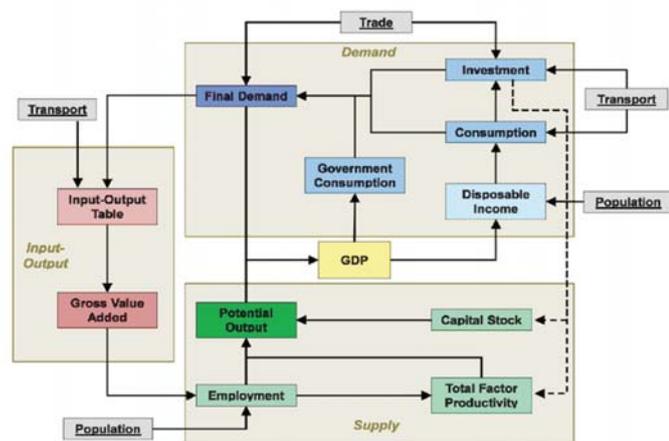
Promjene na strani potražnje za prijevozom, npr. promjena vrste prijevoza, kao posljedica promjena prijevoznih politika pomiču potražnju sa vrsta prijevoza koje zahtijevaju visoke investicije prema vrstama prijevoza koji zahtijevaju manje investicije, što na kraju također smanjuje investicije.

Razlike u stopama rasta ponude (potencijalni domaći proizvod) i stope rasta potražnje utječu na iskoristivost kapaciteta. U slučaju kada potražnja raste sporije od ponude dolazi do nekorištenja dijela kapaciteta, što dovodi do smanjenja investicija.

Četvrti element modula MAC odnosi se na modeliranje stope zaposlenosti koje se temelji na proračunu dodatne vrijednosti korištenjem *input-output* tablica i produktivnosti rada.

Peti element modula MAC endogeno opisuje prihode i rashode opće države. Kategorija prihoda sastoji se od prihoda od poreza na dodanu vrijednost (PDV), trošarina na gorivo, prihoda od carina, socijalnih doprinosa i prihoda od prijevoza. Kategorija rashoda sastoji se od naknada za nezaposlene, državnih transfera osiguranicima, investicija u prijevoz, kamata na dug i opće troškove države.

Šesti i zadnji element modula MAC sastoji se tzv. mikro-makro poveznica, gdje se, na promjer, promjene u modulu za prijevoz ili modulu za flotu vozila prenose na makrorazinu modula MAC.



Izvor: TRT – Fraunhofer-ISI

Grafikon 5. Blok-shema modula MAC

6. Modul za regionalnu ekonomiju (REM)

Modul REM služi za izračun prostorne distribucije opsega teretnog i putničkog prijevoza. Putnički prijevoz određen je stopom zaposlenosti, stupnjem razvoja, brojem vozila i dobnom strukturom stanovništva. Model ASTRA prostorno je podijeljen u 71 zonu te su rute putovanja definirane promjenjivom OD matricom (engl. *Origin-Desitnation matrix*) veličine 71 x 71 elemenata. Teretni prijevoz određen je sa dva mehanizma, i to s (1) nacionalnim prijevozom koji ovisi o produktivnosti 15 različitih proizvodnih sektora koji se dobiva iz *input-output* tablica za svaku nacionalnu ekonomiju te se pretvara u opseg tereta mjereno u tonama te s (2) međunarodnim prijevozom koji ovisi o unutareuropskim

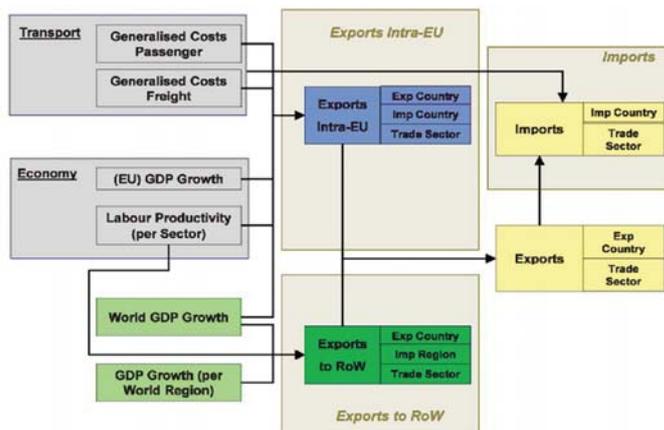
trgovinskim tokovima između 15 različitih proizvodnih sektora koji se potom pretvaraju u opseg tereta mjereno u tonama.

7. Modul za vanjsku trgovinu (FOT)

Modul FOT podijeljen je na dva dijela, i to na (1) vanjsku trgovinu između EU27+2 europske zemlje i (2) vanjske trgovine između europskih zemalja i ostatka svijeta (engl. *rest-of-the-world*, RoW) koji je podijeljen u osam regija (arapsko-afričke zemlje izvoznice nafte, azijske zemlje izvoznice nafte, Brazil, Kina, istočna Azija, Indija, Japan, Latinska Amerika, Sjeverna Amerika, Oceanija, Rusija, južna Afrika, južna Azija, Turska i ostatak svijeta). Oba dijela modula FOT razlikuju bilateralne odnose između zemalja po različitim proizvodnim sektorima.

Unutareuropski dio modula ovisi o tri endogena faktora (stopa rasta nacionalnog BDP-a, relativni odnos produktivnosti rada unutar nacionalnih sektora, srednji trošak prijevoza u teretnom i putničkom prijevozu između zemalja) i o jednome egzogenome faktoru (stopa rasta svjetskoga gospodarstva).

Dio modula EU-RoW ponajviše ovisi o relativnoj razlici u produktivnosti između europskih zemalja i ostatka svijeta, koja potom utječe na odnos uvoza i izvoza između zemalja. Za razliku od unutareuropskog dijela modela prijevoznih troškovi između EU27+2 i RoW nisu uzimani u obzir. Izlazni podaci modula FOT koriste se kao ulaz u makroekonomski modul i kao ulaz za modul REM.



Izvor: TRT - Fraunhofer - ISI

Grafikon 6. Blok-shema modula FOT

8. Modul za infrastrukturu (INF)

Modul INF koristi se za modeliranje prijevoznih kapaciteta za različite vrste prijevoza. Infrastrukturne investicije dolaze kao ulaz iz modula MAC i utječu na konačni prijevozni kapacitet infrastrukture.

Korištenjem funkcija brzine prijevoznog protoka za različite tipove prijevozne infrastrukture i agregatne potražnje za

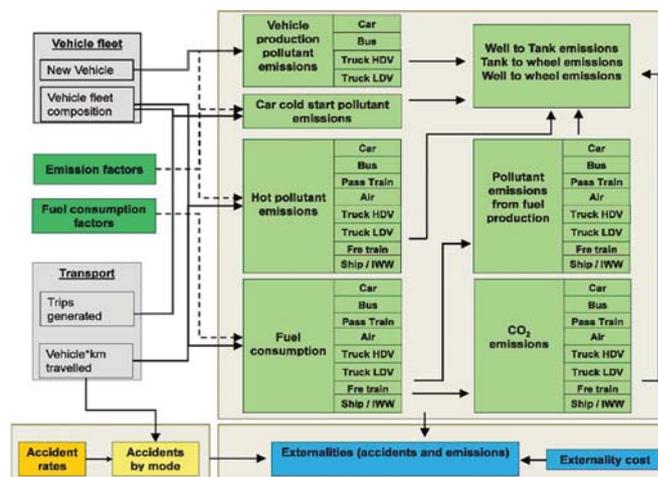
prijevozom izračunavaju se prosječne brzine prijevoza koje kao estimacija ulaze u modul za prijevoz (TRA) i na taj način utječu na konačni odabir vrste prijevoza.

9. Modul za prijevoz (TRA)

O-D matrice (engl. *Origin-Destination matrices*) estimirane u modulu REM kao ulaz koriste se u modulu za prijevoz (TRA). Korištenjem matrica prijevoznih troškova i trajanja prijevoza modul TRA dijeli prijevoz u pet putničkih modaliteta i tri teretna modaliteta. Na matrice prijevoznih troškova i trajanja prijevoza utječu faktori poput prijevoznoga kapaciteta infrastrukture i brzine (modul INF), strukture flote vozila (modul VFT), troška korištenja prijevozne infrastrukture, cijene goriva i trošarina na gorivo. Ovisno o izboru vrste prijevoza određuju se ukupni prijevozni troškovi koji ulaze u makroekonomski modul. Na primjer, promjene u trajanju prijevoza u makroekonomskome modulu utječu na ukupni faktor produktivnosti, a time i na potencijalni BDP, kao i na sam BDP.

Uzimajući u obzir krajnje opterećenje infrastrukture i razinu korištenja, modul izračunava konačni iznos prijednog puta mjenog u jedinicama vozilo-km.

Troškovi goriva, prihodi od trošarina na gorivo i porez na dodanu vrijednost (PDV) koji je uključen u cijenu goriva prenose se u makroekonomski modul kao ulaz u različite ekonomske sektore koji pokrivaju preradu goriva kao i u dio koji određuje prihode opće države.

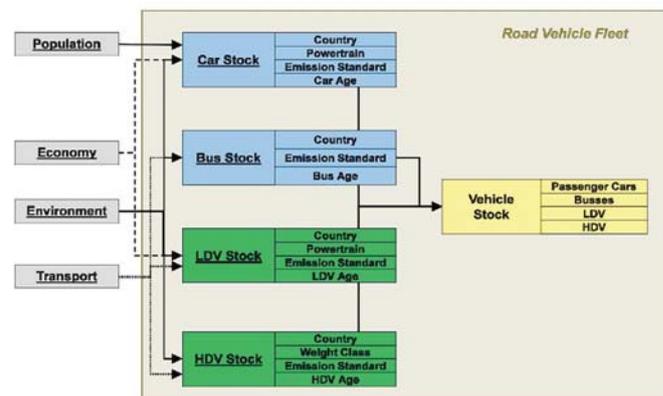


Izvor: TRT – Fraunhofer-ISI

Grafikon 8. Blok-shema modula ENV

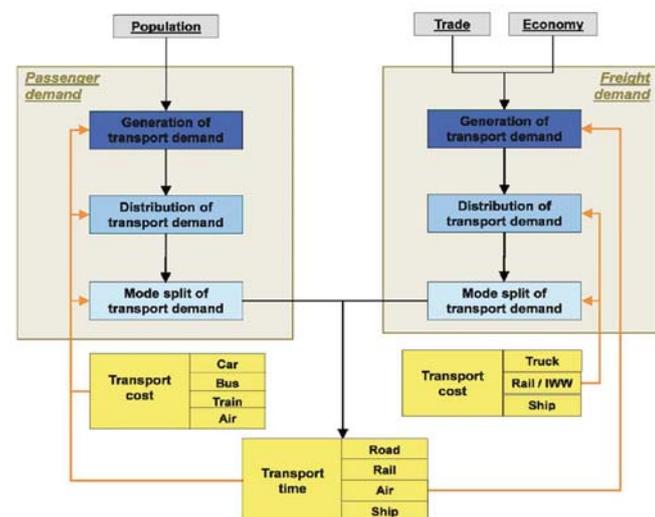
11. Modul flote vozila (VFT)

Modul VFT opisuje sastav flote vozila svih vrsta prijevoza. Flota vozila podijeljena je u različite klase prema starosti i kategorijama razine emisije štetnih plinova. Na modul flote vozila utječe razina dohotka, brojnost stanovništva, cijena goriva, cijena vozila, gustoća benzinskih stanica i tipovi goriva. Flota vozila u cestovnome prijevozu sastoji se od automobila, autobusa, lakih vozila i teških vozila, a njihov brojčani odnos određen je prosječnim brojem prijednih kilometara stanovništva i prosječnim brojem prijednih kilometara vozila u floti. Kupovina novih vozila prenosi se kao ulaz u ekonomske sektore i makroekonomski modul.



Izvor: TRT - Fraunhofer-ISI

Grafikon 9. Blok-shema modula VFT



Izvor: TRT – Fraunhofer-ISI

Grafikon 7. Blok-shema modula TRA

10. Modul utjecaja na okoliš (ENV)

Modul ENV koristi ulaze iz modula TRA i VFT: opseg prijednih vozilo-kilometara prema vrstama prijevoza i zagušenosti prijevoznih ruta te prema strukturi nacionalne flote vozila. Na taj način izračunava emisiju štetnih plinova. Pored emisije štetnih plinova, modul ENV estimira i prihode od trošarina na gorivo, tokove na prijevoznim rutama te učestalost i broj nesreća.

12. Modul pokazatelja blagostanja (WEM)

Modul za mjerenje pokazatelja blagostanja (WEM) pokriva tri glavne kategorije pokazatelja: makroekonomske pokazatelje, pokazatelje utjecaja na okoliš i društvene pokazatelje. Također, pokazatelje je moguće zajedno agregirati i u združene pokazatelje blagostanja. Dok je u nekim slučajevima poput analize troškova i koristi (engl. *Cost-Benefit Analysis*, CBA) analizu moguće disagregirati samo na pojedine segmente od interesa.

13. Analitičke mogućnosti modela ASTRA

Model ASTRA posjeduje brojne analitičke mogućnosti koje pokrivaju simulacije prijevoznih politika širokog raspona i procjenu njihova utjecaja na ekonomiju, s mogućnošću fleksibilne promjene vremenskog trenutka i razine implementacije tih politika, a one uključuju npr. cjenovnu politiku naplate korištenja infrastrukture, politiku trošarina na gorivo, ograničenja brzine, poreza na emisiju štetnih plinova, trgovinskih politika itd. Također, velika prednost modela ASTRA je to što omogućuje simulaciju i testiranje utjecaja implementacije integriranih paketa mjera te mjerenje njihova neizravnog učinka na prijevoz, ekonomiju i okoliš.

Do sada je model ASTRA uspješno korišten za potrebe Europske komisije prilikom:

- procjene utjecaja i optimiranja prijevoznih politika: određivanja cijena, razine oporezivanja, ulaganja u TEN infrastrukturu, emisije štetnih plinova, učinkovitosti postavljenih standarda, analize troškova i korisnosti različitih prijevoznih projekata
- procjene utjecaja implementacije novih tehnologija i strategija: politike razvoja novih tehnologija u cilju poticanja zapošljavanja, utjecaja strategije većeg korištenja vodika u prijevozu, integriranog scenarija energetske i prijevoznih politika
- procjene utjecaja politika obnovljivih izvora kroz različite oblike poticanja, tarifiranja i investiranja
- procjene utjecaja prijevoznih politika na okoliš.

Model ASTRA omogućuje procjenu širokog spektra pokazatelja iz područja prijevoza, ekonomije, zaštite okoliša i društvenog blagostanja, koje je moguće agregirati na razini zemalja. Prednost modela ASTRA i metodologije modeliranja dinamike sustava u usporedbi s tradicionalnim prijevoznim modelima leži u činjenici da je modul za prijevoz s ostalim modulima poput makroekonomskog modula, vanjskotrgovinskog modula, modula utjecaja na okoliš ili modula za procjenu pokazatelja blagostanja povezan brojnim međuisovisnim povratnim vezama. Na primjer, makroekonomski

modul modela ASTRA povezuje prijevoz i ekonomiju te na taj način omogućuje procjenu učinaka prijevoznih politika na regionalni BDP ili stopu zaposlenosti. Također, utjecaj promjena unutar jednog modula utječe na sve ostale i obratno. Uzmimo samo jedan primjer. Ako u simulaciji promijenimo i povećamo razinu naplate cestarina, smanjit će se opseg kupovine novih vozila, što će s određenim zakašnjenjem dovesti do smanjenja broja vozila u privatnome vlasništvu, a s time će se smanjiti osobna mobilnost i broj privatnih putovanja. Također, u makroekonomskome modulu doći će do smanjenja potrošnje i investicija, što dovodi do smanjenja stope zaposlenosti i opsega proizvodnje. Smanjen opseg proizvodnje dovodi do smanjenja opsega teretnog prijevoza.

Općenito, model ASTRA nudi veliki broj pokazatelja u obliku vremenskih serija koje je potom moguće analizirati kao potporu u provedbi različitih razvojnih strategija u području energije, prijevoza i zaštite okoliša.

Utjecaj prijevoznih politika na ekonomiju moguće je provesti na više načina:

- **mjerenjem promjene BDP-a ili raspoloživog dohotka:** prednost tog pristupa bila bi u intuitivnosti te u mogućnosti usporedbe s prijašnjim povijesnim podatcima
- **mjerenjem investicijskog multiplikatora:** izračunom omjera promjene investicije i promjene BDP-a ili raspoloživog dohotka, koji treba diskontirati i svesti na omjer sadašnjih vrijednosti ako je riječ o duljem razdoblju
- **provedbom dinamičke analize troškova i koristi** (engl. *dynamic cost-benefit analysis*) koja se provodi dinamički, na godišnjoj razini, u duljem budućem razdoblju, a ne statički kao što je to uobičajeno, što je prednost modela ASTRA. Također uobičajene analize troškova i koristi parcijalno pokrivaju samo sektor prijevoza i zbog složenosti ignorirajući spregu s ostalim sektorima realnog sustava (ekonomija, prijevoz, utjecaj na okoliš, društveno blagostanje itd.).
- **mjerenjem potrošačke dobiti:** dodatna mogućnost modela ASTRA u procjeni ekonomskog utjecaja raznih prijevoznih politika na opću društvenu dobrobit.

14. Procjena ekonomskih i društvenih utjecaja implementacije različitih mjera prijevozne politike

U dostupnoj verziji modela ASTRA-EC koja je pripremljena za potrebe Europske komisije moguće je simulirati utjecaje implementacije više različitih mjera prijevozne politike na europske zemlje. Riječ je o sedam područja na koje se odnose mjere prijevoznih politika:

1. **područje naplate** koje se odnosi na korištenje prijevozne infrastrukture, čime je moguće smanjiti izravne trošarine i poreze u području prijevoza, a odnosi se na

naknade za ceste, naknade za korištenje željezničke infrastrukture, na direktivu o uvođenju eurovinjete za teretna vozila, internacionalizaciju troškova i naplatu korištenja infrastrukture nerezidentima Europske unije

2. **područje oporezivanja** koje se odnosi na trošarine na gorivo, poreze na vozila i porez na emisije štetnih plinova.
3. **područje unapređenja infrastrukture** koje se odnosi na ubrzanje implementacije projekata TEN-T, unaprjeđenje frekvencije i pouzdanosti usluge prijevoza na lokalnoj razini kroz skraćivanje trajanja prijevoza
4. **područje unutrašnjeg tržišta prijevoznih usluga** koje se odnosi na tržišta cestovnog, željezničkog, zračnog, pomorskog i unutarnjeg vodnog prometa, a dopušta npr. simulaciju otvaranja i liberalizacije željezničkog prometa
5. **područje zaštite okoliša** koje se odnosi na ograničavanje emisije CO₂ i implementaciju različitih standarda koji ograničavaju emisije štetnih plinova
6. **područje planiranja prijevoza** koje se odnosi na promociju energetske učinkovitosti komercijalnih vozila i poticanje inteligentnih rješenja u logistici i urbanoj mobilnosti
7. **područje istraživanja i inovacija u prijevozu** koje se odnosi na buduću difuziju električnih vozila i vozila zasnovanih na korištenju vodika.

U svrhu ovog stručnog rada uspoređena su dva simulacijska scenarija:

- **referentni** *ASTRA_EC_Reference_Scenario* (koji se može nazvati scenarij *Business-As-Usual*) i
- **testni** *ASTRA_EC_Testing_Scenario* i (koji se u ovom stručnom radu odnosi isključivo na područje unaprjeđenja infrastrukture u sklopu TEN-T prioritetnih projekata).

Referentni scenarij pretpostavlja postupnu dinamiku implementacije osnovnih TEN-T projekata od 2010. do 2025. te implementaciju svih TEN-T projekata do 2040. godine.

Testni scenarij uključuje:

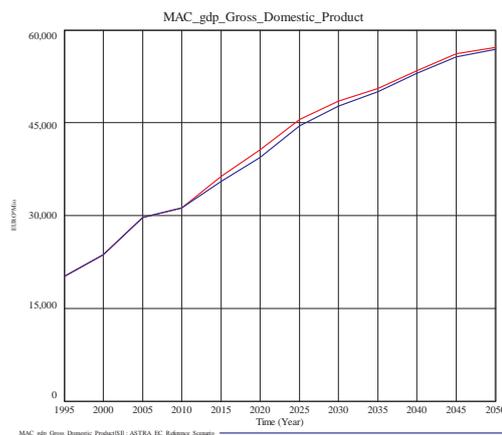
- ubrzano implementiranje i završetak implementacije TEN-T prioritetnih projekata do 2020. (dakle pet godina ranije prije referentnog roka), što zahtjeva dodatne investicije u domeni prijevoza, te
- poboljšanje učestalosti (frekvencije) i pouzdanosti usluga željezničkog prijevoza, što podrazumijeva skraćivanje trajanja željezničkog prijevoza za 15 % na lokalnoj razini te dodatne investicije u željezničku infrastrukturu.

Budući da ASTRA-EC u verziji iz 2013. još uvijek ne obuhvaća Hrvatsku, kao privremena zamjena za Hrvatsku u procjeni učinaka implementacije mjera prijevozne politike na

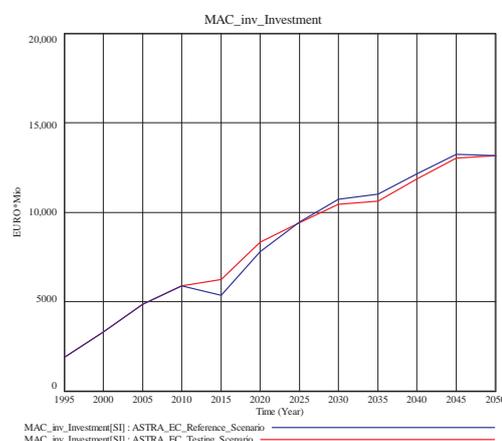
nacionalnu ekonomiju uzeta je skupina Novih zemlja članica s područja istočne Europe (engl. *New Member States – East Europa*, NMS-East) koja uključuju 10 zemalja, i to Bugarsku [BG], Češku [CZ], Estoniju [EE], Litvu [LV], Latviju [LT], Mađarsku [HU], Poljsku [PL], Rumunjsku [RO], Slovačku [SK] i Sloveniju [SI].

Radi preglednosti rada prvo ćemo grafički pokazati rezultate simulacije za slučaj samo jedne zemlje, i to Hrvatskoj vrlo slične susjedne Slovenije (grafikon 10.1), gdje se vidi da dodatne investicije u prijevoz u sklopu ubrzanje implementacije TEN-T prioritetnih projekata do 2020. i skraćivanje trajanja željezničkog prijevoza za 15 % povećavaju razinu BDP-a (crvena krivulja, *ASTRA_EC_Testing_Scenario*) u uspoređi s referentnim scenarijem (plava krivulja, *ASTRA_EC_Reference_Scenario*).

Potrebne investicije za referentni i testni scenarij prikazane su u grafikonu 10.2. Može se uočiti da testni scenarij zahtijeva veće investicije od referentnog scenarija u čitavome razdoblju od 2010. do 2025. godine. Korisnost tih investicija bit će procijenjena kasnije prema doprinosu povećanju BDP-a i stope zaposlenosti u usporedbi s referentnim (*business-as-usual*) scenarijem kao i prema investicijskome multiplikatoru.

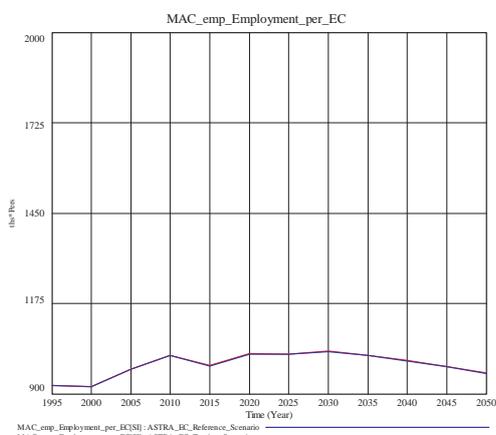


Grafikon 10.1. BDP – referentni (plavo) i testni (crveno) scenarij za Sloveniju



Grafikon 10.2. Investicije – referentni (plavo) i testni (crveno) scenarij za Sloveniju

Grafikon 10.3 pokazuje utjecaj dodatnih investicija u prijevoz na povećanje stope zaposlenosti u slučaju Slovenije. Učinak je pozitivan, ali, nažalost, vrlo mali.



Grafikon 10.3. Stopa zaposlenosti – referentni (plavo) i testni (crveno) scenarij za Sloveniju

Tablica 1.1 prikazuje BDP, a tablica 1.4 stope rasta BDP-a u razdoblju od 1995. do 2050. Novih zemlja članica iz područja istočne Europe (NMS-East) u milionima eura za referentni i testni scenarij. Može se uočiti da dodatne investicije u ubrzanje implementacije projekata TEN-T infrastrukture i skraćivanje trajanja željezničkog prijevoza dovode do povećanja BDP-a, što kumulativno znači 2,09 % do 2020. te 6,07 % do 2050. u testnom scenariju za razliku od referentnog.

Iznosi potrebnih investicija Novih zemlja članica iz područja istočne Europe (NMS-East) izraženi u milionima eura za referentni i testni scenarij prikazani su u tablici 1.2. U istoj tablici prikazani su i iznosi dodatnih investicija koje zahtijeva ubrzana implementacija TEN-T projekata i skraćivanje trajanja prijevoza u željezničkome prometu. Na taj način moguće je usporediti omjer promjena BDP-a i promjena investicija između testnog i referentnog scenarija ($\Delta\text{BDP}/\Delta\text{Investicije}$) čime se dobiva iznos multiplikatora tih investicija u željezničku infrastrukturu koji je prikazan u tablici 1.5, gdje se može uočiti da on kumulativno iznosi u rasponu od 3,07 do 2020. odnosno 6,22 do 2050. godine, što je vrlo pozitivan rezultat.

Tablica 1.3. prikazuje povećanje stope zaposlenosti u Novim zemlja članicama iz područja istočne Europe (NMS-East) izraženo u tisućama osoba za referentni i testni scenarij. Učinak dodatnih investicija u prijevoz u sklopu ubrzanje implementacije TEN-T projekata i skraćivanja trajanja željezničkog prijevoza na povećanje stope zaposlenosti je pozitivan, ali vrlo mali, odnosno iznosi 0,19 % u 2020. te oko 0,12 % u 2050. godini.

Analizom osjetljivosti dodatno je zaključeno da povećano financiranje prijevozne infrastrukture u sklopu TEN-T prioritetnih projekata ima pozitivan ekonomski učinak samo ako se dodatni izvori financiranja prikupljeni od prihoda novoostvarene infrastrukture primijene za ponovno financiranje TEN-T projekata, a nikako ako se ti prihodi iskoriste za smanjivanje javnog duga ili smanjivanje državnih poreza.

Time (Year)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
GDP [BG] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	17.123	18.456	22.161	24.916	27.041	29.375	32.943	36.781	40.287	43.887	45.772	47.387
GDP [BG] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	17.123	18.456	22.160	24.918	27.700	30.284	34.215	38.325	42.369	46.421	48.785	50.143
GDP [CZ] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	76.610	91.211	111.215	121.221	128.473	150.551	165.896	186.027	202.173	223.809	240.159	257.654
GDP [CZ] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	76.610	91.211	111.210	121.257	128.870	151.235	166.584	186.779	203.177	224.988	241.589	258.999
GDP [EE] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	5.989	7.857	10.945	11.474	13.525	16.317	19.401	22.039	24.838	26.880	28.578	29.687
GDP [EE] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	5.989	7.857	10.945	11.474	13.611	16.351	19.428	22.042	24.878	26.939	28.664	29.793
GDP [HU] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	63.828	73.989	89.691	82.332	99.436	107.513	125.469	133.918	142.079	150.164	154.488	156.519
GDP [HU] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	63.828	73.989	89.690	82.337	99.506	108.539	127.081	136.343	145.015	153.714	158.895	161.390
GDP [LV] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	8.235	9.772	12.240	11.692	14.399	15.733	19.302	22.874	23.328	25.307	27.020	28.396
GDP [LV] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	8.235	9.772	12.240	11.692	14.515	15.601	19.028	22.514	22.855	24.714	26.363	27.598
GDP [LT] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	11.601	14.093	18.251	23.824	25.771	33.153	40.632	45.498	51.982	57.099	59.219	57.336
GDP [LT] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	11.601	14.093	18.251	23.825	26.050	33.448	40.916	45.860	52.328	57.521	59.699	57.682
GDP [PL] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	166.880	199.750	249.090	290.644	321.919	383.935	434.864	469.058	500.223	555.884	600.900	631.537
GDP [PL] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	166.880	199.750	249.090	290.708	323.063	386.223	437.968	472.688	504.577	561.131	606.940	638.074
GDP [RO] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	54.575	62.349	75.356	88.679	107.338	110.582	131.296	139.326	154.575	163.651	165.223	168.318
GDP [RO] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	54.575	62.349	75.357	89.035	109.392	113.348	135.261	144.097	161.137	172.156	175.709	180.221
GDP [SI] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	20.226	23.675	29.714	31.228	35.483	39.382	44.545	47.725	50.006	52.976	55.612	56.899
GDP [SI] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	20.226	23.675	29.714	31.229	36.338	40.673	45.551	48.484	50.491	53.391	56.176	57.209
GDP [SK] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	26.177	30.961	39.503	45.577	55.303	64.281	71.373	76.491	82.071	90.260	94.686	94.481
GDP [SK] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	26.177	30.961	39.503	45.590	55.475	64.567	71.629	76.750	82.311	90.529	94.874	94.513
GDP [NMS-East] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	451.243	532.112	658.160	731.586	828.690	950.821	1.085.721	1.179.735	1.271.562	1.389.916	1.471.655	1.528.215
GDP [NMS-East] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	451.243	532.112	658.160	732.065	834.520	960.270	1.097.662	1.193.884	1.289.138	1.411.505	1.497.691	1.555.622
Difference in GDP between testing and reference scenario [NMS-East]	0	0	0	471	5.830	9.449	11.941	14.148	17.575	21.589	26.036	27.408
Cumulative difference in GDP between testing and reference scenario [NMS-East]	0	0	0	471	6.300	15.750	27.691	41.839	59.414	81.004	107.039	134.447

Tablica 1.1. BDP Novih zemlja članica iz područja istočne Europe (NMS-East) izražen u milionima eura za referentni i testni scenarij

Time (Year)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Investment [BG] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	986	1.120	1.843	1.960	2.076	2.800	3.432	4.429	5.265	6.028	6.262	6.481
Investment [BG] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	986	1.120	1.843	1.960	2.202	2.971	3.650	4.653	5.619	6.503	6.748	6.922
Investment [CZ] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	14.658	16.547	21.722	22.734	22.758	27.703	31.846	36.284	39.653	43.548	46.694	49.362
Investment [CZ] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	14.658	16.547	21.722	22.772	22.925	27.792	31.940	36.335	39.735	43.667	46.855	49.526
Investment [EE] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	494	1.125	2.276	2.854	3.142	3.664	4.285	4.973	5.650	6.345	6.995	7.609
Investment [EE] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	494	1.125	2.276	2.854	3.267	3.652	4.274	4.962	5.644	6.343	6.998	7.620
Investment [HU] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	6.741	9.463	13.618	11.696	12.981	14.207	16.083	17.942	18.460	19.376	19.939	20.323
Investment [HU] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	6.741	9.462	13.618	11.702	12.987	14.591	16.472	18.141	18.706	19.671	20.300	20.727
Investment [LV] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	504	789	1.743	2.343	2.704	3.923	4.666	5.742	6.285	6.824	7.417	7.986
Investment [LV] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	504	789	1.743	2.348	2.865	3.829	4.545	5.600	6.120	6.630	7.198	7.740
Investment [LT] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	1.146	1.906	3.310	3.977	4.122	6.600	8.529	9.949	11.070	12.295	12.780	12.869
Investment [LT] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	1.146	1.906	3.310	3.985	4.447	6.593	8.522	9.958	11.093	12.336	12.835	12.925
Investment [PL] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	21.496	25.542	34.084	42.659	34.318	45.033	54.202	57.255	58.676	65.751	69.439	70.809
Investment [PL] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	21.496	25.542	34.084	42.691	34.677	45.575	54.675	57.629	59.119	66.307	70.077	71.467
Investment [RO] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	5.828	8.280	12.664	17.169	19.956	25.059	28.483	33.287	36.952	40.784	42.787	45.064
Investment [RO] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	5.828	8.280	12.664	17.192	20.355	25.735	29.332	34.290	38.363	42.733	45.376	48.214
Investment [SI] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	1.886	3.318	4.861	5.880	5.353	7.793	9.454	10.726	10.992	12.126	13.216	13.169
Investment [SI] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	1.886	3.318	4.861	5.880	6.223	8.305	9.405	10.445	10.626	11.844	13.009	13.170
Investment [SK] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	4.948	5.506	7.947	8.355	7.689	9.739	12.286	13.452	13.541	15.530	15.797	14.530
Investment [SK] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	4.948	5.506	7.947	8.368	7.823	9.813	12.295	13.417	13.516	15.483	15.710	14.437
Investment [NMS-East] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	58.688	73.596	104.068	119.627	115.099	146.520	173.267	194.039	206.544	228.606	241.326	248.203
Investment [NMS-East] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	58.688	73.596	104.068	119.751	117.772	148.857	175.110	195.430	208.541	231.516	245.106	252.748
Difference in Investment between testing and reference scenario [NMS-East]	0	0	0	124	2.672	2.336	1.843	1.391	1.997	2.910	3.781	4.545
Cumulative difference in Investment between testing and reference scenario [NMS-East]	0	0	0	124	2.796	5.133	6.975	8.366	10.363	13.274	17.055	21.600

Tablica 1.2. Investicije u infrastrukturu u sklopu TEN-T prioritetnih projekata Novih zemlja članica iz područja istočne Europe (NMS-East) izražene u milionima eura za referentni i testni scenarij

Time (Year)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Employment [BG] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	3.037	2.881	2.835	3.021	3.056	3.167	3.175	3.173	3.124	3.044	2.948	2.860
Employment [BG] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	3.037	2.881	2.835	3.021	3.067	3.175	3.183	3.182	3.131	3.047	2.951	2.862
Employment [CZ] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	4.953	4.770	4.766	4.892	4.671	4.832	4.823	4.807	4.796	4.793	4.724	4.644
Employment [CZ] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	4.953	4.770	4.766	4.892	4.675	4.835	4.825	4.808	4.797	4.794	4.726	4.645
Employment [EE] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	641	575	599	640	622	656	668	671	671	666	658	648
Employment [EE] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	641	575	599	640	623	656	667	671	671	666	659	648
Employment [HU] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	3.686	3.801	3.762	3.801	3.710	3.868	3.949	4.009	3.994	3.989	3.943	3.868
Employment [HU] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	3.686	3.801	3.762	3.802	3.711	3.877	3.958	4.016	4.001	3.996	3.947	3.871
Employment [LV] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	945	981	1.032	1.135	1.051	1.123	1.137	1.159	1.150	1.132	1.112	1.090
Employment [LV] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	945	981	1.032	1.135	1.053	1.120	1.134	1.156	1.147	1.131	1.111	1.088
Employment [LT] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	1.682	1.424	1.501	1.551	1.468	1.564	1.612	1.626	1.615	1.607	1.586	1.555
Employment [LT] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	1.682	1.424	1.501	1.551	1.471	1.565	1.613	1.626	1.616	1.608	1.586	1.555
Employment [PL] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	15.080	14.700	14.182	16.116	15.217	15.989	16.143	15.939	15.651	15.440	15.049	14.600
Employment [PL] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	15.080	14.700	14.182	16.117	15.229	16.006	16.158	15.947	15.657	15.441	15.049	14.601
Employment [RO] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	10.897	10.545	8.876	8.944	8.405	8.647	8.709	8.853	8.799	8.674	8.470	8.297
Employment [RO] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	10.897	10.545	8.876	8.948	8.444	8.690	8.755	8.887	8.825	8.707	8.510	8.340
Employment [SI] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	925	922	976	1.016	984	1.021	1.020	1.029	1.016	1.000	982	962
Employment [SI] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	925	922	976	1.016	987	1.023	1.022	1.030	1.017	1.001	983	963
Employment [SK] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	2.300	2.055	2.146	2.394	2.274	2.386	2.408	2.407	2.387	2.372	2.322	2.233
Employment [SK] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	2.300	2.055	2.146	2.395	2.275	2.388	2.409	2.408	2.388	2.373	2.322	2.233
Employment [NMS-East] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	44.146	42.655	40.675	43.511	41.456	43.254	43.645	43.673	43.204	42.718	41.796	40.757
Employment [NMS-East] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	44.146	42.655	40.675	43.515	41.535	43.335	43.725	43.732	43.250	42.764	41.844	40.807
Employment increase with respect to referent scenario [NMS-East], %	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,19%	0,19%	0,19%	0,13%	0,11%	0,11%	0,12%	0,12%

Tablica 1.3. Zaposlenost u Novim zemlja članicama iz područja istočne Europe (NMS-East) izražena u tisućama osoba za referentni i testni scenarij

Time (Year)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
GDP growth [NMS-East] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	-	17,92%	23,69%	11,16%	13,27%	14,74%	14,19%	8,66%	7,78%	9,31%	5,88%	3,84%
GDP growth [NMS-East] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	-	17,92%	23,69%	11,23%	14,00%	15,07%	14,31%	8,77%	7,98%	9,49%	6,11%	3,87%
Cumulative GDP growth [NMS-East] : ASTRA_EC_Reference_Scenario	-	17,92%	45,86%	62,13%	83,65%	110,71%	140,61%	161,44%	181,79%	208,02%	226,13%	238,67%
Cumulative GDP growth [NMS-East] : ASTRA_EC_Testing_Scenario	-	17,92%	45,85%	62,23%	84,94%	112,81%	143,25%	164,58%	185,69%	212,80%	231,90%	244,74%
GDP growth scenario difference [NMS-East]	-	0,00%	0,00%	0,07%	0,72%	0,33%	0,12%	0,11%	0,19%	0,18%	0,23%	0,02%
Cumulative GDP growth scenario difference [NMS-East]	-	0,00%	0,00%	0,11%	1,29%	2,09%	2,65%	3,14%	3,89%	4,78%	5,77%	6,07%

Tablica 1.4. Stopa rasta BDP-a u Novim zemlja članicama iz područja istočne Europe (NMS-East) izražena u postocima za referentni i testni scenarij

Time (Year)	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Difference in Investment between testing and reference scenario [NMS-East]	0	0	0	124	2.672	2.336	1.843	1.391	1.997	2.910	3.781	4.545
Cumulative difference in Investment between testing and reference scenario [NMS-East]	0	0	0	124	2.796	5.133	6.975	8.366	10.363	13.274	17.055	21.600
Difference in GDP between testing and reference scenario [NMS-East]	0	0	0	471	5.830	9.449	11.941	14.148	17.575	21.589	26.036	27.408
Cumulative difference in GDP between testing and reference scenario [NMS-East]	0	0	0	471	6.300	15.750	27.691	41.839	59.414	81.004	107.039	134.447
Multiplier of Investment [NMS-East] (for 5 years periods)	-	-	-	3,80	2,18	4,04	6,48	10,17	8,80	7,42	6,89	6,03
Cumulative Multiplier of Investment [NMS-East] (for whole period 2010-2050)	-	-	-	3,80	2,25	3,07	3,97	5,00	5,73	6,10	6,28	6,22

Tablica 1.5. Multiplikator investicija u infrastrukturu u sklopu TEN-T prioritetnih projekata u Novim zemlja članicama iz područja istočne Europe (NMS-East) za referentni i testni scenarij

15. Rasprava

U prethodnim poglavljima prikazano je kako je problem procjene utjecaja raznih prijevoznih politika na ekonomski rast složen. Pored provedene studije, korištenjem modeliranja dinamike sustava postoje i drugi pristupi procjeni utjecaja prijevoznih politika na ekonomski razvoj, no ni jedan od takvih pristupa nije dovoljno detaljan i bez kritika ni na teorijskoj strani, ni na strani prediktivnoga kapaciteta.

Osnovni pristupi modeliranju utjecaja prijevoza na ekonomiju mogu se podijeliti na sljedeće pristupe:

1. makroekonomski pristup
2. mikroekonomski pristup
3. analiza opće ravnoteže (engl. *Computable General Equilibrium*, CGE)
4. modeliranje dinamike sustava (engl. *System Dynamics*, SD).

Makroekonomski pristup pokušava procijeniti multiplikirajuće učinke javnih investicija u prijevoz, gdje javne investicije imaju negativan učinak istiskivanja privatnih investicija, ali i pozitivan učinak u pogledu povećanja produktivnosti kapitala i rada. Ovim pristupima obično se analiziraju samo nacionalne ekonomije, dok se šire regije koje uključuju više susjednih zemalja ignoriraju. Kritičari ovog pristupa argumentiraju da postoje i bolje infrastrukturne strategije od običnog ulaganja u samo novu infrastrukturu te da bi javne politike više trebale poticati privatna ulaganja umjesto javnih jer na taj način više potiču nacionalnu kompetitivnost.

Mikroekonomski pristup modelira ekonomske aktivnosti pojedine regije kao funkciju faktora produktivnosti: kapitala, rada i prirodnih resursa, gdje je infrastruktura uključena kao javni kapital koji koriste strane kompanije. Tako proširena funkcija proizvodnje pretpostavlja da će regije s razvijenom javnom infrastrukturom imati veću produktivnost. Glavni problem ovog pristupa je ekonometrijska estimacija parametara jer korelacija između vremenskih serija varijabli ne odražava pravu međusobnu kauzalnost. Nadalje ovakvi pristupi ignoriraju kvalitetu prijevozne mreže te jednako tretiraju cestovnu, vodnu i željezničku infrastrukturu.

Pristup analize opće ravnoteže pokušava implementirati koncept »ekonomskog potencijala« koji pretpostavlja da će regije s boljim pristupom tržištu imati veću vjerojatnost postati ekonomski uspješne. Novije verzije modela koriste kompleksne hibridne indikatore koji objašnjavaju regionalni ekonomski rast. Također ovi modeli pokušavaju estimirati međuindustrijske i međuregionalne trgovinske tokove kao funkciju cijene prijevoza i fiksne matrice tehničkih međuindustrijskih koeficijenata. Funkcija potražnje je egzogena, dok je funkcija ponude endogena i moguće ju je koristiti za prognozu regionalnoga ekonomskog razvoja. Trgovina se modelira korištenjem međuregionalnoga trgovinskog toka kao funkcije međuregionalnog prijevoza i regionalne cijene proizvoda. Ovaj segment modela moguće je koristiti za estimaciju i prognozu učinka prijevozne infrastrukture na poboljšanje međuregionalnih trgovinskih tokova.

Pristup modeliranjem dinamike sustava (engl. *System Dynamics approach*) korišten je u ovoj studiji. Sustavna dinamika zasnovana je na pretpostavci da dinamiku sustava određuju brojni mehanizmi povratnih veza. U procesu projektiranja modela potrebno je odrediti koje će se varijable modelirati endogeno, a koje će se tretirati kao egzogene. Model koji većinu varijabli može endogeno modelirati ima veći prediktivni (prognostički) kapacitet, a model ASTRA jedan je od takvih modela.

Prilikom modeliranja dinamike sustava potrebno je odrediti kauzalne veze u sustavu (uzroke i posljedice). Veze se određuju prema dostupnim ekonomskim teorijama, empirijskim rezultatima ekonometrijskih studija te na temelju promatranja. Veze se definiraju unutar sustava diferencijalnih jednadžbi, a sustav se rješava numeričkom integracijom tih jednadžbi tijekom simulacije. Modeli nemaju specifični set parametara ili varijabli koje se estimiraju kao rješenje modela, što je prednost ovog pristupa. Većina varijabli dinamički se mijenja u vremenu kao učinak međusobne ovisnosti (izravne ili neizravne) koja postoji između njih. Model se nikada ne nalazi u ekvilibriju, već ravnotežno stanje evoluiru u vremenu kao i kod realnih sustava.

Model ASTRA prvi je složeni model zasnovan na dinamici sustava na razini čitave Europske unije koji povezuje sektore prijevoza, ekonomije i utjecaja na okoliš te je kao

takav već uspješno korišten za potrebe Europske komisije u analizi utjecaja raznih prijevoznih politika na ekonomiju zemalja Unije te je zato i odabran za provedbu ove studije.

16. Zaključak

Provedenom analizom može se zaključiti sljedeće:

- Ubrzana implementacija osnovnih TEN-T prioritetnih projekata do 2020. (pet godina ranije od referentnog roka) te skraćivanje trajanja željezničkog prijevoza za 15 % zahtijeva dodatne investicije u prijevoz. Iznos same investicije se ne mijenja, ali je sažet u kraći vremenski okvir u slučaju brže implementacije.
- Dodatne investicije imaju dvojak učinak: pozitivan učinak na povećanje agregatne potražnje i negativan učinak na povećanje javnih rashoda i povećanje javnog duga. Krajnji ishod ovisi o jačini svakog od tih učinaka te je studijom pokazano da je on pozitivan i da povećava BDP u iznosu od 2,09 % do 2020. te 6,07 % do 2050. godine.
- Utjecaj na stopu zaposlenosti je mali, ali valja napomenuti da je cilj implementacije TEN-T projekata ekonomski razvoj te se nije ni očekivalo znatno povećanje stope zaposlenosti. Ipak, učinak dodatnih investicija u bržu implementaciju TEN-T projekata i skraćivanje trajanja željezničkog prijevoza je pozitivan na stopu zaposlenosti i iznosi pozitivnih 0,19 % u 2020. te 0,12 % u 2050. godini.
- Dodatne investicije u prijevoz sa svrhom brže implementacije TEN-T projekata i skraćivanje trajanja željezničkog prijevoza za 15 % imaju multiplicirajući učinak (mjereno kao omjer $\Delta\text{BDP}/\Delta\text{Investicije}$). Kumulativno multiplikator iznosi 3,07 do 2020., odnosno 6,22 do 2050. godine, što je vrlo pozitivan rezultat.

Prema tome, putem ovog modela znanstveno i učinkovito valoriziramo:

1. procjenu učinka dodatnog povećanja investicija u prijevoznu infrastrukturu u sklopu ubrzanе implementacije europske TEN-T strategije i skraćivanja trajanja željezničkog prijevoza na povećanje BDP-a i povećanje stope zaposlenosti Novih zemlje članice s područja istočne Europe (u koje od srpnja 2013. spada i Republika Hrvatska) u razdoblju do 2050. godine
2. procjenu multiplikatora investicija u prijevoznu infrastrukturu u sklopu ubrzanе implementacije europske TEN-T strategije i skraćivanja trajanja željezničkog prometa u razdoblju do 2050. godine
3. prikaz potencijala integriranog, holističkog pristupa korištenja modela/simulatora ASTRA-EC u budućem planiranju i optimizaciji prijevoznih strategija na području Republike Hrvatske.

Literatura:

- [1] Aschauer, D. (1989) Economic Impact Analysis of Transport Investments: Guidebook for Practitioners (online accessed 9 December 2011) Available from internet: http://guliver.trb.org/publications/tcrp/tcrp_rpt_35.pdf.
- [2] Auerbach, Alan, and Yuriy Gorodnichenko, 2012a, "Fiscal Multipliers in Recession and Expansion," in *Fiscal Policy after the Financial Crisis*, edited by Alberto Alesina and Francesco Giavazzi (Chicago: University of Chicago Press).
- [3] Barro Robert J. i Xavier Sala-i-Martin, (1995): Economic Growth, McGraw-Hill Inc., New York.
- [4] Batini, Nicoletta, Giovanni Callegari, and Giovanni Melina, 2012, "Successful Austerity in the United States, Europe and Japan," IMF Working Paper No. 12/190 (Washington: International Monetary Fund).
- [5] Baum, Anja, Marcos Poplawski-Ribeiro, and Anke Weber, (2012) "Fiscal Multipliers and the State of the Economy," IMF Working Paper No. 12/286 (Washington: International Monetary Fund).
- [6] Buduća transportna mreža (THN-T) u Republici Hrvatskoj i prioritetni projekti od europskog interesa u okviru TNT-T mreže, Poglavlje pregovora 21., "Transeuropske mreže". Vlada Republike Hrvatske, lipanj, 2008.
- [7] Button K. (2010) Transport Economics, 3rd Edition, Aldershot: Edward Elgar.
- [8] Cambridge Systematics Inc. (CSI), R. Cervero, and D. Aschauer, "Economic analysis of transit investments: guidebook for practitioners," Transit Cooperative Research Program. TCRP Report 35, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC, USA, 1998.
- [9] Christiano, Lawrence, Martin Eichenbaum, and Sergio Rebelo, (2011) "When Is the Government Spending Multiplier Large?" *Journal of Political Economy*, Vol. 119, pp. 78–121.
- [10] Cottarelli, Carlo, and Laura Jaramillo, (2012), "Walking Hand in Hand: Fiscal Policy and Growth in Advanced Economies," IMF Working Paper No. 12/137 (Washington: International Monetary Fund).
- [11] Dowling, R.K. (ed) (2006) Cruise Ship Tourism, Cambridge, MA: CAB International. European Conference of Ministers of Transport (2001) Transport and Economic Development, Paris: OECD.
- [12] Dunn, T. (2010), The Geography of Strategy: A Exploration of Alternative Frameworks for Transportation Infrastructure Strategy Development. Dissertation (PhD), Massachusetts Institute of Technology.
- [13] Economist Intelligence Unit (EIU), 2010, *Country Forecast* (London, April, various countries).
- [14] Erixon, A. Lennart, (2010), 'Third way' in economic policy: a reappraisal of the Rehn–Meidner model in the light of modern economics, in the book: Neo-Liberal Economic Policy, Critical Essays, Edited by Philip Arestis University of Cambridge, UK and Levy Economics Institute, USA, Malcolm Sawyer, University of Leeds, UK, Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, USA,
- [15] European Commission (EC), 2010, *European Economic Forecast—Spring 2010* (Luxembourg Publications Office of the European Union).

- [16] Gui, L. and A.P. Russo (2011) "Cruise ports: a strategic nexus between regions and global lines—evidence from the Mediterranean", *Maritime Policy & Management*, Vol. 38, No. 2, pp. 129-150.
- [17] Gort, M., Greenwood, J., Rupert, P. (1999) *How much of economic growth is fueled by*
- [18] Himanen, V., Nijkamp, P. i Padjen, J.: *Environment Quality and Transport Policy in Europe*, Transportation Research, Pergamon Press, sv. 26A, br.2/1992.
- [19] ICF Consulting & HLB Decision-Economics (2002) *Economic Effects of Transportation: The Freight Story*.
- [20] Krueger, D. (2009) *Intermediate Macroeconomics*. Pennsylvania: University of Pennsylvania.
- [21] Lakshmanan, T.R. (2011) "The broader economic consequences of transport infrastructure investments", *Journal of Transport Geography*, Vol. 19, No. 1, pp. 1-12.
- [22] Mankiw, N. G., Romer, D., Weil, D. N. (1992) A contribution to the empirics of economic growth, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.107.
- [23] Ministarstvo vanjskih poslova i europskih integracija RH, <http://www.mpvei.hr> (17.07.2013).
- [24] Munasinghe, M. (1993) *Environmental Economics and Sustainable Development*. Washington, D. C.: World Bank Environment Paper, br. 3
- [25] OECD (2001). *Assessing the benefits of transport*, European Conference of Ministers of Transport. <http://www.gtkp.com/uploads/public/documents/Themes/01Benefits.pdf>.
- [26] OECD (2007). *The Wider Benefits of Transport: Macro-, Meso- and Micro Transport Planning and Investment Tools*, OECD/ITF Joint Transport Research Centre. <http://www.internationaltransportforum.org/jtrc/roundtables.html>.
- [27] Popovac Z. (2010) *Sustainable growth and development requirements by infrastructure development notably railway development. Facing the future of SEE*. Croatian Institute of Finance and Accounting, page 261-296. Zagreb.
- [28] Weisbrod, Glen (1997). *Assessing the Economic Impact of Transportation Projects: How to Choose the Appropriate Technique for Your Project*, Transportation Research Circular #477, Transportation Research Board, Washington, DC. <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/circulars/circular477.pdf>
- [29] Weisbrod, Glen and Fred Treyz (1998). "Productivity & Accessibility: Bridging Project-Specific & Macroeconomic Analyses of Transportation Investments," *Journal of Transportation and Statistics*, v1, n3. <http://ntl.bts.gov/lib/9000/9100/9102/5weis.pdf>
- [30] Weisbrod, Glen (2008). "Models to Predict the Economic Development Impact of Transportation Projects," *Annals of Regional Science*, January. <http://www.edrgroup.com/images/stories/Transportation/models-to-predict-the-eco.pdf>
- [31] Woodford, Michael, 2011, "Simple Analytics of the Government Expenditure Multiplier," *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 3, No. 1, pp. 1–35.
- [32] White paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide.
- [33] <http://assist-project.eu/>
- [34] <http://www.astra-model.eu/>

UDK:

Adresa autora:

mr. sc. Zoran Popovac, dipl. oec.
zoran.popovac@prg.hr

SAŽETAK:

ASTRA jest holistički, integrirani računalni model/simulator razvijen za potrebe Europske komisije koji omogućuje procjenu utjecaja raznih politika na prometni i energetski sektor. Model ASTRA razvijen je dulje od 10 godina kroz različite europske znanstvene projekte, a implementiran je u programsku paketu Vensim te omogućuje projekciju/prognozu kretanja ključnih varijabli modela do 2050. godine. Ključna prednost ASTRA-e je integrirani holistički pristup kojim se svi moduli međusobno povezuju povratnim vezama te se promjena u jednome dijelu sustava prenosi na ostale dijelove sustava povratnim vezama koje je teško predvidjeti bez uporabe računalnog modela i simulacije.

ABSTRACT

Macro-economic Influence of the Accelerated TEN-T Network Plan Implementation by Means of the ASTRA Model

ASTRA is a holistic, integrated computer model/simulator, developed for European Commission Ineeds, which enables effect assessment of various policies on the transport and energy sector. ASTRA Model was developed more than 10 years ago through various European scientific projects, and is being implemented in the Vensim programme package, enabling projection/forecasting of the movements of key model variables until the year 2050. The key advantage of ASTRA is its integrated, holistic approach, by which all modules interconnect in reversible connections and the change in one part of the system transfers to other parts of the system by reversible links, which are difficult to predict without the use of a computer model and simulation.

Najveći izbor zavarivačke opreme!!!

Sve za zavarivanje na jednom mjestu!

- dodatni materijali
- oprema za zavarivanje
- strojevi za zavarivanje
- HTZ oprema
- brušenje
- alati
- proizvodi i usluge

Nabavka i isporuka investicijske opreme

- oprema za automatizaciju
- oprema za robotizaciju
- standardna oprema za zavarivanje
- oprema za podizanje i transport tereta
- CNC strojeve
- portalne plazma rezačice
- strojeve za obradu lima, prese i savijačice

tel: 035/469-018
www.sigmat.hr

SIGMAT
SINCE 1986

SITOLOR – VRAĆAMO KONSTRUKCIJE U ŽIVOT!

www.sitolor.hr



**IZVOĐENJE
I SANACIJA
INŽENJERSKIH
KONSTRUKCIJA**

**ANTIKOROZIVNA
ZAŠTITA NOSIVIH
KONSTRUKCIJA
KONTAKTNE MREŽE**



**IZVOĐENJE I
REKONSTRUKCIJA
OBJEKATA
ŽELJEZNIČKE
INFRASTRUKTURE**



Društvo Sitolor d.o.o. Slavonski Brod, Hrvatska, je danas projektno organizirana, tržišno orijentirana i dinamična građevinska tvrtka koja je osnovana 1989. godine. Zaposlenici, odobreni dobavljači svjetski poznatih materijala i opreme, te partnerski odnos sa sudionicima u izgradnji osnovne su naše prednosti.

Glavne djelatnosti su:

- ▶ **SANACIJE I/ILI REKONSTRUKCIJE BETONSKIH I ARMIRANOBETONSKIH KONSTRUKCIJA**
 - ♦ Objekti željezničke i cestovne infrastrukture (mostovi, tuneli, vijadukti, podvožnjaci, nadvožnjaci, propusti, temelji)
 - ♦ Objekti energetskog, industrijskog i prehrambenog sektora (silosi, rezervoari, spremnici, tuneli, bazeni, cjevovodi, brane, dimnjaci)
 - ♦ Hidrotehničke građevine (objekti riječkih i morskih luka, dokovi, tuneli, bazeni, cjevovodi)
- ▶ **SANACIJE, ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA (AKZ) I METALIZACIJA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA**
 - ♦ Kontaktna mreža i rešetkasti portali željezničke infrastrukture
 - ♦ Konstrukcije energetskog, industrijskog i prehrambenog sektora (silosi, cjevovodi, nosive metalne konstrukcije)
- ▶ **IZVOĐENJE SPECIJALISTIČKIH RADOVA U GRAĐEVINARSTVU**
 - ♦ Hidroizolacije
 - ♦ Podovi
 - ♦ Injektiranje pukotina u betonskim i armiranobetonskim konstrukcijama
 - ♦ Sanacije i zaštita fasadnih sustava, te izvedba toplinskih izolacija
- ▶ **GRAĐENJE INŽENJERSKIH KONSTRUKCIJA I OBJEKATA VISOKOGRADNJE**
 - ♦ Objekti željezničke i cestovne infrastrukture (mostovi, nadvožnjaci, propusti)



35000 SLAVONSKI BROD
PAVLA RADIĆA bb
H R V A T S K A
TEH. ODJEL: +385(0)35 405 404
FIN. ODJEL: 405 411
FAX: 405 410

e-mail: sitolor@sitolor.hr
web stranica: www.sitolor.hr



WE MAKE IT

Montažerska tradicija, započeta 1926. godine pružila nam je iskustvo bez granica...
Danas je **Bilfinger Đuro Đaković Montaža d.o.o.** jedna od vodećih hrvatskih tvrtki
na području izvođenja montažnih radova vezanih za energetska, petrokemijska i
industrijska postrojenja, te čelične konstrukcije. www.ddm.bilfinger.com

WORK



BILFINGER

**POWER
SYSTEMS**

mr. Anita Matačić, dipl. oec.

STRATEGIJA PROMJENE PERCEPCIJE KORISNIKA USLUGE HŽ PUTNIČKOG PRIJEVOZA

1. Uvod

Promjena imidža poduzeća dugoročna je kategorija koja podrazumijeva napore na svim razinama poslovanja jer je repozicioniranje imidža poduzeća u svijesti korisnika i ukupne javnosti prilično težak zadatak koji se ne može postići u kratkome razdoblju.

U današnje vrijeme stvaranje i jačanje imidža u javnosti postaje jedna od temeljnih strategija svakoga uslužnog poduzeća. Imidž postaje snažno sredstvo komunikacije, a upravljanje imidžem važno područje marketinških strategija. Imidž možemo definirati kao spoznajnu silu o poduzeću, proizvodu, osobi, procesu ili komunikaciji koju pojedinac oblikuje na temelju cjelokupnih prethodnih iskustava, stavova, mišljenja i predodžbi koje su više ili manje usklađene sa stvarnim doživljajem¹.

U cilju izgradnje pozitivne percepcije korisnika usluga HŽ Putničkog prijevoza i ukupne javnosti u ovom su radu iznesene smjernice u poslovanju čija bi provedba utjecala na postupnu promjenu imidža poduzeća, a time i percepcije usluga koje poduzeće pruža na tržištu.

2. Činjenično stanje

Kao jedini željeznički operator javnoga putničkog prijevoza HŽ Putnički prijevoz često je izložen nizu kritika, primjedaba i prigovora korisnika, ali i šire javnosti putem tiskanih i elektroničkih medija zbog kvalitete usluge koja nije na zadovoljavajućoj razini. Takve situacije posebno dolaze do izražaja tijekom intenzivnih radova na rekonstrukcijama pruga diljem Hrvatske i zimi kada nepovoljni vremenski uvjeti uvelike utječu na kvalitetno obavljanje prijevozne usluge jer dolazi do znatnih kašnjenja vlakova i neurednosti u izvršenju prijevozne usluge. U tim situacijama bilježi se velik broj reklamacija korisnika usluge te se poduzeće suočava s prilično negativnim publicitetom.

Raspon narušene kvalitete usluge općenito odnosi se na:

- manjak prijevoznih kapaciteta za zadovoljavanje prijevozne potražnje,

- neispravnost lokomotiva i motornih garnitura, osobito zimi, zbog čega se javljaju poremećaji u prometu vlakova,
- neurednost i devastiranost vlakova i vagona,
- produljenje voznih vremena vlakova zbog stanja pruge i rekonstrukcija,
- neadekvatnu razinu kvalitete u službenim mjestima za prihvat i otpremu putnika (neurednost, nedovoljna zagrijanost prostorija, zapuštenost, devastacija opreme, nedovoljna osvjetljenost perona, ograničavanje pristupa sanitarnim čvorovima),
- probleme rada vlakopravnog i kolodvorskog osoblja (neadekvatno informiranje putnika i dr.).

Uz rastuću nestabilnost voznog reda, prethodno navedeno prijetnja je održivosti poslovanja HŽ Putničkog prijevoza, čija je konkurentnost na većini relacija upitna zbog trajanja putovanja, što kumulativno ima za posljedicu neuravnoteženost kvalitete očekivane i pružene usluge.

Narušena kvaliteta usluge na svim razinama znatno utječe na percepciju ukupne javnosti, što dovodi do zaključka da javnost HŽ Putnički prijevoz često percipira kao poduzeće koje ne pridaje dovoljnu važnost potrebama i željama svojih korisnika te ne poduzima odgovarajuće aktivnosti u cilju unaprjeđenja kvalitete usluge, što nikako nije točno.

3. Temeljne aktivnosti za unaprjeđenje poslovanja kao preduvjet za promjenu imidža

U vrijeme izrazite konkurencije i liberalizacije prijevoznog tržišta neophodno je repozicionirati HŽ Putnički prijevoz ponajprije u svijesti korisnika, a potom i u svijesti ukupne javnosti. Stvaranje i jačanje imidža u javnosti treba postati jedna od temeljnih strategija poduzeća, jer za korisnika, osobito u sferi usluga, veću vrijednost ima poduzeće s boljim imidžom na tržištu. Znatna konkurentska prednost postiže se diferencijacijom, a jedina strategija koju konkurencija ne može imitirati jest diferencijacija imidža.

Djelatnost HŽ Putničkog prijevoza temelji se na načelima tržišnog poslovanja, pri čemu se to poslovno područje financira prihodima od prodaje usluga na prijevoznome tržištu, a dijelom prihodima iz državnog proračuna. Kako se iznosi državnih poticaja za pružanje usluge željezničkog prijevoza iz godine u godinu smanjuju, a poduzeće se okreće financiranju ponajprije prihodima od obavljanja svoje djelatnosti i prihoda od pruženih usluga, takve promjene za HŽ Putnički prijevoz u budućnosti će označiti doslovnu »borbu« za pridobivanje svakog putnika, a i najmanje pogreške u procjeni tržišnih kretanja označit će gubitke.

¹ Kesić, Tanja: Marketinška komunikacija, Mate, Zagreb, 1997., str. 301.

Zbog toga HŽ Putnički prijevoz u svojoj tržišnoj orijentaciji u poslovanju treba prihvatiti inicijativu iz nove perspektive – strateške interakcije između usluge koje pruža na tržištu i ciljnih potrošača. To je moguće učiniti kroz projekte istraživanja tržišta, jačanje partnerstva s tijelima lokalne uprave i samouprave te turističkim agencijama i snažnom promocijom usmjerenom prema potrošaču, koja u velikoj mjeri izostaje u dosadašnjemu marketinškom konceptu.

HŽ Putnički prijevoz treba provesti sveobuhvatno istraživanje tržišta i na temelju dobivenih podataka točno ocijeniti potrebe i želje potrošača te tako stvoriti proizvod – uslugu kojom će korisnici biti zadovoljni. Te ocjene trebaju biti realne, uvažavajući ponajprije mogućnosti poduzeća u pogledu podmirivanja potreba tržišta. Definiranim marketinškim aktivnostima poduzeće treba precizno odrediti prioritete akcija i proces poslovanja poduzeća prilagoditi njihovu ostvarivanju. Također treba odrediti odgovarajuće smjerove za prevladavanje razlike između sadašnje i buduće željene pozicije poduzeća.

HŽ Putnički prijevoz treba prepoznati veličinu poduzeća i iskoristiti kao temeljnu snagu i prednost u poslovanju, iako je istodobno upravo ta glomaznost sustava problem prilikom prilagođavanja svakodnevnim tržišnim promjenama. Na tržištu, u tehnologiji, gospodarstvu, društvu i šire neprestano se događaju promjene koje itekako utječu na poslovanje te zato marketinške aktivnosti trebaju svoje planove i programe učiniti prilagodljivima.

Danas, u vremenu kada je marketing protkan kroz sva područja gospodarskih i negospodarskih djelatnosti; u doba ekspanzije uslužnih, analogno tome i društvenih djelatnosti, primjena marketinga i marketinških koncepcija postaju temeljne strategije uspješnog poslovanja poduzeća na tržištu. U suvremenim tržišnim uvjetima i u uvjetima globalne konkurencije poduzeća su prisiljena aktivno se prilagoditi mnogobrojnim i neprestanim promjenama u okružju. U protivnome su osuđena na gubitak konkurentskih pozicija, istiskivanje s tržišta i u najtežem slučaju na prestanak poslovanja. Zato je nezamislivo smatrati kako je na tržištu moguće opstati bez primjene marketinških znanja i uključivanja važnih odrednica marketinga u suvremeni menadžment poduzeća.

Marketing kao poslovna aktivnost objedinjuje poslove usmjeravanja svih funkcija djelatnosti poduzeća k ostvarenju proizvoda – usluga i njihovoj provedbi na tržištu u vidu udovoljavanja potrebama potrošača i društva u cjelini, a u cilju ostvarenja dobiti za poduzeće. Središnje pitanje jest izbor i određivanje područja aktivnosti poduzeća, segmenata tržišta i potrošača te područja djelovanja s obzirom na konkurenciju.

Temeljni preduvjet za repozicioniranje poduzeća podizanje je razine kvalitete usluge u svim segmentima. S obzirom da na pružanje usluge HŽ Putničkog prijevoza izravan utjecaj

ima HŽ Infrastruktura kao upravitelj željezničke infrastrukture u čijoj su nadležnosti stabilna postrojenja te objekti za prihvat i otpremu putnika, aktivnosti usmjerene na podizanje razine kvalitete i repozicioniranje imidža međusobno su povezane i zahtijevaju angažman oba društva.

HŽ Infrastruktura velikim projektima remonta pruga i obnove službenih mjesta za prihvat i otpremu putnika stvara temelje za znatno povećanje razine usluge te utječe na razinu sigurnosti, povećanje komercijalne brzine vlakova i razinu udobnosti boravka u službenim mjestima, što znatno utječe na razinu kvalitete pružene usluge.

Uz investicije u gradnju i rekonstrukciju pruga čime bi se skratilo vrijeme putovanja vlakom, a što je u nadležnosti HŽ Infrastrukture, strateški ciljevi poslovanja HŽ Putničkog prijevoza određuju potrebu da se provedu sljedeće aktivnosti u načinu i smjeru poslovanja kako bi se ostvario planirani rast prodaje:

1. nabava i eksploatiranje novih prijevoznih kapaciteta,
2. razvoj integriranog sustava prijevoza s drugim modalitetima prijevoza,
3. potpuna informatizacija sustava prodaje i sustava rezervacija,
4. razvoj i implementacija novih kanala prodaje u skladu sa komunikacijskim trendovima i
5. širenje mreže prodajnih mjesta željezničkih karata.

Provođenje navedenih aktivnosti dovest će do povećanja razine kvalitete usluge te će tako biti stvoreni preduvjeti za repozicioniranje HŽ Putničkog prijevoza i promjenu percepcije korisnika prijevozne usluge. Budući da navedeno pretpostavlja znatna financijska ulaganja te dulje razdoblje potrebno za provedbu projekata, repozicioniranje nije moguće provesti u kratkome razdoblju.

3.1. Nabava novih prijevoznih kapaciteta

Strateško opredjeljenje HŽ Putničkog prijevoza za motorne vlakove u cijelome unutarnjem prijevozu u RH posljedica je činjenice da je za putnički prijevoz klasičnim vlakovima, osim visokih troškova održavanja, potrebna i logistika koja na godišnjoj razini predstavlja visoke troškove.

Nabavom novih vlakova napraviti će se veliki korak u postizanju konkurentnosti na prijevoznome tržištu. HŽ Putnički prijevoz ugovorio je nabavu 32 elektromotorna vlaka, i to 16 za gradsko-prigradski prijevoz i 16 za regionalni prijevoz, te 12 dizel-električnih motornih vlakova. Nositelj proizvodnje 44 nova motorna vlaka je tvrtka Končar - Električna vozila. Dana 30. siječnja 2014. potpisan je ugovor o nabavi navedenih vlakova te je taj datum velika prekretnica u poslovanju HŽ Putničkog prijevoza.

Novi vlakovi su suvremeni prijevozni kapaciteti visoke razine kvalitete, a njihovo uvođenje u promet rezultirat će zadovoljstvom postojećih korisnika te privlačenjem novih korisnika. To je projekt koji nosi temelj za repozicioniranje HŽ Putničkog prijevoza na tržištu te temelj za gradnju nove percepcije korisnika usluge i ukupne javnosti.

3.2. Razvoj integriranog sustava prijevoza s drugim vrstama prijevoza

Integrirani prijevoz podrazumijeva integraciju svih vrsta prijevoznih sredstava koja funkcioniraju na području određene regije ili grada kao jedinstven prometni sustav. U novome, zajedničkom sustavu putničkog prijevoza željeznički promet, zbog svojih ekoloških, energetskih i infrastrukturnih prednosti, temelj je na koji se nadograđuju ostali prometni sustavi. U uređenome integriranom sustavu postoji velik broj zajedničkih stajališta (terminala) u kojima se zaustavljaju različite vrste javnog prijevoza te je lako moguće brzo presjesti iz jednog prijevoznog sredstva u drugo, pri čemu za sve korištene vrste prijevoznih sredstava vrijedi jedinstvena zajednička prijevozna karta, odnosno potrebno je formirati tarifne unije između svih sudionika u prijevozu. Osim zajedničke prijevozne karte, važan element integracije su i vozni redovi koji moraju biti usklađeni i omogućivati brz nastavak putovanja nakon presjedanja.

Na temelju pozitivnih iskustava iz razvijenih zemalja Europske unije HŽ Putnički prijevoz usmjerava svoje poslovanje na razvijanje integriranog prijevoza na području RH, počevši od integracije u Gradu Zagrebu do projekata sustava integracije Grada Zagreba, Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije te na području Varaždinske i Međimurske županije. U dugoročnome razdoblju predviđen je razvoj integriranog prijevoza i na području Karlovačke, Primorsko-goranske županije te Splitsko-dalmatinske županije.

Bitan element u kreiranju ponude u integriranome prijevozu suradnja je s lokalnim i regionalnim samoupravama postignuta sklapanjem dugogodišnjih ugovora o subvencioniranju prijevoza stanovništva s njihovih područja.

3.3. Potpuna informatizacija sustava prodaje i rezervacija

Od ukupno 196 prodajnih mjesta HŽ Putničkog prijevoza, na njih 150 karte se prodaju na stabilnim terminalima, dok se na preostalih 46 prodajnih mjesta prijevozne karte ispostavljaju ručno. Potpuna informatizacija sustava prodaje prijevoznih karata podrazumijeva da će se ubuduće ispostavljati samo elektroničke karte.

Temelj integrirane informatičke cjeline bit će potpuno novi informatički sustav za prodaju prijevoznih i rezervacijskih

karata na stabilnim terminalima u unutarnjem i međunarodnom putničkom prijevozu, koji obuhvaća sva prodajna mjesta. Novi sustav prodaje karata objedinjavat će više funkcija, a sve u cilju povećanja razine kvalitete pružanja usluga korisnicima željezničkog prijevoza poput skraćivanja vremena potrebnog za ispostavljanje prijevoze karte kao i povećanja učinkovitosti upravljanja sustavom prijevoza i nadzora nad troškovima.

3.4. Razvoj i implementacija novih kanala prodaje u skladu sa komunikacijskim trendovima; širenje mreže prodajnih mjesta

Da bi se dosegli strateški ciljevi iz plana prodaje te da bi troškovi bili pokriveni u cijelosti, potrebno je potpuno informatizirati prodajne i rezervacijske sustave, razviti i implementirati nove kanale prodaje u skladu sa komunikacijskim trendovima kao i širiti mrežu prodajnih mjesta željezničkih karata.

Stabilni terminali nalazit će se u svim službenim mjestima u kojima je predviđena prodaja karata. U prvoj fazi automati za prodaju karata, koji će služiti kao non-stop automatska samostalna blagajna za izdavanje karata, bit će postavljeni u sedam velikih kolodvora te će se na taj način rasteretiti rad blagajnika. U drugoj fazi predviđeno je uvođenje automata u službena mjesta na području grada Zagreba.

Uvođenjem *online* prodaje karata odnosno internetske prodaje karata olakšala bi se dostupnost usluga HŽ Putničkog prijevoza te pružile dodatne mogućnosti za ostvarivanje prihoda te praćenje trendova i kontrole poslovanja.

Primjenom novih komunikacijskih tehnologija i ulaganjima u podizanje razine kvalitete usluge ostvarili bi se preduvjeti neophodni za olakšanu primjenu CRM sustava u poslovanju, što bi se znatno odrazilo na unaprjeđenje usluge. Informatizacija sustava za prodaju karata omogućit će potpuni uvid u poslovanje iz kojeg će menadžment poduzeća dobivati točne i kvalitetne informacije za donošenje poslovnih odluka.

4. Odrednice imidža HŽ Putničkog prijevoza

Imidž je emocionalna predodžba ili slika koju o uslugama željezničkog prometa imaju postojeći i potencijalni korisnici prijevozne usluge na temelju svojih dosadašnjih iskustava, stavova i mišljenja², pri čemu se razlikuju:

- imidž poduzeća – način na koji ljudi percipiraju HŽ Putnički prijevoz (ili željeznički prijevoz u cijelosti)
- imidž usluge – način na koji ljudi percipiraju pojedinu kategoriju usluge (uslugu u vagonskim restoranima, u vagonima za spavanje i dr.)

² Kesić, T.: op. cit

- imidž marke – način na koji ljudi percipiraju pojedini zaštitni znak usluge u odnosu na konkurentske znakove (IC i ICN vlakovi i dr.)
- marketinški imidž poduzeća – način na koji korisnici i ostala javnost procjenjuju, ocjenjuju i percipiraju vrijednost i kvalitetu ukupne marketinške ponude pojedinog poduzeća te njegov marketinški miks u odnosu na konkurentska poduzeća. Poduzeće ima jak marketinški imidž ako korisnici vjeruju da dobivaju visoku vrijednost (dobre i kvalitetne usluge, korektan odnos zaposlenika prema njima, ugodan ambijent, razumne cijene) koristeći njegove pojedine usluge. Cilj upravljanja marketinškim imidžom jest potaknuti korisnike da koriste usluge poduzeća i preporučite ih drugima.

Promjena u percepciji HŽ Putničkog prijevoza zahtijeva promjenu imidža poduzeća, odnosno logično-posljedično promjenom/poboljšanjem imidža promijenit će se i percepcija željezničkog prometa u svijesti korisnika i cjelokupne javnosti. No preduvjet za promjenu imidža jest podizanje razine kvalitete usluge na svim razinama.

Planiranje imidža, pa time i percepcije putnika počinje temeljitom analizom čija je svrha utvrditi stvarnu sliku o navedenim karakteristikama imidža. Planiranje imidža uvijek mora krenuti od temelja – aktualnog stanja poduzeća, usluge ili marke. Nakon analize slijedi postavljanje ciljeva koji se žele postići.

Bitno je naglasiti da svaka aktivnost poduzeća utječe na promjenu imidža, bilo da je riječ o pozitivnoj ili negativnoj, te zato sve promjene treba staviti pod kontrolu i provoditi ih svjesno. Izgradnja novog imidža novog proizvoda/usluge u mnogočemu je bez prepreka. Međutim, promjene na već postojećem imidžu su itekako problematične. Detaljne analize i postupne promjene prije dovode do uspjeha nego do radikalne promjene. Izgradnja pozitivnog imidža počinje doslovce u vlastitoj kući, što znači da promjenu treba započeti u svijesti zaposlenika koji čine sustav.

Usluga željezničkoga putničkog prijevoza po stupnju radne intenzivnosti kapitalno je intenzivna (bazirana na opremi), tako da se promjena imidža treba usmjeriti na onaj čimbenik poduzeća koji sa svim svojim značajkama i obilježjima određuje samu uslugu prijevoza. Naravno da je komunikacijski i vizualni identitet važan za stvaranje imidža poduzeća, ali dobar imidž nije moguće stvoriti bez stvarnih, istinskih i funkcionalnih obilježja same usluge. Fizička obilježja odnose se na vlakove i prostore namijenjene prihvat i otpremi putnika za koje se trenutačno može utvrditi da nisu na razini kvalitete koja zadovoljava.

U svijesti većine korisnika cijena u velikoj mjeri određuje kvalitetu proizvoda. Zbog toga je cijena proizvoda bitan

element u stvaranju njegova imidža. Cijena utječe na imidž na tri načina:

- Cijena je ocjena vrijednosti usluge.
- Cijena je pogodnost za korisnika usluge.
- Korisnici emocionalno reagiraju na određene cijene.

Postojeći korisnici negativno su ocijenili zadnje povećanje cijena³ u željezničkome prijevozu zbog činjenice da povišenje cijena nije bilo popraćeno povećanjem razine kvalitete. Navedena odluka donesena je zbog činjenice da se cijene u željezničkome prijevozu nisu povećavale od srpnja 2009. godine, a da je u međuvremenu zabilježen znatan rast cijena goriva i troškova poslovanja uz rastuću inflaciju. U skladu s time povećanje cijena bilo je neizbježno.

Povećanje cijena koje bi pratilo i povećanje razine usluge ili pak uvođenje dodatnih usluga zasigurno ne bi ostavilo negativan dojam, unatoč činjenici da i malo povećanje cijena u uvjetima tržišta kakvi su danas neće biti ocijenjeno pozitivno.

5. Aktivnosti za promjenu imidža HŽ Putničkog prijevoza

Promjena imidža i ugleda HŽ Putničkog prijevoza iz negativnog u pozitivni dugoročan je i težak posao koji zahtijeva angažman svih zaposlenika, na svim razinama i u dugome razdoblju.

Željeznica već niz godina ima ugled velikoga državnog poduzeća koje zahtijeva znatna sredstva za svoje poslovanje, a koja se namiruju iz državnog proračuna, pri čemu izostaju investicije u podizanje razine kvalitete usluge. Takvu percepciju postojećih i potencijalnih korisnika te ukupne javnosti bit će teško promijeniti, iako u posljednje vrijeme željeznički sustav bilježi znatna ulaganja u infrastrukturu, o čemu je ranije bilo riječi, kao i u nabavu novih prijevoznih kapaciteta.

Do nabave 44 nova vlaka koja će se početi koristiti tijekom 2015. godine na tome području ne možemo očekivati promjenu percepcije javnosti jer kvaliteta prijevozne usluge neće doseći višu razinu, no nakon što prvi vlakovi krenu u promet, te sukcesivno budu isporučivani ostali vlakovi, kvaliteta usluge HŽ Putničkog prijevoza dosegnut će posve novu razinu.

Zato s pravom možemo reći da su dva strateška projekta HŽ Putničkog prijevoza: nabava novih vlakova i informatizacija sustava prodaje temeljni preduvjeti za podizanje razine kvalitete prijevozne usluge a u skladu s time i za repozicioniranje poduzeća na tržištu.

5.1. Kratkoročne aktivnosti

Kratkoročne aktivnosti koje mogu donijeti prve rezultate na području promjene percepcije javnosti jesu:

³ Povećanje cijena od 1. siječnja 2013.

5.1.1. Ulaganje u zaposlenike u cilju podizanja razine kvalitete

Iz perspektive korisnika prijevozne usluge susret s uslužnim osobljem vjerojatno je najvažniji aspekt usluge, jer kvaliteta mnogih usluga ovisi o izravnim, osobnim interakcijama između korisnika i zaposlenika poduzeća, a njihovo sudjelovanje integralni je dio oblikovanja usluge. Posebno se to odnosi na uslužna poduzeća čija uspješnost ovisi o motivaciji, proizvodnosti rada, profesionalnosti i etičkome ponašanju zaposlenog osoblja koje je u izravnome kontaktu sa korisnicima, a u primjeru HŽ Putničkog prijevoza navedene radnike čini vlakopravno i kolodvorsko osoblje.

Ti zaposlenici, kao i svi ostali, no težište je na spomenutima zbog specifičnosti radnih zadataka i interakcije sa korisnicima, svoj rad moraju obavljati uz visoku razinu profesionalnosti te uz ljubavno ophođenje s putnicima. Stalnim procesom edukacije, usavršavanja i razvijanja posebnih sposobnosti i stručnosti odabranih zaposlenika širi se prostor njihove slobode za inicijative i pozitivno inovativno ponašanje. Educiranjem se postižu i učvršćuju visoki profesionalni i etički standardi u poslovanju, koji pridonose stvaranju i trajnijem održavanju konkurentskih prednosti.

Uslužna poduzeća trebala bi kao svoj najvažniji kapital i imovinu smatrati zaposlenike, jer oni su ključni izvor inovativnosti, kvalitete i uspjeha poduzeća. Najveća razina pažnje trebala bi se posvećivati ljudima, s namjerom da oni postanu partneri uključeni u poslovanje poduzeća, a ne podređeni menadžmentu. Briga o zaposlenima očituje se u stvaranju i omogućivanju što kvalitetnijih radnih uvjeta. Takva filozofija poduzeća ogleda se u aktivnostima kao što su zdravo, estetsko i kulturno dizajniranje radnog prostora i okoline za rad, radni uvjeti, kreiranje prikladne službene odjeće, pružanje pravnih usluga radnicima, organiziranje centra za informiranje/komunikaciju, ulaganje u obrazovanje i usavršavanje radnika i dr. Takve aktivnosti i briga o zaposlenima pridonose stvaranju pozitivnih stavova i mišljenja zaposlenih o poduzeću u kojemu rade. Na visoku razinu morala među zaposlenicima javnost gleda kao na znak da se poduzeće bori za kvalitetu u svojem menadžmentu i organizaciji kao i u svojim uslugama.

5.1.2. Interno informiranje

Zadatak informiranja transparentno je prenošenje informacija svim zaposlenicima u poduzeću. Ono treba omogućiti pravo i potpuno informiranje zaposlenih o poslovnim planovima i rezultatima poslovanja, odlukama menadžmenta, kvaliteti obavljanja radnih zadataka, kao i o svim aktima kojima se propisuju prava i dužnosti zaposlenih. Cilj obraćanja zaposlenima jest razvijati osjećaj pripadnosti i privrženosti poduzeću. To je važno jer taj osjećaj potiče zaposlenike na djelotvorno i odgovorno ispunjavanje postavljenih zadataka. Internim informiranjem poduzeće nastoji postići dostojanstvo i poštovanje svakog posla koji se obavlja unutar

poduzeća, ističući da je svaka poslovna zadaća na svoj način važna karika u lancu stvaranja ukupne vrijednosti.

Interno informiranje osobito je važno u sferi radnika koji dolaze u dodir s putnicima jer moraju imati pristup svim raspoloživim informacijama kako bi korisnicima mogli dati tražene informacije. Primjer su informacijski radnici koji moraju imati sve informacije potrebne za komunikaciju sa korisnicima (promjene voznog reda, izvanredne situacije u prometu i dr.).

Najbolji primjeri za pružanje informacija takve vrste su intranet kao unutarnja mreža računala namijenjena zaposlenicima za razmjenu zaštićenih informacija i internu komunikaciju te sastanci na kojima se sve relevantne informacije prenose na niže razine.

5.1.3. Promocija društveno odgovornog poslovanja

Odnos prema užoj i široj zajednici, zaštita okoline i uključenost u zajedničke akcije važne za društvenu zajednicu pretpostavke su društveno odgovornog poslovanja poduzeća.

Javnost od HŽ Putničkog prijevoza očekuje da unaprijeđuje razvoj društva, što ono i čini uspostavljanjem prometa na nerentabilnim prugama gdje prihodi od putničkog prijevoza nisu dostatni za pokrivanje troškova njegova tijeka. Željeznica kao nacionalni prijevoznik provodi javne interese, a navedeno društveno odgovorno ponašanje potrebno je promovirati jer aktivnosti koje se provode u tu svrhu pomažu poduzeću u izgradnji imidža i ugleda dobrog partnera, socijalno odgovornog prema zajednici u kojoj djeluje.

Razvoj prometa mora biti usklađen s načelima održiva razvitka te zato željeznički prijevoz koji ne ugrožava javno zdravlje ili ekosustave i primjereno zadovoljava prijevoznu potražnju racionalnim korištenjem prirodno obnovljivih i neobnovljivih izvora energije potvrđuje svoju društvenu odgovornost u poslovanju. Naravno, uz postojeća obilježja društvene odgovornosti poduzeća moguće je organizirati aktivnosti kojima bi se dodatno promicala ta obilježja (korporativno volontiranje i slično).

5.1.4. Aktivnosti unaprijeđenja informiranja korisnika

Pozivni centar HŽ Putničkog prijevoza (Call centar) uveden je kao središnje mjesto za pružanje informacija putnicima u kojemu je radnicima zadatak odgovarati na pozive korisnika vezanih uz donošenje odluke o korištenju usluge željezničkog prijevoza. Informacijski radnici informacije pružaju telefonom i e-poštom.

Posljednji mjeseci obilježeni su izvođenjem intenzivnih radova na rekonstrukcijama pruga diljem Hrvatske, zima je vrijeme kada dolazi do znatnih poremećaja u pružanju usluge zbog vremenskih nepogoda na koje se ne može utjecati unatoč pripremi i pravodobnim reakcijama mjerodavnih

službi. Navedene situacije zahtijevaju velik angažman svih radnika koji sudjeluju u organizaciji i izvršenju prijevoza, kao i informacijskih radnika te radnika u prodajnim mjestima pred koje se postavlja važan i izuzetno težak zadatak pravodobnog i točnog informiranja korisnika.

Poduzimaju se aktivnosti u cilju unaprjeđenja rada Call centra, što je od velike važnosti jer informacijski radnici uspostavljaju prvi kontakt s postojećim i potencijalnim korisnicima usluge, a donošenje odluke o korištenju usluga prijevoza ovisi o točnoj i pravodobnoj informaciji te profesionalnome odnosu sa korisnikom. Zato je edukacija svih informacijskih radnika od velike važnosti te poslovima te razine treba pridavati veću pozornost.

5.2. Dugoročne aktivnosti

5.2.1. Razvoj usluga prilagođenih potrebama korisnika

Temeljna pretpostavka uspjeha na prijevoznome tržištu jest razvoj proizvoda i usluga prilagođenih potrebama korisnika: prilagođeni vozni red, dodatne usluge u vlakovima, diferencirane cijene (po relacijama, po danima), prateći sadržaji u vlakovima i službenim mjestima za prihvat i otpremu putnika, jačanje suradnje s lokalnom upravom i samoupravom, pronalaženje zajedničkih interesa u prijevozu putnika i dr.

Svaka usluga na tržištu ima svoju osobnost, identitet, odnosno skup značajki po kojima je znana i kojom je korisnici opisuju, pamte i putem kojih stvaraju svoj odnos prema njoj. Osobnost koju u sebi sadrži pozicionira je u krugu korisnika i konkurenata. S obzirom na raznolikost turističkih ponuda te na razvoj ponude posebnih vlakova, nameću se novi pristupi u kreiranju turističke, odnosno prijevozne usluge, a izletnički vlakovi zauzimaju važnu ulogu kao važan nositelj turističke ponude. Cijenom prihvatljiviji prijevoz željeznicom nameće prednost razvoja vlakova koji voze na jednodnevne ili vikend-izlete koji obuhvaćaju obilazak prirodne i kulturno-povijesne baštine, odnosno organizirani posjet raznim događanjima (festivali, priredbe, sportska i druga natjecanja).

Korisnikovo zadovoljstvo povezano je sa ključnim obilježjima usluge koja se pruža na temelju njezine uporabne vrijednosti ili ostalih koristi koje korisnik ima od temeljnog obilježja usluge. Izgradnjom povjerenja korisnika u određenu uslugu pozitivno iskustvo širi se i na ostale usluge poduzeća, kao i na samo poduzeće. Točnost u izvršenju voznog reda, dovoljan broj raspoloživih prijevoznih kapaciteta, čistoća i dovoljna zagrijanost/klimatiziranost vlakova osnovne su odrednice kvalitete koje se moraju podrazumijevati, a ponekad nisu ispunjeni ni ti osnovni zahtjevi. Navedeno definitivno potvrđuje da kvaliteta usluge nije na zadovoljavajućoj razini i da je prvi zahtjev taj da te odrednice kvalitete treba dovesti na potrebnu razinu.

5.2.2. Uvođenje CRM-a

Jedan od načina izgradnje pozitivnog imidža jest izgradnja individualnog pristupa prema korisniku, kroz koncept gdje se korisnik nalazi u središtu svih aktivnosti poduzeća – upravljanje odnosa s korisnicima (CRM). On označuje kontinuirani poslovni proces na svim organizacijskim razinama usmjeren pridobivanju, potpori i zadržavanju korisnika prijevoza. Usmjeren je ne samo na prepoznavanje već i na predviđanje, pa čak i na generiranje potreba korisnika. Odnos s korisnicima mijenja se kroz vrijeme te obuhvaća »osvajanje« novih korisnika, zadržavanje postojećih i pružanje dodatnih usluga koje će osigurati dugoročno vezivanje sa korisnikom.

Usvajanje CRM strategije podrazumijeva primjenu računalnog sustava temeljenog na softveru i bazama podataka u kojima su sadržane sve bitne informacije o korisnicima. CRM stvara dodatnu vrijednost za korisnika, jer on ima osjećaj da u bilo kojem trenutku može naći nekoga tko će mu pomoći ili ga usmjeriti na osobu koja mu može pomoći. Potpunom informatizacijom prodaje prijevoznih karata bit će stvoreni preduvjeti za implementaciju CRM-a, kada će biti moguće oformiti bazu korisnika prijevozne usluge.

5.2.3. Uređenje prostora za prihvat i otpremu putnika, prostori u funkciji HŽ Putničkog prijevoza

Službena mjesta za prihvat i otpremu putnika u nadležnosti su HŽ Infrastrukture, pri čemu HŽ Putnički prijevoz u navedenim mjestima uređuje prostore koji su njegovoj funkciji – putničke blagajne i čekaonice. Uređenje i opremanje objekata u funkciji putničkog prijevoza podrazumijeva tipski prihvatljiva rješenja na način da se u prostoru putničke blagajne instaliraju novi blagajnički pultovi – šalteri sa kompletnom opremom za pružanje usluga prodaje prijevoznih karata i ergonomskim namještajem. Osim prostora blagajne i za ostale se prostore podrazumijeva opremljenost potrebnom opremom i namještajem kao i uređenje zidova, stropova, poda, stolarije i dr. Uređenje čekaonica za putnike podrazumijeva uređenje prostorije te postavu urbane opreme kao što su klupe za sjedenje, kante za otpatke, okviri za vozne redove i promotivne plakate te sve ostalo potrebno za ugodan boravak putnika u navedenim prostorima.

Službena mjesta za prihvat i otpremu putnika vrlo su važna u procesu pružanja usluge te njime poduzeće nastoji kompenzirati njezinu neopipljivost. U funkciji su komuniciranja kvalitete usluge, svojim obilježjima ona trebaju olakšati obavljanje željeznih aktivnosti korisnika i u funkciji su diferencijacije od konkurencije; obračunajući se određenome tržišnom segmentu, pozicionirajući se kao uslužno poduzeće na tržištu, predstavljaju opipljivu potporu očekivanjima putnika i ujedno ističu konkurentske prednosti.

Izgled službenih mjesta za prihvat i otpremu putnika ima važnu ulogu i u samome procesu proizvodnje usluge, jer

uspješno upravljanje fizičkim okruženjem istodobno oblikuje željeni ambijent i osigurava funkcionalnost u poslovanju. Treba imati na umu da je ono u funkciji stvaranja dojmova o željeznici kao prijevozniku u cjelini. Cilj koji se želi postići oblikovanjem fizičkog okruženja je povećanje vjerojatnosti da će doći do susreta s uslugom te učiniti taj susret pozitivnim i uspješnim za korisnika prijevozne usluge te za poduzeće.

Kvalitetno uređen kolodvor ili stajalište, s prilagođenim rasporedom, dobro opremljene i rasvijetljene prostorije, dovoljno velik prostor vestibula, postojanje garderobe ili garderobnih ormarića u koje putnici mogu odložiti prtljagu, topla i ugodna čekaonica te sigurni i osvijetljeni peroni i peronski prilazi minimum su koji mora biti zadovoljen kako bi se omogućilo pružanje usluge putnicima.

Osim korištenja pojedinih vrsta usluga koje su sastavni dio integralnog procesa pružanja usluge prijevoza vlakom (kupovina prijevoznih karata, manipulacije s prtljagom i informacije o prijevoznju usluzi), kolodvori u svojem prostoru putnicima trebaju omogućiti i dodatne sadržaje poput ugostiteljskih objekata, kupovine na malo (maloprodajni dućan, drogerija, ljekarna, dućani s poklonima, knjižara, cvjećarna...) te obavljanja raznih usluga (pošta, banka, mjenjačnica, rent-a-car). Primjenom takve strategije postiže se da službena mjesta, odnosno fizičko okruženje, postanu integralni dio procesa pružanja usluge te zbog kapitalne intenzivnosti same usluge, jedan od važnijih elemenata isticanja i komuniciranja kvalitete usluge te stvaranja trajnih konkurentskih prednosti.

Jedna od važnijih aktivnosti svakako je obnova kolodvorskih zgrada koji otpremaju najviše putnika ili predstavljaju strateški važna čvorišta na željezničkoj mreži. U procesu obnove kolodvorskih zgrada arhitekti imaju vrlo složenu zadaću da uz očuvanje izvorne vanjštine urede interijer zgrade sukladno standardima i određenjima vizualnog identiteta poduzeća maksimalno iskorištavajući prostor za komercijalne sadržaje. Pritom se vrlo oprezno prilazi humanizaciji prostora koji je neophodan za prihvat i otpremu putnika, u cilju da isti zadovoljava temeljne kvalitativne zahtjeve.

5.2.4. Izgradnja vizualnog identiteta

Promjena vizualnog identiteta jedan je od važnijih koraka prema izgradnji prepoznatljivog imidža poduzeća u koje korisnici usluga imaju povjerenje temeljeno na učinkovitosti, ekologiji, kvaliteti i daljnjem unaprjeđenju razine usluge. HŽ Putnički prijevoz kao poduzeće s dugogodišnjom tradicijom želi ustanoviti nov, suvremen, komunikativan i dojmljiv vizualni identitet koji će ga jasno razlikovati od ostalih pružatelja usluga javnog prijevoza.

Novi vizualni identitet treba biti stručno realiziran, komunikativan sustav, jednostavno primjenjiv u raznim aplikacijama te utemeljen na jasnim načelima. Prilikom realizacije idejnog rješenja treba imati na umu primjenjivost vizualnog identiteta u stručnome i javnome kontekstu i okruženju, kao i u tradicionalnim i novim medijima. Identitet treba biti pri-

hvatljiv i razumljiv heterogenoj ciljnoj skupini koju čini šira javnost prema kojoj HŽ Putnički prijevoz zauzima aktivnu ulogu u pružanju usluga prijevoza. Kao takav svakako će biti u funkciji promjene imidža, pa time i promjene percepcije korisnika.

5.2.5. Krizno komuniciranje

Krizno komuniciranje jedan je od oblika komuniciranja poduzeća, pri čemu na stvaranje, održavanje i pozicioniranje poduzeća izuzetno utječe upravo njegovo komuniciranje tijekom kriznih situacija. Korporativne komunikacije ulažu velike napore u situacijama kriznoga komuniciranja nastojeći umanjiti posljedice lošeg publiciteta koji nas prati u tim situacijama. Uz već postojeći loš publicitet, javnost u kriznim situacijama napada »unaprijed«, očekujući da je do propusta došlo zbog neorganiziranosti i propusta. Loša percepcija javnosti u takvim situacijama posebno dolazi do izražaja.

HŽ Putnički prijevoz treba razraditi detaljnu strategiju kriznoga komuniciranja jer u trenutku kada se suočimo sa krizom ona vrlo često doseže velike razmjere i bitno utječe na produktivnost. Bez obzira na događaj, kriza sadrži visoku emocionalnu komponentu koju menadžment poduzeća ne može ignorirati bez suočavanja s negativnim posljedicama po imidž poduzeća. Mediji koji donose vijesti tradicionalno deriviraju visok postotak naslovnica i udarnih termina pričama o problemima u poslovanju, a ono što novinari i čitatelji jednako žele: veliki medijski događaji s visokim stupnjem dramatike koji proizlaze iz svjedočenja tim događajima rezultira time da javnost negativne vijesti pamti dulje nego pozitivne.

Ono što krizne situacije čini teškima jest činjenica da krize uglavnom dolaze kao iznenađenje, da postoji očiti gubitak kontrole, koji se često miješa s velikom brzinom događaja. Većinu kriza determiniraju elementi kao što su grubo osvještavanje, velika brzina i eskalacija događaja, prisutnost panike, tendencija da se reagira iracionalno i nepromišljeno, kaos u međusobnoj komunikaciji, čak i ako poduzeće ima plan za krizno komuniciranje, sveprisutnost medija, velika prijetnja imidžu i ugledu poduzeća. Poduzeće koje radi na sebi većinu kriza može predvidjeti, a ostatak brzo suzbiti. Može smanjiti svoju ranjivost i paniku, ako se za krizu pripremi i poduzme korake za njezino otklanjanje. Koraci upravljanja krizom počinju definiranjem problema i prikupljanjem svih relevantnih informacija, centralizacijom komunikacija, ranim i čestim komuniciranjem s javnošću uz predviđanje koraka medija. Osim medija bitno je i izravno komuniciranje s pogođenom javnosti. U teškim trenucima poduzeće mora osigurati nesmetanost daljnjeg poslovanja i raditi na izrađivanju plana odmah nakon krize kako bi se izbjegla sljedeća.

To hoće li cilj biti postignut uglavnom ovisi o komunikacijskim kanalima koje je poduzeće odabralo za prenošenje poruke. Izbor komunikacijskoga kanala vrlo često odražava osjetljivost poduzeća na potrebe i emocije svojih korisnika. U planiranju komunikacije u krizi važno je unaprijed odrediti tko će biti u kojem timu za koju vrstu krizne situacije jer

različiti problemi zahtijevaju različite vrste stručnjaka. Za poduzeće je možda najvažniji dio kriznoga komuniciranja sposobnost da se reagira prije nego se kriza razvije, odnosno poduzeće uvijek treba očekivati neočekivano.

6. Kvaliteta usluge – preduvjet za promjenu percepcije korisnika

Jedan od osnovnih načina kojima se HŽ Putnički prijevoz kao prijevoznik može diferencirati od konkurencije je kontinuirano pružanje diferenciranih usluga te onih bolje kvalitete od konkurenata. Pružanje visokokvalitetne usluge jedan je od najvažnijih i najtežih zadataka s kojim se susreće svako uslužno poduzeće, dakle, kvaliteta zapravo postaje strategija. Za razliku od materijalnih proizvoda, usluga se pruža i koristi istodobno. Zbog toga se usluge koje ne odgovaraju određenome stupnju kvalitete ne mogu kontrolirati i odbacivati prije nego što budu ponuđene na tržištu, a korisnici usluge zapažaju sve vidljive operacije i nedostatke prilikom njezina pružanja.

Zbog nezadovoljavajuće kvalitete prijevozne usluge HŽ Putnički prijevoz ne može biti zadovoljan načinom na koji ga javnost percipira. Današnja, globalno gledajući, negativna percepcija HŽ Putničkog prijevoza posljedica je nedovoljno kvalitetne i 'atraktivne' usluge željezničkog prijevoza, zastarjele infrastrukture i mobilnih sredstava i, konačno, nečega što ostavlja najveći dojam na korisnika, neadekvatne komunikacije poduzeća u interakciji s korisnicima. Zbog stava i percepcije javnosti koju o njemu ima, HŽ Putnički prijevoz neophodno mora primijeniti strategiju repozicioniranja svojeg imidža.

Mijenjanje percepcije javnosti odnosno imidža HŽ Putničkog prijevoza dominantno će se temeljiti na kreiranju i naglašavanju same usluge. Zbog toga aktivnosti HŽ Putničkog prijevoza moraju biti usmjerene na razvijanje i pružanje novih usluga koje će postati atraktivne i poželjne za postojeće i potencijalne korisnike. Prijevoz željeznicom pripada skupini usluga u kojima je proces pružanja usluge dominantno temeljen na opremi te su zato izgled i kvaliteta prijevoznih sredstava, kolodvora i stajališta od velike važnosti.

Također, oblikujući kvalitetne usluge, HŽ Putnički prijevoz mora od njih razvijati marke usluga s njihovim pripadajućim identitetom. Na taj način će se korisnikovo povjerenje u prihvaćenu marku s pozitivnim imidžom generalizirati i transferirati na ostale usluge koje pruža HŽ Putnički prijevoz.

Uz izgradnju kvalitetnih usluga, velika je važnost zaposlenika koji sudjeluju u procesu pružanja usluge. Međutim, ni sav napor, trud i pozornost zaposlenika, bez obzira na intenzitet i razinu profesionalnosti, ne mogu biti dovoljni za prevladavanje slabosti koje postoje u loše osmišljenome i oblikovanome procesu pružanja usluge. Ne smije se zaboraviti da korisnik odnosno javnost može promijeniti percepciju o poduzeću nakon samo jedne interakcije. Jedna loša interakcija s poduzećem može uništiti odnos sa korisnikom za trajanja cijeloga njegova životnog vijeka.

Općenito se može zaključiti da je promjena imidža i percepcije HŽ Putničkog prijevoza dugoročna aktivnost koja zahtijeva znatna financijska ulaganja i napore na razini cijelog poduzeća.

7. Zaključak

Temeljna djelatnost HŽ Putničkog prijevoza jest pružanje usluge prijevoza putnika u unutarnjem i međunarodnom prijevozu. Poboljšanje i promjena usluge sa svim njezinim značajkama preduvjet je za repozicioniranje imidža cijelog poduzeća na tržištu, pa time i percepcije korisnika usluge.

Imidž poduzeća jedan je od najvažnijih elemenata koji utječe na percepciju kvalitete, korisnikovu procjenu zadovoljstva uslugom i njegovu lojalnost. Bez obzira na veliku važnost elemenata komunikacijskog i vizualnog identiteta u izgradnji i održavanju imidža poduzeća, uloga komunikacijskog procesa je podržavanje i optimiziranje istinskih i stvarnih obilježja same usluge. Repozicioniranjem imidža bit će ostvaren konačan cilj, a to je strateško pozicioniranje HŽ Putničkog prijevoza na tržištu i dugoročno pozitivno zauzimanje prostora u svijesti korisnika.

Pojam kvalitete danas je višestruko širi od »usklađenosti sa specifikacijama« te zato opstanak i uspjeh HŽ Putničkog prijevoza više nego ikada ovise o usklađenosti aktivnosti poduzeća s interesima potrošača, zaposlenika ali i svih segmenata uže i šire društvene zajednice u kojoj poduzeće djeluje. Također, taj presudan element poslovanja označuje i nastojanja HŽ Putničkog prijevoza da upravo na polju kvalitete u nadolazećem razdoblju potvrdi svoj položaj na tržištu te postane snažan nacionalni prijevoznik koji može ponuditi kvalitetu, sigurnost i nove tehnologije kojima će ispuniti i najzahtjevnije potrebe tržišta.

Literatura:

- [1] Cutlip, S. M., Center A. H. Broom, G. M.: Odnosi s javnošću, Mate, Zagreb, 2003.
- [2] Kesić, T.: Integrirana marketinška komunikacija, Opinio, Zagreb, 2003.
- [3] Kesić T.: Marketinška komunikacija, Mate, Zagreb, 1997.
- [4] Mc Gann, A. F., Rusell, J., T.: Advertising Media, IRWIN, Illinois, SAD, 1988.
- [5] Osredečk, i E.: Odnosi s javnošću, naklada Edo, Zagreb, 1995.
- [6] Ozretić D., Đ.: marketing usluga, Mikrorad, Zagreb, 2002.
- [7] Perreault, W., D., Cannon, J. P., McCarthy E. J.: Basic marketing, McGraw-Hill Irwin, New York, SAD, 2009.

UDK: 656.22

Adresa autora:

mr. Anita Matačić, dipl. oec.
HŽ Putnički prijevoz d.o.o.
anita.matacic@hzpp.hr

SAŽETAK:

HŽ Putnički prijevoz pruža ekonomski i ekološki prihvatljive usluge prijevoza putnika u unutarnjem i međunarodnom prijevozu. Željeznicom se povezuju gradska središta i lokalne sredine u Hrvatskoj s metropolama i drugim gradskim središtima u Europi. Također, u službi je masovnog prijevoza putnika unutar većih gradova i prigradskih područja. Poslovanje HŽ Putničkog prijevoza u sljedećem će se razdoblju dominantno temeljiti na podizanju razine kvalitete na svim razinama pružanja prijevozne usluge, što će za posljedicu imati promjenu percepcije korisnika usluge i svekolike javnosti, a time i povećanje broja prevezenih putnika i ostvarenog prihoda od pružene usluge, što je najvažniji cilj poduzeća.

SUMMARY

Strategy to Change Rail Service Users' Perception of HŽ Passenger Transport

HŽ Passenger Transport provides affordable and environmentally-friendly rail services in domestic and international passenger transport. The railway connects major cities and local areas in Croatia with metropolises and other major cities in Europe. It also provides services designed for mass passenger transport within major cities and suburban areas. In the following period, HŽ Passenger Transport business operations will predominantly be based on increasing the quality level of transport service provision, which will result in a change of perception of service users and the general public, thereby effecting an increase of the number of transported passengers and generated revenue from services rendered, which is the most important goal of the company.

STROJOTRGOVINA d.o.o.
Petretičev trg 2a, 10000 Zagreb, HRVATSKA
tel. 01 46 10 530, tel./fax 01 46 10 525



**PROFESIONALNE AKUMULATORSKE
SVJETILJKE VISOKE KVALITETE,
NAMJENJENE ZA UPORABU KOD
ŽELJEZNICE, VATROGASACA,
VOJSKE, POLICIJE, U INDUSTRIJI...**



MICA HL-200 kp

MICA HL-200 pp

MICA IL-60

MICA HL-800 Ex kp

MICA ML-600 series

TELECOR

Uz EU i gumu je sigurnije

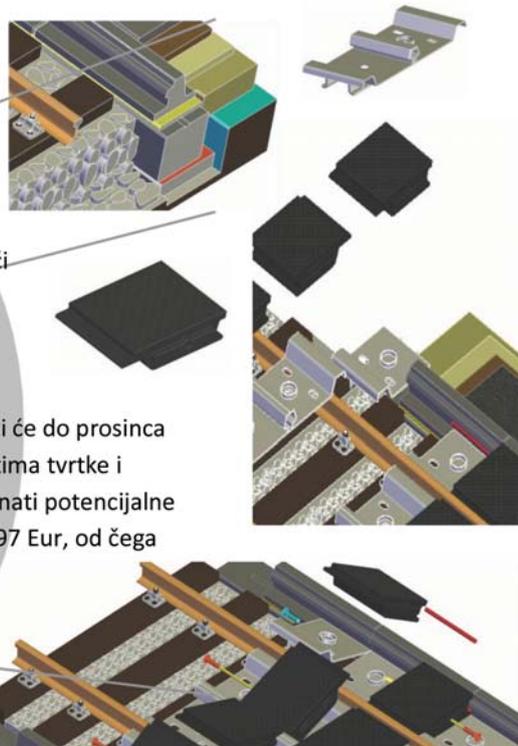
Rubber
Railroad
Crossing

Gumeni
željezničko
cestovni
prijelaz

Zahvaljujući financijskoj pomoći EU, projekt tvrtke Telecor Zagreb d.o.o., "DR1-tehnologija za proizvodnju univerzalnog gumenog cestovnog prijelaza", rezultirat će početkom proizvodnje prvog hrvatskog gumenog prijelaza. Time će se doprinijeti, da se sa jedne strane aktiviraju domaći proizvodni kapaciteti u gumarskoj, građevinskoj i metalnoj industriji, dok će sa druge strane lokalna zajednica dobiti siguran i tih prijelaz cestom preko željezničke pruge.

Aktivnosti projekta, koji je započeo u lipnju 2013.god. i trajati će do prosinca 2014.god. atestiranim jednim gumenim prijelazom, certifikatima tvrtke i razrađenom marketinškom strategijom kroz koju ćemo upoznati potencijalne kupce sa novim proizvodom. Vrijednost projekta je 186.988,97 Eur, od čega EU sufinancira 85% dok je udio Telecora 15%.

U proizvodnji će se koristiti reciklirani materijal, a po završetku svog "životnog vijeka" sustav će se u potpunosti reciklirati i time doprinijeti ekološkoj osviještenosti u RH



Projekt je sufinancirala
EU iz Europskog fonda za
regionalni razvoj



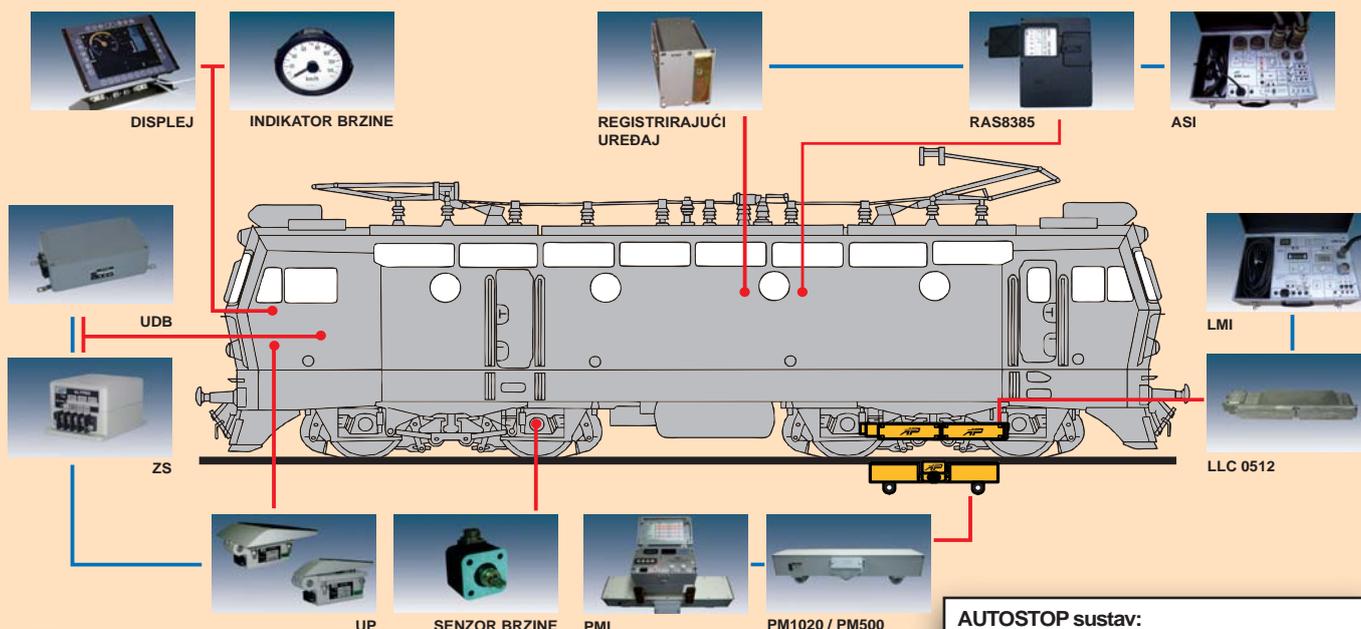
Europska unija
Ulaganje u budućnost

Telecor Zagreb d.o.o. / Horvaćanska 39, 10000 Zagreb / www.telecor-zagreb.eu / +385 91 138 44 23 / info@telecor-zagreb.eu

INFRASTRUKTURA SIGNALNO-SIGURNOSNI UREĐAJI



VOZILA SIGURNOSNI UREĐAJI ZA VOZILA



AUTOSTOP sustav:
 Centralni uređaj - RAS8385
 Lokomotivski magnet- LLC0512
 Pružni magnet- PM500 i PM1020
 ASI - uređaj za testiranje RAS8385
 PMI, LMI - ispitni uređaji za magnete

Sustav budnosti (SIFA):
 Unificirani digitani budnik - UDB
 Zvučni trotonski signalizator - ZS
 Nožni prekidač - široki UP1-D i uski UP1

Izrada projekata sustava za različita vozila

Milan Brkić, dipl. ing. el.

PROPISI I POSTUPCI ZA ISHOĐENJE ODOBRENJA UPORABE ŽELJEZNIČKIH VOZILA NA MREŽI HŽ INFRASTRUKTURE S PRIMJERIMA POSTUPAKA ZA ELEKTRIČNE LOKOMOTIVE ÖBB-ove SERIJE 1116 I 1216

1. Uvod

Tržište željezničkih usluga za teretni prijevoz u Republici Hrvatskoj formalno je otvoreno ulaskom Republike Hrvatske u EU. Do sada je nekoliko željezničkih prijevoznika zatražilo odobrenje za obavljanje djelatnosti na području RH, što je dovelo i do potrebe homologacije lokomotiva koje do sada nisu vozile po prugama kojima upravlja HŽ Infrastruktura. Za odobravanje uporabe tih vozila u javnome prometu na području RH (homologacija) primjenjuju se EU-ova legislativa [1] i nacionalni zakonski propisi [2] koji bi trebali biti usklađeni s tom legislativom. Stupanjem na snagu Zakona o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava 1. srpnja 2013. došlo je do bitnih promjena u pogledu ishođenja odobrenja za uporabu željezničkih vozila u javnome prometu. Podzakonski akti, koji su doneseni na temelju prethodnog Zakona o sigurnosti željezničkog prometa, i dalje se primjenjuju ako nisu u suprotnosti sa spomenutim Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava. Međutim, kompatibilnost vučnih vozila s infrastrukturnim podsustavima tehnički je složeno utvrditi pa je izdavanje odobrenja za uporabu lokomotiva na području RH zahtjevna procedura i njezino trajanje ovisi o kvaliteti dokumentacije na temelju koje se traži odobrenje te mogućnostima Agencije za sigurnost željezničkog prometa za promptno rješavanje takvih upravnih postupaka. Neusklađenost podzakonskih akata, koji se u proceduri homologacije primjenjuju sa Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava, otežava postupak homologacije i dovodi do produljenja tih postupaka, što novoregistriranim željezničkim prijevoznima u RH otežava poslovanje.

2. Regulativa o puštanju željezničkih vozila u promet do 1. srpnja 2013.

Prema regulativi primjenjivanoj do 1. srpnja 2013. za puštanje željezničkih vozila u javni promet na području RH, pa tako i lokomotiva, bili su relevantni sljedeći propisi:

- Zakon o sigurnosti u željezničkom prometu,

- Pravilnik o tehničkom pregledu željezničkih vozila i
- Pravilnik o tehničkim uvjetima kojima moraju udovoljavati željeznička vozila za siguran tijek prometa.

U skladu s navedenim propisima željezničko vozilo moglo se pustiti u promet kao prototip ili kao vozilo iz serije na temelju odobrenja za uporabu koje je izdavalo resorno ministarstvo. Prema članku 22. Zakona o sigurnosti u željezničkom prometu, prototip željezničkoga vozila mogao se uporabiti u prometu na temelju odobrenja za uporabu koje se izdavalo na temelju tehničkog pregleda prototipa. Za željeznička vozila iz serije odobrenje za puštanje u promet tražilo se nakon tehničkog pregleda pojedinačnog vozila. Uvjet za dobivanje odobrenja za uporabu serijskog vozila bio je već odobren prototip na temelju kojeg je proizvedeno to vozilo iz serije.

Prema prethodnom Zakonu o sigurnosti u željezničkom prometu, prije puštanja u promet na svakom željezničkom vozilu trebalo je obaviti tehnički pregled. Svrha tehničkog pregleda željezničkog vozila bila je utvrditi je li vozilo projektirano i sagrađeno na način da se sigurno može koristiti u javnome prometu i je li opremljeno svim propisanim uređajima i priborom. Tehnički pregled obavljalo je *ad hoc* povjerenstvo koje je imenovao mjerodavni ministar. Za vozila koja su se od ranije nalazila u prometu valjanim se smatraju uporabne dozvole ili odobrenja o puštanju u promet u skladu s regulativom koja je bila valjana za željeznička vozila na području bivše države.

3. EU-ova regulativa i novi propisi u RH

Direktivom 2012/34/EU o osnivanju jedinstvenog europskog željezničkog područja utvrđuju se, između ostalog, pravila u odnosu na upravljanje željezničkom infrastrukturom i na djelatnost obavljanja željezničkog prijevoza, kriteriji za dodjelu dozvola za obavljanje usluga željezničkog prijevoza te pitanja u vezi naknada za korištenje željezničke infrastrukture te raspodjelu njezina kapaciteta [3].

U skladu s obvezama Republike Hrvatske kao punopravne članice EU-a odredbe te direktive prenesene su u novi Zakon o željeznici koji je na snagu stupio 23. srpnja 2013. i kojim se uređuju sljedeća pitanja:

- načela funkcioniranja tržišta željezničkih usluga, željezničke usluge i pristup željezničkoj infrastrukturi s načelima određivanja naknada za njezino korištenje,
- upravljanje željezničkom infrastrukturom koje uključuje gradnju, modernizaciju, obnovu i održavanje željezničke infrastrukture,
- dodjela infrastrukturnoga kapaciteta i
- usluge javnog prijevoza putnika te prava i obveze putnika u željezničkome prometu.

U cilju održavanja i unaprjeđenja sigurnosti i smanjivanja prepreka u tijeku željezničkog prometa na EU-ovoj mreži donesen je niz direktiva:

- Direktiva 2004/49/EZ o sigurnosti željeznica Zajednice (izmijenjena Direktivom 2008/110/EZ i Direktivom 2009/149/EZ),
- Direktiva 2008/57/EZ o interoperabilnosti željezničkog sustava u Zajednici (izmijenjena Direktivom 2009/131/EZ i Direktivom 2011/18/EU) i
- Direktiva 2007/59/EZ o davanju ovlaštenja strojovođa-ma.

Odredbe navedenih direktiva prenesene su u Zakon o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava (NN 82/2013) kojim se uređuju:

- mjere za razvoj i upravljanje sigurnošću,
- uvjeti za postizanje interoperabilnosti EU-ova željezničkog sustava,
- uvjeti za obavljanje djelatnosti upravitelja infrastrukture i željezničkih prijevoznika,
- postupanje tijela mjerodavnog za sigurnost željezničkog prometa (Agencija za sigurnost željezničkog prometa),
- postupanje tijela za istraživanje željezničkih nesreća (istražno tijelo),
- uvjeti za sigurno upravljanje željeznički prometom i njegov tijek,
- uvjeti za strojovođe i ostale izvršne radnike,
- uvjeti za vozila te
- nadzor sigurnosti i inspeksijski nadzor.

Zakonom je određeno da je osnovna odgovornost za sigurnost željezničkog sustava na upraviteljima infrastrukture i željezničkim prijevoznicima, čiji rad regulira i nadzire Agencija za sigurnost željezničkog prometa. Također, zakonom se utvrđuju i osnove za postizanje tehničke usklađenosti, smanjivanje prepreka te poboljšavanje i razvoj usluga u međunarodnome željezničkom prometu u EU-u i s trećim zemljama. Usklađenim postupkom za izdavanje odobrenja za puštanje u uporabu infrastrukturnih podsustava i željezničkih vozila te nadzorom ispunjavanja osnovnih zahtjeva (sigurnost, pouzdanost i dostupnost, zaštita zdravlja i okoliša, tehnička usklađenost i pristupačnost) doprinosi se ostvarenju interoperabilnosti, odnosno sposobnosti željezničkog sustava za siguran i neprekinut promet vlakova u EU-u.

3.1. Odobrenja za uporabu vozila

Prema Zakonu o sigurnosti i operabilnosti željezničkog sustava (NN 82/13) zahtjev za izdavanje odobrenja za puštanje u uporabu željezničkog vozila (homologaciju) podnosi se Agenciji. Pri podnošenju zahtjeva treba navesti o kakvu je vozilu riječ odnosno je li riječ o vozilu koje je:

- tipsko,
- serijski proizvedeno u skladu s TSI-jima,

- serijski proizvedeno u skladu s TSI-jima i prvi se put pušta u promet u RH,
- serijski proizvedeno, a nije u skladu s TSI-jima,
- serijski proizvedeno i prvi se puta pušta u promet u RH, a nije u skladu s TSI-jima te
- serijski proizvedeno, a nije u skladu s TSI-jima, no za njega već postoji odobrenje za puštanje u promet u drugim državama članicama EU-a.

Tipsko odobrenje za vozilo izdaje Agencija. Odobrenja za tip vozila uvrštavaju se u Europski registar odobrenih tipova vozila. Odobrenje za puštanje u uporabu vozila koje je izdano u jednoj od država članica Europske unije priznaje se u Republici Hrvatskoj, ne dovodeći u pitanje potrebu dodatnog odobrenja za puštanje u uporabu vozila koja su u skladu s TSI-jima, ili za vozila koja nisu u skladu s TSI-jima. Za vozila koja su u cijelosti u skladu s TSI-jima, bez posebnih slučajeva i bez otvorenih pitanja koja se izričito odnose na tehničku kompatibilnost između vozila i infrastrukture, nije potrebno dodatno odobrenje za puštanje u uporabu sve dok to vozilo vozi na željezničkim prugama koje su u skladu s TSI-jima ili pod uvjetima utvrđenima u odgovarajućim TSI-jima.

U postupku izdavanja prvog odobrenja za puštanje u uporabu serijski proizvedenih vozila u skladu s TSI-jima Agencija bez dodatnih provjera izdaje odobrenje za puštanje u uporabu vozila kao cjeline ako su svi pojedinačni strukturni podsustavi vozila već odobreni za puštanje u uporabu u skladu s općim pravilima za puštanje u uporabu pojedinih podsustava koja su propisana Zakonom o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava.

Postupak izdavanja prvog odobrenja za puštanje u uporabu vozila koja nisu u skladu s TSI-jima primjenjuje se na vozila koja u trenutku puštanja u uporabu nisu u skladu sa svim odgovarajućim TSI-jima i na vozila koja podliježu odstupanjima. Parametri koji se provjeravaju u vezi s uporabom vozila jesu:

- opća dokumentacija (opis vozila, namjena, podatci o projektiranju, popravcima, prethodnome radu i održavanju, tehnička dokumentacija i dr.),
- konstrukcija i mehanički dijelovi (mehanička cjelovitost, vučni i odbojni uređaji, konstrukcijska izdržljivost vozila i opreme, opterećenje i pasivna sigurnost),
- kompatibilnost s građevinskim podsustavom (statičko i dinamičko djelovanje vozila, dopuštena odstupanja i uklapanja, kinematički profil i dr.),
- sustav kočenja (učinkovitost kočnica, zaštita od blokiranja kotača, nadzor nad kočenjem, kočenje u hitnome slučaju i parkiranju),
- stavke koje se odnose na putnike (za motorne vlakove i putničke vagona),
- uvjeti okoline i aerodinamični učinci (utjecaj okoline na vozilo i učinak vozila na okolinu, uključujući aerodinamične uvjete i sučelja između vozila i pružne opreme

u željezničkome sustavu s jedne strane te sučelja s vanjskom okolinom s druge strane),

- vanjska upozorenja, označivanje, funkcioniranje i zahtjevi u pogledu cjelovitosti programske podrške
- sustavi napajanja električnom energijom na vozilu i sustavi nadzora,
- zaposleno osoblje, sučelja i okolina (oprema na vozilu, sučelja, radni uvjeti zaposlenih i njihova okolina, uključujući upravljačnice i sučelje strojovođa-stroj),
- sigurnost od požara i evakuacija,
- održavanje opreme na vozilima i sučelja za održavanje,
- prometno-upravljačka i signalno-sigurnosna oprema,
- posebni operativni zahtjevi za vozila (rad u otežanim uvjetima, ponovno uspostavljanje funkcionalnosti vozila i sl.) i
- stavke u vezi s teretom (za teretne vagone).

Podnositelj zahtjeva za odobrenje prototipa mora dati izjavu o sukladnosti s tipom vozila:

- za vozilo koje je u skladu s TSI-jima, u skladu s postupcima provjere navedenim u odgovarajućim TSI-jima i
- za vozilo koje nije u skladu s TSI-jima, u skladu s postupcima provjere opisanim u modulu CD utvrđenom u Odluci 2010/713/EU sa svim naknadnim izmjenama.

Odobrenjem za puštanje u uporabu Agencija može propisati posebne uvjete uporabe vozila i druga ograničenja. U slučaju kada Agencija odbije izdavanje odobrenja za puštanje u uporabu, podnositelj zahtjeva može pokrenuti upravni spor pred nadležnim upravnim sudom. U slučaju da Agencija ne izda odobrenje u propisanim rokovima smatra se da je uporaba odobrena istekom roka od 90 dana od dana isteka predviđenih rokova. Agencija ima pravo oduzeti ranije izdano odobrenje za puštanje u uporabu ako utvrdi nepravilnosti u pogledu uporabe vozila.

4. Homologacija električnih lokomotiva ÖBB serije 1116 i 1216

Jedan od novoregistriranih prijevoznika u RH za svoje je potrebe zatražio homologaciju dvaju tipova električnih lokomotiva Austrijskih saveznih željeznica (ÖBB), i to lokomotiva serija 1116 i 1216 [4]. Postupak homologacije lokomotiva serija ÖBB 1116 i 1216 tekao je na dva različita načina jer je lokomotiva 1116 serijski proizvedeno vozilo za koje ne postoji tipsko odobrenje za uporabu u RH, dok je lokomotiva 1216 serijski proizvedeno vozilo koje odgovara tipu vozila za koje postoji tipsko odobrenje u RH.

4.1. Lokomotiva ÖBB serije 1116

Lokomotiva ÖBB-a serije 1116 univerzalna je električna lokomotiva za vuču na prugama elektrificiranim sustavom napajanja 15 kV 16 ⅔ Hz i 25 kV 50 Hz, što znači da se u

RH može koristiti na sustavu napajanja 25 kV 50 Hz. Lokomotive serije 1116 koristit će kao vozne lokomotive, zaprege, međulokomotive, lokomotive u tandemu i kao potiskivalice (zakvačene ili nezakvačene).



Slika 1. Lokomotiva ÖBB 1116 021 (snimio Zoran Crnko 4. lipnja 2014.)

Osnovni tehnički podaci lokomotiva 1116 prikazani su u tablici 1. [4]

Tip vozila	električna lokomotiva Bo'-Bo'
Namjena	univerzalna lokomotiva
Širina kolosijeka	1.435 mm
Najveća brzina	230 km/h
Masa vozila	88 t
Osovinski pritisak	22 t prema UIC 610
Profil vozila	UIC 505-1
Najveća širina	3.000 mm
Najveća visina	4.382 mm (sa spušenim pantografom)
Dužina preko odbojnika ili kvačila	19.280 mm
Razmak krajnjih osovina	12.900 mm
Razmak okretnih postolja	3.000 mm
Udaljenost središnjih točaka na postoljima	9.900 mm
Dužina isturenog dijela na kraju vozila	2.915 mm (bez odbojnika), 3.190 mm (s odbojnikom)
Nazivni promjer kotača	1.150 mm
Kotači	monoblok kotač (nacrt 133-01Z1/00171368-02), profil kotrljanja prema EN 13715-S1002 (nacrt 038-01Z3/00022581-02.01), promjer novog kotača 1.150 mm, promjer istrošenog kotača 1.070 mm prema UIC 505-1 (nacrt 133-01Z1/00171378-02)

Najmanji polumjer zavoja kolosijeka za prolazak propisanom brzinom	120 m
Najmanji polumjer zavoja kolosijeka za prolazak ograničenom brzinom i drugim propisanim ograničenjima	100 m; $v_{max} = 10$ km/h
Nazivni napon kontaktnog vodiča	15 kV 16 2/3 Hz; 25 kV 50 Hz
Trajna snaga vozila	6.400 kW
Najveća struja	90 A (primarna struja)
Napon i snaga za električno grijanje i središnju opskrbu vlaka	1 kV 16 2/3 Hz; 1 kV 50 Hz; 1,5 kV 50 Hz; $S_{max} = 900$ kVA
Vrsta prijenosa snage	električna lokomotiva s električnim pogonskim motorima
Napon i snaga za električno grijanje, ventilaciju, klimatizaciju i središnju opskrbu električnom energijom	3x 0-440 V, 2-60 Hz + 3x440 V, 60 Hz $S_{max} = 210$ kVA + 200 V, 16 2/3 Hz, $S_{max} = 36$ kVA
Tip i proizvođača pantografa	Tip 8e-ÖBB s pogonskim zračnim mijehom Siemens MWW, širina klizača 1.950 mm, letvica ugljena dužine 1030mm. + 3. pantograf sa klizačem 1.600 mm za Hrvatsku prema specifikaciji HŽ Infrastrukture
Nazivni napon	Pantograf: 25 kV, izolatori: 25 kV
Nazivna struja	600 A ($I_{max} = 700$ A)
Najveća struja vozila u mirovanju	15 – 70 A (ovisno o snazi električnog grijanja vlaka)
Broj po vozilu	2
Tip klizne letvice	2 ljepljena klizna komada 1.030 mm od elektrografita na aluminijskom nosaču po pantografu, širina klizača 1.950 mm prema UIC 608 VE, EN 50367: 2006 i 3. pantograf sa klizačem širine 1.600 mm za Hrvatsku
Kontaktni pritisak na vozni vod s tolerancijama	statički pritisak 70 N +/-10 N prema EN 50206-1, nazivna vrijednost stat. pritiska 70 N (+/-5 N) pantograf sa zračnom kontrolom ispravnosti klizne letvice dotično mehaničkim razrješenjem klizača prema EN 50206-1
Vrsta i tip kočenja	KE-GPR+E+Z

Podatci o kočnom učinku pojedinih kočnica	R+E	180 t	204 %
	R	140 t	159 %
	P+E	100 t	113 %
	P	67 t	76 %
	G	67 t	76 %
Fsp Br	25 t	28 %	
Obujam zračnih spremnika u uporabi	1 X 800 l		
	2 X 75 l		
	1 X 40 l		
	2 X25 l		
	2 X 19,2 l		
4 X mali spremnici 4,2,1 l			
Nazivni tlak	10 bar		
Tip i proizvođač glavnog električnog transformatora	EFAT 7342, Siemens		
Nazivni napon	15 kV, 16 2/3 Hz		
Pribor na vozilu	4 x zaustavna papuča 1 x kabel za grijanje vlaka 2 x UIC komunikacijski kabel		
Metoda koja se koristi za zaštitu od opasnih kontakata s vrućim ili pokretnim dijelovima pod naponom i neaktivnim dijelovima strojeva i uređaja	zaključavanjem poklopaca ili vrata, ključ za poklopce i vrata moguće upotrijebiti samo pri spuštenim pantografima i zatvorenom rastavljaču za uzemljenje		
Najveći električni otpor kotača osovine (otpor osovinskog sklopa) mjereno između oboda kotača odnosno monoblok kotača	40 - 60 mΩ		
Sustavi za zaštitu od požara, gašenje vatre i stabilni uređaji za gašenje	Senz senzori požara u strojarnici i energetskim pretvaračima, a u svakoj upravljačnici aparati 2 x 6 kg (ukupno 4 kom) i prijenosni uređaj za gašenje požara (suhi prah)		
Veličina prijelaznog električnog otpora svih kotača vozila i kolosijeka	ispod 50 mΩ (prema EN 50153)		
Radio sustav na vozilu	GSM-R Dual ZFM 04 SW 2.6.0.7a analogni sustav, GSM-R prema EIRENE FRS 7, SRS 15		
Sigurnosni uređaji vožnje vlaka	impulsni budnik, ATP LZB 80 + PZB 90, ETCS L1-2, EVM 120/160 (za Mađarsku), MIREL VZ1 04 (za Češku i Slovačku) i EVM120/160 (za Mađarsku)		

Tablica 1. Osnovni tehnički podaci lokomotive 1116 (izvor: ÖBB Produktion)

Prema podacima iz tablice 1 može se zaključiti da je lokomotiva ÖBB-a serije 1116 kompatibilna sa hrvatskom željezničkom infrastrukturom i njezinim nepokretnim postrojenjima, uključujući klimatske uvjete, uvjete elektroenergetskog te prometno-upravljačkog i signalno-sigurnosnog podsustava, širine kolosijeka i slobodnih profila te najvećega dopuštenog osovinskog opterećenja na elektrificiranim prugama.

Ta je lokomotiva poznata pod nazivom Taurus i jedna je iz toga proizvodnog programa kojim je obuhvaćeno više od 400 lokomotiva za ÖBB i druge prijevoznike. Tipsko odobrenje za jednu od inačica lokomotive Taurus već postoji u RH, a odnosi se na lokomotivu Slovenskih željeznica broj 91 79 1541 101.

Lokomotiva ÖBB-a serije 1116 ima više odobrenja za puštanje u uporabu u drugim državama članicama Europske unije, i to Saveznog ministarstva za promet, inovacije i tehnologije Republike Austrije za prototip lokomotive 1016/1116 od 18. siječnja 2001., odluku njemačkoga željezničkog ureda EBA koja se odnosi na uporabu lokomotive 1116 001-7 tvornički broj 20351 na javnoj mreži pruga u javnome prometu od 21. lipnja 2000., tipsko odobrenje Češkoga željezničkog ureda od 2. lipnja 2010., odluku Mađarskog državnog ureda za promet od 23. veljače 2009. o puštanju u pogon lokomotive 1116 021-5 na prugama GySEV-a i MÁV-a, a također i sigurnosne potvrde dio A i dio B za Rail Cargo Romania koje je izdala Uprava za sigurnost željeznica Rumunjske 15. lipnja 2012., a čiji je sastavni dio popis vozila koja se mogu koristiti na području Rumunjske na kojemu se nalaze i lokomotive ÖBB-a serije 1116.

4.2. Postupak tehničkog pregleda lokomotive ÖBB 1116 021

Podnositelj zahtjeva za homologaciji lokomotive ÖBB serije 1116, konkretno lokomotive jedinstvene oznake 91 81 1116 021-7, u svojem zahtjevu [5] naveo je sljedeće:

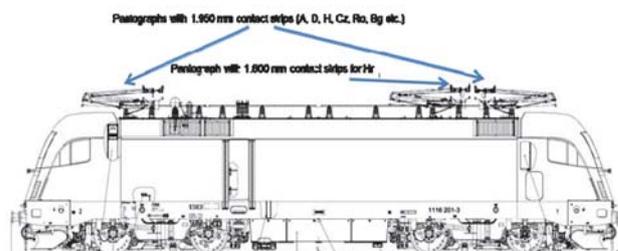
- da je rije o serijski proizvedenom vozilu,
- da vozilo nije u skladu s TSI-jem LOC&PASS te
- da za to vozilo u drugim EU-ovim državama članicama postoji odobrenje za puštanje u promet.

Uz zahtjev za homologaciju u RH priložena je opsežna dokumentacija jer lokomotiva toga tipa prethodno nije odobrena u RH. Dokumentaciju su činili:

- do tada izdana odobrenja o puštanju u promet u drugim zemljama članicama EU,
- tehnički opis,
- upute za rukovanje,
- upute za otklanjanje kvarova,
- upute za održavanje,
- povijest održavanja,
- sklopni crtež pantografa lokomotive serije 1116 koji će se koristiti na prugama u Republici Hrvatskoj elek-

trificiranim sustavom napajanja 25 kV 50 Hz,

- izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima lokomotive i pojedinih njezinih podsustava,
- opis električnog dijela s pripadajućim crtežima i shemama,
- opis mehaničkog dijela s pripadajućim crtežima,
- proračun učinka kočnica i dr.



Slika 2. Skica lokomotive ÖBB serije 1116 sa 3. pantografom prilagođene za uporabu u RH

U ovom slučaju Agencija je vodila postupak prema odredbi Zakona koji se odnosi na izdavanje odobrenja za uporabu serijski proizvedenog vozila koje nije u skladu s TSI-jima i

koje se prvi se puta pušta u promet u RH. Kao bitnu sastavnicu postupka Agencija je odredila obavljanje tehničkog pregleda lokomotive koji se sastoji od tehničkog pregleda u mjestu i tehničkog pregleda u vožnji.

Na zahtjev Agencije program pokusnih vožnji podnositelj zahtjeva je morao usuglasiti s upraviteljem infrastrukture te su stoga predstavnici HŽ Infrastrukture sudjelovali u svima fazama tehničkog pregleda koji se provodio na otvorenoj pruzi.

Postupak tehničkog pregleda lokomotive ÖBB 1116 021 obavljao se u sljedećim etapama:

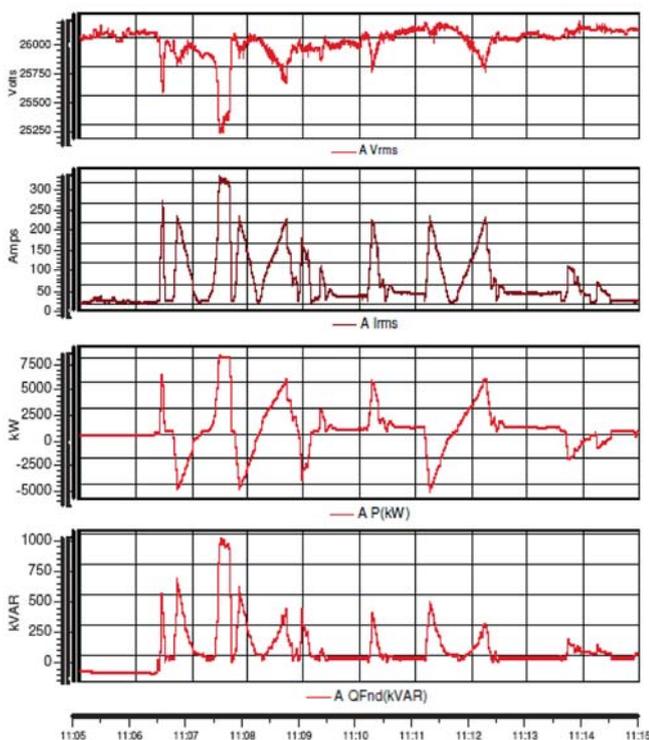
- tehnički pregled u mjestu u krugu tvornice TŽV »Gredelj« 28. svibnja 2014.,
- pokusne vožnje, bez opterećenja, smanjenom brzinom do 50 km/h radi provjere utjecaja na postojeće signalno-sigurnosne (SS) uređaje u zagrebačkome čvorištu 5. lipnja 2014.,
- pokusna vožnje, bez opterećenja, smanjenom brzinom do 50 km/h radi provjere utjecaja na postojeće SS-uređaje na dionici Zagreb – Sisak – Novska – Slavonski Brod 9. lipnja 2014.,
- pokusne vožnje maksimalnom brzinom do 160 km/h radi provjere učinka kočnica na dionici Slavonski Brod – Ivankovo 9. lipnja 2014.,
- pokusne vožnje maksimalnom brzinom do 160 km/h radi provjere učinka kočnica na dionici Slavonski Brod – Ivankovo radi provjere utjecaja na elektroenergetski podsustav u režimima vuče i regenerativnog kočenja 10. lipnja 2014.,

- pokusne vožnje maksimalnom brzinom do 160 km/h radi provjere funkcija ETCS-a na dionici Vinkovci – Tovarnik 11. lipnja 2014. te
- pokusne vožnje, bez opterećenja, smanjenom brzinom do 50 km/h radi provjere utjecaja na postojeće SS-uređaje na dionici Zagreb – Škrvljevo 17. lipnja 2014.

Tijekom vožnji smanjenom brzinom radi provjere utjecaja na SS-uređaje nisu uočene nikakve smetnje. Provjera učinka kočnica kod vožnji maksimalnom brzinom koju dopušta pruga (160 km/h) utvrđeno je da radna i sigurnosna kočnica imaju učinak koji odgovara proračunu odnosno deklariranim vrijednostima.

Radi provjere utjecaja na elektroenergetski podsustav predstavnici HŽ Infrastrukture i Fakulteta elektrotehnike i računarstva iz Zagreba proveli su mjerenja u EVP-u Andrijevcima u režimima učestalog pokretanja i regenerativnoga kočenja. Pritom je ostvarena maksimalna vučna sila od oko 100 kN, a maksimalna kočna sila regenerativne kočnice do 150 kN (izvedena su po tri pokusa za svaki smjer vožnje). Tijekom tih mjerenja na dionici koju napaja EVP Andrijevcima nije bilo drugih električnih vučnih vozila.

Vrijednosti struja, napona i snage tijekom vožnje lokomotive na području EVP-a Andrijevcima između 11.05 i 11.15 sati 11. lipnja 2014 (izvadak iz mjernog izvješća FER-a) prikazane su na slici 3.



Slika 3. Trenutačne vrijednosti napona, struje i snage prilikom vožnje lokomotive 1116 021 11. lipnja 2014. između 11.05 i 11.15 sati

Na dionicama Andrijevcima – Tovarnik te Tovarnik – Jankovci lokomotiva je vozila s uključenim ETCS-om. Funkcionalno ispitivanje ETCS-a nije uspjelo jer je svaki puta dolazilo do kočenja prilikom prelaženja preko aktivnih baliza. Razlog tomu je softverska pogreška na lokomotivi te će se zato provjera funkcionalnosti ETCS-a u STM režimu rada obaviti kada na lokomotivi bude instaliran odgovarajući softver te kada se potvrdi da su ulazne balize opremljene modulom za prepoznavanje ATP sustava.

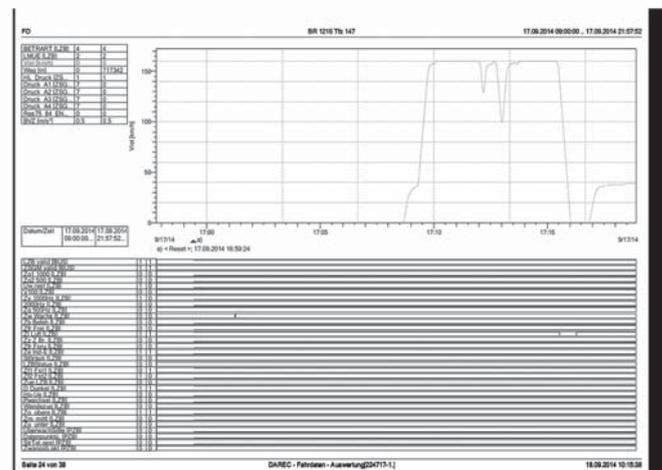
Na temelju pregleda dostavljene dokumentacije i tehničkog pregleda lokomotive u mjestu obavljenog 28. lipnja 2014. i tijekom pokusnih vožnji od 5. do 17. lipnja 2014. utvrđeno je da je lokomotiva A-ÖBB 91 81 1116 021-7 kompatibilna s infrastrukturnim podsustavima u Republici Hrvatskoj te da se za tu lokomotivu može izdati dodatno tipsko odobrenje. Agencija je odobrenje izdala svojim Rješenjem od 31. srpnja 2014.

4.3. Postupak za lokomotivu ÖBB serije 1216 147

Agencija je u ovom slučaju vodila postupak prema odredbi Zakona koji se odnosi na izdavanje odobrenja za uporabu serijski proizvedenog vozila koje nije u skladu s TSI-jima, no za koje već postoji tipsko odobrenje u RH. Unatoč tome ipak je određeno obavljanje tehničkog pregleda lokomotive u mjestu i tehničkog pregleda u vožnji.

Dakle, primijenjen je pojednostavljeni postupak za izdavanje odobrenja za uporabu višesustavne električne lokomotive serije ÖBB 1216 jer je riječ o vozilu koje odgovara tipu već odobrenom u Republici Hrvatskoj. Radi se o tipskom odobrenju za lokomotivu Slovenskih željeznica (SŽ) serije 541 iz 2008. godine.

S tim u vezi je podnositelj zahtjeva od proizvođača pribavio izjavu o sukladnosti s već odobrenim tipom. Lo-



Slika 4. Preslika brzinomjernog zapisa iz registracijskog uređaja lokomotive 1216 147 s uključenim ETCS uređajem na dionici Tovarnik-Vinkovci dana 17.9.2014.

komotiva serije 1216 pripada istoj platformi lokomotiva Taurus kao i lokomotiva serije 1116. Osnovna razlika je u tome što se lokomotiva serije 1216 može koristiti i na DC mreži 3 kV DC i 1,5 kV DC.

Tehnički pregled vozila u mirovanju obavljen je 16. rujna 2014. u depou u Ljubljani jer se lokomotiva 1216 147 svakodnevno koristi na pružnoj mreži u Sloveniji. Nakon toga je 17. rujna 2014. obavljena pokusna vožnja bez opterećenja na dionici Dobova – Tovarnik, a 27. rujna 2014. pokusna vožnja s opterećenjem na dionici Dobova – Dugo Selo. Tijekom pokusne vožnje bez opterećenja na dionici Vinkovci – Tovarnik uspješno je provjerena funkcija ETCS uređaja na lokomotivi (slika 4).

Tehničkim pregledom utvrđeno je da se za električnu lokomotivu serije 1216 može izdati odobrenje za uporabu u prometu na željezničkim prugama RH, što je i uslijedilo rješenjem Agencije za sigurnost željezničkog prometa od 3. listopada 2014.



Slika 5. Višesustavna lokomotiva ÖBB 1216 147 na pokusnoj vožnji 17. rujna 2014. (snimio Dragutin Staničić)

5. ZAKLJUČAK

Odobrenje za uporabu vučnih vozila na području Republike Hrvatske donosi Agencija za sigurnost željezničkog prometa u skladu s važećim propisima Europske unije i Republike Hrvatske. Zahtjev za izdavanje odobrenja za uporabu lokomotiva na području Hrvatske može podnijeti proizvođač, vlasnik ili posjednik željezničkog vozila.

Upravni postupak homologacije vučnih vozila za uporabu na prugama kojima upravlja HŽ Infrastruktura ovisi o prethodnome stanju vozila, stupnju opremljenosti i opsegu dokumentacije.

Agencija za sigurnost željezničkog prometa tijekom postupka homologacije obavlja tehnički pregled vozila kako bi se utvrdilo činjenično stanje u pogledu opremljenosti vozila i kompatibilnosti s infrastrukturnim podsustavom.

Literatura:

- [1] <http://europa.eu/eu-law>
- [2] <http://www.narodne-novine.nn.hr>
- [3] Ljiljana Bosak: Primjena pravne stečevine Europske unije iz područja željeznice, Zbornik radova „Automatizacija u prometu 2013“, Zagreb – Osijek, 2013
- [4] Tehnička dokumentacija tvrtke ÖBB Produktion GmbH

UDK: 625.2

Adresa autora:

Milan Brkić, dipl. ing. el.
Rail Cargo Carrier-Croatia d.o.o.
Zagreb, Radnička cesta 39
milan.brkic@railcargocarrier.com

SAŽETAK

U ovome članku opisuje se tijekom homologacijskog procesa za dva tipa električnih lokomotiva u vlasništvu ÖBB-a za koje je odobrenje za uporabu u RH zatražio jedan od novoregistriranih željezničkih prijevoznika. Riječ je o dva različita postupka od kojih se jedan odnosi na serijski proizvedeno vozilo za koje već postoji odobrenje u RH, a drugi na vozilo koje je proizvedeno serijski, ali do sada nije bilo odobreno kao tipsko u RH. Odobrenje za uporabu željezničkog vozila izdaje Agencija za sigurnost željezničkog prometa sukladno Zakonu o sigurnosti i interoperabilnosti željezničkog sustava. Tijekom homologacijskog procesa najvažnije je utvrditi kompatibilnosti vučnih vozila s infrastrukturnim podsustavom te je zato to relativno zahtjevna procedura, a njezino trajanje ovisi o kvaliteti dokumentacije na temelju koje se traži odobrenje, izvedbi samog vozila te objektivnim mogućnostima Agencije za sigurnost željezničkog prometa da promptno rješava takve upravne postupke.

SUMMARY

Regulations and procedures for obtaining the permission for the use of railway vehicles on the HŽ Infrastructure network given the example of procedures used for 1116 and 1216 öbb-series electrical locomotives

This article describes the course of a homologation process for two types of electrical locomotives owned by ÖBB, for which permission for use in the Republic of Croatia was requested by one of the newly-registered railway operators. It is a matter of two different procedures, one relating to a serially-manufactured vehicle for which there already is a type approved in Croatia, and the other to a serially-manufactured vehicle, which has so far not received type approval in Croatia. Permission for the use of a railway vehicle is issued by the Croatian Railway Safety Agency in line with the Safety and Interoperability of the Railway System Act. During the homologation process, the most important thing is to determine the compatibility of traction vehicles with the infrastructure subsystem, therefore, this is a relatively demanding procedure, and its duration depends on the quality of documentation on the basis of which permission is requested, the construction of vehicle itself and objective means available to the Croatian Railway Safety Agency to promptly deal with such administrative procedures.

RMT grupa d.o.o.

za trgovinu i proizvodnju

Zastupnik svjetskih proizvođača rezervnih dijelova i opreme za željeznička vozila i infrastrukturu.



Elastomerske opruge za odbojnu i vlačnu spremu
Ekskluzivni zastupnik za područje RH, BiH, Srbije, Slovenije, Crne Gore i Makedonije

faigle



Samopodmazajući plastični umetci
Ekskluzivni zastupnik za BiH i ovlašteni distributer za RH



**METALOTEHNA
KNEŽEVO**



Otkivci i odljevci za željezničke vagone
Ekskluzivni zastupnik za područje RH



INTEGRAL d.o.o.
export-import Topola

Oprema za kontaktnu mrežu
Ekskluzivni zastupnik za područje RH

TANG

Čelični otkivci-Ekskluzivni zastupnik za željeznički program



AURORA
PROMET... ČAZMA
Proizvodnja opruga, prijevoz, trgovina

Opruge-Ekskluzivni zastupnik za željeznički program

€KA
www.mzt-eka.com.mk



Ispitna oprema za željeznička vozila
Ekskluzivni zastupnik za područje RH

SMW GmbH & Co. KG
Spezialmaschinen und Werkzeugbau

Odbojna i vlačna sprema
Ekskluzivni zastupnik za područje RH, BiH, Srbije, Slovenije, Crne Gore i Makedonije



Gamarra, s.a.

Čelični odljevci - Ekskluzivni zastupnik za područje RH



BOSCH

Električni alati i pribor - Ovlašteni distributer za područje RH



Josipa Strganca 4
10 090 Zagreb

www.rmt.hr

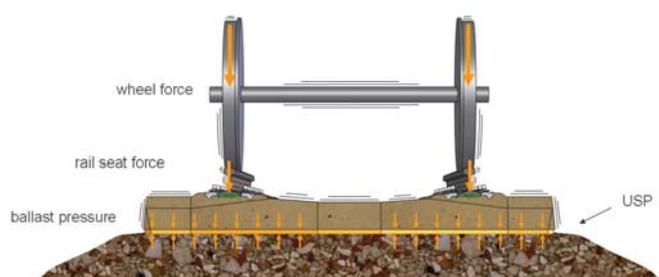
Tel: + 385 1 3890 607
Fax: + 385 1 3890 687

dr. Harald Loy, dipl. ing. građ.;
Andreas Augustin, dipl. ing. stroj.

ISKUSTVA S ELASTIČNIM PODLOŠCIMA KOLOSIFEČNIH BETONSKIH PRAGOVA - DOPRINOS UŠTEDI U ODRŽAVANJU PRUGA

1. Uvod

Elastični podlošci kolosiječnih betonskih pragova usavršeni su u odnosu na klasične elastične komponente za primjenu u gradnji gornjega pružnog ustroja. Ugrađuju se na donju plohu praga i poboljšavaju dugoročnu kvalitetu gornjeg ustroja. Njihova je svrha što lakši, sigurniji i ravnomjerniji prijenos opterećenja s vozila preko tračnica, kolosiječnog pričvrstnog pribora i pragova na gornji i donji pružni ustroj. Definiran stupanj elastičnosti omogućuje manje trošenje kolosiječne konstrukcije zbog slabijih dinamičkih sila, čime se povećava trajnost i rentabilnost ukupnog sustava. Specifični cilj primjene podložaka pragova jest produljenje radnog vijeka gornjega pružnog ustroja. Podlošci pragova u uporabi su od sredine 1980-ih i ugrađuju se za redovitu primjenu na glavnim prugama za brzine vlakova veće od 300 km/h. Također se sve više primjenjuju na skretnicama, kao i za poboljšanje geometrije kolosijeka te ublažavanje vibracija i buke.



Slika 1. Podlošci kolosiječnih betonskih pragova dio su smjera prijenosa opterećenja unutar gornjega pružnog ustroja



Slika 2. Prag s podloškom nakon 190 milijuna tona opterećenja s udubljenjima u Sylomeru®

2. Parametri utjecaja podložaka betonskih pragova na kolosijeke s tučeničkim zastorom

Radna opterećenja postupno se povećavaju zbog stalnog povećanja osovinskih opterećenja i brzina vlakova. Kao najslabija karika u tradicionalnome gornjem pružnom ustroju, kolosiječni zastor podložan je stalnome dinamičkom slijeganju. Opterećenja koja prenose pragovi izazivaju propadanje kolosiječnog zastora zbog abrazije i odlamanja koji uzrokuju lom i drobljenje zrna tučenca. Oštećenje kolosiječnog zastora štetno utječe na geometriju i kvalitetu kolosijeka.

Elastični podlošci betonskih pragova pomažu u usporavanju tog procesa na sljedeći način:

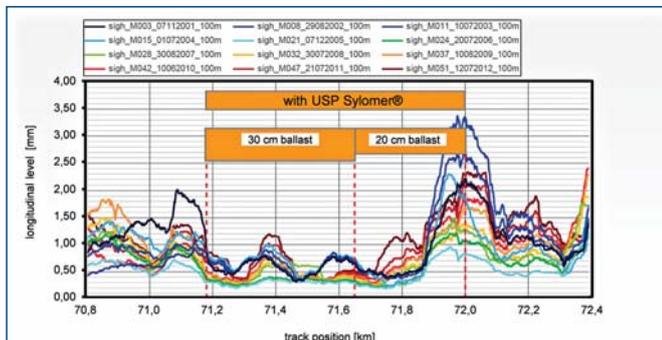
- povećanjem dodirnog područja između praga i kolosiječnog zastora (5 – 8 % bez podložaka, 30 – 35 % s podloškima)
- smanjenjem pritiska na kolosiječni zastor
- korigiranjem linije savijanja tračnice
- stabiliziranjem kolosiječnog zastora
- smanjivanjem kavitacija
- sprječavanjem pojave »visećih« pragova
- smanjivanjem vibracija
- smanjivanjem naboranosti tračnica [1].

Slika 2 prikazuje prag s podloškom tipa Sylomer® SLB 2210 G nakon 4,5 godine rada na jednoj od najopterećenijih pružnih dionica u Bad Krotzingenu, u Njemačkoj, s vidljivim udubljenjima na područjima opterećenja, nastalima od zrna tučenca nakon opterećenja od 190 milijuna tona. Unatoč velikome radnom opterećenju, elastični materijal podloška nije probušen ni drugačije uništen. Udubljenja u elastičnome sloju, koja su poželjna radi toga jer mogu osigurati odgovarajuću otpornost na horizontalni pomak (tj. izvijanje tračnica), pomažu stabiliziranju gornjeg sloja kolosiječnog zastora. Dinamička opterećenja prenose se na dublje dijelove kolosiječnog zastora. Istodobno veća dodirna površina kolosiječne rešetke u zonama doticaja dovodi do manjeg i ravnomjernijeg slijeganja.

3. Veća kvaliteta kolosijeka s podloškima pragova izrađenima od Sylomera®

Podlošci pragova izrađeni od Sylomera® ispitani su i najveći željeznički operatori u Europi primjenjuju ih već dulje od 20 godina. Ti poliuretanski (PUR) elastomeri su vrlo elastični. Osiguravaju bolju kvalitetu geometrije i stabilnost kolosijeka, a nakon dugogodišnje primjene došlo se do spoznaje da također omogućuju smanjenje visine zastorne prizme. Slika 3 prikazuje početna pozitivna iskustva na temelju mjerenja provedenih u razdoblju od 2001. do 2012.

godine, na pruzi u Austriji [2]. Kvaliteta je prikazana kao standardna devijacija uzdužnog profila tračnice.

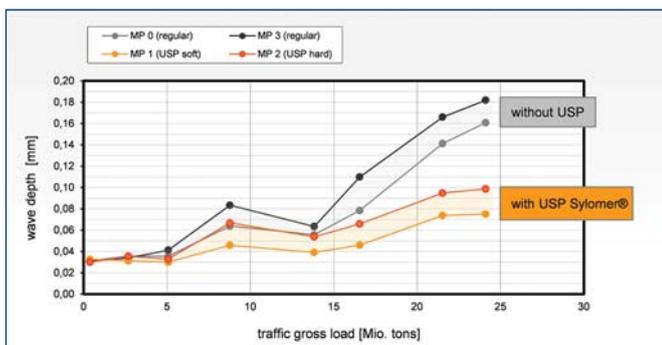


Slika 3. Standardna devijacija uzdužnog profila tračnice kao mjera kvalitete geometrije kolosijeka

Na mjestima gdje je preporučljiva ili potrebna niska građevinska visina, na primjer u tunelima s niskim gornjim slobodnim profilom ili na mostovima radi postizanja odgovarajućih uvjeta donjeg ustroja, podlošci betonskih pragova mogu imati dodatni financijski utjecaj i znatno smanjiti troškove.

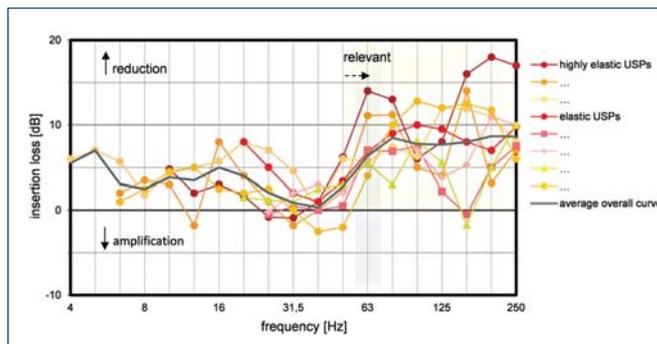
Kada je riječ o trošenju kolosiječnog sustava, mjerenja koja je provelo Sveučilište u Innsbrucku pokazuju da se u zavojima oštih radijusa može usporiti nastanak naboranosti na površini unutarnje tračnice [1]. Naboranost tračnice nastaje kao funkcija brzine, radijusa i nadvišenja. Vertikalna krutost kolosijeka također s vremenom utječe na njezin nastanak i razvoj. Naboranost tračnice općenito izaziva veća dinamička opterećenja na gornjem ustroju, što može dovesti do narušavanja geometrije kolosijeka i uništavanja kolosiječnog pričvrstnog pribora, pragova i kolosiječnog zastora. S podloščima betonskih pragova prosječna dubina nabora u ispitnim zavojima povećavala se sporije nego na standardnome gornjem ustroju i bila je oko 50 % manja nakon ukupnog opterećenja od 25 milijuna tona (slika 4). U nekim zavojima oštih radijusa s pragovima s podloščima naboranost tračnica nije otkrivena čak ni nakon nekoliko godina.

Kada je riječ o slijeganju kolosijeka, može se postići poboljšanje između 40 i 70 % u usporedbi s konvencionalnim kolosiječnim konstrukcijama sa zastorom od tučenja [3].



Slika 4. Razvoj naboranosti na glavi tračnice odgađa se primjenom podložaka pragova

Dugogodišnje iskustvo pokazuje da se primjenom podložaka pragova znatno smanjuju troškovi održavanja gornjeg ustroja i povećavaju vremenski razmaci između dvaju podbijanja.



Slika 5. Mjerenja smanjenja razine buke (insertion loss) provedena u više zemalja na kolosijecima s pragovima s podloščima

4. Ublažavanje vibracija

Znatno smanjenje vibracija primijećeno je osobito kod frekvencija viših od 40 Hz. To ima povoljno djelovanje na stabilnost kolosiječnog zastora jer je zastorna prizma osjetljiva uglavnom na vibracije srednje frekvencije u rasponu od 50 do 150 Hz zbog čega je sklona popuštanju (»likvefakcija«), što uzrokuje nestabilnost [4]. Ispitivanja u Njemačkoj pokazala su da primjena podložaka pragova dovodi do znatno boljeg vibracijskog ponašanja u usporedbi s tradicionalnim kolosijecima sa zastorom od tučenja[5].

Na više ispitnih mjesta u Europi izmjereni izolacijski učinak u rasponu frekvencija od važnosti za smanjenje razine buke (insertion loss) iznosi čak do 14 dB, uglavnom ovisno o primijenjenome proizvodu.

Zbog smanjenja vibracija viših frekvencija elastični podlošci pragova isplativa su alternativa prostirkama ispod tučenja, osobito u situacijama bez striktnih zahtjeva. Prema dosadašnjem iskustvu, primjenom jednostavnog i temeljito ispitano sustava postiže se znatna korist.

5. Troškovi životnog vijeka – aspekti

Na temelju dostupnih podataka dobivenih mjerenjem na željezničkim prugama s pragovima s elastičnim podloščima, Tehničko sveučilište u Grazu provelo je više istraživanja rentabilnosti željezničkih pruga. Istraživanja su temeljena na proučavanju aspekata troškova životnog vijeka [6]. Analizirani su podaci o kvaliteti geometrije tračnica dobiveni mjerenjem. Ustanovljeno je da se željeni cilj planiranja održavanja pruge, a to je smanjenje troškova vijeka trajanja, može najdjelotvornije postići produljenjem vijeka trajanja uz odgovarajuće smanjenje pada vrijednosti. Vremenski razmaci između dvaju podbijanja mogu se produljiti najmanje za faktor 2 do 2,5 primjenom podložaka pragova. Čak i gle-

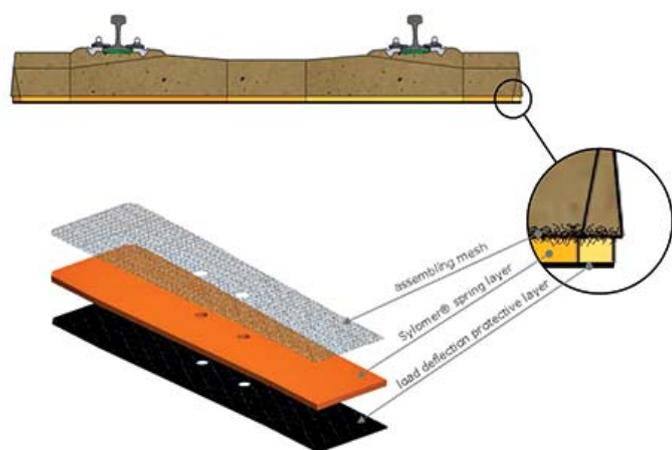
dajući suzdržano to može u najmanju ruku udvostručiti radni vijek. Pri utvrđivanju isplativosti također se uzimaju u obzir prekidi u radu koji uzrokuju troškove, a koji su potrebni radi izvođenja održavanja (npr. zatvaranje pruge, zone smanjene brzine). S tim u vezi ustanovljeno je da su podlošci pragova to isplativiji što su veća prometna opterećenja i što je dionica pruge prometnija. Pri sadašnjim troškovima investiranja, za postizanje profitabilnosti kamatna stopa na angažirani kapital trebala bi iznositi oko 5 %.

Iako podlošci pragova u početku utječu na povećanje troškova, neophodno je uzeti u obzir njihove prikazane tehničke i ekonomske utjecaje. Uz to što su podlošci pragova ekonomičan i djelotvoran izbor za smanjenje troškova održavanja, glavni aspekt koji treba uzeti u obzir jest produljenje korisnog vijeka trajanja pruge.

6. Pričvršćivanje preko spojne mreže

Podlošci pragova izrađeni od PUR-elastomera dostupni su kao standardni proizvodi s precizno stupnjevanim razinama krutosti u rasponu od $C=0,02 \text{ N/mm}^3$ do više od $C=0,30 \text{ N/mm}^3$ (mjereno prema njemačkoj normi za željeznice [7]). Prije ugradnje elastične komponente pričvršćuju se na donju plohu betonskog praga. Izvrstan način pričvršćenja primjena je spojne mreže za ugradnju u prag, koja gornjom polovicom po visini strši iz podloška, a potom se u procesu proizvodnje praga utiskuje u njegovo dno. Taj postupak djelotvoran je za betone raznih stupnjeva vlažnosti, ovisno o konkretnome procesu proizvodnje.

U osnovi, pričvršćivanje podložaka od Sylomera® ili Sylodyna® moguće je u svim uobičajenim procesima proizvodnje betonskih pragova, neovisno o tome vade li se pragovi iz kalupa odmah ili kasnije. Pozitivna su također iskustva sa samozbijajućim betonom.



Slika 6. Spojna mreža osigurava čvrst spoj elastičnog podloška i betonskog praga

7. Ugradnja pragova s podlošcima na mjesto rada

Zbog jakog mehaničkog prianjanja elastičnog podloška na dno betonskog praga, za pragove s podlošcima primjenjuje se standardni postupak ugradnje i nema ograničenja za održavanje pruge. Prijelazne zone, u kojima se mijenjaju vrijednosti modula reakcije tla ispod pragova, mogu se korigirati primjenom podložaka pragova različitih stupnjeva krutosti. Također je moguće preko dugih pragova u skretnicama ujednačiti razlike u krutosti unutar skretnica uzrokovane geometrijskim karakteristikama. Nije potreban nikakav dodatni rad na mjestu ugradnje kolosijeka.



Slika 7. Ugradnja pragova s podlošcima

8. Zaključak

Sve veća radna opterećenja na željezničkim prugama zahtijevaju usavršavanje kolosiječnih sustava sa zastorom od tučenca. Ugradnja precizno definiranih elastičnih komponenta može pomoći u udovoljavanju zahtjevima kao što su odgovarajuće elastično ponašanje za sprječavanje slijeganja kolosijeka, smanjenje vibracija i buke koja se širi kroz konstrukcijske elemente te smanjenje troškova održavanja pruge. Primjenom podložaka pragova izrađenih od Sylomera® i Sylodyna® izgledno je postizanje izvrsnog odnosa između koristi i troškova. Elastični podlošci pomažu pri ublažavanju sila u zoni doticaja između betonskog praga i zrna tučenca te istodobno štite zastornu prizmu od utjecaja jakih dinamičkih sila. Time je gornji ustroj izložen djelovanju znatno slabijih sila nego s tradicionalnim betonskim pragovima. Istraživanja troškova životnog vijeka potvrđuju da je ugradnja kolosiječnih konstrukcija s pragovima s podlošcima vrlo rentabilan izbor. Stoga su podlošci pragova ekonomična alternativa mjerama obnove pruge, kao i potpora budućim ulaganjima u pruge.

Literatura:

- [1] Prager, G., Kopp, E.: Schlupfwellenmessungen am Standardoberbau und am Oberbau mit besohlenen Schwellen in Hieflau (n.v.). Institut für Infrastruktur, Arbeitsbereich Eisenbahnwesen und Öffentlicher Verkehr der Universität Innsbruck, 2001

- [2] Schilder, R.: USP (Under Sleeper Pads) - A contribution to save money in track maintenance. ARTS - Advanced Rail Track Solutions. Getzner Heavy Haul-Workshop 26.02.2014
- [3] Plica, P.: Das Kräftespiel im Schotteroberbau mit besohlenen Spannbetonschwellen. Getzner Bahnfachtagung Schwarzenberg/Vorarlberg, 14.-16.11.2007
- [4] Eisenmann, J., Leykauf, G.: Zukunftsperspektiven zum Eisenbahnoberbau. EI Der Eisenbahningenieur (43) 3/1992, S. 130-139.
- [5] Leykauf, G., Stahl, W.: Untersuchungen und Erfahrungen mit besohlenen Schwellen. EI Der Eisenbahningenieur (55) 6/2004, S. 8-16.
- [6] Veit, P.: Schwellenbesohlung von Gleisen – Wirtschaftliche Bewertung auf Basis einer Lebenszykluskostenbetrachtung. Getzner Bahnfachtagung Schwarzenberg/Vorarlberg, 14.-16.11.2007
- [7] DB Systemtechnik: DBS 918 145-01: Technische Lieferbedingungen – Spannbetonschwellen mit elastischer Sohle – Elastische Schwellensohlen, (Jan. 2004)

UDK: 625.14

Adresa autora:

dr. Harald Loy, dipl. ing. građ., voditelj Razvoja sustava
Andreas Augustin, dipl. ing. stroj., član Uprave
Getzner Werkstoffe, Bürs, Austrija
harald.loy@getzner.com
andreas.augustin@getzner.com



Sigurno i racionalno

Tehnička zaštita
Automatizacija
Energetika
Data centri i integracija



REFERENCE

HNB, FINA, Erste & Steiermärkische Bank, Hypo Alpe-Adria-Bank, HRT, VIPnet, T-HT, Pliva, Podravka, JANAF, Končar elektroindustrija, Petrokemija Kutina, CEMEX, Adris, Konzum, Lidl, Zračna luka Split, Zadar, Osijek, Luka Ploče

ECCOS inženjering d.o.o. • I Pile 21, 10000 Zagreb • Ured: Bani 110, 10010 Buzin - Zagreb, Croatia
• Tel: +385 1 60 60 290 • Fax: +385 1 60 60 380 • Mail: info@eccos.com.hr • www.eccos.com.hr

ODRŽAN VIII. FORUM IPC-a

Osmi forum Intermodalnoga promotivnog centra Dunav – Jadran na temu »Transformacija prometnog sustava Hrvatske intermodalnim prijevozom u globalno intermodalno čvorište« održan je 24. studenoga 2014. godine u Hrvatskoj gospodarskoj komori u Zagrebu.

Pokrovitelji foruma bili su predsjednik RH dr. sc. Ivo Josipović i Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture. Forum je zamišljen kao nastavak rasprave o transformaciji prometnog sustava o kojoj je bilo riječi na šestom i sedmom forumu IPC-a s posebnim osvrtom na prvih godinu dana članstva u Europskoj uniji i na to kako se članstvo odrazilo na prometni sektor.

Skupu se obratila predsjednica IPC-a i predsjednica Uprave HŽ Infrastrukture Renata Suša, koja je istaknula desetogodišnji rad i viziju IPC-a prema kojoj jadranske luke trebaju postati »Jadranska vrata Europe«, s uređenom mrežom intermodalnih terminala na području između Dunava i Jadrana povezanih učinkovitim prometnicama bez tzv. uskih grla.

Okupljenima su se u ime domaćina Hrvatske gospodarske komore obratili Josip Zaher, potpredsjednik HGK-a, i Ljubica Herceg, direktorica Sektora za promet i veze HGK-a, koji su istaknuli desetogodišnju suradnju HGK i IPC-a te važnost razvoja intermodalnog prijevoza kao mogućeg motora razvoja sveukupnoga gospodarstva.

U ime pokrovitelja Ministarstva pomorstva prometa i infrastrukture okupljenima se obratio Zdenko Antešić,



Slika 1. Detalj sa savjetovanja

zamjenik ministra, koji je istaknuo da je u proteklome razdoblju Hrvatska donijela niz strateških dokumenata od kojih je najvažnija Strategija prometnog razvoja do 2030. godine. Strategija je neophodna kako bi se projekti iz prometnog sektora mogli kandidirati za financiranje iz EU-ovih fondova. Hrvatskoj će u razdoblju od 2014. do 2020. biti na raspolaganju 1,3 milijardi eura iz strukturnih i kohezijskih fondova i još 500.000 milijuna eura iz fonda CEF (*Connecting Europe Facility*). Kao jedan od uspješnih projekata iz područja intermodalnog prijevoza istaknuo je projekt prijevoza tereta željeznicom iz Luke Rijeka do Beograda »Go rail – go green« koji se financira iz programa Marco Polo II. Antešić je i najavio mogućnost suradnje IPC-a i ministarstva na daljnjem razvoju intermodalnog prijevoza.

Izaslanik predsjednika Republike Hrvatske prof. dr. sc. Boris Cota, predsjednik Savjeta predsjednika RH za gospodarstvo, naglasio je kako intermodalni prijevoz integrira sve vrste prijevoza i kako bi njegove prednosti mogle doći do izražaja upravo u Hrvatskoj zbog njezina geografskog položaja, no kako su potrebna velika ulaganja kako bi se on razvio. Hrvatska je već izgradila modernu cestovnu infrastrukturu, no u druge vrste prijevoza nije se toliko ulagalo. Posebno su važna ulaganja u željezničku infrastrukturu.

Glavni tajnik i voditelj autorskog tima IPC-a mr. sc. Dragutin Šubat govorio je o desetogodišnjem radu IPC-a i osmoj knjizi »Transformacija prometnog sustava Hrvatske intermodalnim prijevozom – drugi dio«. U svojem govoru istaknuo je kako je intermodalni prijevoz pretpostavka transformacije prometnog sustava i kako bi provedba ključaka sa skupova i iz knjiga IPC-a, provedba intermodalne mreže i strateških projekata za razvoj intermodalnog prijevoza omogućili da Hrvatska postane globalno intermodalno čvorište i poveznica Europe, Dunava i Jadrana te Bliskog i Dalekog istoka. Šubat je naglasio kako je pretpostavka za razvoj Hrvatske kao globalnoga intermodalnog čvorišta sektorska strategija prometnog razvitka kao dio državne strategije razvoja Hrvatske.

Prvi predsjednik IPC-a dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić osvrnuo se i na budućnost IPC-a koji bi nakon deset godina promotivnih aktivnosti trebao postati Vladin strateški partner u izgradnji Hrvatske kao logističke platforme jugoistočne Europe. Lia Potec, dužnosnica Europske komisije (DG Mobility and Transport, Unit B4 Connecting Europe – Infrastructure Investment strategies), govorila je o izazovima kojima je izložen prometni sektor u EU-u i dugoročnim ciljevima: smanjenju cijene prijevoza i logistike, dovršetku TEN-T mreže, povećanju udjela obnovljivih izvora energije, primjeni načela »onečišćivač plaća« te investicijama u inovativne tehnologije i prometne sustave. U cilju optimiziranja multimodalnoga logističkog lanca u EU-u identificirana su četiri cilja: do 2030.



Slika 2. Izlaganje zamjenika ministra, Zdenka Antešića

godine 30 % tereta treba prijeći sa ceste na alternativne oblike prijevoza, do iste godine na području čitavog EU-a treba uspostaviti potpuno funkcionalnu TEN-T mrežu, do 2050. svi aerodromi i sve luke trebaju biti povezani željeznicom i do iste godine treba biti dovršena željeznička mreža velikih brzina. Projekti koji su od interesa za EU na području Hrvatske jesu gradnja dvokolosiječne pruge Rijeka – Zagreb – mađarska granica i obnova luke Rijeka na mediteranskome koridoru te gradnje luka Slavonski Brod, Dunav (luke i intermodalne interkonekcije) i Sava na koridoru Rajna – Dunav. Od interesa za EU su i cestovni put Dubrovnik – granica te željeznička pruga Zagreb – Republika Srbija.

Drugi dio foruma imao je naziv »Uloga, odgovornosti i zadaci u transformaciji hrvatskog prometnog sustava u globalno intermodalno čvorište« i u njegovu sklopu obrađene su dvije teme »Strategija prometnog razvoja RH (2014.- 2030.) – pretpostavka transformacije prometnog sustava intermodalnim prijevozom« i »Prometni sustav godinu dana nakon ulaska Hrvatske u Europsku uniju«.

U raspravi koja je uslijedila naglašeno je da je Strategija prometnog razvoja RH živi dokument koji nije savršen i koji je podložan promjenama, ali je istodobno neophodan kako bi se projekti iz područja prometa uopće mogli kandidirati za sredstva iz EU-ovih fondova.

U raspravama je istaknuto da geografski prostor Hrvatske nije stavljen u funkciju njezina razvoja. Premali broj koridora u Hrvatskoj prepoznat je kao od europske važnosti i nije uključen u osnovnu mrežu, što će stvarati poteškoće kod financiranja projekata na tim prometnim pravcima (na primjer, željeznička veza Zagreb – Krapina – Graz na željezničkom koridoru X.a). Zaključeno je to da treba uložiti daljnje napore kako bi se još koridora na području Republike Hrvatske uvrstilo u *core* mrežu, kao i da treba nastaviti raspravu o transformaciji prometnog sustava u Hrvatskoj.

Zrinka Vranar, dipl. ing. biol.

AUTOMATIZACIJA U PROMETU 2014.

Sekcija za prometne sustave društva KoREMA (Hrvatsko društvo za komunikacije, računarstvo, elektroniku, mjerenja i automatiku) u kontinuitetu od 1994., jednom godišnje organizira stručni skup »Automatizacija u prometu«. Tako je i ove godine od 5. do 9. studenoga održan 34. stručni skup »Automatizacija u prometu 2014«. Skup je održan u Dubrovniku. Na njemu je sudjelovalo stotinjak stručnjaka koji se bave prometnim podustavima i prometom općenito. Njihov doprinos ukupno su 63 rada. Većinu su na skupu prezentirali njihovi autori ili koautori, a svi radovi objavljeni su u zborniku radova »Automatizacija u prometu 2014«.

Radni dio skupa počeo je 6. studenoga 2014. svečanim otvorenjem u Hotelu »Lero«. Skup je otvorio predsjednik Organizacijskog odbora Željko Šakić, a otvorenju skupa prisustvovali su dubrovačko-neretvanski župan Nikola Dobroslović i zamjenik gradonačelnika Dubrovnika Željko Raguž, predstavnici Sveučilišta u Dubrovniku te drugi uvaženi gosti.

Tijekom istog dana održano je pozivno predavanje »Integration of electric vehicles into energy and transport



Slika 1. Prezentacija rada Maria Šimića iz HŽ Putničkog prijevoza



Slika 2. Detalj sa obilaska Luke Ploče

system« Joška Deura s Fakulteta strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, a kasnije su prezentirani radovi iz sekcije cestovnog prometa. U poslijepodnevnom satima održan je vrlo zanimljiv okrugli stol »Prometna povezanost južne Hrvatske«. U gradonačelnikovoj prezentaciji na okrugloj stolu iznesene su vrlo zanimljive činjenice o tome na koji se način Grad Dubrovnik »bori« s prometnom izoliranošću Grada i njegove okolice.

U petak 7. studenoga održane su prezentacije radova iz sekcija pomorskog i zračnog prometa među kojima kao najzanimljivije treba izdvojiti radove iz pomorske sekcije »On identification of local GPS ionospheric delay anomaly in the Adriatic Sea area« skupine autora s Pomorskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci i »Koncept brodskih elektroenergetskih sustava kod brodova s dinamičkim pozicioniranjem« skupine autora iz tvrtke Uljanik brodogradni projekti d.o.o. te radove iz sekcije zračnog prometa »Aeronautical Data and Information Quality (ADQ)« autora Roberta Raucha iz tvrtke Aerodrom Ljubljana d.d. te »Praktična primjena metode za određivanje metode za određivanje performansi zrakoplova u penjanju« Karoline Krajček i Sahdia Čamlea s Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.

te »Novi integralni sustav prodaje HŽ Putničkog prijevoza« autora Ivica Škrtića iz HŽ Putničkog prijevoza.

Među radovima iz željezničke sekcije koji su objavljeni u zborniku valja izdvojiti radove »Razvoj mreže mikrokontrolera za nadzor stanja operativnosti željezničke infrastrukture« autora Milana Davidovića i Stjenke Bojanić iz Zagreba i »Dubrovnik express – tračnička poveznica Dubrovnika i Zračne luke u Čilipima« autora Stjepana Lakušića i Ive Haladina s Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Održavanje skupa obogaćeno je s nekoliko stručni ekurzija među kojima valja izdvojiti obilaske Luke Ploče i Lučke uprave Dubrovnik te prezentaciju pomorskih simulatora Pomorskog odjela Sveučilišta u Dubrovniku.

Može se zaključiti da je unatoč krizi i skromnim financijskim sredstvima stručni skup »Automatizacija u prometu 2014« organiziran uspješno te da je uspio u stručnome pogledu, a radovi objavljeni u zborniku radova njegov su konkretan stručni doprinos. Nadamo se da će sljedeći, 35. skup, koji će se biti održan u Zagrebu, privući još više stručnjaka koji se bave prometnim podsustavima.

Milan Brkić, dipl. ing. el.

PRVI MEĐUNARODNI SIMPOZIJ LOGISTIKE LOMI 2014.

U listopadu u Tuheljskim Toplicama održan je prvi međunarodni znanstveni simpozij LOMI 2014. Kao regionalni logistički znanstveni skup LOMI želi nastaviti okupljati studente, profesore te logističke profesionalce u cilju stvaranja znanstvenih radova te poticati rasprave o stvaranju novih ekološki prihvatljivih i suvremenih logističkih intermodalnih usluga. Na skupu je bio prezentiran veliki broj radova u kojima je analizirano stanje logističkog sektora u Republici Hrvatskoj. Veliki broj radova bavio se i razvojem tzv. zelene logistike koja se sve više pretvara u marketinšku odrednicu koja tvrtkama koje ju primjenjuju donosi pogodnosti kod poslovnih partnera i krajnjih korisnika. Nažalost, na skupu su se čuli zaključci da željeznica danas slabo ili gotovo uopće ne sudjeluje u suvremenim logističkim uslugama u Hrvatskoj i još nekim drugim balkanskim zemljama. Ipak, željeznica je potrebna u logističkim lancima budućnosti, ali da bi se to ostvarilo željeznički prijevoznici moraju pružati znatno kvalitetniju uslugu od današnjih.

Uvodni dio posvećen korištenju Dunava za prijevoz roba i projektu ACROSSEE

Dana 10. listopada u hotelu »Terme Tuhelj« u Tuheljskim toplicama, u Krapinsko-zagorskoj županiji održan je prvi međunarodni znanstveni simpozij »Logistic, Operational Management and Informatics (Logistika, operativni menadžment i informatika) – LOMI 2014«. Simpozij su organizirali Veleučilište Hrvatsko zagorje iz Krapine, Fakultet za logistiku Sveučilišta u Mariboru i Fakultet tehničkih znanosti u Novome Sadu, a pokrovitelji događanja bili su Hrvatska udruga za upravljanje lancem opskrbe te Savez za željeznicu.

Na simpoziju su bile zastupljene sljedeće tematske cjeeline: gradska logistika, lanac upravljanja kvalitetom i opskrbom, razvoj informatike te održivi i zeleni prijevoz.

Kao što i sam naziv skupa govori, glavna tema većine radova te okruglog stola bila je logistika, odnosno prijevoz roba na najkvalitetniji mogući način s težištem na upravljanju sustavima, informatičkim rješenjima u logistici te rizicima i upravljanju rizicima u teretnome prijevozu.

Osim radova na temu logistike, na skupu je prezentirano i nekoliko radova na temu inteligentnog upravljanja prometom (parkirališta), temeljnih prometnih istraživanja (brojanjem prometa) te hibridnih i električnih cestovnih vozila. Kao glavna podtema kroz gotovo sve radove provlačila se tzv. zelena mobilnost, odnosno kako učinkovito i ekološki povoljno te energetske učinkovito upravljati lancima logistike.

Na otvorenju skupa govorili su mr. sc. Jasna Petek, zamjenica župana Krapinsko-zagorske županije za društvene djelatnosti, i prof. dr. sc. Antun Presečki, dekan Veleučilišta Hrvatsko zagorje iz Krapine.

Dožupanica je izrazila veliko zadovoljstvo time što se u Krapinsko-zagorskoj županiji uz Veleučilište vezuju i događanja poput konferencije LOMI koja pomaže razvoju logističke struke u regiji te potpomaže razvoj kongresnog turizma u Zagorju. Okupivši stručnjake iz Slovenije, Srbije i Hrvatske, konferencija je bila međunarodnoga karaktera. Izražena je želja da se u budućnosti pokušaju privući stručnjaci iz mnogo više zemalja.

Dekan Presečki poželio je svima dobrodošlicu te izrazio odlučnost da LOMI postane redovito godišnje događanje koje će u Zagorje dovesti logističke stručnjake, profesore i studente, koji će svojim radom neizravno pomoći i prometnom razvitku sjeverne Hrvatske.



Slika 1. Detalj sa simpozija LOMI 2014.

Uvodnu prezentaciju na temu logistike i intermodalnosti na rijeci Dunavu na čitavome području Balkana održali su dr. sc. Todor Backalić i dr. sc. Marinko Maslarić, obojica sa Fakulteta tehničkih nauka u Novome Sadu. Backalić i Maslarić govorili su o količinama roba koje se na Balkanu prevozi Dunavom, o problemima s plovnošću Dunava na području Rumunjske i Bugarske u pojedinim dijelovima godine te vrlo malom opsegu intermodalnog prijevoza Dunavom. Osobito slabo u tome intermodalnom prijevozu sudjeluje željeznica. Ako se Dunav na Balkanu uspoređi s Dunavom u zemljama srednje i zapadne Europe, uočljivo je da u prijevozu postoji golemi potencijal koji danas uglavnom odrađuje ekološki i energetski najnepovoljniji cestovni promet. Rješenja za budućnost su povećanje razine kvalitete prijevoznih usluga kroz bolje intermodalne usluge te ulaganje u bolju plovnost Dunava i ostalih rijeka na Balkanu.

Glavni koordinator Saveza za željeznicu Slavko Štefićar predstavio je rad Saveza za željeznicu, nevladine i neprofitne udruge koja djeluje i kao krovna udruga okuplja sve HŽ-ove tvrtke, željezničku industriju, morske luke u Hrvatskoj te neprofitne organizacije poput sindikata i ostalih udruga vezanih uz željeznicu, a sve u cilju razvoja suvremenoga željezničkog prijevoza, kao i svih ostalih vidova javnog prijevoza u Hrvatskoj. Savez se osobito zalaže za intermodalnost u putničkom i teretnom prijevozu kao strateškoj i znanstveno potvrđenoj odrednici za razvoj kvalitetnog sustava javnog prijevoza u Europi. Savez je vrlo aktivan i u istraživanjima i promotivnim aktivnostima vezanima uz željeznicu i ostali javni prijevoz. Trenutačno sudjeluje u čak tri međunarodna EU-ova projekta, sudjelovao je u EU-ovu projektu USEmobility koji je uspješno završen 2013., a na skupu je predstavio EU-ov projekt ACROSSEE te svoje djelovanje u njemu.

ACROSSEE je projekt koji ima tri temeljna cilja: olakšati protok prekograničnog prijevoza roba na području cijele jugoistočne Europe, olakšati intermodalni i željeznički prijevoz, izraditi prometni model za područje jugoistočne Europe te jačati međunarodnu suradnju država na području jugoistočne Europe na način da se u rješavanje problema prekograničnog prijevoza uključe svi važni dionici. U sklopu projekta provedena su i opsežna istraživanja u svih 13 zemalja iz kojih dolaze partneri u projektu ACROSSEE. U Hrvatskoj su provedena istraživanja na terenu na četiri velika željeznička granična prijelaza (Koprivnica, Savski



Slika 2. Suvremeni intermodalni prijevoz - prenosivi kamionski sanduci

Marof, Slavonski Šamac i Tovarnik), četiri velika cestovna granična prijelaza (Bregana, Goričan, Županja i Bajakovo) te u lukama Rijeci i Splitu.

Drugi dio posvećen kvaliteti u opskrbnim lancima te stanju logističkog sektora u Hrvatskoj

Nakon uvodnoga dijela uslijedila je prva sekcija predavanja na temu »Quality and Supply Chain Management (Kvaliteta i upravljanje lancima opskrbe)«. Radovi su istraživali npr. uporabu metodologije *Lean Sigma Six* u logistici, mogućnosti linearnog programiranja u poboljšanju kvalitete opskrbnih lanaca i sl.

O stanju intermodalnog prijevoza u Hrvatskoj te o tome koliko željeznica danas sudjeluje u njemu govorilo se u tri rada koja su uglavnom napisali studenti Fakulteta prometnih znanosti u Zagrebu uz pomoć tvrtke AGIT d.o.o., svojega matičnog fakulteta i Saveza za željeznicu koji su ustupili podatke iz poslovanja, odnosno saznanja iz istraživanja unutar nekoliko EU-ovih projekata. Riječ je o radovima »Analiza intermodalnih logističkih resursa u RH« (Đ. Kačinari, K. Špoljarić, S. Štefićar), »Analiza logističkih Hub and Spoke sustava i njihova primjena za kontejnerske luke« (V. Šalamun i A. Klečina) te »Analiza kombiniranog transporta u RH« (T. Gotić, I. Habuzin, I. Vrankić).

Navedeni radovi ustvrdili su vrlo skroman udio željeznice u postojećim intermodalnim lancima u Hrvatskoj te vrlo skromne mogućnosti za uključivanje postojećih željezničkih usluga u Hrvatskoj u nove takve lance.

Treći dio posvećen tzv. zelenoj logistici

Drugi dio izlaganja nosio je naziv »Sustainable and green transport; Informatics development; City logistics (Održiv i zeleni transport, Informatički razvoj; Gradska logistika)«. U tome dijelu prezentirana su dva vrlo zanimljiva rada: »Teorijske postavke i razvoj ekološki odgovornog upravljanja opskrbnim lancem« (autori K. Petljak, R. Vouk i A. Presečki) i »Analiza utjecaja zelenog transporta na društvene koristi« (M. Perković, L. Ivković i J. Pašagić Škrinjar). Oba rada postavila su tzv. zelenu logistiku kao važnu odrednicu u radu tvrtke te analizirali koliko se ta činjenica marketinški koristi i koliko danas utječe na poslovne partnere i krajnje korisnike. Iz dostupnih saznanja moguće je lako iščitati kako tzv. zelena logistika pridonosi uspjehu posla i ugledu tvrtke.

No u radovima su se razmatrala ekološka rješenja u postojećem prijevozu koji istraživane tvrtke koriste, a on je danas u Hrvatskoj uglavnom – cestovni. Nažalost, u tome dijelu nije bilo govora o željeznici kao dijelu tzv. zelene logistike. Indikativan je to pokazatelj koliko željeznički prijevoznici, pa i logističke tvrtke, danas u Hrvatskoj ne koriste vlastite ekološke i energetske prednosti da bi se nametnuli kao neizostavni dijelovi »zelenih«, opskrbnih, intermodalnih lanaca.

Okrugli stol o rizicima u opskrbi te malo uloji željeznice

Završni dio skupa bio je rezerviran za okrugli stol »Rizici u opskrbnom lancu«. Glavni sudionici bili su visokopozicionirani zaposlenici tvrtki »Konzum« (Logistika), »Kühne & Nagel« i »ALCA Logistika«. Oni su govorili o svojim iskustvima kako funkcioniraju opskrbeni lanci njihovih tvrtki (»Konzum«), odnosno njihovih klijenata (»Kühne & Nagel« i ALCA), koji su suvremeni rizici u logistici, s kojim se još problemima susreću, koji su suvremeni trendovi u logistici i kako vide budućnost logističkog biznisa.

Zanimljivo je da ni jedna od navedenih tvrtki u logističkim lancima ne koristi željeznicu, iako istodobno jako puno rade na organizaciji intermodalnog prijevoza roba iz Dalekog istoka prema brojnim lokacijama u Hrvatskoj, ali i unutar Hrvatske. Na izravna pitanja zašto je to tako, postojeći željeznički prijevoznik HŽ Cargo ocijenjen je kao nekonkurentan po pitanju vremena dostave, dostupnosti vagona, a povremeno i po pitanju cijene. Sudionici okruglog stola željeznicu svakako vide kao partnera za budući razvoj logističkih usluga u Hrvatskoj, no prijevoznici koji će moći sudjelovati u takvim poslovima neće smjeti imati navedene nedostatke.

Ante Klečina, oec.



Pouzdan smo partner u građenju tunela, željezničkih i cestovnih infrastrukturnih objekata u Češkoj, Hrvatskoj i još šest europskih zemalja.

SUBTERRA

www.subterra.cz

Never stuck on the ground

Subterra a.s. – Podružnica Subterra Zagreb
Tuškanac 79, Zagreb 100 00, Republika Hrvatska | IČO (OIB): HR81713088778
T: +385 91 4814584, +385 1 5804587 | F: +385 1 5560745 | anovosad@subterra.cz

ULAGANJA NA KLJUČNIM KORIDORIMA

Nastavljena su dosadašnja ulaganja i s njima povezani radovi na modernizaciji ključnih željezničkih koridora na domaćoj mreži, ponajprije mediteranskoga koridora RH 2 i koridora RH1, koji je dio X. koridora. Ti prometni pravci prepoznati su kao nositelji razvoja željezničkog prometa i infrastrukture. Aktivnosti na modernizaciji provede se uz suradnju i potporu EU-ovih fondova te mjerodavnog ministarstva i jedinica lokalne uprave.

Obilazak pruge Koprivnica – Botovo – DG

Radove na obnovi pružnoj dionici Koprivnica – Botovo – državna granica s Mađarskom dugoj 14,3 km 20. studenoga ove godine obišli su župan koprivničko-križevački Darko Koren, gradonačelnica Koprivnice Vesna Željeznjak, načelnik Općine Drnje Slavko Loth, predsjednica Uprave HŽ



Slika 1. Radovi na pruzi Koprivnica – Botovo – DG

Infrastrukture Renata Suša i član Uprave Ivan Vuković sa suradnicima. Radovi na koridoru RH2, hrvatskome dijelu mediteranskoga koridora TEN-T mreže, jedinstvene transeuropske prometne mreže počeli su krajem kolovoza 2014. Dionica se nalazi na koridoru koji Luku Rijeka preko Zagreba i Koprivnice povezuje s Mađarskom te je od iznimne gospodarske važnosti za Hrvatsku. Njezinom modernizacijom povećat će se brzina i razina pouzdanosti u teretnome i putničkome željezničkom prijevozu. Vrijednost tih radova iznosi oko 116 milijuna kuna. Predsjednica Uprave HŽ Infrastrukture prisutnima je najavila skori završetak radova. Nakon što budu završeni svi preostali radovi, a njihov završetak predviđen je za kraj ljeta 2015. godine, ta dionica planira se osposobiti za brzinu vlakova do 140 km/h.

U proljeće 2015. očekuje se početak radova na gradnji drugoga kolosijeka na dionici Dugo Selo – Križevci, čija je vrijednost procijenjena na 198,3 milijuna kuna, a u lipnju 2016. završava se projektna dokumentacija za gradnju drugoga kolosijeka na dionici Križevci – Koprivnica – državna granica, čija je vrijednost procijenjena na 275 milijuna kuna. Radovi na ta dva projekta sufinancirat će se novcem iz fondova Europske unije. Župan Darko Koren, gradonačelnica Vesna Željeznjak te načelnik Slavko Loth izrazili su zadovoljstvo time što se HŽ Infrastruktura odlučila za ulaganje u taj željeznički koridor koji će gospodarski znatno doprinijeti razvoju Hrvatske i Koprivničko-križevačke županije.

Nastavak remonta pruge Moravice – Ogulin

Remont 29,7 km duge dionice riječke pruge između Moravica i Ogulina počeo je u kolovozu i prema planiranoj dinamici trajat će do sredine 2016. godine. Kada ti radovi budu dovršeni, dionica riječke pruge od Rijeke do Ogulina bit će obnovljena u cijelosti. Posljednji put remont pruge od Moravica do Ogulina izveden je 1989. godine. Trenutačno se izvode radovi na strojnome rešetanju pruge, zamjeni postojećeg kolosijeka i dopuni tučenca. Tri stroja za rešetanje pruge istodobno rade na cijeloj dionici. Za ovu godinu planirani su rešetanje i zamjena zastora pruge na čitavoj dionici, a u najvećoj mogućoj mjeri zamijenit će se i kolosijek. Radovi na zamjeni kolosijeka izvode se između Gomirja i Moravica. Loše vrijeme i obilna kiša otežavaju radove, no ipak ne remete njihovu planiranu dinamiku. Radnim danima radovi se izvode tijekom sedmosatnih obustava prometa, a vikendom se pruga zatvara za promet na 36 sati. U tome razdoblju mijenjaju se skretnice, ugrađuju provizoriji i regulira odvodnja. U ovo doba godine u Gorskom kotaru radovi uvelike ovise o vremenskim prilikama. Prošla godina je do prosinca bila iznimno topla i omogućila je izvođenje radova. Teško je prognozirati kakva će biti ova jesen, no o tome će ovisiti posao koji će biti odrađen tijekom ove godine.

Dionica između Ogulina i Moravica je vrlo zahtjevna. Radijusi krivina su mali, pruga ima dosta uspona i padova i riječ je o nepristupačnome terenu. S obzirom na karakteristike i geometriju pruge, ugrađivat će se novi drveni pragovi. Na pruzi se nalaze i četiri kolodvora. U Ogulinu, Ogulinskome

Hreljinu, Gomirju i Vrbovskom kolosijeci će biti obnovljeni u cijelosti. Bit će postavljena nova drenaža, zamijenjeni donji i gornji pružni ustroj, ugrađene nove skretnice te obnovljeni stupovi i kontaktna mreža. Na kraju će biti uređene kolodvorske površine i sagrađeni novi peroni. Istodobno se izvode i završni radovi na dionici Skrad – Moravice te radovi u kolodvoru Moravice. Dovršavaju se poslovi na gornjem pružnom ustroju i regulira se odvodnja, a u kolodvoru Moravice su izgrađeni peroni, radi se definitivno uređenje kolosijeka i oslobađanje napona u dugom tračničkom traku. Radi se i u tunelu Sićevo.

Radovi na slavonskome području

Vinkovački željeznički kolodvor obnavljan je 2003. godine. Tada je za bolja vremena bila ostavljena obnova glomaznih armirano-betonskih nadstrešnica. U međuvremenu ti su peroni postali opasni za sigurnost putnika pa su srušeni. Nakon toga sagrađene su skromne nadstrešnice na izlazu na drugi i treći peron. Prošle se godine konačno pristupilo kompletnoj sanaciji, odnosno gradnji novih perona. Prvi peron je obnovljen, a sagrađeni su 1. a, 2. i 3. peron. Uz to, u cijelosti je uređen i pothodnik, a u kolodvor se uvodi i sustav grijanja. Izvođač radova bila je tvrtka »Tehno elektrok« d.o.o. iz Viškova. Drugi i treći peron na koje stižu međunarodni vlakovi u cijelosti su ponovno sagrađeni. Visina perona omogućuje jednostavan ulazak u vlakove. Perone natkrivaju čelične nadstrešnice. U duljini od 400 metara postavljena je nova rasvjeta. Na peronima su ugrađene drvene klupe, a putnici sve informacije mogu dobiti na displejima. Pothodnik koji kolodvorski prostor spaja s drugim i trećim peronom u cijelosti je obnovljen, a ugrađena su i dizala za invalide. Na veliku površinu ispred prvog perona postavljen je novi asfalt, betonska nadstrešnica je obnovljena a ugrađena je i nova hidroizolacija. »Pružne građevine« zamijenit će gornji ustroj na svim kolosijecima. Na vinkovačkome području počeli su i radovi u kolodvoru Tovarnik gdje se obnavljaju tri kolodvorska kolosijeka. Pripremni radovi na remontu četiri kilometra pruge od Vrpolja do Budrovaca počeli su 13. listopada, a radovi su počeli tjedan dana kasnije. Na tome dijelu C-ogranka V. koridora brzine vlakova bile su ograničene na 20 km/h. Radovi se izvode u



Slika 2. Radovi na sanaciji kolodvora Tovarnik

ciklusima od po pet dana tijekom kojih je pruga zatvorena za promet. S obzirom na doba godine, vremenske prilike mogu poremetiti planirani tempo radova. Po završetku spomenutih radova trebat će izvesti radove na podizanju razine osiguranja željezničko-cestovnih prijelaza. Nakon remonta tog dijela pruge, na dionici između Osijeka i Đakova remontom će biti obuhvaćen i dio pruge kod Viškova.

Prezentacija pripreme projekata na dionici Vinkovci – Vukovar

U Velikoj vijećnici Vukovarsko-srijemske županije 3. studenoga održana je prezentacija pripreme projekata za nadogradnju i elektrifikaciju 18,7 km duge dionice Vinkovci – Vukovar. Ugovor koji su potpisali HŽ Infrastruktura i Acciona Ingenieria S.A. sa zajednicom ponuditelja koju čine tvrtke IDOM Ingenieria y Consultoria S.A, Ardanuy Ingenieria S.A. i Željezničko projektno društvo, o izradi projekta i druge projektne dokumentacije potpisan je u kolovozu 2013. Vrijednost ugovora je oko dva i pol milijuna eura, od čega 85 posto financira Europska unija, a preostali dio Vlada RH.

Predsjednica Uprave HŽ Infrastrukture Renata Suša, pozdravljajući sve prisutne, istaknula je osobito zadovoljstvo što ima priliku projekt koji je vrlo važan za Vukovarsko-srijemsku županiju i Slavoniju predstaviti u Vukovaru. Pruga sagrađena davne 1878. poveznica je RH1 koridora, odnosno hrvatskog dijela X. koridora, i VII. paneuropskoga koridora, tj. riječnoga plovnog puta na Dunavu. Ova pruga kao poveznica stvara osnovu za postizanje intermodalnosti, cilja kojemu teži suvremeni europski prometni sustav. Ovaj je projekt jedno od nastojanja da se modernizira željezničku infrastrukturu. Prvi projekt HŽ Infrastrukture vezan uz modernizaciju pruge Vinkovci – Tovarnik – državna granica financiran EU-ovim sredstvima realiziran je 2011. na području ove županije. Završen je i projekt modernizacije signalno-sigurnosnih i telekomunikacijskih uređaja na Zagreb GK, a upravo je pred završetkom i obnova i modernizacija dionica pruge Okučani – Novska. Prošli tjedan otvorena je druga faza natječaja za rekonstrukciju postojećega i izgradnju drugoga kolosijeka dionice Dugo Selo – Križevci te za gradnju pruge Sveti Ivan Žabno – Gradec. U središtu zanimanja je i projekt modernizacije pruge i izgradnje drugoga kolosijeka na dionici Hrvatski Leskovac – Karlovac. U ovome trenutku definira se optimalno rješenje i finalizira studija isplativosti ulaganja.

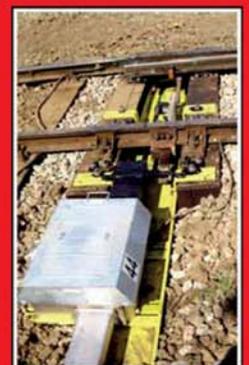
Ovom modernizacijom pruge Vinkovci - Vukovar predviđene su brzine vožnje vlakova od 120 km/h s osovinskim opterećenjem od 25 tona i sustavom vuče od 25 kV. To će omogućiti formiranje kompozicija vlakova dugačkih do 600 metara. Projekt predviđa izradu idejnog projekta, što uključuje studiju izvedivosti i analizu troškova i dobiti te financijsku i ekonomsku analizu, studiju utjecaja na okoliš, lokacijsku dozvolu i nacrt prijave projekta. Također uključuje izradu glavnog projekta koji uključuje građevinsku dozvolu i natječajnu dokumentaciju u skladu s zahtjevima EU-a i državnim zakonodavstvom u cilju predlaganja projekta za sufinanciranje EU-a.

Pripremio: Branimir Butković, dipl. iur.



DJELATNOST :

- održavanje, nabava i ugradnja skretničkih postavnih sprava
- proizvodnja pričvrsnog pribora, motki i zamjenskih dijelova za osiguranje skretnica
- proizvodnja zamjenskih dijelova za teretne i putničke vagone
- strojna obrada



FEROMETAL-PRERADA d. o. o. Domovićeva 3, 10 255 Gornji Stupnik

Tel.: ++385 (0)1 65 888 80, Fax: ++385 (0)1 65 889 78, web: www.ferometal-prerada.hr

E – mail: ferometal-prerada@zg.t-com.hr; ivan@ferometal-prerada.hr

your global specialist

Bez zastoja!

Specijalna maziva za više pouzdanosti i učinkovitosti



Sastanak povjerenika HDŽI-a:

KAKO UNAPRIJEDITI AKTIVNOSTI ČLANSTVA

Vodstvo HDŽI-a se dugi niz godina kroz stalne i povremene aktivnosti bavi pitanjem motivacije članova za aktivno sudjelovanje u radu Društva. Unatoč brojnim ciljanim aktivnostima i prilagodbi metodološkog pristupa izradi programskih dokumenata i planiranju pojedinih projekata postignuti rezultati u mobilizaciji članstva nisu dostatni. Unapređenje rada i aktivnosti članstva bila je tema radionice održane 6. i 7. prosinca 2014. u Krapinskim Toplicama, u čijem su radu sudjelovali članovi Predsjedništva i povjerenici iz HŽ-ovih tvrtki.

Prije početka radionice predsjednik Društva mr. Tomislav Prpić osvrnuo se na rad i aktivnosti u godini koja se bliži svom kraju, dok su svi prisutni povjerenici podnijeli svoja izvješća o radu povjereništava. Prpić je među najvažnijim aktivnostima i projektima u 2014. istaknuo 5. međunarodno savjetovanje, koje je u organizacijskome smislu prvi put dijelom povjereno jednome povjereništvu, što je slavonskobrodsko povjereništvo obavilo izvrsno, potom obilazak Innotransa u Berlinu, sudjelovanje na manifestaciji »Dan Hrvatske« u organizaciji Austrijsko-hrvatske gospodarske komore u Grazu, povećanje broja tvrtki članica, redovito izdavanje stručnog časopisa »Željeznice 21« i elektroničkog izdanja stručnog biltena - *newslettera*, redizajn internetske stranice te uvođenje novoga kućnog reda u Klubu HDŽI-a.

Posebno je istaknuo važnost novoga zakona o udrugama, kojemu se HDŽI kao stručna neprofitna udruga mora do kraja prilagoditi, što se osobito odnosi na uređenje evidencije članova koja mora sadržavati sve potrebne podatke (OIB i drugo). Na kraju svojeg izlaganja Prpić je naglasio vrlo veliko povećanje broja tvrtki članica i stabilnost financijskog stanja Društva.

U svojim izvješćima i na raspravi koja je uslijedila, osim na provedene aktivnosti, povjerenici su se osvrnuli na probleme s kojima su se susretali u radu. Najviše se spominjao problem smanjenog zapošljavanja tehničarskog i inženjerskog

osoblja u sustavu, što dovodi do smanjenja broja članova Društva, zatim poteškoće u komunikaciji među članovima istoga povjereništva zbog podijeljenosti po željezničkim poduzećima i tehnološke razjedinjenosti.

Iznesen je i problem pogrešne percepcije članova Društva u nekim sredinama kao ekskluzivne interesne skupine, kao i problem motivacije mladih stručnjaka za učlanjenje u Društvo i njihovo uključivanje u aktivnosti. U raspravi je izneseno više prijedloga poboljšanja kao što su uvođenje redovitih sastanaka članova povjereništava radi informiranja i organiziranja aktivnosti, izrada baze podataka o članovima, postavljanje internetskog foruma za članove radi rasprave oko stručnih pitanja itd. Ta rasprava bila je uvod u radionicu o unapređenju aktivnosti članstva, koja je počela upoznavanjem prisutnih s inicijativom Predsjedništva Društva, koje se na svojoj petoj sjednici 4. studenoga 2014. bavilo tim pitanjem te zaključilo da će o tome provesti raspravu s povjerenicima i predložiti imenovanje radne skupine za unapređenje rada članstva. Svrha te odluke izrada je novog prijedloga platforme za motivaciju i mobilizaciju članstva za rad na planiranju projekata i programa te na njihovoj provedbi.

U radnu skupinu imenovani su Nenad Kladarić, povjerenik iz Slavenskog Broda, Edo Jakšić, povjerenik iz Splita, te Robert Medić, povjerenik iz povjereništva HŽ Infrastruktura - Direkcija, dok će im u radu pomagati Predsjedništvo. Zaključeno je da se od radne skupine očekuje da svestrano analizira potencijal, zainteresiranost i očekivanje članstva u povjereništva pri izradi godišnjih planova i programa rada, planiranju i pripremi većih projekata i aktivnosti s članstvom, metodologiju rada i kvalitetu dokumenata. Također je potrebno analizirati izvođenje planiranih aktivnosti



Radionica u Krapinskim Toplicama

i projekata te organizaciju izvedbe, informiranost, motivaciju i angažman članstva kao i angažman te način rada vodstva u planiranju i pripremi aktivnosti.

Na temelju takve analize radna skupina trebala bi predložiti unapređenja u radu i sudjelovanju članstva:

- podizanje razine motivacije članstva za sudjelovanje - konkretne mjere i metode
- poticanje inicijativa članova i povjereništava u pokretanju i sudjelovanju
- uspostavljanje veza s lokalnim dijelovima sustava i lokalnom samoupravom
- unapređenje metodologije rada u planiranju i izvedbi programa i projekata
- unapređenje načina rada vodstva i informiranja.

Prijedlozi radne skupine bit će razmotreni na sastancima tijela prije izrade novih planskih dokumenata početkom iduće godine. Na kraju su svi prisutni izrazili zadovoljstvo raspravom i zaključcima donesenim na sastanku kao i razgovorima te druženjem na okupljanju u Krapinskim Toplicama. (MO)

14. KONGRES SIGNAL & DRAHT

Unatoč ozbiljnim poteškoćama koje je na Njemačkoj željeznici od 5. do 9. studenoga uzrokovao štrajk strojovođa, organizatori 14. kongresa Signal & Draht ipak nisu odustali i održali su svoj kongres u Fuldi, poštujući sve prije dogovorene obveze.

Jedna od redovitih aktivnosti u sklopu Kongresa je i održavanje svečane sjednice međunarodnog uredništva. U svečanome salonu povijesnog dvorca Orangeria iz 18. st. 5. studenoga okupilo se šezdesetak članova iz prestižnih svjetskih tvrtki koje proizvode za željeznicu, kao i stalnih predstavnika europskih željeznica te Rusije i Izraela.

Prvi put sjednicom nije predsjedao dugogodišnji glavni urednik časopisa »Signal & Draht« Karl Hanz Suwe, koji se nakon više od trideset godina povukao u zasluženu mirovinu. Od tada su ga na zahtjevnoj poziciji glavnog urednika zamijenili kolege s Infrastrukture Austrijskih saveznih željeznica August Zierl i Reinhold Hundt. Moderator događanja u sklopu Kongresa ostao je Detlev Karl Suhanek.

Stručni časopis za željezničke telekomunikacije i signalno-sigurnosnu tehniku »Signal & Draht« izdaje se u nakladi od

oko 4000 primjeraka, a prodaji je namijenjeno oko 60 %. Deset godišnjih brojeva tiska se na 60-ak stranica. Međunarodnih članaka pisanih na engleskome jeziku je oko 23 %, a namjera je njihov broj povećati na planiranih 35 %.

Na skupu su predstavljena sva nova izdanja stručnih knjiga, koja se mogu pregledati na internetskim stranicama (www.eurailpress.de/buecher). Doneseni su i novi operativni planovi, a i redefiniran je profil toga stručnog časopisa. U svojim intervencijama članovi uredništva potaknuli su i izazvali konstruktivnu i živu raspravu. Svaki član u svojem mandatu ima obvezu napisati barem jedan predgovor u stalnoj uvodnoj rubrici. Budući da neki novi članovi međunarodnoga stručnog uredništva časopisa »Signal & Draht«, ali i neki od starih članova, nisu iskoristili ili su više-manje uspješno izbjegli tu obvezu, novi urednici August Zierl i Reinhold Hundt su im povjerovali tu rubriku u sljedećih deset brojeva u 2015. godini. Tako će barem neki dobiti mogućnost sustići trojac koji predvode prof. Trinckauf (osam uvodnika), Stojković (šest uvodnika) i Branko Korbar (HDŽI/HŽ Infrastruktura; četiri uvodnika).

Nakon analize održanih kongresa »Signal & Draht« odlučeno je da će jubilarni, 15. kongres biti održan 5. i 6. studenoga 2015. godine, također u Fuldi. Na ovogodišnje okupljanje stiglo je 286 sudionika, koji su stigli iz svih krajeva Europe, točnije iz Austrije, Italije, Francuske, Nizozemske, Luksemburga, Poljske, Finske, Rusije, Bugarske, Češke, Slovačke, Rumunjske, Mađarske, Srbije, Republike Srpske, Slovenije i Hrvatske, i to unatoč kolapsu koji je u željezničkome prometu izazvao štrajk. Problemi u prometu nisu naštetili kvaliteti predavanja, stručnome iznošenju tema renomiranih gospodarstvenika iz željezničkog sektora, kao i profesora s vodećih europskih sveučilišta. (KoB)



Sudionici Kongresa Signal & Draht u svečanom salonu dvorca u Fuldi

ODRŽAN DAN HRVATSKE 2014.

U Grazu je 22. listopada održana manifestacija pod nazivom Dan Hrvatske 2014 u organizaciji Hrvatsko-austrijske trgovinske komore, a pod pokroviteljstvom Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije. Cilj manifestacije je unaprjeđenje gospodarske suradnje Hrvatske i Austrije, a glavna tema ovogodišnjeg skupa bile su velike infrastrukturne investicije financirane bespovratnim sredstvima iz EU-ovih fondova. Investicije u hrvatsku željezničku infrastrukturu iz EU-ovih fondova na skupu je prezentirala predsjednica Uprave HŽ Infrastrukture Renata Suša koja je predstavila dosada završene projekte sufinancirane sredstvima iz EU-ovih fondova, kao i one projekte koji su u fazi pripreme i realizacije. Riječ je o poslovima procijenjene vrijednosti veće od tri milijarde eura, što je ocijenjeno kao vrlo zanimljivo stranim ulagačima, dobavljačima, projektantima te građevinskim i konzultantskim tvrtkama. Na skupu je svoje vrlo zanimljivo i uspješno predstavljanje imala Splitsko-dalmatinska županija, kao regija s velikim razvojnim potencijalima. Hrvatsko društvo željezničkih inženjera omogućilo je svojim članovima organizirati odlazak na taj stručni skup, koji je prepoznat kao događaj važan za unaprjeđenje domaćega gospodarstva, osobito željezničkog sektora.

Hrvatsko-austrijska trgovinska komora je na Danu Hrvatske 22. listopada u Grazu kao glavnu temu skupa prezentirala provedbu projekata koji se financiraju iz EU-ovih fondova s težištem na mogućnostima suradnje između Austrije i Hrvatske na tim projektima. Hrvatsko-austrijska trgovinska komora u svojoj misiji ima pružanje potpore gospodarskim subjektima iz objiju država u traženju poslovnih partnera, upitima u vezi s bazama podataka tvrtki, upitima u vezi s bonitetom, praćenjima konjunktura, izvješćima i istraživanjima tržišta, organizaciji obilaska tvrtki i izaslanstava te sudjelovanju na sajmovima.

Komora pruža informacije o proizvodima, robnim markama, tržištima, propisima iz područja gospodarstva, natječajima za javne projekte te carinama, uvoznim pristojbama i porezima.

Svojim članicama Komora nudi kvalitetne i provjerene usluge, uključujući usluge odvjetnika, gos-

podarskih i poreznih savjetnika, stručnjaka za konzalting i ljudske resurse, bankarskih kuća te certificiranih i strukovno specijaliziranih prevoditelja. Pored toga, članovi Komore imaju mogućnost korištenja institucije *Marketplace*, koja predstavlja svojevrsnu burzu za razmjenu informacija. Pritom članovi mogu predstaviti svoju tvrtku ili instituciju, odnosno tražiti ili ponuditi predstavništvo, proizvode i usluge, poslovnu suradnju ili uspostaviti poslovne kontakte.

Predsjednik Hrvatsko-austrijske komore mr. Martin Schaller istaknuo je da ponajprije treba poraditi na unapređenju industrije usmjerene na izvoz, i to onih grana u kojima Hrvatska ima dugogodišnje iskustvo ili u kojima može još više razviti postojeće prednosti. Pritom od velike pomoći mogu biti klasteri koje je potrebno osnovati u tim industrijskim granama i u kojima bi velika poduzeća trebala agitirati kao nositelji razvoja oko kojih se mala i srednja poduzeća grupiraju kao kooperanti.

Takva praksa klasterizacije se u Austriji, a osobito u pokrajini Štajerskoj, pokazala vrlo uspješnom. Najveći potencijal u suradnji naših dviju država leži u ulaganjima u znanost i stručna istraživanja. Pored toga potrebno je nastaviti razvijati i usavršavati gospodarske grane usmjerene na izvoz, a kao najveća smetnja suradnji istaknute su česte promjene zakonodavstva i porezne regulative koje s pravom izazivaju osjećaj nesigurnosti kod potencijalnih ulagača.

Glavno izlaganje na skupu bilo je ono o programu korištenja EU-ovih fondova u Republici Hrvatskoj koje je prezentirao dr. Jakša Puljiz, zamjenik ministra regionalnog razvoja i fondova EU. Istaknuo je da je Hrvatska izradila prijedlog partnerskog sporazuma te da je u tijeku usuglašavanje toga dokumenta, nakon čega će uslijediti javna rasprava i usvajanje. U pripremi su i dva operativna programa, i to »Konkurentnost i kohezija« za korištenje Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda te »Učinkoviti ljudski potencijali« za korištenje Europskoga socijalnog fonda.



slika 1. Članovi HDŽI-a na »Danu Hrvatske« u Grazu

Kao šest glavnih izazova u korištenju sredstava iz EU-ovih fondova istaknuti su konkurentnost gospodarstva, zaštita okoliša i učinkovitost korištenja resursa, razvoj održive i moderne prometne infrastrukture, sudjelovanje na tržištu rada i kvaliteta obrazovanja, učinkovitost javne uprave te problem siromaštva, nejednakosti i diskriminacije. Glavni utjecaj na oblikovanje prioriteta za ulaganja imali su strategija Europa 2020, nacionalni program reformi i posebne preporuke za Hrvatsku, gospodarski ciljevi Vlade RH, obveze iz Pristupnog ugovora, EU-ove direktive i pravila tematske koncentracije fondova. Kao glavni gospodarski ciljevi Vlade istaknuti stvaranje neophodnih uvjeta za gospodarski oporavak, dugoročni održivi ekonomski rast i zapošljavanje.

Predstavljen je višegodišnji financijski okvir za Hrvatsku, u ukupnom iznosu većem od 10 milijardi eura. Sredstva su osigurana iz europskih strukturnih i investicijskih fondova kao što su Fond za regionalni razvoj, Kohezijski fond, Europski socijalni fond, Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj i Europski fond za pomorstvo i ribarstvo. Očekivani rezultati navedenih ulaganja jačanje su poduzeća u sektorima u kojima država i regije u Hrvatskoj imaju konkurentne prednosti (povezano s pametnom specijalizacijom), veća razina privatnih ulaganja, jačanje inovacijske sposobnosti poduzeća i znanstvene nadogradnje, povećana razina istraživačke aktivnosti s poboljšanim industrijskim vezama, razvoj znanstvene izvrsnosti i kreativnih ideja te povećani utjecaj istraživanja, tehnološkog razvoja i inovacija u tradicionalnim sektorima poput poljoprivrede i šumarstva.

Jedan od glavnih prioriteta u ulaganjima je razvoj multimodalnih i interoperabilnih prometnih veza. Glavni očekivani rezultati ulaganja su poboljšanje osnovne mreže željezničkih pruga (TEN-T), poboljšanje TEN-T cestovne mreže i pristup TEN-T cestovnoj mreži (učinkovitiji raspored tokova do sekundarnih čvorišta TEN-T i uklanjanje prepreka za prometni kontinuitet unutar hrvatskih granica), bolja gradska i prigradska povezanost, bolja povezanost naseljenih otoka sa kopnom, razvoj integriranoga niskougljičnog javnog prijevoza u gradovima te uklanjanje tzv. uskih grla na unutarnjim vodnim putevima (osnovni koridor Rajna - Dunav).

U sklopu panel-rasprave koja je održana nakon glavnog izlaganja bilo je govora o dosadašnjim iskustvima u provedbi raspisanih natječaja/projekata koji se financiraju iz EU-ovih fondova, a u kojoj su sudjelovali predstavnici renomiranih tvrtki i ustanova poput Hrvatske gospodarske komore, HŽ Infrastrukture, Hrvatskih voda, Ginzlera, PWC Savjetovanja i drugih. Istaknuto je da su u tijeku velika ulaganja u vodno-komunalni sustav, u željezničku infrastrukturu, ali i u jačanje konkurentnosti malih i srednjih poduzeća.

Zaseban fond postoji i za financiranje ulaganja u razvoj poljoprivrede. Financijska sredstva stoje na raspolaganju, a

na Hrvatskoj i njezinim partnerima iz Austrije je da iskoriste te velike mogućnosti. Prema informacijama Ministarstva regionalnog razvoja i EU fondova već su pripremljeni projekti vrijedni 1,1 milijarde eura, a prvi natječaji se provode. Pored toga, Hrvatskoj od 2014. do 2020. stoje na raspolaganju sredstva iz EU-ovih fondova u ukupnome iznosu većem od 10 milijardi eura.

Investicije u modernizaciju željezničke infrastrukture financirane iz EU-ovih fondova predstavila je predsjednica Uprave HŽ Infrastrukture Renata Suša. U svojem izlaganju naglasila je da je HŽ Infrastruktura krajem 2012. obnovila dionicu Vinkovci – Tovarnik – DG u vrijednosti od 60,2 milijuna eura, od čega je 28,7 milijuna eura financirano iz programa ISPA. Radovi su uključivali modernizaciju kolosijeka, kolodvora, stajališta, elektroenergetskih kapaciteta, signalizacije, telekomunikacije i željezničko-cestovnih prijelaza. U ožujku 2013. proveden je projekt sustava osiguranja i signalizacije Zagreb Glavnog kolodvora vrijedan 11,4 milijuna eura, od čega je 85 % financirano iz programa IPA. Radovi su uključivali modernizaciju signalno-sigurnosnih uređaja, telekomunikacije, kolosijeka i opreme.

Posljednji veliki projekt je rekonstrukcija i modernizacija dionice Okučani – Novska u vrijedna 35,86 milijuna eura, od čega je 85 % financirano iz programa IPA. U tijeku je



Slika 2. Izlaganje predsjednika Komore mr. Martina Schallera

izrada projektne dokumentacije za gradnju drugoga kolosijeka na dionici Dugo Selo – Križevci, investicije čija je ukupna vrijednost 198,3 milijuna eura. U planu je i gradnja nove dionice Gradec – Sv. Ivan Žabno ukupne vrijednosti 32,2 milijuna eura. Predstavljeni su i ostali razvojni projekti za željezničku infrastrukturu.

U nastavku izlaganja prezentirani su trendovi u prijevozu putnika i robe u Hrvatskoj. Ukupni opseg teretnog prijevoza u 2013. iznosio je 111,3 milijuna tona, što je porast od 1,5 % u odnosu na prethodnu godinu, a pokazatelji ukazuju na nastavak pozitivnog trenda i u 2014. godini. U isto vrijeme procjene u prijevozu putnika kreću se oko 93 milijuna osoba prevezenih u prošloj godini, što predstavlja pad od 1,5 % u odnosu na 2012. godinu. Uočeni negativni trendovi u prijevozu putnika nastavljeni su i u ovoj godini, tako da je u prvome kvartalu 2014. zabilježen daljnji pad od 1,5 % u odnosu na isto vrijeme prošle godine.

Uslijed oporavka infrastrukturnih investicija primjetan je lagani oporavak graditeljske djelatnosti, ali to je još daleko od željenih rezultata. Kontinuirani pad opsega graditeljstva počeo je još 2009. godine, na početku velike gospodarske krize, i na godišnjoj razini iznosio je od 15,8 % u 2010. do 4,1 % u 2013. godini. Zbog navedenih kretanja sektorskih gospodarskih aktivnosti, u graditeljstvu je od 2008. izgubljen vrtočlavlava brojka od 51.000 radnih mjesta.

Ukupni opseg trgovinske razmjene s inozemstvom za prošlu godinu iznosio je 25,6 milijardi eura, pri čemu je zabilježen pad opsega izvoza za 6,2 % te pad opsega uvoza za 2,5 %. U prvome kvartalu ove godine opseg izvoza roba povećan je za 7,9 %, a opseg uvoza robe za 1,8 %, što dovodi do smanjenja deficita u trgovinskoj razmjeni od 5,8 % na godišnjoj razini. Analiza strukture domaćeg izvoza ukazuje na porast opsega izvoza u države izvan Europske unije. Sudeći po pokazateljima, blagi pozitivni trendovi u rastu vanjskotrgovinske razmjene nastaviti će se i budućem razdoblju.

U predstojećem razdoblju Europska unija od Hrvatske očekuje analizu i uštede u državnim rashodima, reformu mirovinske politike, donošenje plana upravljanja državnim imovinom, reformu radnog zakonodavstva, uspostavu akcijskog plana za rješavanje problema nezaposlenosti, reformu porezne politike, poboljšanje poslovne i ulagačke klime te reviziju bankarskog sustava. Pored toga potrebno je konsolidirati fiskalnu i novčarsku politiku, restrukturirati dugovanja privatnog i javnog sektora, poticati izravna strana ulaganja u gospodarstvo te restrukturirati i privatizirati tvrtke u državnome vlasništvu.



Slika 3. Izlaganje predsjednice Uprave HŽ Infrastrukture Renate Suše

Krajem travnja ove godine Vlada RH donijela je Ugovor o partnerstvu kao strateški dokument koji definira prioritete pri korištenju strukturnih i kohezijskih EU-ovih fondova u razdoblju od 2014. do 2020. godine. Ukupna sredstva koja će u navedenome razdoblju biti na raspolaganju Hrvatskoj iznose 10,423 milijarde eura, od čega 8,397 milijardi za investicije u razvoj i zapošljavanje te 2,026 milijardi za poljoprivredu i ruralni razvoj. Ovaj dokument osnovni je preduvjet za korištenje EU-ovih sredstava.

Početak svibnja Vlada RH promovirala je akcijski plan podupiranja izvoza u razdoblju od 2014. do 2020. godine, a za tu namjenu osigurana je milijarda kuna. Time se želi promijeniti negativni trend u gospodarskoj razmjeni Hrvatske s inozemstvom jer je u zadnjih 20 godina prisutan deficit u vanjskotrgovinskoj razmjeni. Akcijski plan Vlade uključuje poduzimanje aktivnosti i mjera u cilju pomoći izvoznicima, olakšanja financiranja djelatnosti izvoza, usmjerenost na glavna izvozna tržišta, kao i porezne olakšice izvoznicima. U planu je reindustrijalizacija domaćega gospodarstva u skladu sa Strategijom razvoja i Operativnim programima za industrijsku proizvodnju, što će se pozitivno odraziti na gospodarstvo u cjelini.

U cilju gospodarskog oporavka, jačanja domaće proizvodnje i poticanja izvoza, Hrvatska banka za obnovu i razvoj (HBOR) snizila je kamatne stope za financiranje izvoza sa četiri na dva posto. Dosad je HBOR financijski pomogao 12.000 poduzetnika iz većinom malih i srednjih tvrtki, koje čine 90 % svih poduzetnika u Hrvatskoj. Svjetska banka odobrila je u travnju ove godine zajam od 150 milijuna eura na 15 godina kao pomoć za gospodarski oporavak naše države. Pored toga, Svjetska banka odobrila je pomoć za

razvoj zdravstvenog sustava u visini od 75 milijuna eura. Od pristupanja Svjetskoj banci 1993. godine, Hrvatskoj je odobreno ukupno 3,5 milijardi eura pomoći.

Ukupna trgovinska razmjena između Austrije i Hrvatska u 2013. iznosila je 1,973 milijarde eura, što je pad od 11 % u odnosu na 2012. godinu. Bez obzira na takve negativne trendove, u prva tri mjeseca ove godine došlo je do znatnog porasta opsega hrvatskog izvoza od 8,8 % ili 11,797 milijuna eura. S obzirom na dugu i uhodanu tradiciju industrijske i robne razmjene između Austrije i Hrvatske, struktura trgovinske razmjene nije se bitno promijenila. U posljednjih nekoliko godina najviše se trgovalo u sektorima kože i odjeće, i to u oba smjera, jer u tim gospodarskim granama austrijske tvrtke imaju izravne investicije. U strukturi hrvatskog izvoza u 2013. najviše su zastupljeni elektroenergija i energetska postrojenja, odjeća, drvo i prerađevine, aluminij i koža.

U strukturu austrijskog izvoza najviše su zastupljeni energenti i naftne prerađevine, koža, telekomunikacijska oprema, elektroenergetska oprema te papir i karton. U ukupnome opsegu hrvatskog izvoza u 2013. Austrija se nalazi na visokome petom mjestu, nakon Italije, Njemačke, Bosne i Hercegovine te Slovenije. Spomenuta petorka čini tradicionalno najvažnije poslovne partnere sa kojima je realizirano 60 % ukupnog opsega vanjskotrgovinske razmjene Republike Hrvatske.

Prema podacima Hrvatske narodne banke, austrijske investicije od 1993. do kraja 2013. iznosile su ukupno 7,108 milijardi eura, što Austriju i dalje čini najvažnijim stranim investitorom u hrvatsko gospodarstvo. U strukturi austrijskih investicija najviše su zastupljeni hotelijerstvo, metaloprerađivačka industrija, telekomunikacije, graditeljstvo, osiguranje, živežne namjernice, nekretnine te tekstilna i kožna industrija. Prema najavama, povećanje ukupnih stranih investicija u domaće gospodarstvo očekuje se već u 2015. godini.

Na kraju ovogodišnjeg »Dana Hrvatske« u Grazu se na vrlo zanimljivi i atraktivan način, gospodarski i glazbeno predstavila Splitsko-dalmatinska županija, koju je zastupao župan Zlatko Ževrnja. Predstavljeni su razvojni projekti i mogućnosti ulaganja na području Splitsko-dalmatinske županije kao regije s velikim razvojnim potencijalima. Možemo zaključiti da je više od 200 sudionika sigurno imalo priliku dobiti dosta zanimljivih i korisnih informacija, koje su za cilj imale potaknuti još učinkovitiju poslovnu suradnju Austrije i Hrvatske. Hrvatsko društvo željezničkih inženjera i ove je godine omogućilo svojim članovima organizirani odlazak na taj stručni skup, koji je prepoznat kao važan događaj za unaprjeđenje domaćeg gospodarstva, posebice željezničkog sektora. (DL)



NAJAVA PREZENTACIJE TVRTKE M. M. GRIGLIATI

U prostorijama Kluba HDŽI-a u Petrinjskoj 89 u Zagrebu, u drugoj polovini siječnja 2015. planira se održati prezentacija tvrtke M. M. Grigliati iz Udina, iz Italije. Tvrtka se bavi proizvodnjom i tehnologijom tradicionalnih aplikacija s inovativnim materijalom – fiberglasom. Tvrtka M. M. Grigliati u suradnji s vodećim talijanskim i drugim tvrtkama razvija i isporučuje specifična rješenja za željezničku infrastrukturu, i to za primjenu duž pružne trase, u kolodvorima, na elekrovučnim podstanicama, radionicama te postrojenjima za održavanje željezničkih vozila.

Na prezentaciji će biti predstavljen proizvodni program i tehničko-tehnološka rješenja tvrtke M. M. Grigliati, i to u dijelu primjene fiberglasa (stakloplastika) koji je zauzeo mjesto tradicionalnih materijala u mnogim europskim zemljama i u mnogim područjima primjene: kemijska industrija, rudarstvo, elektroenergetski sektor, promet, pomorstvo, obrada otpadnih voda te sektor nafte i plina.

Glavne prednosti primjene stakloplastičnih struktura tvrtke M. M. Grigliati u usporedbi s tradicionalnim materijalima su visoka mehanička i dielektrična svojstva, mala težina te visoka čvrstoća, što dovodi do ušteda na troškovima ugradnje, primjene i posebno troškova održavanja koji su reducirani do svojeg minimuma. Zahvaljujući brojnim prednostima u odnosu na mnoge tradicionalne materijale poput čelika i betona, stakloplastika je našla široku primjenu i u željezničkoj infrastrukturi. M. M. Grigliati je vodeći proizvođač fiberglasa u Italiji i jedna od vodećih tvrtki na tome području u Europi. Ima gotovo 40 godina iskustva u dizajnu, proizvodnji i preradi oblikovanih rešetki, *pultruded* profila te drugih stakloplastičnih struktura s najvišim standardima kvalitete, a sve u skladu sa strogim zahtjevima nacionalnih i međunarodnih propisa na tome području. Poseban dio proizvodnog programa odnosi se na specifična rješenja za željezničku infrastrukturu, i to za primjenu duž pružne trase, u kolodvorima, na elekrovučnim podstanicama, radionicama i postrojenjima za održavanje željezničkih vozila.

Prezentacija će se održati na engleskome jeziku, a predprijavu za sudjelovanje na prezentaciji možete poslati elektroničkom poštom na adresu hdzi@hdzi.hr. Točan termin prezentacije bit će objavljen na internetskoj stranici www.hdzi.hr, a svi koji su podnijeli predprijavu bit će obaviješteni i pozvani elektroničkom poštom. (DL)

PREDSTAVLJANJE KNJIGE »SAMOBORČEK«

Dana 16. listopada u Klubu HDŽI-a u Zagrebu predstavljena je knjiga »Samoborček« autora dr. sc. Siniše Lajnerta. O knjizi u kojoj je prikazan povijesni razvitak uskotračne željeznice između Zagreba i Samobora govorili su jedan od recenzenata dr. sc. Alojz Brkić, urednik Branimir Butković i autor knjige. U knjizi je kronološki prikazan povijesni razvoj »Samoborčeka« uz pomoć suvremenih međunarodnih metoda arhivističke deskripcije. Pritom je težište stavljeno na ustroj i organizaciju željezničkih poduzeća koja su upravljala prugom Zagreb – Samobor od njezina osnutka pa sve do zatvaranja za promet. U izlaganjima je istaknuta važnost pohranjivanja pisanih podataka o tehničkoj i kulturnoj baštini, osobito u segmentu željeznice, kako neke od danas poznatih činjenica ne bi bile izgubljene za budućnost.

U Klubu Hrvatskog društva željezničkih inženjera 16. listopada svečano je predstavljena knjiga dr. sc. Siniše Lajnerta pod naslovom »Samoborček«. Knjiga koja je nedavno izašla u zajedničkoj nakladi HŽ Putničkog prijevoza i HŽ Infrastrukture prikazuje povijesni razvoj uskotračne željeznice koja je od 1901. do 1979. povezivala Zagreb i Samobor. Kao izvori u knjizi »Samoborček« korišteni su podatci iz arhivskoga gradiva Državnog arhiva, Samoborskog muzeja, Tehničkog muzeja, Zagrebačkoga električnog tramvaja, Croatia filma, Željezničkog muzeja u Beogradu te podatci dobiveni od pojedinih osoba. Kao izvor su korišteni i službeni dokumenti željezničkih uprava, službena glasila, stručna i znanstvena literatura, dnevna glasila te drugi izvori u kojima su objavljeni podatci o ustroju željezničkog sustava u raznim razdobljima.

U knjizi je prikazan povijesni razvoj željeznice Zagreb – Samobor uz pomoć suvremenih metoda arhivističke deskripcije, prema načelima međunarodne arhivske norme ISAAR. Kronološki slijed prikazan u knjizi »Samoborček« počinje 18. prosinca 1899. kada je u Budimpešti osnovano dioničko društvo Vicinalne željeznice Zagreb – Samobor, što se smatra početkom željezničke pruge znane kao »Samoborček«. Spomenimo da ideje za parovozno željezničko (tramvajsko) povezivanje Samobora i Zagreba datiraju još iz 1883. kada su se počele obavljati prve predradnje na provedbi tog projekta. Težište povijesnog prikaza je na ustroju i organizaciji željezničkih poduzeća koja su upravljala prugom Zagreb – Samobor od njezina postanka pa sve do njezina zatvaranja za promet.

Uskotračna pruga Zagreb – Samobor sagrađena je u svrhu povezivanja grada Samobora i njegove okolice sa Zagrebom te je službeno predana u promet 16. siječnja 1901. godine. Željeznica je bila u vlasništvu dioničarskog društva Vicinalna željeznica Zagreb – Samobor d.d. sa sjedištem u Budimpešti i pod tim je nazivom poslovala sve do završetka Drugoga svjetskog rata. Naziv »vicinalna željeznica« dolazi od latinske riječi *vicinalis*, što znači susjedni ili obližnji, a koristio se za označavanje lokalnih pruga. Većina dionica bila je u vlasništvu privatnih poduzetnika, što je u one vrijeme bio čest slučaj jer su željeznice svojim ulagačima donosile zadovoljavajuću zaradu. U to vrijeme Vlasnička struktura često se mijenjala kupoprodajom dionica. Određeni broj dionica nalazio se i u vlasništvu države, županije i grada Zagreba te općine (grada) Samobora.

Željeznička pruga Zagreb – Samobor sagrađena je kao uskotračna pruga ukupne duljine 19,2 km te u širini kolosijeka od 760 mm. Pruga je projektirana na najveću dozvoljenu brzinu vlakova od 25 km/h. Najveći dozvoljeni uzdužni nagib pruge iznosio je 8 %, s izuzetkom na dionici između kolodvora Zagreb/Samobor i kolodvora Zagreb Južne željeznice, gdje je uzdužni nagib iznosio 12 %. Krivine na trasi samoborske pruge projektirane su s radijusom od 100 m ili većim. Planum pruge iznosio je 300 cm. Duž nove pruge Zagreb – Samobor sagrađena je telefonska linija koja je povezivala sva službena mjesta. Za potrebe samoborske pruge sagrađeni su potpuno novi kolodvori Zagreb/Samobor, Susedgrad i Samobor te stajališta Vrapče, Stenjevec, Kerestinec, Sveta Nedjelja i Domaslovec.

Sjedište uprave Društva bilo je u Budimpešti, a po završetku Prvoga svjetskog rata preseljeno je u Zagreb. Nakon Drugoga svjetskoga rata samoborska željeznica je nacionalizirana te je uvrštena u sastav Jugoslavenskih državnih željeznica (JDŽ). Okružni narodni sud za grad Zagreb objavio je 22. lipnja 1946. da je u Trgovačkome registru za društvene tvrtke upisano da je društvo Vicinalna željeznica Zagreb – Samobor d.d. u Zagrebu stupilo u likvidaciju. Okružni sud za grad Zagreb objavio je 21. listopada 1948. da je nakon dovršene likvidacije u Trgovačkome registru za društvene tvrtke provedeno brisanje tvrtke Vicinalna



Slika 1. Predstavljanje knjige u Klubu HDŽI-a



SAMOBORČEK

Slika 2. Naslovnica knjige »Samoborček«

željeznica Zagreb - Samobor d.d. Početkom 1950. željeznica Zagreb – Samobor predana je na upravljanje Narodnome odboru grada Zagreba, koji je osnovao posebno poduzeće pod nazivom Gradske željeznice u Zagrebu.

Ubrzo je za potrebe novosagrađene vojne tvornice i remontnog zavoda u Bregani željeznička pruga produžena od Samobora do Bregane. Godine 1956. provedena je opsežna obnova cijele pruge, što je uključivalo zamjenu šljunčanog zastora te ugradnju novih pragova, tračnica i pričvrstnog pribora. Izvedeni su i radovi na ojačanju donjega pružnog ustroja i pružnih građevina, tako da je tim radovima pruga osposobljena za sigurniju i bržu vožnju. Godine 1959. poduzeće je pristupilo gradnji novih motornih vlakova na dizelski pogon, kojima je putnicima omogućena brža i udobnija vožnja. Nakon obnove željezničke pruge i vlakova pristupilo se sanaciji kolodvora, stajališta i drugih objekata u sastavu samoborske pruge.

U Zagrebu i Samoboru sagrađene su potpuno nove suvremene kolodvorske zgrade, a i na ostalim kolodvorima i stajalištima obnovljeni su postojeći objekti ili sagrađeni novi. Nakon rekonstrukcije samoborska je pruga imala najveću građevinsku dužinu kolosijeka od 32 km, s ukupno 17 službenih mjesta na pruzi, uključujući kolodvore i putničko-teretna stajališta. Vozni park uključivao je parne i motorne lokomotive, vagone, vagone s motorom te motorne vlakove popularno zvane Srebrne strijele. Gradske željeznice u Zagrebu su za potrebe samoborske pruge zapošljavale dvjestotinjak zaposlenika raspoređenih u službama za promet, održavanje, servis i vuču vozila, Građevinskom odsjeku, Privredno-računskoj službi te Opće-pravnoj službi.

U svrhu povećanja razine sigurnosti prometa na željezničko-cestovnim i željezničko-pješačkim prijelazima ugrađeni su suvremeni uređaji sa svjetlosnim signalima, a na nekim su lokacijama prijelazi denivelirani gradnjom pothodnika. Sredinom šezdesetih godina dvadesetoga stoljeća konkurencija cestovnog prometa postajala je sve veća, što je uzrokovalo pad opsega prometa na samoborskoj pruzi i početak problema oko njezinog poslovanja. Autobusni prijevoz u organizaciji Zagrebačkog električnog tramvaja (ZET) i poduzeća »Samobortrans« postupno preuzima prijevoz putnika na relaciji Zagreb – Samobor. U isto vrijeme brojni kamionski prijevoznici iz privatnog i društvenog sektora preuzimaju prijevoz tereta, tako da se opseg prijevoza putnika i robe Gradskom željeznicom u Zagrebu znatno smanjivao.

Ulaganja u održavanje infrastrukture te stabilnih i mobilnih kapaciteta bila su znatno smanjena, što je dovelo do daljnjeg opadanja tehničkih parametara na samoborskoj pruzi. Vozna brzina bivala je sve manja, a vozni red sve siromašniji, čime se dodatno smanjivala konkurentnost željeznice pa se korisnike preusmjerilo na tada rastući cestovni promet.

Zbog svega navedenoga, u prosincu 1979. sklopljen je samoupravni sporazum između Gradske željeznice u Zagrebu i Zagrebačkog električnog tramvaja (ZET) kojim je obustavljen rad Gradske željeznice u Zagrebu, a zaposlenike i kapacitete samoborske pruge preuzeo je ZET. Željeznički promet na pruzi Zagreb – Samobor ukinut je 31. prosinca 1979. godine.

U svojem izlaganju recenzent knjige dr. sc. Alojz Brkić pohvalio je već četvrtu autorovu knjigu na temu povijesti nekog segmenta željeznice te je zatražio daljnju potporu svih onih koji odlučuju o njegovim već spremnim ostalim knjigama. Naglasio je veliku ulogu koju ova knjiga ima kao dokument koji objedinjuje prikupljene podatke i rezultate istraživanja te ostaje kao trajna vrijednost za buduće nastajanje. Pohvaljen je arhivistički pristup u pisanju knjige, koji je omogućen korištenjem izvorne arhivske građe te pregledom, analizom i selekcijom dostupnih tekstualnih, grafičkih i slikovnih dokumenata.

Knjiga obiluje brojnim grafičkim priložima kao što su fotografije osoba, vozila i željezničke infrastrukture, tehnički nacrti, vozni redovi te drugi dokumenti vezani uz prugu Zagreb – Samobor. Na kraju predstavljanja knjige »Samoborček« navedimo riječi autora koji je istaknuo da ova knjiga treba poslužiti kao osnova za daljnja istraživanja na temu uskotračne željeznice Zagreb – Samobor, a izvor za buduća istraživanja trebaju biti još neanalizirani podatci iz državnih i željezničkih arhiva i muzeja u Budimpešti i Beogradu koji čuvaju vrijednu arhivsku građu o ovoj osebujnoj i nedovoljno istraženoj željezničkoj pruzi. (DL)

OUR WAY IS
RAILWAY

ELIGO PARTNER



Eligo Partner d.o.o. ekskluzivni je zastupnik za Hrvatsku renomiranih čeških i slovačkih firmi čija se osnovna djelatnost odnosi na sve segmente izgradnje i rekonstrukcije željezničke infrastrukture. Zahtjevima naših partnera usmjereni smo na obradu tržišta, tehničku i pravnu podršku, javnu nabavu, prevođenje, marketing, te ostale oblike inženjerskih i konzalting usluga. ✉ info@eligo.hr



DT - Výhybkárna a strojírna, a.s. osnovana je 1900. godine i u svojoj sto godišnjoj strojobravarскоj tradiciji specijalizirali smo se u proizvodnji željezničkih, tramvajskih skretnica, te skretnica za podzemne željeznice. Uz proizvodnju, neizostavan segment odnosi se na stalan razvoj, projektiranje i remont dotrajalih skretnica.



AŽD Praha s.r.o. već više od 50 godina djeluje u poziciji češkog isporučitelja kompleksnih prometnih upravljačkih, osiguravajućih, informacijskih i telekomunikacijskih sustava. Danas je najveća češka tvrtka u području prometne osiguravajuće tehnike s godišnjim prometom većim od 3 milijarde CZK.



Železničné stavby a.s. Košice respektabilna je tvrtka koja se bavi izgradnjom i rekonstrukcijom željezničkih i tramvajskih pruga kao i sa svim ostalim poslovima koji su potrebni pri obavljanju osnovnih radova, od 1952. godine pod nazivom „Bahn - Maschinen - Station Košice“ a sadašnji naziv dobivamo 1996.

Pragovi vrhunske kvalitete proizvedeni u Hrvatskoj



**Sidrene pločice ugrađene
za izdržljivost i stabilnost**

KOVIS d.o.o.

Kovis d.o.o. / Slovenia
Kovis-livarna d.o.o. / Slovenia
Kovis BP d.o.o. / Serbia

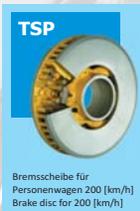


BRAKE DISCS **AXLE BOXES** **BRAKE BLOCK/PAD HOLDERS**

good ideas create future

BRAKE DISCS

Types: Axle mounted brake discs, wheel mounted brake discs,
Typical application:
Coaches till 200 [km/h], Trams;



DB BA182/BA386



ÖBB R87/R97/R98



EMU MUMBAI



BT MARSEILLE



AXLE BOXES

The company produces various types
of axle boxes for Railways like Wagons,
Cars and Trams.

BRAKE BLOCK HOLDERS/PAD HOLDERS

Various types of brake pad holders from 350cm² till 400cm²
and brake block holders made of EN-GJS-400-18LT.

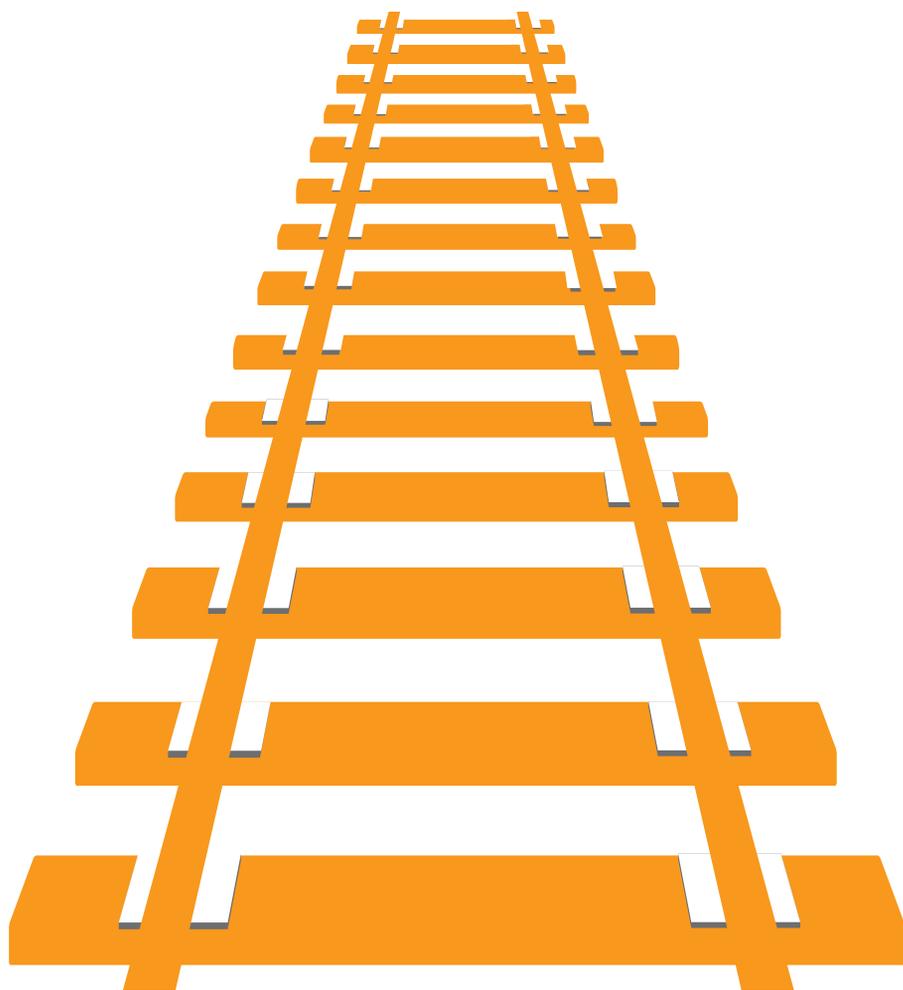


MECHANICAL MACHINING of CASTINGS/FORGINGS

Casting coming from Kovis Foundry in Štore/Sloveni in EN-GJL and
EN-GJS material grades. Mechanical machining of various part from
Gray-Cast Iron Nodular-Cast Iron, Steel-Cast Iron and Steel. Machining is
performed on highly modern CNC machines up to 1400mm.

www.kovis.si

Kovis d.o.o.,
Brezina 102, SI-8250 Brežice
T.: +386 7 499 11 80, F: +386 7 499 11 98
info@kovis.si



**20
15**

Sretan Božić i nova 2015. godina



HŽ INFRASTRUKTURA