

ŽELJEZNICE 21

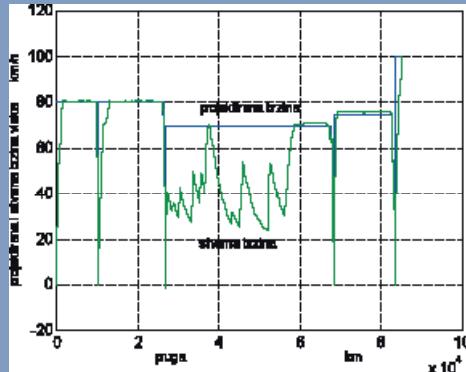
Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera

2/2009



Stručne teme

- Modernizacija X koridora...
- Cijene u kombiniranom prijevozu...
- Trendovi razvoja industrijskih kolosijeka u RH
- Modeli za utvrđivanje kapaciteta infrastrukture
- Simulacijski model vožnje vlakova...



- Utjecaj prometa na okoliš u korelaciji s ISO 14000
- Uloga šefa kolodvora – područja...
- Sigurnost poštanskih pošiljaka u željezničkom prijevozu



HDŽI aktivnosti

- Sastanak povjerenika
- Sjednica glavne skupštine UEEIV-a
- Posjet Budimpešti

Gost uvodničar

- Prof.dr.sc.Klaus Rießberger,
novi predsjednik UEEIV-a

ISSN 1333-7971, UDK 625. 1;629.4;656.2
GODINA 8, BROJ 2, ZAGREB, LIPANJ 2009

Nakladnik
Hrvatske željeznice, d.o.o.

Odlukom Uprave HŽ Holdinga d.o.o. o izdavanju stručnog željezničkog časopisa Željeznice 21, broj Uh-40-9/08 od 30. svibnja 2008.godine, Uredivački savjet i Uredništvo imenuje Predsjedništvo Društva inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica

Uredivački savjet

Ivan Bahun, Končar Električna vozila, **Drago Ban**, Fakultet elektrotehnike i računarstva Zagreb, **Ivan Dadić**, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, **Darko Deriš**, TŽV Gredelj, **Bartol Jerković**, Đuro Đaković, Specijalna vozila, Slavonski Brod, **Marijan Klarić**, HŽ Putnički prijevoz, **Oliver Krilj**, HŽ Vuča vlakova, **Davorin Kobak**, HŽ Holding, **Stjepan Kralj**, Institut građevinarstva Hrvatske, **Mijat Kurtušić**, HŽ Infrastruktura, **Mirko Martinko**, HŽ Holding, **Zoran Popovac**, HŽ Cargo, **Tomislav Prpić**, HDŽI, predsjednik Uredivačkog savjeta, **Vladimir Siladi**, Društvo HDŽI, **Slavko Serić**, HDŽI, **Josip Zavada**, Fakultet prometnih znanosti Zagreb.

Glavni i odgovorni urednik
Marko Odak

Tehnički urednik
Zdenko Francetić

Lektorica
Nataša Bunjevac

Design
Matilda Müller

Grafička priprema
Lidija Torma
Lidija Hajdarović

Prevoditeljice
Engleski jezik: prof. Bruna Šarić
Njemački jezik: prof. Viktorija Koščak

Uredništvo
Špilo Dmitrović, Marija Horvat, Branko Korbar, Marko Odak (glavni i odgovorni urednik), Vlatka Škorić, Mario Toma.

Adresa uredništva
10000 Zagreb, Petrinjska 89,
telefon: (01) 378 28 58, telefax (01) 45 777 09,
telefon gl. urednika: (01) 378 28 83.

Tiskar
Željeznička tiskara d.o.o.
10000 Zagreb, Petrinjska ulica 87

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. Cijena oglasa može se dobiti na upit u Uredništvu. Odlukom nakladnika, Uprave HŽ, broj Uh-40-9/08, časopis Željeznice 21 se distribuiru besplatno članovima HDŽI, svim službama u HŽ Holdingu, svim ovinskim HŽ-ovim društvima, znanstvenim i visokoškolskim ustanovama, strukovnim europskim asocijacijama, te tvrtkama partnerima HŽ-a kao i zaslužnim pojedincima i suradnicima časopisa.

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

Naslovna stranica
Radovi na pruzi Ploče - Metković, kod Opuzena
Fotografija: Dragutin Staničić

GOST UVODNIČAR**prof.dr.sc. Klaus Riessberger:**

U BUDUĆNOSTI ĆE VAŽNOST ŽELJEZNICE ZNATNO PRELA-ZITI DANAŠNJE OKVIRE	5
--	---

STRUČNI I ZNANSTVENI RADOVI

MODERNIZACIJA X. PANEUROPSKOG KORIDORA U SVRHU UKLJUČENJA U MREŽU TEN - T (Dražen Vinščak, dipl. ing., Miroslav Kreč, dipl. ing., Alen Križić, dipl. ing.)	7
--	---

FORMIRANJE CIJENA U KOMBINIRANOM PRIJEVOZU KAO ELEMENT MARKETINŠKOG MIKSA (mr.sc. Željko Cindrić, dipl.ing.)	14
--	----

TRENDOVI RAZVOJA INDUSTRIJSKIH KOLOSIJEKA U REPUBLICI HRVATSKOJ (Marinko Tuškanec, dipl. ing.)	19
--	----

MODELI ZA UTVRĐIVANJE KAPACITETA ŽELJEZNIČKE INFRASTRUKTURE (prof. dr.sc. Mirko Čičak, dipl. ing.)	27
--	----

PRIMJENA SIMULACIJSKOG MODELA VOŽNJE VLAKOVA NA PRUZI OŠTARIJE - LIČKO LEŠČE UZ UPORABU MATLAB-A (dr.sc. Simo Janjanin, dipl. ing.)	39
---	----

IDENTIFIKACIJA I OCJENA UTJECAJA PROMETA NA OKOLIŠ U KORELACIJI SA SERIJOM STANDARDA ISO 14000 (dr. sc. Sabira Salihović, mr. sc. Azra Ferizović)	49
---	----

ULOGA I VAŽNOST ŠEFA KOLODVORA - PODRUČJA U OSTVA-RIVANJU SIGURNOSTI ŽELJEZNIČKOG PROMETA (Stevo Roksandić, dipl.ing.)	55
--	----

SIGURNOST I ZAŠTITA POŠTANSKIH POŠILJAKA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU (Ivo Aščić, dipl.ing., mr. Marijan Binički, dipl.ing.)	62
--	----

NOVOSTI IZ HRVATSKIH ŽELJEZNICA

PLANOVI POSLOVANJA, IMENOVANJA, NELIKVIDNOST (Vlatka Škorić)	67
--	----

NOVA KNJIGA

PROMOCIJA KNJIGE „TRAMVAJ 101, 1951-2008“ (Dean Lalić, dipl.ing.)	68
---	----

IZ POVIJESTI HRVATSKIH ŽELJEZNICA

»ŽELJEZNICA U TEORIJI I PRAKSI« - STRUČNI I RODOLJUBNI PROJEKT (mr.sc. Vladko Ložić)	69
--	----

HDŽI AKTIVNOSTI

ODRŽAN SASTANAK HDŽI-OVIH POVJERENIKA	1
---	---

SJEDNICA GLAVNE SKUPŠTINE UEEIV-A I MEĐUNARODNI SAJAM PRUŽNE TEHNIKE	2
--	---

Izlet članova Hrvatskog društva željezničkih inženjera, OBILAZAK ŽELJEZNIČKOG MUZEJA U BUDIMPEŠTI	4
---	---

TVRTKE ČLANICE DRUŠTVA ITHŽ

RAČUNALA Nela 4.14

Punokrvno prijenosno računalo po cijeni netbooka,
pokretano dvojezgrenim Intel procesorom.



Intel Pentium Procesor for Mobile T2390

1GB radne memorije

120GB čvrsti disk

14,1" zaslon razlučivosti 1280 x 800 točaka

2.999 kuna (PDV uključen u cijenu)



Fallerovo šetalište 22, P.P. 202

10002 ZAGREB, Hrvatska

Tel. 01 3655 547

Fax. 01 3655 550

E-mail: pc.prodaja@koncar-inem.hr

Tehnologija sa stilom

www.racunala.koncar.hr



U BUDUĆNOSTI ĆE VAŽNOST ŽELJEZNICE ZNATNO PRELAZITI DANAŠNJE OKVIRE

Prof. dr. sc. **Klaus Rießberger** iz Uprave Instituta za željeznicu i prometno gospodarstvo Tehničkoga sveučilišta u Grazu poznat je hrvatskim željezničkim stručnjacima, posebice kao dugogodišnji organizator savjetovanja »Moderna željeznička vozila«. Na upravo održanom zasjedanju Glavne skupštine Europskog saveza društava željezničkih inženjera (UEEIV) izabran je za njezina novog predsjednika. To je bio razlog da ga zamolimo da napiše kratak uvodnik za ovaj broj stručnog časopisa »Željeznice 21«.

Stari kontinent Europa već godinama je u procesu temeljnih promjena. Za to postoje brojni razlozi o kojima ovdje ne možemo raspravljati. No, same promjene vidljive su svakome i tiču se svih građana Europe.

Osim stvaranja zajedničkoga gospodarskog prostora u kojemu su nestale brojne povijesne nacionalne granice, a čiji će dio uskoro postati i Hrvatska, naš način razmišljanja određuje i liberalizacija svih

područja. Iz toga nije izuzeta ni željeznica. Središnja tijela u kojima se u Europi donose odluke uvidjela su da će željeznica i u budućnosti morati biti važan oblik prijevoza i da će njezina važnost uvelike prelaziti današnje okvire. U europskim razmjerima, u tijeku su veliki željeznički projekti. To se ne odnosi samo na održavanje i obnovu pruga, nego prije svega na prijevozne kapacitete i na povećanje opsega rada u putničkom i teretnom prijevozu.

Prije gotovo 20 godina osnovan je Europski savez društava željezničkih inženjera (*Union Europäischer Eisenbahn-Ingenieur-Verbände* - UEEIV). U skiciranome okružju, integraciji Europe, UEEIV-u se pridaje sve veća važnost. Sam naziv Saveza nagovješće njegovo nadnacionalno europsko usmjerenje. Savez zastupa i podupire željezničke inženjere jer samo su inženjeri koji djeluju na željeznicama oni koji mogu i koji će provesti političke namjere. Njihov stav je da treba poticati kompatibilnost odnosno »slaganje« s drugim željeznicama, da bi se (nadamo se) za nekoliko godina stvorio željeznički sustav bez prekida i iznimnih pravila, sustav koji bi se uistinu mogao zвати »europskim«. Za to je prije svega potrebno sljedeće:

- visoka razina kompetentnosti inženjera,
- čvrsto uvjerenje da je postavljen cilj vrijedan truda,
- spremnost na kolegijalnu razmjenu mišljenja s europskim susjedima i kolegama te
- dobra volja da se dođe do zajedničkog rješenja u ranije opisanome smislu.

Podupirati taj proces, omogućiti te razgovore na kolegijalnoj, neslužbenoj razini i doprinositi potrebnim izbornim procesima na svim razinama ciljevi su UEEIV-a, u kojemu je HDŽI član od 1992. U tu svrhu UEEIV organizira seminare i simpozije na kojima se šire tehnička iskustva i predstavljaju najnovija dostignuća i ideje.

Već nekoliko godina postoji mogućnost da se širom Europe certificira željezničko tehničko znanje te na taj način, u europskome smislu potvrdi stručnost željezničkog inženjera. U skladu s time UEEIV je ustrojio vlastiti postupak koji vodi do titule europskoga željezničkog inženjera »eurail-ing«. U zapadnoj Europi je na taj način potvrdu o svojim znanjima i sposobnostima dobilo već više od 300 osoba.

Godinama se razgovara o Europskoj željezničkoj akademiji, ali projekt do sada nije ostvaren zbog raznih okolnosti. Ako društva članovi UEEIV-a kao organizacije željezničkih inženjera u pojedinim državama izraze zainteresiranost i razviju ideje o odgovarajućem financiranju, UEEIV neće oklijevati s oživljavanjem već za početih pripremnih aktivnosti za osnivanje Europske željezničke akademije. U tome kontekstu vrijedi europsko pravilo »odozdo prema gore«. UEEIV će dati punu podršku uz uvjet da prijedlog za pokretanje projekta dođe od jednog člana ili od nekoliko članova.

Hrvatskom društvu željezničkih inženjera (HDŽI) želim puno uspjeha u ambicioznome radu, a holdingu HŽ-Hrvatske željeznice puno uspjeha u provedbi projekata.

prof. dr. **Klaus Rießberger**
predsjednik UEEIV-a

HIGH-CAPACITY | PRECISION | RELIABILITY

Plasser & Theurer



Clean-Up Time

The most important foundation for a sustainable track geometry is a faultless, straight formation. To produce this, the Plasser & Theurer RM 900 ballast cleaning machines for tracks and switches are equipped with an excavating chain in a transverse cutter bar - adjustable precisely to the required excavating depth and formation crossfall. Cleaning machines with high capacity excavating chains and up two screening units open a new dimension in high-capacity ballast cleaning. The result is increased output - with improved cleaning quality. The device for supplying new ballast at start and end of work as well as where there are differences in level raises the track geometry quality.

Dražen Vinščak, dipl. ing.
Miroslav Kreč, dipl. ing.
Alen Križić, dipl. ing.

MODERNIZACIJA X. PANEUROPSKOG KORIDORA U SVRHU UKLJUČENJA U MREŽU TEN-T

1. Uvod

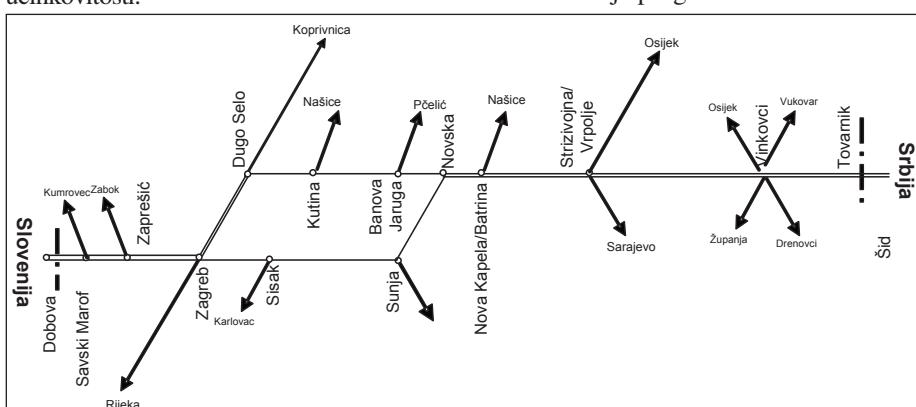
Deseti paneuropski koridor vrlo je važan koridor za europski prometni sustav. On povezuje 11 zemalja srednje i jugoistočne Europe. Ako se tu uključi samo južni dio Njemačke, tada je to prostor od gotovo milijun i pol kvadratnih kilometara, s više od 160 milijuna stanovnika i sa željezničkom mrežom koja je duža od 40 tisuća kilometara. Proteže se od Republike Austrije preko Slovenije, Hrvatske, Srbije i Makedonije do Grčke. Također postoje četiri ogranka koja Mađarsku i Bugarsku povezuju s glavnim prometnim pravcem. Ukupna dužina koridora iznosi oko 2360 kilometara, a u

Hrvatskoj dužina pruga X. koridora iznosi 434 kilometra (odnosno 18,4 posto).

Budući da je RH trenutačno u procesu primanja u članstvo EU-a, to se u sklopu predpristupnih pregovora obrađivalo i poglavljje vezano uz razvoj željeznice. U skladu s time planirano je uključivanje X. koridora u mrežu TEN-T odnosno mrežu željezničkih pruga visoke učinkovitosti. Da bi se zadani cilj uključenja koridora u mrežu TEN-T ostvario, željezničke pruge treba modernizirati u skladu sa svim europskim tehničko-tehnološkim normama i propisima (TSI) za pruge visoke učinkovitosti.

2. Postojeće stanje pruga na X. koridoru u RH

Hrvatski dio X. koridora u većoj mjeri koristi se za provozni prijevoz između početne i posljednje točke koridora. Na prugama koje se nalaze na X. koridoru u Hrvatskoj ostvaren je dio ciljnih parametara koji su određeni za paneuropske koridore i transeuropsku mrežu. Treba napomenuti to da je ostvarenje ciljnih parametara proces koji se realizira kroz dulje vrijeme u sklopu ciklusa obnove i modernizacije pruga na koridoru.



Shema 2.1: Koridor X. na HŽ-ovoj mreži sa svim priključcima



Radionica željezničkih vozila Čakovec d.o.o.

Kolodvorska 6, 40000 Čakovec
tel: 040/384 334, 384 335, 384 337, fax: 040/384 336
e-mail: rzv@rzv.hr - www.rzv.hr



Osnovne djelatnosti:

- izrada, održavanje i popravak novih specijalnih teretnih vagona serije Saadkms-z za prijevoz teretnih vozila
- popravak i održavanje različitih serija teretnih vagona
- popravak i održavanje vagon cisterni za prijevoz naftnih derivata
- rekonstrukcija namjenskih vagona za smještaj radnika; za skladišta
- izrada čeličnih zavarenih konstrukcija svih vrsta od nerđajućih čelika



Parametri koji na X. koridoru nisu ostvareni do kraja jesu:

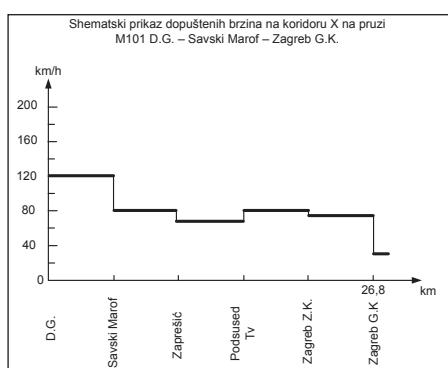
- kontinuirana dvokolosiječnost (međutim, od Zagreb preko Siska do Novske te od Dugog Sela do Novske pruga je jednokolosiječna),
- kontinuirana vozna brzina od 160 km/h,
- najmanja korisna dužina glavnih prolaznih i pretjecajnih kolosijeka u kolodvorima za preuzimanje vlakova od 750 metara koja bi trebala obavljati funkciju regulacije prometa,
- najmanja dužina perona od 400 metara u kolodvorima u kojima će se zaustavljati međunarodni vlakovi zbog ulaska i izlaska putnika,
- razmak kolosijeka dvokolosiječne pruge od četiri metra i
- postoji veliki broj željezničko-cestovnih prijelaza u razini.

Koridor je podijeljen na pet pruga koje su kronološki poredane od državne granice s Republikom Slovenijom na zapadu do državne granice s Republikom Srbijom na istoku. Od Zagreba prema Novskoj podijeljen je na dvije jednokolosiječne dionice, i to na sjevernu od Dugog Sela do Novske i južnu od Zagreba preko Siska do Novske.

2.1. Pruga M 101 DG - Savski Marof - Zagreb GK

Pruga M 101 DG - Savski Marof - Zagreb GK jest dvokolosiječna pruga dužine 26,8 kilometara. Elektrificirana je sustavom 25kV, 50 Hz. Na njoj se nalazi pet kolodvora i šest stajališta.

Projektirana vozna brzina na toj pruzi iznosi 160 km/h, uz ograničenja na pojedinim dionicama, i to na dionici Zaprešić - Podsused. Tu vozna brzina iznosi od

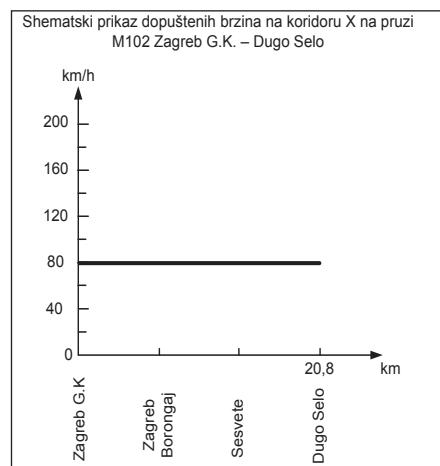


Slika 2.1.1: Shematski prikaz dopuštenih voznih brzina na pruzi M 101

100 do 120 km/h, a na dionici Zagreb ZK - Zagreb GK 70 km/h. U skladu sa sadašnjim stanjem željezničke infrastrukture najveća dopuštena vozna brzina kreće se od 30 do 120 km/h. Vozna brzina ovisi o dionicama i iznosi 120 km/h na dionici DG - Savski Marof, 80 km/h na dionici Savski Marof - Zaprešić, 60 km/h na dionici Zaprešić - Podsused, 80 km/h na dionici Podsused - Zagreb ZK, 70 km/h na dionici Zagreb ZK - Zagreb GK te 30 km/h u Zagreb GK.

2.2. Pruga M 102 Zagreb GK - Dugo Selo

Pruga M 102 Zagreb GK - Dugo Selo sjedište je paneuropskih koridora V.b i X. u čvoruštu Zagreb. Ona je također dvokolosiječna i duga je 20,8 kilometara. Elektrificirana

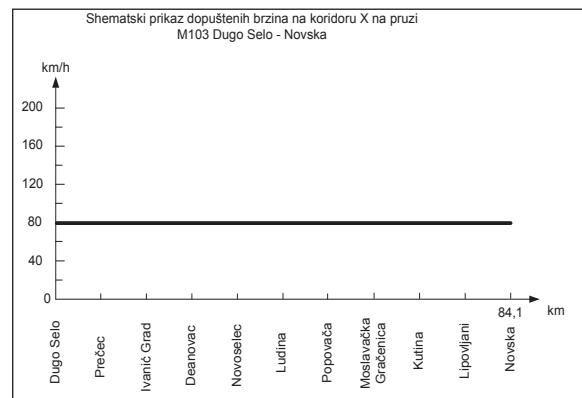


Slika 2.2.1: Shematski prikaz dopuštenih voznih brzina na pruzi M 102

je sustavom 25kV, 50 Hz. Na pruzi se nalaze četiri kolodvora i četiri stajališta. U skladu sa sadašnjim stanjem željezničke infrastrukture najveća dopuštena vozna brzina iznosi 80 km/h uz ograničenja u kolodvorima na pruzi.

2.3. Pruga M 103 Dugo Selo - Novska

Pruga M 103 Dugo Selo - Novska sjeverni je krak X. koridora. Ona je jednokolosiječna i duga 84,1 kilometar. Elektrificirana je sustavom 25 kV, 50 Hz. Na pruzi se nalazi 12 kolodvora i sedam stajališta. U skladu sa



Slika 2.3.1: Shematski prikaz dopuštena vozna brzina na pruzi M 103

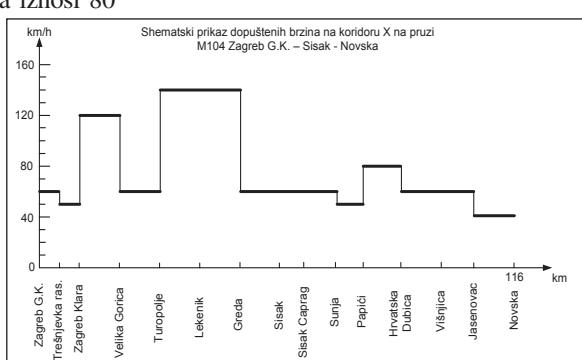
sadašnjim stanjem željezničke infrastrukture najveća dopuštena vozna brzina na pruzi iznosi 80 km/h.

2.4. Pruga M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska

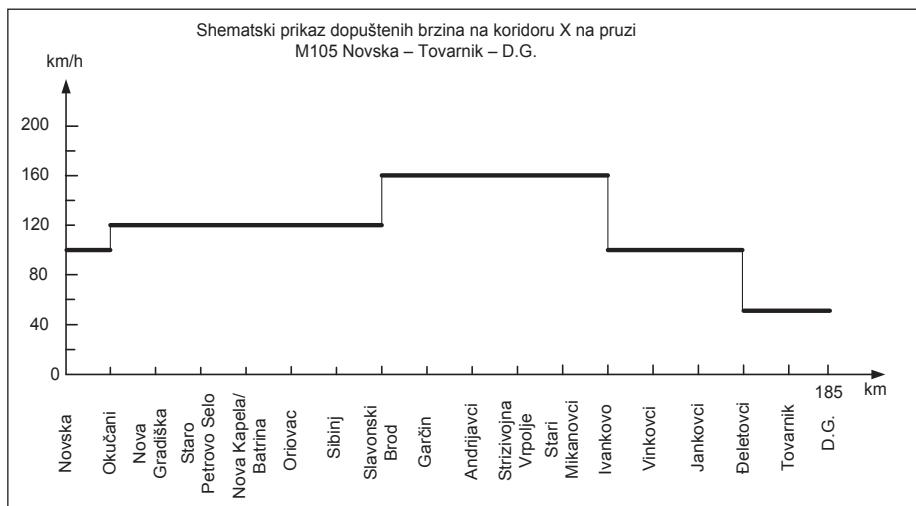
Pruga M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska južni je krak X. koridora dug 116 kilometara. Elektrificirana je sustavom 25 kV, 50 Hz. Na pruzi se nalazi 11 kolodvora, 12 stajališta i jedno stajalište/otpremništvo.

Kao posljedica nedovoljnog održavanja pruge te ratnih razaranja (na dionici Sunja - Novska) najveća dopuštena vozna brzina kreće se između 30 i 120 km/h. Vozna brzina između kolodvora Zagreb GK i rasputnice Trešnjevka iznosi 60 km/h, od rasputnice Trešnjevka do kolodvora Zagreb Klara 50 km/h, od Zagreb Klare do Velike Gorice 120 km/h, od Velike Gorice do Turopolja 60 km/h, između Turopolja i Grede 140 km/h, između Grede i Sunje 60 km/h, između Sunje i Papića 50 km/h, između Papića i Hrvatske Dubice 80 km/h, između Hrvatske Dubice i Jasenovca 60 km/h, a između Jasenovca i Novske 40 km/h.

Na dionici Sunja - Novska željeznički promet odvija se u kolodvorskom razmaku, a rad kolodvora ograničen je na vrijeme od



Slika 2.4.1: Shematski prikaz dopuštenih voznih brzina na pruzi M 104



Slika 2.5.1: Shematski prikaz dopuštenih voznih brzina na pruzi M 105

4.15 do 21.20 sati. Kao kolodvor koristi se jedino kolodvor Hrvatska Dubica, dok se ostali, u komercijalnome smislu, koriste kao stajališta odnosno kao stajalište/otpremništvo (Jasenovac).

2.5. Pruga M 105 Novska - Tovarnik - DG

Pruga M 105 Novska - Tovarnik - DG je dvokolosiječna pruga dužine 185 kilometara. Elektrificirana je sustavom 25kV, 50 Hz. Na njoj se nalazi 17 kolodvora i 22 stajališta.

Kao i na ostalim prugama tako i na pruzi M 105 zbog nedovoljnog održavanja i ratnih razaranja postojeća najveća dopuštena vozna brzina kreće se između 50 i 160 km/h. Na dionici Novska - Okučani ona iznosi 100 km/h, na dionici Okučani - Slavonski Brod 120 km/h, na dionici Slavonski Brod - Ivanovo 160 km/h, na dionici Ivanovo - Đeletovci 100 km/h, a na dionici Đeletovci - Tovarnik - DG 50 km/h.

Vozna brzina od 50 km/h na dionici Vinkovci - Tovarnik - DG posljedica je ratnih razaranja tijekom Domovinskog rata. Do sada su obnovljeni kontaktna mreža i željezničko-cestovni prijelazi u razini. U jesen 2008. započet je kapitalni remont te dionice. Pošto on bude završen, vozna brzina bit će podignuta na projektiranu voznu brzinu od 160 km/h, a pruga i kolodvori bit će opremljeni suvremenom SS- i TK-opremom. Ti radovi dijelom se financiraju nepovratnim sredstvima iz fonda ISPA.

2.6. Propusna moć pruga na X. koridoru

Propusna moć pruge sposobnost je pruge da u određenome vremenskom razdoblju,

uz postojeću tehničku opremljenost pruge, određenu vrstu i seriju vučnih sredstava i usvojenu organizaciju prometa, propusti određeni broj vlakova. Ona se računa na temelju postupka određenog UIC-ovom metodologijom (objava br. E 405), koja je usvojena i kao metodologija za HŽ.

Prema kriterijima te metode utvrđene su dionice između većih kolodvora te njihovi ograničavajući međukolodvorski razmaci s najnepovoljnijim tehničko-eksploatacijskim karakteristikama. To su:

1. dionica Savski Marof - Zagreb GK, ograničen razmak Podsused Tv - Zagreb ZK,
2. dionica Zagreb GK - Dugo Selo, ograničen razmak Sesvete - Dugo Selo,
3. dionica Dugo Selo, Novska, ograničen razmak Novska - Lipovljani,
4. dionica Novska, Strizivojna/Vrpolje, ograničen razmak Novska - Okučani,
5. dionica Strizivojna/Vrpolje - Vinkovci, ograničen razmak Strizivojna/Vrpolje - Stari Mikanovci,
6. dionica Vinkovci - Tovarnik, ograničen razmak Jankovci - Đeletovci,
7. dionica Zagreb GK - Sisak, ograničen razmak Lekenik - Turopolje,
8. dionica Sisak - Sunja, ograničen razmak Sisak Caprag - Sunja i
9. dionica Sunja - Novska, ograničen razmak Sunja - Hrvatska Dubica.

Na temelju izračuna za vozni red 2007/2008. propusne moći pruga iznose:

- na dionici Savski Marof - Zagreb GK - 282 vlakova na dan,
- na dionici Zagreb GK - Dugo Selo - 374 vlaka na dan,
- na dionici Dugo Selo - Novska - 86 vlakova na dan,

- na dionici Novska - Strizivojna/Vrpolje - 263 vlaka na dan,
- na dionici Strizivojna/Vrpolje - Vinkovci - 316 vlakova na dan,
- na dionici Vinkovci - Tovarnik - 104 vlaka na dan,
- na dionici Zagreb GK - Sisak - 99 vlakova na dan,
- na dionici Sisak - Sunja - 30 vlakova na dan i
- na dionici Sunja - Novska - 18 vlakova na dan.

Kapaciteti pruga mjereni propusnom moći odnosno brojem vlakova u danu kreću se od 104 do 374 vlaka na dan na dionicama koje su dvokolosiječne odnosno oko 99 vlakova na dan na jednokolosiječnim dionicama.

Privremeno ograničenje propusne moći na dionici dvokolosiječne pruge od Vinkovaca do Tovarnika na 104 vlaka na dan uzrokovano je nedostatkom signalnih uređaja.

Propusna moć za prugu Zagreba GK - Sisak - Novska računata je za dionicu Zagreb GK - Sisak na ograničavajućem razmaku Lekenik - Turopolje s mogućnošću propuštanja 99 vlakova na dan. Za prugu od Sunje do Novske ona iznosi 18 vlakova na dan. Tako mali broj vlakova na toj dionici posljedica je nedostatka SS-uređaja te promet vlakova teče u kolodvorskem razmaku. Za promet vlakova pruga je otvorena između 4.15 i 21.20 sati.

Postotak iskorištenja infrastrukture kreće se od 32 do 116 posto.

3. Prijedlog modernizacije pruga na X. koridoru u RH

Europska unija veliku pozornost posvećuje izgradnji učinkovite i tehnološki vrlo razvijene željezničke infrastrukture, koja će se sastojati od transeuropske mreže željezničkih pruga za velike brzine i pruga konvencionalnih brzina. Željezničke pruge koje pripadaju navedenoj željezničkoj mreži morat će se graditi i osvremenjivati na način da udovoljavaju europskim tehničko-tehnološkim normama i propisima.

Da bi se pruge na hrvatskom dijelu X. koridora što kvalitetnije uključile u mrežu TEN-T treba ostvariti sljedeće parametre (slika 3.1):

- kontinuirana dvokolosiječnost,
- dogradnja drugog kolosijeka na jednokolosiječnim prugama (osim na pruzi Sunja - Novska),



Slika 3.1.1: Ciljno stanje X. koridora

- dogradnja novih dvaju kolosijeka za potrebe prigradskog prijevoza na dionici Savski Marof - Dugo Selo,
- kontinuirana vozna brzina od 160 km/h, osim u čvoruštu Zagreb i na dionici Sunja - Novska,
- prosječna udaljenost između kolodvora od 20 kilometara na dvokolosiječnim pružnim dionicama,
- ukidanje pojedinih kolodvora ovisno o pojedinim kriterijima odnosno o postojećem razmaku između kolodvora, o potrebi iz prometnih razloga, o radu u teretnom prijevozu te o tomu nalaze li se u njima kapaciteti za održavanje pruge i kolodvora,
- najmanja dužina glavnih prolaznih i pretjecajnih kolosijeka u kolodvorima za preuzimanje vlakova od 750 metara odnosno korisna dužina kolosijeka od 790/810 metara,
- najmanja dužina perona od 400 metara u kolodvorima u kojima će se zaustavljati međunarodni vlakovi zbog ulaska i izlaska putnika,
- razmak kolosijeka dvokolosiječne pruge od četiri metra,
- denivelacija svih željezničko-cestovnih prijelaza u razini,
- ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova,
- uvodenje obostranog prometa na svim prugama i

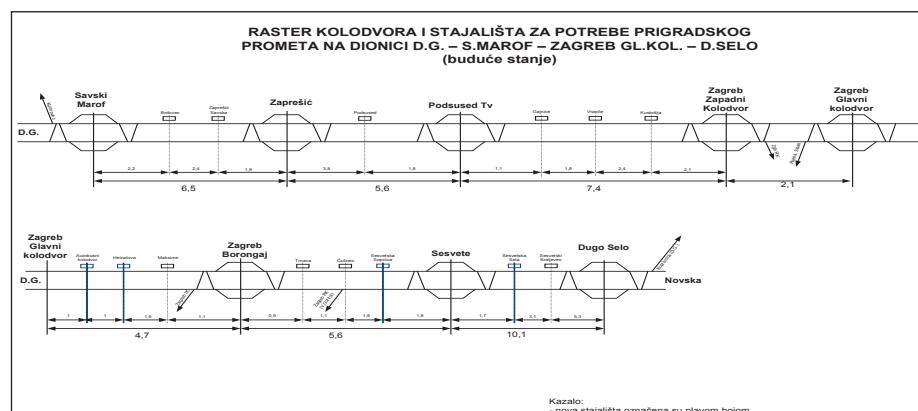
3.1. Pruge M 101 DG - Savski Marof - Zagreb GK i M 102 Zagreb GK - Dugo Selo

Prema gore navedenim parametrima, na prugama M 101 i M 102 predlažu se odvajanje prigradskog prijevoza od daljinskog prijevoza dogradnjom još dvaju kolosijeka, vozna brzina vlakova od 120 km/h, ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova te izgradnja novih stajališta za potrebe prigradskog prijevoza.

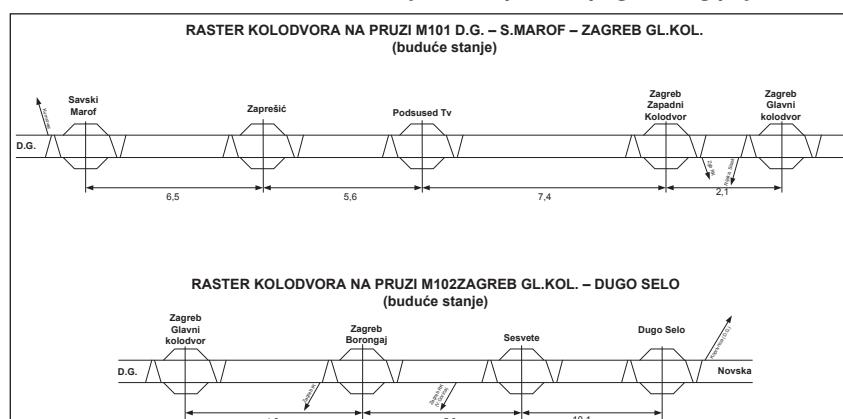
Da bi se te pruge rasteretile, predlaže se izgradnja nove obilaznice od Zaprešića do Dugog Sela za potrebe teretnog prijevoza. Tom obilaznicom sav teretni prijevoz bio bi preusmjeren na tu prugu, a samim time osigurali bi se dodatni kapaciteti pruge za potrebe prigradskog prijevoza.

3.2. Pruga M 103 Dugo Selo - Novska

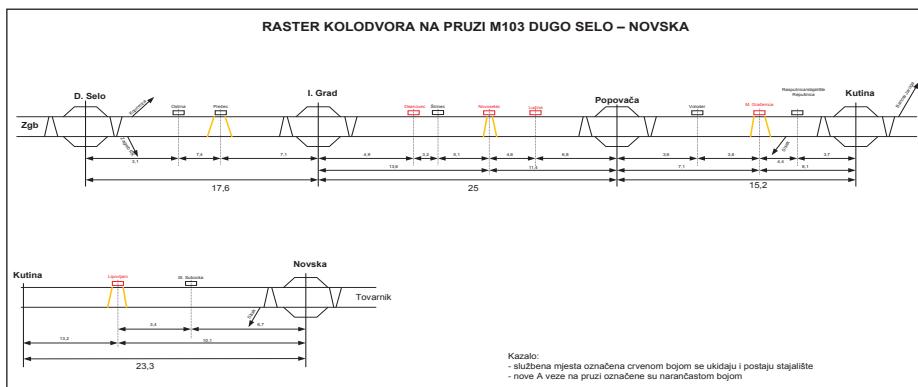
Na pruzi M 103 Dugo Selo - Novska predlažu se dogradnja drugog kolosijeka, kontinuirana vozna brzina od 160 km/h, prosječna udaljenost između kolodvora od 20 kilometara, ukidanje pojedinih kolodvora i njihova prenamjena u stajališta,



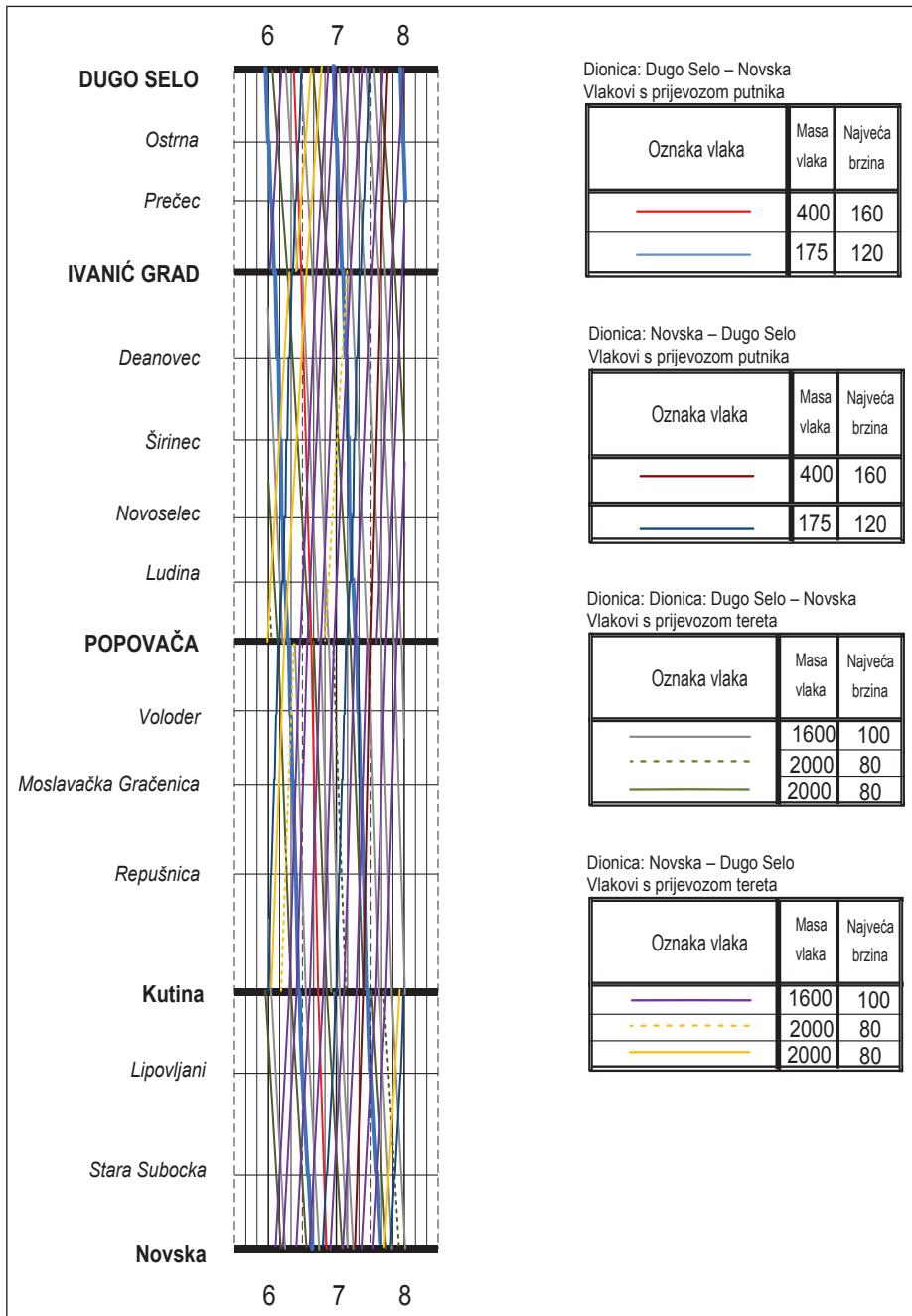
Slika 3.1.1: Raster kolodvora i stajališta za potrebe prigradskog prijevoza



Slika 3.1.2: Raster kolodvora na prugama M 101 i M 102



Slika 3.2.1: Raster kolodvora na pruzi M 103 Dugo Selo - Novska



Slika 3.2.2: Satni grafikon voznog reda na pruzi M 103 Dugo Selo - Novska

ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova te denivelacija svih postojećih željezničko-cestovnih prijelaza u razini. Budući da se predlaže da udaljenost između kolodvora iznosi oko 20 kilometara, to će pojedini kolodvori biti prenamijenjeni u stajališta isključivo za potrebe putničkog prijevoza.

Modernizacijom pruge prema gore navedenom, u odnosu na postojeće stanje vrijeme putovanja vlakova bit će skraćeno za 38 odnosno za 40 minuta u putničkom prijevozu te za 38 odnosno 28 minuta u teretnom prijevozu, dok će propusna moć pruge biti povećana dva i pol puta odnosno na 325 vlakova na dan.

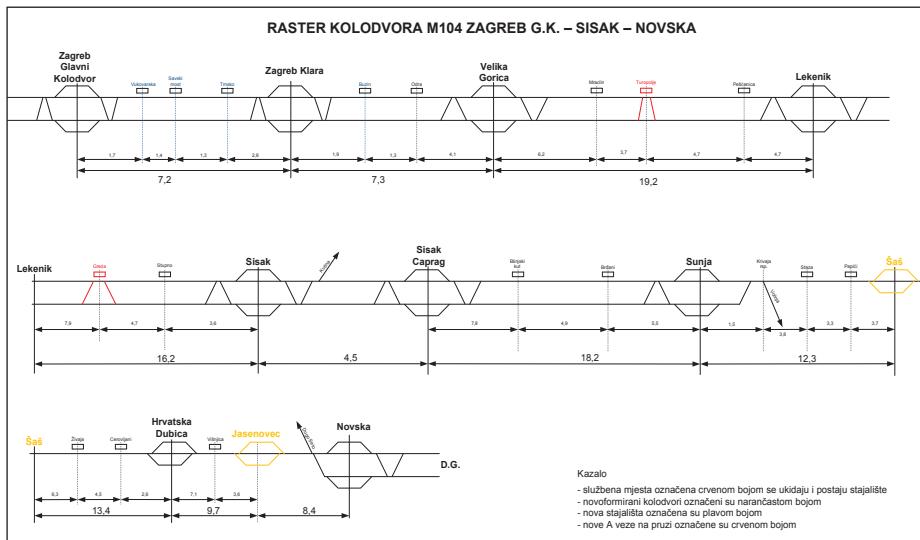
3.3. Pruga M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska

Na pruzi M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska predlaže se dogradnja drugog kolosijeka na dionici Zagreb GK - Sunja, izgradnja novih stajališta na području čvorišta Zagreb za potrebe prigradskog prijevoza, kontinuirana vozna brzina od 160 km/h odnosno 120 km/h na jednokolosijecnoj dionici Sunja - Novska, ukidanje pojedinih kolodvora i njihova prenamjena u stajališta, ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova, denivelacija svih postojećih željezničko-cestovnih prijelaza u razini te rekonstrukcija i ponovna prenamjena Šaša i Jasenovca u kolodvore zbog nepovoljnih kolodvorskih razmaka. Budući da se predlaže da udaljenost između kolodvora iznosi oko 20 kilometara, to će na dvokolosijecnoj dionici pojedini kolodvori biti prenamijenjeni u stajališta isključivo za potrebe putničkog prijevoza.

Modernizacijom pruge prema gore navedenom, u odnosu na postojeće stanje vrijeme putovanja vlakova bit će skraćeno za 88 odnosno za 79 minuta u putničkom prijevozu te za 73 odnosno 59 minuta u teretnom prijevozu, dok će propusna moć pruge u prosjeku biti povećana šest puta.

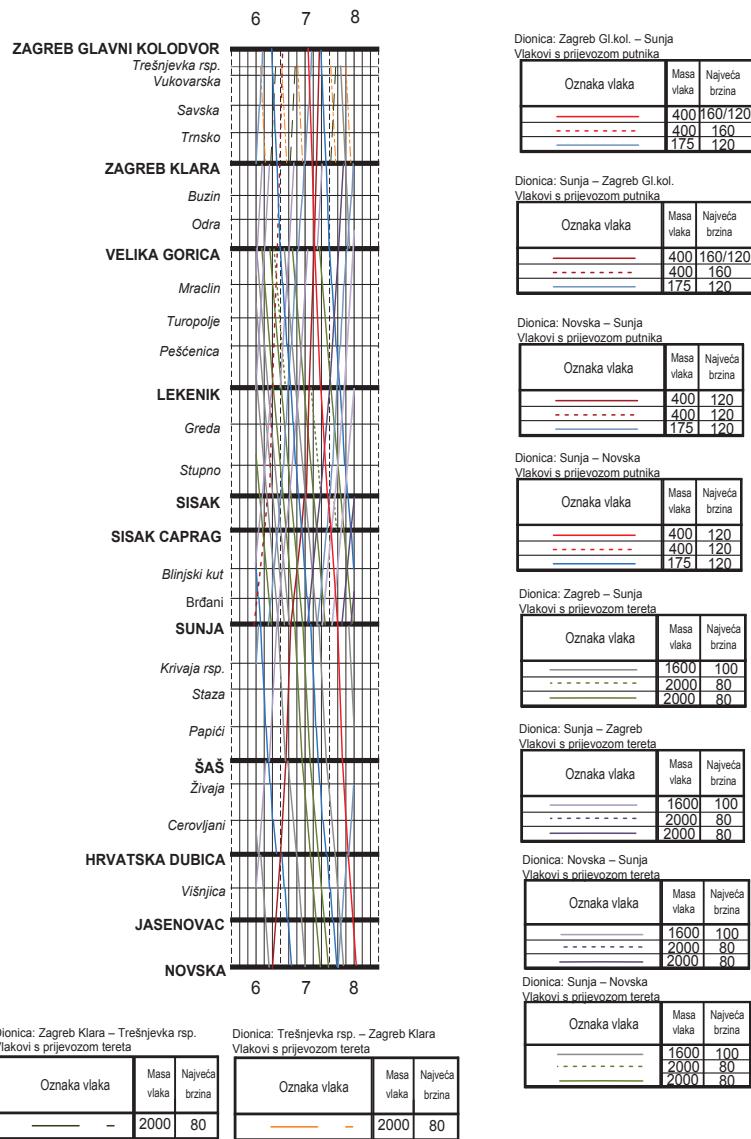
3.4. Pruga M 105 Novska - Tovarnik - DG

Na pruzi M 105 Novska - Vinkovci - DG predlaže se kontinuirana vozna brzina od 160 km/h, ugradba suvremenog sustava upravljanja i vođenja vlakova, ukidanje pojedinih kolodvora i njihova prenamjena u stajališta te denivelacija svih postojećih željezničko-cestovnih prijelaza u razini. Budući da se predlaže da udaljenost između kolodvora iznosi oko 20 kilometara, to će pojedini kolodvori biti prenamijenjeni u stajališta isključivo za potrebe putničkog prijevoza.



Slika 3.3.1: Raster kolodvora na pruzi M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska

PRUGA M104 ZAGREB GL.KOL. – SUNJA – NOVSKA MAKSIMALNI GRAFIKON



Slika 3.3.2: Satni grafikon vozognog reda na pruzi M 104 Zagreb GK - Sisak - Novska

Modernizacijom pruge prema gore navedenom, u odnosu na postojeće stanje vrijeme putovanja vlakova bit će skraćeno za 94 odnosno za 54 minute u putničkom prijevozu te za 68 odnosno 73 minute u teretnom prijevozu, dok će propusna moć pruge biti povećana za 40 posto.

4. Zaključak

Glavni cilj transformacije željezničkog sustava u Europskoj uniji jest osposobljavanje željeznice za ravnopravno i konkurentno sudjelovanje na cjelovitome europskom prijevoznom tržištu. Politika Europske unije nastoji usmjeriti što veću količinu prometnih potreba prema željeznici kako bi se rasterteile ceste i postigli što veći učinci na planu uštěde energije i zaštite okoliša.

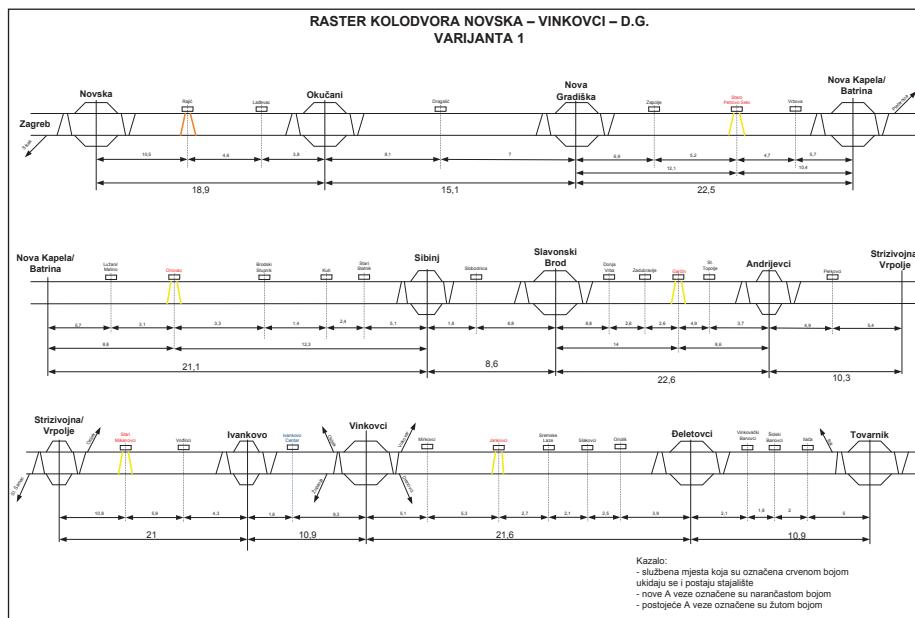
Transeuropska mreža i paneuropski koridori postavljeni su tako da postoji više usporednih prometnih pravaca koji mogu udovoljiti istim prometnim zahtjevima. Prema tome, željeznički prometni pravci u Hrvatskoj, uz cestovni i druge vrste prometa, imaju konkurenčiju u željezničkim koridorima susjednih zemalja, pa i šire. Zbog toga je vrlo važno pravodobno ulagati u izgradnju, dogradnju i osvremenjivanje glavnih (koridorskih) željezničkih pruga na teritoriju Republike Hrvatske, i to u skladu sa susjednim zemljama koje se nalaze na istom koridoru uz istodobnu modernizaciju i povećanje kapaciteta hrvatskih luka. U suprotnom prometni tokovi mogu biti usmjereni na alternativne pravce.

Razvitak željezničke infrastrukture u Republici Hrvatskoj mora biti u funkciji održivog i uravnoteženog razvoja zemlje te njezina djelotvornog uključivanja u zajedničko tržište Europske unije, uz uvažavanje specifičnosti koje proizlaze iz geografskih obilježja zemlje.

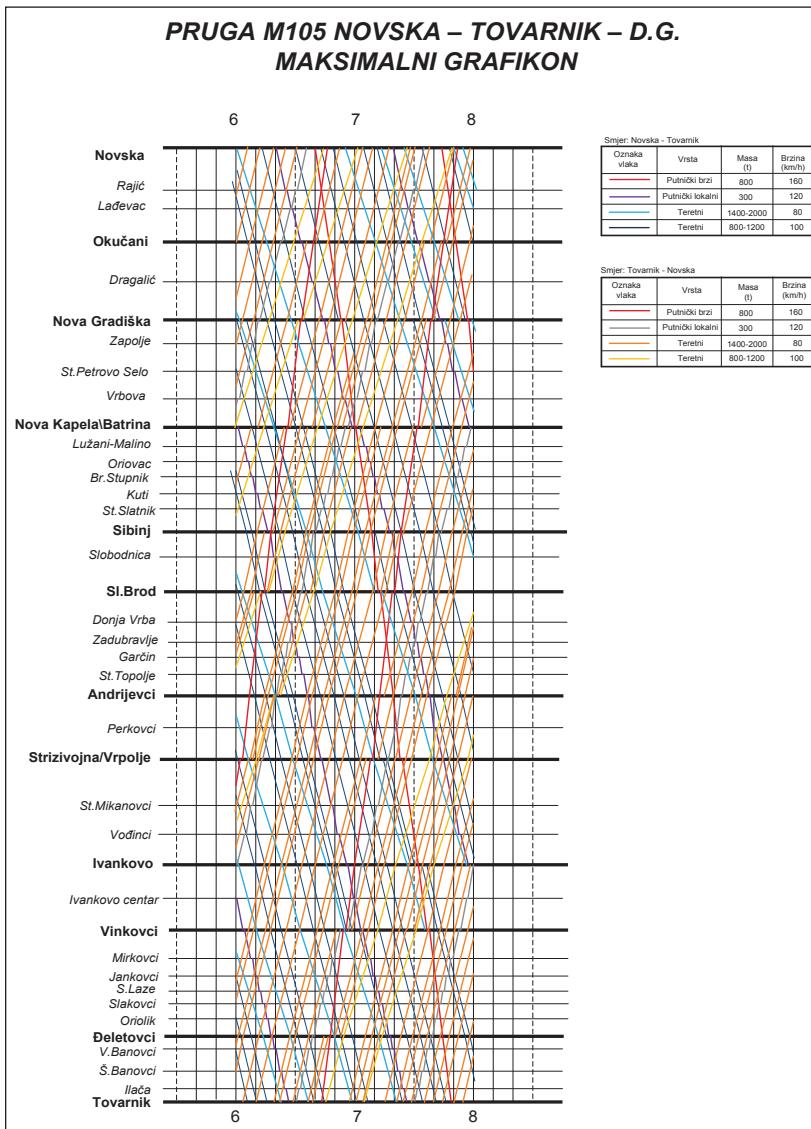
Da bi se osigurao kontinuirani razvoj gospodarstva na području regija koja se nalaze uz pruge na X. koridoru, što prije treba započeti njihovu modernizaciju. Poseban naglasak mora se staviti na to da bi modernizacija pruga trebala početi i prije ulaska Hrvatske u Europsku uniju zbog povećanja konkurentnosti u odnosu na IV. koridor.

5. Literatura

1. www.hznet.hr
2. www.arge-kx.com
3. Studija modernizacije X. koridora, HŽ-Infrastruktura d.o.o., ožujak 2009.
4. Tehnički uvjeti za izradu voznog reda 2008/09. 4 izmjene i dopune, Tehnički uvjeti za promet konvencionalnih vlakova, HŽ-Infrastruktura d.o.o., studeni 2008.



Slika 3.4.1: Raster kolodvora na pruzi M 105 Novska - Tovarnik - DG



Slika 3.4.2: Satni grafikon voznog reda na pruzi M 105 Novska - Tovarnik - DG

UDK: 656.21

Adrese autora:

Dražen Vinščak, dipl. ing.

Željezničko projektno društvo d.d.

Trg kralja Tomislava 11/II, Zagreb

drazen.vinscak@zpd.hr

Miroslav Kreč, dipl. ing.

Željezničko projektno društvo d.d.

Trg kralja Tomislava 11/II, Zagreb

miroslav.krec@zpd.hr

Alen Križić, dipl. ing.

HŽ-Infrastruktura d.o.o.

Mihaljevića 12, Zagreb

alen.krizic@hznet.hr

Recenzent:

dr. sc. Srećko Kreč, dipl. ing.

Željezničko projektno društvo d.d.

SAŽETAK

Budući da JE RH trenutno u procesu primanja u članstvo EU-a, u sklopu predpristupnih pregovora obrađivano je i poglavje vezano uz razvoj željeznice. Prema navedenom planirano je uključivanje X. koridora u TEN - T mrežu željezničkih pruga visoke učinkovitosti.

Da bi se u ostvario zadani cilj uključenja koridora u TEN - T mrežu potrebno je modernizirati željezničke pruge sukladno svim europskim tehničko - tehničkim normama i propisima (TSI) za pruge visoke učinkovitosti.

Kako bi se osigurao kontinuirani razvoj gospodarstva na području regija koja se nalaze uz pruge na X. koridoru potrebno je modernizaciju započeti što prije, zbog povećanja konkurenčnosti u odnosu na IV. Koridor.

SUMMARY

THE MODERNISATION OF PAN-EUROPEAN CORRIDOR X WITH THE OBJECTIVE OF INCLUDING IT INTO THE TEN - T NETWORK

Since Croatia is currently in the process of being accepted as a member of the EU, in the scope of pre-accession negotiations, the chapter in regard to the railways is also being processed. Accordingly, it was planned to include Corridor X in the TEN D T network of high efficiency railway tracks.

In order to realise this objective it is necessary to modernise the railway tracks in accordance with all European technical and technological norms and regulations (TSI) for high efficiency tracks.

In order to ensure the continued development of the economies of regions through which Corridor X passes, it is necessary to begin modernisation as soon as possible in order to increase its competitiveness in relation to Corridor IV.

ZUSAMMENFASSUNG

ERTÜCHTIGUNG DES PANEUROPÄISCHEN KORRIDORS X IM SINNE SEINER EINBINDUNG INS TEN-T-NETZ

Vor dem Hintergrund der Verhandlungen zum kroatischen EU-Beitritt wurde im Rahmen der Beitrittsverhandlungen u. a. auch der Kapitel über die Entwicklung des Bahnwesens behandelt. Darunter wird die Einbindung des Korridors X ins TEN-T-Netz vorgesehen.

Zur Erreichung der Zielsetzung, den Korridor X ins TEN-T-Netz zu integrieren, sind alle Strecken so auszubauen dass sie allen europäischen Standards und Vorschriften (TSI) für Hochleistungsstrecken entsprechen.

Um die Kontinuität der Wirtschaftsentwicklung in den Korridor X - Regionen sicher zu stellen, ist es unentbehrlich mit der Modernisierung möglichst kurzfristig zu beginnen und somit die Wettbewerbsfähigkeit des Korridors X gegenüber dem Korridor IV zu stärken.

mr. sc. Željko Cindrić, dipl. ing.

FORMIRANJE CIJENA U KOMBINIRANOM PRIJEVOZU KAO ELEMENT MARKETINŠKOG MIKSA

1. Uvod

Da bi zadovoljio svoje životne i društvene materijalne i nematerijalne potrebe, čovjek u poduzećima organizira rad i proizvodnju raznih oblika. S razvojem društvenih odnosa, napretkom znanosti i tehnologije te informatizacijom naglo su porasle potrebe društva, a s razvojem proizvodnih sredstava omogućena je masovna produkcija roba koje služe za zadovoljavanje ljudskih potreba.

Povećani opseg proizvodnje uzrokovao je problem raspodjele i prodaje ogromnih količina roba i proizvoda. Taj problem de-setljećima se rješavao razvojem trgovine. Proizvodne mogućnosti trebalo je podrediti potrebama potrošnje i mogućnostima distribucije.

U dalnjem razvoju proizvodnih i društvenih odnosa prevladala je prodajna orientacija. U toj fazi razvoja gospodarskih i društvenih odnosa po prvi put uočena je važnost potrošača i njegovih potreba. Na znanstvenim temeljima sustavno se počinju proučavati želje, potrebe, mogućnosti i ponašanje potrošača. Počinju se provoditi prva istraživanja tržišta i marketinška orientacija u društvenim odnosima.

Svrha marketinga jest vođenje poslovne politike koja će uskladiti odnose između proizvodnje i potrošnje na način da se potrebe društva i pojedinaca zadovolje u najvećoj mogućoj mjeri. Ukupne potrebe na tržištu uočavaju se kao pokretači potražnje.

Poslovne aktivnost u marketingu počinju istraživanjem, prikupljanjem, obradom i analizom te provjerom podataka o sadašnjim (a ponekad i prošlim) i budućim potrebama potrošača.

1. Specifičnosti prometnih marketinških aktivnosti

Riječ marketing potječe iz engleskoga govornog područja, točnije od riječi *market*, koja označava trg, tržište, trženje i stavljanje na tržište, i sufiksa *ing*, koji može imati različita značenja. U stručnoj literaturi postoje mnoge definicije marketinga koje odražavaju različit pristup marketingu.

Prema definiciji AMA-e (*American Marketing Association*) iz 1985. godine, marketing je proces planiranja i provođenja koncepcije, određivanja cijena, promocije i distribucije ideja, robe i usluga u svrhu ostvarivanja razmjene i zadovoljavanja individualnih i organizacijskih ciljeva.

Kroz svoje aktivnosti marketing obuhvaća istraživanje tržišta, planiranje proizvoda, planiranje tržišta, prodaju i distribuciju, unapređenje prodaje, postprodajne usluge potrošačima, planiranje cijena i promociju.

Klasični marketinški miks najčešće se definira kroz 4 P (*product, price, place* i *promotion* odnosno proizvod, cijena, prodaja, promocija).

U marketingu prometnih usluga postoje i dodatni elementi marketinškog miksa. Ti elementi prije svega proizlaze iz specifičnih svojstava usluga. Najslikovitije svojstvo usluga jest nemogućnost njihova skladištenja (neusklađivost). Dodatni problem prigodom definiranja marketinškog miksa usluga jest i nerazmernost prometne usluge. Za vršna dnevna, tjedna i sezonska opterećenja, kada potražnja raste enormno, treba osigurati dodatne prijevozne kapacitete.

Kao i u konvencionalnome marketingu, u marketinškom miksu usluga središnje mjesto zauzima proizvod odnosno usluga. Pri toj usporedbi treba uvažiti sve specifičnosti usluga.

I proces prodaje kao dio marketinškog miksa usluga također ima svoje zakonitosti koje su generirane iz karaktera usluge, a to su nematerijalnost, nemogućnost skladištenja i prijevoza usluga, aktivno sudjelovanje korisnika u procesu proizvodnje te nedjeljivost proizvodnje od potrošnje odnosno korištenja prijevozne usluge.

Pri formiranju cijena u marketinškom miksu usluga javlja se težnja promjene reguliranog načina formiranja cijena prema slobodnemu tržištu. Tradicionalno su se cijene prijevoznih usluga iskazivale u tablicama odnosno tariffnim stavovima. Tržišno formiranje cijena počiva na individualnom pristupu svakome korisniku, na fleksibilnoj primjeni tarifnih stavova i na njihovoj povećanoj degresiji, na velikim rasponima primjene komercijalnih povlastica, refakcija i drugih poticajnih mjera za ključne korisnike, na individualnim kalkulacijama i na slobodi ugovaranja cijena. Primjenom marketinga i rezultata dobivenih kontinuiranim istraživanjem tržišta osigurava se tržišna i troškovna transparentnost. Politika formiranja cijena treba se temeljiti na odnosima koje definira takozvani magični trokut cijena, čije stranice definiraju stanje konkurenčije na tržištu, potražnja i troškovi.

2. Politika određivanja cijena u integralnom prijevozu

Politika formiranja cijena podrazumijeva skup načelnih stavova, smjernica, odluka i instrumenata koji prodajnome osoblju poduzeća omogućavaju precizno, brzo i transparentno formiranje cijena u svakodnevnim prodajnim aktivnostima.

Dobro definirana politika određivanja cijena omogućuje provedbu poslovnih ciljeva poduzeća.

Prema Kotleru, cijena je jedini element marketinškog miksa koji ostvaruje prihod. Svi ostali elementi marketinškog miksa podrazumijevaju troškove. U cijeni nekog proizvoda ili usluge iskazan je napor poduzeća da se ostvari profit, kao motiv svake gospodarske i poslovne aktivnosti. Cijena usluge treba reflektirati vrijednost za potrošača i korist za poduzeće.

Kao rezultat procesa proizvodnje u prometu pojavljuje se nematerijalni proizvod s korisnim učinkom odnosno prijevozna usluga. Uporabna vrijednost prijevozne usluge prije izražava se kroz mogućnost da se promijeni mjesto nekome materijalnom proizvodu, koji treba zadovoljiti nečije potrebe.

Korisni učinak prijevozne usluge kao i učinak materijalnog proizvoda ima svoju vrijednost.

Budući da proces proizvodnje prijevozne usluge stvara troškove rada i materijalne troškove, to se i vrijednost prijevozne usluge sastoji od istih elemenata kao i vrijednost svakoga drugog materijalnog proizvoda.

Utvrđivanje cijena prijevoznih usluga podložno je zakonitostima koje kod nas još uvek ovise o stupnju intervencije države, o uvjetima koji vladaju na prijevoznom tržištu, o potpunoj konkurenčiji, monopolu ili oligopolu.

Cijene prijevoznih usluga osnovni su čimbenik koji utječe na rezultate poslovanja prijevoznih poduzeća. Razina i strukturna cijena posredno utječe na veličinu potražnje, iskorištenost prijevoznih kapaciteta i na prijevozni učinak izražen u količini obavljenog rada ili u financijskim učincima.

Složenost utvrđivanja cijena očituje se i u činjenici da prijevoz velikog broja vrsta roba različnih svojstava i veličina pošiljaka teče na mnoštvo različitih odredišta.

Na visinu pojedinačne vrijednosti i vrijednosti prijevoznih usluga utječu osnovni čimbenici:

- udaljenost na kojoj se obavlja prijevoz,
- težina, volumen i karakteristike robe,
- vrsta robe,
- odnos bruto i neto robe,
- stupanj iskorištenosti prijevoznih kapaciteta,
- stupanj neravnomjernosti prijevoza,
- uvjeti eksploatacije,
- kvaliteta prijevoznih usluga,
- gustoća i razvijenost prometne mreže i
- količine prijevoza.

Dok je u industrijskoj proizvodnji cijene moguće utvrditi za svaki pojedini proizvod u »transportnoj industriji«, a posebice u željezničkome teretnom prijevozu, cijene prijevoznih usluga formiraju se za skupine usluga sličnih obilježja, proizvedenih pod prosječnim uvjetima eksploatacije.

Pojedine prometne grane (željeznički teretni prijevoz i riječna plovidba) svojim tehnološkim karakteristikama i kapacitetima

mogu jako utjecati na prijevozno tržište. Zbog takvog utjecaja na neki način imaju javnu funkciju u politici određivanja cijena.

Politika određivanja cijena u integralnom prijevozu trebala bi se zbog zaštite interesa šire društvene zajednice djelomice oslanjati na postavke tržišnoga gospodarstva, a djelomice na koncept javne službe. Prema tome konceptu integralni prijevoz smatrao bi se gospodarskom djelatnošću od posebnoga društvenog interesa pa u određivanju cijena prijevoza intermodalnih prijevoznih jedinica cilj nije profit poduzeća već maksimiziranje društvenog proizvoda.

Tarifna teorija i primjena njezinih načela u praksi uvjetno se može podijeliti na četiri vrste tarifnih sustava:

1) Prirodni tarifni sustav - visina cijene prijevozne usluge određuje se prema težini i zapremini pošiljke te prema prijevoznoj udaljenosti. Taj sustav za temelj formiranja cijene uzima prosječne troškove prijevoza, pri čemu vrsta i vrijednost robe na utječu na visinu cijene prijevoznih usluga.

Pored ostalih kriterija, principi tog sustava primjenjuju se u politici određivanja cijena usluga u integralnom prijevozu gdje su čimbenici formiranja cijene vrsta, težina i dužina intermodalne prijevozne jedinice i udaljenost na kojoj se obavlja prijevoz.

2) Ekonomsko politički tarifni sustav za osnovicu vrijednosti uzima vrstu prevezene robe, a to u praksi uzrokuje velike razlike između najniže i najviše cijene.

3) Državni sustav - na visinu cijena utječe država kroz širinu tarifnog ranga, a svrha državne politike cijena jest zadovoljiti neke šire društvene interese.

4) Mješoviti prijevozni sustav - kao kombinacija elemenata prethodnih triju sustava, kao rezultat politike određivanja cijena prijevoznih usluga i primjene tarifnih teorija, pojavljuje se operativni i provedbeni dokument koji se naziva tarifom. Tarife su općenito tablični pregledi odnosno popisi cijena za različite uslužne

djelatnosti.

U tarifama su pored tabličnih pregleda prijevoznih stavova, težinskih razreda i kilometarskih udaljenosti navedeni i principi formiranja cijena prijevoznih usluga, kao i naknade za sporedne usluge koje se pružaju u procesu prijevoza roba.

Zbog pojave sve veće konkurenkcije između prometnih grana, a posebice zbog naglog razvoja cestovnog prometa, tradicionalni tarifni sustavi mijenjaju se u modele tržišnoga formiranja cijena.

Jačanjem konkurenkcije napušta se pasivna cjenovna politika i pristupa se marketinškoj politici formiranja cijena. Pri tome marketinški instrumenti trebaju utvrditi optimalne granice između politike formiranja cijena i upravljanja troškovima prigodom »proizvodnje« prijevoznih usluga.

S promjenom reguliranog tržišta prema slobodnome tržištu uloga marketinga se povećava sve više. Pri tome se u politici formiranja cijena uočavaju tri osnovne tendencije:

- formiranje cijena na temelju ranijih robnih tarifa,
- orientacija u formiranju cijena prema preporukama što ih daju strukovne udruge prijevoznika i špeditera i
- individualna kalkulacija temeljena na troškovima vlastitog poduzeća, uvjetima na tržištu i cijenama koje nudi konkurenca.

Ukratko rečeno, suvremena politika formiranja cijena temelji se na magičnom trokutu politike cijena¹ označenom sljedećim vrhovima:

- A) orientacija prema troškovima,
 - B) orientacija u odnosu na konkureniju
 - C) orientacija u odnosu na potražnju.
- A) U troškovnoj orientaciji** politika formiranja cijena temelji se na troškovima u vlastitome poduzeću proračunatima na temelju svih pojedinih mjestu nastanka troškova. Izrađuje se izračun troškova osnovne jedinice prijevozne usluge te se na tako dobivene troškove dodaje račun očekivane dobiti. Ta metoda u tržišnom gospodarstvu danas se sve više relativizira jer se cijena formira na prijevoznom

¹ Prof. dr. Cenzkowski : *Preispolitik*, referat u knjizi »Marketing in der Logistik«, Deutscher Verkehrs-Veralag GmbH, Hamburg, 2003.

tržištu prema trenutačnim odnosima ponude i potražnje, a ne prema stanju troškova i prema predodžbi o očekivanoj dobiti. Ipak, razina troškova »proizvodnje« prijevozne usluge treba odražavati donju granicu cijena kako bi se pokrili barem varijabilni troškovi.

B) U orientaciji prema konkurenciji poduzeće se u politici formiranja cijena, osim prema vlastitim troškovima proizvodnje, orientira i prema konkurenčiji koja vlada na prijevoznom tržištu, pri tome se prijevozno poduzeće nastoji nametnuti kao cjenovni lider kako bi potisnulo konkurenčiju sa svojega tržišnog segmenta.

C) U orientaciji formiranja cijena prema potražnji analiziraju se odnosi ponude i potražnje te troškovi proizvodnje. Više se ne polazi od pitanja u troškovnoj orientaciji koliko usluga košta već od toga koliko prijevozna usluga smije koštati u odnosu na očekivanja korisnika prijevoza. Odgovor na to pitanje može se dati tek nakon sveobuhvatanog istraživanja tržišta.

2.1. Principi formiranja cijena u intermodalnom prijevoznom lancu

U ponudi pojedinih usluga intermodalnog prijevoza sadržane su standardizirane faze otpreme od skladišta odnosno od vrata stvarnog pošiljatelja do vrata odnosno skladišta stvarnog primatelja.

Prijevozni lanac sastoji se od cestovne dostave intermodalne prijevozne jedinice u terminal, pretovara na vagon, ranžiranja vagona, otpreme vlaka po određenoj trasi voznog reda, ranžiranja vagona u određnome terminalu, pretovara na kamion i cestovne dostave do krajnjeg primatelja. U tome procesu sudjeluju različiti subjekti kao glavni izvođači ili podizvođači pojedinih segmenata intermodalnog lanca, i to operateri ili korisnici prijevoza, cestovni prijevoznici, eksplotatori kontejnerskih terminala, željeznička prijevozna poduzeća, željeznička infrastrukturna poduzeća, špediteri i stvarni vlasnici robe odnosno krajnji kupci. Svaki od tih subjekata ima

vlastite troškove i principe formiranja cijena čiji udjeli sudjeluju u ukupnoj cijeni kompletne usluge u integralnom prijevozu.

Struktura troškova prema glavnim fazama u integralnom prijevozu predstavljena je sljedećim modelom²:

- cestovni dovoz - odvoz	31%
- terminalske usluge u otpremnom i usputnom terminalu	7%
- troškovi upravljanja vagonima	7%
- željeznički prijevoz	55%

Struktura troškova glavnog dijela intermodalnog prijevoznog lanca - željeznički prijevoz predstavljena je sljedećim modelom:

- prometni troškovi	23%
- ostali troškovi prijevoza	23%
- troškovi lokomotive (anuiteti)	17%
- troškovi vagona (anuiteti)	8%
- troškovi osoblja	10%
- troškovi energije	10%
- troškovi održavanja	3%

Struktura troškova iz citirane studije nastala je na temelju istraživanja provedenih na području nekoliko zapadnoeuropskih i srednjoeuropskih zemalja i može se prihvatiti i kao stanje i kao raspodjela troškova na intermodalnom prijevoznom tržištu Hrvatske.

Budući da troškovi željezničkog dijela intermodalnoga prijevoznog lanca iznose oko 55 posto, a željeznički dio prijevozne usluge odnosi se na najveće udaljenosti, to će se u nastavku ovog rada razmatrati politika formiranja cijena samo u željezničkome dijelu intermodalnog lanca.

2.1.1. Politika formiranja cijena na Hrvatskim željeznicama

Politika formiranja cijena, kako u konvencionalnom tako i u integralnom prijevozu, u HŽ-u još uvijek se temelji na točki A »trokuta politike cijena«. Naime, na temelju izračunatih troškova eksplatacije i poslovanja formirane su robne tarife za konvencionalni i kombinirani prijevoz. U tarifnim tablicama za konvencionalni prijevoz navedene su kilometarske udaljenosti u rasponima od po 50 kilometara, s cijenama razrađenim po težinskim stavovima u grupama od po 10, 15, 20 i 25

tona. U integralnom prijevozu pošiljke se razlikuju po posebnom rasteru koeficijenata, s podjelom pošiljaka po vrsti, dužini i težini.

Prijevozni stavovi u tarifama formirani su na temelju odnosa između prihoda i troškova u baznome razdoblju. Troškovi su praćeni po važećim knjigovodstvenim klasifikacijama i metodama koje primjenjuju željeznice članice Međunarodne željezničke unije (UIC). U postojećim tarifama struktura troškova izrađena je za ukupnu razinu Hrvatskih željeznic i ona obuhvaća troškove vuče vlakova i manevriranja te troškove prometne infrastrukture i organizacije teretnog prijevoza. Treba naglasiti to da je metodologija iskazivanja i praćenja troškova, kao i njihovi različiti nosioci, dosta netransparentna, nije podržana informatički niti koncipirana za svakodnevnu uporabu u poslovima prodaje. Iz ukupne mase troškova nije moguće izdvojiti strukturu i mesta nastanka troškova posebno za integralni prijevoz.

Za potrebe ovog istraživanja daljnje analize troškova temeljile su se samo na godišnjim izvještajima HŽ-ova poslovnog područja Financije i kontroling. Na temelju podataka iz tih analiza svake godine izrađuje se poslovni dokument pod naslovom »Prodajna politika«. Tim dokumentom određuju se ciljevi prodaje, prodajne aktivnosti i vrste proizvoda, planiraju se prijevozni kapaciteti i usvaja se finansijski plan.

Prema odrednicama prodajne politike određuje se visina komercijalne povlastice za svakog pojedinog korisnika, za zatraženu relaciju i vrstu prometa. Kao jedan od postprodajnih procesa predviđa se i visina povrata odnosno refakcija dijela plaćenih prevoznina kao poticaj za ključne korisnike. Povrat se odobrava samo za prevezenu i plaćenu količinu pošiljaka u protekloj godini.

Kao jedan od segmenata koji utječe na politiku formiranja cijena javlja se i mjera zaštite cijena ugovorenih prijevoza s pojedinim korisnicima prijevoza. Zaštićene cijene razlikuju korisnike prijevoza ovisno o tome jesu li izravni korisnici proizvodne tvrtke koje na prijevoz predaju vlastitu robu ili su posrednici odnosno špediterske organizacije ili operateri intermodalnog prijevoza.

² Henry max - Transportpreise und Transportkosten der Verschiedenen Verkehrsträger im Güterverkehr - Wien 2003

Druga razina zaštite cijena ovisi o tome je li riječ o domaćem ili stranom korisniku prijevoza. Veliki korisnici prijevoza koji provode višegodišnje ugovore, stalni partneri koji za HŽ mogu biti i korisnici i dobavljači (INA, HEP i drugi) također uživaju posebnu razinu zaštite u formiranju cijena prijevoznih usluga.

Princip zaštite pojedinih grupa korisnika prijevoza definiran u prodajnoj politici služi kao preporučeni model, dok stvarna visina odobrene povlastice ovisi o trenutičnom stanju na prijevoznom tržištu, o cijenama konkurenčije ili mogućoj realizaciji prijevoza i o potencijalnim količinama robe koje korisnik prijevoza namjerava otpremiti.

2.1.2. Model računanja prevoznine

Principi računanja prevoznine za intermodalne prijevozne jedinice propisani su željezničkim tarifnim propisima i posebnim tarifnim sporazumima koji su izrađeni na njihovoj osnovi. Kao tarifna osnova za izračun cijena prijevoza intermodalnih prijevoznih jedinica služi Europska tarifa za prijevoz intermodalnih transportnih jedinica - Tarifa 9145.00. Ta tarifa izradena je na temelju *Konvencije o međunarodnom željezničkom prometu - COTIF i ER-CIM, jedinstvene pravne norme za međunarodni željeznički teretni prijevoz*, koji se označava i kao *Dodatak B COTIF-u*.

Za potrebe prijevoza intermodalnih prijevoznih jedinica u domaćem željezničkom prijevozu pravne norme iz citiranih propisa pretočene su u željezničku robnu tarifu pod nazivom *HRT 151* koju su izdala Hrvatske željeznice u rujnu 1999. godine, sa svim njezinim prilozima potrebnima za računanje prevoznine.

Od 1. srpnja 2006. na snazi je nova revidirana konvencija COTIF s novim propisima CIM i svim njihovim prilozima organiziranim prema novim pravno-političkim okvirima koji vladaju u europskom željezničkom sektoru. S napredovanjem liberalizacije i ujedinjavanjem Europe stvorili su se temelji za razvoj konkurenčije i tržišnog pristupa privatiziranim željezničkim poduzećima. Misao vodilja liberalizacijskih procesa bila je odvajanje organizacije i eksploatacije prometa od

vlasništva i upravljanja prometom i infrastrukturom. Te promjene omogućene su prije svega odredbama EU smjernice 91/440 od 19. lipnja 1991.

Principi formiranja cijena za prijevoz intermodalnih prijevoznih jedinica i u uvjetima primjene revidirane konvencije COTIF iz 1999. ostali su isti, uz uvažavanje činjenice da se napušta pravna forma tarifne strukture i uvodi liberalizirani pristup međusobnog ugovaranja usluga svih vrsta na liberaliziranim temeljima.

Materijalni sadržaj tarife 9145.00 pretočen je u *Posebne uvjete otpreme za europske tablice cijena i uvjeta prijevoza intermodalnih transportnih jedinica PK-ITE*.

U tarifnim tablicama svakoga pojedinog željezničkog prijevoznog poduzeća koje su strukturirane po daljinskim razredima od 50 kilometara (na HŽ-ovo pružnoj mreži u rasponu od 001 km do 1000 km) cjenovni stavovi izraženi su za osnovnu obračunsku intermodalnu prijevoznu jedinicu UTI-1³. Ta francuska kratica usvojena je i u hrvatskoj robnoj tarifi, a predstavlja kontejner dužine 40' ili izmjenjivi kamionski sanduk odnosno kamionsku poluprikolicu dužine od 9,16 do 13,75 metara i mase veće od 16,5 tona.

Cijena za tu virtualnu obračunsku jedinicu jest jedinična cijena izražena u tarifnim tablicama prema razredima udaljenosti a prema dužini i težini konkretnih pošiljaka intermodalnih prijevoznih jedinica. Diferencira se primjenom rastera koeficijenata koji se kreću u rasponu od 0,37 za kratke, prazne i lako tovarene intermodalne prijevozne jedinice do koeficijenta 1,00 za duge i teško tovarene intermodalne prijevozne jedinice.

U procesu prodaje usluga prijevoza intermodalnih prijevoznih jedinica cijena se korisnicima prijevoza izražava za te-

melju jedinica UTI - 1. Konkretan izračun korisnik prijevoza može izraditi sam, uz primjenu rastera koeficijenata, a obračun i fakturiranje po istome principu obavljaju poslovi realizacije prijevoznih prihoda Hrvatskih željeznica.

Jedinična cijena UTI - 1 služi i kao temelj za formiranje cijena maršrutnih vlakova ili grupe pošiljaka intermodalnih prijevoznih jedinica.

Iz naručenog kapaciteta vlaka ograničenog potrebama korisnika prijevoza ili eksploatacijskim karakteristikama prometne infrastrukture na prijevoznom putu od otpremnog do odredišnog kolodvora i izraženog u opterećenju vlaka Q u tonama ili u dužini vlaka L u metrima, izračunava se mogući kapacitet otpreme u broju UTI - 1. Utvrđeni broj osnovnih intermodalnih jedinica množi se jediničnom cijenom te se na taj način dobiva cijena za čitav vlak, koja se ovisno o tržišnim prilikama može dodatno rabatirati za određeni postotak.

Daljnja diferencijacija cijena vrši se prema kapacitetu vlaka odnosno prema mogućem broju UTI - 1. Rasponi masa vlakova kreću se po stupnjevima od $Q = 600t$ i 15 UTI-1 do $Q=1400t$ i 26 UTI-1. Daljnja diferencijacija provodi se po tijednoj odnosno godišnjoj frekvenciji broja vlakova.

Princip izračunavanja kapaciteta otpreme maršrutnog vlaka oslanja se na iskustvene spoznaje o prosječnoj dužini, nosivosti i masi vagona za prijevoz intermodalnih prijevoznih jedinica, prosječnoj vlastitoj težini i neto težini robe u UTI - 1.

Kod obrnutog procesa, kada korisnik prema svojim potrebama odredi parametre kapaciteta vlaka izražene u bruto masi vlaka Q , izračun mogućeg broja UTI - 1 u traženom kapacitetu vlaka izvodi se uz

TABLICA KOEFICIJENATA U.T.I.

Kod dužine U.T.I.	Dužina U.T.I.	Kontejner	PRAZNE U.T.I.	TOVARENE U.T.I.				
				<= 8 t <= 16,5 t	> 8 t <= 16,5 t	> 16,5 t <= 22 t	> 22 t <= 34 t	> 34 t
20	<= 6,15 m	10', 20'	0,37	0,37	0,45	0,55	0,75	0,85
25	6,16 m - 7,82 m	izmjenjivi kamionski sanduk	0,37	0,37	0,50	0,55	0,75	0,85
30	7,83 m - 9,15 m	30'	0,50	0,50	0,55	0,75	0,75	0,85
40	9,16 m - 13,75 m	40'	0,70	0,70	0,75	1,00	1,00	1,00
70		poluprikolica	0,70	0,70	0,75	1,00	1,00	1,00

³ Unité transport intermodal

pomoć koeficijenta preračuna $K_p = 54$ tone. Taj koeficijent predstavlja prosječnu masu vagona od 20 tona i dopuštenu maksimalnu masu 40' tovarenog kontejnera od 34 tone.

Pojedina željeznička prijevozna poduzeća razvijaju i druge modele za formiranje cijena prijevoza, ovisno o vlastitim troškovima eksploatacije.

Zbog nedostupnosti podataka i cijena u ostalim dijelovima intermodalnoga logističkog lanca, kao što su troškovi manipulacije na kontejnerskim terminalima, troškovi cestovne kamionske dostave, troškovi nabave, najma i održavanja različitih vrsta intermodalnih prijevoznih jedinica, u okviru razmatranja ovog članka navedeni su samo principi formiranja cijena u željezničkom dijelu intermodalnog logističkog lanca.

Literatura

a) Knjige

1. Bogović, B.: *Marketing kao instrument integracijskih veza u prometu*, Studij prometnih znanosti, Zagreb, 1983.
2. Bogović, Perak, Radačić: *Ekonomika prometnog sistema*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1984.
3. Bogović, Luketić: *Prijevoz robe, Marketing - Tehnologija - Organizacija*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1995.
4. Czenskowski: *Preispolitik*, izlaganje u knjizi »Marketing in der Logistik«, Deutscher Verkehrs - Verlag GmbH, Hamburg, 2003.
5. Ozretić Došen, Đ.: *Osnove marketinga usluga*, Mikrorad d.o.o., Zagreb, 2002.
6. Gronroos, C.: *Service Management and Marketing*, Lexington Book 1990, 1998.
7. Herry, M.: *Transportpreise und Transportkosten der Verschiedenen Verkehrsträger im Güterverkehr*, DVZ Deutsche Verkehrs Zeitung, Verlag GmbH, Hamburg
8. Jelinović, Z.: *Ekonomika prometa*, Informator, Zagreb, 1972.
9. Kotler, P.: *Upravljanje marketingom*, Informator, Zagreb, 1994.

10. Koprivica, B.: *Vodič kroz ekonomske pokazatelje*, The Economic Books, Ltd. Data press, Zagreb, 2002.
11. Kovačević, B.: *Uvod u ekonomiju*. Mikrorad d.o.o., Zagreb, 1994.
12. *Promet i veze 1995*. Dokumentacija 1001/96, priopćenja: *Prijevoz, skladištenje i veze*, Državni zavod za statistiku RH, kroz niz godina, za 1991. i 1997/1998 - preuzeto: Ž. Dragić: *Osnovne značajke prijevoznih troškova*, Željeznička u teoriji i praksi, br.2/98.
13. Zelenika, R.: *Pravo multimodalnog prometa*, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2006.

b) Članci, referati, studije, propisi

1. Cindrić, Ž.: *Novi medunarodni željeznički transportni propisi*, Željeznice 21, br. 4, Zagreb, 2004.
2. Cindrić, Ž.: *Stručni prikaz knjige dr. Olivera Tschudija »Kombinierter Verkehr und Netzwerkoekonomie«*, Željeznice 21, br. 1, Zagreb, 2006.
3. UIC-ove objave - propisi Medunarodne željezničke unije:
- UIC Nr. 571-4: *Einheitsrueterwagen - Gueterwagen des kombinierten Verkehrs -Merkmale*, 4. Ausgabe, Pariz, 2004.

UDK: 656.21; 656.025

Adresa autora:

mr. sc. Željko Cindrić, dipl. ing.
HŽ CARGO
Zagreb, Mihanovićeva 12
e-mail: zeljko.cindric3@hznet.hr

U sklopu autorova magistarskog rada pod naslovom »Marketing u integralnom transportu« na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu obraden je i segment cijena iz 4 P marketinškog miksa, kojega je prilagodio za objavu u »Željeznicama 21«. Magistarski rad obranjen je 12. lipnja 2007. pred povjerenstvom koje su činili prof. dr. Tihomir Vranešević kao predsjednik te prof. dr. Darko Prebežac i prof. dr. Jozo Previšić kao članovi povjerenstva.

SAŽETAK

U uvodnom dijelu ovog preglednog članka prikazane su neke općenite značajke marketinga, njegova definicija kao i specifičnosti marketinga na području transportnih usluga. U nastavku je izneseno nekoliko observacija o cijenama kao iskazu vrijednosti transportne usluge, promatrane s aspekta korisnika prijevoza i željezničkog prijevoznog poduzeća. Analizirani su i elementi koji utječu na visinu vrijednosti transportnih usluga i pojedine vrste tarifnih koncepcija. Na kraju su navedeni konkretni elementi i primjeri iz prakse u formiranju cijena prijevoza pojedinačnih intermodalnih transportnih jedinica i komplernih vlakova kombiniranog prijevoza.

SUMMARY

PREISBILDUNG IM KOMBINIERTEN VERKEHR ALS MARKETINGMIXELEMENT

Im Vorwort zu diesem Übersichtsbeitrag werden einige allgemeine Merkmale des Marketings dargestellt, sowie seine Definition und einige Besonderheiten des Transportmarketings gegeben. Im Weiteren werden einige Überlegungen zum Thema Preise als Ausdruck des Dienstleistungswertes im Transportwesen aus der Sicht der Bahnkunden bzw. der Eisenbahnverkehrsunternehmen vorgestellt. Dazu werden auch die den Transportpreis zu beeinflussenden Elemente sowie einige Tarifkonzepte bewertet. Abschließend werden konkrete Elemente und praktische Beispiele der Preisbildung für jeweilige intermodale Transporteinheiten bzw. Ganzsätze des kombinierten Verkehrs gezeigt.

ZUSAMMENFASSUNG

THE FORMATION OF PRICES IN INTERMODAL TRAFFIC AS AN ELEMENT OF THE MARKETING MIX

General marketing characteristics, its definition, as well as the specifics of marketing in the transport services sector are shown in the introduction to this article. The article goes on to present several observations on prices as an expression of the value of transport services, observed from the aspect of the user of the transportation and the railway carrier company. The elements which influence the value amount of transportation services and individual types of tariff conceptions are analysed. Finally, concrete elements and examples from practice in the formation of transportation prices for individual intermodal transport units and complete intermodal transport trains are given.

Marinko Tuškanec, dipl. ing.

TRENDovi RAZVOJA INDUSTRIJSKIH KOLOSIJEKA U REPUBLICI HRVATSKOJ

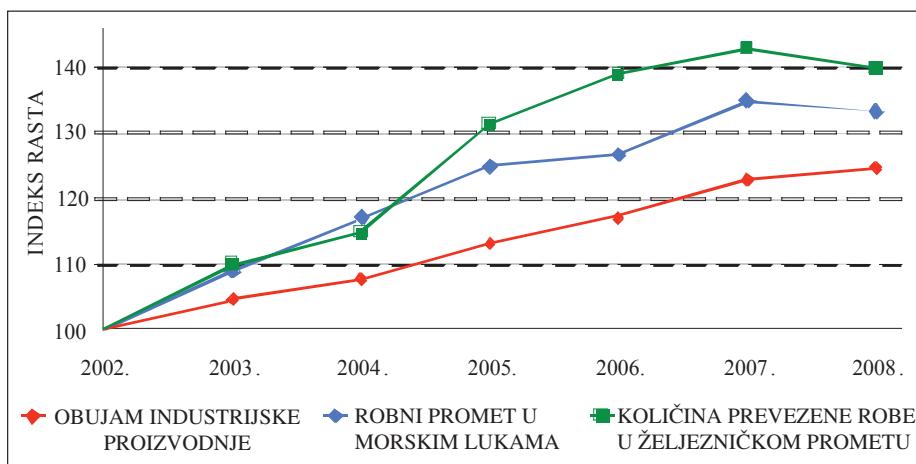
1. Uvod

Željeznički teretni prijevoz posebice je pogodan za masovni prijevoz robe na velikim udaljenostima. Najzastupljenije masovne robe koje određuju rezultate prijevoza jesu građevni materijali, naftni proizvodi, kovine, željezna i obojena rudača, drvo, umjetna gnojiva i njihove sirovine, kemijske tvari, žitarice te šećerna repa kao sezonska roba.

Jedan od važnih čimbenika koji utječe na rad Hrvatskih željeznica (HŽ) jesu gospodarska kretanja u Hrvatskoj i u susjednim zemljama. Prema podatcima Državnog zavoda za statistiku (DZS RH), u razdoblju od 2002. do 2008. zabilježen je rast opsega industrijske proizvodnje u iznosu od 24,6 posto¹. U istome razdoblju rast opsega željezničkog teretnog prijevoza iznosio je 40 posto². Godine 2008. industrijska proizvodnja ostvarila je neznatni rast u usporedbi s rezultatima iz proteklih godina. To se odrazilo na željeznički teretni prijevoz u kojem je nakon duljeg razdoblja rasta zabilježen pad opsega prijevoza robe. Na povećanje opsega željezničkog prometa utječe i povećanje opsega rada u većini hrvatskih luka. Posebice se to odnosi na luke Ploče, Rijeka i Bakar u kojima se svake godine bilježi rast opsega ukrcaja i iskrcaja tereta. To potvrđuje komplementarnost i neraskidivu vezu pomorskog i željezničkog prometa. Od 2002. do 2008. opseg prometa u morskim lukama porastao je za 33,3 posto.

Međuovisnost gospodarskih aktivnosti, ukrcaja i iskrcaja robe u morskim lukama te prijevoza robe željeznicom prikazana je indeksom rasta na slici 5.

Razmatrajući tehnologiju rada u prijevozu robe željeznicom, kao najčešće početne i završne točke tehnoškog pro-



Slika 1: Odnos indeksa rasta opsega industrijske proizvodnje, teretnog prijevoza u morskim lukama i količine prevezene robe u željezničkom prometu

cesa pojavljuju se industrijski kolosijeci koji su u vlasništvu korisnika prijevoznih usluga. Pridjev »industrijski« u nazivu tih kolosijeka potječe još iz vremena nastanka željeznice i uspostavljanja željezničkih kolodvora. Razvoj prvotne željeznice bio je usko povezan sa širenjem industrijskog načina proizvodnje koji je zahtijevao masovni prijevoz robe na kopnu. Prvi kolosijeci građeni su radi povezivanja kolodvora s velikim industrijskim i proizvodnim pogonima, rudnicima, lukama i pristaništima, gdje su se utovarivale i istovarivale masovne robe, posebice ugljen, drvene mase i željezna rudača.

Rad se sastoji od dvije temeljne cjeline. U prvoj cjelini provedena je analiza rada industrijskih kolosijeka na mreži Hrvatskih željeznica, a u drugoj se razmatraju problemi vezani uz industrijske kolosijke i mogućnosti njihovih rješenja.

Kroz analizu rada industrijskih kolosijeka u Republici Hrvatskoj (RH) osnovni cilj jest ukazati na važnost industrijskih kolosijeka i njihova doprinosa poslovanju HŽ-a.

S obzirom na važnost industrijskih kolosijeka za željeznički prometni sustav u RH, to je vrijeme za rješavanje brojnih postojećih i potencijalnih problema s kojima se susreću njihovi korisnici, među kojima je primjetan trend napuštanja željeznice i okretanja drugim vrstama prijevoza. Zadržavanjem postojećih i izgradnjom novih industrijskih kolosijeka povećava se konkurentnost željeznicе na prijevoznom tržištu.

2. Važnost i analiza rada industrijskih kolosijeka

Tehnologija prijevoza robe željeznicom podrazumijeva izvršavanje brojnih radnji podijeljenih u tri osnovne skupine: početne radnje, čisti prijevoz i završne radnje. Početne i završne radnje najčešće se obavljaju na području korisnika prijevoza.

Kolosijeci koji se odvajaju iz kolodvora (iznimno i s otvorene pruge), a služe za potrebe jedne ili više tvrtki (korisnika) nazivaju se industrijskim kolosijecima. Industrijski kolosijeci su u privatnome vlasništvu raznih tvrtki, uglavnom velikih korisnika na području morskih luka, riječnih pristaništa, naftnih kompanija, robnih terminala i raznih proizvodnih djelatnosti gdje postoji potreba za masovnim prijevozom robe. U krugu tvrtke korisnika najčešće su razgranati u skupinu kolosijeka namijenjenih manipulativnim radnjama vlasnika. Neovisno o tome je li riječ o jednome, o skupini ili o više skupina industrijskih kolosijeka, manipulativne radnje na njima evidentiraju se u priključnome kolodvoru kao rad na jednome kolosijeku. Pritom se misli na osnovni ili matični industrijski kolosijek koji povezuje kolosijke na području korisnika sa željezničkom mrežom odnosno s priključnim kolodvorom. Ako dužina matičnoga industrijskog kolosijeka iznosi nekoliko stotina metara ili više kilometara, često ga se naziva industrijskom ili željezničkom prugom.

¹ Državni zavod za statistiku RH: Priopćenja/Indeks obujma industrijske proizvodnje, <http://www.dzs.hr/>

² Državni zavod za statistiku RH: Priopćenja/Kopneni prijevoz i cjevovodni transport, <http://www.dzs.hr/>

Postavljanje i izvlačenje vagona na industrijskim kolosijecima može obavljati sam korisnik ili željezničica, što je regulirano Ugovorom o eksplotaciji i održavanju industrijskog kolosijeka. Na mjestima s većim opsegom teretnog prijevoza može se pojaviti više korisnika industrijskog kolosijeka. Korisnici koji nisu vlasnici nazivaju se suupotrebljivačima, a njihovo korištenje kolosijeka također podliježe ugovoru s HŽ-om.

2.1. Pogodnosti uporabe industrijskih kolosijeka

Industrijski kolosijeci su vrlo važni za korisnike i za željeznicu. U današnjem vremenu dominacije cestovnog prometa oni omogućuju pružanje usluge »od vrata do vrata«. To je neophodno za jačanje konkurentne sposobnosti na prijevoznom tržištu i za povratak na vodeće mjesto u kopnenome robnom prijevozu koje željezničkom prometu zbog brojnih prednosti objektivno i pripada. Ulazeći u krug tvrtke korisnika, industrijski kolosijeci isključuju potrebu za posrednim sudjelovanjem cestovnih vozila u dostavi, manipulaciji i izvlačenju te u otpremi vagonskih pošiljaka s područja poslovnih subjekata.

Pogodnosti koje industrijski kolosijeci pružaju korisnicima jesu:

- izravna dostava vagonskih pošiljaka na mjesto proizvodnih aktivnosti u krugu tvrtke,
- kraće vrijeme manipulacije robom (uglavnom je isključen pretovar) zbog mogućnosti korištenja mehanizacije, a što je posebice izraženo kod sipkih tereta,
- rijetka su oštećenja robe jer nema pretvara,
- izbjegavanje troškova pretovara (cesta - željezničica i obratno),
- ušteda na troškovima utovara/istovara primjenom vlastite mehanizacije i
- manji ukupni prijevozni troškovi zbog odabira željeznice kao najeffinijega kopnenog prijevoznika na većim udaljenostima.

Pogodnosti za željeznicu su sljedeće:

- s obzirom na to da veliki korisnici imaju potrebu za prijevozom velikih količina robe, to s industrijskim

kolosijeku mogu kretati maršrutni vlakovi,

- rasterećenje kolodvorskih manipulativnih kolosijeka,
- kraće vrijeme obrtaja vagona,
- izravno povezivanje unutrašnjeg i međunarodnog željezničkog prijevoza te
- stvaranje čvrstog i trajnog kontakta s velikim korisnicima (stvaranje navike korištenja željezničkog prometa), a što je glavni preduvjet za probaj na prijevozno tržište.

posto. Udio aktivnih korisnika u njihovu ukupnom broju iznosi 41,89 posto.

2.2.2. Udio industrijskih kolosijeka u ukupnom opsegu rada HŽ-ove mreže

Napuštanje industrijskih kolosijeka u velikoj mjeri uzrokovano je promjenama u gospodarstvu zbog kojih postaje mreža industrijskih kolosijeka više ne odgovara stvarnim potrebama korisnika. Ipak, udio industrijskih kolosijeka u ukupnom utovarno-istovarnom opsegu rada HŽ-a najbolji je dokaz o njihovoj važnosti za željeznički teretni prijevoz.

Odnos zastupljenosti industrijskih i kolodvorskih kolosijeka u ukupnom opsegu utovara i istovara robe od 2004. do 2008. prikazan je u tablici 1 i grafikonu na slici 2.

Među iskazanim pokazateljima u tablici 1 najvažniji je udio industrijskih kolosijeka u opsegu rada cijele mreže koji se izražen brojem vagona u promatranome razdoblju kreće između 77,91 posto i 85,28 posto. Udio izražen u ukupno utovarenim i istovarenim tonama još je veći te to ukazuje na dobro prosječno statičko opterećenje vagona o kojem ovisi iskorištenost nosivosti vagona. Ono se kreće u rasponu od 81,41 posto do 86,11 posto.

2.2.3. Pregled rada najvažnijih industrijskih kolosijeka na HŽ-ovoj mreži

Najbolji rezultati vezani uz rad industrijskih kolosijeka u Hrvatskoj postižu se na područjima luka i pristaništa, naftnih kompanija i kutinske tvornice umjetnih gnojiva »Petrokemija«. U protekle dvije godine najveći opseg rada ostvaren je na industrijskom kolosijeku »Luka Ploče«.

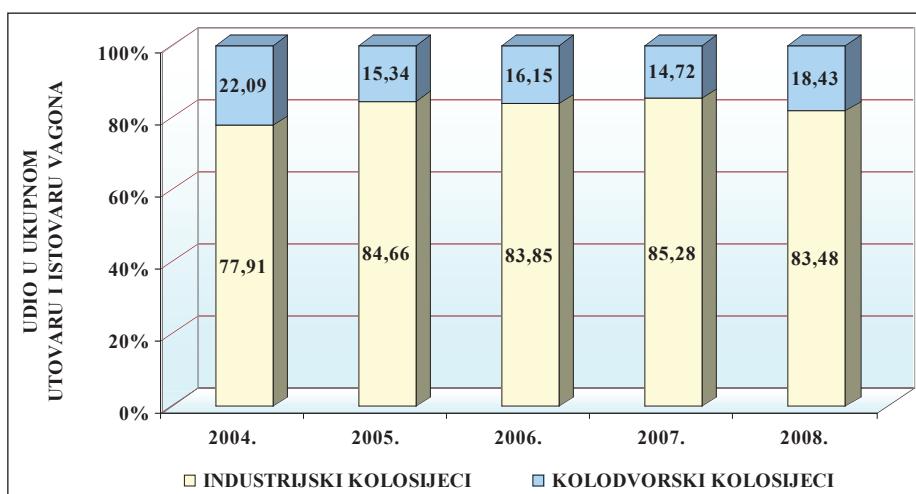
Pregled pojedinih matičnih industrijskih kolosijeka s najvećim opsegom utovarno-istovarnih radnji i njihovim udjelom u ukupnom radu svih industrijskih kolosijeka u 2007. i 2008. nalazi se u tablici 3. Na slici 3. prikazan je opseg utovara i istovara najvažnijih industrijskih kolosijeka u 2007. i 2008. izražen u tonama.

³ Hrvatski sabor: Nacionalni program željezničke infrastrukture za razdoblje 2008 - 2012, <http://www.mmpi.hr>

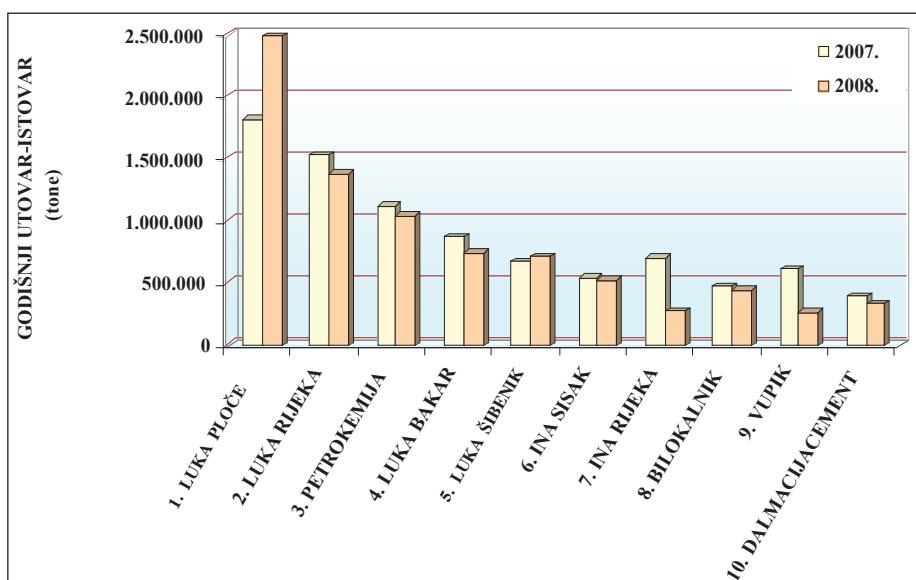
⁴ HRT 153: Odjeljak 2 - Popis industrijskih kolosijeka; HŽ-Cargo, svibanj 2008., <http://www.hznet.hr>

UDIO INDUSTRIJSKIH KOLOSIJEKA U OPSEGU UTovARA-ISTOVARA NA HŽ-ovoj MREŽI							
OBUHVAT	POKAZATELJ	GODINA					INDEKS
		2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	
UKUPNI UTOVAR-ISTOVAR NA CIJELOJ MREŽI	VAGONI	324.846	355.178	372.965	381.228	369.811	113,84
	TONE	12.943.555	14.778.932	15.424.265	15.620.447	15.022.932	116,06
UKUPNI UTOVAR-ISTOVAR NA INDUSTRIJSKIM KOLOSIJECIMA	VAGONI	253.084	300.682	312.727	325.100	308.722	120,07
	TONE	10.537.005	12.521.759	13.197.697	13.228.508	12.935.614	122,93
UDIO INDUSTRIJSKIH KOLOSIJEKA	VAGONI	77,91 %	84,66 %	83,85 %	85,28 %	83,48 %	105,47
	TONE	81,41 %	84,73 %	85,56 %	84,69 %	86,11 %	105,77

Tablica 1: Udio industrijskih kolosijeka u opsegu utovara-istovara na HŽ-ovoj mreži



Slika 2: Udio industrijskih i kolodvorskih kolosijeka u opsegu utovara i istovara vagona



Slika 3: Godišnji opseg utovara-istovara deset najvažnijih industrijskih kolosijeka u 2007. i 2008.

3. Trendovi razvoja industrijskih kolosijeka

Tehnologija rada na industrijskim kolosijecima u Hrvatskoj utječe na rad cijele željezničke mreže. Ta tvrdnja nameće potrebu za kontinuiranim praćenjem rada industrijskih kolosijeka, za utvrđivanjem konkretnih problema vezanih uz taj rad i za pronaalaženjem načina koji će riješiti sve postojeće i potencijalne probleme.

3.1. Problemi vezani uz industrijske kolosijke

Rad industrijskih kolosijeka na HŽ-ovoj mreži prati niz problema vezanih uz:

- tehničko stanje, izgradnju i održavanje infrastrukturnih postrojenja industrijskih kolosijeka,
- organizaciju rada na industrijskim kolosijecima,
- odnos željeznice i korisnika (vlasnika) industrijskih kolosijeka i
- napuštene industrijske kolosijke.

3.1.1. Postojeće tehničko stanje i održavanje kolosijeka

Analizirajući rad industrijskih kolosijeka može se vidjeti to da je prosječno statičko opterećenje vagona od 42 tone po vagonu iznad razine koja zadovoljava. Veće je nego na kolodvorskim kolosijecima gdje iznosi 31 tonu po vagonu. Na temelju toga moglo bi se zaključiti da su industrijski kolosijeci u dobrom tehnicičkom stanju. Međutim, to se odnosi na od 15 do 20 industrijskih kolosijeka velikih korisnika, čiji je udio u opsegu rada cijele mreže oko 75 posto. Ako se u obzir uzme 168 aktivnih industrijskih kolosijeka, ostaje oko 150 industrijskih kolosijeka na kojima je stanje prilično loše. Istina je da oni ne doprinose željezničkome teretnom prijevozu u tolikoj mjeri kao kolosijeci velikih korisnika, ali ne smiju se zanemariti. Na većini njih bi se u povoljnijim radnim uvjetima postizali bolji rezultati.

Većina kolosijeka sagrađena je prije 30 i više godina kada je željeznica dominirala u prijevozu tereta. Tada su se na mrežu priključivali i kolosijeci građeni u teškim terenskim uvjetima. Danas su upravo ti kolosijeci najveći problem jer zahtijevaju složenije i skuplje održavanje koje nije na razini koja zadovoljava. Skupina takvih industrijskih kolosijeka ima prema-

REDNI BROJ	KOLODVOR (poslovница)	INDUSTRIJSKI KOLOSIEK	UKUPNI UTOVAR I ISTOVAR				INDEKS	
			2007.		2008.		2008/2007.	
			VAG.	TONE	VAG.	TONE	VAG.	TONE
1.	PLOČE (Ploče)	LUKA PLOČE	46.197	1.824.062	60.904	2.490.930	131,84	136,56
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		14,21%	13,79%	19,73%	19,26%	138,85	139,67
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		39,48		40,90		103,60	
2.	RIJEKA (Rijeka)	LUKA RIJEKA	49.666	1.530.466	47.972	1.387.829	96,59	90,68
	UDIO U UKPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		15,28%	11,57 %	15,54%	10,73%	101,70	92,74
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		30,62		28,93		93,87	
3.	KUTINA (Zagreb)	PETROKEMIJA	25.804	1.126.949	22.874	1.046.178	93,87	92,83
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		7,94%	8,52%	7,41%	8,09%	93,32	94,95
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		43,67		45,74		104,74	
4.	BAKAR (Rijeka)	LUKA BAKAR	14.879	873.489	12.882	746.553	86,58	85,47
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		4,58%	6,60%	4,17%	5,77%	91,05	87,42
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		58,71		57,95		98,71	
5.	ŠIBENIK LUKA (Split)	LUKA ŠIBENIK	13.062	681.602	13.814	714.036	105,76	104,76
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		4,02%	5,15%	4,47%	5,52%	111,19	107,18
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		52,18		51,69		99,06	
6.	SISAK CAPRAG (Zagreb)	INA	11.394	551.375	10.910	531.694	95,75	96,43
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		3,50%	4,17%	3,53%	4,11%	100,86	98,56
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		48,39		48,73		100,70	
7.	ŠKRLJEVO (Rijeka)	INA	14.677	709.702	6.273	280.707	42,74	39,55
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		4,51%	5,36%	2,03%	2,17%	45,01	40,49
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		48,35		44,75		92,55	
8.	BOTOVO (Koprivnica)	BIOKALNIK, Torčec	10.569	481.634	9.889	451.597	93,57	93,76
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		3,26%	3,64%	3,20%	3,49%	98,16	95,88
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		45,57		45,67		100,21	
9.	VUKOVAR (Vinkovci)	VUPIK - P.J.LUKA	13.033	624.461	5.234	268.970	40,16	43,07
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		4,00%	4,72%	1,70%	2,08%	42,50	44,07
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		47,91		51,39		107,26	
10.	SOLIN (Split)	DALMACIJACEMENT (Sveti Kajo)	9.356	398.889	8.458	334.205	90,40	83,78
	UDIO U UKUPNOM RADU SVIH IND. KOLOSIEKA		2,88%	3,02%	2,74%	2,58%	95,14	85,43
	PROSJEČNO STATIČKO OPTEREĆENJE <i>Pst (t/vag.)</i>		42,63		39,51		92,68	

Tablica 2: Industrijski kolosijeci s najvećim opsegom utovara i istovara na HŽ-ovo mreži u 2007. i 2008.

dopušteno osovinsko opterećenje koje onemogućuje iskorištenje maksimalne nosivosti vagona, a time povećava i njihov broj. Čest je slučaj da njihova vrijednost dopuštenoga osovinskog opterećenja nije u skladu s onom na priključnoj pruzi. U

vrijeme izgradnje projektirani parametri pruga i industrijskih kolosijeka bili su uskladjeni. Nakon rekonstrukcija pruga, koje su na HŽ-ovo mreži aktualne u proteklih sedam, osam godina, njihovo dopušteno osovinsko opterećenje je podi-

gnuto, a na industrijskim kolosijecima ono je ostalo na prijašnjoj razini. To umanjuje mogućnost maksimalne iskoristivosti vagona te se to u konačnici odražava na rad cijele mreže.

Najveći problemi pojavljuju se prigodom potrebe za rekonstrukcijom pojedinih kolosijeka jer je riječ o visokim troškovima koji ponekad osim obnove gornjega i donjega pružnog ustroja obuhvaćaju i obnovu objekata poput mostova, vijadukata, propusta i usjeka. Njihova obnova zahtijeva velika finansijska ulaganja. To se odnosi i na izgradnju novih kolosijeka. Kada potencijalni korisnik uvidi koliko je skupa izgradnja kolosijeka, često odustaje i preusmjeruje se na korištenje drugih oblika prijevoza.

Tekuće i investicijsko održavanje industrijskih kolosijeka na području korisnika u cijelosti financiraju njihovi vlasnici suочeni s visokim troškovima. Mjesto koje predstavlja točku razgraničenja između korisnika i HŽ-a u pogledu financiranja troškova održavanja jest odvojna skretnica ili iskliznica kojom se industrijski kolosijek odvaja od priključnog kolodvora. Održavanje odvojne skretnice ili iskliznice i pripadajućih SS-uredaja te kontaktne mreže na elektrificiranom kolosijeku financira HŽ-Infrastruktura.

Industrijski kolosijek mora se održavati prema odgovarajućim normativima i tehničkim propisima Hrvatskih željeznica. Ako vlasnik zanemaruje te obveze pa u skladu s time stanje industrijskog kolosijeka ugrožava sigurnost prometa i ljudi, HŽ ima pravo obustaviti dostavu vagona na industrijski kolosijek. Redovite mjesečne pregledе tehničkog stanja svih kolosijeka provodi Sekcija za održavanje pruga (ZOP) iz HŽ-Infrastrukture.

3.1.2. Organizacija rada na industrijskim kolosijecima

Kvalitetu organizacije rada na industrijskim kolosijecima ponajprije određuje provedba izrađenoga tehnološkog procesa rada priključnih kolodvora. Postoje dva osnovna načina obavljanja manevarske radnji pri opsluživanju industrijskih kolosijeka. U većini slučajeva manipulativna mjesta opslužuje kolodvorska manevarska lokomotiva odnosno manevarske odred. Rjeđi je, ali prisutan slučaj kod velikih korisnika, da vlasnik kolosijeka rad obavlja sam odnosno njegovo osoblje uz pomoć

vlastitih pomagala za rada. Ako je riječ o korisnicima koji manipulativne radnje na kolosijecima obavljaju sami odnosno njihovo osoblje uz pomoć vlastitih pomagala za rad prema vlastitome tehnološkom procesu, situacija je složenija i uvjetovana komplementarnošću tehnoloških faza na mjestima primopredaje vagonskih pošiljaka. Posebice je to izraženo u međudobnima željezničkog prijevoznika i velikih korisnika koji u krugu tvrtke raspolažu većim brojem kolosijeka i manipulativnih mjesta. Naime, problemi se pojavljuju prigodom primopredaje vagonskih pošiljaka na mjestima sučeljavanja rada dvaju manevarskih odreda, i to onog kolodvorskog te onog čiji je vlasnik tvrtka korisnik. Tehnološki procesi rada kolodvora i industrijskih kolosijeka često nisu uskladjeni pa dolazi do nepotrebognog zadržavanja vagona na kolodvorskим ili na industrijskim kolosijecima.

Nadalje, organizacija rada izravno utječe na opsluživanje industrijskih kolosijeka odnosno na pravodobnu dostavu i izvlačenje vagonskih pošiljaka korisnika. Osnovni problem jest visok postotak imobilizacije teretnoga vagonskog parka koji onemogućuje podmirenje dnevnih potreba korisnika odgovarajućim brojem vagona odgovarajućih serija. Odnosi između HŽ-a i korisnika te između odgovornosti i obveza koje se odnose na njih prigodom opsluživanja industrijskih kolosijeka i primopredaje vagona regulirani su posebnim Uputama o posluživanju industrijskih kolosijeka.

Stupanj kvalitete rada na industrijskim kolosijecima određuje nekoliko osnovnih čimbenika, a prije svega način manipulacije robom u samome središtu proizvodnih aktivnosti, na tzv. frontama rada gdje se roba utovaruje i istovaruje. Na mnogim industrijskim kolosijecima koristi se zastarjela mehanizacija s kojom se ne mogu ostvariti vremenski pomaci u smislu utroška vremena i ubrzanja utvrđenoga tehnološkog procesa rada.

3.1.3. Odnosi HŽ-a prema korisnicima industrijskih kolosijeka

Da bi se utvrdio odnos željeznice prema korisnicima odnosno zadovoljstvo korisnika prijevoznim uslugama u željezničkome teretnom prijevozu, i to u skladu s metodama istraživanja tržišta, bilo je

provedeno usmeno anketiranje kroz neposredni razgovor s nekolicinom vlasnika i jednim potencijalnim korisnikom industrijskog kolosijeka. Korisnicima su bila postavljena razna pitanja o eksploataciji i održavanju kolosijeka, a na odnos željeznice i korisnika odnosila su se sljedeća pitanja:

1. Jeste li zadovoljni poštivanjem rokova isporuke Vaših pošiljaka?
2. Koliko u prosjeku kasne Vaše pošiljke?
3. Gdje se pojavljuje najviše problema u suradnji s HŽ-om?
4. Kako biste općenito ocijenili suradnju s HŽ-om?

Na temelju odgovora na ta pitanja moglo se zaključiti da odnos prema korisnicima industrijskih kolosijeka nije na razini koja zadovoljava te bi to za posljedicu moglo imati smanjenje konkurentske sposobnosti željeznice na prijevoznom tržištu.

3.2. Smjernice za rješavanje problema vezanih uz industrijske kolosijekte

Navedeni problemi koji se odnose na tehničko stanje te na izgradnju i održavanje industrijskih kolosijeka u međuvremenu su odnosu s problemima organizacije jer se kvalitetna i inovativna rješenja u tehnologiji rada mogu ostvariti samo na dobroj infrastrukturnoj podlozi. Predložena moguća rješenja izgradnje, održavanja i utvrđivanja tehnologije rada na industrijskim kolosijecima povezuje odnos korisnika i željeznice u smislu neophodne suradnje i međusobnog uvažavanja temeljenog na primjeni marketinga.

3.2.1. Mogućnosti HŽ-ova poticanja izgradnje i obnove industrijskih kolosijeka

Da bi mogli doprinijeti rastu opsega prijevoza u željezničkom teretnom prijevozu i povećanju zarade željeznice u teretnom prijevozu, industrijski kolosijeci moraju se održavati kvalitetno. Svaki pojedini prijedlog ili inicijativu sadašnjih i potencijalnih vlasnika industrijskog kolosijeka, bilo da je riječ o izgradnji novih ili o rekonstrukciji postojećih kolosijeka, HŽ mora prihvati kao ozbiljnu zadaću koju treba ispuniti u cilju eliminacije svih mogućih

teškoća i otežavajućih okolnosti prigodom provedbe planiranih zahvata. Hrvatske željeznice u velikoj mjeri mogu doprinijeti osposobljavanju i boljem održavanju te poticanju širenja mreže industrijskih kolosijeka, i to komercijalnim pristupom koji podrazumijeva uvođenje povlastica za korisnike. Stoga je neophodna obostrana suradnja između sudionika prijevoznog procesa. U tome smislu vlasnik korisnik industrijskog kolosijeka prijevoznika na vrijeme treba upoznati s planiranim količinom robe za prijevoz u budućem razdoblju. Naravno da se pritom ne podrazumijevaju pasivnost željezničkih zaposlenika i očekivanje da sve informacije prikupe bez vlastite inicijative i kontinuiranih kontakata s korisnicima. Ako se na temelju planiranog opsega prijevoza na industrijskome kolosijeku ustanovi da korisnik namjerava prevoziti veliku količinu robe željeznicom, isplativo je oslobođiti ga visokih dostavnih pristojbi uvođenjem posebnih tarifa za velike korisnike. Ostatak sredstava ostvaren na temelju povlastica vlasnik može uložiti u održavanje željezničke infrastrukture u krugu svoje tvrtke. To bi trebalo definirati posebnim ugovorom, a bilo bi u interesu i prijevoznika i korisnika. HŽ-Cargo djelom to i čini u odnosu s višegodišnjim velikim korisnicima, no takvu poslovnu politiku treba primijeniti i u odnosima s manjim, ali perspektivnim korisnicima. Pod perspektivnim korisnicima podrazumijevaju se manje, ali uspješne tvrtke na čijim kolosijecima je primjetan rast opsega prijevoznog rada u određenome razdoblju.

Bez obzira na restrukturiranje HŽ-a i svojevrsnu podjelu, HŽ-Cargo i HŽ-Infrastruktura moraju se radi obostranog interesa ujediniti u pokušaju širenja mreže industrijskih kolosijeka i njihovih korisnika te u poticanju velikog broja neaktivnih korisnika na ponovno korištenje željeznice. Prema navedenome, zadaće HŽ-Carga jesu uspostava kontakata s korisnicima, praćenje planirane količine prijevoza robe i provođenje poslovne politike uvođenja tarifnih povlastica za određene skupine korisnika (ako već nisu uvedene, a postoji čvrsti temelj za njihovo uvođenje). Uloga HŽ-Infrastrukture ne smije se svesti samo na nadzor tehničkog stanja kolosijeka i na zatvaranje onih čije stanje nije na razini koja zadovoljava, nego i na ustupanje određenih sredstava prigodom obnove dotrajalih kolosijeka. Konkretno,

HŽ-Infrastruktura može poticati vlasnike kolosijeka kojima je neophodna rekonstrukcija ustupanjem iskoristivog materijala kolosiječne rešetke koji je demontiran prigodom glavnih popravaka (remonta) pruga koji su posljednjih godina učestali na HŽ-ovoj mreži. Prigodom planiranja rekonstrukcije određenih pruga ili dionica i pripadajućih kolodvora industrijski kolosijeci koji se nalaze na tome dijelu mreže moraju se tretirati kao sastavni dijelovi tih pruga ili dionica. U suprotnome oni će u tehničko-tehnološkom pogledu postati ne-kompatibilni s obnovljenom prugom i kao takvi predstavljati ograničavajuće tehnološke čimbenike u prijevoznom procesu. Zbog toga bi pri planiranju rekonstrukcije pruge bilo poželjno o planiranim radovima pravodobno obavijestiti vlasnike industrijskih kolosijeka i poticati ih na istodobnu obnovu njihovih kolosijeka, naravno ako postoji potreba za time. Prepostavka je da bi se veći broj vlasnika, uz dogovorenju materijalnu potporu HŽ-a, odlučio obnoviti svoju dotrajalu željezničku infrastrukturu. To bi ujedno bilo jamstvo da će zadržati korisnike u sljedećemu višegodišnjem razdoblju.

S obzirom na to da svako ulaganje i sufinanciranje održavanja, obnove ili izgradnje industrijskih kolosijeka mora biti opravданo, to je neophodno utvrditi kriterije prema kojima bi se odredili prioriteti rekonstrukcije pojedinih kolosijeka. Osnovni kriterij svakako mora biti količina ostvarenog utovara/istovara na pojedino-m kolosijeku. U skladu s time te prema trenutačnom opsegu i radnim uvjetima na industrijskim kolosijecima u RH, na slici 5 prikazane su minimalne godišnje količine robe koju bi korisnici, svrstani u tri skupine, morali utovariti/istovariti kao potvrdu opravdanosti ulaganja HŽ-a u obnovu ili izgradnju njihovih kolosijeka. Prema tome modelu korisnici su podijeljeni na velike, perspektivne i potencijalne. U skupini velikih korisnika prioritetni bi bili oni kolosijeci koji ostvaruju opseg rada veći od 300.000 tona na godinu. U kategoriji perspektivnih korisnika čiji kolosijeci zahtijevaju obnovu prednost bi imali korisnici s ostvarenim minimalnim godišnjim opsegom utovara/istovara od 30.000 tona, s prosječnom godišnjom stopom rasta od pet posto te s jasno definiranim planovima za sljedeće petogodišnje razdoblje prema kojemu bi opseg rada na

njihovim kolosijecima nastavio rasti prema prosječnoj stopi od pet posto. Tvrte bi mogle ostvariti HŽ-ovu finansijsku potporu prigodom izgradnje kolosijeka uz obvezan prikaz plana utovara/istovara robe za sljedeće petogodišnje razdoblje uz minimalnu godišnju stopu rasta od pet posto. To bi trebalo regulirati posebnim ugovorom između željezničkog prijevoznika i korisnika.

3.2.2. Racionalizacija tehnologije rada

Organizacioni problemi industrijskih kolosijeka mogu se odnositi na željeznicu i vlasnika odnosno korisnika kolosijeka. Najviše problema s gledišta željeznicе odnosi se na strukturu i brojnost teretnoga vagonskog parka. Prije ulaganja u kupovinu novih vagona određenih serija treba sagledati mogućnosti optimiziranja organizacije vagonskih tokova implementacijom poznatih metoda za proračun plana sastavljanja jednogrupnih i višegrupnih vlakova.

Organizaciju rada na industrijskim kolosijecima moguće je poboljšati na više načina koji ovise o prirodi problema pojedinih kolosijeka. Općenito, može se reći to da je osnovna prepostavka kvalitetne organizacije rada racionalizacija tehnološkog procesa rada kojom je važno osigurati pravodobnu dostavu i izvlačenje vagona s područja korisnika. Ako se analizom utvrdi da ne postoje mogućnosti poboljšanja tehnoloških faza rada pri utovarno-istovarnim radnjama putem organizacijskih promjena (npr. prilagođavanjem radnog vremena kolodvora ili tvrte korisnika otpremi i dopremi pošiljaka, uvođenjem noćnoga manevarskog rada i slično), primjenjuju se rekonstrukcijske mjere koje podrazumijevaju modernizaciju industrijskih kolosijeka. Modernizacija uglavnom uključuje primjenu suvremenih uređaja za utovar i istovar robe, zamjenu mehaničkih kolosiječnih vaga elektroničkim i eventualna povećanja površine fronte rada na temelju dimenzioniranja stabilnih kapaciteta te informatizaciju u smislu povezivanja prijevoznika i korisnika. Ulaganja u modernizaciju manipulativnih mjesto na industrijskim kolosijecima podrazumijevaju visoke troškove i uglavnom se odnose na samog vlasnika koji će se za njih odlučiti samo u slučaju da je zadovoljan prethodnim odnosima sa željeznicom.

3.2.3. Primjena marketinga u odnosu prema korisnicima industrijskih kolosijeka

Problem odnosa željeznicice prema korisnicima industrijskih kolosijeka proteže se kroz sva prethodno razmotrena problemska pitanja i prijedloge njihovih rješenja. Zbog toga se nameće zaključak da je upravo odnos na relaciji željeznicice - korisnik ključ rješenja gotovo svih problema vezanih uz industrijske kolosijeke na mreži Hrvatskih željeznic. U vezi s time u željezničkome teretnom prijevozu nužno je primijeniti marketing.

U uvjetima današnjega prijevoznog tržišta, za koje se na temelju komparativne analize željezničkog i cestovnog prometa može utvrditi da je poprimilo monopolski oblik s dominacijom cestovnih prijevoznika, HŽ u većoj mjeri mora primjenjivati marketinšku koncepciju u vođenju poslovne politike. To će posebice biti izraženo kada zaživi liberalizacija prijevoznog tržišta i unutar samoga željezničkog prometa. Nove relacije u gospodarskim odnosima koje se ogledaju u privatnome vlasništvu i otvorenome tržištu nameću potrebu za razmišljanjem o promjenama načina poslovanja željezničkog poduzeća. Ponajprije se to odnosi na klasičan, ustaljeni način organizacije prijevoza koji ne može ponuditi visoku kvalitetu prijevozne usluge niti u cijelosti poštivati rokove isporuke robe korisnicima. Navedene pojave utječu na rezultate poslovanja, na znatno smanjenje konkurentne sposobnosti na prijevoznom tržištu i na nesposobnost reprodukcije. To znači da željezница vlastitim sredstvima (amortizacijom i akumulacijom) ne uspijeva obnoviti svoja prijevozna sredstva. Zbog toga dolazi do zaduženja, nedostatka obrtnih sredstava i nemogućnosti dobivanja utrke s nelojalnom cestovnom konkurencijom koja koristi takvo stanje u željezničkome prometu.

Poslovanje HŽ-a mora se temeljiti na marketinškoj koncepciji koja je usmjerena prema korisnicima prijevoznih usluga odnosno industrijskih kolosijeka. U odnosu s korisnicima industrijskih kolosijeka vrlo važno je istraživanje tržišta kao glavne funkcije marketinga. Općenito bi se istraživanje prijevoznog tržišta moglo definirati kao prikupljanje, analiza i korištenje podataka s ciljem donošenja odluka. Primijenjeno s ciljem poboljšanja odnosa s korisnicima industrijskih kolosijeka, istraživanje tržišta podrazumijeva kontinuirani kontakt s njima

u smislu praćenja rada pojedinih kolosijeka i njihova tehničkog stanja te saznanja o potrebama i zahtjevima pojedinih korisnika. U tome pogledu neophodno je stvoriti bazu podataka (slika 4) u koju bi se pohranjivale sve informacije vezane uz pojedine industrijske kolosijke. Na temelju tih saznanja mogli bi se odrediti prioriteti u poduzimanju mjera potrebnih za poboljšanje odnosa na relaciji HŽ - korisnik.

Hrvatske željeznice korisnicima trebaju predočiti sve prednosti željezničkog prometa u ekonomskom i prometnom smislu.

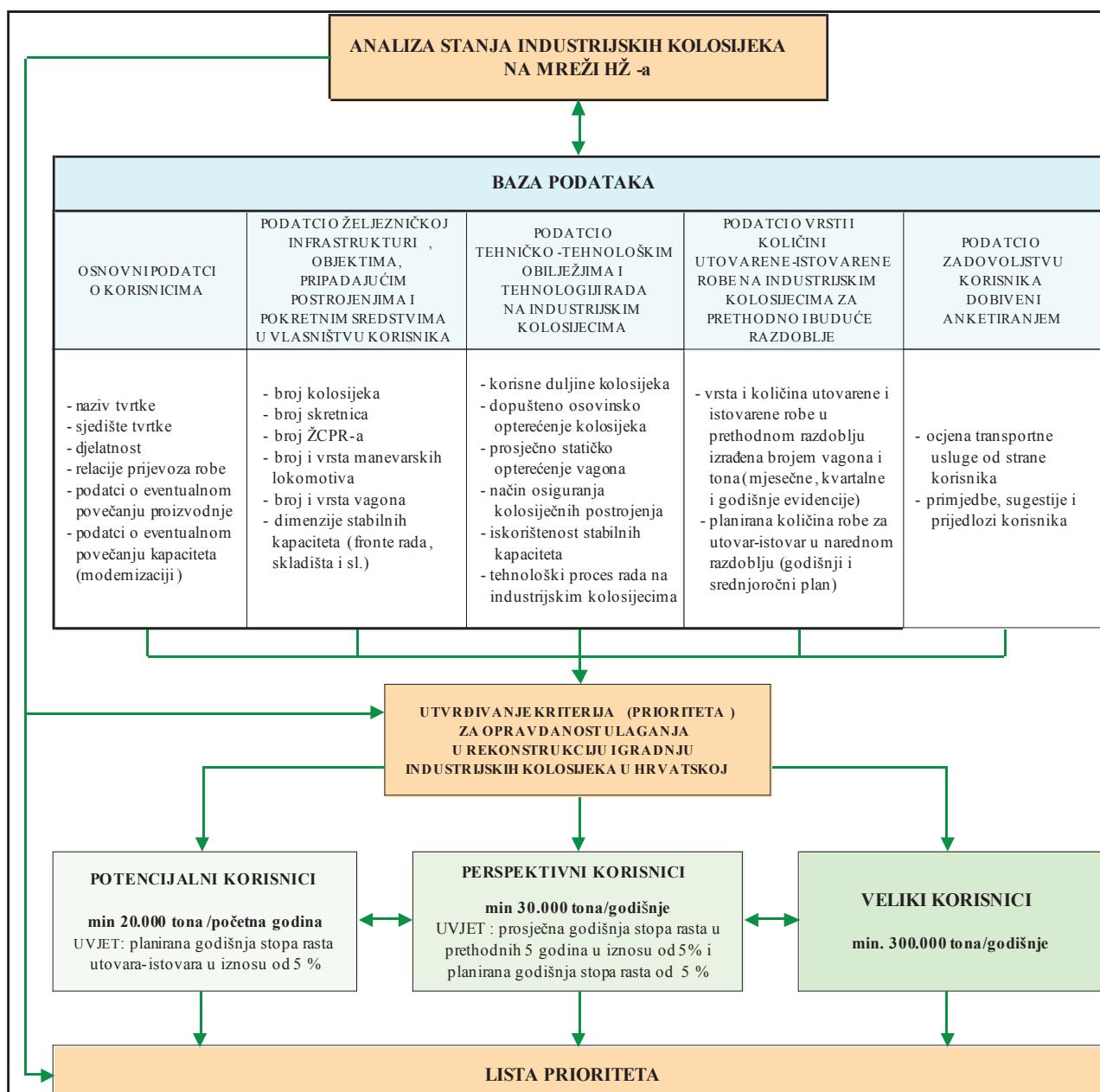
HŽ-a u održavanje, rekonstrukciju ili izgradnju industrijskih kolosijeka

4. Zaključna razmatranja

Industrijski kolosijeci su vrlo važni za korisnike i za željeznicu. Njihovo postojanje željeznici omogućuje pružanje usluge »od vrata do vrata«. To je neophodno za jačanje konkurentne sposobnosti na prijevoznom tržištu koje je poprimilo monopolistički oblik s dominacijom cestovnog prometa. Industrijski kolosijeci nude brojne pogodnosti željeznicima i njihovim korisnicima. Osnovne pogodnosti koje omogućuju korisnicima jesu dostava robe izravno u krug tvrtke, izbjegavanje troškova pretovara i manji ukupni prijevozni

troškovi jer je željezница najjeftiniji kompenzi prijevoznik na većim udaljenostima. Željezница za potrebe velikih korisnika s industrijskim kolosijekama često pokreće maršrutne vlakove, čime je vrijeme obrtaja vagona kraće, kolodvorski manipulativni kolosijeci se rasterećuju, a unutarnji i vanjski prijevoz se izravno povezuju.

Prikupljeni podaci iz regionalnih poslovnica HŽ-Carga za razdoblje od 2004. do 2008. pokazuju da se oko 85 posto ukupnih HŽ-ovih utovarivo-istovarnih radnji ostvaruju na industrijskim kolosijecima. To potvrđuje njihovu važnost za željeznički teretni prijevoz. Najvažniji korisnici su luke, naftna industrija i tvornica umjetnih



Slika 4: Model stvaranja baze podataka i kriterija za utvrđivanje opravdanosti ulaganja

gnojiva »Petrokemija«. U posljednje dvije godine najvećih deset korisnika industrijskih kolosijeka u Hrvatskoj su nositelji ukupnog opsega prijevoznog rada željezničke mreže s učešćem od oko 56 posto. To je u skladu s podatcima o broju industrijskih kolosijeka i korisnika, gdje se može uočiti tendencija pada ukupnog broja aktivnih korisnika uz istodobno povećanje opsega rada u prethodnome petogodišnjem razdoblju na kolosijecima velikih korisnika. To je dokaz tomu da su oni vrlo važni za konkurentnost željezničkoga teretnog prijevoza. Pri tomu se ne smiju ignorirati tzv. perspektivni korisnici koji sada ne ostvaruju veliki opseg rada, ali bi ga u budućnosti mogli povećati te prijeći u skupinu velikih korisnika.

Problemi koji prate rad industrijskih kolosijeka su brojni. Na mreži postoji velik broj napuštenih ili privremeno zatvorenih kolosijeka. Razlozi napuštanja kolosijeka dijelom su uzrokovani promjenama u gospodarstvu zbog kojih postaje mreža industrijskih kolosijeka više ne odgovara stvarnim potrebama korisnika. Tehničko-eksploatacijska svojstva kolosijeka velikih korisnika zadovoljavaju, ali ostalih industrijskih kolosijeka su loša. Hrvatske željeznice moraju preuzeti inicijativu da u dogovoru s vlasnicima spriječe daljnje propadanje industrijskih kolosijeka koje se u velikoj mjeri održava na željeznički teretni prijevoz. Promjena odnosa željeznice prema korisnicima u smislu preuzimanja dijela troškova koji se odnose na njihovo održavanje i poticanje onih korisnika koji ostvaruju najveći opseg rada moguće su predispozicije za širenje mreže industrijskih kolosijeka i povećanje opsega željezničkoga teretnog prijevoza. Nužna je detaljna analiza postojećeg stanja kolosijeka kako bi se našla primjerena rješenja problema i odredili kriteriji prioriteta rekonstrukcije ili sanacije pojedinih kolosijeka. U tome smislu HŽ kontinuirano mora kontaktirati korisnike i uključiti se u rješavanje njihovih problema. Treba stvoriti bazu podataka u koju će se pohranjivati detaljni podaci o svim industrijskim kolosijecima na mreži i o njihovim vlasnicima. Primjenom istraživanja tržišta kao glavne marketinške funkcije trebaju se uspostaviti bolji odnosi s postojećim i potencijalnim korisnicima jer oni sada ne zadovoljavaju, a neophodni su radi širenja mreže industrijskih kolosijeka i jačanja

konkurenntske sposobnosti željeznice na prijevoznom tržištu.

Literatura

Knjige:

- Bogović, B.: *Prijevozi u željezničkom prometu*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
- Badanjak, D., Bogović B., Jenić V.: *Organizacija željezničkog prometa*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.

ČASOPISI:

- Klečina, A.: *Kako financirati industrijske kolosijekte*, »Željezničar«, br. 748, veljača 2008.
- Vojković, B: *Industrijski kolosijeci Hrvatskih željeznica*, »Željezničar«, br. 748, veljača 2008.
- Dragić, Ž., Ivezić, T.: *Industrijski kolosijeci i konkurentnost željeznice u prijevozu robe*, »Željeznice 21«, br. 3, rujan 2008.

Internet:

- <http://www.dzs.hr/>
- <http://www.business.hr/>
- <http://www.hrvatski-izvoznici.hr/>
- <http://www.mmpri.hr/promet>
- <http://www.hznet.hr>
- <http://www.lukarijeka.hr>
- <http://www.lukasibenik.hr/terminali>
- <http://www.port-authority-ploce.hr>
- <http://www.luka-vukovar.hr>

Ostalo:

- Pregledi rada na industrijskim kolosijecima po Regionalnim poslovnicama*, HŽ-Cargo, 2004 - 2008.
- HRT 153*, HŽ-Cargo, 2008.

UDK: 656.21

Autor:

Marinko Tuškanec, dipl. ing. prometa
HŽ-Infrastruktura, d.o.o.

Recenzent:

mr. sc. Borna Abramović, dipl. ing.
prometa
Fakultet prometnih znanosti, Zagreb

SAŽETAK

Većina utovarno-istovarnih radnji na mreži HŽ-a obavlja se na industrijskim kolosijecima u vlasništvu raznih tvrtki. Zbog izuzetnog značaja za željeznički robni promet, potrebno je definirati i poduzeti mjere zaustavljanja negativnog trenda

napuštanja industrijskih kolosijeka od strane postojećih korisnika kao i odustajanja potencijalnih korisnika od njihove gradnje. Odnos na relaciji željeznička-korisnik nameće se kao "ključ rješenja", odnosno polazna smjernica za rješavanje gotovo svih problema vezanih uz industrijske kolosijekte u RH. Istraživanje transportnog tržišta, detaljna analiza stanja industrijskih kolosijeka, stvaranje baze podataka o njihovim vlasnicima i kontinuirana suradnja s korisnicima prvi su i neizbjegni koraci u povratku željeznice na vodeće mjesto kopnenoga robnog prijevoza koje objektivno i zasluguje.

Ključne riječi: industrijski kolosijek, željeznički teretni promet, prijevoz robe, pružna mreža, utovaristo, korisnici, konkurentnost željeznice, primjena marketinga

SUMMARY

TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL TRACKS IN CROATIA

The majority of loading-unloading activities on the Croatian Railways network is carried out on industrial tracks owned by various companies. Because of the exceptional value for railway goods traffic, it is necessary to define and undertake measures to stop the negative trend of abandoning industrial tracks on the part of the existing owners, as well as the refusal of potential users to construct them. The relationship between the railways and the user is imposed as the "key to the solution", that is, the starting point for solving almost all the problems concerning industrial tracks in Croatia. Research of transport markets, a detailed analysis of the state of industrial tracks, creating a data base on their owners and continued cooperation with users are the first and unavoidable steps in the return of the railways to the leading position as the land goods carrier which it objectively deserves.

Key words: industrial track, railway cargo traffic, transportation of goods, track network, loading-unloading, users, railway competitiveness, application of marketing

ZUSAMMENFASSUNG

TENDENZEN BEI DER ENTWICKLUNG DER ANSCHLUSSGLEISE IN KROATIEN

Die meisten Ver- und Entladetätigkeiten auf dem HŽ-Netz werden in diversen privaten Anschlussgleisen abgewickelt. Vor dem Hintergrund ihrer äußerst großen Bedeutung für den Schienengüterverkehr sind Maßnahmen zu treffen, die den rückgängigen Trend zur Verzicht der bestehenden Kunden auf die Nutzung der Anschlussgleise bzw. die Verzicht der potenziellen Kunden auf deren Bau anhalten sollten. Die Beziehungen in der Relation Bahn-Kunde kommen als Lösungsschlüssel beziehungsweise als Ansatz zur Lösung fast aller Probleme betreffend die Anschlussgleise in Kroatien vor. Transportmarktuntersuchungen, eingehende Analysen des Ist-Standes der Anschlussgleise, Schaffung einer Datenbank über deren Halter sowie ständige Kooperation mit Kunden stellen die ersten und die unentbehrlichen Schritte dar, mit denen die Schiene ihre führende Position im Landverkehr - die ihr objektiv gehört - wieder einnehmen sollte.

Schlüsselworte: Anschlussgleis, Schienengüterverkehr, Güterbeförderung, Streckennetz, Ver- und Entladung, Kunden, Wettbewerbsfähigkeit der Schiene, Marketinganwendung

prof. dr. sc. Mirko Čičak, dipl. ing.

MODELI ZA UTVRĐIVANJE KAPACITETA ŽELJEZNIČKE INFRASTRUKTURE

1. Uvod

Pri planiranju novih pruga, rekonstrukciji postojećih, pa i tekućoj eksploraciji, posebice je važno procijeniti kapacitet pruge, čvorista, nekog drugog postrojenja ili uređaja. To je puno jednostavnije ako na pruzi voze vlakovi samo jedne kategorije, tj. vlakovi istih brzina, a puno složenije ako na pruzi voze vlakovi različitih brzina ili se zaustavljaju na različitim mjestima odnosno ako na pruzi teče mješoviti prijevoz koji na dvokolosiječnim prugama dovodi do pretjecanja. Problem postaje još složeniji na jednokolosiječnim prugama gdje se vlakovi, osim što se pretječu, i križaju.

Kapacitet željezničke infrastrukture ovisi, pored ostalog, i o tomu organizira li se promet u prostornome razmaku ili na »električnu vidljivost«. Ako se promet organizira na Želektričnu vidljivost«, slijedenje vlakova organizira se u ovisnosti o dužini zaustavnog puta i o sustavima kojima su pruga i vozila opremljeni za automatsko vođenje vlakova, a što je slučaj kod novih pruga za velike brzine (JR, SNCF, DB, FS, RENFE i drugi).

Ako se promet vlakova organizira prema sustavu prostornih razmaka, kapacitet ovisi o broju kolosijeka (jedan, dva ili više), broju i veličini prostornih odsjeka, tehničkoj opremljenosti, vrstama prijevoznog sastava, tipu voznog reda i sustavu upravljanja prometom.

Iako će 21. stoljeće obilježiti povećanje kvalitete prijevozne usluge na željeznicu, a to znači da će biti uvedene nove tehnologije i da će biti razdvojene različite vrste prijevoza, tj. putnički i teretni, daljinski putnički i prigradski, i u razvijenim zemljama još uvijek će se moći naći pruge na kojima će voziti vlakovi različitih kategorija. To je posebice slučaj kod zemalja u razvoju, pa time i Republike Hrvatske, gdje će se još dugo zadržati mješovit prijevoz, čak i na magistralnim prugama.

Posljednjih desetljeća u razvijenim zemljama pa i u drugima sve veći naglasak stavlja se na kvalitetu, pa i u željezničkom prometu. Prije više godina pojavili su se standardi kvalitete ISO 9000 koji se odnose ne samo na kvalitetu proizvoda nego i na kvalitetu usluga. Mnoge željezničke uprave, a posebice Međunarodna željeznička unija (UIC), istražuju i definiraju norme kvalitete prijevozne usluge u željezničkom prometu. U razvijenome svijetu kvaliteta sve više prodire u sve pore proizvodnje i usluga, pa se u sve oštiroj formi postavlja i u željezničkome prometu.

Stavljanje kvalitete u prvi plan uskoro je pokazalo da u željezničkome prometu kvaliteta prijevozne usluge znatno ovisi o korištenju kapaciteta, posebice o korištenju propusne moći pruge. Ta ovisnost tako je izražena u zonama od srednjeg do maksimalnog korištenja propusne moći pruge. Što je veći stupanj iskoristivosti propusne moći pruge, to je veća vjerojatnost da će se sve više smanjivati kvaliteta prijevozne usluge. To posebice dolazi do izražaja na prugama na kojima voze vlakovi različitih kategorija i na prugama na kojima teče mješoviti prijevoz.

Stoga se posljednjih desetljeća sve ozbiljnije postavlja pitanje koji je to kapacitet odnosno koja je to propusna moć pruge koja osigurava zadovoljavajuću kvalitetu prijevozne usluge ili kvalitetu prijevozne usluge koju zahtijeva prijevozno tržište? Upravo taj kapacitet treba istražiti i definirati i on je mjerodavan za planiranje razvoja kapaciteta i za eksploraciju, a on ne ovisi samo o tehničkim, tehničkim, organizacijskim i upravljačkim parametrima i mjerama, nego i o kvaliteti prijevozne usluge koju prijevozno tržište zahtijeva od željeznice.

Sve to ukazuje na to da je danas i u budućnosti vrlo aktualno što pravilnije utvrditi kapacitet željezničke pruge, posebice čvorista odnosno mjesta spajanja i razdvajanja pruga i kolodvora, uzimajući pritom u obzir i utjecaj kvalitete prijevozne usluge.

2. Opći principi izračuna propusne moći

Metode za izračun propusne moći pruge s vremenom su doživjele promjene. One su se mijenjale s promjenom tehnolo-

logije, s uviđanjem neophodnosti izdvajanja vremena potrebnog za održavanje, s uvođenjem pouzdanosti rada tehničkih sredstava i s drugim.

Pod propusnom moći pružne dionice podrazumijeva se najveći broj vlakova ili pari vlakova koji može biti propušten u jedinici vremena (dan, sat) u ovisnosti o stabilnim postrojenjima (broju glavnih kolosijeka, signalno-sigurnosnih uređaja i telekomunikacija), tipu i snazi vučnih sredstava, masi i svojstvima vlakova, kao i o načinu organizacije prometa (tipa grafikona). Broj vlakova ili pari vlakova koji se može propustiti željezničkom prugom obično se određuje za jedan dan. Za prigradske dionice s intenzivnim putničkim prijevozom, zbog velike neravnomjernosti, propusna moć određuje se ne samo za dan, nego i za razdoblje kada je dionica naiopterećenija, a to je obično vršni sat.

U pravilu, propusna moć utvrđuje se za pružne dionice koje su na čitavoj dužini podjednako tehnički opremljene i na kojima je opseg teretnog i putničkog prijevoza približno isti. Početne i krajnje točke takvih dionica jesu ranžirni i dionički kolodvori, a potom zonski kolodvori prigradskih dionica, a ponekad i međukolodvori u kojima se zaustavljaju ili vožnju završavaju pošiljaočevi maršrutni vlakovi.

Propusna moć svakoga pojedinog elementa tehničkog postrojenja određuje se na temelju njegove dnevne ili satne proizvodnosti i vremena potrebnog za posluživanje jednog vlaka. Ovisnost tih veličina može se izraziti na sljedeći način:

$$N = \frac{M - M_{sp}}{m} \alpha_{ps} \quad [\text{vlakova ili pari vlakova}], \quad (1)$$

gdje je:

M - opći kapacitet postrojenja,

M_{sp} - dio kapaciteta postrojenja koji se utroši za vlastite potrebe i koji nije neposredno povezan s propuštanjem vlakova,

m - dio vremena koji se utroši na promatranome postrojenju za posluživanje jednog vlaka ili jednog para vlakova i

α_{ps} - koeficijent koji u obzir uzima vremensku pouzdanost rada tehničkog sredstva (postrojenja).

Izračun propusne moći po navedenoj formuli naziva se neposrednim izračunom. On može biti iskorišten samo kod voznih tokova iste strukture, tj. kada veličina m ima stalnu vrijednost za sve vlakove. Me-

đutim, na pruzi se, u pravilu, propuštaju vlakovi različitih kategorija. Za izračun propusne moći tehničkih sredstava pri različitoj strukturi tokova vlakova koriste se dvije principijelno različite metode. Prema prvoj metodi prvo se utvrđuje maksimalna propusna moć vlakova ili pari vlakova, koji prevladavaju (osnovni) na promatranoj pruzi. Vlakovi drugih kategorija se preko određenih ekvivalenta svode na osnovnu (izračunsku) kategoriju. Tako se, na primjer, propusna moć pružnih dionica prvo utvrđuje za paralelni grafikon prometa (vozni red) i izražava u vlakovima samo jedne kategorije, obično u teretnim vlakovima. Ako je pruga namijenjena isključivo putničkom prijevozu, onda se njezina propusna moć izražava u putničkim vlakovima odgovarajuće kategorije (prigradskim odnosno daljinskim). Potom se ocjenjuje utjecaj na propusnu moć vlakova koji voze nekim drugim brzinama odnosno propusna moć izračunava se za neparalelni grafikon prometa. Prema drugim metodama propusna moć određuje se bez izdvajanja izračunske kategorije vlakova, uzimajući u obzir vjerojatnost međusobnih odnosa vlakova pojedinih kategorija u grafikonu prometa.

3. Izračun propusne moći uz korištenje koeficijenta skidanja

3.1 Propusna moć pri paralelnom grafikonu prometa

Propusna moć pružne dionice, súglasno formuli 1, može se izraziti na sljedeći način:

$$N = \frac{1440 - T_{pr}}{T_{pg}} \alpha_{ps} \quad [\text{pari vlakova}] \quad (2)$$

gdje je:

T_{pr} - vrijeme trajanja tehničkih prekida u minutama,

T_{pg} - period grafikona u minutama i

α_{ps} - koeficijent pouzdanosti rada tehničkih sredstava.

Vrijeme trajanja tehničkih prekida obuhvaća vrijeme u kojem se vlakovi ne mogu propuštati odnosno vrijeme koje je namijenjeno za redovito i investi-

cjsko održavanje kolosijeka, kontaktne mreže, signalizacije i automatizacije.

Pri izračunu satne propusne moći pružnih dionica u obzir se ne uzimaju tehnički prekidi, a kao vrijednost koeficijenta pouzdanosti rada tehničkih sredstava uzima se ona maksimalna odnosno $T_{pr} = 0$ i a $\alpha_{ps} = 1$.

Pod periodom grafikona na jednokolosiječnim prugama podrazumijeva se vrijeme zauzetosti međukolodvorskog razmaka grupom vlakova, koji su svojstveni za dani tip grafikona. Na dvokolosiječnim pružnim dionicama opremljenima automatskim pružnim blokom period grafikona jest interval slijedenja između vlakova.

U paralelnom grafikonu propusna moć izračunava se za svaki prostorni odsjek posebno. Prostorni odsjek s minimalnom propusnom moći naziva se ograničavajućim i on određuje propusnu moć dionice u cjelini.

Period grafikona ograničavajućega prostornog razmaka pri zadanom vremenu vožnje para vlakova i određenim kolodvorskim intervalima može uzimati različite vrijednosti u ovisnosti o poretku propuštanja vlakova kroz razdjelne točke ograničavajućega prostornog razmaka (sheme perioda grafikona).

Prema formuli 2 propusnu moć svršishodno je računati samo ako se primjenjuje jedan tip perioda grafikona prometa vlakova (tj. jedna shema). U realnim uvjetima, čak i u paralelnom grafikonu prometa vlakova, tijekom dana mijenja se shema odnosno tip perioda grafikona. Neophodnost promjene proističe iz neparnosti broja vlakova po smjerovima, iz svršishodnosti u izvjesnim vremenskim periodima otpremanja vlakova u snopovima i iz drugih razloga. To praktično znači da se sheme perioda grafikona mijenjavaju u tijeku dana. Zbog toga je propusnu moć korektnije utvrđivati na temelju sljedeće formule:

$$(1440 - T_{pr})\alpha_{ps} = \sum_{i=1}^n N_i T_i \quad (3)$$

gdje je:

N_i - broj vlakova odnosno pari vlakova po i -toj shemi perioda grafikona na ograničavajućem prostornom razmaku ($i = 1, 2, \dots, n$),

T_i - vrijeme u tijeku dana koje zauzimaju vlakovi i -te sheme prometa i

n - ukupan broj shema perioda grafikona prometa vlakova.

Uvjeti navedene formule predstavljaju balans dnevnog vremena ograničavajućeg prostornog razmaka koji se koristi za propuštanje vlakova po različitim shemama. Polazeći od tog uvjeta određuje se propusna moć u neparnom, obično paketnom ili nepaketnom prometu vlakova.

Njednokolosiječnim prugama s ustavljenom neparnošću opsega prometa, kada broj teretnih vlakova u jednome smjeru iznosi manje od 90 posto broja vlakova u drugome smjeru, propusna moć određuje se za uvjete neparnog i nepaketnog grafikona. Ona se izračunava za svaki smjer posebno, pri zadanom odnosu stupnja neparnosti (γ_{np}), tj. broja vlakova suprotnog smjera (N_{ss}) prema broju vlakova smjera većeg intenziteta (tj. s prednošću N_{sp}).

Ukupno dnevno vrijeme zauzetosti ograničavajućega prostornog razmaka sastoji se od zbroja vremena koja se ponavljaju koji čini period parnog grafikona (T_{pg}) i intervala vremena slijedenja vlakova u smjeru koji ima prednost ($t_v + \tau_{sl}$) (slika 1.a).

Uzimajući u obzir da je broj ponavljajućih perioda grafikona u tijeku dana jednak broju vlakova suprotnog smjera, a broj intervala slijedenja vlakova jednak je razlici broja vlakova po smjerovima odnosno:

$$(1440 - T_{pr})\alpha_{ps} = T_{pg}N_{ss} + (N_{sp} - N_{ss})(t_v + \tau_{sl}),$$

iz te formule proističe:

$$N_{sp} = \frac{(1440 - T_{pr})\alpha_{ps}}{T_{pg}\gamma_{np} + (t_v + \tau_{sl})(1 - \gamma_{np})}.$$

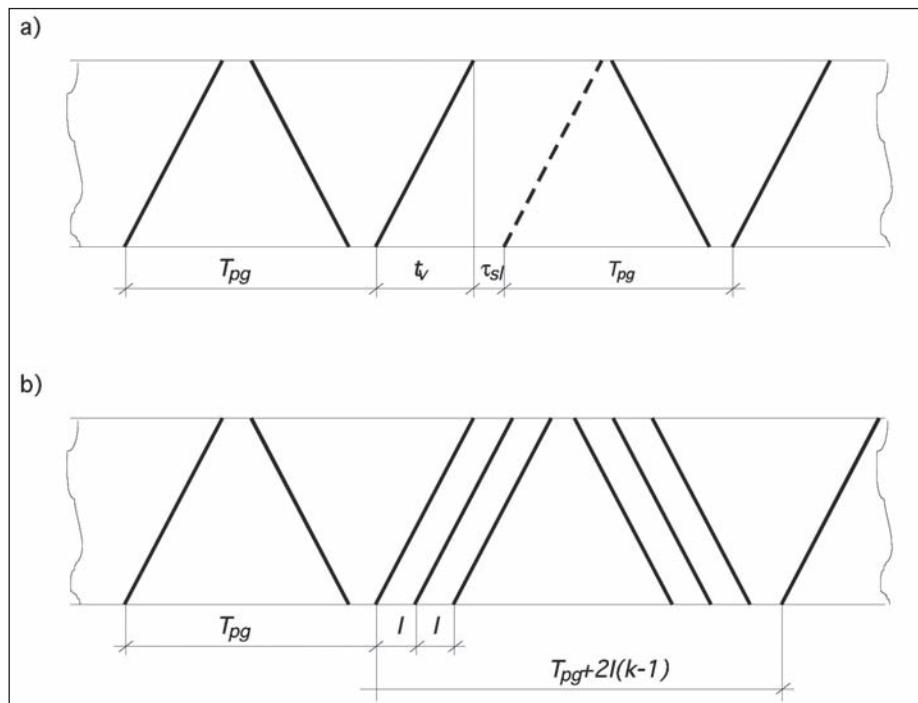
Propusna moć u suprotnome smjeru iznosi:

$$N_{ss} = N_{sp}\gamma_{np}.$$

Kod parnog, djelomice paketnog grafikona prometa vrijeme u tijeku dana na ograničavajućemu prostornom razmaku zauzeto je vlakovima koji se otpremaju pojedinačno i u paketu odnosno snopu (slika 1.b). Ravnoteža vremena izražava se sljedećim uvjetom:

$$(1440 - T_{pr})\alpha_{ps} = T_{pg}(N - N_{pk}) + [T_{pg} + 2I(k-1)]\frac{N_{pk}}{k} \quad (4)$$

gdje je:



Slika 1: Shema propuštanja vlakova na ograničavajućemu prostornom razmaku jednokolosiječne pruge

N - tražena propusna moć izražena u parima vlakova,

N_{pk} - broj pari vlakova koji voze u paketu na ograničavajućem prostornom razmaku,

T_{pg} - običan period grafikona u minutama,

I - interval slijedeњa u paketu odnosno snopu u minutama i

k - broj vlakova u paketu.

Zamjenjujući u jednadžbi $4 N_{pk} = N \alpha_{pk}$, dobiva se propusna moć:

$$N = \frac{(1440 - T_{pr}) \alpha_{ps} k}{T_{pg} [k + (1 - k) \alpha_{pk}] + 2I(k - 1) \alpha_{pk}} \quad (5)$$

gdje je:

α_{pk} - koeficijent paketnosti ($\alpha_{pk} = \frac{N_{pk}}{N}$).

Zbog dugog zadržavanja vlakova koji voze u paketu prigodom međusobnog križanja te njihova pretjecanja od strane putničkih vlakova, obično se broj vlakova u paketu ograničava na dva. U tome slučaju propusna moć iznosi:

$$N = \frac{2(1440 - T_{pr}) \alpha_{ps}}{(2 - \alpha_{pk}) T_{pg} + 2I \alpha_{pk}} \quad (6)$$

U srednjim radnim uvjetima jednokolosiječne pruge propusna moć povećava se prigodom djelomično paketnog

prometa i kada dva vlaka voze u paketu, i to u odnosu na običan (bezpaketni) grafikon za 15-20% pri $\alpha_{pk}=0,5$ i za 20-30% pri $\alpha_{pk}=0,67$. Ako je jako izražena neistovjetnost prostornih razmaka, može se povećati broj paketa i broj vlakova u paketu. To može još više povećati propusnu moć. Ako bi bio organiziran isključivo paketni grafikon prometa, onda se propusna moć može izračunati iz formule 6 sa zamjenom vrijednosti $\alpha_{pk}=1$. Međutim, treba imati u vidu to da vrijednost koeficijenta paketnosti grafikona prometa ovisi od broja kolosijeka međukolodvora. Primjena potpunoga paketnog prometa sa samo dva vlaka u paketu zahtjeva najmanje tri kolosijeka u svakom međukolodvoru.

Kod neparnog djelomice paketnog grafikona prometa neparnost se postiže primjenom različitog stupnja paketnosti po smjerovima. Ravnoteža dnevnog vremena na prostornom odsjeku izražava se jednadžbom:

$$(1440 - T_{pr}) \alpha_{ps} = T_{pg} (N_{sp} - N_{sp}^{pk}) + [T_{pg} + (k_{sp} - 1)2] \frac{N_{sp}^{pk}}{k_{sp}} - I(N_{sp} - N_{sp}) \quad (7)$$

gdje je:

N_{sp}^{pk} - broj vlakova u paketu na ograničavajućem prostornom razmaku u smjeru koji ima prednost odnosno veći broj vlakova i

k_{sp} - broj vlakova u paketu na smjeru s prednošću.

Uzimajući u obzir da je

$$N_{ss} = N_{sp} \gamma_{np}, N_{sp}^{pk} = N_{sp} \alpha_{pk}^{sp}, k_{sp} = 2,$$

nakon transformacija dobiva se:

$$N_{sp} = \frac{2(1440 - T_{pr}) \alpha_{ps}}{(2 - \alpha_{pk}^{sp}) T_{pg} + 2I(\alpha_{pk}^{sp} + \gamma_{np} - 1)},$$

gdje je:

α_{pk}^{sp} - koeficijent paketnosti u smjeru s prednošću.

Na dvokolosiječnim dionicama pruga opremljenih automatskim pružnim blokom primjenjuje se paketni grafikon prometa. Vrijeme u kojem vlak zauzima ograničavajući prostorni razmak u ovome slučaju jednako je intervalu slijedeњa u paketu, a propusna moć u svakome smjeru iznosi:

$$N = \frac{1440 - T_{pr}}{I} \alpha, \quad (8)$$

gdje je:

I - interval slijedeњa između vlakova promatrano smjeru (uzima se najveći koji uvjetuju prostorni odsjeci i kolodvori u minutama).

Formula 8 primjenljiva je samo ako je veličina intervala velika. Pri manjim intervalima do izražaja više dolazi nesinkroniziranost kretanja vlakova. Stoga se u formuli 8 za izračun propusne moći vrijednost intervala slijedeњa I povećava za dodatnu vrijednost DI odnosno:

$$N = \frac{1440 - T_{pr}}{I + \Delta I} \alpha_{ps} \quad (9)$$

Veličina DI je veća što je manji proračunski interval slijedeњa.

3.2. Propusna moć pruge kod neparalelnoga grafikona prometa

Izračun propusne moći pri neparalelnom grafikonu rezultat je razdiobe rezultirajuće propusne moći dionice, utvrđene za paralelni grafikon prometa, između vlakova različitih kategorija, tj. između putničkih, među koje se ubrajaju i prigradski vlakovi, i teretnih vlakova svih kategorija.

Propusna moć vlakova koji sudjeluju u osnovnom teretnom prijevozu, a u pravilu je riječ o izravnim i dioničkim

vlakovima približno istih masa i voznih brzina, iznosi:

$$N_t = \frac{(1440 - T_{pr})\alpha_{ps} - [t_{sk}^p N_p + (t_{sk}^{ub} - T_{pg})N_{ub} + (t_{sk}^{sb} - T_{pg})N_{sb}]}{T_{pg}} \quad (10)$$

gdje je:

N_p, N_{sb}, N_{ub} - broj pari putničkih, sabirnih i ubrzanih teretnih vlakova i
 $t_{sk}^p, t_{sk}^{ub}, t_{sk}^{sb}$ - vrijeme skidanja teretnih vlakova jednim parom putničkih, sabirnih i ubrzanih teretnih vlakova.

Ta ovisnost može se prikazati i u izmjenjenom obliku na sljedeći način:

$$N_t = N - E_p N_p - (E_{ub} - 1)N_{ub} - (E_{sb} - 1)N_{sb} \quad (11)$$

gdje je:

N - propusna moć pružne dionice za teretni prijevoz u uvjetima paralelnog grafikona:

$$N = \frac{1440 - T_{pr}}{T_{pg}} \alpha_{ps};$$

E_p, E_{ub}, E_{sb} - koeficijenti običnih teretnih vlakova koje skidaju putnički, ubrzani teretni i sabirni vlakovi odnosno:

$$E_p = \frac{t_{sk}^p}{T_{pg}}; \quad E_{ub} = \frac{t_{sk}^{ub}}{T_{pg}}; \quad E_{sb} = \frac{t_{sk}^{sb}}{T_{pg}}.$$

Na vrijeme odnosno na koeficijent skidanja utječu sljedeći čimbenici:

- odnos voznih brzina,
- odnos voznih brzina teretnih i putničkih vlakova,
- fiksirani vozni red putničkih vlakova koji ograničava mogućnosti uklapanja trasa vlakova u grafikonu,
- broj i raspored putničkih vlakova u grafikonu,
- neistovjetnost prostornih razmaka dionice i
- tip grafikona prometa vlakova.

Vrijeme skidanja teretnih vlakova parom putničkih vlakova $t_{pv} + t_{pv}''$ sastoji se iz vremena zauzetosti prostornog razmaka (međukolodvorskog razmaka) parom putničkih vlakova i dopunskog vremena skidanja t_d koje je izazvano time što interval između putničkih vlakova ili teretnih i putničkih vlakova nije isti kao kod teretnih vlakova, tj.

$$t_{sk}^p = t_{pv} + t_{pv}'' + t_d.$$

U ovisnosti od čimbenika koji ga određuju koeficijent skidanja kao i vrijeme skidanja sastoji se iz dva dijela, i to:

$$E_{sk} = \frac{t_{sk}^p + t_{pv}''}{T_{pg}} + \frac{t_d}{T_{pg}} = E_o + E_d.$$

Veličina E_o naziva se koeficijentom osnovnog skidanja, a E_d koeficijentom dopunskog skidanja odnosno:

$$E_o = \frac{t_{pv} + t_{pv}''}{T_{pg}}; \quad E_d = \frac{t_d}{T_{pg}}. \quad (12)$$

Koeficijent dopunskog skidanja praktično se može odrediti samo konstrukcijom grafikona prometa odnosno izradom posebnih simulacijski modela i eksperimentiranjem s njima.

3.3. Koeficijent skidanja na jednokolosiječnim prugama

Koeficijent osnovnog skidanja teretnih vlakova od strane putničkih vlakova kod običnog grafikona prometa (slika 2) iznosi:

$$E_o = \frac{T_{pg}^{pv}}{T_{pg}} = \frac{t_{pv} + t_{pv}'' + 2\tau}{t_{tv} + t_{tv}'' + 2\tau + t_{uk}}, \quad (13)$$

gdje je:

T_{pg}^{pv} - period grafikona putničkih vlakova,

t_{pv}, t_{pv}'' - čisto vozno vrijeme putničkih vlakova bez vremena za ubrzavanje i usporavanje u jednom i u drugom smjeru,

t_{tv}, t_{tv}'' - čisto vozno vrijeme teretnih vlakova bez vremena za ubrzavanje i kočenje u jednom i u drugom smjeru,

τ - kolodvorski interval i

t_{uk} - vrijeme potrebno za ubrzavanje i kočenje teretnih vlakova.

Za različite odnose broja putničkih i teretnih vlakova, kao i njihovih voznih brzina i načina organizacije prometa, u različitim uvjetima opremljenosti pruga,

na temelju navedenih postavki uz dovoljan broj eksperimentiranja može se doći do empirijskih analitičkih izraza za utvrđivanje koeficijenta osnovnog skidanja.

Koeficijent dopunskog skidanja ovisi od mnogo čimbenika, od kojih su osnovni: broj putničkih vlakova, neistovjetnost prostornih razmaka, odnos voznih brzina putničkih vlakova različitih kategorija i teretnih vlakova te kvalificiranost i iskustvo konstruktora voznog reda.

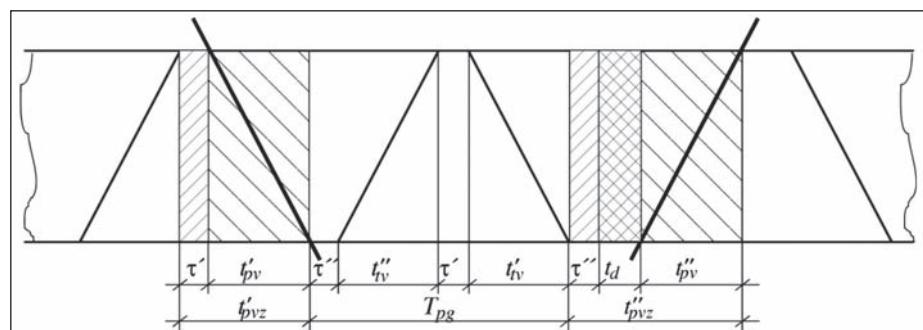
3.4. Koeficijent skidanja na dvokolosiječnim prugama

Koeficijent skidanja teretnih vlakova od strane putničkih vlakova sastoji se iz dva dijela. Prvi dio ne ovisi o broju kolosijeka u međukolodvorima (E_n), a drugi dio ovisi o broju kolosijeka (E_z) odnosno koeficijent skidanja na dvokolosiječnim prugama jednak je:

$$E_{dp} = E_n + E_z.$$

Ako postoji dovoljan broj kolosijeka u međukolodvorima onda je $E_z = 0$. Dio koeficijenta skidanja koji ne ovisi o broju kolosijeka u međukolodvorima (E_n) sastoji se od osnovnog (E_o) i dopunskog (E_d) dijela.

Na prugama opremljenima automatskim pružnim blokom osnovni dio koeficijenta skidanja ovisi o voznom vremenu teretnog (T_{tv}) i putničkog vlaka (T_{pv}) na dionici i o ograničavajućemu prostornom razmaku (t_{tv} i t_{pv}), ali i o međusobnom položaju putničkih vlakova na grafikonu. Vozno vrijeme vlakova raznih kategorija pokazuje najveći utjecaj na njihov međusobni položaj na grafikonu, a iz toga proizlazi i koeficijent skidanja. Ovdje su moguće četiri varijante, i to:



Slika 2: Skidanje teretnih vlakova od strane putničkih vlakova na jednokolosiječnim prugama

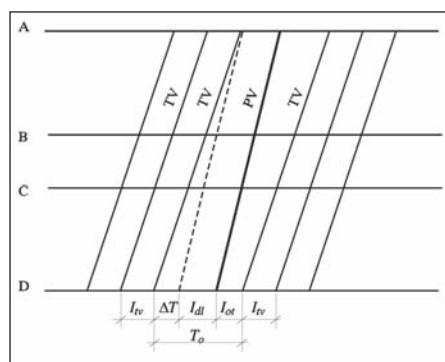
I varijanta - $T_{tv} - T_{pv} \leq I_{tv}$ (slika 3). To je dionica s gotovo paralelnim grafikonom prometa, tj. u tim uvjetima pretjecanje nije svrshodno. Vrijeme skidanja iznosi:

$$t_{pvz} = T_0 - I_{tv}$$

gdje je:

$$T_0 = I_{dl} + I_{ot} + T_{tv} - T_{pv} + t_{uk}$$

I_{dp} I_{ot} - interval dolaska putničkog vlaka nakon teretnog vlaka odnosno interval otpremanja teretnog vlaka nakon putničkog.



Slika 3: Skidanje teretnih vlakova od strane putničkih vlakova u uvjetima bez pretjecanja (PV - putnički vlak, TV - teretni vlak)

Tada je:

$$E_0 = \frac{t_{pvz}}{I_{tv}} = \frac{T_{tv} - T_{pv} + I_{dl} + I_{ot} + t_{uk} - I_{tv}}{I_{tv}} \quad (14)$$

Ako se zamjeni , izraz dobiva sljedeći izgled:

$$E'_0 = \frac{(1 - \Delta)T_{tv} + I_{dl} + I_{ot} + t_{uk}}{I_{tv}} - 1 \quad (15)$$

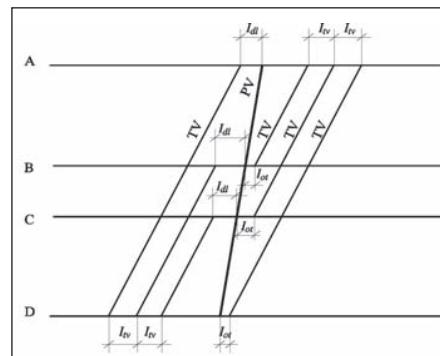
Prema sličnoj logici moguće je izvesti formule i za preostale tri varijante.

II varijanta - $T_{tv} - T_{pv} > I_{tv}$. To je dionica s većim voznim brzinama putničkih vlakova. Na količinu vremena skidanja na takvim dionicama utječe ne samo vozno vrijeme teretnih i putničkih vlakova na dionici, nego i ograničavajući i njemu bliski prostorni odsjek na kojem je $t_{tv} - t_{pv} > I_{tv}$.

III varijanta - uvjeti su analogni drugoj varijanti, ali je ispunjen uvjet $t_{tv} - t_{pv} < I_{tv}$, tj. organizacija pretjecanja teretnih vlakova od strane putničkih

vlakova omogućuje smanjenje vremena skidanja (slika 4). U tom slučaju koeficijent osnovnog skidanja iznosi:

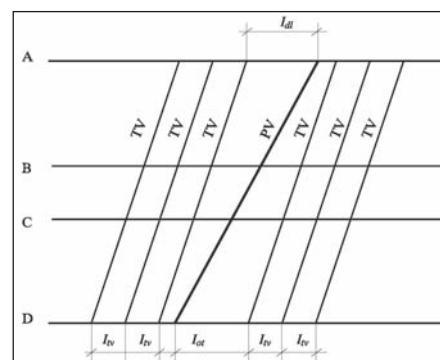
$$E'_o = \frac{I_{dl} + I_{ot} + t_{uk}}{I_{tv}} - 1 \quad (16)$$



Slika 4: Skidanje teretnih vlakova od strane putničkih vlakova u uvjetima pretjecanja, ali pri uvjetu $t_{tv} - t_{pv} < I_{tv}$

IV varijanta - $T_{tv} - T_{pv} < 0$, tj. kada putnički vlakovi uz zadržavanja u kolodvorima i međukolodvorima imaju manju komercijalnu voznu brzinu nego teretni vlakovi, ali teretni vlakovi ipak ne pretječu putničke vlakove (slika 5). Tada koeficijent osnovnog skidanja iznosi:

$$E''_o = \frac{T_{pv} - T_{tv} + I_{dl} + I_{ot}}{I_{tv}} - 1 \quad (17)$$



Slika 5: Skidanje teretnih vlakova od strane putničkih vlakova, ali uvjet je da je komercijalna vozna brzina putničkih vlakova manja od vozne brzine teretnih vlakova

Za koeficijent dopunskog skidanja E'_o koji se pojavljuje kao rezultat nejednakosti perioda između zona skidanja susjednih putničkih vlakova odnosno njihova intervala slijedenja na dvokolosiječnim prugama uzima se 0,3.

Osim običnog koeficijenta skidanja, prigodom propuštanja putničkih vlakova na dionici može se pojaviti i skidanje vlakova zbog nedostatka dovoljnog broja kolosijeka (E_k). U slučaju nedostatka pretjecajnih kolosijeka, koeficijent iznosi:

$$E_k = \frac{T_{tv}(1 - \Delta) + I_{dl} + I_{ot}}{I_{tv}} - (E_o + \Sigma N_{pr}) - 1 \quad (18)$$

gdje je:

ΣN_{pr} - broj teretnih vlakova koji se može otpremiti na dionici u vremenu

T_k^{pr} - koji će pretjeći putnički vlakovi (može se uzeti da je taj broj jednak broju pretjecajnih kolosijeka u međukolodvorima za promatrani smjer na dionici).

Na temelju istraživanja koeficijenata skidanja moguće je doći do približnih analitičkih izraza za svojstvene odnose broja putničkih i teretnih vlakova, za različite uvjete opremljenosti pruga i za sustave organizacije.

3.5. Koeficijent skidanja uvjetovan brzim teretnim i sabirnim vlakovima

Na propusnu moć pruge utječu i brzi (odnosno ekspresni i ubrzani) teretni vlakovi čije su vozne brzine veće od voznih brzina običnih teretnih vlakova.

Ekvivalent tih vlakova određuje se kao i za putničke vlakove. Koeficijent dopunskog skidanja, zbog mogućnosti pomicanja (premještanja) tih vlakova na grafikonu prometa, ima manju vrijednost nego kod putničkih (0,1 \vee 0,2).

Sabirni vlakovi, čije su čisto tehničke vozne brzine istovjetne voznim brzinama običnih teretnih vlakova, također utječu na propusnu moć. Za razliku od trase putničkih vlakova trase sabirnih vlakova u grafikonu prometa nisu unaprijed određene i njihovo provođenje na dionici može se organizirati tako da se do najmanje moguće mijere smanji njihov utjecaj na propusnu moć.

Nakon svakog zadržavanja sabirnog vlaka u međukolodvoru zbog iskapčanja i prikapanja lokalnog vagona, on gotovo prelazi na drugu trasu vlaka u grafikonu te to stvara poseban gubitak.

4. Izračun propusne moći uz korištenje teorije masovnog posluživanja

4.1. Tipovi modela masovnog posluživanja i srednja dužina reda čekanja

Nakon osamdesetih godina prošlog stoljeća mnogi znanstvenici za utvrđivanje propusne moći pruga koriste teoriju vjerojatnosti odnosno njezinu posebnu oblast - teoriju masovnog posluživanja. Uz njezinu pomoć utvrđuju se vrijeme čekanja i dužina reda čekanja čije se vrijednosti koriste kao mjera kvalitete pri usporedbi različitih varijanata.

Poznato je to da svaki sustav masovnog posluživanja (SMP) u sebi uključuje sljedeće čimbenike: ulazni tok klijenata, red, kanal posluživanja i izlazni tok klijenata. Analiza sustava masovnog posluživanja podrazumijeva analizu ulaznog toka klijenata, veličine reda odnosno vremena čekanja u redu, vremena posluživanja i izlaznog toka klijenata. Kod svakog sustava masovnog posluživanja osnovno je utvrditi zakonitost ulaznog toka i zakonitost vremena posluživanja.

Prigodom utvrđivanja propusne moći željezničkih pruga uz korištenje teorije masovnog posluživanja polazi se od pretpostavki da ulazni tok klijenata čine vlakovi koji nailaze na promatranoj pružnoj dionicu, da red čine vlakovi koji ne mogu bez čekanja biti propušteni kroz kritični odnosno ograničavajući dio pruge (prostorni razmak), da kanal posluživanja čini kritični odnosno ograničavajući prostorni razmak, a da izlazni tok klijenata predstavljaju vlakovi koji izlaze s promatrane pružne dionice. U skladu s time parametri sustava posluživanja jesu:

- intenzitet ulaznog toka ili interval dolaska vlakova odnosno srednji interval dolaska ili prolaska vlakova na promatranome prostornom razmaku (\bar{a}) i
- intenzitet posluživanja odnosno srednje minimalno vrijeme zauzetosti prostornog razmaka jednim vlakom (minimalni interval slijedenja) na dvokolosiječnim prugama ili parom vlakom na jednokolosiječnim prugama odnosno brojem vlakova

pri promatranoj shemi grafikona prometa (\bar{z}).

Očigledno je to da se prigodom utvrđivanja propusne moći željezničkih pruga uz korištenje teorije masovnog posluživanja radi o jednokanalnim sustavima jer se na jednome kolosijeku dvokolosiječne pruge, kao i jednokolosiječne pruge, na ograničavajućem prostornom razmaku može naći samo jedan vlak.

Kod jednokanalnih sustava masovnog posluživanja opći model je tipa G/G/1 (slika 6) sa sljedećim obilježjima:

- zakonitost razdiobe ulaznog toka je opća (generalna) i ne podliježe čvrstim zakonima,
- zakonitost razdiobe vremena posluživanja također je opća (generalna) i ne podliježe čvrstim zakonima i
- sustav je jednokanalni.

Na slici 6 oznake imaju sljedeće značenje:

G/G/1 - model sustava masovnog posluživanja (SMP) s općim (generalnim) zakonom razdiobe ulaznog toka i općim (G) zakonom razdiobe vremena posluživanja i jednim kanalom posluživanja,

G/M/1 - model SMP s općim (G) zakonom razdiobe ulaznog toka i Markovskim (M) zakonom razdiobe vremena posluživanja te jednim kanalom posluživanja,

M/G/1 - model SMP s Markovskim (M) zakonom razdiobe ulaznog toka i općim

(G) zakonom razdiobe vremena posluživanja te jednim kanalom posluživanja,

M/M/1 - model SMP s Markovskim (M) zakonom razdiobe ulaznog toka i Markovskim (M) zakonom razdiobe vremena posluživanja te jednim kanalom posluživanja,

M/D/1 - model SMP s Markovskim (M) zakonom razdiobe ulaznog toka i Dirakovim (D) konstantnim vremenom posluživanja te jednim kanalom posluživanja,

D/M/1 - model SMO s Dirakovim (D) konstantnim zakonom razdiobe ulaznog toka i Markovskim (M) zakonom razdiobe vremena posluživanja te jednim kanalom posluživanja,

D/D/1 - model SMO s Dirakovim (D) konstantnim zakonom razdiobe ulaznog toka i Dirakovim (D) konstantnim zakonom razdiobe vremena posluživanja te jednim kanalom posluživanja,

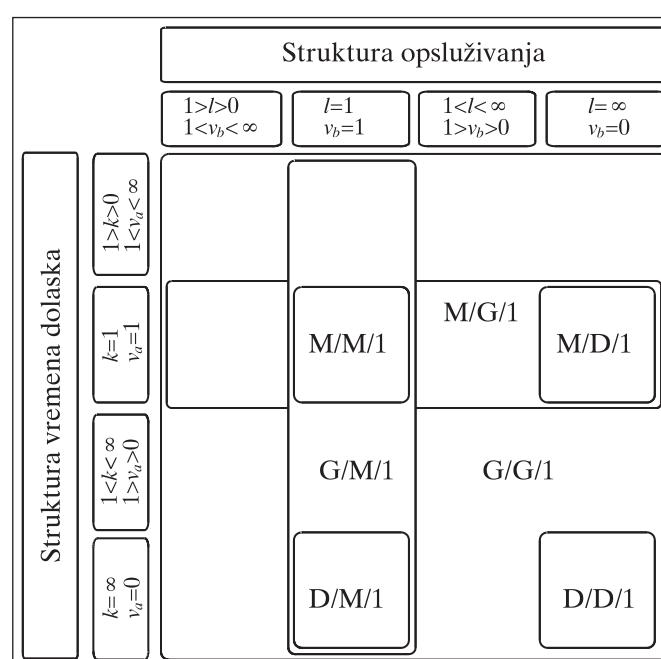
l - parametar Erlanga kod vremena posluživanja,

v_b - koeficijent varijacije vremena posluživanja,

k - parametar Erlanga kod intervala ulaznog toka i

v_a - koeficijent varijacije intervala ulaznog toka.

U istraživačkome radu »Staueffekte vor Transportknoten« T. Gudehus daje približno rješenje za model SMO tipa G/G/1, i to:



Slika 6: Tipovi modela jednokanalnog sustava masovnog posluživanja

$$\bar{N} = \frac{\rho}{1-\rho} \left[1 - \left(\frac{l-1}{2l} + \frac{k-1}{2k} \right) \rho \right], \quad (19)$$

gde je:

\bar{N} - srednja dužina reda čekanja,
 l - parametar Erlanga:

$$l = \left(\frac{\bar{b}}{\sigma_b} \right)^2 = \frac{1}{v_b^2}; \quad (20)$$

\bar{b} - srednje vrijeme posluživanja u minutama,

σ_b - standardno odstupanje vremena posluživanja,

v_b - koeficijent varijacije vremena posluživanja,

k - parametri intervala Erlanga ulaznog toka

$$k = \left(\frac{\bar{a}}{\sigma_a} \right)^2 = \frac{1}{v_a^2} \quad (21)$$

\bar{a} - srednja vrijednost intervala dolaska u minutama,

σ_a - standardno odstupanje intervala dolaska i

v_a - koeficijent varijacije intervala dolaska.

Srednja dužina reda ispred kanala posluživanja jednaka je:

$$l_w = \bar{N} - \rho. \quad (22)$$

Ako se u tome izrazu zamijeni \bar{N} iz formule 19 i preuredi dobiva se:

$$l_w = \frac{\rho^2}{2(1-\rho)} (v_a^2 + v_b^2) \quad (23)$$

Ako su tipovi modela SMP M/M/1 i M/G/1, onda to približno rješenje prelazi u egzaktno. Unatoč dobrom slaganju rješenja u područjima visoke iskorištenosti ($\rho \oplus 1$) za opći model G/G/1, tim približnim rješenjima nisu obuhvaćeni svi slučajevi dolaska. To se jasno može uočiti prigodom usporedbe približnog i egzaktnog rješenja modela G/M/1. Prema Gudehusu približno rješenje samo u graničnim slučajevima za $\rho \oplus 1$, kao i za $k = 1$ i $l = 1 \dots \times$, u cijelosti se podudara s točnim rješenjima. Prigodom utvrđivanja propusne moći pruga zanima nas područje stupnja zauzetosti oko 0,5 gdje smo sigurni da približno rješenje nije sasvim točno. Međutim, u eksploataciji željeznica u pravi-

lu se mnogi znanstvenici zadovoljavaju Gudehusovim približnim rješenjem.

Ako s f obilježimo:

$$f = \frac{v_a^2 + v_b^2}{2}, \quad (24)$$

onda se dobiva:

$$l_w = \frac{\rho^2}{1-\rho} f. \quad (25)$$

Budući da je $\rho = \frac{\bar{z}}{\bar{r} + \bar{z}}$ i ako se on zamijeni u navedenome izrazu, dobiva se:

$$\bar{r}_{pt} = \bar{z} \left(-\frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{f}{l_{wdz}}} \right). \quad (26)$$

Za zadani parametar kvalitete l_w proizlazi da je

$$\bar{r}_{pt} = \bar{z} c \quad (27)$$

gdje je $c \oplus \text{const.}$, a što znači da je potrebno srednje bafer vrijeme linearno ovisno o srednjem minimalnom periodu grafikona odnosno intervalu slijedenja.

4.2. Srednje vrijeme čekanja

Iz osnovnog uvjeta teorije masovnog posluživanja dobiva se da je zbroj vremena čekanja jednak proizvodu srednjeg broja jedinica koje čekaju i promatranog vremena prometa odnosno:

$$t_w = \bar{a} l_w.$$

Budući da je $\bar{a} = \bar{r} + \bar{z}$, to slijedi da je:

$$t_w = \frac{(\bar{r} + \bar{z}) \left(\frac{\bar{z}}{\bar{r} + \bar{z}} \right)^2}{1 - \frac{\bar{z}}{\bar{r} + \bar{z}}} f.$$

Pri sređivanju tog izraza dobiva se:

$$t_w = \frac{\bar{z}^2}{\bar{r}} f, \quad (28)$$

a na temelju njega srednje bafer vrijeme iznosi:

$$\bar{r} = \frac{\bar{z}^2 f}{t_w}. \quad (29)$$

Za dano srednje vrijeme čekanja, koje može biti srednje zakašnjenje, proizlazi da je:

$$\bar{r}_{pt} = \bar{z}^2 c_1, \text{ pri tome } c_1 \oplus \text{const.}$$

To znači da je srednje potrebno bafer vrijeme funkcija kvadrata srednjeg minimalnog vremena zauzetosti prostornog razmaka. Drugim riječima, u praksi na pružnim dionicama gdje je vrijeme zauzetosti prostornih odsjeka malo ne može i bafer vrijeme biti malo ili se izgubiti, a da bi pri tomu bude zadovoljena zadana kvaliteta prijevozne usluge, tj. srednje vrijeme čekanja.

Budući da s vjerojatnošću p klijenti, u ovome slučaju vlakovi, dospijevaju u redove čekanja, to srednje vrijeme čekanja po jednome vlaku koji čeka iznosi:

$$t_{ww} = \frac{t_w}{p}.$$

Zamjenjujući odgovarajuće vrijednosti u ovome izrazu dobiva se:

$$t_{ww} = \frac{\bar{z}^2 (\bar{r} + \bar{z})}{\bar{r} - \bar{z}} f, \quad (30)$$

a odavde srednje bafer vrijeme iznosi:

$$\bar{r}_{pt} = \frac{\bar{z}^2}{\frac{t_{ww}}{f} - \bar{z}}. \quad (31)$$

Ako se srednje vrijeme čekanja zada kao mjeru kvalitete, srednje bafer vrijeme je

$$\bar{r}_{pt} = \frac{\bar{z}^2}{c_2 - \bar{z}}, \text{ gdje je } c_2 = \text{const.} \quad (32)$$

To znači da u tome slučaju srednje bafer vrijeme ovisi još oštire nego kvadratna ovisnost o minimalnom vremenu zauzetosti prostornog razmaka. Na temelju toga može se zaključiti da je granična vrijednost vremena čekanja, gdje spada i posljedično zakašnjenje zakašnjelog vlaka, principijelno pogodnija jer ona zahtijeva veće bafer vrijeme nego svi dosadašnji parametri kvalitete.

4.3. Kvaliteta prijevozne usluge kao mjeru za utvrđivanje propusne moći

Sva dosadašnja istraživanja ukazuju na to da je vrlo važno ograniciti vremena čekanja koja se pojavljuju zbog pretjecanja i upadnog zakašnjenja da bi

se omogućio normalan tijek prometa. Ovdje se pod upadnim zakašnjenjem podrazumijevaju početna zakašnjenja prigodom ulaska na pružnu dionicu i uzročna zakašnjenja na samoj dionici koja nisu posljedica kašnjenja drugih vlakova. U protivnome odnosno ako se ta vremena čekanja ne ograniče, kao prirodan rezultat pojavljuju se posljedica zakašnjenja, tj. zakašnjenja koja su uzrokovana kašnjenjem drugih vlakova. To često dovodi do zastoja u prometu, do pojave Žlažnog« nedostatka lokomotiva, do povećanja minimalnog vremena zauzeća prostornih razmaka, do povećanja zauzetosti pretjecajnih kolosijeka, do slabe protočnosti prometa i na kraju do prometnog kolapsa. Ponajprije iz komercijalnih razloga željeznička to sebi ne može dozvoliti odnosno mora ostati daleko od takvog stanja.

Pojava posljedičnih zakašnjenja izravno utječe na kvalitetu eksploatacije željezničkog prometa. Zbog toga treba kvantificirati i ograničiti posljedična zakašnjenja jer ona nastaju kao posljedica prethodnih uzročnika. Zato se kao mjerilo kvalitete prometa na pružnoj dionici uzima dužina reda vlakova koji čekaju ili zbroj posljedičnih zakašnjenja u tijeku dana. Te dvije mjere kvaliteta su u međusobnoj izravnoj ovisnosti.

Prof. Sehwanhäusser je na temelju empirijskih istraživanja na željezničkoj pruzi u dolini Gornje Rajne ustvrdio da na glavnoj pruzi s mješovitim prijevozom u sklopu kojega zastupljenost putničkih vlakova iznosi oko 60 posto, a zastupljenost teretnih vlakova oko 40 posto dnevni zbroj posljedičnih zakašnjenja ne smije biti veći od 200 minuta. To posljedično zakašnjenje odgovara srednjoj dužini reda čekanja od $lw=0,15$. Ona osigurava eksploatacijsku pouzdanost rada od 99 posto, tj. da ispred ograničavajućega prostornog razmaka od stotinu vlakova u tijeku dana neće čekati više od jednog vlaka.

U nastavku istraživanja prof. Sehwanhäusser zamijenio je taj kriterij kvalitete, tj. postavio je da zbroj posljedičnih zakašnjenja ne smije biti veća od $P_m=200$ minuta, s funkcijom koja u obzir uzima udio broja putničkih vlakova u ukupnom broju vlakova (w_{RZ}), i to:

$$0 \leq w_{RZ} < 0,16 \quad P_f = 300 \text{ min.} \quad (33)$$

$$0,16 \leq w_{RZ} < 0,8 \quad P_f = 370e^{-1,3w_{RZ}} \text{ min.} \quad (34)$$

$$0,8 \leq w_{RZ} \leq 1,00 \quad P_f = 130 \quad \text{min.} \quad (35)$$

Funkciji dozvoljene sume posljedičnih zakašnjenja $P_m^{dz} = 370e^{-1,3w_{RZ}}$ odgovara dozvoljena dužina reda čekanja vlakova, i to:

$$l_{vb}^{dz} = 0,2569e^{-1,3w_{RZ}} \quad (36)$$

Na taj način utvrđeni zbroj posljedičnih zakašnjenja vlakova u tijeku dana ili dužine reda čekanja vlakova odgovaraju zadovoljavajućoj kvaliteti prijevoza na promatranoj pružnoj dionici. Ako bi se željela postići dobra kvaliteta prometa, trebalo bi uzeti oko polovicu vrijednosti zbroja posljedičnih zakašnjenja odnosno oko polovicu dozvoljene dužine reda čekanja.

Pri odabranoj dužini reda, a time odabranoj razini kvalitete prijevoza, kroz iterativni postupak izračunava se potrebnog bafera vrijeme $\bar{r}_{pt} = \bar{r}$ ili se izračunava dozvoljeni zbroj posljedičnih zakašnjenja. U skladu s time kroz iterativni postupak dolazi se do potrebnog bafera vremena $\bar{r}_{pt} = \bar{r}$.

Na temelju utvrđenoga potrebnog srednjeg bafera vremena za različite razine kvalitete prometa propusna moć pruge izračunava se iz izraza:

$$N_{dz} = \frac{T}{\bar{r}_{pt} + \bar{z}} \quad . \quad (37)$$

5. Metode i preporuke UIC-a za utvrđivanje propusne moći

5.1. Opće postavke

Metode koje su 70-tih godina prošlog stoljeća pojedine željeznicu primjenjivale za utvrđivanje propusne moći pruga međusobno su se jako razlikovale i rezultati izračuna nisu bili usporedivi. Zbog toga je postojala potreba da se istraži, definira i prihvati jedinstvena metoda za utvrđivanje propusne moći željezničkih pruga. To je učinio UIC.

Bît filozofije pristupa utvrđivanju propusne moći željezničkih pruga s jedne strane je u stvaranju jedinstvene metode,

a s druge strane u određivanju kriterija kvalitete prijevozne usluge kao čimbenika za utvrđivanje propusne moći, koji do tada nije postojao kod velikog broja željeznica.

Na tim općim postavkama definirana je UIC-ova metoda za utvrđivanje propusne moći željezničkih pruga (405-1 E) koja je objavljena 1. siječnja 1979. Kao njezina dopuna uz nju je 1. siječnja 1983. objavljeno UIC-ovo izdanje pod naslovom ŽMjere za povećanje propusne moći na znatno opterećenim prugama» (405-2 I). Ta dva UIC-ova izdanja o propusnoj moći zamijenjena su novim izdanjem pod naslovom ŽOvisnosti između propusne moći željezničkih prometnih postrojenja i kvalitete prometa» (405 VE), koje je na snagu stupilo 1. siječnja 1996.

Godine 2004. UIC je izdao ŽKapacitet, protokol o ažuriranju» (406 R).

5.2. Metodološke osnove metode iz 1979.

Propusna moć izračunava se za pojedine pružne dionice. Kriteriji za izbor dužine dionice jesu:

- da se broj vlakova po pojedinim međukolodvorskim razmacima međusobno razlikuje do najviše 10 posto i
- da se ne mijenja odnos mješovitosti kategorija vlakova na promatranoj dužini dionice.

Na svakoj pružnoj dionici odabire se mjerodavni (ograničavajući) razmak, a to je onaj razmak na kojem je propusna moć najmanja. U pravilu, to je onaj razmak gdje su vozna vremena najveća i za njega se utvrđuje srednji minimalni interval slijeda. Propusna moć za pružnu dionicu izračunava se na temelju potrebnih podataka mjerodavnog razmaka dionice, koji se modificiraju s dodatnom vrijednošću dionice u cjelini.

Propusna moć pružne dionice izračunava se na temelju sljedeće formule:

$$n = \frac{T}{I_{sl} + t_r + t_d} \quad [\text{vlakova/period vremena T}] \quad (38)$$

gdje je:

T - period vremena za koji se izračunava propusna moć (dan ili sat) izražen u minutama,

I_{sl} - srednja vrijednost minimalnog intervala slijeda vlakova na ograničava-

jućemu prostornom razmaku izražena u minutama,

tr - rezervno (tampon) vrijeme u minutama i

td - dopunsko vrijeme u minutama.

Srednja vrijednost minimalnog intervala slijeda vlakova na ograničavajućem razmaku utvrđuje se na sljedeći način:

- popišu se vlakovi s voznim vremenima po kronološkom redu i formiraju klase voznog vremena,
- za tako dobivene klase utvrđuje se matrica slučajeva načina slijeda vlakova s njihovim intenzitetom,
- izračunaju se elementi pojedinih minimalnih intervala slijeda između dvije klase voznog vremena za dane odnosno predviđene uvjete osiguranja kolodvora i upravljanja kretanjem vlakova,
- sastavlja se matrica minimalnih intervala slijeda vlakova za odabrane kombinacije klasa voznog vremena,
- sastavlja se matrica ukupnog vremena zauzetosti ograničavajućeg razmaka minimalnim intervalima slijeda za odabrane klase voznog vremena i utvrđuje ukupno vrijeme zauzetosti prostornog razmaka u promatranome vremenskom razdoblju i
- na temelju ukupnog zbroja zauzetosti svim vlakovima ograničavajućeg prostornog razmaka s minimalnim intervalima slijeda i ukupnog broja vlakova izračunava se srednja minimalna vrijednost intervala slijeda odnosno:

$$I_{sl} = \frac{\sum_i^j n_{ij} t_{ij}}{\sum_i^j n_{ij}} \quad [\text{min./vlak}] \quad (39)$$

gdje je:

n_{ij} - broj slučajeva slijeda vlakova između dvije klase voznog vremena,

t_{ij} - minimalni interval slijeda vlakova između dvije klase voznog vremena,

i - klasa voznog vremena prethodnog vlaka i

j - klasa voznog vremena uzastopnog vlaka.

Vremenska rezerva (tr) jest predviđeno dopunsko vrijeme nakon svakog minimalnog intervala slijeda vlakova čiji je cilj smanjenje rizika od pojave lančanih

zakašnjenja. Zbog toga je upravo veličina vremenske rezerve (tolerancije - tampon vremena) vrlo važna za kvalitetu eksploatacije željezničke pruge, a time i za kvalitetu prijevozne usluge. Prevelika vremenska rezerva znatno smanjuje kapacitet željezničke pruge, a ona premala ugrožava kvalitetu prijevozne usluge. Koja je prava mjeru? Za pronalaženje prave mjeru treba provesti opsežna istraživanja. Na temelju iskustva UIC-ova metoda preporučuje da vremenska rezerva iznosi:

$$t_r = 0,67 I_{sl} \quad [\text{min./vlak}]. \quad (40)$$

Dopunsko vrijeme (t_d) uvodi se i u cilju povećanja kvalitete eksploatacije, a zbog različitog broja međukolodvorskih razmaka na pojedinim pružnim dionicama. Drugim riječima, što je veći broj međukolodvorskih razmaka, to se smanjuje propusna moć ili kvaliteta prijevozne usluge.

Preporuka UIC-ove metode jest da dopunsko vrijeme iznosi:

$$t_d = 0,25 a \quad [\text{min./vlak}], \quad (41)$$

gdje je:

a - broj međukolodvorskih razmaka na promatranoj dionici željezničke pruge.

5.3. Definicije i preporuke međusobne ovisnosti propusne moći željezničkih prometnih postrojenja i kvalitete prometa iz 1996.

5.3.1 Cilj, definicije i čimbenici

UIC-ov dokument pod naslovom „Ovisnosti između propusne moći željezničkih prometnih postrojenja i kvalitete prometa“ (405 VE) ne sadrži znanstvenu osnovu metoda za utvrđivanje i povećanje propusne moći prometnih postrojenja (pruga i čvorista). On prije predstavlja opću uzajamnu ovisnost (međusobne odnose) između zahtijevane kvalitete prometa i propusne moći.

Taj dokument željeznicama ne propisuje na kojim jednoobraznimi metodama treba utvrđivati i povećavati propusnu moć željezničkih prometnih postrojenja. To se prepušta svakoj željeznicici da

učini sama. UIC daje preporuke kako bi nacionalni menadžeri komitentima sa sigurnošću stavili na raspolaganje postojeće tračničke kapacitete.

Broj vlakova koji mogu voziti na željezničkoj infrastrukturi jest funkcija više veličina, kao na primjer:

- same infrastrukture,
- plana produkcije i
- željenog stupnja kvalitete.

Ovdje se pod infrastrukturom mogu podrazumijevati pružna dionica, kolodvor ili čitava mreža.

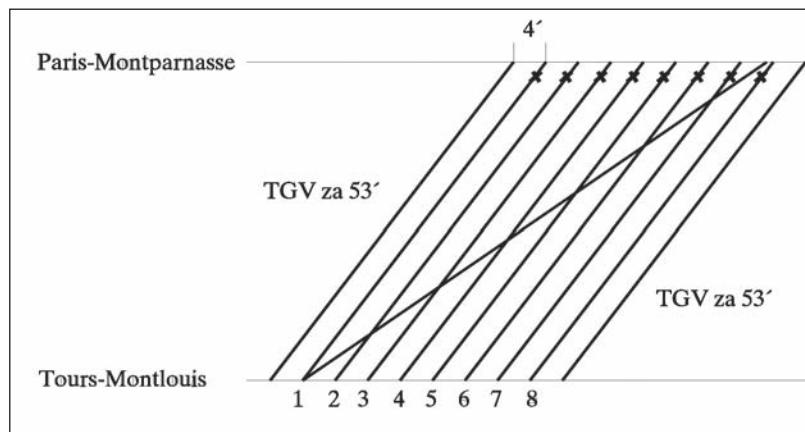
5.3.2 Međusobni odnosi između kapaciteta, plana produkcije i kvalitete

Mnogobrojni su i vrlo različiti čimbenici koji utječu na kapacitet infrastrukture. To su:

- broj kolosijeka koji se koristi za promet vlakova,
- zahtjevi vezani uz održavanje infrastrukture,
- sustav signala i maksimalna vozna brzina,
- posebne točke (zavoji kolosijeka, nestabilna mjesta i drugo) koje zahtijevaju ograničenje vozne brzine,
- broj kolosijeka za pretjecanje i kolosijeka za križanje na jednokolosiječnim prugama,
- kapacitet postrojenja za snabdijevanje strujom,
- broj kolosijeka za zaustavljanje (zadržavanje) i garažiranje u kolodvorima,
- vozna brzina na skretnicama,
- opća tzv. „žuska grla“ i
- drugo.

Plan produkcije (prijevoza) obuhvaća sve vozne redove, formiranje vlakova, planove obrtaja i turnusa osoblja te ovisi o čitavom nizu čimbenika koji posljedično utječu na kapacitet.

Svaka razlika u voznim brzinama između dvije trase vlakova u voznom redu koji slijede jedan za drugim na istoj dionici infrastrukture vodi obvezno ka smanjenju kapaciteta. Na primjer, ako bi vlak vozio brzinom sa 200 km/h na pruzi velikih brzina Atlantik između Toursa i Pariza, on bi infrastrukturu zauzeo koliko i osam vlakova velikih brzina koji voze 300 km/h (slika 7).



Slika 7: Skidanje TGV od strane vlaka koji vozi brzinom od 200 km/h (36 minuta bez TGV-a)

Ometanja (smetnje) koja uzrokuju zakašnjenja mogu biti na samoj infrastrukturi, na vozilima, kod osoblja i čak kod komitenata. Promet će pružiti stupanj kvalitete kojemu se teži (izuzimajući velike poremećaje) samo ako je prometni sustav u takvu stanju da može savladati male pojedinačne poremećaje, a da se pri tomu ne izazovu poremećaji širih razmjera.

Ako vlak kasni, to ne treba prenositi na sve ostale vlakove, nego najviše na vlakove koji slijede, čak iako je kašnjenje veće od predviđenog intervala između vlakova koji slijede jedan za drugim na mjestu pojave poremećaja.

Usporavanje vlakova koji slijede jedan za drugim (jer poremećaj utječe na više vlakova istodobno ili vlak stoji na signalu ispred znaka Žstoj») može izazvati gubitak kapaciteta pruge s posljedičnim zakašnjnjima i općim poremećajem.

Da bi se što lakše izvuklo iz nastalih zakašnjenja, treba:

- u vozna vremena uračunati redovne i posebne dodatke koji omogućuju to da se smanji dio zakašnjenja pod uvjetom da je sloboden promatrani prostorni odsjek i

- stvoriti razliku između upotrebljivog i teorijskog kapaciteta čime bi se ograničio utjecaj kašnjenja jednog vlaka na druge.

Planirani kapacitet infrastrukture je u visokoj ovisnosti s predviđenim planom produkcije (prijevoza) i željenom kvalitetom prometa (slika 8).

5.3.3 Utvrđivanje planiranog kapaciteta

Postoje dva pristupa za utvrđivanje planiranog kapaciteta pruge odnosno kolodvora, i to:

- na temelju iskustva sličnih - istraživana infrastruktura uspoređuje se sa sličnim infrastrukturnama koje se već koriste u eksploataciji s istovrsnim kategorijama prometa i čiji je učinak, što se tiče kapaciteta i točnosti, već poznat
- pragmatične metode simulacije poremećaja, koje insistiraju na tomu da se u sustav koji se istražuje unesu vjerojatnosti poremećaja i njihov utjecaj mjeri se uz pomoć simulacije na računalima.

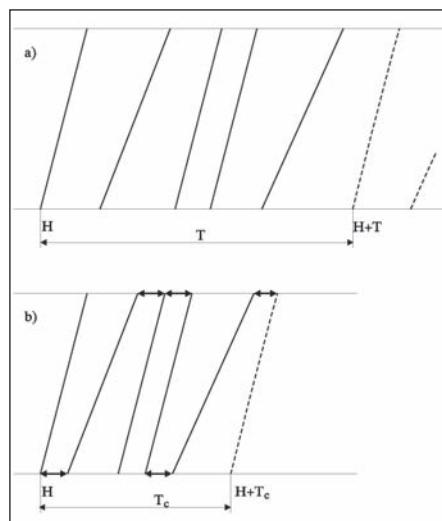
5.3.3.1 Iskustvena metoda

Ta metoda može se primijeniti na pružne dionice ili kolodvore, ali ne i na veću mrežu. Ručno ili uz pomoć računala grafički se prikaze broj vlakova. Taj broj proizlazi iz zadanog plana produkcije. Zatim se, bez promijene redoslijeda vlakova prigodom slijeda, vlakovi sabiju na minimalne intervale (slika 1.15).

Stupanj zasićenosti infrastrukture (ξ) jest odnos između trajanja zauzetosti infrastrukture u sabijenoj (zgusnutoj) situaciji (T_c) i trajanja zauzetosti prema predviđenome planu produkcije (T)

$$(slika 9), tj. \xi = \frac{T_c}{T} .$$

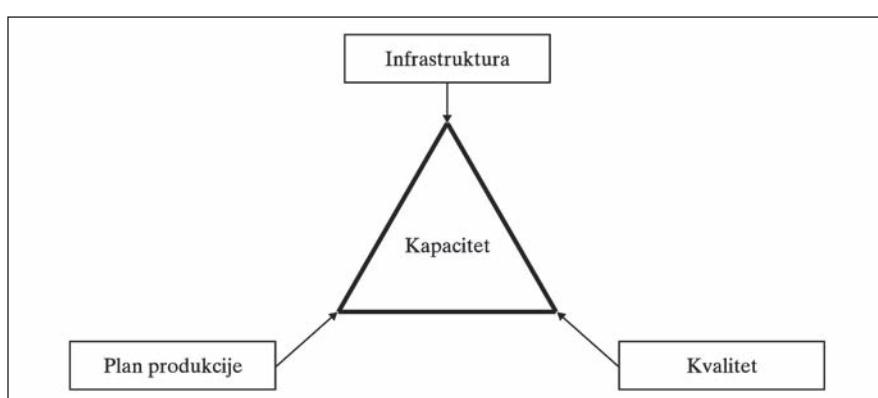
Različite studije pokazale su to da za usporedivu infrastrukturu kolodvora i pruga odnosno samo pruga i usporedive kategorije vlakova postoji ovisnost promjena između stupnja zasićenosti i stupnja kvalitete.



Slika 9: Period grafikona
a) razvucen - prema planu prijevoza
b) zbijen - minimalni interвали

5.3.3.2 Metode simulacije poremećaja

Simuliraju se poremećaji koji se relativno često pojavljuju i koji su uobičajeni, a koji u odnosu na promatrane vlakove neznatno utječu u pogledu izravnog gubitka vremena (najviše od pet do 10 minuta na promatranoj dionici). Uzroci tih poremećaja koji dovode do zakašnjenja su, na primjer, zaustavljanje putničkog vlaka



Slika 8: Važni čimbenici o kojima ovisi kapacitet

zbog smetnje: u snabdijevanju energijom, na željezničko-cestovnom prijelazu u razini, na signalu, mjestu lagane vožnje zbog nepredviđenih radova, nepovoljnog učinka vuče od strane vučnih vozila ili zbog pomicanja trase vlaka u odnosu na trasu vlaka koja se realizira prema taktnome voznom redu.

Ta metoda zahtijeva rad na računalu, u koje su već uneseni podaci o infrastrukturi, uključujući i signalni sustav i osnovna obilježja plana produkcije. S većom ili manjom točnošću u ovisnosti o veličini i vrsti promatrane infrastrukture računalo mora simulirati razne vrste smetnji, kao i izravno djelovanje smetnji na promatrane vlakove, ali i neizravne posljedice na promet vlakova koje slijede. Na taj način u najmanju ruku može se utvrditi može li mala smetnja dovesti do posljedičnog zakašnjenja vlakova koje izaziva velike poremećaje sustava i time dovesti u pitanje stabilnost voznog reda (sposobnost k regeneraciji).

Ako računalo raspolaže odgovarajućim podatcima o statističkim razdiobama smetnji u prostoru i vremenu, za istraživani sustav može se utvrditi i očekivana točnost.

Ako simulacija pokaže da se ne može smanjiti utjecaj poremećaja, nego se u sustavu još povećava, planirani kapacitet je prepregnut. U tome slučaju grafikon voznog reda mora se preraditi odnosno ukloniti jedna ili više trasa da bi se osigurala zahtijevana točnost.

5.4. Kapacitet, protokol o ažuriranju iz 2004.

U tome dokumentu UIC daje opće upute, definicije, elemente za izračun kapaciteta i principe izračuna s osnovnim napomenama za primjenu.

Kao osnovni parametri o kojima ovise kapacitet željezničke infrastrukture uzimaju se:

- broj vlakova za promatrano vremensko razdoblje,
- prosječne vozne brzine vlakova,
- stabilnost prometa i
- zastupljena heterogenost vlakova.

Ukupna vremenska zauzetost (k) promatrane infrastrukture za koji se izračunava kapacitet (ograničavajućeg razmaka, čvorišta ili drugog postrojenja) za vršni sat, vršno razdoblje u trajanju od četiri sata, tj. 240 minuta, i za cijeli dan, tj. 1440 minuta, utvrđuje se na sljedeći način:

$$k = A + B + C + D, \quad (42)$$

gdje je:

A - zauzetost infrastrukture vlakovima u promatranome razdoblju, koja je izražena u minutama,

B - bafer vrijeme u voznom redu izraženo u minutama,

C - vremenski dodatak za signalni sustav kojim je opremljena promatrana pruga izražen u minutama i

D - vremenski dodatak za održavanje pruge i kontaktne mreže izražen u minutama.

Ti vremenski čimbenici se u dokumentu detaljnije definiraju odgovarajućim primjerima.

Iskorištenost infrastrukture u promatranome razdoblju (K) iznosi:

$$K = k \times 100 / U, \quad (43)$$

gdje je U jednako 60, 240 ili 1440 minuta u ovisnosti o duljine razdoblja promatrana.

Na kraju se daju preporuke za primjenu i iskustvene vrijednosti dopuštene iskorištenosti željezničke infrastrukture.

I tim dokumentom se u cijelosti ne definira postupak metode za utvrđivanje kapaciteta željezničke infrastrukture, nego se daju osnovne definicije i upute, a autorima izračuna ostavlja se dosta velika sloboda.

6. Izračun propusne moći na Hrvatskim željeznicama

Do 1990. u JŽ-u propusna moć utvrđivala se na temelju Propisa 70. U tim propisima definirana je metoda koja je na grub način određivala koeficijent skidanja. Preko njega, koristeći paralelni parni grafikon odnosno period grafikona ili interval slijeda, dolazio se do broja vlakova koji se mogu propustiti u tijeku dana. Ta metoda nije se temeljila na važnim kriterijima kvalitete željezničkih usluga. To je dovodilo do toga da kod pruga s visokim iskorištenjem propusne moći zakašnjenje vlaka lančano izaziva zakašnjenje velikog broja vlakova. Prije je to bila svakodnevna pojava u praksi.

Od 1990. u Upute za utvrđivanje kapaciteta i organizaciju teretnog prometa, tj. u Upute 70, ugrađena je UIC-ova metoda za proračun propusne moći pruga iz 1979. Tu metodu različiti autori su različito tumačili

i primjenjivali jer nije postojala stroga unifikacija. Također, ta metoda zahtijeva izvjesne prilagodbe kod pruga velikih brzina s mješovitim prijevozom. Hrvatske željeznice prihvatile su tu UIC-ovu metodu i do danas je koriste za utvrđivanje kapaciteta željezničke infrastrukture.

Zamjenom UIC-ove metode za proračun propusne moći iz 1979. definicijama i preporukama koje je UIC objavio pod naslovom ŽOvisnosti između propusne moći željezničkih prometnih postrojenja i kvalitete prometa i koje su na snagu stupile 1. siječnja 1996. u HŽ-u se zaista pojavljuje potreba da se istraži i definira metoda za proračun propusne moći. Naime, UIC-ov dokument iz 1996. ne sadrži znanstveno temeljenu jednoobraznu metodu za utvrđivanje propusne moći, nego svakoj željeznicici ostavlja da sama utvrdi metodu, a on daje opće pojmove, definicije i preporuke. Slična preporuka može se izvući i iz UIC-ova dokumenta iz 2004. godine, koji na nešto drugačiji način sistematizira tu temu i definira kapacitet kao funkciju broja vlakova, prosječnih voznih brzina, heterogenosti prometa i stabilnosti.

7. Zaključak

Pored teorije i praksa nas uči da je vrlo važno što pravilnije utvrditi kapacitet željezničke pruge, čvorišta odnosno mjesta spajanja i razdvajanja pruga, kolodvora, a posebice čvorišta u cjelini, uzimajući pritom u obzir i utjecaj kvalitete prijevozne usluge.

I u jednome i u drugome analiziranom analitičkom postupku utvrđivanja propusne moći željezničkih pruga postoje parametri kao što su koeficijent skidanja ili srednja vrijednost bafer vremena, za koje, u pravilu, ne postoje izrazi na temelju kojih se mogu odrediti njihove vrijednosti na jasan način u svim uvjetima eksplatacije. Samo se na temelju eksperimentalnih istraživanja mogu procijeniti njihove približne vrijednosti za određene uvjete. Zbog toga se uz pomoć analitičkih izraza, u pravilu, dolazi do Žgrubljih« vrijednosti za propusne moći pruga. Što su uvjeti eksplatacije (dvokolosiječna pruga, samo jedna kategorija vlakova, visoka razina održavanja voznog reda) jednostavniji, to je veća pouzdanost analitičkih izraza i obratno odnosno što su uvjeti eksplata-

cije složeniji odnosno na dvokolosiječnim prugama, a posebice na jednokolosiječnim, teče mješoviti prijevoz, to je niža pouzdanost održavanja voznog reda te su manje točni analitički izrazi za određivanje propusne moći. Posebice se komplikiraju uvjeti eksploatacije u čvoristima gdje postoji veliki broj spajanja i razdvajanja pruga u kolodvorima, ali i veliki broj raskrižja, što posebice komplicira izračun propusne moći.

Upravo su složenost i nemogućnost egzaktnog utvrđivanja propusne moći u svim uvjetima natjerali UIC da odustane od ideje jedinstvene metode odnosno da opozove svoju metodu iz 1979. te da dokumentima iz 1996. odnosno 2004. definira pojmove i principe, a svakoj željeznicici ostavi da sama odabere metodu za izračun propusne moći.

Sve navedeno ukazuje na to da je i na Hrvatskim željeznicama, baš zbog manje UIC-ove metode i njezina opoziva, neophodno istražiti i definirati novu metodu za izračun propusne moći.

Literatura

1. Andersen, S.: *Zur Problematik des Mischbetriebes von Personen - und Güterzügen bei hohen Geschwindigkeiten unterschieden*, ETR, br. 5, 1995.
2. Čičak, M., Vesović, S., Mladenović, S.: *Modeli za utvrđivanje kapaciteta željeznice*, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2002.
3. Čičak, M.: *Modeliranje u željezničkom prometu*, Institut prometa i veza, Zagreb, 2005.
4. Gruntov, P.S.: *Upravlenie ekspluatacionnoj rabotoj i kačestvom perevozok na železnodoroznom transporte*, Transport, Moskva, 1994.
5. Gudehus, T.: *Staueffekte von Transportknoten*, Zeitschrift für Operations Research, Bd. 20, S.B. 207, Physica Verlag Würzburg, 1976.
6. Karetnikov, A. D. i dr.: *Grafik dviženija poezdov*, Transport, Moskva, 1979.
7. Kočnev, F. P. i dr.: *Organizacija dviženja na železnodoroznom transporte*, Transport, Moskva, 1979.
8. Krähe: *Leistungsfähigkeit von Strecken*, Beitrag zu Top 6, Arbeitsbesprechung mit den Dez 35/35 A am 31.05 und 01.06.1983. in Karlsruhe, Zentrale Transportleitung, Dez 381
9. Makarоčkin, A. M.: *Ispolzovanie i razvitiye propusknoj sposobnosti železniх dorog*, Transport, 1981.

10. Runge, W.R., Klahn, V.: *Leistungsfähigkeiten im Eisenbahnbetrieb*, ETR, br. 9, 1991.
11. Sauer, W.: *Die Produktivität von Eisenbahnstrecken*, VVI der RWTH Aachen, Heft 35, Aachen, 1984.
12. Schwanhäuber, W. i Wolf, P.: *Leistungsfähigkeit und Bemessung von Bahnanlagen*, Heft 41, Veröffentlichungen des Verkehrswissenschaftlichen Institutes der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, 1987.

13. Schwanhäusser, W.: *Vereinheitlichung der Modellvorstellungen für Leistungssuntersuchungen im Eisenbahnbetrieb*, 22. Sitzung des WABB, Technische Hochschule Aachen.
14. UIC: *Massnahmen zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit auf stark belasteten Strecken*, Internationaler Eisenbahnverband, 405-2 I, Pariz, 1983.
15. UIC: *Methode zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit von Strecken*, Internationaler Eisenbahnverband, 405-1 E, Pariz, 1979.
16. UIC: *Zusammenhänge zwischen der Leistungsfähigkeit der Eisenbahnbetriebsanlagen und der Betriebsqualität*, 405 Internationaler Eisenbahnverband VE, Pariz, 1996.
17. UIC: *Kapazität*, Internationaler Eisenbahnverband, 406 R, Pariz, 2004.
18. ZJŽ: *Uputstvo za utvrđivanje kapaciteta i organizaciju teretnog saobraćaja - Propisi 70*, Zavod za NIPD JŽ, Beograd, 1990.

UDK: 656.21

Adresa autora:
**prof. dr. sc. Mirko Čičak, dipl. ing.
ISTRAŽIVANJE I PROJEKTIRANJE U
PROMETU d.o.o.
Zagreb, Vranovina 30**

Recenzent:
**dr.sc. Josip Kukec, dipl.ing.
HŽ-Hrvatske željeznice**

SAŽETAK

Danas je, a i u budućnosti, veoma aktualno što pravilnije utvrditi kapacitete željezničke pruge, posebno čvorista - mjesta spajanja i razdvajanja pruga, kolodvora, pa i čvorova u cjelini, uzimajući pri tomu i obzir i utjecaj kvalitete prijevozne usluge.

U ovom radu su analizirane metode za izračun propusne moći, i to: izračun propusne moći uz korištenje koeficijenta skidanja, izračun propusne moći uz korištenje teorije masovnog posluživanja, metode i preporuke UIC, kao i metoda koja se koristi na Hrvatskim željeznicama.

Zbog komplikiranosti i često nedovoljne točnosti i UIC je odustao od svoje jedinstvene metode za izračun propusne moći i predlaže definicije i principe, a ostavlja svakoj željeznicici da sama odabere metodu.

Pošto se na Hrvatskim željeznicama primjenjuje metoda UIC za izračun propusne moći, od koje su mnoge željeznice, pa i UIC odustale, nužno je istražiti i definirati novu metodu za izračun propusne moći željezničke infrastrukture.

SUMMARY

MODELS FOR DETERMINING RAILWAY INFRASTRUCTURE CAPACITIES

A very important question for the present, as well as for the future, is how to determine railway track capacities as correctly as possible, particularly junctions - places where tracks meet and separate, stations, as well as junctions as a whole, taking into consideration the influence of the quality of transportation services.

This work analyses the methods used to calculate line capacity and this: capacity calculation with the coefficient of overlap, calculation of line capacity with the use of the theory of mass servicing, UIC methods and recommendations, as well as the method used by Croatian Railways.

Due to the complexity and frequently insufficient accuracy, the UIC no longer uses this method for calculating line capacity and proposes definitions and principles and allows each railway company to choose its own method.

Because Croatian Railways use the UIC method for calculating line capacities, which not only has the UIC but also many other railway companies stopped using, it is necessary to research and define a new method for calculating railway infrastructure capacities.

ZUSAMMENFASSUNG

MODELLE ZUR BERECHNUNG VON SCHIENENINFRASTRUKTURKAPAZITÄTEN

Ein sehr aktuelles Thema ist heutzutage und so wird es auch in der Zukunft sein - möglichst genaue Kapazitätsberechnung der Schieneninfrastruktur, insbesondere der Knotenpunkte (Anschluss- und Abzweigstellen), Bahnhöfe, wie auch der Knoten insgesamt, wobei auch die Einflüsse der Leistungsfähigkeit zu berücksichtigen sind.

Im vorliegenden Beitrag werden verschiedene Methoden zur Kapazitätsberechnung bewertet: Kapazitätsberechnung mit Reduzierungskoeffizient, Durchlässigkeitsberechnung in Anwendung der Massenbedienungstheorie, Methodik und Empfehlungen der UIC, sowie die bei den Kroatischen Eisenbahnen anwendende Vorgehensweise.

Die einheitliche UIC-Methode hat sich als kompliziert und oft nicht ausreichend präzis erwiesen, deshalb verzichtet die UIC auf diese Kapazitätsberechnungsmethode und schlägt Definitionen und Grundsätze vor, wobei die Methodenauswahl jeder Bahn frei gestellt wird.

Da bei den Kroatischen Eisenbahnen die UIC-Methode verwendet wird, auf die die meisten Bahnen, wie auch die UIC, verzichtet haben, ist es unentbehrlich für die Berechnung der Schieneninfrastrukturkapazität eine neue Methode zu untersuchen und zu definieren.

dr. sc. Simo Janjanin, dipl. ing.

PRIMJENA SIMULACIJSKOG MODELJA VOŽNJE VLAKOVA NA PRUZI OŠTARIJE - LIČKO LEŠĆE UZ UPORABU MATLAB-a

1. Uvod

Simulacijski model vožnje vlakova na pruzi Oštarije - Ličko Lešće uz uporabu MATLAB-a uspješno je završen, bogato je ilustrirana njegova funkcionalnost i verificiran je za primjenu. Sve to opisano je u radu »Simulacijski model vožnje vlakova na pruzi Oštarije - Ličko Lešće uz uporabu MATLAB-a«.

Praktična primjena simulacijskog modela ovdje se odnosi na izradbu vozno-tehničkih proračuna, koji su temelj elektroenergetskog proračuna vuče vlakova na budućoj elektrificiranoj pruzi Oštarije - Split. Žele se definirati mehaničke osobine dinamičkog sustava kretanja vlakova na vrlo zahtjevnoj tzv. ličkoj pruzi iz kojih bi se kasnije dobile električne osobine tog sustava kao potrošača elektrosustava napajanja vuče vlakova.

U ovome radu bit će dana praktična primjena razvijenoga simulacijskog modela prema programu koji je najavljen ranije:

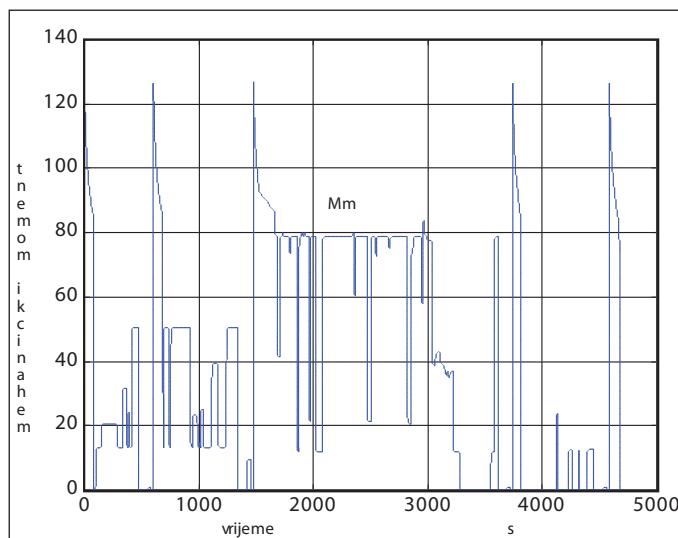
- parametri relevantni za elektrovožne proračune za projektirano stanje pruge,
- osnovne veličine i parametri za vožnju teretnog vlaka na projektiranoj pruzi Oštarije - Ličko Lešće,
- osnovne veličine i parametri za vožnju putničkog vlaka na sadašnjoj pruzi Oštarije - Ličko Lešće,
- osnovne veličine i parametri za vožnju teretnog vlaka na sadašnjoj pruzi Oštarije - Ličko Lešće i
- primjeri vozno-tehničkih proračuna na simulacijskome modelu.

Treba napomenuti to da su to samo neki od brojnih mogućih načina korištenja modela i da će njegova daljnja primjena ovisiti o inicijativi korisnika i drugih struka u željezničkome prometu.

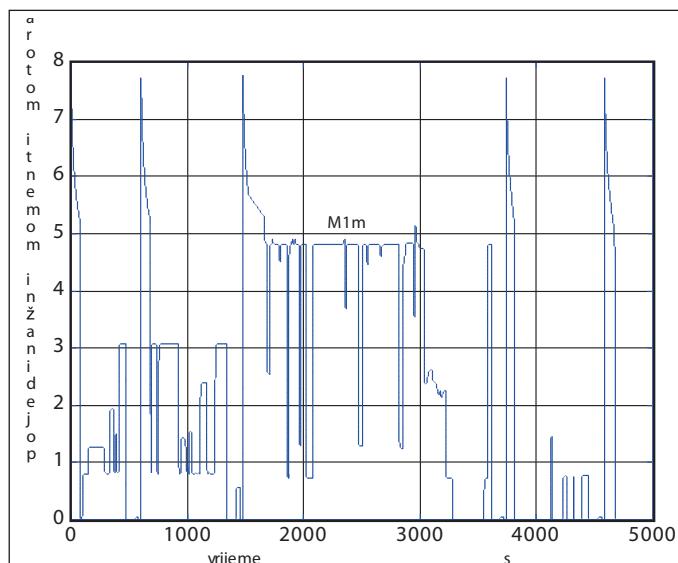
2. Parametri relevantni za elektrovožne proračune projektiranog stanja pruge

Prema programu praktične primjene modela u svim primjerima pratit će se parametri relevantni za elektrovožne proračune, a to su mehanički momenti motora, mehanički učin i mehanička energija.

Mehanički momenti, snaga ili učin i energija vuče izračunavaju se i prate prema njihovu matematičkom i simulacijskom modelu za jedan od slučajeva vožnje vlaka.



Slika 2.1.1: Ukupni mehanički moment na obodu kotača



Slika 2.1.2: Mechanički moment pojedinačnih motora

2.1. Mehanički momenti

Ukupni mehanički moment na obodu kotača lokomotive dobije se iz vučne sile F_d i promjera kotača d prema izrazu:

$$M_m = F_d \cdot d/2 \text{ kNm},$$

a rezultat nakon simulacije vidi se na slici 2.1.1.

Pojedinačni mehanički momenti na motorima su

$$M_{1m} = M_m / (nm \cdot gr \cdot gu) \text{ kNm}$$

Veličine iz izraza navedene su u prilogu na kraju ovog rada, a iznosi i tijekovi mehaničkih momenata pojedinačnih motora vide se na slici 2.1.2.

2.2. Mehanički učin

Prema klasičnom izrazu mehanički učin ili snaga jest produkt vučne sile i brzine

$$Nr = F_d \cdot x' \text{ kNm/s, kW, kJ/s}$$

ili u MATLAB-u

$$Nr = F_d \cdot x'$$

Mehanički učin na vlak u kilovatima vidi se na slici 2.2.

2.3. Mehanička energija

Prema definiciji energija je integral učina, pa je matematički izraz

$$\frac{dEr}{dt} = Nr \text{ kNm,}$$

$$kWs, kWh, kJ$$

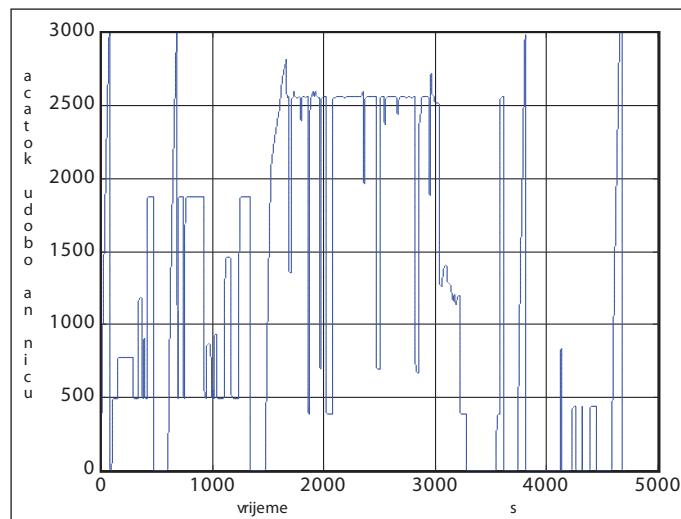
Na simulacijskoj modulu energije je postavljena na integratoru $Er = Nr$

Energija Ers dobije se u kWs. Ako energiju Er želimo u kWh, onda se dijeli s 3600. Energija Er u kWh kao funkcija vremena vidi se na slici 2.3.

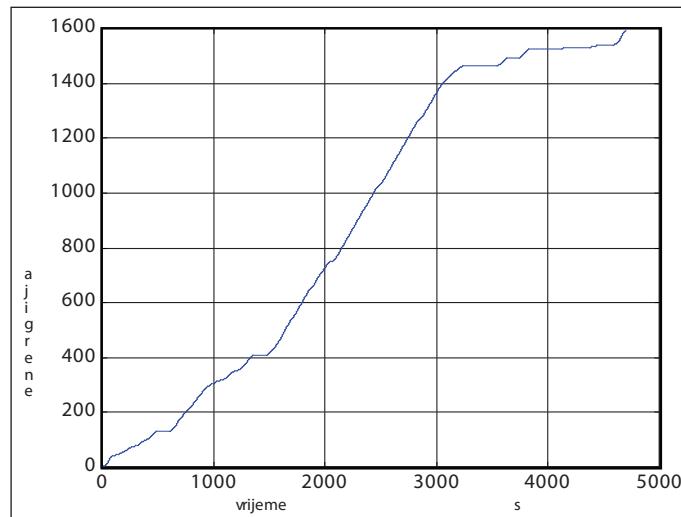
3. Osnovne veličine i parametri za vožnju teretnog vlaka na projektiranoj pruzi Oštarije - Ličko lešće

3.1. Teretni vlak na projektiranoj pruzi

Parametri pruge dati u datoteci jav-pruga.m isti su kao za putnički vlak.



Slika 2.2: Mehanički učin na obodu kotača



Slika 2.3: Mehanička energija na obodu kotača

Teretni vlak vuče asinhrona lokomotiva ÖBB 1014. Očekuju se teškoće u vožnji teretnog vlaka.

Kako izgleda ta vožnja, koje su vrijednosti i kako se ponašaju neke od najvažnijih veličina iz sustava, koje su pritom i relevantne za proračun elektrovuče?

Na slici 3.1.1 odmah se mogu usporediti projektirana i stvarna vozna brzina vlaka.

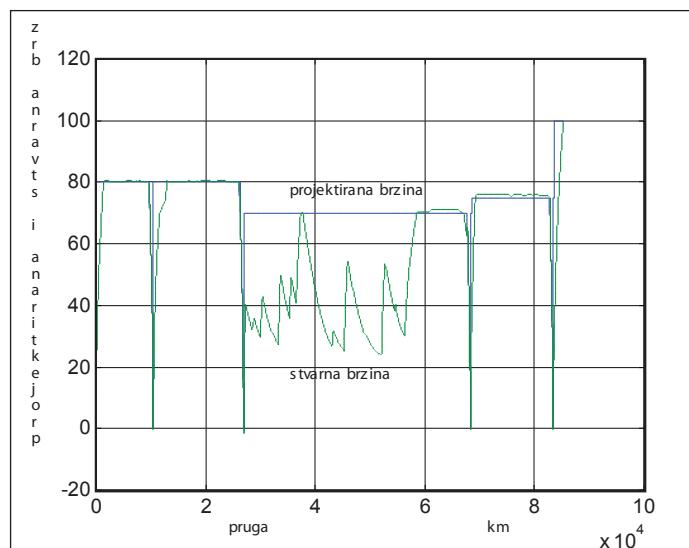
Odabrana lokomotiva ne može biti uzeta za vuču teretnog vlaka zadane mase, već za vuču lakših vlakova. Na najvećem dijelu pruge vozna brzina je ispod one projektirane.

Može se vidjeti zašto je krivulja vozna brzine tako izlomljena. Uzrok je otpor vlaka, a to se vidi na slici 3.1.2.

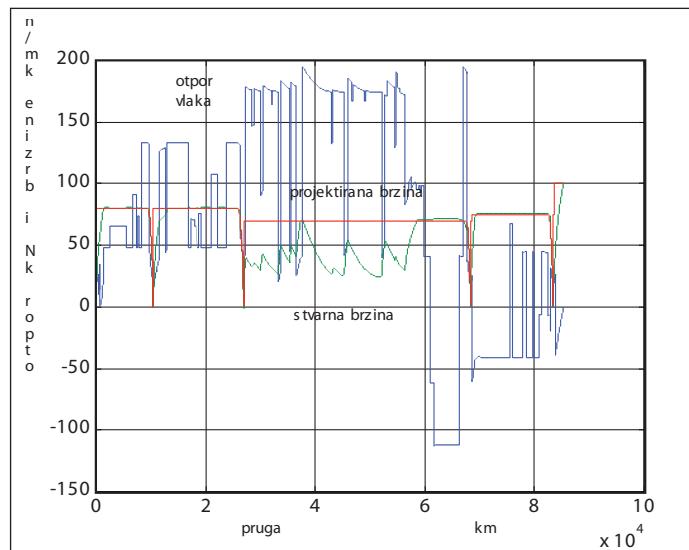
Mora se dati i ukupna sila na vlak, koja je zbroj sile vuče i otpora vlaka, osim u brojnim kraćim periodima ubrzavanja i usporavanja kada se pojavljuje i sila inercije. Na slici 3.1.3 može se vidjeti kako je dinamičan proces vožnje.

Daje se i put teretnog vlaka u ovisnosti o vremenu, pri čemu je sve prilagođeno crtajući grafikona vozognog reda (slika 3.1.4).

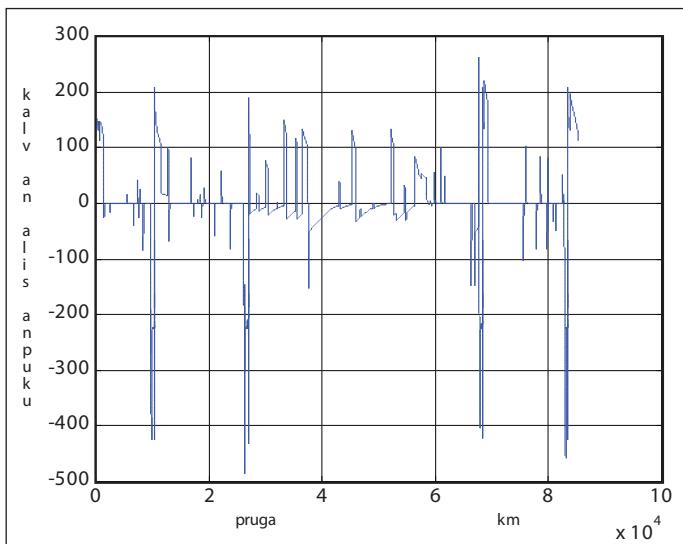
Moment na kotačima lokomotive vidi se na slici 3.1.5, a učin ili snaga na slici 3.1.6.



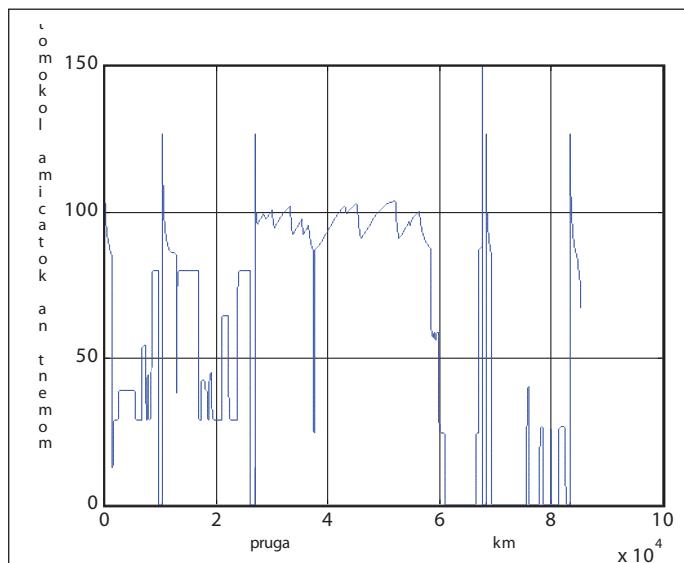
Slika 3.1.1: Projektirana i stvarna vozna brzina teretnog vlaka



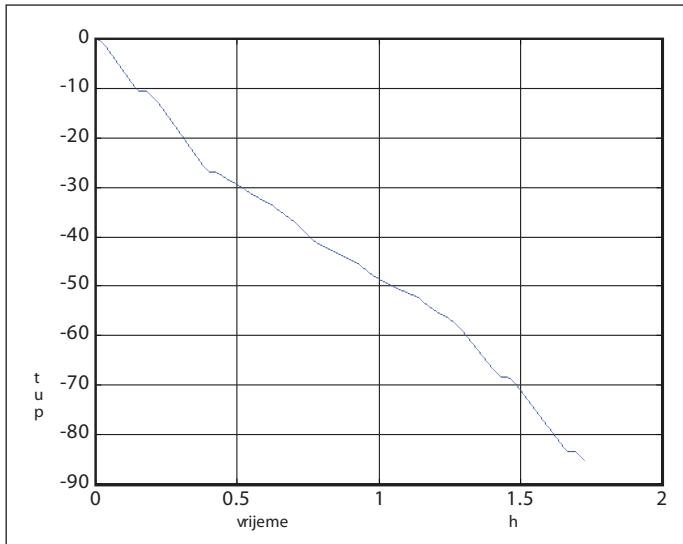
Slika 3.1.2: Projektirana i stvarna vozna brzina te otpor teretnog vlaka



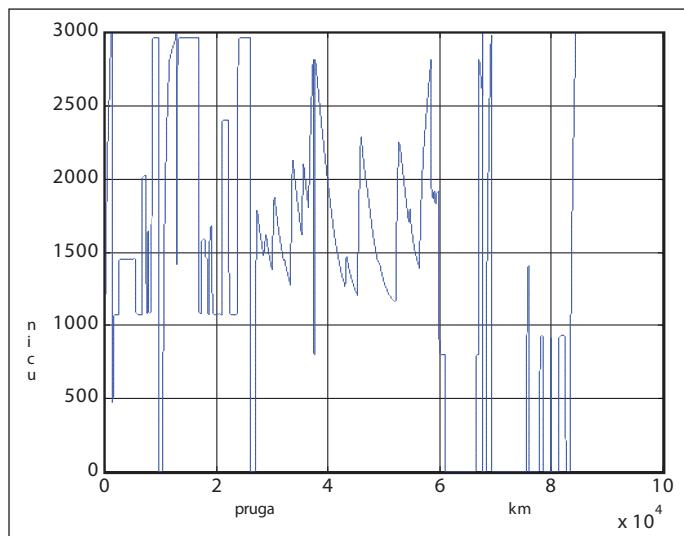
Slika 3.1.3: Ukupna sila na vlak - aktivne sile i otpori



Slika 3.1.5: Moment na kotačima lokomotive



Slika 3.1.4: Trasa teretnog vlaka



Slika 3.1.6: Učin na kotačima lokomotive

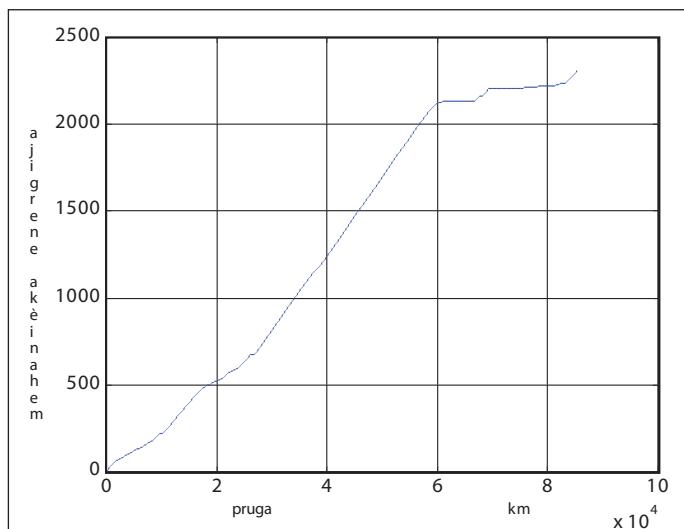
Preostaje još prikaz utrošene energije za vožnju teretnog vlaka od Oštarija do Ličkog Lešća. Sve se vidi na slici 3.1.7.

4. Osnovne veličine i parametri za vožnju putničkog vlaka na sadašnjoj pruzi Oštarije - Ličko Lešće

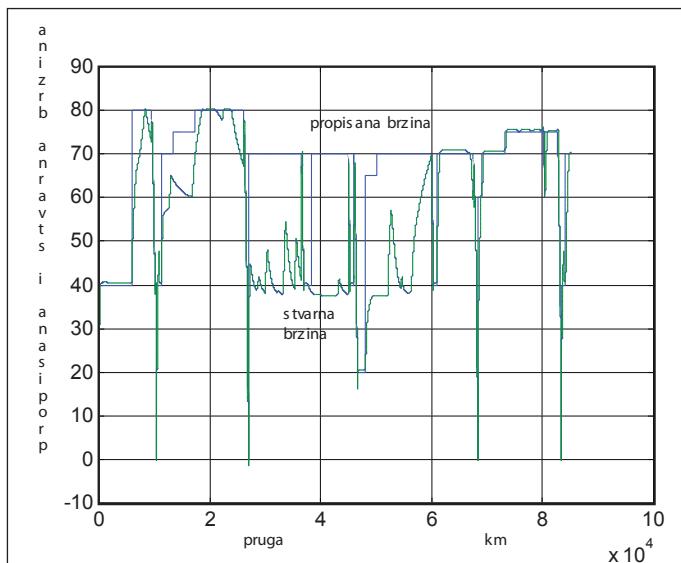
4.1. Putnički vlak na sadašnjoj pruzi

Simulacijski model sadašnjeg stanja sustava kretanja vlakova na pruzi Oštarije - Ličko Lešće izrađen je na temelju sadašnjih stvarnih podataka za prugu i dozvoljene vozne brzine iz dokumentacije postojećega voznog reda i važećih podataka za dizel-električnu lokomotivu HŽ 2062.

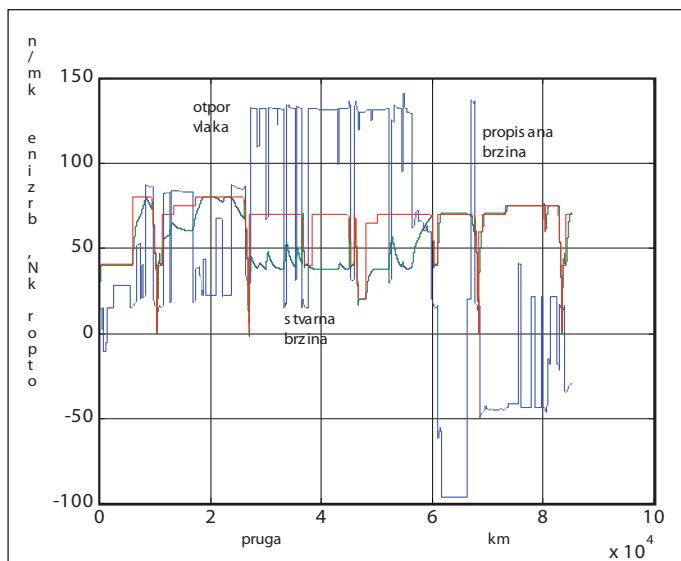
Uvjeti vožnje na pruzi vrlo su nepovoljni zbog velikih i čestih lomova propisane vozne brzine, pa je izradba simulacijskog



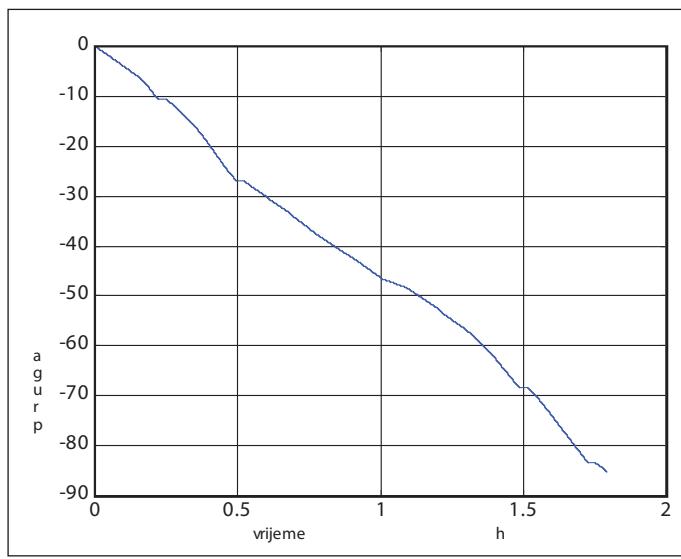
Slika 3.1.7: Energija za vožnju teretnog vlaka



Slika 4.1.1: Propisana i stvarna vozna brzina putničkog vlaka



Slika 4.1.2: Propisana i stvarna vozna brzina te otpor putničkog vlaka



Slika 4.1.3: Trasa putničkog vlaka

modela bila posebice teška. Sustav kretanja vlakova je vrlo dinamičan, pa je automatsko upravljanje vožnjom vlaka bilo teško, no uspjelo se u tome. Rezultati simulacije usporedit će se s podatcima iz sadašnjega grafikona vozognog reda i tako će se još jednom verificirati simulacijski model.

Glavne datoteke su javvldip.m, javvldi.mdl, javprusa.m te ostale manje datoteke.

Kratak pregled najvažnijih rezultata dat je i ovdje.

Propisana vozna brzina i stvarna vozna brzina vide se na slici 4.1.1. Stvarna vozna brzina je još više izlomljena nego ona propisana, a na srednjem dijelu pruge vlak ne postiže propisanu voznu brzinu.

Otpor vlaka, propisana vozna brzina i stvarna vozna brzina vide se na slici 4.1.2.

Ova i druge slike izgledaju nepregledno, ali je to samo ovdje, na odabranom formatoru. Ovdje i na sučelju računala one se mogu povećati po želji i postati pregledne.

Daje se i put putničkog vlaka u ovisnosti o vremenu, pri čemu je sve prilagođeno crtanju grafikona vozognog reda (slika 4.1.3).

I ovdje se može verificirati simulacijski model.

Vožnja vlaka br. 825 od Oštarija do Ličkog Lešća traje 110 minuta.

Na simulacijskom modelu nađe se vrijeme trajanja te vožnje kao maksimalno vrijeme u sekundama svedeno na minute prema izrazu:

$$\max(t)/60 = 106.1483 \text{ minuta,}$$

a iz grafikona reda vožnje očita se da vožnja traje 110 minuta. To se može prihvati kao verifikacija simulacijskog modela usporedbom s realnim podatcima iz vozognog reda. Možda su te četiri minute rezerva u voznome redu.

Moment na kotačima lokomotive vidi se na slici 4.1.4, a učin ili snaga na slici 4.1.5.

Teško je automatski voditi vlak uz uzimanje svih relevantnih čimbenika na pruzi s tako isjeckanom propisanom voznom brzinom, pa se na ovim dijagramima pojavljuju neprirodni pikovi oko mesta zaustavljanja te bi se to moralo dalje istraživati.

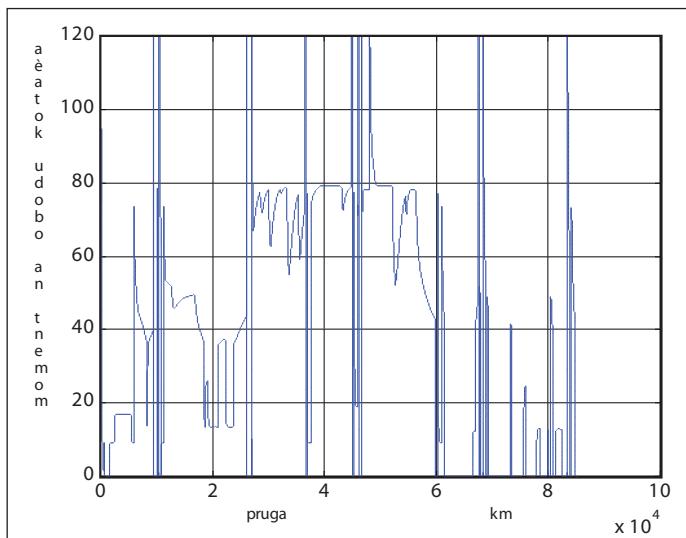
Preostaje još prikaz utrošene energije za vožnju putničkog vlaka od Oštarija do Ličkog Lešća. Sve se vidi na slici 4.1.6.

Budući da do sada nije bila dana karakteristika vučne sile dizel-električne lokomotive HŽ 2062 generirane u simulacijskom modelu, to se ona posebno izdvaja na slici 4.1.7.

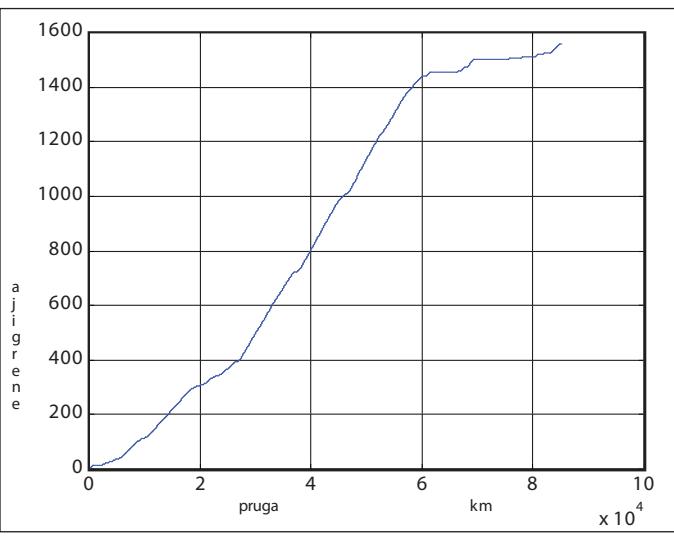
5. Osnovne veličine i parametri za vožnju teretnog vlaka na sadašnjoj pruzi Oštarije - Ličko Lešće

5.1. Teretni vlak na sadašnjoj pruzi

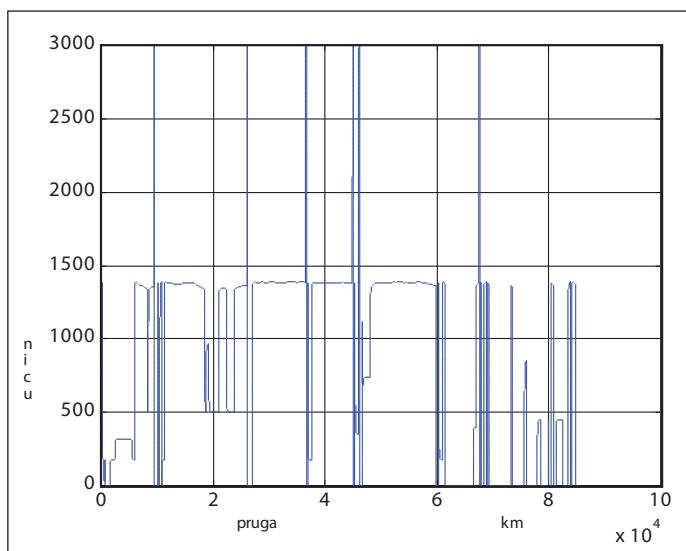
I ovdje su glavne datoteke javvldip.m, javvldi.mdl, javprusa.m te ostale manje datoteke.



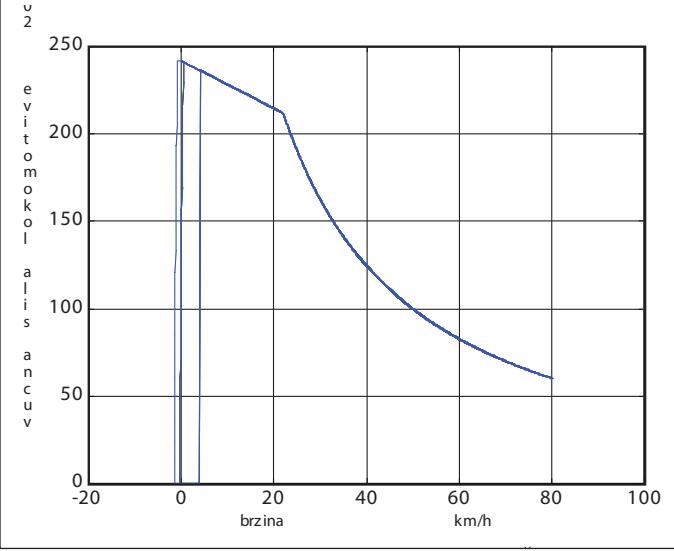
Slika 4.1.4: Moment na kotačima lokomotive



Slika 4.1.6: Energija za vožnju putničkog vlaka



Slika 4.1.5: Učin na kotačima lokomotive



Slika 4.1.7: Vučna sila lokomotive HŽ 2062

Kratak pregled najvažnijih rezultata daje se u nastavku.

Daju se redom iste krivulje kao za putnički vlak uz vožnju dizelske lokomotive i uz stvarnu prugu.

Propisana i stvarna vozna brzina vide se na slici 5.1.1.

Dizelska lokomotiva s velikom mukom vuče teretni vlak preko sedla pruge.

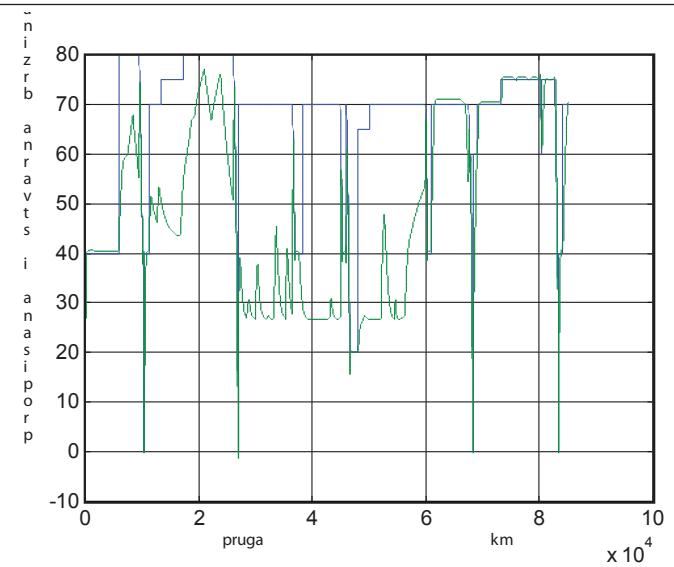
Na slici 5.1.2 vide se ukupni otpor te propisana i stvarna vozna brzina vlaka.

Na slici 5.1.3 vidi se i put teretnog vlaka u ovisnosti o vremenu pri čemu je sve prilagođeno crtjanju grafikona voznog reda.

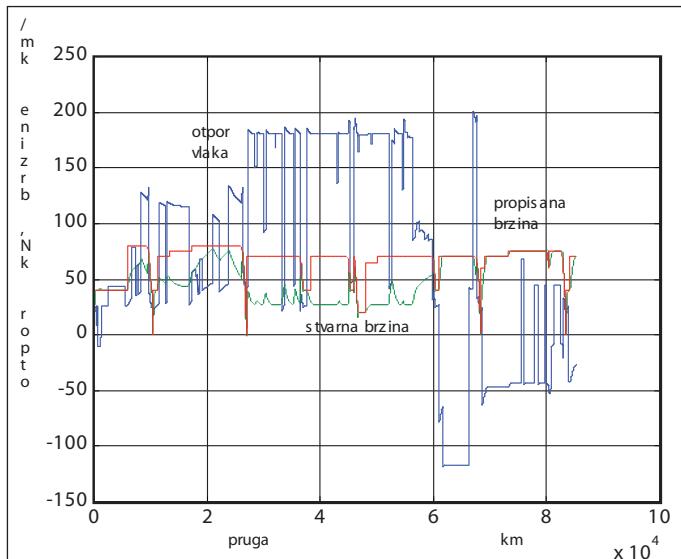
Iz simulacijskog modela dobiva se

$$\max(t)/60 = 118.1992 \text{ minuta}$$

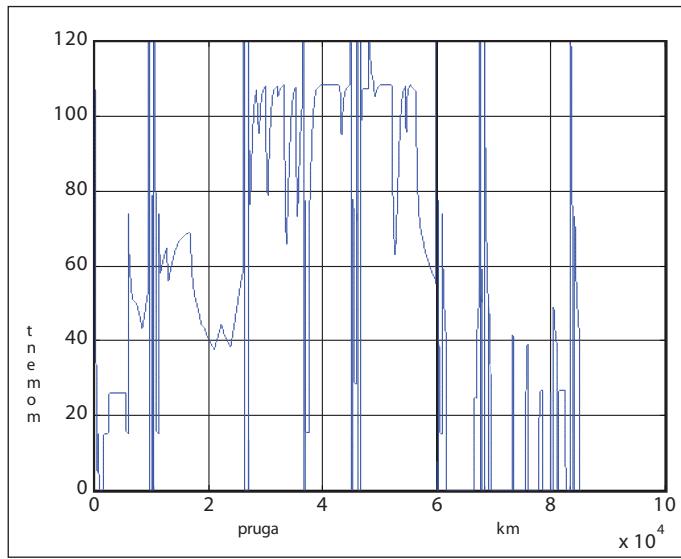
prema 120 minuta za vlak 61303 (61301) iz grafikona s jednim zaustavljanjem od nekoliko minuta u Vrhovinama, dok na modelu vlak ima tri zaustavljanja.



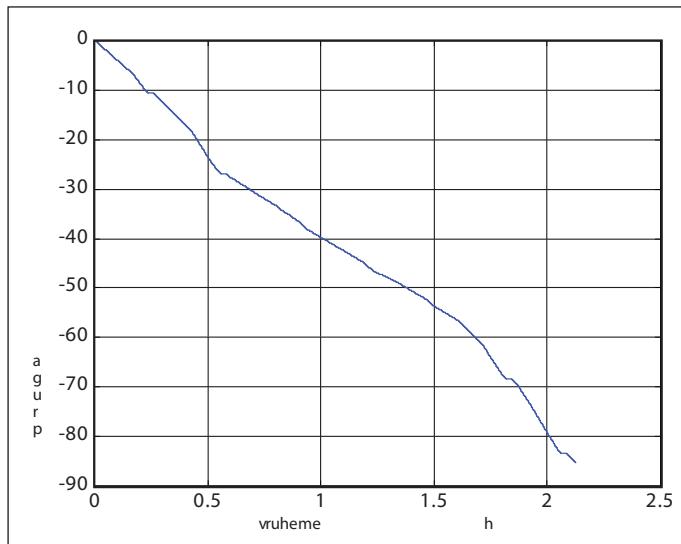
Slika 5.1.1: Propisana i stvarna vozna brzina teretnog vlaka



Slika 5.1.2: Propisana i stvarna vozna brzina te otpor teretnog vlaka



Slika 5.1.4: Moment na kotačima lokomotive



Slika 5.1.3: Trasa teretnog vlaka

Moment na kotačima lokomotive vidi se na slici 5.1.4, a učin ili snaga na slici 5.1.5.

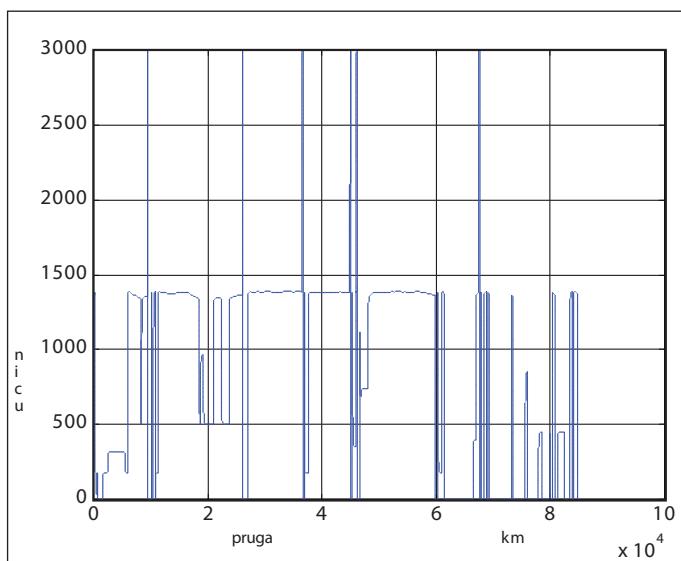
Preostaje još prikaz utrošene energije za vožnju teretnog vlaka od Oštarija do Ličkog Lešća. Sve se vidi na sljedećoj slici 5.1.6.

Može se naći i točan iznos utrošene energije

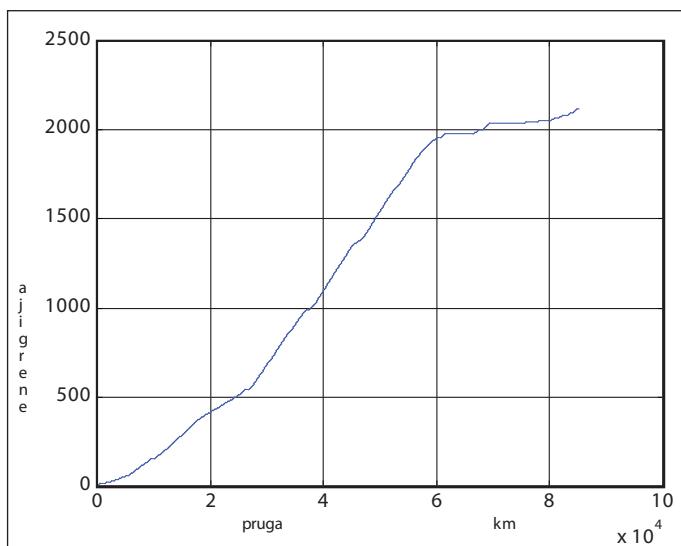
$$\max(E_r) = 2.1178e+003 \text{ kWh} = 21178 \text{ kWh}$$

6. Primjeri vozno-tehničkih proračuna na simulacijskome modelu

Simulacijski model napravljen je tako da se uz njegovu pomoć mogu izvoditi mnogobrojna ispitivanja ponašanja sustava vožnje vlaka. Mogu se mijenjati lokomotive, sastavi vlakova,



Slika 5.1.5: Učin na kotačima lokomotive



Slika 5.1.6: Energija potrebna za vožnju teretnog vlaka

parametri pruge, uvjeti adhezije i drugi parametri, variranjem parametara mogu se naći optimalna tehnološko-tehnička rješenja, mogu se istraživati ponašanja sustava u konfliktnim situacijama i drugo.

Osnovni rezultati ispitivanja ponašanja sustava vožnje vlaka mogu se vidjeti na sučelju računala kao niz slika s krivuljama karakterističnih veličina i njihovih odnosa, i to redom jedna za drugom kako slijede unaprijed programirane naredbe u upravljačkoj datoteci.

Za korisnike u praksi daju se primjeri korištenja simulacijskog modela za vozno-tehničke proračune uz napomenu da su to samo neki od brojnih mogućih načina korištenja modela i da će daljnji načini korištenja ovisiti o inicijativi korisnika.

Vozno-tehnički proračuni mogu se, na primjer, raditi uzastopno za putnički i teretni vlak. Daju se grafikoni voznog reda, krivulje voznih brzina, ukupni mehanički momenti i utrošena energija paralelno za jedan i za drugi vlak da bi se njihove vožnje mogle usporediti.

Procedura za usporedno prikazivanje uzastopnih rezultata moguća je na način da se simuliraju sve vožnje:

- lokomotiva *ÖBB 1014*, putnički i teretni vlak i projektirana pruga te
- lokomotiva *HŽ 2062*, putnički i teretni vlak i sadašnja pruga.

To bi se izvelo tako da se najzanimljivije veličine iz rezultata simulacije svake vožnje preimenuju i privremeno spreme. Kasnije bi se te veličine *loudale*, pozvale bi se te privremeno spremljene veličine i mogle bi se crtati predviđene krivulje, i to uz pomoć posebnih malih datoteka.

Glavne naredbe za privremeno spremanje podataka upravo završene simulacije i za ponovo pozivanje izabranih veličina jesu:

save july19 stp xpvp svp smmp serp snrp

load july19 stp xpvp svp smmp serp snrp

upisuje tekstualne dijelove grafikona odnosno kolodvore, njihovu kilometražu i drugo. To se vidi na slici 6.1.

Dodatnim naredbama numerički se točno može odrediti vrijeme prolaska vlaka kroz službeno mjesto. U ovome primjeru to su Blata s kilometražom 37261 m.

Traže se koraci integracije oko kilometraže Blata i nadje se

KČ find(X>37261&X<37266)

```
ans =
41174
41175
41176
41177
41178
```

Izabrani korak za Blata je 41176 od ukupno

length(X)

```
ans =
141840 koraka čitave simulacije.
```

Vrijeme u minutama za srednji korak 41176 vektora puta X i uz 0.25 sati kasnijeg polaska vlaka

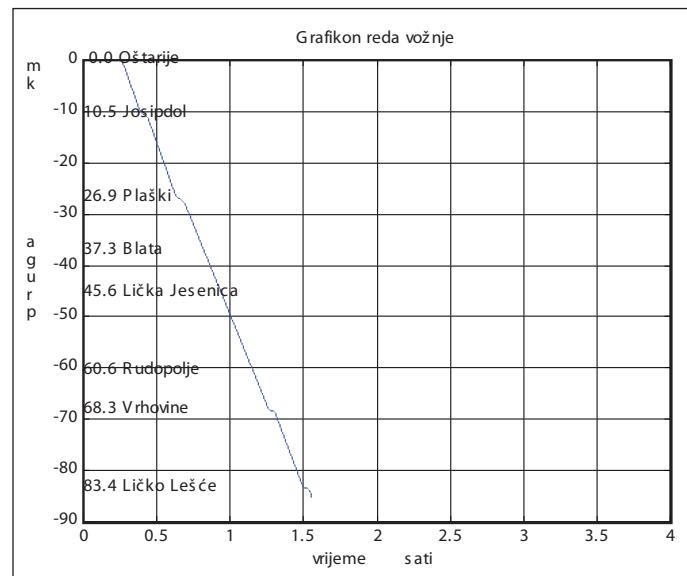
$t(41176)/60+0.25*60$

```
ans = 49.3125 minuta
```

Dakle, uz trasu vlaka može se pisati cifra 9 jer je trasa toliko udaljena od vertikale 40 minuta.

6.2 Usporedne vozne brzine vlakova, energije i učini

Mogu se crtati i usporedni dijagrami veličina putničkog i teretnog vlaka. Treba izvesti simulaciju za putnički vlak i preimenovati veličine koje nas zanimaju prema:



Slika 6.1: Grafikon voznog reda

```
KČ ptp=t;
ptp=t;
KČ pxp=X;
pxp=X;
KČ pvp=V;
pvp=V;
KČ pmmp=Mm;
pmmp=Mm;
KČ perp=Er;
perp=Er;
KČ pnrp=Nr;
pnrp=Nr;
```

Potom se izvede simulacija teretnog vlaka i svi podaci su u radnom prostoru računala. U skladu s time mogu se crtati dijagrami

$\text{plot}(ptp,pvp,t,V),\text{grid}$ i druge naredbe za energiju, učin i drugo.

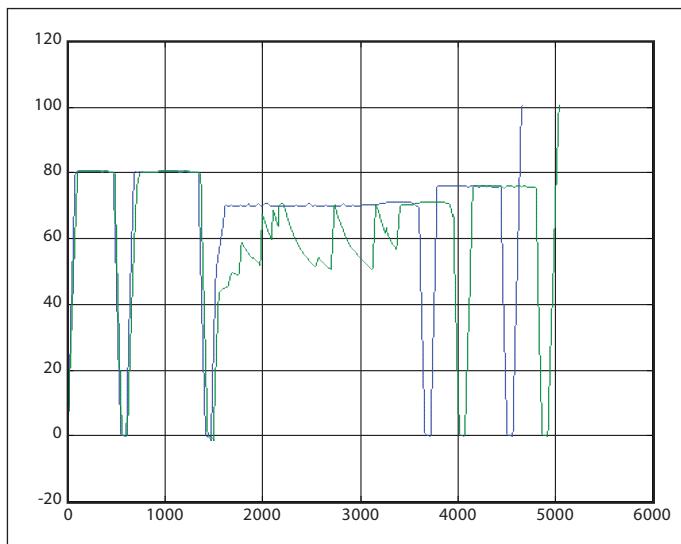
6.3. Crtanje uzastopnih vlakova

Uzastopne trase vlakova mogu se crtati naredbom

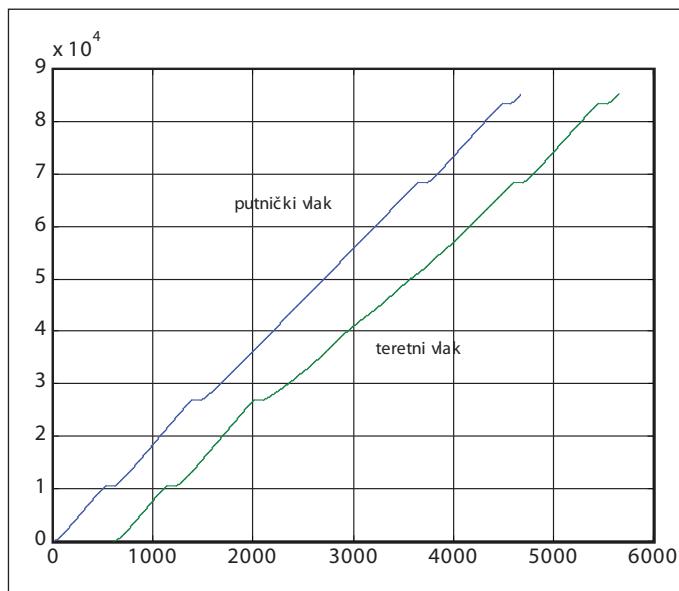
$\text{plot}(ptp,pxp,t+600,X),\text{grid}$

Postoji bezbroj mogućnosti korištenja kombinacija simulacija i kombinacija podataka simulacije. To ovisi o interesu korisnika.

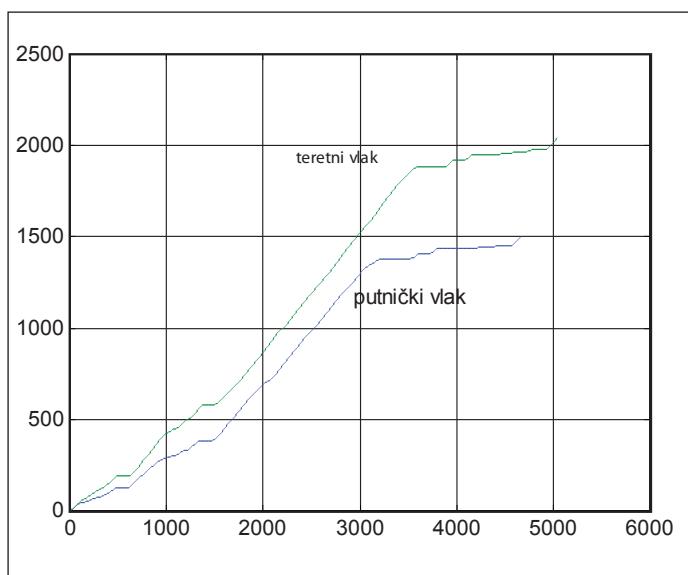
Namjena ovog projekta jest dobiti kontinuirane promjenjive dinamičke mehaničke veličine momenata motora, učina i energije za bilo koju vožnju vlaka ili više uzastopnih vlakova kao mehaničkog



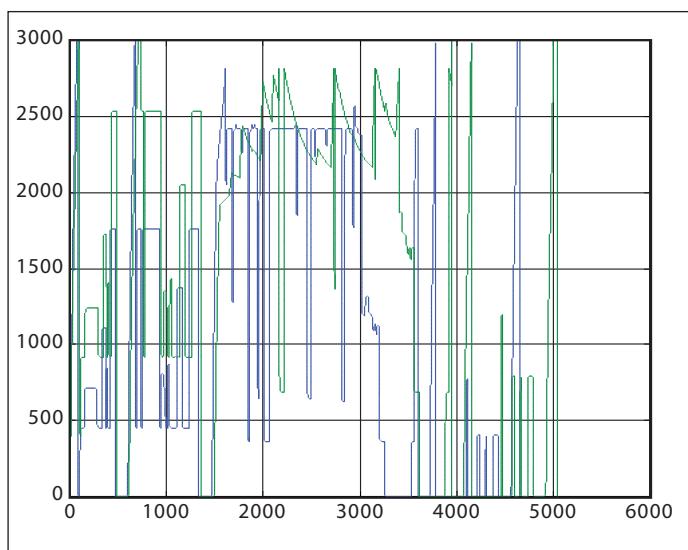
Slika 6.2.1: Usپoredne vozne brzine vlakova



Slika 6.3: Usپoredne trase vlakova



Slika 6.2.2: Usپoredne energije vlakova



Slika 6.2.3: Usپoredni učini vlakova

opterećenja na dijelu pruge koji pokriva EVP Javornik.

U literaturi su poznati matematički modeli uz čiju pomoć se sve mehaničke veličine vlaka mogu pretvoriti u električne veličine te se može dobiti dinamičko ponašanje vlaka kao pokretnoga električnog potrošača ili kao više potrošača napajanih iz EVP-a Javornik, no i dalje iz elektroenergetskog sustava.

7. Zaključci

U ovome radu dani su najvažniji vozno-tehnički proračuni za korisnike simulacijskog modela u praksi. Ulagani podatci kao parametri pruge su upravo onakvi kakvi se uzimaju za projektiranu i za realnu prugu.

Pokazano je to da se lokomotive, vrste vlakova, parametri pruge i drugi parametri mogu mijenjati kako bi se našla optimalna tehničko-tehnička rješenja za prugu, za lokomotivu i za napajanje elektrovođe, a mogla bi se istraživati i ponašanja sustava uz promjenu adhezije i u konfliktnim situacijama te drugo.

Za korisnike u praksi daju se primjeri korištenja simulacijskog modela za vozno-tehničke proračune uz napomenu da su to samo neki od brojnih mogućih načina korištenja modela i da će daljnji načini korištenja ovisiti o inicijativi korisnika.

Vozno-tehnički proračuni mogu se, na primjer, raditi paralelno za putnički i teretni vlak ili uzastopno za više vlakova. Paralelno za jedan i za drugi vlak izrađuju se grafikoni vozognog reda, krivulje voznih brzina, ukupnih mehaničkih momenata i utrošene energije da se mogu uspoređivati njihove vožnje.

Namjena ovog projekta jest dobiti kontinuirane promjenjive dinamičke mehaničke veličine momenata motora, učina i energije za bilo koju vožnju vlaka ili više uzastopnih vlakova kao mehaničkog opterećenja na dijelu pruge koju pokriva EVP Javornik.

U literaturi su poznati matematički modeli uz čiju pomoć se sve mehaničke veličine vlaka mogu pretvoriti u električne veličine te se može dobiti dinamičko ponašanje vlaka kao pokretnoga električnog potrošača ili više potrošača napajanih iz EVP-a Javornik, no i dalje iz elektroenergetskog sustava.

Dobiven je alat za stručnjake 21. stoljeća.

Literatura

1. Sachs, K.: *Elektrische Triebfahrzeuge*, Springer Verlag, New York, Beč, 1973.
2. *Elin, Lokreiche 1014*, Druga dokumentacija tvrtke »Elin«, Beč
3. Janjanin, S.: *Simulation des E-Lokantriebes mit dem Gleichstrommotor*, Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift, Beč, 1991.
4. Janjanin, S.: *Simulation des E-Lokantriebes mit dem Asynchronmotor*, Österreichische Ingenieur- und Architekten-Zeitschrift, 1992.
5. Janjanin, S.: *SIZU - Simulation der Zugbewegungen*, ELIN, Beč, 1993.
6. Janjanin, S.: *Matematičko modeliranje dijagrama vučne sile*, Željeznice u teoriji i praksi, 23, No. 1, p. 21, Zagreb, 1999.
7. Janjanin, S.: *Observing a system's behaviour in the Simulation workshop, Conference on Control of industrial systems "Control for the future of the Youth"*, IFIP, IFAC; IMACS, Preprints, Vol. 1/3, Belfort, Francuska, 20 - 22 svibnja 1997.
8. Janjanin, S.: *Simuliranje pogona lokomotiva s istosmjerim motorom*, Prometni institut Ljubljana, Ljubljana, 2000.
9. Janjanin, S.: *Zajednički simulacijski model oscilirajućeg sistema pogonske osovine i oscilirajućeg sistema vlak-pruga sa valovitosti*, Prometni institut Ljubljana, Ljubljana, 2000.
10. Janjanin, S.: *Zajednički simulacijski model oscilirajućeg sistema pogonske osovine i oscilirajućeg sistema vlak-pruga uz loš var tračnice*, Prometni institut Ljubljana, Ljubljana, 2000.
11. Janjanin, S.: *Simulation models train-track's oscillating systems, Statements and hypothesis, Achieving Best Practice in Wheel/Rail Interface Management, Increasing the life of wheels and rails, optimising costs and ensuring engineering quality*, January 31 - February 1, Amsterdam, 2002.
12. Janjanin, S.: *Simulacijski model civiljenja papučica kod kočenja*, 2003. (brasqu.doc - još nedovršeno, brasqu.m, brasqu.mdl, frbrasqu.m)
13. Kreč, S., Janjanin, S. i Stipetić, A.: *Simulation model of train movement in small-radius curves*, 11th International Conference Problems of the Railway Transport Mechanics, Dynamic, Reliability and Safety of Rolling Stock, 26 - 29. svibnja 2004, Dnepropetrovsk, Ukraina
14. Stipetić, A., Janjanin, S. i Kreč, S.: *Simulation model of train movement along the railway line*, 11th International Conference Problems of the Railway Transport Mechanics, Dynamic, Reliability and Safety of Rolling Stock, 26 - 29. svibnja 2004, Dnepropetrovsk, Ukraina
16. Janjanin, S., Vidmar, I. i Brkić, D.: *Simulacija vožnje vlakova na pruzi Oštarije - Ličko Lešće uz uporabu MATLAB-a, Izabrani rezultati simulacije relevantni za elektroenergetski proračun vuče vlakova*, VPS Inženjering Zagreb, Zagreb, 2007.
17. Janjanin, S.: *Simulacijski model vožnje vlakova na pruzi Oštarije - Ličko Lešće uz uporabu MATLAB-a*, Zagreb, 2009.

Prilog 1
VELIČINE U SIMULACIJSKOM MODELU SUSTAVA VOŽNJE VLAKA

Naziv	Veličina		Iznos	Oznaka u MATLABU
	Matemat oznaka	Mjerna jedinica		
Put	x	m		X
Brzina	x'	m/s		X1
Ubrzanje	x''	m/s ²		X2
Ubrzanje sile teže	g	m/s ²	9.81	g
Masa putničkog vlaka	M _{pt}	t		M _{pt}
Masa teretnog vlaka	M _{ft}	t		M _{ft}
Masa lokomotive	M _l	t	72	M _l
Maseni dodatak	add	t	0.1 / 0.2	add
Koeficijent adhezije kotač-račnica	μ	kN/kN		mi
Početna vrijednost koeficijenta μ	μ ₀	kN/kN	0.30	mi0
Uvjeti adhezije	a		0.6 < a < 1.2	ALFA
Koeficijent adhezije kotač-papučica	μ _b	kN/kN		mb
Uvjeti klizanja	b		0.6 < b < 1.2	BETA
Vučna sila lokomotive	F _{tl}	kN		F _{tl}
Stvarna vučna sila	F _d	kN		F _d
Vučna i kočna sila na vlak	F _t	kN		F _t
Ukupna sila na vlak	F	kN		F
Kočna sila vagona	B _w	kN		B _w
Kočna sila lokomotive mehanička	B _{lm}	kN		B _{lm}
Kočna sila lokomotive električna	B _{le}	kN		B _{le}
Kočna sila lokomotive ukupna	B _l	kN		B _l
Kočna sila vlaka nesmanjena	B _T	kN		B _T
Kočna sila vlaka smanjena	B _t	kN		B _t
Broj wagona putničkog vlaka	w, npw		14	w, npw
Broj wagona teretnog vlaka	w		16	w
Broj osovine putničkog vagona	a _w		56	a _w
Broj osovine teretnog vagona	a _w		64	a _w
Broj papučica po osovinu vagona	n _w		4	n _w
Broj osovine lokomotive	a _l		4	a _l
Broj papučica po osov. lokomotive	n _l		4	n _l
Pritisak papučica	K _d	kN	12.5	K _d
Masa po osovinu putničkog vagona	m _w	t	10	m _w
Masa po osovinu teretnog vagona	m _w	t	12.5	m _w
Masa po osovinu lokomotiva	m _l	t	18	m _l
Otpor vlaka	R _t	kN		R _t
Otpor putničkog vlaka	R _{pt}	kN		R _{pt}
Otpor teretnog vlaka	R _{ft}	kN		R _{ft}
Otpor lokomotive	R _l	kN		R _l

Parametri u izrazu za otpor	av br cw	N/kN N/kN.km/h N/m ² .h/km	1.9 0.0026 0.45	av br cw
Ekvivalent površine putničkog vlaka	Ap	m ²	1.45	Ap
Ekvivalent površine lokomotiva	Al	m ²	7.5	Al
Tunelski faktor	ft		1 ili 1.4	ft
Uspon	s	o/OO		s
Otpor uspona	Rst	kN		Rst
Polumjer zakrivljenosti lukova	R	m		R
Otpor lukova	Rct	kN		Rct
Koefficijent otpora lukova	k1 k2		350 10	k1 k2
Ukupni moment na kotačima	Mm	kNm		Mm
Pojedinačni momenti motora	M1m	kNm		M1m
Broj motora	nm		4	nm
Prijenosni odnos reduktora	gr		4.17	gr
Faktor korisnog djelov. raduktora	gu		0.96 - 0.99	gu
Učin na obodu kotača	Nr	kW		Nr
Energija na obodu kotača	Er	kWh		Er

VAŽNA NAPOMENA: Sve formule, izrazi, osnovni parametri i koeficijenti empiričkih formula odabrani su najvećim dijelom u suradnji sa stručnjacima tvrtke ELIN iz Beča i literature, koja je bila tada na raspolaganju. Eventualne promjene formula, izraza, parametara i koeficijenata izvest će se lako na simulacijskom modelu!

UDK: 656.21

Adresa autora:

dr.sc. Simo Janjanin, dipl.ing.
član emeritus Akademije tehničkih
znanosti Hrvatske

Recenzent:

dr. Srećko Kreč, željezničko projektno
društvo, Zagreb

SAŽETAK:

Razvijeni i verificirani simulacijski model vožnje vlakova u MATLAB-u na stvarnoj pruzi Oštarije - Ličko Lešće sa stvarnim lokomotivama i vlakovima moćan je alat u rukama korisnika iz raznih skupina od znanstvenika, stručnjaka praktičara do studenata. Najveća osobina modela je odvijanje vožnje vlaka kontinuirano, automatski i optimalno za zadane parametre pruge i vlaka. U ovom radu daju se brojni primjeri korištenja modela za vožnje vlakova, za izradu grafikona reda vožnje, zatim izračunavanje mehaničkih parametara momenata motora, učina i energije, pomoći kojih se mogu dimenzionirati elektroenergetska postrojenja pruge. Nime dobivene promjenljive mehaničke veličine moći će se pretvoriti u električne veličine i tada će vlak biti promjenljivi električni potrošač EVP-a.

SUMMARY

APPLICATION OF A SIMULATING MODEL
OF TRAIN OPERATION ON THE OŠTARIJE
- LIČKO LEŠĆE LINE WITH THE USE OF
MATLAB

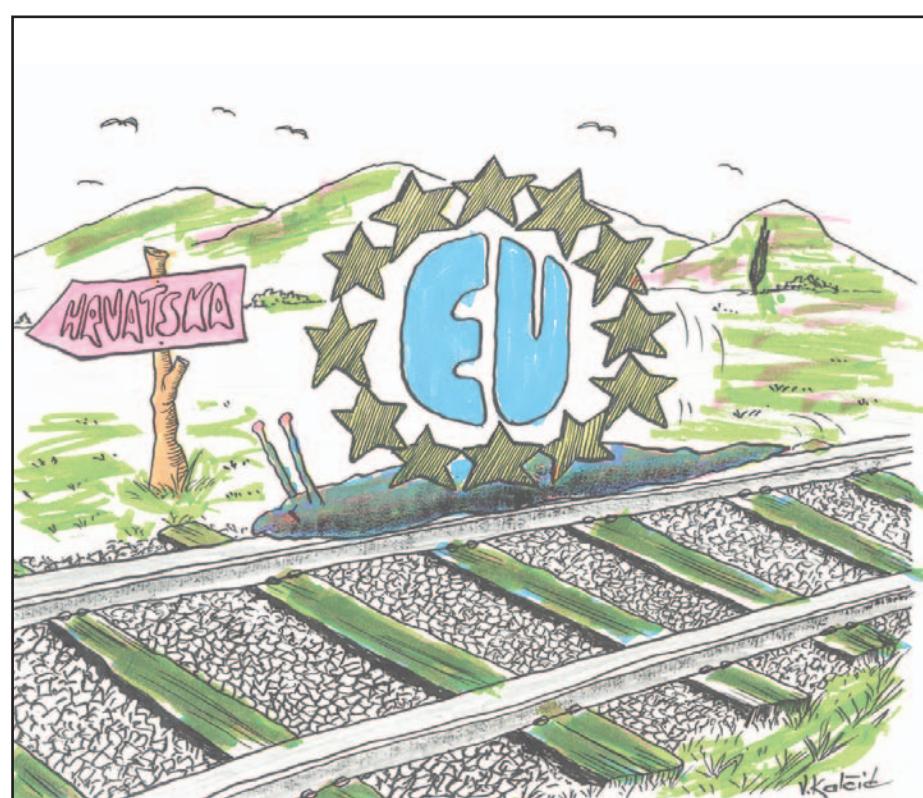
The developed and verified simulating model of train operation at MATLAB on the real Oštarije

optimal for the given track and train parameters. This work gives numerous examples of the use of the model for train operation, for developing timetable graphs, for calculating mechanical parameters of motor moments, performance and power, with which the electric power facilities of the track may be dimensioned. Namely, the obtained variable mechanical sizes may be transformed into electrical sizes and thus the train will become a variable electric user of the feeding station.

ZUSAMMENFASSUNG

ANWENDUNG DES MATLAB-SIMULATIONSMODELLS BEIM ZUGLAUF AUF DER STRECKE OŠTARIJE - LIČKO LEŠĆE

In der tatsächlichen Fahrt auf der tatsächlichen Strecke Oštarije - Ličko Lešće stellt das entwickelte und verifizierte Simulationsmodell für den Zuglauf in MATLAB ein mächtiges Werkzeug in Händen von verschiedenen Benutzergruppen wie Wissenschaftler, Experten mit praktischen Erfahrungen und Studenten dar. Zu den besten Merkmalen des Modells zählt der durchgehende, automatische und optimale Zuglauf zu den vorgegebenen Zug- und Streckenparametern. Im vorliegenden Beitrag werden zahlreiche Beispiele der Anwendung des Modells bei Zugläufen, bei der Erstellung des Bildfahrplans sowie bei der Berechnung der mechanischen Parameter des Motormoments, der Leistung und der Energie erwähnt, die der Abmessung der Elektroenergielanlagen an der Strecke zugrunde legen können. So wird es möglich sein, die mit der Software ermittelten variablen mechanischen Werte in elektrische Werte umzuwandeln. Dann wird der Zug ein variabler Energieverbraucher der Stromversorgungsstelle sein.



dr. sc. Sabira Salihović
mr. sc. Azra Ferizović

IDENTIFIKACIJA I OCJENA UTJECAJA PROMETA NA OKOLIŠ U KORELACIJI SA SERIJOM STANDARDA ISO 14000

1. Uvod

Aktualnost očuvanja životne sredine te podizanje svijesti o zaštiti okoliša poprima različite oblike aktivnosti kojima se želi utjecati na okoliš. Postoji veliki broj međunarodnih sporazuma i protokola od kojih je većina ugrađena u europsku i nacionalnu legislativu i pojavljuju se u obliku regulativa, direktiva, odluka i preporuka. U tome smislu, standardi serije ISO 14000¹ u svijetu su prihvaćeni kao »referentni model« ekološkog upravljanja u postizanju ultimativnog cilja standarda - zaštite od onečišćenja. Oni predstavljaju univerzalan model koji je prilagodljiv svim razinama, organizacijama svih tipova i veličina te raznovrsnim geografskim, kulturnim i društvenim uvjetima².

Kada je u pitanju prijevozni sustav, složen utjecaj na okoliš nastaje izgradnjom prometne infrastrukture, kao uvjeta provedbe prometnog procesa, te korištenjem prijevoznih sredstava i teretnog prijevoza koji u tome procesu mogu uzrokovati incidentne ekološke učinke. Raspon negativnih učinaka prometa na okoliš je širok, počevši

od zauzimanja prostora i površine preko onečišćavanja zraka i vode, stvaranja buke i vibracija, degradacije prostora, pa sve do opasnosti za zdravlje i život ljudi. S tim u vezi, u okviru ciljeva europske prometne politike posebice se naglašavaju razvoj i podrška institucionalnim mehanizmima u djelovanju na unapređenje i olakšavanje upravljanja utjecajima prometa na okoliš. Međutim, iako postoji potpuna suglasnost u pogledu institucionalnog sagledavanja i vrednovanja vanjskih ekoloških troškova, još uvijek ne postoji jedinstvena metodologija kvantitativnog utvrđivanja svih tih čimbenika. Rješavanje tog problema ujednačilo bi uvjete zarađivanja na prometnome tržištu jer korisnici cesta, željeznica te vodnih i zračnih putova kroz cijenu usluge trebaju snositi negativne ekološke učinke.

Kada su u pitanju izvori onečišćenja, promet predstavlja i aktualni i potencijalni izvor onečišćenja koji ima različite okolišne aspekte (infrastruktura, procesi i aktivnosti, roba koja se prevozi) i različito utječe na okoliš te ima različite zahtjeve za definiranjem različitih, odgovarajućih ciljeva u okviru okolišne politike svakog sudionika u pružanju prometne usluge.

Važnost svakog identificiranog utjecaja na okoliš ovisi o razini, jačini, vjerojatnosti pojavljivanja i trajanju utjecaja izvora onečišćenja.

2. Struktura i oblast primjene standarda ISO 14000

Serijs standarda ISO 14000 definirana je kao sustavni prikaz upravljanja okolišem čiji je cilj zadovoljiti zahtjeve koji se odnose na očuvanje životne sredine kroz smanjenje uporabe sirovina i energije, kroz veću učinkovitost proizvodnje, kroz smanjenje količina otpadnih tvari i troš-

kova njihova odlaganja te kroz povećanje iskoristivosti reciklažnih resursa.

Principi upravljanja okolišem koji su sadržani u okviru standarda te serije predstavljaju temeljna pravila za univerzalno prihvaćanje kontrole i za poboljšanje okolišnih aspekata. Taj opći pristup omogućuje stvaranje okvira u kojem svaka tvrtka može kreirati svoj vlastiti sustav upravljanja okolišem u postizanju konačnog cilja - zaštite od onečišćenja. Narušavanje prirode i njezinih zakona zabrinjava sve više te podizanje svijesti o zaštiti okoliša poprima različite oblike aktivnosti kojima se želi djelovati na negativne utjecaje ljudskih aktivnosti na okoliš.

Prema ICS-klasifikaciji³, serija standarda ISO 14000 ili Čobitelj« dokumenata, baveći se različitim atributima i disciplinama ekološkog upravljanja, uključuje standarde iz područja 13 OKOLIŠ. ZAŠTITA ZDRAVLJA. SIGURNOST. To područje, pored serije standarda ISO 14000 (skupina 13.020, podskupine: 13.20.10 Upravljanje okolišem; 13. 020.50 Ekooznačavanje; 13.020.60 Životni ciklus proizvoda), sadrži skupine i podskupine standarda koji se odnose na otpad, kvalitetu zraka, kvalitetu vode, kvalitetu tla, sigurnost motora, utjecaj vibracija na ljude, ergonomiju, zaštitu od požara, zaštitu od eksplozija, zaštitu od električnog udara, zaštitu od zračenja, alarmne sustave i sustave upozorenja te zaštitnu opremu.

2.1 Model sustava upravljanja okolišem

Središnja pozicija u seriji standarda ISO 14000 pripada standardu ISO 14001 koji je rezultat međunarodnih ugovora i protokola o identificiranim opasnostima. Njegov osnovni princip glasi:

»Zaštita od onečišćenja kroz sustavno upravljanje na područjima i aktivnostima za koje se zna da su okolišno osjetljive«

¹ Principi upravljanja okolišem razvijeni su na temelju britanskog standarda BS 7750, a standard ISO 14001 oblikovan je prema BS 7750 te je objavljen kao osnovni standard iz područja upravljanja okolišem.

² Primjer za navedeno jest »Dječji ISO 14000 program« koji je namijenjen razvoju svijesti o zaštiti okoliša među djecom širom svijeta. Svrha tog programa jest poduzimanje praktičnih koraka u borbi za bolji okoliš. Više od 50.000 japanske djece sudjelovalo je u programu koji je bio pokrenut 2000. i koji je širenjem kroz ISO-mrežu nacionalnih instituta za standarde u 147 država postao međunarodnim programom. U izvještaju Svjetske zdravstvene organizacije za 2007. piše da svake godine od posljedica onečišćenja u svijetu umire 4.000.000 djece mlade od pet godina. Stručnjaci upozoravaju na to da kemikalije različito utječu na djecu na određenom stupnju njihova razvoja, pa posljedice prenatalne izloženosti toksinima postaju vidljive tek u odrasloj dobi.

³ Međunarodna klasifikacija standarda - International Classification for Standards (ICS). U okviru ICS-klasifikacije obražena su odgovarajuća područja, koja obuhvaćaju hijerarhijsku razradu na tri razine. Prva razina obuhvaća široko područje u standardizaciji i ima dvocifrenu oznaku. Područja su podjeljena u skupine te to čini drugu razinu. Skupina ima trocifrenu oznaku. Podskupina je treća razina i označena je dvocifrenom oznakom. Područje 13 sadrži skupine: 13.020 Zaštita okoliša, 13.030 Otpad, 13.040 Kvaliteta zraka, 13.060 Kvaliteta vode, 13.080 Kvaliteta tla. Pedologija, 13.110 Sigurnost motora, 13.160 Utjecaj vibracija na ljude, 13.180 Ergonomija, 13.220 Zaštita od požara, 13.320 Alarmni sustavi i sustavi upozorenja i 13.340 Zaštita opreme.

ISO 14001 priznat je na međunarodnoj razini kao alatka za poboljšanje karakteristika okoliša i do sada je implementiran u više od 500.000 tvrtki u 118 država. Opći ciljevi toga međunarodnog standarda jesu zaštita i prevencija onečišćenja okoliša da bi bila postignuta ravnoteža s društveno-ekonomskim potrebama.

Model sustava upravljanja okolišem za taj međunarodni standard temelji se na dinamičkome kružnom procesu »planiraj, implementiraj, provjeri i preispitaj«, a cilj jest identificiranje mogućnosti poboljšanja i implementacije.

Polazište modela sustava upravljanja okolišem svake tvrtke jest okolišna politika koja treba odražavati obvezu čelnosti da ju stalno diže na višu razinu. Okolišna politika mora prepoznati sve djelatnosti, proizvode ili usluge koji mogu utjecati na okoliš te utvrditi obvezu da se svi veliki nepovoljni utjecaji na okoliš novih razvojnih djelatnosti svedu na najmanju moguću mjeru.

Planiranje aktivnosti podrazumijeva identifikaciju okolišnih aspekata koji nastaju na temelju prošlih, postojećih ili planiranih aktivnosti tvrtke, proizvoda (usluga) tvrtke, identificiranja relevantnih zakonskih i drugih zahtjeva, identificiranja prioriteta i ciljeva te definiranja programa upravljanja okolišem. Tvrta treba izraditi plan provođenja svoje okolišne politike.

Implementiranje i djelovanje politike upravljanja okolišem jest obveza svih zaposlenih u tvrtki, a kroz definiranu odgovornost zaposlenika čelnstvo mora omogućiti stalnu izobrazbu kako bi radno osoblje bilo sposobno i stručno. Tvrte su dužne i implementirati procedure za komunikaciju sa zainteresiranim stranama (primanje, dokumentiranje i odgovaranje na važne informacije i zahtjeve) te osigurati uspostavu i održavanje dokumentacije za implementaciju sustava upravljanja okolišem.

Provjera i korektivne mjere temelje se na identifikaciji uzroka neusklađenosti, identifikaciji i implementaciji neophodnih korektivnih mjera te na registraciji svih promjena iz korektivnih mjera u pisanim procedurama.

Preispitivanje čelnštva tvrtke podrazumijeva periodično sveobuhvatno razmatranje i vrednovanje sustava okolišnog pristupa upravljanju da bi se osiguralo to da je okolišna politika usklađena i da sustav upravljanja okolišem ostaje pogodan.

Svi zahtjevi unutar toga međunarodnog standarda primjenjivi su u bilo kojem sustavu upravljanja okolišem. Opseg primjene unutar prijevoznog sustava uvjetovan je čimbenicima kao što su okolišna politika tvrtke, priroda njezinih aktivnosti i uvjeti u kojima ona djeluje.

2.2. Identificiranje globalnih okolišnih aspekata i utjecaja na okoliš

Terminološko razumijevanje općeg koncepta upravljanja okolišem u sklopu standarda ISO 14001 dano je kroz definiciju termina, i to:

- **okolišnog aspekta** kao »elementa aktivnosti neke tvrtke, proizvoda ili usluge koji uzajamno može djelovati s okolišem« i
- **utjecaja na okoliš** kao »svake promjene u okolišu, bilo da je ona nepovoljna ili korisna, koja u cijelosti ili djelomice proizlazi iz aktivnosti, proizvoda ili usluga neke tvrtke«.

Međusobni odnos okolišnih aspekata i utjecaja na okoliš jest odnos uzroka i posljedica.

Identifikacija i ocjena odgovarajućih utjecaja na okoliš usmjereni su ka uspostavljanju i dostizanju ciljeva cjelokupnoga okolišnog okvira. Ti ciljevi namijenjeni su poticanju globalnih pitanja okoliša kroz:

- pojavu efekta staklenike koji dopri-nosi globalnome zagrijavanju,⁴
- nestajanje ozonskog omotača,⁵
- kisele kiše, tj. taloženje kiselina koje uništava šume i jezera,⁶
- emisije plinova i čestica iz goriva koja se koriste u vozilima⁷ i
- onečišćenje zemljišta, vode i zraka raznim opasnim tvarima.⁸

U navedenim identificiranim globalnim opasnostima pojavljuje se veliki broj uzročnika u obliku spojeva, plinova te tekućih i krutih čestica kao što su ugljični dioksid, sumporni dioksid, dušični dioksid, olovo nošeno zrakom, sumpor u plinu, nafti i drugim tekućim gorivima, azbest, baterije i akumulatori, otpad, dioksini (klorirane tvari koje nastaju na temperaturi iznad 600°C), nitrati iz poljoprivrednih izvora, otpadna ulja, emisije štetnih plinova iz vozila, hlapljivi organski spojevi i drugo.

Kroz zakonske ciljeve za industrijske zemlje Protokol iz Kjota definira šest stakleničkih plinova (GHGs -Greenhouse gasses), i to ugljični dioksid (CO_2), metan (CH_4), dušični dioksid (N_2O), hidrofluorokarbon (HFCS), perfluorokarbon (PFCS) i sumporni fluorid (SF_6). Najvažniji od tih plinova jest ugljični dioksid. Njegova koncentracija u atmosferi je samo 0,04 posto, a ako ga ne bi bilo, prosječna temperatura na Zemlji bila bi niža za 30°C. Tako čak i mali porast može jako utjecati na povišenje temperature, topljenje leda, sušu, toplotne udare, uragane i druge neželjene posljedice u kojima su posljednjih godina živote izgubili milijuni ljudi. S obzirom na to da se najveći postotak ugljičnog dioksida u atmosferu ispušta sagorijevanjem fosilnih goriva (nafte i ugljena), a o nafti ovisi više od 90 posto cjelokupnog opsega prijevoza, i proizvodnjom hrane, lijekova i kemikalija, to je upravo njegov rast, kroz posljedice izražene u poremećenim odnosima između tehnosfere (ljudskog djelovanja) i biosfere (prirode), glavni krivac za efekt staklenika i globalno zagrijavanje Zemlje.

Montrealski protokol daje opći pregled kontrolnih mjera za uzročnike smanjenja ozonskog omotača koji Zemlju štiti od prekomernog intenziteta ultraljubičastog zračenja. Ti uzročnici jesu klorofluorokarboni (CFC), hidroklorofluorokarboni (HFC), dušični dioksid, haloni, ugljentetraklorid, hidrobromofluorokarboni, trihloretan i metilbromid. Kao primjer, samo jedna molekula CFC-spojeva uništava do 100.000 molekula ozona.

⁴ Globalno zagrijavanje, Protokol iz Kjota 1997.

⁵ Nestajanje ozonskog omotača, Montrealski protokol 1989.

⁶ Kisele kiše, Ženevska konvencija 1979; Smanjenje sumpornog dioksidu, Helsinski protokol 1985.

⁷ Emisije iz vozila, Direktiva 91/144/ECC, 88/77/EEC, 72/306/EEC, 70/220/EEC; VOC protokol 1991.

⁸ Azbest, Direktiva 87/160/EEC; Baterije, Direktiva 91/157/EEC; Kontrola otpada, Direktiva 96/350/EEC; Opasne tvari u vodi, Direktive 76/464/EEC i 76/464/EEC; Dioksini, Direktive 96/62/EC i 96/61/EC; Ambalažni otpad, Direktiva 94/62/EC; Poliklorani bifenili (PCB) i poliklorani terpenili (PCT), Direktive 96/59/EEC i 75/439/EEC .

Prema preporuci Savjeta za carinsku suradnju, tvari koje oštećuju ozonski omotač svrstane su prema tarifnim oznakama u skladu s Harmoniziranim sustavom (HS⁹), kako je prikazano u tablici 1.

Glavni uzročnici kiselih kiša jesu sumporni dioksid, dušični oksidi i suspendirane čestice. Oko trećina ukupno prisutnih sumpornih oksida u atmosferi nastaje izgaranjem ugljena i nafte koji sadrže sumpor. Vrijeme poluživota sumpornog dioksid je oko sedam dana. Za to vrijeme plinovi ispušteni u zrak, nošeni vjetrom, predu tisuće kilometara prije nego što se počnu taložiti.

Dušični oksidi u atmosferu dolaze termalnim putem i oksidacijom dušičnih spojeva,

a njihova razina toksičnosti raste s porastom temperature. Poznato je to da povećanje temperature od 11°C povećava razinu toksičnosti dušičnog dioksida za 25 posto.

Sumporni dioksid ispušten u zrak i dušični oksidi u atmosferi prelaze u kiseline koje na zemlju padaju slobodnim padom pod utjecajem gravitacijskih sila ili kao oborine. To objašnjava fenomen kiselih kiša.

Glavni zagadivači iz goriva koja se koriste u vozilima jesu sumpor u nekim tekućim gorivima, olovo u benzinu, emisije iz dizelskih motora i hlapljivi organski spojevi u industriji motornih vozila (VOC).

Od ostalih uzročnika globalnog onečišćenja važni su mineralni proizvodi (azbest,

borati), baterije i akumulatori, boje, lakovи, preparati za podmazivanje, čišćenje i poliranje, dioksini, PCB i PCT te razni teški metali kao proizvodi nekontrolirane primjene pesticida i drugih kemikalija. Dioksini, PCB i PCT rezultat su klorinih tvari. U atmosferi se pojavljuju kao rezultat industrijskih procesa, prijevoza klora i drugog. Vrlo su otrovni. Prigodom ispuštanja u zrak uzročnika onečišćenja okoliša posebnu opasnost predstavlja njihovo vraćanje na zemlju u obliku koji je najčešće štetniji od primarno emitiranih onečišćivača.

Kao primjeri tvari koji su štetni za zdravlje ljudi, životinja i biljaka u tablici 2 dani su nazivi i odgovarajući tarifni brojevi tvari klasificiranih prema HS-u¹⁰.

Tarifni broj	Tarifna oznaka	Naziv - Naimenovanje
29.03		halogeni derivati ugljikovodika
	2903 1	- klorirani derivati zasićenih acikličnih ugljikovodika
	2903 19	-- ostali
	2903 19 10 00	--- 1,1,1 - trihloretan (metilkloroform)
	2903 4	- halogenirani derivati acikličnih ugljikovodika koji sadrže dva ili više različitih halogenih elemenata
	2903 45 00 00	-- ostali derivati perhalogenirani samo fluorom ili klorom 01 - - - hlorotrifluorometan 02 - - - pentaklorofluoroetan 03 - - - tereklorodifluoroetan 04 - - - heptaklorofluoropropan 05 - - - heksaklorodifluoropropan 06 - - - pentaklorodifluoropropan 07 - - - tereklorotetrafluoropropan 08 - - - terekloropentafluoropropan 09 - - - dikloroheksapropan 10 - - - kloroheptafluoropropan
	2903 49 00 00	-- ostali --- derivati metana, etana ili propana halogenirani samo fluorom ili klorom --- derivati metana, etana ili propana halogenirani samo fluorom ili bromom

Tablica 1: Popis tvari koje oštećuju ozonski omotač

U globalnome ekološkom smislu »lanac događanja« definiran standardom ISO 14001 u cijelosti podrazumijeva djelovanje štetnih tvari kroz četiri specifična termina:

1. izvor onečišćenja,
2. mobilnost onečišćivača, tj. dozvoljavanje onečišćivaču da postigne cilj,
3. ispuštanje tipičnog onečišćivača na migracijske putove i
4. utjecaj na cilj.

Izvori onečišćenja jesu proizvodi (materijali i robe, procesi, aktivnosti i usluge) koji se, u općem smislu, mogu shvatiti kao stvarni i potencijalni izvori. Stvarni ili aktualni izvor onečišćenja ne može se izbjegći. Naime, on je normalan nusproizvod aktivnosti vezanih za poslovanje neke tvrtke, kao na primjer razni proizvodi kemijske i farmaceutske industrije. Potencijalni izvori onečišćenja su oni koji se mogu izbjegći, ali mogu dovesti do onečišćenja ako se dogode nepredviđene situacije.

⁹ Roba u HS-u razvrstana je u 21 razred s 97 glava. Razredi su obilježeni rimskim brojevima od I do XXI, a glave arapskim brojevima od 01 do 97. Broj tarifnih brojeva iznosi 1241.

Podatci navedeni u tablici 1: Razred VI - PROIZVODI KEMIJSKE INDUSTRIJE ILI SRODNIH INDUSTRIJA, Glava 29. Organski kemijski spojevi

¹⁰ Označavanje tvari iz tablice 2 prema HS-u:

Razred IV - PROIZVODI PREHRAMBENE INDUSTRIJE; PIĆA, ALKOHOLI I OCAT; DUHAN I PRERAĐENE ZAMJENE DUHANA, Glava 22. Pića, alkoholi i ocat

Razred V - MINERALNE TVARI, Glava 25. Sol; sumpor, zemlja i kamen; gips; kreč i cement, Glava 27. Mineralna goriva, mineralna ulja i njihovi destilirani proizvodi; bitumenske tvari; mineralni voskovi

Razred VI - PROIZVODI KEMIJSKE INDUSTRIJE ILI SRODNIH INDUSTRIJA, Glava 28. Anorganski kemijski proizvodi; organski i anorganski spojevi plemenitih metalova, rijetkih metalova, radioaktivnih elemenata i izotopa, Glava 29. Organski kemijski spojevi, Glava 31. Gnojiva, Glava 32. Ekskstrakti za štavljenje ili bojenje; tanini i njihovi derivati; bojila, pigmenti i druge tvari za bojenje; pripremne premažne boje i lakovi; kitovi i druge mase za brtvljenje; tiskarske boje i crnila, Glava 34. Sapun, organska površinska aktivna sredstva, preparati za pranje, preparati za podmazivanje, umjetni voskovi, pripremljeni voskovi, preparati za poliranje i čišćenje, svjeće i slični proizvodi, paste za modeliranje, Čubarski voskovi te Zubarski preparati na temelju voska, Glava 36. Eksplozivi; pirotehnički proizvodi; šibice; piroforne legure (zapaljive slitine); dodaci, Glava 37. Proizvodi za fotografsku i kinematografsku uporabu, Glava 38. Razni proizvodi kemijske industrije

Razred XIX - ORUŽJE I STRELJIVO; NJIHOVI DIJELOVI I PRIBOR, Glava 93. Oružje i streljivo; njihovi dijelovi i pribor

Br.	Naziv i opis	Tarifni broj prema HS-u
1	Etilni alkohol	22.07 i 22.08
2	Mineralni proizvodi: azbest i borati	25.24 i 25.28
3	Mineralna goriva: goriva, ulja, proizvodi destilacije nafte, petrolski plin	27.07, 27.10, 27.11, 27.14 i, 27.15
4	Neorganske kemikalije	Svi tarifni brojevi iz Glave 28 osim tarifnih brojeva 28.44, 28.45 i 28.46
5	Organske kemikalije	Svi tarifni brojevi iz glave 29 osim tarifnih brojeva 29.36, 29.37, 29.39, 29.40 i 29.41
6	Mineralna ili kemijska gnojiva, nitrati	31.02
7	Ekstrakti za štavljenje	32.02
	Sintetičke tvari za bojenje	32.04 i 32.06
	Boje, lakovi	32.08, 32.09, 32.10 i 32.11
	Pigmenti i boje za tisk	32.12 i 32.15
8	Površinski aktivne tvari	34.02
	Preparati za podmazivanje	34.03
	Umjetni voskovi i sredstva za čišćenje i poliranje	34.04 i 34.05
	Eksplozivi	Svi tarifni brojevi Glave 36
10	Kemijski preparati za fotografске namjene	37.07
11	Pesticidi (uključujući fungicide i herbicide)	38.08
12	Organski solventi (rastvarači i razrjeđivači)	38.14
13	Razni kemijski preparati uključujući kočne fluide i antifrise	38.09 do 38.13 i 38.17 do 38.25
14	Bombe, granate, mine i sve ostalo streljivo	93.06

Tablica 2: Popis tvari štetnih za zdravje ljudi, životinja i biljaka

Različiti izvori emitiraju i različite forme onečišćenja. To ovisi o vrsti tvari koja je u procesu proizvodnje, njegovoj mobilnosti, migraciji i utjecaju.

Forme izvora onečišćenja u stvari su njihovi pojavnji oblici, a rezultante njihove mobilnosti odnosno lakoće kojom se različite forme onečišćenja šire imaju i različite učinke mobilnog djelovanja. Čvrste ili krute forme najmanje su mobilne, tekuće forme odlikuje srednja mobilnost, a plinovite forme onečišćenja imaju visoku mobilnost.

Migracijski putovi djelovanja različitih formi onečišćenja mogu se promatrati kao atmosferski, površinski i podzemni vodenim tokovi. Karakteristike atmosferskog onečišćenja ovise o vremenskim uvjetima, a odlikuje ih brzina i velika zapremina raspoloživa prostora. Obilježja putova onečišćenja površinskim vodenim tokovima određena su mjestom i tijekom onečišćenja. Takva vrsta onečišćenja razrjeđuje se sporije nego ono atmosfersko jer je raspoloživa zapremina manja. Podzemno onečišćenje može biti uvjetovano tekućim i plinovitim formama, a brzina i intenzitet onečišćenja u funkciji su strukture stijena i tipa tla.

Ciljevi, kao četvrti čimbenik u »lancu događanja«, predstavljaju receptore na koje utječe onečišćivač, a općenito se klasificiraju kao ljudski i okolišni. Stupanj ili količina oštećenja cilja ovisi o tipu onečišćenja, količini i prirodi onečišćenja, raspoloživosti mehanizama putova migracije te tipova i osjetljivosti ciljeva (npr. ljudi u usporedbi sa zgradama).

3. Ocjena prijevoznih utjecaja na okoliš

Analizirajući prethodno navedenu relaciju, prijevoz je i aktualni i potencijalni izvor onečišćenja koja različito utječe na okoliš tijekom provedbe prijevozne usluge. Ta različitost vidljiva je u vrsti i načinu prijevoza, u slučaju nesreće ili nekog drugog izvanrednog događaja, kao i u utjecaju sastava i forme tvari koja se prevozi. Primjeri međusobnog odnosa okolišnih aspekata i odgovarajućih realnih i potencijalnih utjecaja na okoliš su mnogobrojni, a moguće je navesti veliki broj planetarnih katastrofa koje su se dogodile upravo u procesu prijevoza.

Negativni učinci prijevoza na okoliš ogledaju se kroz različite načine, počevši

od izgradnje prijevozne infrastrukture i zauzimanja i degradacije prostora pa sve do aktualne i potencijalne opasnosti za zdravlje i život, koja proizlazi iz same funkcije prijevoza.

Utjecaji prijevozne infrastrukture na okoliš, i to od njezine izgradnje do uporabe, mogu biti različite razine - od onečišćenja zraka i vode preko utjecaja na ekosustave do utjecaja na stanovništvo preko iseljavanja, gubitka posjeda i prihoda.

Negativne posljedice uporabe prostora povezane su s trima čimbenicima. Prvo, aktualni prostor koji je iskorišten za prijevoznu infrastrukturu uvjetuje hermetizaciju tla, kao i poremećaje koji nastaju kao posljedice buke, uporabu prirodnih resursa, odlaganje otpada i onečišćenja. Drugo, prijevozne mreže koje povezuju gradske aglomeracije fragmentiraju i degradiraju prirodni ili urbani pejzaž zbog učinka »barijere« infrastrukture. Treće, razvoj urbanih područja uključuje neučinkovit razvoj i korištenje urbanog zemljišta.

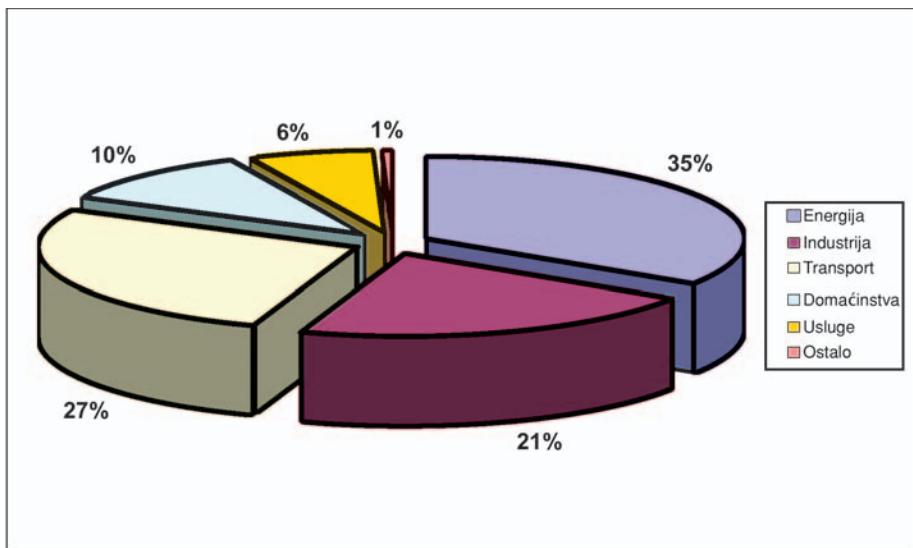
U procesu ulaganja u prijevoznu infrastrukturu u obzir treba uzeti čimbenik racionalnog korištenja prostora, tj. neospornu prednost željezničke infrastrukture u odnosu na onu cestovnu kada je u pitanju zauzimanje prostora. Naime, željeznička zauzima dva do tri puta manje prostora nego ostale vrste prometa. Za izgradnju dvokolosiječne pruge potreban je prostor širine 12 metara i protoka od 30.000 do 50.000 putnika, a za autocestu s dvije kolničke trake prostor širine 26 metara i maksimalnog protoka od 6000 do 7000 putnika.

Željeznička, čije tržišno učešće iznosi od šest do deset posto, zauzima manje od dva posto prostora iskorištenog za njezine infrastrukturne kapacitete, dok u razvijenim europskim gradovima zauzima oko četiri posto.

Navedeni pokazatelji, s gledišta kopnenе infrastrukture, ukazuju na prednost željezničke infrastrukture u odnosu na onu cestovnu.

U razdoblju od 1990. do 2005. u zemljama Europske unije (EU15) emisija stakleničkih plinova (GHGs) kao posljedica prometa porasla je za 26 posto. Najnovija istraživanja¹¹, kako je prikazano na slici 1,

¹¹ Rail Transport and Environment, Fact&Figures, UIC, CER, studeni, 2008.



Slika 1: Emisija CO₂ u zemljama Europske unije (EU 27) po sektorima

pokazuju da promet, u usporedbi s drugim proizvodnim i neproizvodnim sektorima, uzrokuje gotovo četvrtinu ukupne emisije CO₂ u Europi.

Više od 90 posto emisije CO₂ ukupnoga europskog prijevoza uvjetovano je cestovnim prometom. Željeznica izaziva tek 0,6 posto emisije CO₂ kod dizelske vuče i manje od dva posto kod elektro-vuče. Takvi pozitivni odnosi proizlaze iz činjenice da je elektrificirano gotovo 80 posto ukupne europske željezničke mreže, a to omogućuje korištenje ekološki prihvatljivih vidova pogonske energije.

Različitost utjecaja emisija nekih ispušnih plinova na okoliš za različite grane prometa može se prikazati UIC-ovim podatcima iz tablice 4.

Ova tablica ukazuje na veliku prednost željezničkog prometa po svim vrstama emisije, a to znači da je željeznički pro-

met ekološki puno podobniji u odnosu na cestovni i zračni promet¹².

Ohrabruje činjenica da, pored navedenih pogodnosti, u željezničkom prometu još uvijek postoje rezerve s kojima bi se emisije još više smanjile.

Poseban problem jest sinkronizirano djelovanje svih željezničkih uprava u okviru UIC-a. Kao prilog u rješavanju te problematike navodimo zahtjeve iz srpnja 2006. da CER i EIM pruže tehničku podršku UIC-u u pogledu definiranja ciljeva smanjenja emisije CO₂ za europski željeznički sektor¹³. U tome dokumentu posebice se ističe to da je modalna promjena na željeznicama najučinkovitije rješenje za smanjenje emisije CO₂ u području prometa. Također, pošto su stručne skupine obavile pregled i provele tehničke analize UIC je CER-u i EIM-u dao ulazne informacije za definiranje okvirnih ciljeva. Temeljne točke ove analize odnose se na dobrovoljne ciljeve pojedinih tvrtki (SBB, Network Rail, ATOC, NS, DB, RENFE, SJ, Baneverket, SNCF, FS, OBB, ProRail, Thalys) koje se bave pitanjima smanjenja emisije CO₂. Također, pitanje postojećih različitih »mjesečina energije« može različito utjecati na mogućnosti željeznicu da sudjeluju u smanjivanju emisije CO₂. Naime, neke željeznice imaju mogućnost kupiti stotinu posto »zelenu struju« (iz hidrocentrala, obnovljivih izvora i dru-

gog), dok druge mogu kupiti samo struju proizvedenu na temelju ugljena, plina i nafte. Zato se i ciljna referentna godina može odrediti vrlo teško jer ona može varirati od jedne države do države. No, dva moguća cilja kao prosječna vrijednost za čitav europski sektor jesu:

- smanjenje za 15 posto u razdoblju od 2000. do 2020. te
- smanjenje specifičnih emisija CO₂ za 20 posto od 2000. do 2030.

Ti ciljevi su kompromis između vrlo dobrih tehničkih podataka najrazvijenijih željeznic i rastućih potreba željeznic u razvoju, posebice u državama koje tek pristupaju. Mnoge željeznice nemaju vjerodostojne podatke o emisiji CO₂ prije referentne 2000. godine.

Međutim, kada je u pitanju prijevoz, utjecaj na okoliš puno je raznovrsniji nego što je to utjecaj emisija CO₂ i drugih ispušnih plinova. Razne vrste prijevozne djelatnosti različito utječu na okoliš (utjecaj na zrak, vodu, zemljište te na prirodu i životinjski svijet).

Istraživanja čiji je cilj bio komparativna analiza potrošnje energije u prometu pokazala su da je koeficijent ekonomičnosti specifične potrošnje energije, izuzev pomorskog, najveći u željezničkom prijevozu. Odnos specifične potrošnje energije pri istom korištenju kapaciteta je: 1 za pomorski promet, 2,1 za željeznički promet, 2,4 za riječni promet i 12,8 za cestovni promet¹⁴.

U ocjenjivanju prijevoznih utjecaja na okoliš, pored infrastrukture, te utjecaja prijevoznog procesa i aktivnosti ne manje važan okolišni aspekt jest vrsta i forma robe koja se prevozi. Kroz analizu općeg okolišnog aspekta temeljenog na odgovarajućoj legislativi o identificiranim globalnim opasnostima i njihovim uzročnicima, nepovoljni utjecaji na okoliš posebice su izraženi kod prijevoza opasnih tvari. S obzirom na različite uvjete prijevoza, to su odgovarajuća međunarodna udruženja donijela posebne propise za svaku granu prijevoza (RID, ADR, ADN, IMDG, IATA) u okviru kojih su opasne tvari, prema osobinama i dominantnim opasnostima, svrstane u devet razreda, i to:

Vrsta emisije	Prijevoz		
	Cestovni	Zračni	Željeznički
CO	1,26	0,51	0,003
NO ₂	0,25	0,7	0,1
HC	0,1	0,24	0,001
CO ₂	111,00	158,00	28,00
SO	0,03	0,05	0,01

Tablica 4: Pregled sadržaja nekih ispušnih plinova za pojedine grane prijevoza

¹² A. Behmen: Željeznički transport u funkciji zaštite okoline, Zbornik radova, Naučni skup Ekološki problemi suvremenog prometa, ANU BiH, HAZU, SAZU, Sarajevo, listopad, 2003.

¹³ Izvor: 3rd Regional Assembly for Europe-Paris, 7. 12. 2007., Document 6: Ciljevi smanjenja emisije CO₂

¹⁴ Izvor: dr. ing. B. Božović: Komparativna analiza potrošnje energije u saobraćaju, Saobraćajni institut, Beograd, 1988.

1. eksplozivi,
2. plinovi,
3. zapaljive tekućine,
4. zapaljive krute tvari,
5. oksidansi, organski peroksidi,
6. otrovne i zarazne tvari,
7. radioaktivne tvari,
8. korozivne i nagrizajuće tvari i
9. ostale opasne tvari.

Iako je kroz direktive o klasificiranju opasnih roba (Direktiva 88/379/EEC, Direktiva 67/548/EEC) europska legislativa odredila kriterije identificiranih opasnosti i uzročnika onečišćenja okoliša (ugljični dioksid, metan, sumporni dioksid, dušikov dioksid, azbest, poliklorni bifenili i drugo), zbog mogućih incidentnih situacija i jako koncentriranog lokalnog onečišćenja, potencijalna opasnost jasno je izražena u prijevozu. Naime, velik broj navedenih uzročnika često se prevozi kao roba. Riječ je devet razreda opasnih tvari:

- razred 1: EKSPLOZIVI: nitrocelulozni, nitratni, olovni i drugi spojevi
- razred 2: PLINOVİ: ugljični dioksid, metan, sumporni dioksid, dušikov dioksid, klor, amonijak...
- razred 3: ZAPALJIVE TEKUĆE TVARI: nafta i naftni derivati, pesticidi...
- razred 4: ZAPALJIVE KRUTE TVARI: sumpor, fosfor, nitroceluloza, alkalni metali i njihove legure, metalni prahovi ...
- razred 5: OKSIDANSI: nitrati, klorati, perklorati...
- razred 6: OTROVI: tvari koje sadrže fosfor, sumpor, oovo, arsen, klor, azot, živa, razni drugi metalni spojevi, insekticidi, fungicidi, herbicidi, rodenticidi ...
- razred 7: RADIOAKTIVNE TVARI: razne tvari koje sadrže radioaktivne atome...
- razred 8: KOROZIVNE I NAGRIZAJUĆE TVARI: mineralne kiseline, organske kiseline, jake baze, halogeni elementi i njihovi spojevi...
- razred 9: OSTALE TVARI: azbest, poliklorni bifenili (PCB)...

Navedene tvari, zbog prirode njihova sastava ili osobina (zapaljivost, otrovnost, eksplozivnost i drugo) ne mogu se izravno vezati za određenu prijevoznu granu jer opasnosti koje one posjeduju, u nekontroliranim uvjetima, vrlo često ne mogu biti izbjegnute, ali organizirane društvene

aktivnosti, kroz donošenje čitavog niza propisa i drugih mjera, za ciljeve imaju svesti vjerodostojnost incidenta na najmanju moguću mjeru te svesti posljedice moguće nesreće u Čtolerantne« granice.

4. Zaključak

Standardi serije ISO 14000, koji su u svijetu prihvaćeni kao »referentni model« ekološkog upravljanja u postizanju ultimativnog cilja standarda odnosno zaštite od onečišćenja, jesu univerzalan model koji je prilagodljiv na svim razinama, u organizacijama svih tipova i veličina te u raznovrsnim geografskim, kulturnim i društvenim uvjetima. Središnja pozicija u toj seriji standarda pripada standardu ISO 14001, čiji se model za sustav upravljanja okolišem temelji na dinamičkom kružnom procesu »planiraj, implementiraj, provjeri i preispitaj«, čiji je cilj identificirati mogućnosti poboljšanja i implementiranja. U globalnome ekološkom smislu »lanac događanja« definiran je standardom ISO 14001, koji djelovanje štetnih tvari promatra kroz četiri specifična termina: izvor onečišćenja, mobilnost onečišćivača, tj. dozvoljavanje onečišćivaču da postigne cilj, ispuštanje tipičnog onečišćivača na migracijske putove i utjecaj na cilj.

Kada je u pitanju prometni sustav, utjecaj na okoliš postaje konfliktni izgradnjom prijevozne infrastrukture kao uvjeta provedbe prijevoznog procesa te korištenjem prijevoznih sredstava i teretnog prijevoza koji u tome procesu mogu izazvati incidentne ekološke učinke. Spektar negativnih učinaka prometa na okoliš je širok i oni se ogledaju na različite načine, počevši od izgradnje prijevozne infrastrukture te zauzimanja i degradacije prostora do aktualne i potencijalne opasnosti za zdravlje i život. Ti učinci proizlaze iz same funkcije prijevoza. Zato se i ocjena utjecaja prometa na okoliš mora sagledati s više gledišta, i to s gledišta infrastrukture, procesa i aktivnosti te sastava i forme robe koja se prevozi.

Raspoloživi podatci u ocjeni utjecaja prometa na okoliš s gledišta infrastrukture, barem kada je u pitanju zauzimanje prostora, neospornu prednost daju željezničkoj infrastrukturi u odnosu na cestovnu infrastrukturu. Nadalje, po pitanju svih štetnih emisija u toku provedbe prijevozne usluge, željeznički prijevoz može se kategorizirati kao ekološki puno podobniji u odnosu na cestovni i zračni promet.

Istraživanja čiji je cilj bio komparativna analiza potrošnje energije u prometu pokazala su da je koeficijent ekonomičnosti specifične potrošnje energije, izuzev pomorskog, najveći u željezničkom prometu.

Vrsta i forma robe koja se prevozi, kao sljedeći okolišni aspekt u ocjeni utjecaja prometa na okoliš, ne mogu se izravno vezati za određenu prometnu granu. Međutim, posebice je istaknuta važnost prijevoza opasnih tvari za okoliš zbog posebnosti u svim fazama njihova pojavljivanja. Razumijevanje naglašenog utjecaja na okoliš temelji se na činjenici da se veliki broj identificiranih uzročnika globalnog onečišćenja prevozi kao roba te na mogućnosti jako koncentriranog onečišćenja u incidentnim situacijama.

Relevantni pokazatelji utjecaja prometa na okoliš, ponajprije oni koji se odnose na količinu i vrstu robe koja se prevozi i na potrošnju energije, ukazuju na neophodnost uspostavljanja važnih obligacija unutar operativnih ciljeva u projektiranju prijevozne infrastrukture i u provedbi prijevozne usluge.

Literatura:

1. A. Behmen, S. Salihović: Materijali i robe u transportu, Knjiga I, klasifikacija, standardizacija, identifikacija, Univerzitet u Sarajevu, DES i Fakultet za saobraćaj i komunikacije Sarajevo, Sarajevo, 2007.
2. A. Behmen, S. Salihović: Materijali i robe u transportu, Knjiga II, Kvalitet: osnove, principi, kontrola, Univerzitet u Sarajevu, DES i Fakultet za saobraćaj i komunikacije Sarajevo, Sarajevo, 2008.
3. S. Salihović: Ekološki aspekt transporta opasnih materija TTI - Transport i transportna infrastruktura, br. 1.str. 55 - 59, Sarajevo, 2007.
4. Regionalni program za osiguranje kvaliteta Phare - PRAQ III Obuka o standardima serije ISO 14 000, Sarajevo, 1998.
5. BAS EN ISO 14001:2000 Sistemi okolinskog upravljanja - Specifikacija sa smjernicama za upotrebu
6. BAS ISO 14004:2000 sistemi okolinskog upravljanja - Opće smjernice o principima, sistemima i pomoćnim tehnikama
7. BAS EN ISO 14041: 2000 Okolinsko upravljanje - Procjena životnog ciklusa - definicija cilja i opseg i analiza bilansa
8. BAS EN ISO 14010:2000, BAS EN ISO 14011:2000, BAS EN ISO 14012:2000 Smjernice za okolinski audit

11. 3rd Regional Assembly for Europe-Paris, Document 6: Ciljevi smanjenja emisije CO₂, prosinac, 2007.
12. Rail Transport and Environment, Fact&Figures, UIC, CER, prosinac, 2008.

UDK: 656.21

Adresa autora:
dr. sc. Sabira Salihović
mr. sc. Azra Ferizović
IPSA, Sarajevo, BiH

Recenzent:
dr. sc. ALIJA BEHMEN
Grad Sarajevo, BiH
Ured gradonačelnika

SAŽETAK

U radu je, u okviru općeg koncepta okolinskog upravljanja, pored navedenih osnovnih identificiranih uzročnika globalnog zagadenja, te analiziranog modela i principa sistema okolinskog upravljanja prema standardu ISO 14000, posebno istaknut opseg njegove primjene unutar transportnog sistema.

Negativni efekti transporta na okolinu ogledaju se na različite načine, počev od izgradnje transportne infrastrukture i zauzimanja i degradacije prostora, pa sve do, kako aktuelne, tako i potencijalne opasnosti po zdravlje i život, koja proističe iz same funkcije transporta. U tom smislu, kroz prikazani "lanac dogadanja" definiran sa četiri specifična termina: izvor zagadenja, mobilnost zagadivača, ispuštanje tipičnog zagadivača na migracione puteve, te utjecaj

na cilj, analizirani su različiti transportni okolinski aspekti i to: infrastruktura, procesi i aktivnosti, kao i sastav i forma transportujuće robe.

Kroz uporedne pokazatelje okolinskih utjecaja za pojedine grane transporta, date su ocjene transportnih okolinskih utjecaja i naglašene okolinske prednosti željezničkog saobraćaja.

Ključne riječi: okolina, transport, okolinski aspekt, okolinski utjecaj

SUMMARY

IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF TRANSPORT ENVIRONMENTAL IMPACTS IN CORRELATION WITH THE STANDARDS SERIES ISO 14000

In the frame of the general concept of environmental management, apart from the stated basic identified causes of global pollution, as well as the analysed model and principle of the environmental management system according to the ISO 14000 Standards, the scope of its implementation within the transportation system is in particular emphasized in the paper.

The negative effects on the environment have been reflected through different courses, starting from the building of the transportation infrastructure, land occupation and area degradation and both the actual as well as the potential dangers for health and life, arising from the transportation function itself.

To this effect, through the presented "chain of events" defined with four particular terms: pollution origin, polluter mobility, emission of the species polluter on the migration ways, as well as the impact on the target, the different environmental aspects of transport have been analysed: infrastructure, processes and activities and structure and form of transportation goods.

Through comparable environmental impacts indicators for particular transport sub-sectors, the

assessments of transport environmental impacts and emphasised environmental precedence of railway traffic have been presented.

Key words: environment, transport, environmental aspect, environmental impact

ZUSAMMENFASSUNG

ERMITTLUNG UND BEWERTUNG DER ÖKOLOGISCHEN AUSWIRKUNGEN DES VERKEHRS IM ZUSAMMENHANG MIT DER NORMENREIHE ISO 14000

Im Rahmen des allgemeinen Umweltmanagementkonzeptes werden im vorliegenden Beitrag identifizierte Hauptverursacher der globalen Umweltbelastung erwähnt sowie Modelle und Grundsätze des Umweltmanagements nach dem Maß der ISO 14000 analysiert. Besonders unterstrichen wird dabei der Umfang ihrer Anwendung im Transportwesen.

Negative Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt spiegeln sich auf verschiedene Weisen wider: vom Bau der Verkehrsinfrastruktur und Flächenverbrauch und -degradation bis zur sowohl aktuellen als auch potenziellen Gesundheits- und Lebensgefahr, die sich selbst aus der Funktion des Verkehrs ergibt. Aufgrund der dargestellten „Ereigniskette“, - die von vier spezifischen Begriffen bestimmt wird: Umweltverschmutzungsquelle, Mobilität des Umweltverschmutzers, Emission der typischen Umweltverschmutzer auf Migrationswege und Auswirkung auf das Ziel - werden verschiedene Umweltaspekte des Verkehrswesens analysiert: Infrastruktur, Prozesse und Tätigkeiten, sowie Zusammensetzung und Form der Transportgüter.

Durch Gegenüberstellung der Umweltbelastungsskennzahlen verschiedener Verkehrsträger werden ökologische Auswirkungen des Transports bewertet sowie umweltbezogene Vorteile der Schiene hervorgehoben.

Schlüsselworte: Umwelt, Transport, Umweltaspekt, Umweltbeeinflussung

Stevo Roksandić, dipl. ing.

ULOGA I VAŽNOST ŠEFA KOLODVORA - PODRUČJA U OSTVARIVANJU SIGURNOSTI ŽELJEZNIČKOG PROMETA

1. Umjesto uvoda

Stupanjem na snagu Zakona o željeznicama, Zakona o podjeli trgovačkog društva HŽ Hrvatske željeznice d.o.o. i Zakona o sigurnosti u željezničkom prometu pokrenut je niz promjena na području sigurnosti željezničkog prometa. Promjene su vidljive u svim segmentima djelovanja, počevši od djelatnosti željezničkog prijevoza i djelatnosti željezničke infrastrukture do organizacijskog restrukturiranja i usmjeravanja u

stabilnosti željezničkih poduzeća. Dakako, posebna pozornost posvećena je promjena na području sigurnosti željezničkog prometa, a čiju važnost su prepoznali Europski parlament i Vijeće Europske unije usvojivši Direktivu 2004/49/EZ o željezničkoj sigurnosti kao razini interoperabilnosti europske željezničke mreže kao cjeline.

Željeznička kao specifična grana prometa zahtijeva visoki stupanj organizacije, jer u biti ona predstavlja velik i vrlo složen tehničko-tehnološki sustav te u skladu s time zahtijeva potpunu tehničku disciplinu, a u željezničkom prometu i potpunu sigurnost prometa. Željeznički kolodvori odnosno kolodvori sjedišta su osnovne organizacijsko-proizvodne jedinice koje raspolažu kolosječnim i drugim postrojenjima, uređajima i kapacitetima potrebnima za organizaciju i izvršenje prometa odnosno prijevoza putnika i robe. Svaka organizacijsko-proizvodna jedinica, pa samim time i kolodvor, mora organizirati rad u cilju izvođenja procesa proizvodnje.

Kolodvor - kolodvor sjedišta kao organizacijska jedinica velikoga željezničkog sustava u procesu organizacije i izvršenja prometa mora osigurati kontinuitet vlastitog funkcioniranja i funkcioniranje željeznicu u cjelini. On ima veliku ulogu u ostvarivanju sigurnosti prometa, jer cjelokupan proces prometa i rada teče preko ili u okviru kolodvora - kolodvora sjedišta.

Posebice treba naglasiti i to da sigurnost prometa u kolodvoru - kolodvoru sjedišta izravno ovisi o ljudskom čimbeniku odnosno o radniku koji treba ostvariti proces prometa i rada.

Poznato je to da se u industrijskoj proizvodnji radnici okupljaju da bi ostvarili proizvodnu zadaću, a na željeznicu taj čin obuhvaća dolazak svakog pojedinca na radno mjesto, tj. »rasturanje« sudionika u procesu rada. Često se radnik nađe sâm na svojem radnom mjestu te treba brzo i konkretno donositi odluke, i to bez utjecaja i mišljenja ostalih. Taj čimbenik je vrlo važan za psihologiju radnika kao sudionika u procesu prometa. Sigurno

je to da za takav način rada radnici koji neposredno sudjeluju u ostvarivanju sigurnosti prometa trebaju imati potrebno stručno, pa i opće obrazovanje te smisao za brzo rješavanje tehničko-tehnoloških i organizacijskih problema.

Stručni rukovoditelj jedinice odnosno šef kolodvora - područja organizaciju procesa prometa mora voditi uz maksimalnu sigurnost prometa. To znači da on u radni proces treba uložiti trud, volju i znanje, osigurati maksimalno zalaganje svih sudionika radnog procesa, osigurati poznavanje propisa i procesa, osigurati samokontrolu radnika u izvršavanju određenih zadaća i, dakako, provesti kontrolu cjelokupnoga radnog procesa.

Rukovoditi radom kolodvora - kolodvrom sjedišta, izvršiti radnu zadaću i pri tome ostvariti potpunu sigurnost prometa, to su odlike stručnog rukovoditelja, pri čemu rukovođenje nije vlast već profesija, gdje se propisi pretvaraju u postupke odnosno teorija u praksu. Međutim, da bi se teorija mogla pretvoriti u praksu pored ostalog treba poznavati i jedno i drugo.

Sigurnost prometa je ključni interes radnika na željeznici, pa i cijele društvene zajednice, jer podizanje stupnja sigurnosti prometa sasvim je razumljivo kada se na umu ima to da nesreće u željezničkome prometu ugrožavaju živote i nanose velike materijalne štete željeznici i društvu u cjelinu.

Danas na Hrvatskim željeznicama u regulaciji prometa sudjeluje 109 kolodvora sjedišta i 121 podređeni kolodvor te je vrlo važno da se u tim jedinicama osigura maksimalna sigurnost prometa.

U očuvanju sigurnosti prometa ogromna je uloga šefa kolodvora - područja, jer je on najneposredniji organizator rada, sudionik u radnome procesu i kontrolor sigurnosti prometa.

2. Organizacijsko-tehnološko rukovođenje kolodvorom sjedišta

Rukovođenje radom kolodvora sjedišta jest intelektualna aktivnost koja ima svoju svrhu i sadržaj.

Rukovođenje jest funkcija koja obuhvaća davanje zadaća, postavljanje zahtjeva te davanje instrukcija i informacija važnih za funkcioniranje kolodvora - sjedišta. To znači da je rukovođenje funkcija kojom se

propisi pretvaraju u instrukcije odnosno to je karika kojom se teorija povezuje s praksom te treba poznavati obje.

Ako šef kolodvora - područja nije dovoljno stručan, on često taj nedostatak nadopunjava nametanjem svojeg mišljenja. U skladu s time za obavljanje poslova toga radnog mjesa neophodno je dobro poznavanje teorije, propisa i drugih tehničko-tehnoloških čimbenika funkcioniranja željezničkog prometa.

Problem rukovođenja rješava se angažmanom osobnih subjektivnih čimbenika šefa kolodvora - područja. Svrha toga jest razumijevanje radnika s kojima surađuje. Problemi radnika koji stvaraju teškoće prigodom rukovođenja rezultat su kompleksa ličnosti i njegina povezivanja s radom.

Budući da je šef kolodvora - područja ličnost, to će on probleme lakše rješavati angažmanom svojih subjektivnih čimbenika zahvaljujući čemu će bolje protumačiti uzrok teškoće koja je pred njim. Međutim, svako uspoređivanje ličnosti šefa kolodvora - područja s ličnostima svojih suradnika obično daje pogrešno rješenje. Ilustracija tog stanovišta jest poznata izreka: *Postupaj s radnicima onako kako bi želio da se i s tobom postupa*. To znači da s radnicima treba postupati fleksibilno.

Za uspjeh u radu nije dobro ako radnik u postupcima svojeg šefa kolodvora - područja osjeti da prema njemu postupa šablonski odnosno kao prema svima drugima, a ne kao prema radniku koji raspolaže svojim znanjem i sposobnostima te ima svoje zahtjeve koji ga razlikuju od drugih radnika. Prema svakom radniku treba postupati fleksibilno i iskreno te nastojati približiti se mogućnostima da se s njime postupa onako kako to njemu odgovara.

Da bi osigurao uspjeh u rukovođenju radom kolodvora - sjedišta, šef se treba pridržavati sljedećih pravila:

- rukovođenje kolodvorom - sjedištem jest podsustav čitave organizacije, a budući da ni jedan sustav nije apsolutno neovisan, to se i rukovođenje mora prilagoditi postojećoj organizaciji. To je važno kod kolodvora - sjedišta jer on nije neovisan od drugih organizacijskih jedinica. Naime, ta ovisnost je vrlo velika.
- rukovođenje je vlast i profesija. Za donošenje samostalnih odluka šef kolodvora - područja mora biti ovlašten. To ovlaštenje obično je predviđeno odgovarajućim aktima, propisima, tehnološkim procesom rada, poslovnim redom kolodvora i drugim. Ako postoji više pravilnika, uputa i dogovora, rukovođenje je više profesija, a manje vlast. To je svojstveno za šefa kolodvora - područja. Dakle, rukovođenje radom kolodvora - sjedišta nije vlast već profesija, a odатle proizlazi i sljedeće objašnjenje.
- rukovođenje je talent i nauk. Poznato je to da svaki posao bolje obavlja radnik koji za njega ima talenta nego onaj koji ga nema. Ali uspjeh u poslu ne ovisi samo o talentu već i o znanju i učenju. U skladu s time šef kolodvora - područja treba izučavati proces rada kolodvora - sjedišta, usavršavati ga, sastavljati uputstva, uvoditi bolji tehnološki proces rada i znanjem doprinositi tomu da promet teče bolje, brže i sigurnije.
- prigodom rukovođenja radom kolodvora - sjedišta propisi se pretvaraju u postupke. Sve propise u pravilnicima i uputama preko poslovnog reda kolodvora, tehnološkog procesa rada ili izravno treba pretvoriti u postupke. Zato svaki propis prigodom pretvaranja u postupak mora biti proveden do kraja i jasan da se ne bi ugrozila sigurnost prometa. Da bi se to provelo uspješno i pravilno, šef kolodvora - područja mora poznavati i teorijske postavke na temelju kojih su sastavljeni propisi i osnovne ciljeve koji se njima žele postići. Zato pretvaranje propisa u postupke znači pretvarati teoriju u praksu.
- nema organizacije bez rukovođenja. Svaka organizacija ima svoju koncepciju funkcioniranja. Čak i u slučajevima kada postoje potrebna i dovoljna uputstva, propisi i drugo potrebno za rad i kada su oni poznati svim izvršiteljima posla, organizacija ne može bez rukovođenja. To je posebice svojstveno za kolodvor - sjedište gdje svi moraju poznavati potrebne propise i uputstva, ali da bi promet tekao neometano i sigurno, organizacija rada i rukovođenje mora biti u rukama šefa kolodvora - područja.

Rukovođenje općenito, pa tako i rukovođenje kolodvorom - sjedištem ima sljedeće uloge:

- organizacijsko-tehnološku,
- ekonomsku i
- kadrovsku.

Šef kolodvora - područja ima sve tri uloge u procesu rukovođenja radom kolodvora, ali njegova posebno važna uloga jest ona organizacijsko-tehnološka. Kontinuitet funkciranja rada kolodvora - sjedišta osigurava se i održava operativnom regulacijom. Kolodvor - sjedište funkcioniра stabilnije ako se intervencije poduzimaju rjeđe. Najveću nestabilnost stvara onaj šef kolodvora - područja koji reagira na sitnice. Najstabilnije će funkcionirati kolodvor - sjedište u kojem se prisustvo ili odsustvo šefa kolodvora - područja ne primjeće. To znači da svaki radnik - izvršitelj rada sam može obavljati svoj posao bez intervencije i instrukcije šefa kolodvora - područja. Da bi se to osiguralo, šef kolodvora - područja ima i ulogu instruktora, koju treba ostvariti prije obavljanja određenog posla, na vrijeme i na način na koji to zahtijevaju propisi, upute i drugi naputci.

Sljedeća organizacijska uloga šefa kolodvora - područja jest istraživanje optimalnih rješenja u okviru postojeće organizacije i postojećih propisa i uputa. Rezultati tih istraživanja trebaju poslužiti za izmjenu tehnološkoga procesa rada ili poslovnog reda kolodvora, kao i za izmjenu postojećih propisa, uputa ili naputaka. Na taj način će promet funkcionirati uredno i sigurno.

Da bi šef kolodvora - područja ostvario organizacijsku ulogu rukovođenja, mora imati svoju koncepciju, tj. organizaciju rukovođenja. Jedna od mogućih shema organizacije rukovođenja prikazana je na slici 1.

Funkcioniranje organizacije rada kolodvora - sjedišta određeno je poslovnim

redom kolodvora i tehnološkim procesom rada, a u skladu s određenim aktima, uputama i naputcima. U procesu rada može doći do nepropisne primjene propisa i predviđene organizacije rada, a samim tim i do ugrožavanja sigurnosti prometa.

Za svako izvršenje, pa i neizvršenje moraju postojati potrebne evidencije s kojima treba biti upoznat šef kolodvora - područja. Na temelju dobivenih izvješća provodi se analiza podataka te se stvara plan mjera koje treba poduzeti za pravilno funkciranje prometa. Kao što se vidi na slici 1, organiziranje rukovodenja jest zatvoreni ciklus u kojemu se proces stalno odvija, i to u cilju funkciranja organizacije rada.

Da bi šef kolodvora - područja izvršavao svoju ulogu rukovođenja radom kolodvora - sjedišta, on mora komunicirati s radnicima i ostvarivati radne kontakte. Zapravo, šef kolodvora - područja postavlja zadatke, zahtjeve i daje savjete u okviru zadataka i zahtjeva. On zahtjev može prenijeti na radnika, i to kao zahtjev ili ga pretvoriti u zadatak. Isto tako je i sa savjetom. Može ga prenijeti kao savjet ili ga pretvoriti u zahtjev ili zadatak. Ako je riječ o primjeni propisa i sigurnosti prometa, nema pretvorbe u zahtjev ni u savjet, već se sve prenosi kao zadatak.

Moguća shema komuniciranja šefa kolodvora - područja s radnicima prikazana je na slici 2.

Da bi se ostvarilo komuniciranje i izvršavanje zadataka, dogovaranje je neophodno kao instrument organizacije rada. Prigodom donošenja odluka i postizanja

dogovora u kolodvoru - sjedištu vrlo važnu ulogu ima šef kolodvora - područja. On mora posjedovati nekoliko važnih karakteristika kao što su inteligencija, sposobnost za predviđanje, odlučnost, optimizam, odgovornost, dosljednost i samokritičnost. Da bi mogao komunicirati s radnicima te da bi ih kontrolirao i poticao, šef kolodvora - područja mora posjedovati tehnološku disciplinu, smisao za red, poznavanje propisa, inicijativu, opću kulturu, autoritet i drugo.

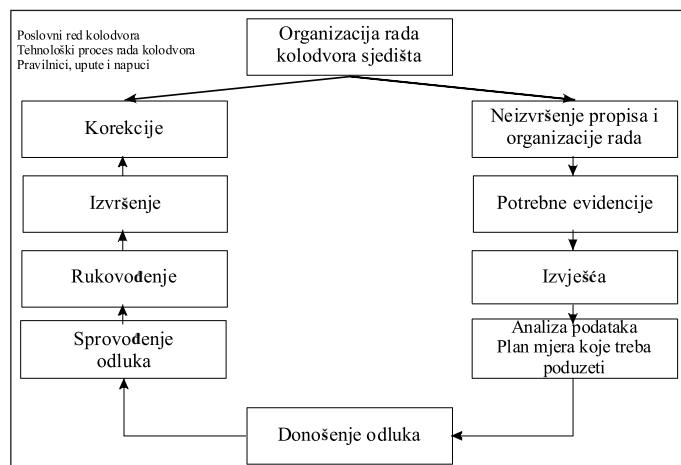
Autoritet je vrlo učinkovito »sredstvo« u rukovođenju radom kolodvora - sjedišta. Autoritet treba stvoriti, održavati i znati koristiti. U stvari, autoritet se može uživati, a ne imati. Postoje tri vrste autoriteta, i to osobni, stručni i položajni.

Osobni autoritet jest poštovanje koje radnik osjeća prema šefu kolodvora - područja. On se stvara inteligencijom, moralom, suradnjom, ukazivanjem pomoći i drugime, a potreban je svakom šefu kolodvora - područja.

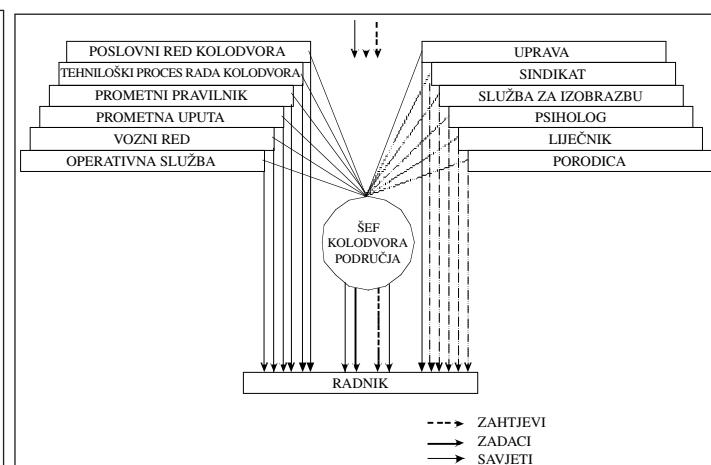
Stručni autoritet postiže se općim i stručnim obrazovanjem, iskustvom i rezultatima rada šefa kolodvora - područja.

Položajni autoritet dobiva se i gubi položajem, on je prema tome privremen i relativan za razliku od osobnog i stručnog autoriteta koji ne ovise o položaju i vremenu.

Budući da položajni autoritet izaziva strah, šef kolodvora - područja njime se najmanje treba služiti. Naime, strah je posljednje sredstvo koje treba koristiti da se



Slika 1



Slika 2

radnike privoli na izvršenje zadaća. Zbog toga se za rukovoditelje, kao i za šefove kolodvora - područja, biraju radnici koji već imaju osobni i stručni autoritet.

Šef kolodvora - područja mora se truditi da kod svojih suradnika i radnika stvori autoritet posla, a ne autoritet ličnosti. To svakako ide u prilog današnjim suvremenim tendencijama, pa je rukovođenje više profesija i nauk nego vlast i autoritet. Ako je stvoren autoritet posla i izvršenja radnih zadaća, to svakako doprinosi tomu da se zadaće kolodvora - sjedišta izvršavaju uredno i na vrijeme te uz odgovarajuću sigurnost.

Vidljivo je to da su način i metoda rada šefa kolodvora - područja jedan od utjecajnih čimbenika cijelokupne organizacije rada i sigurnosti rada kolodvora - sjedišta.

3. Čimbenici sigurnosti željezničkog prometa

Svaka vrsta prometa u vezi je s pojmom opasnosti koje mogu imati teške posljedice. Te opasnosti su veće ako promet teče većom voznom brzinom, zastarjelim tehničkim sredstvima, uz neodgovarajuću organizaciju i nepotpuno poznavanje propisa.

Ugrožavanjem sigurnosti željezničkog prometa nastaju izvanredni događaji koji za posljedicu imaju smrt, težu povredu ili ugrožavanje života ljudi, materijalnu štetu ili prekid prometa. Prema mjestu, uzročima nastanka i posljedicama koje su uzrokovali ili su mogli uzrokovati izvanredni događaji dijele se u tri osnovne skupine, a to su nesreće, nezgode i smetnje. Što se podrazumijeva pod navedenim izvanrednim događajima i kako se oni tretiraju poznato je željezničkoj praksi i to se neće razmatrati ovom prigodom.

Nastanak izvanrednog događaja ugrožava sigurnost prometa, a odatle proizlazi teorijska postavka da što je ugrožavanje prometa veće, to je sigurnost manja i obratno. Promet je ugrožen ako postoje smetnje koje ometaju njegov tijek ili predstavljaju opasnost za ljudske živote ili izazivaju materijalnu štetu. Smetnje odnosno opasnosti mogu nastati u željezničkom sustavu ili u okružju.

U procesu željezničkog prometa sigurnost bi trebala biti apsolutna, ali je poznata činjenica da apsolutne sigurnosti uopće, pa i u željezničkome prometu, nema, već

se može govoriti o relativnoj sigurnosti odnosno o odgovarajućoj razini sigurnosti. Iz toga proizlazi da izvanredni događaji nastaju po zakonima vjerojatnosti i da će ih u prometnom procesu uvijek biti pri određenom skupu uvjeta i okolnosti u kojima nastaju.

Praksa, činjenice i saznanja upućuju na to da rješenja povećanja stupnja sigurnosti željezničkog prometa treba tražiti u smanjenju stupnja ugroženosti. To se može postići postavljanjem potrebne organizacije rada, kontrolom i nadzorom izvršenja procesa prometa, osuvremenjivanjem prometno-tehničkih propisa, uvođenjem suvremenih tehničkih sredstava (signalizacije) i drugim.

Uzajamni odnos sigurnosti i ugroženosti željezničkog prometa grafički je prikazan na slici 3.

Za povećanje stupnja sigurnosti, pored ostalih utjecajnih čimbenika, potrebna su i nova ulaganja koja bi prema pravilu trebala rezultirati i odgovarajućom ekonomičnošću i rentabilnošću. Izbor jeftinih rješenja i manja ulaganja mogu dovesti do veće ekonomičnosti, ali i do veće ugroženosti prometa. Odnosno, određena ulaganja doprinose povećanju stupnja sigurnosti prometa, ali ne i trenutačnom poboljšanju ekonomskih parametara, već se to događa u duljem vremenskom razdoblju kada se steknu sustavni uvjeti tehničko-tehnološkog jedinstva.

Čimbenici sustava željezničkog prometa koji utječu na sigurnost mogu se nazvati čimbenicima sigurnosti željezničkog prometa. Osnovni čimbenici sigurnosti željezničkog prometa jesu tehnička sredstva sa svojim tehničkim i funkcionalnim mogućnostima i radnici koji neposredno sudjeluju u obavljanju željezničkog prometa.

Treba istaknuti i ulogu okružja sustava željezničkog prometa koje kroz djelovanje vanjskih utjecaja (elementarne nepogode, kolizije s drugim vrstama prometa i slično) može stvoriti opasnosti koje ugrožavaju sigurnost željezničkog prometa.

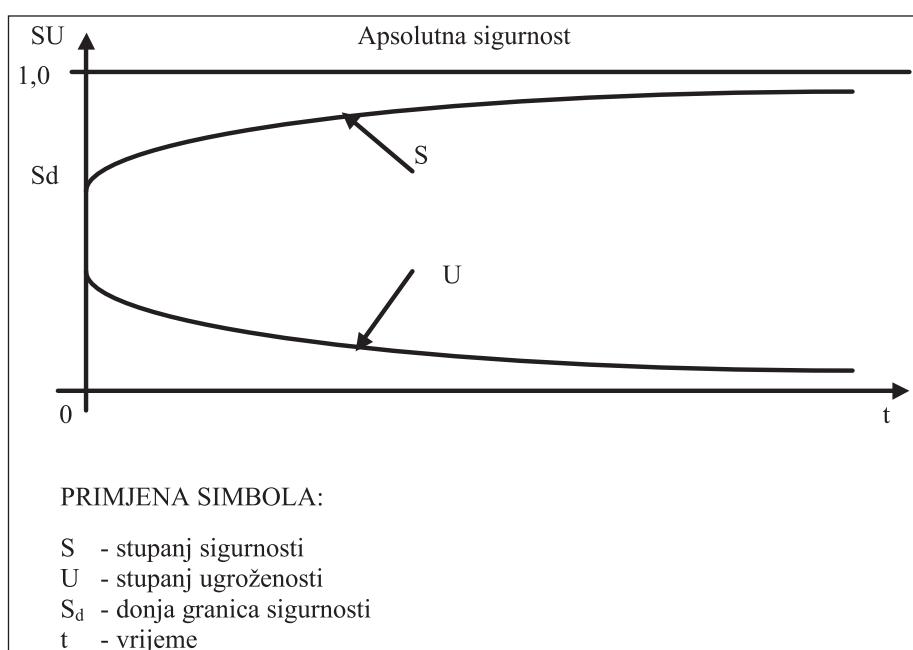
I na kraju, putnici i roba koji se prevoze mogu ugroziti sigurnost i utjecati na funkcioniranje cijelokupnog sustava.

Na temelju izloženog može se zaključiti to da su osnovni i važni čimbenici sigurnosti željezničkog prometa:

- radnici koji neposredno sudjeluju u obavljanju željezničkog prometa (R),
- tehnička sredstva željezničkog prometa (T),
- putnici i roba u procesu prijevoza (K) i
- okružje (O).

Sva četiri osnovna čimbenika moraju ispravno i pouzdano funkcionirati da bi se stvorila pretpostavka za osiguranje pune sigurnosti željezničkog prometa.

Sigurnost (S) prometa proizlazi iz uređnosti, redovitosti i pouzdanosti osnovnih



Slika 3

čimbenika odnosno sigurnost je skup osnovnih čimbenika u obliku:

$$S = \{R, T, K, O\}$$

Nakon detaljnije analize osnovnih čimbenika i uvažavajući važnost svakog od njih, može se zaključiti to da svaki čimbenik skupa ima svoj skup odnosno da se prikazani skup sastoji od određenog broja podskupova te se sigurnost željezničkog prometa može prikazati i u funkciji svakog čimbenika skupa, tj. u obliku:

$$S = f(F_1, F_2, F_3, F_4, \dots, F_{10}, \dots, F_n)$$

gdje su:

F1 - radnik kao neposredni sudionik,

F2 - organizacijska jedinica,

F3 - pruga i pružna postrojenja,

F4 - vučna i vučena vozila,

F5 - SS- i TK-uredaji,

F6 - stabilna postrojenja,

F7 - putnici,

F8 - roba,

F9 - okružje

F10 - drugi čimbenici.

Za siguran željeznički promet u okviru rada kolodvora - sjedišta važni su svi čimbenici sigurnosti, ali posebnu ulogu ima radnik kao neposredni sudionik u obavljanju željezničkog prometa. Često se taj čimbenik pojavljuje pod nazivom »ljudski čimbenik« jer sigurnost željezničkog prometa u prvoj redu ovisi o čovjeku.

4. Utjecaj ljudskog čimbenika na sigurnost željezničkog prometa

Čovjek je društveno biće i jedan od elementarnih čimbenika svakog radnog procesa, pa i cijelokupnog procesa organizacije, regulacije i tijeka željezničkog prometa.

Za obavljanje društveno-korisnog rada čovjek mora biti sposobljen, a potom se pojavljuje kao subjekt rada, pri čemu postavlja zahtjeve prema radu. No, postoje i zahtjevi koje rad postavlja čovjeku.

Da bi uspješno obavljao posao, čovjek mora posjedovati:

- vlastite osobine
- radnu sposobnost i
- društvena obilježja.

Vlastite osobine čovjeka ispoljavaju se kao inteligencija, zdravlje, vještina, radišnost i inicijativa.

Radne sposobnosti ispoljene su preko kvalifikacije (obrazovanje, iskustvo) i stava prema radu (radna disciplina i tehnoška disciplina).

Društvena obilježja ispoljavaju se kao stav prema drugom radniku, kolektivu i prema društvu.

Čovjek u principu postavlja različite zahtjeve prema radu, a osnovni zahtjevi jesu:

- ekonomski zahtjevi - osobni dohodak,
- zanimljivost posla,
- napredovanje u struci,
- radni uvjeti,
- sigurnost na radu,
- utjecaj na slobodno vrijeme i drugo.

Da bi željeznički promet tekao uredno, redovito i neometano, neophodno je izučavati, pratiti i ispunjavati zahtjeve radnika prema radu i zahtjeve rada prema radniku. To je uzajamno ovisno za uspješno obavljanje radnih zadaća. Uspješno obavljene radne zadaće u biti ovise o ljudskom čimbeniku, a ljudski čimbenik jest popularan naziv za interdisciplinarno područje koje proučava ljudske mogućnosti i ograničenja. Utjecaj ljudskog čimbenika na sigurnost željezničkog prometa počeo se proučavati kada je na željeznicu došlo do prvih izvanrednih događaja. Pokazalo se to da su osnovni uzročnici sigurnosti željezničkog prometa ležali u nesavršenosti ljudskog rada te u mogućnosti pogrešaka u radu i prigodom korištenja tehničkih sredstava. Treba reći to da je svako tehničko sredstvo napravio, pregledao ili ospособio za rad čovjek i da je i tada utjecao na sigurnost željezničkog prometa.

Sigurnost željezničkog prometa uvjetovana je ljudskim čimbenikom odnosno čovjekovim psihofizičkim stanjem, tehničkom kulturom, socijalnim položajem, organizacijom rada, načinom nadzora i kontrole i drugim. U željezničkom prometu radnici su, uz tehnička sredstva, najutjecajniji čimbenici sigurnosti prometa. Da bi radnik uredno, redovito i neometano obavljao posao koji mu je povjeren, treba ispuniti odredene uvjete i stvoriti mogućnost normalnog rada.

U dosadašnjoj praksi željeznicu je proučavala koja sve čimbenici utječu na radnika prigodom obavljanja željezničkog prometa kako bi se znalo što doprinosi tomu da promet bude siguran ili ugrožen. Došlo se do saznanja da su najutjecajniji čimbenici:

- zdravstvena sposobnost radnika i zdravstvena zaštita,
- stručna sposobljenost,
- organizacija rada (poslovni red, tehnički proces),
- radno vrijeme,
- radni uvjeti,
- osobni i društveni standard,
- zaštita na radu
- odmor i drugo.

Pravilno sagledavanje i rješavanje svakog nabrojanog čimbenika dopri-

nosi tomu da se radnik u željezničkom prometu postavlja ispravno u odnosu na sigurnost. Poznato je to da najveći broj željezničkih radnika svoje radne zadaće obavlja na način koji zadovoljava, ali još uvijek nedovoljno odgovorno, pa dolazi do kršenja prometno-tehničkih propisa, nedovoljne discipline i kontrole procesa rada i drugog. Baš na tome području šef kolodvora - područja kao organizator rada kolodvora - sjedišta ima važnu ulogu i veliki utjecaj na proces rada i sigurnost željezničkog prometa.

Organizacija rada važan je preduvjet za to da čovjek dobro radi i da ne grijesi, jer proces odvijanja željezničkog prometa ima karakter lančanoga radnog procesa prigodom kojega svaka pogreška u radu radnika ili uredaja može dovesti do kidanja tog procesa i nastanka defektnog stanja u organizaciji željezničkog prometa. Samim time potrebna je potpuna aktivnost šefa kolodvora - područja kao organizatora radnog procesa u provođenju svakodnevne kontrole, kao onoga koji poučava radnike, koji ukazuje na pogreške i drugo. Na taj način umanjuje se potencijalna mogućnost ugrožavanja sigurnosti željezničkog prometa.

Sadašnji ekonomski položaj Hrvatskih željeznica i njihovo tehničko stanje pokazuju da je utjecaj čovjeka na sigurnost željezničkog prometa čimbenik broj jedan. Pri tome treba naglasiti to da će modernizacija željeznice umanjiti utjecaj ljudskog čimbenika, ali da ga ni najsuvremenija tehnika i modernizacija ne mogu eliminirati u cijelosti. To znači da će na sigurnost željezničkog prometa uvijek utjecati ljudski čimbenik.

5. Kontrola sigurnosti željezničkog prometa

U svakome radnom procesu i u svakoj organizacijskoj jedinici mora se provoditi kontrola. Kontrola je završna faza svakoga organiziranog rada, a posebnu ulogu ima u procesu organizacije, regulacije i tijeka prometa. Može se reći to da je kontrola funkcija kojom se provjeravaju ispravnost i rezultati djelovanja svakoga pojedinog procesa. Svrha tog provjeravanja jest da se utvrdi razlika između stvarnog i potrebnog stanja procesa koji se kontrolira.

Rezultati kontrole koriste se za potvrđivanje ili negiranje uspjeha, pa otuda i sama kontrola ima prizvuk vlasti. Zbog toga treba nastojati da nema utjecaja subjektivnih čimbenika, posebice iskazivanja vlasti.

Kontrola ima nekoliko svojstava, među kojima se posebice ističu:

- zahtjevi kontrole moraju biti unaprijed poznati i moraju predstavljati izvjesne elemente poučavanja i instrukcija
- kontrola mora biti javna, jer je svako tajno kontroliranje znak nepovjerenja i degradiranja radnika
- najvažnije svojstvo kontrole jest kontrola u reguliranju procesa tijeka prometa, jer je poznato da bez kontrole nema regulacije.

U okviru sadašnje organizacije kontrole nad sigurnim tijekom prometa postoje četiri razine kontrole i nadzora, i to:

- kontrola neposrednog nadzora nad radnim procesom,
- kontrola u organizacijskim jedinicama,
- kontrola operativnog sustava i
- kontrola prometne sigurnosti.

U dalnjem izlaganju neće se posebno obrazlagati razine kontrole ni njezini nosioci, osim što će se nešto više reći o kontroli prve razine i o ulozi šefa kolodvora - područja.

U dosadašnjem izlaganju obrazloženo je to da su osnovni čimbenici sigurnosti prometa čovjek, tehnička sredstva, objekt prijevoza (putnici i roba) i okružje. U sustavu kontrole sigurnosti željezničkog prometa treba kontrolirati sva četiri čimbenika.

S obzirom na ulogu i zadaću šefa kolodvora - područja u procesu željezničkog prometa, gdje on ima zadaću kontrolirati radni proces, organizaciju rada i radnike kao izvršitelje cijelokupnoga radnog procesa, to se ovom prigodom neće govoriti o kontroli tehničkih sredstava, okružja i objekta prijevoza, već će se nešto reći o samokontroli, automatskoj kontroli i kontroli procesa rada i radnika.

U procesu kontrole sigurnosti željezničkog prometa pored samokontrole postoji i automatska kontrola. Automatska kontrola u reguliranju željezničkog prometa pojavljuje se kod suvremenih signalno-sigurnosnih uređaja koji osiguravaju vozni put. Na primjer, nije moguće dopustiti ulazak vlaka na zauzeti kolosijek jer se automatski provjerava je li kolosijek slobodan ili zauzet. To se događa kod APB-ova, telekomande i drugih uređaja koji se danas uvode kao tehnička rješenja sigurnosti željezničkog prometa.

Automatska kontrola i samokontrola imaju posebnu ulogu u procesu sigurnosti željezničkog prometa, posebice ako se zna to da onaj tko obavlja promet mora imati određeni stupanj obrazovanja i društvene svijesti. Budući da je svaka kontrola vezana uz odgovornost, to i mogućnost organizacije samokontrole (autokontrole) ovisi o društvenoj svijesti i odgovornosti onoga tko treba kontrolirati samog sebe.

Sa stajališta organizacije samokontrole, ona ima najveći preventivni učinak, a najučinkovitije se primjenjuje prigodom sprječavanja nepoželjnih utjecaja. To je posebice važno za sigurnost željezničkog prometa.

Šef kolodvora - područja kod radnika treba poticati i formirati samokontrolu. Naime, to je dokaz povjerenja koje može poticati zalaganje i utjecati na zauzimanje ispravnog stava prema radu, a samim time i prema sigurnosti prometa.

Šef kolodvora - područja kao organizator radnog procesa u kolodvoru ima važnu ulogu u kontroli očuvanja sigurnosti. Kao stručni rukovoditelj on je najneposredniji kontrolor sigurnosti u kolodvoru i mora biti sposoban i za autokontrolu i za kontrolu drugih radnika koji neposredno sudjeluju u obavljanju željezničkog prometa.

Kontrola šefa kolodvora - područja za cilj treba imati akciju u donošenju odluka, u komuniciranju te koordiniranju odnosno u podučavanju i poticanju, a sve u cilju očuvanja sigurnosti prometa.

Kontrolu treba izbjegavati ako se iz nje naziru obilježja vlasti. Naime, onaj kojega se kontrolira u šefu kolodvora - područja treba vidjeti priliku i ponudu za pomoći u korektnom obavljanju radne zadaće. U skladu s time iz kontrole te vrste proizlazi odgojna mjera kontrole, jer se kontrolirani navikava na propisan rad, stječe radne navike, izgrađuje svoju tehnološku disciplinu, izvršava propise i svojim radom manje ugrožava sigurnost prometa. Za ostvarivanje takve uloge šef kolodvora - područja, pored općeg obrazovanja, mora imati i ono stručno. On mora biti i organizator i izvršitelj funkcije obrazovanja radnika u kolodvoru, posebice u dijelu koji se odnosi na sigurnost željezničkog prometa.

U procesu organizacije rada kolodvora - sjedišta i tijeka prometa šef kolodvora - područja dužan je obavljati određene zadaće vezane za sigurnost prometa te i on podliježe kontroli. Šef kolodvora - područja kontrolira se službeno i neslužbeno. Službena kontrola predviđena je aktima, propisima, pravilima i drugim, a provodi ju služba za siguran tijek prometa, kao i drugi nosioci unutarnje i vanjske kontrole. Neslužbenu kontrolu provode svi radnici kolodvora - sjedišta. Uz službenu i neslužbenu kontrolu, samokontrola šefa kolodvora - područja je najučinkovitija preventivna kontrola.

Iz takve uloge šefa kolodvora - područja proizlazi da on mora biti stručno osposobljen za neposredan rad, samokontrolu i kontrolu. Šef kolodvora - područja treba kontrolirati proces rada i predviđenu organizaciju rada, pri čemu treba utvrditi teče li promet po

voznom redu, sigurno te ima li odstupanja od predviđenoga radnog procesa.

U sustavu kontrole radnika - neposrednog izvršitelja radnog procesa šef kolodvora - područja treba utvrditi dva osnovna čimbenika:

- ispunjava li radnik uvjete potrebne za obavljanje određenog posla i
- obavlja li radnik pravilno radne zadaće, tj. primjenjuje li propise vezane za izvršenje željezničkog prometa.

Na koji način i gdje je to propisano te na koji način se primjenjuju propisi vezani za sigurnost prometa poznato je željezničkome stručnom kadru te se to ovom prigodom neće razmatrati.

5.1. Načela nadzora i uloga šefa kolodvora - područja

Kako je to već rečeno, šef kolodvora - područja kontrolira sigurnost željezničkog prometa, ali pri tome se mora pridržavati određenih načela. Pod načelima kontrole podrazumijevaju se pravila organizacije i provođenja kontrolne funkcije. Ta načela jesu:

- sustavan pristup kontroli,
- zajednički ciljevi,
- postojanost,
- istinitost,
- pravodobnost i
- odgovornost.

Načelo **sustavnog pristupa kontroli** zahtjeva cjelovitu kontrolu radnog procesa i svih sudionika u obavljanju željezničkog prometa.

Načelo **zajedničkih ciljeva** polazi od činjenice da aktivnosti svih nosioca kontrolne funkcije (unutarnjih i vanjskih) trebaju biti uskladene sa zajedničkim ciljem da bi se, pored ostalog, očuvala sigurnost željezničkog prometa i da ne bi došlo do njegova ugrožavanja.

Načelo **postojanosti** kontrole proizlazi iz zajedničkog cilja da promet teče uredno i sigurno. To se može ostvariti postojanom kontrolom, a posebice postojanom samokontrolom. Putem kontrole dolazi se do informacija te povratnom spregom treba ispravljati ono što nije bilo dobro te upućivati radnike na pravilan i ispravan rad, na izvršenje propisa i na očuvanje sigurnosti željezničkog prometa.

Načelo **istinitosti** sastoji se od istinskog prikazivanja određenih pojava. Ako se zna koje su to pojave koje ugrožavaju sigurnost prometa (npr. alkoholizam, nepridržavanje propisa i drugo), tako ih treba prihvati i na temelju toga treba poduzeti mjeru njihova uklanjanja.

Načelo **pravodobnosti** jest načelo prema kojemu se kontrola provodi pra-

vodobno i prema kojemu se informacije o tomu koje pojave mogu ugroziti sigurnost prometa prikupe u što kraćem roku.

Načelo **odgovornosti** jest shvaćanje svakog pojedinca u procesu željezničkog prometa da je mjerodavan za pravilno obavljanje radnih zadaća.

Šef kolodvora - područja ima važnu ulogu u načelu odgovornosti. On treba shvatiti i prihvati vlastitu odgovornost, a u sustavu podučavanja - izobrazbe radnika treba utjecati na to da svaki radnik bude svjestan svoje odgovornosti u očuvanju sigurnosti željezničkog prometa. U procesu kontrole podučavanje - izobrazba ima posebice važnu ulogu. Naime, sustavom podučavanja - izobrazbe stvaraju se predvjeti za siguran, uredan i redovit tijek prometa.

Izobrazba radnika koji sudjeluju u obavljanju željezničkog prometa u HŽ-u razrađena je do detalja, no u ovome radu donosi se nekoliko preporuka kako treba organizirati i obavljati podučavanje - izobrazbu radnika u kolodvoru - sjedištu:

- utvrditi koga i o čemu treba podučavati,
- uvjeriti radnika u potrebu izobrazbe jer ona neće imati uspjeha ako radnik nije uvjeren u to da treba nešto naučiti kako ne bi ugrozio sigurnost željezničkog prometa,
- izazvati želju radnika da uči i nauči određene propise iz područja sigurnosti prometa,
- zahtijevati od radnika da primjeni stečeno znanje i
- pratiti kako radnik primjenjuje znanje i je li ono dovoljno da se ne ugrozi željeznički promet.

Sustav izobrazbe radnika treba doprinijeti sigurnijem tijeku željezničkog prometa. To se može postići pravilnim i ispravnim rukovodenjem radom kolodvora - sjedišta i poticanjem radnika.

6. Zaključak

Kolodvor - sjedište ima ogromnu ulogu u ostvarivanju sigurnosti željezničkog prometa jer cijelokupan radni proces odvija se preko kolodvora - sjedišta ili u sklopu njega. Posebno treba izdvojiti to da sigurnost željezničkog prometa u kolodvoru - sjedištu izravno ovisi o ljudskom čimbeniku odnosno o čovjeku koji sudjeluje u radnom procesu.

Praksa i činjenice upućuju na to da rješenja u povećanju sigurnosti željezničkog prometa treba tražiti u smanjenju stupnja ugroženosti. To se može postići dobrom organizacijom rada i stalnom kontrolom izvršenja radnog procesa.

Osnovni čimbenici sigurnosti (radnici, tehnička sredstva, putnici, roba i okružje) jesu skup pouzdanosti i valjanosti, ali je potrebna puna aktivnost u provođenju kontrole, u izobrazbi radnika, u ukazivanju na pogreške i drugo. Time se umanjuje potencijalna mogućnost ugrožavanja sigurnosti željezničkog prometa. Za sve to mjerodavan bi trebao biti šef kolodvora - područja kao stručni rukovoditelj kolodvora - sjedišta. To znači da u radni proces treba uložiti trud, volju i znanje, da treba osigurati maksimalno zalaganje svih sudionika u radnomy procesu, osigurati poznavanje pravilnika, uputa i naputaka u izvršenju određenih zadaća i na kraju provesti kontrolu cijelokupnoga radnog procesa.

Pri organizacijsko-tehnološkom rukovanju radom kolodvora - sjedišta treba se držati pravila da je rukovođenje podsustav koji treba osigurati vlastito funkciranje i funkciranje višeg sustava. Da bi šef kolodvora - sjedišta mogao komunicirati s radnicima, poticati ih i kontrolirati, on mora posjedovati opće i stručno obrazovanje, radnu i tehnološku disciplinu, smisao za rad, opću kulturu, autoritet i drugo.

Šef kolodvora - sjedišta kao organizator radnog procesa u kolodvoru - sjedištu ima vrlo važnu ulogu u provođenju kontrole očuvanja sigurnosti željezničkog prometa. Kao stručni rukovoditelj on je najneposredni kontrolovi sigurnosti u kolodvoru - sjedištu te mora biti sposoban i za samokontrolu i za kontrolu drugih radnika. Naime, bez kontrole nema obavljanja, regulacije prometa, a svako izostavljanje šefa kolodvora - područja iz organizacijskog okvira bilo bi ugrožavanje sigurnosti željezničkog prometa.

7. Literatura

1. Vrhovski: Načela i metode organizacijske znanosti, Zagreb, 1999.
2. Kovačević: Eksploatacija željeznica, Beograd, 1974.
3. Kovačević: Organizacija rada stanica, Beograd, 1975.
4. Kaužljar, Vukić, Kovačević: Razvoj sigurnosti u željezničkim poduzećima, Željeznice 21 br. 4/07.
5. Zakon o željeznicama - NN 123/03.
6. Zakon o sigurnosti u željezničkom prometu - NN 40/07.
7. Zakon o podjeli trgovačkog društva HŽ - Hrvatske željeznice d.o.o. - NN 153/05.

UDK: 656.21

Adresa autora:
Stivo Roksandić, dipl. ing.

HŽ-Infrastruktura Mihanovićeva 12

Recenzent:
mr. sc. Davor Žmegač
Grad Kutina, Ured gradonačelnika

SAŽETAK

Stupanjem na snagu Zakona o željeznicama, Zakona o podjeli trgovačkog društva HŽ Hrvatske željeznice d.o.o. i Zakona o sigurnosti u željezničkom prometu pokrenuto je niz promjena u području sigurnosti željezničkog prometa. Posebna pozornost posvećena je promjenama na području sigurnosti željezničkog prometa.

Šef kolodvora - sjedišta kao organizator procesa rada u kolodvoru - sjedištu ima vrlo bitnu ulogu u obavljanju kontrole za očuvanje sigurnosti željezničkog prometa. On je kao stručni rukovoditelj najneposredni kontrolovi sigurnosti u kolodvoru - sjedištu, on mora biti sposoban i za autokontrolu i za kontrolu drugih radnika jer bez kontrole nema obavljanja, regulacije prometa, a svako izostavljanje šefa kolodvora - područja u organizacijskom okviru bilo bi ugrožavanje sigurnosti željezničkog prometa.

SUMMARY

THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF STATION AREA MANAGERS IN ENSURING RAILWAY TRAFFIC SAFETY

With the passing of the Railways Act, the Act on the Division of HŽ Hrvatske željeznice d.o.o. and the Railway Traffic Safety Act, a whole series of changes have been set in motion in the area of railway traffic safety. Particular attention is dedicated to changes in the area of railway traffic safety.

The station manager as the organiser of the work process at the station has a crucial role in carrying out the control for maintaining railway traffic safety. As an expert supervisor and direct safety controller at the station, he must be capable of self-control and control of other employees because without control there is no traffic regulation and any exclusion of the station manager in the organisational framework would mean putting railway traffic safety in jeopardy.

ZUSAMMENFASSUNG

ROLLE UND BEDEUTUNG DES BAHNHOFVORSTANDS/DIENSTSTELLENLEITERS BEI DER VERWIRKLICHUNG DER SCHIENENVERKEHRSSICHERHEIT

Infolge der Inkraftsetzung des Bahngesetzes, des Gesetzes über die Aufteilung der GmbH Hrvatske željeznice d.o.o. und des Gesetzes über die Schienennverkehrssicherheit sind mehrere Änderungen im Bereich Betriebssicherheit veranlassen worden. Besondere Aufmerksamkeit wird den Änderungen im Bereich Betriebssicherheit im Schienenverkehr gewidmet. Als Organisator der Arbeitsprozesse im Bahnhof/in der Dienststelle hat der Bahnhofsvorstand /Dienststellenleiter eine sehr große Rolle bei der Durchführung der Kontrolle zur Erhaltung der Sicherheit im Bahnhof. Als Fachleiter tritt er als der direkteste Sicherheitskontroller im Bahnhof/in der Dienststelle auf und muss somit sowohl für die Selbstkontrolle als auch für die Überwachung der übrigen Mitarbeiter befähigt sein, denn ohne Überwachung gibt es keine Betriebsabwicklung und keine Betriebsleitung. Jegliches Auslassen der Position des Bahnhofsleiters/Dienststellenleiters in der Organisationsstruktur würde Gefährdung der Sicherheit des Schienenverkehrs bedeuten.

Ivo Aščić, dipl. ing.
mr. Marijan Binički, dipl. ing.

SIGURNOST I ZAŠTITA POŠTANSKIH POŠILJAKA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU

1. Uvod

Sigurnost i zaštita poštanskih pošiljaka predstavlja vrlo važan čimbenik koji sve više utječe na produktivnost i konkurenčnost poštanskih, kurirskih i drugih poduzeća koja se bave dostavom pošiljaka. Razvijala se postupno kao i poštanski sustav te je postala vrlo važan čimbenik za više milijuna radnika zaposlenih u poštanskoj industriji ali i za milijarde pošiljatelja i primatelja poštanskih pošiljaka čije je zadovoljstvo presudno u uvjetima sve jače tržišne konkurenčije i u vremenu korištenja različitih supstituta u prijenosu pošiljka.

Tome je u Hrvatskoj svakako potpmogao Zakon o ugovorima o prijevozu u željezničkom prijevozu (NN, broj 87/96), kojim se regulira ugovor o prijevozu stvari odnosno odnos pošiljatelja i prijevoznika te odgovornost za gubitak i oštećenje u prijenosu pošiljke. Odgovornost pošiljatelja, ali i obveze poštanskog operatera također su propisani Zakonom o pošti (NN, broj 172/03, 15/04, 92/05 i 63/08). Zbog toga je sigurnost i zaštita poštanskih pošiljaka i u željezničkom prometu od iznimne važnosti za neometano funkcioniranje poštanskog prijevoza.

Prigodom izvršavanja radnih zadaća u prometnom procesu primjenjuju se temeljna i posebna pravila zaštite i sigurnosti kojima se otklanja ili smanjuje opasnost tijekom prijevoza pošiljaka. Također, važnu ulogu u sigurnosti u poštanskoj sustavu, posebice unutar globalne poštanske mreže u kojoj djeluje čak 191 nacionalni poštanski operater, pod okriljem Svjetske poštanske unije ima Grupa za poštansku sigurnost (*Postal Operation Council - PSG*).

2. Čimbenici sigurnosti u prijevozu pošiljaka željeznicom

Sigurnost prijevoza pošiljaka u velikoj mjeri ovisi o stanju tehničkih sredstava i o njihovim funkcionalnim mogućnostima, o intenzitetu prometa te o sposobnosti i motiviranosti radnika koji neposredno sudjeluju u prijevozu pošiljaka željeznicom. U skladu s time, najvažniji čimbenici sigurnosti prijevoza pošiljaka jesu optimalno planiranje vozognog reda, stvaranje materijalnih uvjeta za njegovo ispunjavanje te uredan promet vlakova. Plan prijevoza pošiljaka omogućuje sagledavanje potreba za prijevozom, a na temelju toga se vozna sredstva (vagoni i lokomotive) raspodjeljuju po područjima u kojima se pojavljuju, po rajonima gdje se javlja potreba za prijevozom pošiljaka. Time se utječe na njihovo racionalno korištenje.

Plan prijevoza pošiljaka obuhvaća:

- plan utovara i istovara pošiljaka po pojedinim područjima,

- plan kretanja vagonskih tokova po pravcima i smjerovima,
- plan preuzimanja i predaje tovarenih i praznih vagona po pograničnim stajalištima,
- raspored radnoga vagonskog parka,
- raspored radnog lokomotivskog parka i
- broj vagona po prugama i smjerovima.

Na temelju plana prijevoza pošiljaka određuju se prosječne dnevne norme za rad, radni park, utovar, istovar, preuzimanje, predaja vagona i obrtaj vagona.

Temelj za izradu plana prijevoza pošiljaka čine:

- godišnji plan prijevoza pošiljaka,
- prijevoz pošiljaka po mjesecima,
- veličina radnoga i vagonskog parka i
- obrtaj vagona i njegovi elementi.

Obrtaj vagona jedan je od vrlo važnih pokazatelja njihove iskoristivosti te se njegovom veličinom iskazuje kvaliteta rada s wagonima. Vrlo važan je u budućem planiranju kapaciteta odnosno u načinu i vremenu opreme pošiljaka.

Element obrtaja vagona (\emptyset) u planu prijevoza pošiljaka predstavljen je izrazom

$$\emptyset = \frac{l}{V_k} + K_{\text{tih}} \cdot T_{\text{tih}} + K_{\text{ui}} \cdot t_{\text{ui}} \quad (\text{sati}) \quad (1)$$

gdje je:

1 - prosječna dužina vagona tijekom obrtaja iz prošlog mjeseca,

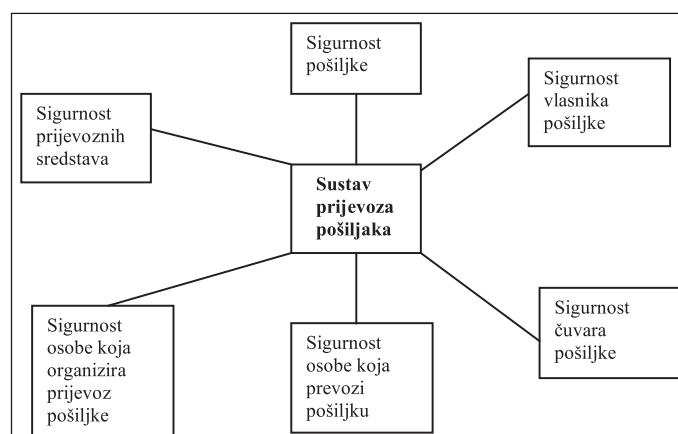
V_k - prosječna komercijalna brzina,

Kteh - prosječan broj stsjališta koje vagoni prođu tijekom obrtaja,

Tteh - vrijeme zadržavanja vagona tijekom obrtaja,

Kui - koeficijent rada,

tui - zadržavanje vagona tijekom obrtaja zbog utovara ili istovara pošiljaka.



Slika 1: Prikaz sustava prijevoza pošiljaka



Slika 2: Vagoni za prijevoz pošiljaka u vlasništvu HP-a

Čimbenici sigurnosti željezničkog prometa na fizičkoj razini jesu:

- željeznička pruga s postrojenjima,
- željeznički terminali,
- lokomotiva i vagon,
- signalno-sigurnosni uređaji,
- radnik kao neposredni sudionik,
- organizacijska jedinica,
- pošiljke,
- okružje i
- drugi čimbenici.

2.1. Željezničke pruge

U skladu sa Zakonom o sigurnosti u željezničkom prometu (NN, broj 40/07) željeznički prijevoznik mora ispunjavati uvjete sigurnosti radi sigurnog tijeka prometa na pojedinoj željezničkoj pruzi ili na željezničkoj mreži.

U sustavu sigurnosti i zaštite pošiljaka, kao i vozne brzine željezničkih sredstava i tehnike, vrlo važnu ulogu ima željeznička pruga (donji i gornji pružni ustroj, geometrija kolosijeka, kvalitet i način održavanja).

2.2. Pregled i utovar pošiljaka u vagon

Sigurnosne mjere koje pošiljatelj mora zadovoljiti prigodom prijevoza pošiljaka željezničkim vagonima su:

- da dužina, širina i težina pošiljke odgovaraju tvrdnjama i crtežima priloženima uz zahtjev za prijevoz,
- da pošiljku za prijevoz preda pravodobno kako bi do odredišnog kolodvora mogla biti prevezena u roku propisanom u prijevoznim uvjetima,
- da su mjesta na pošiljci koja prekoračuju teretni profil označena na način da se njihova boja razlikuje od osnovne boje pošiljke (najčešće crvena boja ili crveno-bijele pruge) te
- da prihvati da službenik prije preuzimanja pošiljke na prijevoz u njegovoj nazočnosti obavi kontrolu pošiljke i usporedi ju s prijevoznim uvjetima što ih je propisao prijevoznik.

Pošto se dobije odobrenje za prijevoz pošiljaka, otpremni kolodvor o tome mora obavijestiti područnu operativu. U toj obavijesti, uz ostale sigurnosne mjere, mora navesti broj vlaka kojim će pošiljka biti otpremljena, broj brzojava, vrijeme i znak pod kojima su propisani sigurnosni uvjeti prijevoza pošiljaka.

Pri dodjeljivanju vagona za utovar pošiljaka također treba osigurati zaštitne mjeru:

- izabrati vagon koji je najprikladniji i najekonomičniji za prijevoz pošiljaka,
- ustanoviti njegovu masu,
- ispitati može li odabrani vagon prevesti pošiljku na čitavome prijevoznom putu,
- provjeriti jesu li željezni stupci stavljeni u svoja ležišta,
- provjeriti jesu li vagonske stranice vrata i krov ispravni,
- provjeriti je li istekao rok za periodični pregled,
- provjeriti sigurnosne razmake između pošiljaka i kontaktne mreže,
- odrediti prijevozni put pošiljke,
- odrediti najveću voznu brzinu vlaka koji prevozi pošiljku i
- pregledati prugu ako je riječ o vagonima koji prelaze propisanu masu po osovini odnosno dužnom metru ili pak zadire u slobodni profil pruge.

Pošto pregled bude izведен, pregledač vagona pismeno mora potvrditi je li vagon tehnički ispravan za namjeravani utovar pošiljaka. Zahtjev za pregled vagona i potvrdu o njegovoj ispravnosti, kopirane u dva primjerka, na tiskanici ispostavljaju skladištar i kontrolor vagona. Za utovara pošiljaka skladištar češće mora provjeravati je li pošiljka utovarena pravilno i je li osigurana od pomicanja kako ne bi došlo do nepravilnosti.

Pri utovaru pošiljaka u vagon treba poduzeti mjere da pošiljka bude osigurana od uzdužnog i poprečnog pomicanja jer bi to moglo ugroziti sigurnost željezničkog prometa, da se ne oštete vagoni i sama pošiljka te da pošiljka po vagonu bude raspoređena podjednako. Za osiguranje pošiljke tijekom prijevoza treba koristiti visoke stranice i dopunske vagonske naprave za pričvršćivanje pošiljaka u vagonu. U vagon pošiljke se utovaraju prema mjestima manipulacije, prema vrsti pošiljke i prema načinu manipulacije. Za sve te radnje utvrđuje se utrošak vremena. Utrošak vremena (T) za utovar pošiljaka određuje se prema izrazu:

$$T = t_{po} + \frac{n}{m} \cdot t_{zo} + t_{ui} \quad [sati] \quad (2)$$

gdje je:

t_{po} - trajanje pripremnih radnji prije utovara pošiljaka,

n - broj vagona u skupini,
 m - broj vagona na kojima se radi mehanizirano (viličar),

t_{zo} - trajanje završnih radnji nakon istovara pošiljaka,

t_{ui} - vrijeme trajanja utovara i istovara pošiljaka.

U pravilu, sadržaj pošiljke željeznička mra kontroliрати u otpremnom ili odredišnom kolodvoru. Pod kontrolom sadržaja pošiljke podrazumijeva se kontrola vrste pošiljke, mase, propisnog pakiranja da se roba zaštići od oštećenja te adrese primatelja i pošiljatelja. Ako tijekom kontrole nisu ustanovljene nikakve nepravilnosti pri utovaru pošiljaka u vagon, skladištar uz pošiljateljevu nazočnost na zatvoreni vagon stavlja željezničku plombu. Nakon stavljanja plombe na vagon i pošto blagajnik naplati prijevozne troškove, ugovor o prijevozu pošiljaka je zaključen.

2.3. Ustrojstvo tehnologije prijevoza željeznicom

Točnost prijevoza i sigurnost u prijevozu pošiljaka ovisi o dobro isplaniranom voznom redu. Prijevoz pošiljaka, u širem smislu, obuhvaća tehnološki postupak otpreme, prijevoza i prispijeća pošiljaka. Dijelovi otpreme, prijevoza i prispijeća međusobno su uvjetovani i određeni tehnološkim propisima za obavljanje poslova, i to u cilju postizanja učinkovitosti i neprekidnosti prijenosa pošiljaka od otpremnoga do odredišnoga poštanskog ureda.

Uspostava neprekidnosti prijevoza pošiljaka u sustavu HP-Hrvatske pošte d.d. i u međunarodnom poštanskom sustavu pod ingerencijom UPU-a utvrđuje se ustrojstvom tehnologije prijevoza (UTP) u nekoliko razina. Jedna od tih razina jest ona koja određuje pravce, prijevozna sredstva i kartovne veze između poštanskih središta željezničkim prijevoznim sredstvima. Naravno, UTP Hrvatske pošte mora biti uskladen s voznim redom ugovornog prijevoznika odnosno u Hrvatskoj s Hrvatskim željeznicama.

Dobra organizacija i realno planiranje voznog reda povećat će i sigurnost u prijevozu pošiljaka. Dobar primjer toga jest Švicarska pošta (Die Post, La Posta, La Poste), drugo po veličini poduzeće u Švicarskoj, čijih čak 500 željezničkih vagona zajedno s 19.000 vozila svaki dan prijeđe više od pola milijuna kilometara.

3. Zaštita poštanskih pošiljaka

Pravilnikom o općim uvjetima za obavljanje poštanskih usluga (NN, broj 151/04, 122/05, 142/08 i 37/09) definiran je način pakiranja pošiljaka koje prenosi hrvatski nacionalni poštanski operater odnosno globalne svjetske poštanske mreže pod okriljem UPU-a.

3.1. Ambalaža kao čimbenik sigurnosti i zaštite poštanskih pošiljaka u željezničkom prometu

Nekad je ambalaža označavala pakiranje pošiljaka za prijevoz, a danas ona ima puno šire značenje. Njezina osnovna namjena jest da štiti pošiljku od vanjskih oštećenja ali i da pošiljki daje estetski izgled. Promatra li se ambalaža u cjelini, može se uočiti to da njezin daljnji ciklus obuhvaća ekološki i ekonomski aspekt te da ona ima zaštitnu i promidžbenu funkciju. Pošiljatelj ili naručitelj mora biti siguran da će sadržaj pošiljke u ambalaži do primatelja stići u izvornome obliku i da okolina neće utjecati na njega.

Zahvaljujući relativno niskim cijenama i dobrim svojstvima u poštanskom prometu osnovni ambalažni materijal za pakiranje pošiljaka jest papir. Bez obzira na to kako se promatra potrošnja ambalažnih materijala, kartona i ljepenke, njihov udio u potrošnji ambalažnih materijala je najveći i u svjetskim razmjerima sudjeluje s oko 50 posto. U suvremenoj proizvodnji mnogih proizvoda namijenjenih tržištu postoji velik izbor materijala za pakiranje i gotove ambalaže.



Slika 3: Poštanske pošiljke u željezničkom vagonu u početnom stadiju slaganja

3.1.1. Osnovne funkcije ambalaže

Zaštitna funkcija ambalaže jest zaštita zapakiranog materijala od mehaničkog naprezanja koje je veće od maksimalnog naprezanja pošiljke pa taj višak naprezanja na sebe treba preuzeti ambalaža.

Skladišno-transportna funkcija ambalaže u uskoj je vezi s njezinom zaštitnom funkcijom. Ambalaža mora povezati sadržaj zapakiranog materijala u jednu cjelinu tako da tijekom skladištenja i prijevoza sačuva originalnost pošiljke. Na pošiljku djeluju dinamičke i statičke sile. Dinamičke sile nastaju zbog promjene brzine ili smjera kretanja vozila, dok statičke sile djeluju na pošiljku u skladištima te prigodom njihova ukrcavanja i iskrcavanja.

Prodajne funkcije ambalaže posebice dolaze do izražaja kod proizvoda u maloprodaji. One su ključ uspjeha prometa, posebice ambalaže široke potrošnje. Zato se često kaže da je ambalaža skriveni uvjernjavatelj kupca ili tih prodavač pošiljke.

Uporabna funkcija ambalaže potrošaču olakšava uporabu kupljenog materijala. Također, poželjno je da potrošač ponovo može upotrijebiti ambalažu u neke druge svrhe.

3.2. Poštanske vreće

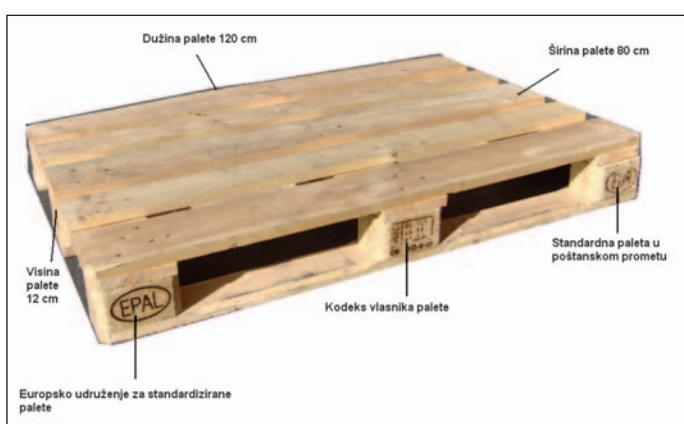
Poštanske vreće koriste se kao ambalaža za otpremu i prijevoz više pojedinačnih poštanskih pošiljaka, tj. predviđene su za sačinjavanje pismovnih, paketnih i EMS (Express Mail Service) zaključaka koje se dalje otpremaju željeznicom ili drugim načinom prijenosa. Prema području uporabe razlikuju se vreće za unutarnji i za međunarodni poštanski promet.

Poštanske vreće hrvatskoga nacionalnog poštanskog operatera sastoje se od tkanine, užeta, natpisa i znaka HP. Ona ne smije imati šavove sa strane i na dnu. To vrijedi za vreće svih vrsta, osim za paketne i pismovne (koje se koriste za otpremu tiskanica u poštanskom prometu ili za preuzimanje i dostavu pismovnih pošiljaka velikim korisnicima). Poštanska vreća izraduje se od poliamida, polietilena ili drugih materijala, s time da se za izradu vreća namijenjenih za površinski prijevoz pošiljaka koristi deblji materijal (mase 600 g/m²) odnosno jeftiniji i tanji materijal za posebne pismovne vreće (mase oko 150 g/m²). Za izradu vreća za zračni promet S.A.L. i vreća EMS koristi se tanji, finiji i lakši materijal.

Poštanske vreće pri normalnim uvjetima uporabe moraju zaštитiti poštanske pošiljke od oštećenja ili krađe. Trebaju biti prikladne za punjenje poštanskim pošiljkama te za brzo i lako pražnjenje bez oštećivanja pošiljaka. U uvjetima propisane uporabe poštanska vreća mora biti bezopasna za radnike koji njome rukuju, a njezin vijek uporabe mora biti najmanje tri godine. Poštanske vreće predviđene su za uporabu u svim vremenskim i klimatskim uvjetima, u otvorenom i zatvorenom prostoru, pri temperaturi zraka od -30°C do +40°C.

3.3. Zaštita pošiljaka na paletama

Paleta je nosivo postolje odnosno podložak na koji se slažu manje jedinice tereta s ciljem okrugnjivanja ukrajne jedinice u prekrajanjo manipulaciji i u prijevozu pošiljaka. Ovisno o njihovoj namjeni, postoji nekoliko vrsta paleta (ravna drvena paleta, boks-paleta te specijalna paleta), a njihova nosivost može biti do jedne tone.



Slika 4: Standardna paleta u poštanskom prometu

Paleta je sastavljena od dvaju podova razdvojenih podnicama ili od jednog poda oslonjenog na nožice, tako da se njome lako manipulira viličarom ili paketnim kolicima. Potreban broj paleta (P_p) u poštanskoj prometu može se izračunati prema izrazu:

$$P_p = \frac{T_{rp}}{T_{pp}} \cdot O_p \quad (3)$$

gdje je:

T_{rp} - masa raspoložive pošiljke,

T_{pp} - masa pošiljke na jednoj paleti,

O_p - obrtaj palete.

Ako se na palete ukrcava manje pošiljaka, a vrijeme obrtaja se povećava, tada je potreban proporcionalno veći broj paleta. Posljedica toga jest smanjenje rentabilnosti.

Uporaba paleta omogućila je stvaranje većih jedinica tereta koje se mogu premeštati odjedanput uz pomoć posebnih vozila - viličara. Prema tome, paletizacija je posebna prijevozna tehnika koja se temelji na mehaniziranoj prijevozu uz pomoć viličara, a pošiljka je složena u jedinstvene tovarne jedinice poredane uz pomoć paleta. Paleta kao nosivo postolje u sustavu poštanskog prometa može prihvati veći broj poštanskih vreća, paketa ili svežnjeva novina, kojima se potom može manipulirati kao okrugljenom jedinicom tereta.

Uporabom paleta ne postiže se samo ušteda na skladišnom prostoru, na utrošku rada i broju zaposlenika koji manipuliraju pošiljkom, već i to da je pošiljka koja se prevozi u paletama dovoljno zaštićena i ne iziskuje posebno pakiranje za prijevoz.

3.4. Zaštita pošiljaka u kontejnerima

Kontejner je nepromočiva posuda pravokutnog oblika, koja štiti pošiljku od gubitaka. On se primjenjuje za prijevoz i smještaj određenog broja teretnih jedinica. Može se odvojiti od prijevoznog sredstva i njime se može manipulirati kao s homogenom jedinicom, bez prekrcavanja pošiljke smještene u njemu.

U poštanskoj prometu kontejneri se primjenjuju kao tipizirane posude koje mogu prihvatiti veći broj poštanskih vreća, poštanskih paketa u vrećama ili izvan vreća te druge pošiljke. U primjeni su mali kontejneri volumena od 1 do 3 m³ koji mogu sadržavati od 20 do 30 poštanskih vreća, od 50 do 60 paketa te stotinu i više svežnjeva tiska.

Identifikaciju kontejnera i njegova sadržaja, kao i praćenje kretanja kontejnera, danas je vrlo uspješno moguće obavljati

ISO-tip	Težina s teretom (t)	Dužina (m) stopa	Širina (m) stopa	Visina (m) stopa
1A	30	12,20 (40)	2,44 (8)	2,44 (8)
1B	25	9,15 (30)	2,44 (8)	2,44 (8)
1C	20	6,10 (20)	2,44 (8)	2,44 (8)
1D	10	3,05 (10)	2,44 (8)	2,44 (8)
1F	5	1,52 (5)	2,44 (8)	2,44 (8)

Tablica 1: Tipovi kontejnera prema ISO-normama

Izvor: www.agit.hr

primjenom memoriranih podataka u električnom sklopu identifikatora kontejnera koji bežično može aktivirati i prenijeti potrebne podatke do prijamnika smještenih na prekrcajnome prostoru i povezanih u računalnu mrežu poštanskog informacijskog sustava. Poštanski kontejneri opremljeni kotačima mogu služiti i u internome prijevozu u funkciji poštanskih kolica. Pozitivni učinci odnosno prednosti kontejnerizacije moraju nadilaziti ukupne troškove i negativnosti da bi se uopće provodio taj složeni zahvat. Pozitivni učinci primjene kontejnera jesu:

- brža manipulacija u svim fazama prijenosa pošiljaka te kraće vrijeme zadržavanja vozila u poštanskim središtima,
- dobro osiguranje pošiljaka od vanjskih utjecaja ili od krađe sadržaja,
- uštede na radnoj snazi za prekrcajne manipulacije,
- sniženje prijevoznih i prekrcajno-manipulacijskih troškova,
- manje potrebe i uštede na poštanskim vrećama i
- manje prašine koja u pravilu prati rad s poštanskim vrećama.

Postoje i nepovoljni učinci kontejnerizacije, a to su:

- zahtjev za pratećom prekrcajnom mehanizacijom i pratećim uredajima,
- potrebna prilagodba vozila ili nabava tipskih vozila prilagođenih kontejnerskom prijevozu pošiljaka,
- potrebna adaptacija prostornih površina poštanskih središta,
- visoki troškovi početnih investicija i
- veće mogućnosti ozljeda na radu u odnosu na rad s poštanskim vrećama.

4. Grupa za poštansku sigurnost

Specijalizirana agencija Ujedinjenih naroda (UN), Svjetska poštanska unija (Universal Postal Union - UPU) sa sjedištem u Bernu, glavnom gradu Švicarske, osnovana davne 1874. godine i krovna organizacija za 191 poštansku upravu

iz cijelog svijeta te važna institucija iz koje se upravlja procesima suvremene poštanske globalizacije, uočila je važnost sigurnosti i zaštite za više od pet milijuna poštanskih radnika, stotine tisuća objekata i vozila te poštanskih pošiljaka. Ona svaki dan, posredstvom jedne poštanske mreže, uruči više milijardi komada pošiljaka. Prije dvadesetak godina Svjetska poštanska unija je u okviru Vijeća za poštansku operativu (*Postal Operation Council* - POC) osnovala Grupu za poštansku sigurnost (*Postal Security Group* - PSG). Osim što je uspostavila poštansku sigurnosnu mrežu među svojim članicama povezujući se s važnim međunarodnim institucijama poput INTERPOL-a, Svjetske carinske organizacije (*World Customer Organization* - WCO), Svjetske zdravstvene organizacije (*World Health Organization* - WHO), Međunarodne organizacije UN-a za kontrolu raspačavanja droga (*UN International Drug Control Programme* Đ UNIDCP) i drugima te sa zemljama članicama UPU-a, ta grupa svojim programima sigurnosti i zaštite povećava konkurentnost na svjetskome poštanskom tržištu primjenom učinkovitih sigurnosnih mjeru, bilo da je riječ o zaštiti radnika, objekata ili samih pošiljaka. Radi boljeg razumijevanja te problematike ta grupa vrlo često održava međunarodne konferencije i radionice kako bi njezine članice međusobno razmijenile iskustva u pogledu sigurnosti i zaštite poštanskih pošiljaka, ali prije svega sigurnosti i zaštite radnika i klijenata. Ona prikuplja i obrađuje sve važne podatke koji pomažu u istragama o kriminalnim radnjama na području poštanskog prometa.

Također, u okviru Grupe za poštansku sigurnost djeluje i Europska mreža poštanske sigurnosti (*European Postal Security Network* - EPSN). Uveden je i sustav međunarodnog praćenja i traženja pošiljaka (*Track and Trace System*) na globalnoj razini koji daje dodatne vrijednosti poštanskim operatorima. U Hrvatskoj pošti to je moguće za najbržu poštansku uslugu u međunarodnom prijevozu (*Express Mail Service* - EMS), i to putem internetske stranice www.posta.hr

5. Zaključak

Problematika sigurnosti i zaštite poštanskih pošiljaka u željezničkoj prometu

IPS Web Tracking	
Postal Technology Centre	
ITEM n° EA0202731186HR	
Local Date and Time	Country
4/20/2009 12:13:00 PM	CROATIA
4/20/2009 12:40:00 PM	CROATIA
4/21/2009 9:27:00 AM	GERMANY
4/21/2009 9:54:00 AM	GERMANY
4/21/2009 10:42:00 AM	GERMANY
4/22/2009 6:32:00 AM	GERMANY
4/22/2009 10:28:00 AM	GERMANY
Location	Event Type
ZAGREB 10003 EMS	Receive item at office of exchange (Off)
ZAGREB 10003 EMS	Insert item into bag (Off)
FRANKFURT/FLUGHAFEN	Receive item at office of exchange (Inb)
FRANKFURT/FLUGHAFEN	Send item to customs (Inb)
FRANKFURT/FLUGHAFEN	Send item to domestic location (Inb)
DUESSELDORF	Receive item at delivery office (Inb)
DUESSELDORF	Unsuccessful item delivery attempt (Inb)
	Reason : Other Measure : Attempted delivery today

Slika 5: Primjer praćenja pošiljaka putem interneta

aktualna je i tek djelomice obrađena u literaturi. U skladu s time postoji potreba daljnje stručnog istraživanja u kontekstu tehnologije poštanskog prometa. Problemi sigurnosti i zaštite u poštanskoj prometnoj sustavu imaju rastuće značenje u nacionalnom i u međunarodnom poštanskom prometu. Unapređenja i poboljšanja sigurnosti i zaštite poštanskih pošiljaka potrebna su i na sredstvima opsluživanja poštanskih pošiljaka, posebice na onima kojima se prevoze teške i opasne pošiljke. To znači da bi se osigurao siguran, brz i racionalan prijevoz pošiljaka, treba maksimalno uskladiti stupanj razvoja, kompatibilnost i komplementarnost svih dijelova prometnog sustava po vertikali (tehnike prometa, tehnologije prometa, organizacije prijevoza pošiljaka) i po horizontali (u svim prometnim granama).

Kvaliteta poštanskih usluga i sigurnost međusobno su usko povezani. Poštanske uprave ali i druga poduzeća koja se bave prijevozom pošiljaka moraju ulagati velika novčana sredstva u sigurnost i zaštitu u prijenosu pošiljaka, no rezultati koji iz toga proizlaze svakako su ključni čimbenici uspjeha.

U skladu s Konvencijom Svjetske poštanske unije koja se odnosi na sigurnost i zaštitu poštanske uprave nastojat će primjenjivati sljedeću strategiju:

- podići razinu kvalitete usluge u cijelosti,
- povećati svijest radnika o važnosti sigurnosti,
- uspostaviti ili restrukturirati odjelu sigurnosti unutar svojeg sustava,
- pravodobno razmjenjivati operativne, sigurnosne i istražne informacije unutar poduzeća i između poštanskih uprava te
- predložiti zakonodavcu, kada god je to potrebno, zakone, pravila i mјere u svrhu unapređivanja kvalitete i sigurnosti cjelokupne svjetske poštanske usluge.

Literatura

1. Bošnjak, I.: Tehnologija poštanskog prometa II, FPZ, Zagreb, 1999.
2. Perić, T., Ivaković, Č.: Zaštita u prometu, FPZ, Zagreb, 2001.
3. Aržek, Z.: Transport i osiguranje, Eko-nomski fakultet, Zagreb, 2002.
4. Bogović, B., Luketić, M.: Prijevoz robe, FPZ, Zagreb, 1995.
5. Nižić, N.: Pregled povijesti pošte, brzojava i telefona u Hrvatskoj, T-HT d.d., Zagreb 2007.
6. Zakon o pošti (NN, broj 172/03, 15/04, 92/05 i 63/08)
7. Zakon o zaštiti osoba i imovine (NN, broj 83/96 i 96/01)
8. Zakon o obveznim odnosima (NN, broj 32/05)
9. Zakon o ugovorima o prijevozu u željezničkom prometu (NN broj 87/96)
10. Zakon o željeznicu (NN, broj 123/03, 194/03, 30/04 i 79/07)
11. Zakon o sigurnosti u željezničkom prometu (NN, broj 77/92, 100/04 i 40/07)
12. Zakon o osiguranju (NN, broj 151/05 i 87/08)
13. Pravilnik o općim uvjetima za obavljanje poštanskim usluga (NN, broj 151/04, 122/05, 142/08 i 37/09)
14. Pravilnik o uvjetima i načinu provedbe tehničke zaštite (NN, broj 198/03)
15. Upute za obavljanje poštanskih i kurirske usluge, HP-Hrvatska pošta d.d., Zagreb, 2006.
16. Pravilnik o uvjetima i načinu izdavanja dozvole za obavljanje usluga željezničkog prijevoza i dozvole za upravljanje željezničkom infrastrukturom (NN broj, 127/05)
17. Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prijevoza (NN, broj 32/94 i 155/08)
18. Pravilnik o tehničkom pregledu željezničkih vozila (NN, broj 155/08)
19. Pravilnik o tehničkim uvjetima za sigurnost željezničkog prometa koji moraju udovoljavati željeznička vozila (NN, broj 82/96, 161/98, 101/03, 179/03 i 147/08)
20. Pravilnik o tehničkim uvjetima za sigurnost željezničkog prometa kojima moraju udovoljavati željezničke pruge (NN, broj 84/94, 32/96 i 21/04)
21. www.upu.int
22. www.agit.hr
23. www.hznet.hr
24. www.posta.hr
25. www.tpz.hr

UDK: 656.21; 656.8

Adrese autora:
Ivo Aščić, dipl. ing. prometa
HP-Hrvatska pošta d.d.
Jurišićeva 13, Zagreb
ivo.ascic@posta.hr
mr. Marijan Binički, dipl. ing. prometa
HP-Hrvatska pošta d.d.
Branimirova 4, Zagreb
marijanbinicki@net.hr

Recezent:

doc. dr. sc. Ivan Švaljk, dipl. ing. savjetnik Uprave HŽ-Holding d.o.o.
Mihanovićeva 12, Zagreb

SAŽETAK

Sigurnost i zaštita u prijevozu pošiljaka željeznicom je dio problematike proučavanja željezničkog prometa. U fokusu njenog proučavanja jesu načini i postupci prijevoza pošiljaka željezničkim vozilima koja se kreću željezničkom prugom. Sigurnost u željezničkom prijevozu pošiljaka predstavlja skup sigurnosnih radnji i aktivnosti, koje se moraju poduzimati da bi sustav usluge besprijekorno funkcionirao.

U radu su obradeni problemi sigurnosti i zaštite pošiljaka u željezničkom prijevozu s ciljem da se utvrdi stanje i pronađu najprijmenjenvija rješenja za njihovo unapređenje i poboljšanje. Također, istražena je zaštita poštanskih pošiljaka u kontejnerima, na paletama i u poštanskim vrećama te zaštita već ambalažiranih pošiljaka koje se kao takve jedinice prevože željeznicom.

S obzirom da poštanska industrija nema vlastitu, specifičnu infrastrukturu (poput željezničke pruge) za prijevoz pošiljaka između pošiljalaca i primatelja ona je itekako zainteresirana za sigurno i pouzdano korištenje već postojeće prometne mreže.

SUMMARY

SAFETY AND PROTECTION OF POSTAL CONSIGNMENTS IN RAILWAY TRANSPORTATION

The safety and protection in the transportation of consignments by rail are part of the problematics of studying railway traffic. The focus of its study is the manner and procedures of the transportation of consignments by rail. The safety of railway consignments represents a group of safety activities which must be undertaken in order for this service to function optimally.

This work deals with the problems of safety and protection of consignments in railway transportation with the aim of determining the status and finding the optimal solutions for their advancement and improvement. Also researched was the protection of postal consignments in containers, on pallets and in postal bags, as well as the protection of pre-packed consignments which are transported by rail as such.

Because the postal industry does not have its own specific infrastructure (such as railway tracks) for the transportation of post between the sender and recipient then it is indeed interested in the safe and reliable use of the existing traffic network.

ZUSAMMENFASSUNG

SICHERHEIT UND SCHUTZ DER POSTSENDUNGEN IM SCHIENENVERKEHR

Sicherheit und Schutz der Sendungen im Schienengüterverkehr ist ein Teil der Problematik, mit der sich der Schienengüterverkehr beschäftigt. Im Mittelpunkt der Beschäftigung mit diesem Thema stehen Beförderungsweise bzw. Transportabläufe bei der Beförderung der Sendungen mit schienengebundenen Fahrzeugen. Die Sicherheit der Schienengüterbeförderung stellt ein Bündel der vorzunehmenden Sicherheitsmaßnahmen und Tätigkeiten dar, die das reibungslose Funktionieren des Dienstleistungssystems ermöglichen.

Im vorliegenden Beitrag werden Probleme mit der Sicherheit und dem Schutz der Sendungen im Schienengüterverkehr behandelt, mit dem Ziel den Ist-Stand zu erfassen und die sinnvollsten Verbesserungsmaßnahmen zu treffen. Dazu wurde auch der Schutz der in Containern, auf Paletten und in Postsäcken abgefertigten Postsendungen sowie der Schutz der vorverpackten Sendungen untersucht, die als Transporteinheiten auf der Schiene befördert werden.

Da das Postwesen über keine eigene spezifische Infrastruktur (wie Eisenbahnstrecke) verfügt, ist die Post bei der Beförderung ihrer Sendungen zwischen dem Absender und dem Empfänger an der sicheren und zuverlässigen Nutzung des vorhandenen Verkehrsnetzes sehr interessiert.

PLANOV POSLOVANJA, IMENOVANJA, NELIKVIDNOST

Od ožujka do lipnja u društima HŽ Holdinga među najznačajnijim aktivnostima možemo zabilježiti donošenje plana poslovanja za ovu godinu, promjene na čelu nekih ovisnih društava, čelnih ljudi nekih službi u HŽ Cargu te nelikvidnost - temu koja je iz uskih finansijskih okvira prešla na naslovice dnevnih novina.

Planovi

U 2009. očekuje se ukupan prihod od četiri milijarde i 461,9 milijunâ kunâ. U tome prihod od prijevoza činit će milijardu i 948,7 milijunâ kunâ, i to od prijevoza putnikâ 785,2 milijunâ kunâ, a od prijevoza tereta 790,5 milijunâ kunâ. Ostali prihodi od prijevoza iznosit će 373 milijunâ kunâ. U planu je da prihodi iz proračuna iznose milijardu i 230,9 milijunâ kunâ. Od tog iznosa milijardu i 150,9 milijunâ kunâ namijenjeno je za održavanje željezničke infrastrukture, a 80 milijunâ kunâ za otpremnine i Željeznički fond. Rashodi se planiraju u iznosu od četiri milijarde i 461,4 milijunâ kunâ. U tome troškovi materijala i rezervnih dijelova iznose 131 milijun kunâ, troškovi energije 345,9 milijunâ kunâ, troškovi usluga milijardu i 553,3 milijunâ kunâ, troškovi radnika milijardu i 787,2 milijunâ kunâ, sredstva za otpremnine i Željeznički fond 80 milijunâ kunâ, nematerijalni troškovi 90,8 milijunâ kunâ, usluge HŽ-Holdinga 46 milijunâ kunâ, informatičke usluge 15,1 milijun kunâ i amortizacija 281 milijun kunâ. S obzirom na to da će prihodi biti minimalno veći od rashoda, to se očekuje dobit od 500 tisućâ kunâ.

U 2009. planiraju se investicije u iznusu od milijardu i 724,4 milijunâ kunâ. U odnosu na investicije ostvarene u 2008. to je povećanje od 24,2 posto. U HŽ-Infrastrukturu bit će uloženo milijardu i 84,5 milijunâ kunâ, u HŽ-Vuču vlakova 175,3 milijunâ kunâ, u HŽ-Cargo 124,3 milijunâ kunâ, u HŽ-Putnički prijevoz 335 milijunâ

kunâ, a u HŽ-Holding 5,3 milijunâ kunâ. Iz proračuna investicije će se financirati u iznosu od milijardu i 98,2 milijunâ kunâ, iz fondova Europske unije u iznosu od 116,3 milijunâ kunâ, a iz ostalih sredstava kao što su zajmovi, zalihe i vlastita sredstva u iznosu od 509,9 milijunâ kunâ.

U 2009. očekuje se smanjenje broja zaposlenih za 240 radnikâ te će na kraju godine u pet trgovackih društava biti zaposlen ukupno 13.041 radnik. Pri tome se računa na to da će prirodnim odljevom broj zaposlenih biti smanjen za 67 radnikâ, a odlaskom uz otpremnine za 267 radnikâ. Bit će zaposleno 94 prijeko potrebna radnika. U HŽ-Putničkom prijevozu očekuje se smanjenje broja zaposlenih za deset radnikâ, u HŽ-Cargu za 43 radnikâ, u HŽ-Vuču vlakova za 25 radnikâ, u HŽ-Infrastrukturni za 157 radnikâ, a u HŽ-Holdingu za pet radnikâ. U Željezničkom fondu nalazi se 91 radnik.

Imenovanja

Od ožujka do lipnja održano je nekoliko sjednica Uprave HŽ Holdinga, a sredinom svibnja i skupštine tvrtka kćeri u vlasništvu HŽ-Hrvatskih željeznica holding d.o.o. Na dnevnom redu bili su poslovni planovi pojedinih tvrtka kćeri za ovu godinu. Tako je Skupština Proizvodnje i regeneracije d.o.o., Remonta željezničkih vozila d.o.o. Bjelovar, Remont željezničkih vozila d.o.o. Čakovec, Željezničke tiskare d.o.o. i Pružnih građevina d.o.o. prihvatila poslovne planove tih društava za godinu 2009. Premda su prijedlozi poslovnih planova Željezničkog ugostiteljstva d.o.o. i Radiionice željezničkih vozila d.o.o. Slavonski Brod za ovu godinu bili na sjednici skupština, skupštine su ih vratile na korekcije. Također, Skupština društva Željezničko ugostiteljstvo d.o.o. razriješila je dužnosti dosadašnja dva člana Nadzornoga odbora **Juricu Stanišića i Denisa Magličića** te predsjednicu Uprave društva **Anicu Supić** i člana Uprave **Zlatka Križana**. Skupština društva s danom 20. svibnja 2009. imenovala je novoga direktora Željezničkog ugostiteljstva. To je **Ivo Hrvat**, diplomirani ekonomist, koji je do sada radio u Državnoj reviziji. Skupština je izabrala i članove Nadzornoga odbora **Antu Janka Bobetku i Ivanu Bulimpasić Paulin**. Promjena je bilo još. Uprava HŽ Carga u ulozi Skupštine Održavanje vagona, d.o.o. razriješila je dosadašnjeg direktora **Damira Piljca** i imenovala **Sandru Bilić**.

direktoricom tog društva. Također, OV ima i novi Nadzorni odbor čiji su članovi **Silvio Mićin i Jure Ćuzić**, a imenovani su i novi članovi Nadzornoga dobara AGIT-a **Mario Musa i Jurica Stanišić**.

Uprava HŽ Carga također je sredinom lipnja promjenila većinu direktora. Tako su od 3. lipnja razriješeni nadređeni službenici i savjetnici i to: **Jadranka Buljan Lacić, Ratko Almer i Mandica Zima**, kao i **Željko Cindrić, Željko Čorluka, Zdenko Janeš, Željko Mihaljević, Karlo Radmanić i Denis Magličić**. Uprava HŽ Carga od 4. lipnja imenovala je nove direktore poslovnih područja i to **Željka Cindrića** za direktora poslovnog područja Prodaja, **Željka Mihaljevića** za direktora poslovnog područja Proizvodnja, **Juru Ćužića** za direktora poslovnog područja Tehničko vagonska djelatnost i **Antu Martića** za direktora poslovnog područja Financije. Isto tako, **Davor Kalinić** imenovan je za menadžera za kombinirani prijevoz, **Renato Likarević** za šefa Službe za transportnu operativu, **Željko Čorluka** za šefa Glavne poslovnice HŽ-Cargo Zagreb, **Milan Kosanović** za šefa Glavne poslovnice HŽ-Cargo Rijeka, **Denis Magličić** za šefa Službe za održavanje teretnih vagona i Jadranka Buljan Lacić za menadžera prodaje za uvoz/izvoz. Mandica Zima imenovana je savjetnicom u Uredu Uprave HŽ-Carga.

U međuvremenu je i Skupština HŽ Holdinga, slijedom međusindikalnih dogovora, opozvala dosadašnje sindikalne predstavnike u Nadzornom odboru Holdinga i imenovala nove: **Antu Iličića, Ivana Forgača i Mirjanu Konjić**.

U svibnju je održan i Sajam transporta i logistike u Munchenu, koji, unatoč krizi povećava broj izlagača, što znači da transportno tržište shvaća kruz u izazov. Između 1760 izlagača iz rekordnog broja zemalja, njih 55, sa novim proizvodima i novim ponudama predstavili u se i HŽ Holding i HŽ Cargo. Vrlo je zapažen bio i zajednički nastup Luke Rijeka, željezničara i špeditera koji su predstavili Hrvatsku kao intermodalnu sabirnicu tereta za srednju Europu. Također, u smjeru prilagođavanja krizi i novim zahtjevima tržišta ide i odluka triju sjevernojadranских luka Trsta, Kopra i Rijeke da se ne smatraju više kokurencijom nego da jedna drugoj delegiraju terete koje same ne mogu prekrcati kako oni ne bi otišli na druga mora.

Nelikvidnost

Jedna od važnijih antirecesijskih mjera hrvatske Vlade, ona o osiguranju likvidnosti javnih poduzeća, a time i privatnog sektora, u sklopu koje su rokovi za plaćanja obveza javnih poduzeća trebali biti skraćena na 60 dana, nije se ostvarila već su se dugovanja i povećala, na ukupno 15,5 milijardi kuna u prva tri mjeseca ove godine, a rokovi plaćanja su se produžili. Tako je tema nelikvidosti u svibnju iz uskih financijskih krugova završila na naslovnicama dnevnih listova i kao prve vijesti na TV dnevnicima. Nelikvidnost je začarani krug koji počinje i završava na proračunu - glavne karike u lancu nelikvidnosti su javne kompanije Hrvatska Elektroprivreda, Hrvatske autoceste, Hrvatske ceste, Hrvatske željeznice, te INA (čiji je doduše najveći dioničar mađarski MOL),

na koje otpada više od osam milijardi kuna nepodmirenih obveza. Prema podacima iz finansijskog izvješća, upravo INA ima najveće nepodmirene obveze - tri i pol milijarde kuna. Daleko su veće dugoročne HAC-ove i HC-ove obveze, koje u slučaju HAC-a iznose gotovo 16 milijardi kuna, a u slučaju HC-a 2,3 milijarde kuna. Druga najveća karika u lancu neplaćanja je HEP, koji prema podacima koji su se neslužbeno pojavili u medijima, ima nepodmirene obveze od dvije milijarde kuna. Sa svojih 690 milijuna kuna HŽ je na začelju dugovanja, ako se gledaju po visni iznosa. Naime, u travnju su ukupna dugovanja društava HŽ Holdinga (dospjela i nedospjela) prema dobavljačima iznosila oko 690 milijuna kn, što je na razini dugova dobavljačima na kraju 2008. godine. Od tog iznosa dospjele obveze iznosile su oko 370 milijuna kuna.

U prva tri mjeseca 2009. godine dobavljačima se plaćalo prosječno u roku od 119 dana, a ugovoren rokovi plaćanja su prosječno 90 dana. Društva HŽ Holdinga svoje obveze podmiruju sukladno priljevu sredstava ostvarenih prijevozom putnika i robe, sukladno Zakonu o željeznicama i doznakama iz Državnog proračuna za održavanje i investicije u željezničku infrastrukturu koja je javnom dobru u vlasništvu države. Razlozi dužih rokova plaćanja od ugovorenih su otežana naplata potraživanja od kupaca transportnih usluga te usporena dinamika doznake sredstava iz Državnog proračuna. Najveća dugovanja su prema našim najvećim dobavljačima a to su: INA, Dalekovod, IGH, Končar, Swietelski, Đuro Đaković, itd... Potraživanja od kupaca izvan sustava HŽ-a na početku travnja bila su 300 milijuna kuna.

(VŠ)

PROMOCIJA KNJIGE »TRAMVAJ 101, 1951 - 2008«

Dana 8. svibnja 2009. u prostorijama Zagrebačkoga električnog tramvaja (ZET) bila je održana svečana promocija knjige »Tramvaj 101, 1951 - 2008« o razvoju tramvajskog prometa u gradu Zagrebu. Poseban naglasak stavljen je na proslavljeni tramvaj tipa 101 koji je osmišljen u ZET-ovim pogonima. U sklopu promocije knjige bila je organizirana počasna, ujedno posljednja vožnja tramvajem 101 gradskim središtem u kojoj su sudjelovali mnogobrojni uzvanici i zaljubljenici u tramvaje

Promocija knjige »Tramvaj 101, 1951 - 2008« bila je održana 8. svibnja 2009. u prostorijama Zagrebačkoga električnog

tramvaja (ZET), na remizi Trešnjevka. Knjigu su predstavili njezini autori Željko Halambek i Dražen Bijelić, i to u nazoznosti mnogobrojnih uzvanika i zaljubljenika u tramvaje i željeznicu uopće. Oni su govorili o osnovnim motivima koji su ih ponukali na to da se prihvate zahtjevne zadaće pisanja te knjige te su zahvalili svima koji su im pomogli u tome.

Prošle godine, u sjeni nabave novih suvremenih niskopodnih tramvaja u gradu Zagrebu, u zaborav je bez velike pozornosti otišao model tramvaja tipa 101, koji je obilježilo cijelo jedno razdoblje u razvoju domaćega tramvajskog prometa. Ponukan tom spoznajom, autori su odlučili na jednome mjestu skupiti materijale koji se odnose na spomenuti model tramvaja, ali i na razvitak tramvajskog prometa u Zagrebu općenito.

Tramvajsko motorno vozilo tipa 101 bilo je konstruirano 1951. u pogonima Zagrebačkoga električnog tramvaja prema ideji i nacrtima inženjera Dragutina Mandla. Bilo je to ujedno prvo suvremeno tramvajsko vozilo sagrađeno u Hrvatskoj. U to vrijeme u tramvaj tipa 101 ugrađivani su suvremeni uređaji i oprema koja je povećala razinu udobnosti i sigurnosti te opseg prijevoza putnika u odnosu na prethodna tramvajska vozila.

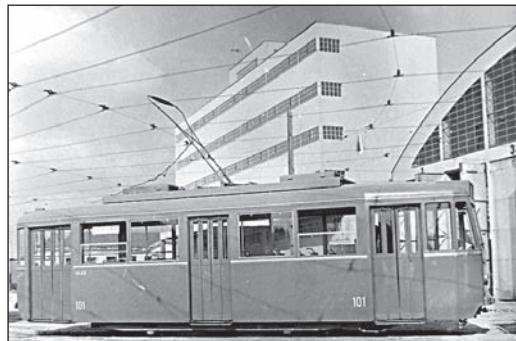
Prvi prototip modela 101 bio je završen 30. travnja 1951. Pošto su u ZET-ovim pogonima uspješno bila sa građena tri prototipska vozila, serijsku proizvodnju preuzeila tvrtka »Đuro

Đaković«. Od 1956. do 1967. u pogonima »Đure Đakovića« bilo je sagrađeno ukupno 60 tih vozila za ZET, osam za Osječki tramvaj te deset za Beogradski tramvaj. To je ukupno 78 tramvajskih vozila tipa 101. Na novijim modelima izvedena su manja poboljšanja i preinake. Motorno vozilo tipa 101 bilo je konstruirano kao dvoosovinsko vozilo, koje je moglo vući jednu do dvije četveroosovinske prikolice (u početku je vuklo stare dvoosovinske prikolice). Vozilo je bilo dugo 11 metara, široko 2,2 metra i teško 13,5 tona (prototip je bio nešto teži - 14,9 tona). Za pogon su bila korištena dva motora snage 60 kW, koja su omogućavala najveću voznu brzinu od 60 km/h.

Cestovna željezница ili tramvaj često je u sjeni »velike« željeznice i nepravedno se zanemaruje, i to unatoč njezinoj važnoj ulozi u javnome prijevozu u urbanim sredinama. Mreža tramvajskih pruga u gradu Zagrebu sve više se širi i prilagodava potrebama grada koji raste i novim stambeno-poslovnim područjima. Planiranom izgradnjom novih željezničkih stajališta za potrebe gradskog i prigradskog prijevoza u gradu Zagrebu, veza željeznice i tramvaja doći će do punog izražaja na zadovoljstvo korisnika javnog prijevoza.

Nakon svečane promocije knjige bila je organizirana počasna, posljednja vožnja tramvaja tipa 101 gradskim središtem, koji je uz zvukove prigodne glazbe iz 60-tih godina prošloga stoljeća u velikom stilu ispraćen u zasluženu mirovinu.

Dean Lalić



Slika 1: Prototip tramvaja TIP 101

mr. sc. Vladko Ložić

»ŽELJEZNICA U TEORIJI I PRAKSI« - STRUČNI I RODOLJUBNI PROJEKT

Da bismo danas uopće mogli razumjeti što se sedamdesetih godina prošlog stoljeća događalo u Hrvatskoj i kako se to odrazilo na tadašnji ŽTP Zagreb treba se vratiti u 1971. odnosno u vrijeme Hrvatskog proljeća. U ŽTP-u Zagreb progonani su mnogi stručnjaci i pošteni željezničari. Bilo je to doba mnogobrojnih sudskih procesa željezničarima na Općinskom sudu u Zagrebu. Mnogi od njih morali su napustiti željeznicu.

Godina 1973. označila je pravu tehničku katastrofu za ŽTP Zagreb jer je u velikoj reorganizaciji (čitaj »čistkama«) smijenjen gotovo sav rodoljubni stručni tehnički kadar, a na njihovo mjesto ponovo su isplivali »prokušani« kadrovi. Zbog svega toga bila je potrebna velika hrabrost za ono što se dogodilo 1975.

Na Hrvatskim željeznicama (u bivšem ŽTP-u Zagreb) radio sam na raznim radnim mjestima te sam imao različita zaduženja. Od 1973. do 1978. bio sam na radnom mjestu višega stručnog suradnika u Centru za razvojne poslove u Drugoj radnoj zajednici u ŽTP-u Zagreb. Direktor Druge radne zajednice bio je dipl. ing Živko Kavšek.

Godine 1975. pozvala me tajnica direktora Kavšeka i rekla da Kavšek želi razgovarati sa mnom. Začudio sam se jer nije bio običaj da direktor na razgovor zove svoje zaposlenike. Uobičajeno su direktori i zaposlenici razgovarali na radnim sastancima. Uzeo sam radni notes i krenuo na razgovor. Kada sam ušao u Kavšekovu sobu, tamo je već sjedio Franjo Kesejić, šef Službe za informiranje, koji je bio usred živog razgovora s Kavškom. Kesejića sam dobro poznavao, dapače bili smo u prijateljskim odnosima. Kavšek mi

je ponudio da sjednem i naručio za mene kavu. Šutio sam i čekao što će se dogoditi. Kavšek i Kesejić nastavili su razgovarati, no ne sjećam se više o čemu. U jednome trenutku Kavšek je prekinuo razgovor te mi se obratio. Rekao mi je da prati moj stručni rad (naime, u 60-im i 70-im godinama prošlog stoljeća objavio sam niz stručnih radova o željeznicama). Rekao je i to da mu je poznato da sam dobar fotoamater i da imam izvrsne fotografije. Šutio sam i čekao što će se dogoditi. U jednom trenutku Kavšek je zastao u svojem izlaganju i izravno mi rekao da mu je dosta Beograda, časopisa »Železnice« i ekavice te da su se on i Kesejić dogovorili da se u ŽTP-u Zagreb pokrene stručni časopis čiji bih ja bio glavni i odgovorni urednik i pokretač.

Bio sam krajnje iznenaden. U prvome redu zbog svega onoga što mi je izgovorio na račun Beograda, ekavice i časopisa »Železnice« (tada se nismo dobro poznavali niti smo bili prijatelji te sam u to vrijeme te njegove riječi mogao politički zloupotrijebiti), a u drugom redu zbog toga što je izbor pao upravo na mene.

Vjerojatno mu je Kesejić, koji me dobro poznavao te je znao za moja politička uvjerenja, dao na uvid moj »politički profil« pa mi se mogao otvoreno obratiti. Bio je to preveliki tehnički, stručni i nacionalni izazov da ne bih pristao. Bilo je dogovorenovo da će ubuduće o novome časopisu razgovarati s Kesićem. I tako sam počeo raditi na novome stručnom časopisu. Krenuo sam od početka odnosno od naziva preko dizaj-

na korica do definiranja sadržaja budućeg časopisa. Tada nisam imao nikoga da mi pomogne savjetom ili iskustvom te sam posao morao odraditi sam.

U to vrijeme stručna knjižnica ŽTP-a Zagreb bila je predplaćena na 20-ak raznih domaćih i inozemnih stručnih časopisa. Sve sam ih poredao na velikom stolu koji se nalazio u prostoriji »revizije projektne dokumentacije« i razmišljao o dizajnu korica. Rezultat razmišljanja bio je dizajn koji se nije mijenjao od 1976. do 1987. godine, dakle punih jedanaest godina. Pregleđavši sve nazine časopisa konačno sam složio naziv »Željeznička u teoriji i praksi« (skraćeno ŽUTIP), žećeći time izraziti nužnost povezanosti teorije i prakse na željeznicama. Na moje veliko iznenađenje to je bilo odmah prihvaćeno.

Novi stručni časopis »Željeznička u teoriji i praksi« pojavio se početkom 1976. Reakcije su bile različite, od oduševljenja i pohvala stručnjaka, tehničara i inženjera



GODINA 1991.

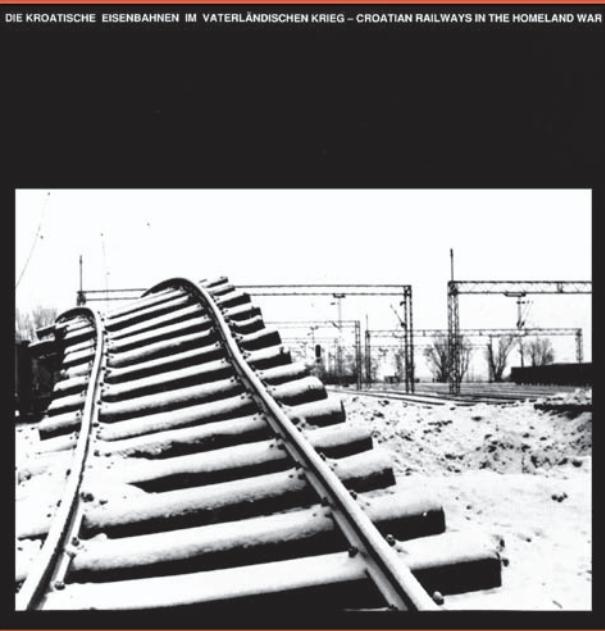
UDK 656.2 ISSN 0853-5282

BROJ: 3-4



**ŽELJEZNIČKA
U TEORIJI I PRAKSI**

HRVATSKE ŽELJEZNICE U DOMOVINSKOM RATU



u ŽTP-u Zagreb do postavljanja političkih pitanja o opravdanosti stručnog časopisa iz beogradske »prestolnice« odnosno iz redakcije tadašnjega beogradskog stručnog časopisa »Železnice«. Neovisno o tomu časopis je u ŽTP-u Zagreb bio prihvaćen i u prvoj godini tiskana su četiri broja. Časopis je izlazio kao tromjesečnik.

I u drugoj godini izšla su četiri broja. Uspjeh novog časopisa na razini JŽ-a bio je iznad svih očekivanja te je već u drugoj godini izlaženja stigao stručni tekst iz Skoplja uz molbu da ga se objavi. Nastao je problem jer nisam našao dobrog poznavatelja makedonskog jezika da taj tekst prevede na hrvatski jezik. Da se ne bi više susretao s takvim problemima, izradio sam Poslovnik o uređivanju časopisa ŽUTIP-a kojim će se »regulirati priprema i objavljanje stručnih napisa i napisa iz prakse iz područja cijelokupne problematike vezane uz željeznicu«. Budući da je u to doba radno mjesto lektora za hrvatski jezik, a posebice prevoditelja sa slovenskog ili makedonskog jezika bio tek san, to je u članku 5 Poslovnika bilo navedeno da se članci objavljaju na hrvatskome književnom jeziku. Bilo je to u cijelosti u duhu

tadašnjeg Ustava Socijalističke Republike Hrvatske. No, takav stav bio je dovoljan da me partijski tvrdolinijaši, uz blagoslov tadašnjega generalnog direktora ŽTP-a Zagreb, smjene po kratkome postupku i bez obrazloženja. To da sam smijenjen saznao sam slučajno na ulici kada sam susreo člana Savjeta za informiranje, koji me upitao zašto sam podnio ostavku na mjesto glavnog i odgovornog urednika ŽUTIP-a. Izabrali su drugoga glavnog i odgovornog urednika.

No, nisu svi u tadašnjem ŽTP-u Zagreb bili previše zainteresirani za stručni časopis. Naime, jednom prigodom upitao sam tadašnjega glavnog direktora koliko mu primjeraka stručnog časopisa treba za njegove potrebe (misleći pritom na propagandne potrebe poduzeća). Dobio sam odgovor da mu je dosta jedan primjerak.

Urednik koji me naslijedio na tome mjestu bio je postavljen »po zadatku«. Bio je to prometni tehnolog Nedjeljko Mudrić. Tijekom osam godina njegova uredničkog mandata borio se s ravnodušnošću i nezainteresiranošću ondašnjeg poslovodstva za časopis. Nakon osam godina, u cijelosti

obeshrabren i umoran od borbe za časopis (to mi je osobno priznao), Nedjeljko Mudrić dao je neopozivu ostavku. Bilo je to 1987. Tada sam doživio novo veliko iznenadenje pa i svojevrsnu zadovoljštinu. Naime, nazvao me Kesejić i obavijestio da će biti raspisan natječaj za glavnog i odgovornog urednika ŽUTIP-a s četverogodišnjim mandatom te da podnesem svoju molbu jer ću biti ponovo izabran. Bilo je očigledno da se politička klima promijenila. Jugoslavija je »pučala po svim šavovima«. U Upravu ŽTP-a Zagreb došli su novi ljudi, a dotadašnji partijski tvrdolinijaši gubili su bitku.

Godine 1987, nakon osam godina, ponovo sam preuzeo uređivanje ŽUTIP-a. Odlučio sam ga modernizirati. Promijenio sam naslovnicu na koju sam uz tekst stavio i fotografiju u boji te sam za tisak upotrijebio bolji papir. Na moje veliko iznenadenje to mi je bilo omogućeno. Časopis je ponovo doživio bolje dane. Iznos je dva puta na godinu kao dvobroj. Stručnih rada bilo je sve više. U ŽTP-u Zagreb bilo je uvedeno radno mjesto lektora za hrvatski jezik te su svi članci bili lektorirani prije nego su bili predani u tisak. Uredovanje na hrvatskome književnom jeziku više nije bio politički problem. No, uslijedili su zloglasni 14. kongres Partije i tragični dogadaji. Počeo je Domovinski rat. To se odrazilo i na ŽUTIP.

Godine 1991. prvi broj ŽUTIP-a izašao je kao »mirnodobski«. No, te godine kolega Bernardo Kauf donio mi je potresnu fotografiju raketiranog stupa kontaktne mreže koju je snimio u Oštarijama. Kao »nacionalist« koji je 1977. bio smijenjen s dužnosti glavnog urednika, u dogadajima koji su uslijedili nije bilo dvojbe na koju ću se stranu svrstati. O tome sam razgovarao s Milanom Hećimovićem, svojim tehničkim urednikom, koji me u cijelosti podržao te je imao isto stajalište o dalnjem uređivanju ŽUTIP-a. Razmišljajući o tomu kako ćemo podržati tadašnju vlast i napore koji su se ulagali u osnivanje hrvatske države, odlučili smo s »mirnodobskog« modela ŽUTIP-a preći na »ratni« model. Tako smo u jesenskome broju ŽUTIP-a objavili Kaufovu fotografiju. Bilo je to

vrijeme povjesnog govora Vlade Gotovca, velikog književnika i mučenika iz vremena Hrvatskog proljeća, ispred komande tadašnje Jugoslavenske narodne armije. Gotovca sam zamolio da nam dopusti objavljivanje toga govora. On je to odmah dozvolio. Tako se na početku dvobroja 3-4/91 pojavio Gotovčev govor kojemu smo dali naslov »Ubojice hrvatskog naroda«. Na posljednjoj stranici tog broja objavili smo možda najljepšu ikada napisanu rodoljubnu pjesmu »Domovina« danas već pomalo zaboravljenoga hrvatskog književnika Đure Arnolda. U tome broju smo, uz ostale stručne radove, objavili četiri članka o razaranjima naših pruga te niz fotografija ratnih razaranja.

Odziv čitatelja bio je izvanredan, ali mi je moj dobri prijatelj rekao: »Dragi moj, ako naši neprijatelji pobjede, ode ti glava«. Ratni brojevi ŽUTIP-a izlazili su 1992. i 1993. Tih ratnih godina naš časopis bio je obojen ne samo tehnički nego i politički. Na naslovnici i u čitavome časopisu udarni pečat davale su fotografije srušenih željezničkih infrastrukturnih objekata. Tih ratnih godina (1991-1993) nije bilo vremena za redovito sazivanje sastanaka Uredivačkog odbora časopisa, pa smo svu odgovornost za tiskanje časopisa na sebe preuzeli Hečimović i ja kao urednici časopisa. No, moram istaknuti to da nitko od članova Uredivačkog odbora ni u jednoj prilici nije prosvjedovao zbog uredivačke politike. Posebice moram zahvaliti prof. dr. Tomislavu Mlinariću, tadašnjemu predsjedniku Uredivačkog odbora, koji je bez pogovora podržao našu uredivačku politiku.

Tijekom tih prvih godina Domovinskog rata poginulo je i puno željezničara, koji su svoje živote dali za slobodnu Hrvatsku. Popis tih heroja rastao je svaki dan. U skladu s time sve više me zaokupljala ideja o posebnom izdanju ŽUTIP-a koje bi bilo posvećeno herojima Domovinskog rata na Hrvatskim željeznicama. Čitavu godinu mukotrpno sam radio na tome posebnom broju ŽUTIP-a pod nazivom »Hrvatske željeznice u Domovinskom ratu«. Radu na tome broju prišao sam krajnje ambiciozno jer sam želio da to bude reprezentativni dokument razaranja Hrvatskih željeznica. Kada

su bili prikupljeni svi članci autora gotovo svih struka na željeznicu i kada sam izradio koncept časopisa, odlučio sam taj posebni broj objaviti na hrvatskom, njemačkom i engleskom jeziku. Taj broj u mnogočemu se razlikovao od ostalih brojeva časopisa. Na početku objavili smo potresnu pjesmu željezničara pjesnika Nikole Mihaljevića pod naslovom »Poginulim borcima HV-a«. Bilo je vrlo teško u kratkome vremenu tu pjesmu prevesti na njemački i engleski jezik, a da se ne izgubi smisao pjesme. Ozbiljnost i dramatičnost tome broju daje i popis poginulih i nestalih željezničara u Domovinskom ratu. Godine 1994. taj broj ŽUTIP-a bio je tiskan na papiru kunst-druk kao prigodno izdanje. Taj broj časopisa »Željezna u teoriji i praksi« pretvorio se u reprezentativnu knjigu, koju je grafički sjajno uredio Vinko Kalčić, a korice je prvorazredno dizajnirao Ante Katunarić. To izdanje bilo je razgrabljeno u najkraćem mogućem roku. Smatram da će ono ostati zabilježeno kao svjetli primjer hrvatske ratne željezničke izdavačke literature.

O tomu da je naše uporno nastojanje da ŽUTIP održimo i u tim dramatičnim vremenima imalo smisla te da je on pružao moralnu potporu HŽ-ovim zaposlenicima da izdrže u tim teškim ratnim vremenima svjedočila su dva primjera. Godine 1994. primili smo stručni članak iz Republike Slovenije uz zamolbu da ga objavimo u ŽUTIP-u. Još ugodnije iznenadenje doživjeli smo godinu kasnije kada smo primili pismo generalnog direktora Makedonskih željeznica u kojemu nas moli da mu pošaljemo šest kompleta ŽUTIP-a.

Godine 1996. proslavili smo dvadesetu obljetnicu izlaženja ŽUTIP-a. Tom prigodom u broju 1-2/96 uvodnik je napisao Marjan Klarić, tadašnji generalni direktor Hrvatskih željeznica. Te godine na naslovnici obaju dvobroja bio je otisnut zlatni broj 20. Koliko se sjećam, taj jubilej zaokružili smo skromnim domjenkom u uredništvu ŽUTIP-a. Za doprinos informiranju na željezničari tehnički urednik Milan Hečimović i ja odlikovani smo Ordenom Danice Hrvatske s likom Rudera Boškovića.

Rat je završio i ŽUTIP je nastavio izlaziti dva puta na godinu kao dvobroj. No,

1994. Klub inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica pokrenuo je svoj stručni časopis. Te godine postavilo se pitanje svrshodnosti postojanja dvaju stručnih časopisa u HŽ-u. Dolazilo je do ružnih i nepotrebnih sučeljavanja i rasprava, pri čemu se zaboravljala pionirska uloga ŽUTIP-a u razvoju struke i tehničke znanosti na Hrvatskim željeznicama kao jedinog stručnog časopisa u ŽTP-u Zagreb. Kada me HŽ-ov visoki dužnosnik pitao što mislim o tome problemu, odgovorio sam mu da je poduzeću koje planski iz državnih jasala troši milijun ondašnjih maraka na dan »kap vode u moru« izdvojiti po 200.000 kuna za dva stručna časopisa. Danas tvrdim, a to sam govorio i onda, da se ta dva časopisa međusobno uopće nisu sukobljavala već podupirala. U to se tada svatko mogao uvjeriti i listajući stranice tih dvaju časopisa.

Godine 2000. Hrvatske željeznice ukinule su oba časopisa, s time da se od tada tiska samo časopis »Željeznicice 21« Društva inženjera i tehničara Hrvatskih željeznica. Tako je ŽUTIP prestao postojati pred svoj srebrni jubilej.

Smatram potrebnim zahvaliti zaposlenicima Željezničke tiskare, a posebice njezinu dugogodišnjem direktoru Vinku Kalčiću, grafičkom inženjeru, koji su često, boreći se s velikim tehničkim i materijalnim teškoćama, uspjevali naći vremena i mogućnosti tiskati ŽUTIP.

Možda će se danas ljudi upitati zašto ja to sada iznosim. S kojom namjerom? Isključivo da se ne zaboravi! Ovim člankom želio sam današnje čitatelje i suradnike »Željeznicice 21«, novi naraštaj inženjera i tehničara, upoznati s teškim vremenom i teškim okolnostima u kojima je nastao ŽUTIP i s problemima s kojim su se suočavali njegovi tvorci kada se i najmanje spominjanje hrvatskoga književnog jezika tretiralo kao opasno nacionalističko djelovanje. Takoder, želio sam navesti imena ljudi koji su se tome hrabro suprostavili i time stvorili uvjete i utrli put tehničkoj misli i struci te omogućili novom naraštaju da 1994. osnuje novi časopis.

INVENTIVNOST GRADENJE HARMONIJA



INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE d.d.
CIVIL ENGINEERING INSTITUTE OF CROATIA

INSTITUT GRAĐEVINARSTVA HRVATSKE,
dioničko društvo za istraživanje
i razvoj u građevinarstvu

Janka Rakušić 1,
10000 Zagreb, Hrvatska
tel: +385 (0) 1 6125-125
faks: +385 (0) 1 6125-401
www.igh.hr

POSLOVNI CENTAR OSJEK
Drinska 18, 31000 Osijek, Hrvatska
tel: +385 (0) 31 253-101
faks: +385 (0) 31 253-104

POSLOVNI CENTAR RJEKA
Vukovarska 10a, 51000 Rijeka, Hrvatska
tel: +385 (0) 51 206-100
faks: +385 (0) 51 206-106

POSLOVNI CENTAR SPLIT
Natice Hrvatske 15, 21000 Split, Hrvatska
tel: +385 (0) 21 558-666
faks: +385 (0) 21 465-335



ODRŽAN SASTANAK HDŽI-ovih POVJERENIKA

Dana 24. travnja 2009. u Zagrebu bio je održan radni sastanak HDŽI-ovih povjerenika. Tom prigodom bile su razmatrane aktivnosti Društva u 2008. te Plan rada za 2009. godinu, bili su prezentirani novi intranetski i internetski portali te je bio predstavljen projekt »Edukacija putem računala«. U Planu rada za 2009. posebice su istaknute aktivnosti na planu ustrojbenih promjena, izobrazbe članstva, izdavačke djelatnosti putem pisanih i elektroničkih medija te marketinškog djelovanja.

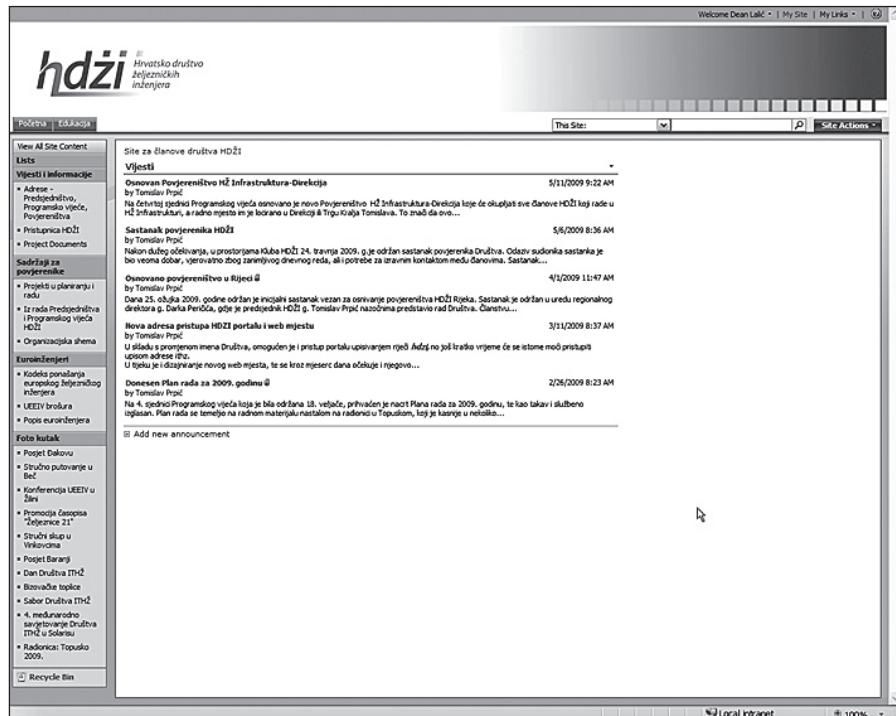
U nastavku izlaganja predsjednik HDŽI-a predstavio je Plan rada za 2009. Okosnicu rada Društva u ovoj godini čine aktivnosti na području izobrazbe članstva, ustrojbenih aktivnosti, izdavaštva, prisutnosti na internetu te marketinškog djelovanja. Aktivnosti na području izobrazbe članstva uključuju definiranje organizacije predstavljanja aktualnih projekata za HDŽI-ove članove, izradu projekta izobrazbe članstva putem računala, organiziranje stručnih rasprava i okruglih stolova te organizaciju stručnih izleta. Pri tome treba jasno definirati način provedbe projekta, i to od ideje do provedbe, s naglaskom na tome da izobrazba bude pristupačna što većem broju članova implementacijom raznih modela izobrazbe, od klasičnih modela kao što su stručne radionice i predavanja do suvremenih modela »učenja na daljinu«. U izobrazbi članstva veliku važnost ima i nastavak aktivnosti na provedbi certifikacije euroinženjera (*Eurorailing*).

Posebno je izdvojen projekt »Edukacija putem računala« kao važan iskorak u pristupu stručnom usavršavanju unutar sustava holdinga HŽ-Hrvatske željeznice, uz primjenu suvremenih trendova u obrazovanju. Taj projekt prije svega namijenjen je članstvu Društva, a njegova svrha jest njihova izobrazba u specifičnim područjima kao što su upravljanje, menadžerstvo, vještine komunikacije i slično. Navedena područja lako su primjenjiva i kompatibilna s gotovo svim stručnim djelatnostima unutar željezničkog sustava. Štoviše, upravo u tim područjima danas se osjeća nedostatak specifičnih znanja te će takav oblik izobrazbe zasigurno polučiti veliko zanimanje i izazvati zanimanje članova. Projekt će HDŽI-ovim članovima omogućiti da se samostalno usavršavaju i stječu potrebna znanja i vještine te da samostalno sagledavaju situaciju u okružju i donose vlastite zaključke. U provedbi projekta koristi se postojeća suvremena informatička i druga tehnologija, koja

uključuje i intranetski portal Društva. Predsjednik HDŽI-a predstavio je aktivnosti koje se provode na planu projekta »Edukacija putem računala« te je sve zainteresirane članove pozvao da svojim idejama i osobnim doprinosom pomognu njegovu ostvarenju. Posebice se to odnosi na identificiranje potreba za izobrazbom, gdje su aktivna komunikacija i povratna informacija od presudne važnosti za uspjeh čitavog projekta.

U okviru ustrojbenih ciljeva koje treba ostvariti u 2009. istaknuta je uspostava intenzivnijih kontakata između članova i tijela HDŽI-a, s naglaskom na boljoj komunikaciji među povjereništvima na sastancima i susretima. Također, u 2009. očekuju se intenzivniji rad Programskog vijeća i koordinacija, ustroj administrativnih procesa, uređenje članske evidencije te osnivanje novih povjereništava. Naglašena je uloga koju povjerenici trebaju imati u komunikaciji i izmjeni informacija s članstvom te u upoznavanju članova s aktivnostima Društva. Kod marketinškog djelovanja istaknuta je potreba za definiranjem procedura oglašivačkih aktivnosti, za izradom promidžbenog materijala u pisanih i elektroničkom obliku, za proširenjem članstva pravnih osoba, za inovacijama u oglasnom prostoru te za promocijom novog identiteta Društva.

Izdavačka djelatnost koja se ponajprije odnosi na izdavanje stručnog časopisa »Željeznice 21« i dalje ostaje važna HDŽI-ova aktivnost, koja pruža mogućnost promocije stručnih dostignuća i djelovanja unutar željezničkog sustava, ali i promocije Društva te marketinškog djelovanja. Ona je također vrlo važna za komunikaciju s članstvom i širom javnošću koja ima pristup časopisu. O planovima za razvoj izdavačke djelatnosti govorio je **Marko Odak**, glavni urednik časopisa »Željeznice 21«. On je istaknuo važnost novog dizajna časopisa te njegove nove koncepcije i urediščke politike koja će



Slika 1: Intranetski portal HDŽI-a

pridonijeti dalnjem usavršavanju. Ponovo je istaknuta potreba za poticanjem članova na aktivnu suradnju u časopisu, iako su i na tome planu postignuti vrlo dobri rezultati koji osiguravaju veliko zanimanje i čitanost »Željeznicu 21«. U posljedne vrijeme gotovo redovito traži se »broj više«. Pored pisanih medija, u komunikaciji i promociji Društva veliku važnost ima njegova sve veća prisutnost u elektroničkim medijima. S tim ciljem treba nastaviti s unaprijeđenjem djelovanja putem internetskog i intranetskog portala, koje uključuje i promociju novih internetskih stranica uskladištenih s novim identitetom i dizajnom, koje treba kontinuirano održavati i ažurirati.

Na sastanku povjerenika bila je održana prezentacija intranetskog i internetskog portala HDŽI-a. O dizajnu portala te o načinu njegove organizacije i korištenja govorio je **Marin Curavić**, i to u ime tima koji je sudjelovao u provedbi tog projekta. On je istaknuo važnost intranetskog portala za unutarnju komunikaciju i informiranost članstva o svim aktivnostima Društva. Na intranetskom portalu nalaze se aktualne vijesti i informacije o radu HDŽI-a, sadržaji za povjerenike i euroinženjere te »fotokutak«. Portal je prilagođen jednostavnom korištenju i ažuriranju postojećih podataka te dodavanju novih informacija i drugih sadržaja. S druge strane, inter-

netski portal više je okrenut široj javnosti i kao takav je vrlo važan za prezentaciju Društva. Posebice važno jest istaknuti to da su sve aktivnosti na postavljanju i redizajnu internetskog i intranetskog portala postignute uz veliko zalaganje i stručno znanje članova HDŽI-a, koji su time dali dobar primjer kako svaki pojedini član u svojem stručnom području može pomoći napretku Društva u cijelini.

Dean Lalić

SJEDNICA GLAVNE SKUPŠTINE UEEIV-a | MEDIJARODNI SAJAM PRUŽNE TEHNIKE

Sjednice Predsjedništva i Glavne skupštine Europskog saveza društava željezničkih inženjera (UEEIV) bile su održane 20. travnja 2009. u prostorijama hotela »Bakenhof« u Münsteru u Njemačkoj. Od 21. do 23. travnja 2009. u Münsteru je bio održan i 25. međunarodni sajam pružne tehnike (IAF). U tim dogadanjima sudjelovalo je i izaslanstvo Hrvatskoga društva željezničkih inženjera (HDŽI).

Sjednice Predsjedništva i Glavne skupštine UEEIV-a

Sjednica Glavne skupštine Europskog saveza društava željezničkih inženjera (UEEIV) bila je održana 20. travnja 2009. godine, i to nakon sjednice Predsjedništva koje je pripremilo prijedloge odluka za dnevni red Glavne skupštine.

Glavne teme kojima su se bavili Predsjedništvo i Glavna skupština bile su izbori u svim tijelima saveza, izvještaji o aktivnostima i financijama u razdoblju od 2007. do 2009. godine, buduća nova strategija Saveza, finansijski plan za razdoblje od 2010. do 2012. godine, prijem novih članica i certifikacija europskih željezničkih inženjera.

U svojem izvješću **Heinrich Salzmann**, predsjednik UEEIV-a, istaknuo je više važnih i brojnih aktivnosti Predsjedništva i tijela Saveza u razdoblju od 2007. do sjednice. Sve te aktivnosti i druge potrebne informacije UEEIV je objavio u tri broja publikacije »UNION - Report« kao i na svojoj novouređenoj internetskoj stranici www.ueeiv.com.

U svojem izvješću UEEIV-ov predsjednik posebice je istaknuo to da je nakon njegove ostavke na dužnost UEEIV-ova predsjednika na sjednici Predsjedništva održanoj u listopadu 2008. u Berlinu bilo dogovorenog da UEEIV-ovo čelnštvo nastavi raditi do izvanrednog zasjedanja Glavne skupštine, koje je uz suglasnost nacionalnih udrug bilo dogovorenog za 20. travnja 2009. u Münsteru. U međuvremenu bile su održane dvije sjednice Predsjedništva UEEIV-a, i to u studenome 2008. u Varšavi i u veljači 2009. u Beču.

Jedna od glavnih zadaća budućeg UEEIV-a čelnštva, koju je predsjednik Salzmann istaknuo u svojem izvješću, jest Nova strategija UEEIV-a, koja će označiti prilagodbu djelovanja UEEIV-a novonastalim uvjetima i kadrovsku obnovu čelnštva. Nova strategija UEEIV-a opisana je u članku koji je objavljen u broju 1/2009. časopisa »Željeznicu 21«.

Pred novim UEEIV-ovim čelnštvtvom stoji zadaća provođenja projekta »Daljnja izobrazba s UEEIV-om«, skupa mjera za unapređenje i poticanje budućeg rada UEEIV-a. Radne grupe moraju intenzivirati rad na dovršenju tih zadaća na temelju prikupljenih prijedloga.

Predsjednik Salzmann i tajnik **Peter Brinkmann** sudjelovali su u organizaciji i



Slika 1: Izvještaj predsjednika Tomislava Prpića o radu HDŽI

radu seminara i konferencija, a razgovarali su i s čelnicima nacionalnih udruga u Bukureštu, Vilniusu, Šibeniku i Varšavi, što je polučilo pozitivne stručne i finansijske rezultate. U listopadu 2008. sudjelovali su u radu »RAILCON 2008« u Nišu te su razgovarali sa srpskim željezničkim inženjerima i profesorima s Univerzitetom u Nišu o osnivanju i pridruživanju srpske udruge željezničkih inženjera UEEIV-u. Konkretni rezultat tih razgovora bilo je i pridruživanje ŽID - Željezničkog inženjerskog društva iz Novog Sada UEEIV-u na sjednici Predsjedništva UUEIV-a u Münsteru, gdje su se predstavili i prezentirali svoj program rada.

Wilfried Lorenz, voditelj središnjeg ureda za certifikaciju europskih željezničkih inženjera, izvjestio je da se nastavljaju aktivnosti na certificiranju europskih željezničkih inženjera. Do 31. ožujka 2009. ukupno 311 inženjera posjeduje diplomu europskoga željezničkog inženjera (*eurailng*). Postoji pozitivan trend u broju certificiranih inženjera te je tijekom 2008. i početkom 2009. 40 novih inženjera steklo titulu europskoga željezničkog inženjera. Najviše njih je iz područja građevine, elektrotehnike, informatike i prometne tehnologije, pa čak i fizike.

Opširno finansijsko pismo izvješće s komentarom kao i izvješće o stanju blagajne ukazuju na pozitivno poslovanje koje ima uzlazni trend. Tako je na kraju 2007. stanje blagajne iznosilo 74.000 eura, a na kraju 2008. 84.000 eura. Brojne aktivnosti financirane su iz godišnjih proračuna u kojima su glavne prihode donosile tvrtke članice te seminari i savjetovanja

u organizaciji UEEIV-a. Zbog toga su nazočni odaли priznanje UEEIV-ovu čelninstvu, posebice predsjedniku Salzmannu na dobrom vođenju poslovanja i stabilizaciji finansijske situacije. Posebna umještost u poslovanju očekuje se od novog UEEIV-ova čelninstva u razdoblju od 2010. do 2012. godine, i to zbog recesije koja će se odraziti i na finansijski rezultat UEEIV-a. Unatoč tome smjelo je zacrtan finansijski plan

za 2010 - 2012, koji u tome razdoblju na kraju svake godine projicira rezultate od 90.000 do 100.000 eura.

Na sjednici Glavne skupštine raspravljalo se i o aktivnostima nacionalnih društava. **Tomislav Prpić**, predsjednik HDŽI-a, nazočne je izvjestio o aktivno-



Slika 2: Riječ je uzeo novoizabrani predsjednik

stima u Hrvatskoj s naglaskom na doprinosu HDŽI-a u davanju prijedloga nove strategije UEEIV-a, na razvoju stručnih izobrazbenih programa za članove HDŽI-a, na promociji novog naziva i vizualnog identiteta te na pronaalaženju modela za nastavak izdavanja stručnog časopisa »Željeznice 21« u složenoj finansijskoj situaciji u željezničkom sektoru i okružju.

U radu UEEIV-ovih najviših tijela uz Tomislava Prpića sudjelovali su i **Marko Odak**, član

Predsjedništva HDŽI-a, i **Borivoj Žilić**, član Programskog vijeća.

Tijekom zasjedanja Glavne skupštine Izborna komisija provela je izbore za dužnosti u svim tijelima. Novo Predsjedništvo čine prof. dr. **Klaus Rießberger** (ÖVG, A - Graz) kao predsjednik, dr. **Mario Galabov** (NGSRTE, B - Sofia), dipl. ing. **Manfred Kehr** (VDEI, D - Elze), dipl. ing. **Gerard Presle** (ÖVG, A - Klosterneuburg) i dipl. ing. **Jean Louis Wagner** (AFFI, F - Chatou) kao potpredsjednici, dipl. ing. **Sebastian Rutz** (GdI, CH - Bern) kao blagajnik, dipl. ing. **Ralf Richter** (VDEI, D - Frankfurt) kao tajnik te dipl. ing. **Tadeusz Kaczmarek** (SITK, P-Varszawa), dr. **Luigi Morisi** (CIFI, I - Milano), dipl. ing. **Richard Spoors** (PWI, GB - Padburg) i dipl. ing. **Octavian Udriste** (AIFR, RO - Bucarest) kao savjetnici.

Zbog predanog rada i doprinosa važnosti i ugledu UEEIV-a za počasnog predsjednika izabran je Heinrich Salzmann, dosadašnji predsjednik UEIV-a, a za počasnog savjetnika Peter Brinkmann, dosadašnji tajnik.

Dana 21. travnja 2009. HDŽI-ovo izaslanstvo posjetila je i 25. međunarodni sajam pružne tehnike u Münsteru. Tom prigodom obišli su više izlagaca i razgovarali s njihovim predstavnicima, posebice s predstavnicima tvrtki koje surađuju s HŽ-Infrastrukturom. Treba spomenuti to da se unatoč recesiji na sajmu predstavio 171 izlagač te je ponovljen uspjeh iz 2006. To međunarodno događanje opširnije je najavljen u br. 1/2009 časopisa »Željeznice 21«.

Borivoj Žilić



Slika 3: Većina skupština nakon sjednice se skupila oko novog predsjednika radi zajedničkog fotografiranja

Izlet članova Hrvatskog društva željezničkih inženjera

OBILAZAK ŽELJEZNIČKOG MUZEJA U BUDIMPEŠTI

Dana 29. i 30. svibnja 2009. članovi Hrvatskog društva željezničkih inženjera organizirali su stručni izlet u Budimpeštu, glavni grad Republike Madarske, kulturno, političko, sportsko, trgovacko, industrijsko i prometno središte te države.

Prvi dan putovanja završio je svečanom večerom u tradicionalnome mađarskom restoranu, gdje su članovi Društva razmijenili svoja zapažanja.

Članovi Društva spoznali su da je Budimpešta



Slika 2: Obilazak kolodvora Budapest Nugati



Slika 1: Pogled na mali dio fundusa Nacionalnoga željezničkog muzeja u Budimpešti.

Dana 29. svibnja 2009. veselo društvo okupilo se na parkiralištu »Paromlin« te je autobusom krenulo na put. Pošto su stigli u Budimpeštu i smjestili se u hotel, članovi Hrvatskog društva željezničkih inženjera uputili su se prema Nacionalnom željezničkom muzeju u Budimpešti. Tom prigodom razgledali su bogat fundus željezničkog muzeja (slika 1.).

Članovi su fundus i smještaj muzeja usporedili sa Hrvatskim željezničkim muzejom te su iznjeli mišljenje o poboljšanju rada Hrvatskoga željezničkog muzeja.

Pošto su razgledali fundus Nacionalnog željezničkog muzeja u Budimpešti, HDŽI-ovci su se uputili prema kolodvoru Budapest Nugati, gdje su se upoznali s obilježjima tog kolodvora (slika 2).

velegrad u središtu Europe, otprilike na pola puta između Urala i Atlantskog oceana. U njemu žive dva milijuna stanovnika. Grad je sagrađen na dvjema obalama Dunava u dvije tisuće godina, a tek 1873. ujedinjen je kao mađarska prijestolnica. Sastoji od dva dijela, i to od brežuljkastog Budima i ravničarske Pešte. Peštanska strana bila je ranije naseljena. Pešta je stara tisuću godina, dok je tvrđava u Budimu gradom proglašena prije oko 750 godina. Nad gradom diže se nekadašnji kraljevski dvorac, koji se počeo graditi u 14. stoljeću, a izgradnja je završila prije stotinu godi-

na. Danas su u dvoru smješteni muzeji, nacionalna knjižnica i kazalište.

Danas to mjesto nekadašnje aristokracije zauzimaju turisti, koji slikaju peštansku obalu. O ljepotama Budima i Pešte moglo bi se pisati puno, no tu raskoš i ljepotu najbolje je upoznati uživo.

Drugi dan oko 14 sati izletnička skupina uputila se prema Zagrebu. Na odredište u Zagreb stigli su predvečer, puni utisaka koje će pamtitи dugi i dati im poticaj i motiv za organizaciju sličnih stručnih putovanja. Na rastanku **Tomislav Prpić**, predsjednik HDŽI-a, zahvalio je svim članovima na odazivu te zahvalio svima koji su sudjelovali u organizaciji tog putovanja.

Alen Križić



Slika 3: Skupna fotografija kraj Dunava