

UTVRĐIVANJE PROMETNE I TEHNOLOŠKE POTRAŽNJE ZA ŽELJEZNIČKIM VOZILIMA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Doc. dr. sc. Mladen Nikšić
Prof. dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić
Milan Brkić, dipl.ing.

Sažetak

Raznolikost i zastarjelost voznog parka Hrvatskih željeznica predstavlja zapreku učinkovitijem poslovanju i konkurentnosti prema drugim željezničkim prijevoznicima te ostalim prometnim granama u putničkom i teretnom prijevozu. U radu se, na temelju ostvarenog rada putničkih i teretnih vagona te vučnih vozila proteklih godina, daju prognoze za sljedeća razdoblja. Osim toga, predlaže se struktura i dinamika nabavke novih vozila za potrebe putničkog i teretnog prijevoza.

1 Uvod

Vozni park komercijalnih željezničkih vozila Hrvatskih željeznica sastavljen je od vučnih vozila, putničkih i teretnih vagona. Sve njih karakterizira poprilična raznolikost odnosno velik broj različitih serija i vrsta vozila, zastarjeli vozni park koji je skupo održavati, velika imobilizacija i nedovoljna raspoloživost. Iako je posljednjih godina nabavljen određen broj novih vozila i moderniziran dio postojećih vozila, prosječna starost voznog parka i dalje premašuje 30 godina. Za pojedine vrste i serije vozila koja se nalaze u inventarskom voznom parku nema prometne niti tehnološke potražnje, a komercijalno su potpuno neupotrebljive. S obzirom na ekonomsku krizu ne može se očekivati brz oporavak tržišta u željezničkom teretnom prijevozu. Znatno bolju perspektivu ima tržište putničkog prijevoza, osobito u području gradsko-prigradskog prijevoza. Međutim, odlučujuću ulogu u privlačenju korisnika imat će kvaliteta usluge, točnost, cijena i udobnost putovanja pri čemu će težište biti na nabavi novih motornih vlakova za gradsko-prigradski i regionalni prijevoz putnika.

2 Analiza ostvarenog rada željezničkih vozila

2.1 Teretni prijevoz

Rad u prevezenim tonama robe bilježi značajan pad, od 5,5% u 2008. i 21% u 2009. godini, dok u ntkm, nakon rasta u prijašnjim godinama, posljednjih godina također bilježi značajan pad s godišnjim indeksom 5,6 i 13,7 % (tablica 1). S gledišta statičkog opterećenja vagona, ono je u 2009. godini doživjelo značajan pad od 10,5%, što znači da je pad rada za jednu od posljedica imao i lošije korištenje vagonskog parka. Međutim, potrebno je naglasiti da aktivni inventarski park još uvijek nije stabiliziran i da u HŽ-u ne postoje analize dnevnog iskorištenja vagonskog parka kako bi se utvrdilo koje rezerve vagona izvan robnih operacija stvarno postoje i kakva je raspoloživost aktivnog parka. Osamostaljenjem Hrvatskih željeznica vozni park teretnih vagona karakterizirao je velik broj vagona pretežno za konvencionalni prijevoz (komadne pošiljke i rasuti teret) dok je vagona specijalne namjene bilo relativno malo. Tijekom proteklih dvadeset godina postupno se smanjivao broj vagona otpisivanjem i kasacijom zastarjelih vagona te mijenjala struktura nabavkom vagona koji udovoljavaju zahtjevima tržišta prijevoznih usluga.

Ni danas stanje voznog parka teretnih vagona nije zadovoljavajuće jer prosječna im je starost 2008. godine iznosila 28 godina. Od 2004. do 2009. godine rashodovana su, zbog dotrajalosti, 2084 teretna vagona, a nabavljeno je 808 novih. Od 2010. do 2014. godine planira se otpisati i rashodovati 2332 teretna vagona.

Tablica 1. Pokazatelji ostvarenog rada u 2007, 2008. i 2009. godini

OSNOVNI KVANTITATIVNI I KVALITATIVNI POKAZATELJI RADA						
POKAZATELJ	MJERA	IZVRŠENJE				INDEKS
		2007.	2008.	2009.	08/07	09/08
Prevezene tone robe	10 ³ tona	15.764	14.851	11.730	94,21	78,99
Utovar	vagona	202.478	205.250	157.522	101,37	76,75
Istovar	vagona	178.750	164.560	142.069	92,06	69,44
Utovar robe	tona	8.407.792	8.629.103	6.598.518	102,63	78,74
Istovar robe	tona	7.212.655	6.393.829	5.717.996	88,65	95,07
BRTKM (000)		6.950.109	6.556.180	5.191.533	94,33	77,66
NTKM (000)		3.485.416	3.290.114	2.566.096	94,40	86,33
Odnos bruto/neto		1,99	1,99	2,02	100	70,30
Nepodmirenje	vagona	10.647	9.589	4.589	90,06	76,47
Statičko opterećenje vagona	tona/vagon	41,52	42,04	41,89	101,25	89,43

Na dan 31.prosinca 2009. inventarsko stanje teretnih vagona HŽ Carga iznosilo je 6644 teretna vagona (tablica 2). U inventarskom stanju nalazilo se 787 nedostupnih teretnih vagona. Nedostupni vagoni nalaze se na području drugih zemalja nastalih raspadom Jugoslavije kao posljedica prekida prometa uzrokovanog ratnim djelovanjima i više nije moguće utvrditi gdje se navedeni vagoni nalaze i u kakvom su stanju. Može se pretpostaviti da će u konačnici biti otpisani zbog dotrajalosti.

Tablica 2. Stanje teretnih vagona

OPIS	Ostvarenje					
	2004.	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
1	2	3	4	5	6	7
Inventarsko stanje 31. prosinca	7.376	7.330	6.813	6.780	6.632	6.644
Rashodovano	688	289	635	201	223	48
Nabavka	144	243	118	168	75	60
Aktivni inventarski park	4.802	5.117	5.224	5.461	5.445	5.431
Raspoloživo za promet	4.581	4.824	4.890	5.027	5.210	5.245
Potrebno za promet	4.804	4.891	4.891	5.162	5.162	4.972

2.2 Putnički prijevoz

Prijevoz putnika željeznicom bilježio je u razdoblju do 2008. godine znatna povećanja obujma u prevezenim putnicima i putničkim kilometrima. U odnosu na 1990. u 2008. godini ostvareno je za 76,3% više prevezenih putnika i za 52,8% pkm-a, što proizlazi iz trostrukog smanjenja prosječnog puta jednog putnika s 85,2 km na 25,5 km. Nakon što je u 1990-im uveden masovniji prigradski prijevoz na području Zagreba, broj prevezenih putnika znatnije je zastupljen u odnosu na pkm za navedenu kategoriju u ukupnom prijevozu (utjecaj prosječnoga prijevoznog puta od 15 km). Osim toga, smanjeno je i unutarnje tržište koje je postojalo u okviru bivše države. Time je putnički prijevoz doživio one strukturne promjene koje će se i u budućnosti odražavati na njegovo ukupno stanje i poslovanje, a posebice u uvjetima kada će se prigradski prijevoz proširivati i na druge gradove. U posljednjim godinama rast rada je nešto usporen, što je uzrokovano prvenstveno smanjenjem porasta rada u međunarodnom prometu 2008. godine te značajnom padu u 2009. godini od 11,6% u broju prevezenih putnika (tablica 3.) i 15,9% u pkm-u. Ipak, zahvaljujući prvenstveno porastu rada u gradsko – prigradskom prijevozu, ukupan rad je povećan u 2008. godini za 12,4% u broju putnika i 3,8% u pkm, a u 2009. godini porast je znatno manji (3,6% u broju prevezenih putnika i 1,4% u putničkim kilometrima). Za nastavak pozitivnih kretanja u sljedećem razdoblju, potrebno je napraviti valjane analize i procjene te poduzeti odgovarajuće mjere.

Tablica 3. Obujam prijevoza putnika željeznicom u 2007, 2008. i 2009. godini

O P I S	GODINA			INDEKS	
	2007.	2008.	2009.	08/07.	09/08.
PREVEZENI PUTNICI (10³)	63.131	70.961	73.545	112,4	103,6
Unutarnji promet	62.367	70.170	72.846	112,5	103,8
- lokalni i daljinski	17.939	17.720			
- prigradski prijevoz	44.428	52.450			
Međunarodni promet	764	791	699	103,5	88,4
PUTNIČKI KILOMETRI (10⁶)	1.611	1.810	1.835	112,4	101,4
Unutarnji promet	1.508	1.703	1.745	112,9	102,4
- lokalni i daljinski	842	916			
- prigradski prijevoz	666	787			
Međunarodni promet	103	107	90	103,8	84,1

Na ostvarivanje prihoda od prijevoza, a time i na prosječnu razinu ostvarenih cijena (prihoda po pkm-u) utjecala je i popunjenost mjesta u pojedinim vrstama vlakova i danima u tjednu (prema brojanju u ožujku 2006. i u listopadu 2008.). Prema okvirnoj procjeni, stupanj iskorištenja (popunjenosti) svih vlakova u lokalnom i daljinskom prijevozu kreće se između 45% i 50%. Za prigradske vlakove taj je stupanj najveći i, prema procjeni, kreće se između 60% i 65%. Očekivati je da će se povećanjem obujma prijevoza putnika i povećanjem kvalitete prijevozne i dodatnih usluga, povećavati popunjenost vlakova.

Iz dosadašnjih razmatranja može se zaključiti da prijevoz putnika željeznicom u Hrvatskoj ima perspektivu u unutarnjem prometu, posebno gradsko-prigradskom, ali su za daljnji rast potrebna značajnija ulaganja u infrastrukturu, obnovu voznog parka i u kapacitete za održavanje, prvenstveno u izgradnju tehničko-putničkoga kolodvora u Zagrebu.

2.3 Ostvareni rad vučnih vozila

Ostvareni rad vuče vlakova u brtkm (tablica 4.) bilježi značajan pad, osobito u 2009. godini, s indeksom 97% (2008. u odnosu na 2007. godinu) i 86% (2009. godina u odnosu na 2008), što je ukupan pad u posljednje tri godine od 14%. Najveći pad je u teretnom prijevozu u 2009. godini u odnosu na 2008. od 13%. Takvo kretanje rada izravno je vezano na smanjenje rada operatera HŽ Cargo. Odnos rada električne i dizelske vuče, izražen u brtkm, u protekle tri godine vrlo se malo mijenjao i kretao se u omjeru od približno 65 : 35 u korist električne vuče, dok je u vlak-kilometrima ostao nepromijenjen i iznosi 54 : 46 u korist dizelske vuče.

Tablica 4. Pregled ostvarenog rada vučnih vozila (10^3 brtkm)

Vrsta vuče	Godina			Indeks	
	2007.	2008.	2009.	08/07.	09/08.
DIZELSKA VUČA	3.399.900	3.321.819	2.957.180	0,98	0,89
Putnički dizel ukupno	1.022.820	1.052.398	1.023.286	1,03	0,97
Putnički prijevoz lokomotive	502.654	634.989	514.522	1,26	0,81
Putnički prijevoz DMV	520.166	535.130	508.763	1,03	0,95
Teretni prijevoz	2.377.083	2.269.422	1.933.894	0,95	0,85
ELEKTRIČNA VUČA	6.647.607	6.436.793	5.410.575	0,97	0,84
Putnički elektro	1.857.014	1.884.922	1.899.855	1,02	1,01
Putnički prijev. lok. monofazne	1.325.986	1.369.800	1.426.000	1,03	1,04
Putnički prijev. EMV monofazni	443.201	442.000	401.000	0,99	0,91
Teretni elektro	4.790.593	4.551.871	3.510.720	0,95	0,77
PUTNIČKA UKUPNO	2.879.834	2.937.320	2.923.141	1,02	1,00
TERETNA UKUPNO	7.167.676	6.821.293	5.446.614	0,95	0,80
UKUPNO	10.047.510	9.758.612	8.367.755	0,97	0,86

Taj odnos trebalo bi u idućem razdoblju znatnije okrenuti u korist električne vuče (tablica 5.).

Tablica 5. Odnos dizel i električne vuče u ostvarenim brtkm i vlak-km (10^3)

Vrsta vuče	Godina					
	2007.		2008.		2009.	
	brtkm	vlak-km	brtkm	vlak-km	brtkm	vlak-km
UKUPNO	10.047.510	32.440	9.758.612	32.363	8.367.755	30.864
DIZELSKA VUČA	3.399.900	17.347	3.321.819	17.655	2.957.180	16.586
UDIO DIZELSKE VUČE (%)	33,8	53,5	34,0	54,2	35,3	53,7

Pokazatelji kvalitete rada vučnih vozila u putničkom i teretnom prometu

U kvalitativne pokazatelje vučnih vozila pripadaju: prosječno opterećenje vučnog vozila, prosječna duljina vučne dionice, prosječna komercijalna brzina, prosječna tehnička brzina, obrt vučnog vozila, prosječno dnevno trčanje, rad vučnog vozila tijekom dana, koeficijent sporednog rada i produktivnost vučnog vozila. Standardizirani pokazatelji kvalitete rada vučnih vozila, uz pokazatelje količine rada, daju sliku korištenja vučnih vozila te se iz njihovih vrijednosti

analitički mogu utvrditi neracionalnosti, odnosno propusti u konstrukciji voznog reda, organizaciji i operativnim mjerama vuče vlakova, dotično u turnusima vučnih vozila. Osnovni pokazatelji kvalitete rada vučnih vozila su: broj kvarova, prosječna dnevna kilometraža i čisti rad (tablica 6.). Podaci iz prethodne tablice odnose se na sva vučna vozila (lokomotive i motorni vlakovi) pojedinog sustava vuče (elektro i dizel) bez manevarskog rada. Podaci o dnevnoj kilometraži i čistom radu pojedinih serija vučnih vozila ovisno o vrsti prijevoza nisu poznati. Veću produktivnost lokomotiva omogućuje s jedne strane veća masa vlakova (bruto), a s druge strane što duži prijeđeni put pri vožnji vlaka (km) ili što duže dnevno vrijeme provedeno u vuči vlaka (h). Iz tablice 6. vidljivo je da su prosječna dnevna kilometraža i čisti rad kod dizelskih vučnih vozila nešto kraći u odnosu na električna te da su dnevna kilometraža i čisti rad u putničkoj vuči duži u odnosu na teretnu. Očito su poboljšanja u organizaciji vuče vlakova moguća, jer bi ti pokazatelji mogli biti bolji, a njihove razlike između dizelske i električne vuče kao i između putničkog i teretnog prometa još izraženija.

Tablica 6. Prosječna dnevna kilometraža i čisti rad vučnih vozila

VRSTA VUČE	VRSTA PROMETA	DNEVNI PUT (km)					ČISTI RAD (h)				
		2007.	2008.	08/07.	2009.	09/08.	2007.	2008.	08/07.	2009.	09/08.
DIZEL	PUTNIČKI	365	370	1,01	367	0,99	6,75	6,90	1,02	7,02	1,02
	TERETNI	291	287	1,01	256	0,89	5,84	6,35	1,09	5,66	0,89
	P + T	338	340	1,01	327	0,96	6,42	6,70	1,04	6,53	0,97
ELEKTRO	PUTNIČKI	519	536	1,03	584	1,09	6,75	6,97	1,03	7,74	1,11
	TERETNI	336	402	1,03	331	0,82	6,01	6,57	1,09	5,65	0,86
	P + T	443	481	1,03	475	0,99	6,44	6,80	1,06	6,84	1,01
D + E	P + T	384	400	1,04	389	0,97	6,43	6,75	1,05	6,66	0,99

3 Dugoročne prognoze u putničkom prijevozu

Glavnina prihoda potječe od sufinanciranja Grada Zagreba, a model sufinanciranja nije dugoročno utvrđen. U 2009. godini je prihod s te osnove iznosio 95 milijuna kuna, ali je teško očekivati da će nadalje tako i ostati. Putnički kilometri, kao pokazatelj, temelje se na procjeni da putnik u gradsko-prigradskom prijevozu prosječno putuje 15 km, što također nije u potpunosti realan pokazatelj, već bi u sadašnjim uvjetima on trebao iznositi 12 km. Na temelju takvog pristupa napravljene su realne prognoze prikazane tablicom 7.

Tablica 7. Prognoza broja putnika i prihoda u GPP Grada Zagreba (u 000)

GODINA	2008.	2009.	2010.	2015.	2020.	2025.	2028.
PUTNICI	52.449	53.908	49.929	59.300	67.289	83.854	87.684
pkm	787.000	809.000	751.000	891.952	1.009.162	1.257.600	1.315.045
PRIHOD	90.200	95.200	91.900	178.390	222.016	339.552	355.062

Kada se promatra regionalni putnički prijevoz u željezničkom prometu, prosječni prijevozni put se kretao od 32 km u 2001. do 48,2 km u 2010. godini. Zanimljivo je kako se u međugradskom prometu prosječni prijevozni put u istom razdoblju kretao od 47 km do 55 km. Iz toga se može zaključiti kako je ukupni prosječni prijevozni put u sustavu Hrvatskih željeznica katastrofalno nizak, i to bez obzira na to radi li se o unutarnjem međugradskom, gradsko-prigradskom ili međunarodnom prijevozu putnika. Razlozi za takvu nisku razinu usluge u regionalnom putničkom prijevozu na mreži pruga HŽ-a, odnosno očitoj stagnaciji ukupnog broja prevezenih putnika su u sljedećem: nedovoljna (ili bolje reći tehnološki neefikasna) ulaganja u željezničku infrastrukturu koja je u segmentu usluge putničkog prometa u funkciji ciljne mreže; izostanak ulaganja u obnavljanje i modernizaciju voznog parka za potrebe putničkog prijevoza (koji je u vlasništvu tvrtke HŽ – Putnički prijevoz d.o.o.) i loš i tehnološki neodrživ model organizacijskog ustroja pružatelja usluga putničkog prijevoza unutar sastava HŽ Holdinga koji traži korjenite strukturne promjene i kvalitetan program reorganizacije i restrukturiranja (slika 1).

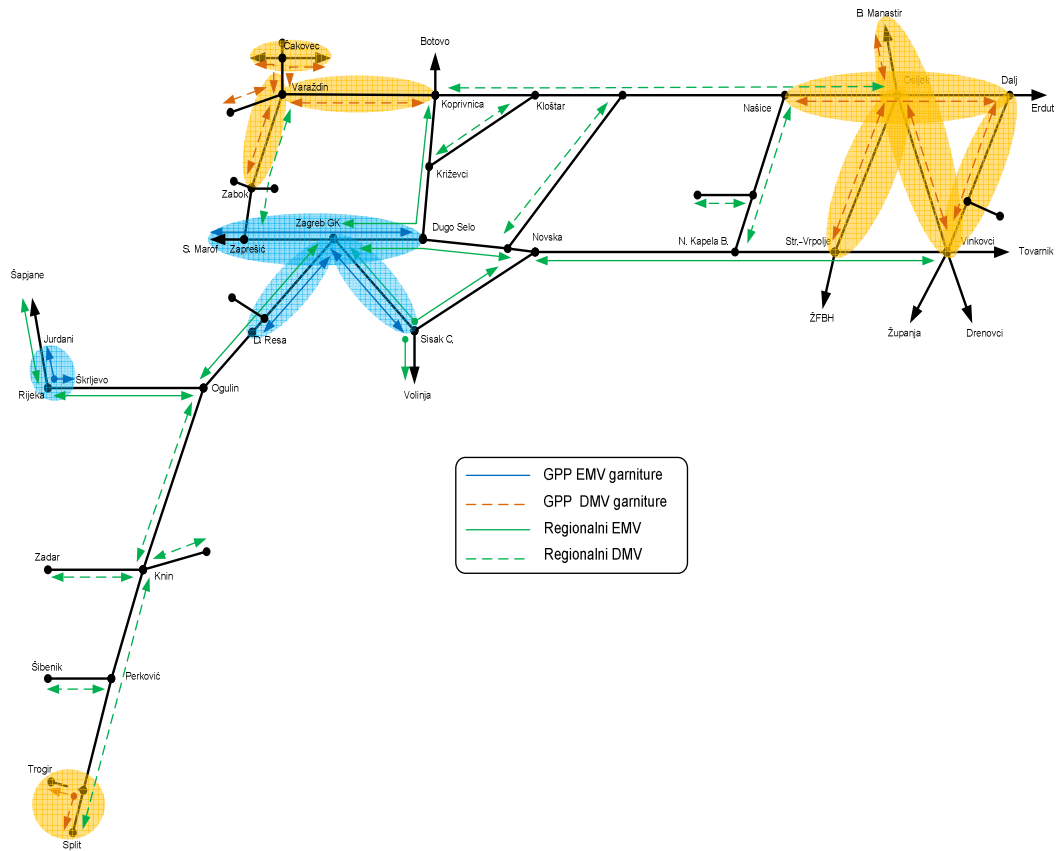
Tablica 8. Prognoza broja putnika i prihoda u regionalnom prijevozu (u 000)

GODINA	2008.	2009.	2010.	2015.	2020.	2025.	2028.
PUTNICI	14.176	14.690	14.537	17.099	19.723	23.873	24.963
pkm	675.000	690.000	657.000	880.017	995.659	1.240.772	1.297.448
PRIHOD	186.100	178.100	175.000	246.405	288.741	359.824	376.260

Ako bi reforme i kvalitetan investicijski ciklus u ovome dijelu putničkog prijevoza u sljedećem razdoblju izostale, može se očekivati određen trend porasta prevezenih putnika, ali s veoma niskom stopom prirasta (tablica 8). U tom su slučaju predviđene određene stope u očekivanom porastu broja putnika, i to na sljedeći način:

- u razdoblju od 2010. do 2015. godine rast po stopi od 3,5%
- u razdoblju od 2015. do 2020. godine rast po stopi od 2,5%
- u razdoblju od 2020. do 2025. godine rast po stopi od 4,5%
- od 2025. pa nadalje rast po stopi od 1,5%.

Iz istog razloga učinjene su određene korekcije i u očekivanom rastu prihoda. Prema unaprijed utvrđenoj politici cijena jedna od mogućih varijanata jest da cijena 1 pkm u razdoblju od 2010. do 2015. godine iznosi 0,26 kn, u razdoblju od 2015. do 2020. godine iznosila bi 0,28 kn, a u razdoblju od 2020. do 2028. godine 0,29 kn.



Slika 1. Shema prometovanja regionalnih vlakova po preporuci autora

4 Prijedlog nabavke novih vozila u sljedećem razdoblju

U putničkom prijevozu potrebno je nabaviti 41 motorni vlak do 2018. godine odnosno 44 motorna vlaka ako bude izgrađena pruga Podsused – Samobor – Bregana. Dinamika nabavke motornih vlakova prikazana je u tablici 9.

Tablica 9. Prijedlog modernizacije voznog parka HŽ – PP do 2018. godine

Prijedlog nabavke i implementacije novih garnitura po fazama	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	UKUPNO
EMV GPP Zg	1*	3	4	3	2	2	(3)		15 (18)
EMV Regionalni promet	1*	1	2	3	3	2	2		14
DMV Regionalni promet	1*	0	0	2	2	3	2	2	12
UKUPNO	3	4	6	8	7	7	4 (7)	2	41 (44)

*uključivo prototip

U teretnom prijevozu, kako bi se moglo oduprijeti konkurenciji nakon liberalizacije tržišta, potrebno je nabaviti serije teretnih vagona do 2014. godine prikazane u tablici 10.

Tablica 10. Prijedlog nabavke novih teretnih vagona

SERIJA VAGONA	KOLIČINA
Eanos – z	380
Tadns – z	100
Habbins – z	90
Sgns – z	80
Uacns – z	100
Zaes – z	100
Eamos – z	30
UKUPNO	880

U lokomotivskom parku HŽ Vuče vlakova bit će potrebno nabaviti 15 višesustavnih lokomotiva u razdoblju 2014 ÷ 2016. godine i 20 dizel-električnih lokomotiva do 2018. godine.

5 Zaključak

Temeljni projekti koje treba realizirati u svrhu optimizacije voznog parka jesu programi modernizacije postojećih i nabavka novih vozila. Ti programi moraju biti međusobno usklađeni jer će se njihova realizacija, s obzirom na složenost i način financiranja, odvijati jednim dijelom paralelno. Nabavka novih vozila treba uslijediti sukladno realnim projekcijama teretnog i putničkog prijevoza odnosno na temelju studija opravdanosti nabave, uzimajući u obzir učinke skore liberalizacije tržišta željezničkih usluga u Republici Hrvatskoj.

U teretnom prijevozu potrebno je u potpunosti napustiti dizelsku vuču na koridorima Vb i Vc dok se angažiranje većeg broja električnih lokomotiva na X. koridoru može očekivati s porastom prijevoza. Iz voznog parka teretnih vagona potrebno je ukloniti sve tehnički, tehnološki i komercijalno neperspektivne vrste i serije vagona, a modernizirati i nabaviti samo one vagone za kojima postoji potražnja.

Najveći tržišni potencijal ima putnički prijevoz, i to u području gradsko-prigradskog, lokalnog i regionalnog prijevoza jer, unatoč recesiji, bilježi rast, pa zbog toga nabava novih elektro- i dizelmotornih vlakova treba imati prioritet.

Literatura

1. Hrvatske željeznice – Plan poslovanja za 2010. godinu, Hrvatske željeznice, Zagreb, 2009.
2. Hrvatske željeznice, Poslovna izvješća za 2005, 2006, 2007. i 2008. godinu, Hrvatske željeznice, Zagreb, 2006, 2007, 2008. i 2009.
3. Hrvatske željeznice – Program modernizacije prijevoznih kapaciteta u razdoblju 2010 – 2012. godine, Hrvatske željeznice, Zagreb, 2010.
4. Mlinarić, T. J., Nikšić, M., Brkić, M.: Implementation of Fleet Management in Train Traction, Traffic and Transportation, vol. 20, Zagreb, 2008.
5. Plan investicija prijevoznih kapaciteta društava HŽ Holdinga, HŽ Holding, Zagreb, veljača 2011.
6. Studija razvoja i unapređenja kvalitete usluga gradsko-prigradskog željezničkog prijevoza putnika grada Zagreba i okolnih županija, Inženjerski biro Convena konzalting, Zagreb, 2011.

7. Istraživanje prometne potražnje tržišta željezničkih transportnih usluga u Republici Hrvatskoj i okruženju – case study: potreba za elektro-vučnim vozilima, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, rujan, 2010.
8. Nikšić, M: Utjecaj kvalitete održavanja na vijek trajanja željezničkih vozila; doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
9. Studija opravdanosti investicija u nove prijevozne kapacitete – motorne vlakove, case study: Srednjoročni plan (do 2020), Fakultet prometnih znanosti i BDO, Zagreb, 2011.
10. Utvrđivanje prometne i tehnološke potražnje za specijalnim vagonima za prijevoz rasutog tereta, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.