

Mr. DRAGO BLAGOJEVIĆ
Institut prometnih znanosti,
Zagreb

Prometna tehnika

Pregled

UDK: 629.1.072+338.48

Primljeno: 30.05.1989.

Prihvaćeno: 12.12.1989.

VLA KOVI POVEĆ ANIH I VELIKIH BRZINA KAO FAKTOR TURISTIČKE PONUDE

SAŽETAK

Rad obuhvata pregled razvoja vlakova povećanih i velikih brzina u zemljama kod kojih se dostignuća željeznice mogu smatrati reprezentativnim u svijetu. Navedene su bitne tehničko-tehnološke karakteristike pojedinih vlakova, data je mreža pruga za vlakove EuroCity i Plan mreže evropskih pruga za velike brzine. U vezi s dostignućima i tendencijama razvoja vlakova povećanih i velikih brzina, ukazuje se na neke modele turističke destinacije JŽ.

1. UVOD

Pažnja željezničkih uprava svih ekonomski razvijenih zemalja u svijetu usmjerena je na podizanje tehničko-tehnološkog nivoa željezničke infrastrukture i prijevoznih sredstava, čime se stvaraju uvjeti za veće uključivanje željeznice i u turističku privredu. Uvode se putnički vlakovi povećanih brzina (do 200 km/h) i velikih brzina (do 300 km/h) s ciljem da željeznica bude konkurentna avionskom i cestovnom prijevozu. Polazne aproksimativne predikcije predviđaju dvostruko kraće vrijeme putovanja nego cestovnim vozilima na kraćim razdaljinama (do 200 km/h), približno isto vrijeme kao avionskim prijevozom na srednjim razdaljinama (300-600 km) i najviše dvostruko zaostajanje iza avionskog prijevoza na većim razdaljinama (preko 600 km). Uvođenjem takvih vlakova, uz visoki komfor, regularnost i frekvenciju polazaka, broj putnika znatno se povećava, kako u svakodnevnom međugradskom tako i u turističkom prometu.

2. SUVREMENI TRENDOVI RAZVOJA VLA KOVA POVEĆ ANIH I VELIKIH BRZINA U SVIJETU

Ekonomski proces većine zemalja u svijetu praćen je posljednjih godina simultanim ulaganjem značajnih finansijskih sredstava u razvoj nacionalnih željezničkih sistema. U pravilu, brzine do 200 km/h ostvaruju se na postojećim rekonstruiranim prugama, a za veće brzine grade se nove pruge koje su komplementarne postojećoj mreži. Prema dinamici ulaganja u infrastrukturu i vozna sredstva, željeznica u nekim zemljama doživljava pravu renesansu [1]. U narednom tekstu daje se osvrt na relevantna zbivanja u tom području.

2.1. Vlakovi povećanih i velikih brzina u Evropi

Razvijene zemlje Evrope ubrzano rade na osavremenjavanju željezničke mreže, osobito uvođenju vlakova povećanih i velikih brzina. Spajanjem nacionalnih željezničkih mreža pojedinih zemalja u jedinstvenu evropsku mrežu sa standardnom infrastrukturom i prijevoznim sredstvima, željeznica dobiva mogućnost veće participacije u turističkoj privredi, što bez sumnje može imati pozitivne implikacije i na turističku privredu naše zemlje. Zemlje Zapadne Evrope prihvatile su činjenicu da su velike brzine vlakova u željezničkom prometu značajan faktor ekonomske integracije

Evrope [2]. Osim toga, unutar EZ, realizira se znatan dio međusobnog turističkog prometa, a okupljena su vrlo jaka emitivna i receptivna turistička tržišta.

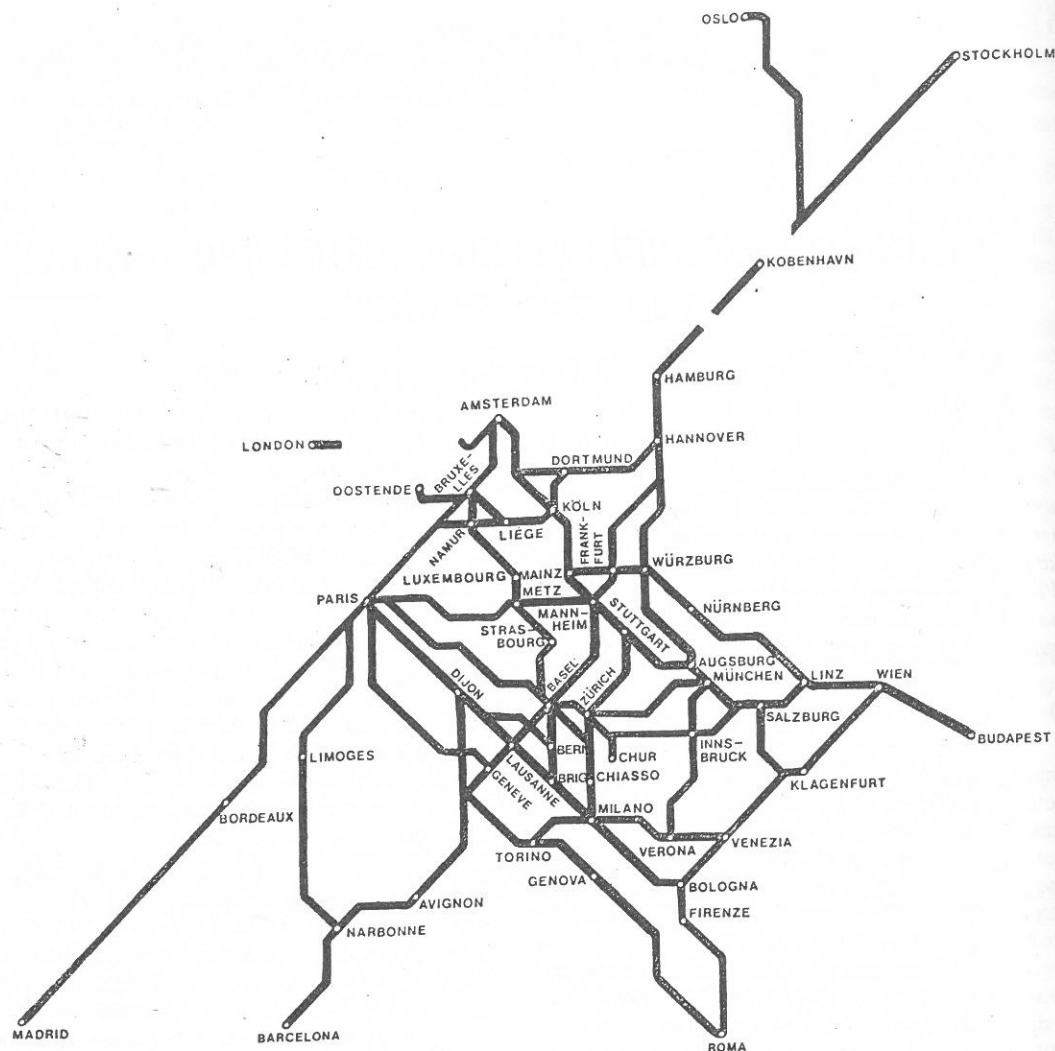
U Francuskoj se tradicionalno poklanja značajna pažnja razvoju željezničkog prometa, što je rezultiralo visokim dometima Francuskih nacionalnih željeznica (SNCF), osobito u razvoju suvremenih vlakova za velike brzine, nazvanih TGV. Pruga Paris-Lyon-Jugoistok puštena je u saobraćaj u dvije etape: septembra 1981. i septembra 1983. Od tada vlakovi TGV svakodnevno prevlažu u trajanju od 2 sata udaljenost od 390 km između Pariza i Lyona, uz maksimalnu brzinu od 270 km/h. TGV Jugoistok povećuje i švicarske gradove Ženevu, Bern i Lozanu. Godišnje se na ovim linijama ostvari 9,8 mlrd pkm, što je za 55% više od rezultata ostvarenih na istim relacijama prije puštanja u promet vlakova TGV. Nove putnike čine uglavnom ljudi koji su odustali od cestovnog i avionskog prijevoza.

Početkom 1985. g. otpočela je izgradnja pruge za velike brzine prema zapadu zemlje, nazvane TGV Atlantique, sa puštanjem u promet prve etape u jesen 1989, a ostalog dijela u jesen 1990. Godine 1987. objavljena je odluka o izgradnji pruge TGV Sjever sa puštanjem u promet 1993. g., što se podudara sa datumom otvaranja tunela ispod Lamanša kojim će se uspostaviti i željeznička veza v. Britanije sa kontinentom. Projektom Paris-Is-tok predviđa se povezivanje Francuske sa SR Nj. i Luksemburgom. Sve pruge se planiraju za brzine od 300 km/h.

Na DB su vršena višegodišnja ispitivanja vlakova velikih brzina ICE, nakon čega je 1988. g. otpočela izgradnja kompozicija vlakova Intercity Express (IC). Prva etapa programa predviđa uvođenje u eksploataciju 1991. g. dviju brzih linija (Hamburg-Nürnberg-München i Hamburg-Frankfurt-Stuttgart-München) sa službenom brzinom vlakova od 250 km/h u intervalu od 1 sat (na dionici Hanover-Würzburg 0,5h). Predviđen je i razvoj regionalnog putničkog željezničkog prometa, uz dodirne točke brzih linija, s brzinom vlakova od 200 km/h u intervalima 2 sata. Rekordna brzina od 406,9 km/h sa vlakom ICE na probnoj dionici pruge postignuta je 1. maja 1988. g.

Projektom velikih brzina do 300 km/h Talijanskih državnih željeznica (FS) predviđa se izgradnja novih vlakova i nove infrastrukture na glavnim prometnim pravcima: u pravcu sjever-jug, tj. linija Milano-Bologna-Firenze-Roma-Napoli-Baltipaglia i zapad-istok, tj. linija Torino-Milano-Venezia. Očite su namjere da se intenzivira promet trajektnom vezom jug Italije-Grčka. Izgrađen je elektromotorni putnički vlak sa nagibnom konstrukcijom kolskog sanduka (ETR 450, tzv. "Pendolino") koji omogućava veće brzine u zavojitim dionicama pruga do 20% u odnosu na klasične vlakove. Namijenjen je za maksimalne brzine od 250 km/h. Do početka 90-ih godina planira se uvođenje "super vlakova" serije ETR 500 za brzine do 300 km/h.

SSSR je pristupio sporazumu o evropskoj mreži glavnih željezničkih pruga koji se odnosi na međunarodne pruge evropskog dijela SSSR. To su pruge koje povezuju Moskvu s inozemstvom, npr. pruga Moskva-Lenjingrad-Luzajka, Moskva-Minsk-Brest, Moskva-Kijev-Čop i Moskva-Kijev-Ungeny. Za



Slika 1. Mreža međunarodnih vlakova EuroCity

navedene pruge predviđeno je povećanje brzine na 160 km/h. Programom modernizacije željeznica planira se gradnja posebnih pruga za brzine 300 do 350 km/h. Brza pruga, tzv. srednja južna pruga, koja povezuje Moskvu i Krim, te Sjeverni Kavkaz i crnomorsku obalu imat će značajnu turističku funkciju. Biti će duga 2000 km i paralelna s postojećim linijama, a izgradnja počinje godine 1991. U mreži brzih pruga bit će i pruga Moskva–Lenjingrad, na kojoj od 1984.g. saobraća elektromotorni vlak ER 200 maksimalnom brzinom od 200 km/h.

Željeznice V. Britanije (BR) razvijaju vlakove za brzine do 200 km/h. Krajem 1981. g., u probnu eksploataciju uveden je elektromotorni vlak sa nagibnom konstrukcijom kolskih sanduka (APT). Nastao je pet godina nakon uvođenja vlaka s najbržom dizelskom vučom na redovnim linijama (HST). U 1988.g. završen je koncept vlaka Intercity 225 za brzine do 225 km/h, a posebna strategija razvija se za korišćenje željezničke pruge kroz tunel Lamanš.

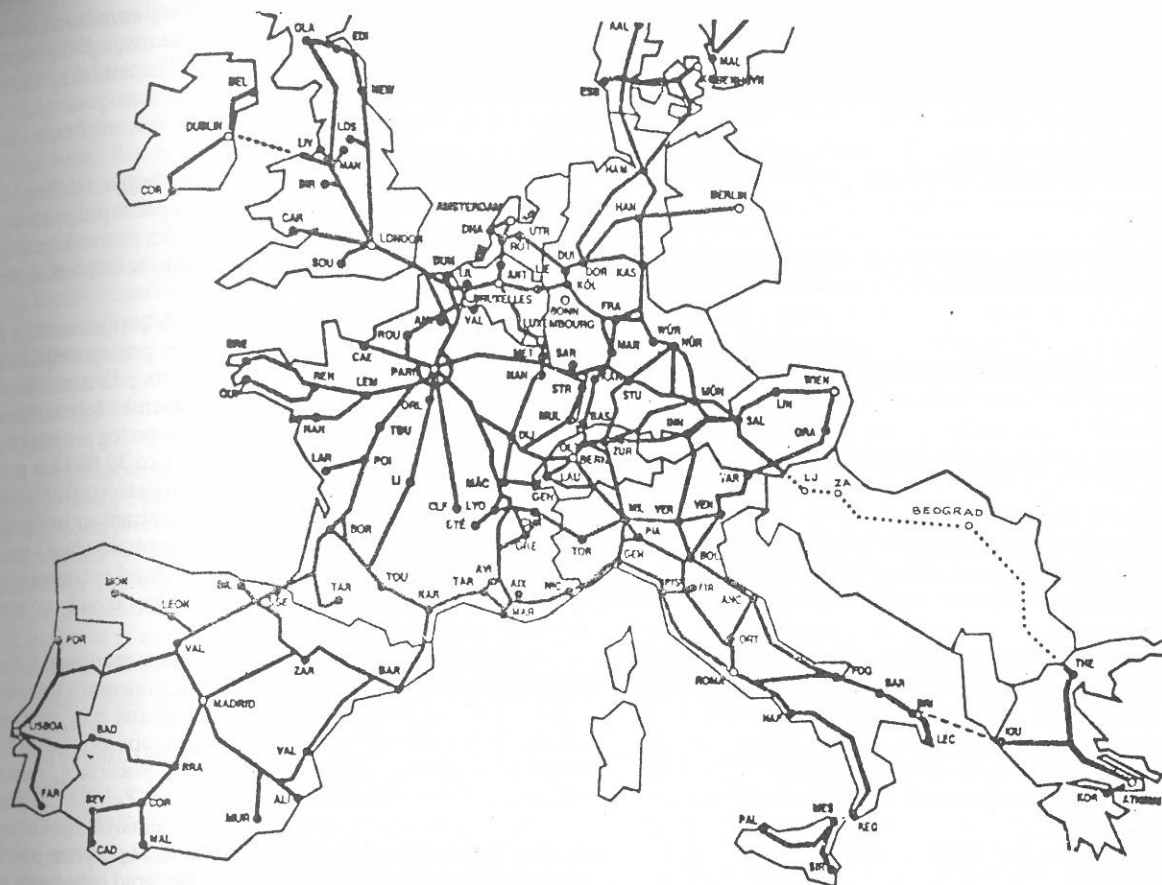
Španjolske državne željeznice (RENFE) otpočele su korištenje vlakova većih brzina 80-ih godina ovog stoljeća. To su vlakovi jedinstvenog tehničkog rješenja, nazvani TALGO, sa naginjanjem kolskog sanduka prema unutrašnjosti zavoja, što omogućuje povećanje brzine na zavojitim prugama, bez smanjenja komfora vožnje. Godine 1984. ovi vlakovi saobraćali su na sedam linija između Madrida i najvažnijih obalnih gradova, kao i međunarodni noćni vlak Madrid–Paris. Od godine 1969. TALGO saobraća između Barcelone i Ženeve u sistemu Trans-evropskih

ekspresa (TEE) u kojem se koriste brzi vlakovi najvišeg kvadranta i komfora sa samo prvim razredom. Godine 1974. u sistem uvodi se "Barcelona Talgo" između Pariza i Barcelone, sa spavaćim kolima. Udaljenost od 1173 km prelazi za 13 sati. U 1980. se očekuje uspostavljanje noćne veze Barcelona–Milano i Barcelona–Zürich. U vezi sa uvođenjem vlakova TGV Atlantique planira se uvođenje Inter-City vlakova do francuske granice, koji bi se spojili sa TGV-ima. Sadašnje brzine kreću se do 200 km/h, težnjom da se dostigne 235 km/h na postojećim prugama, a da se radi program izgradnje posebnih pruga.

Švedske državne željeznice (SJ) su od 1986.g. otpočele realizaciju programa vlakova za velike brzine. Radi prihvatljivosti investicija odlučeno je da se koriste postojeće pruge i brzine do 200 km/h. Daljnje smanjenje vremena putovanja ostvarit će se povećanjem brzine u zavojitim dijelovima pruga korištenjem vlakova sa nagibnom konstrukcijom (X2). Slične tendencije postoje i u ostalim skandinavskim zemljama.

Danske državne željeznice (DSB) razvile su Inter-City 3 sa dizel-motornim pogonom za brzinu od 180 km/h, koje su udovoljile specifičnim geografskim karakteristikama Danske. Zbog kratke udaljenosti s čestim stanicama, prijevoz trajektom između glavnih otoka i odlazak iz glavnog grada u najmanje pet odsto. Od 1991.g. ovi vlakovi treba da se uvedu u međunarodni Intercity promet na relaciji Kopenhagen–Hamburg.

Nizozemske željeznice (NS) i belgijske željeznice (SNCB) uvele su još 1957.g. na relaciji Amsterdam–Bruxelles vlakove



Slika 2. Plan evropskih pruga za velike brzine

saobraćaju u relativno kratkom vremenskom razmaku. Zahvaljujući tradicionalno dobroj suradbi željeznice i odgovarajuće industrije Belgije i Nizozemske, ovi vlakovi razvili su se u vrlo suvremene vozne jedinice.

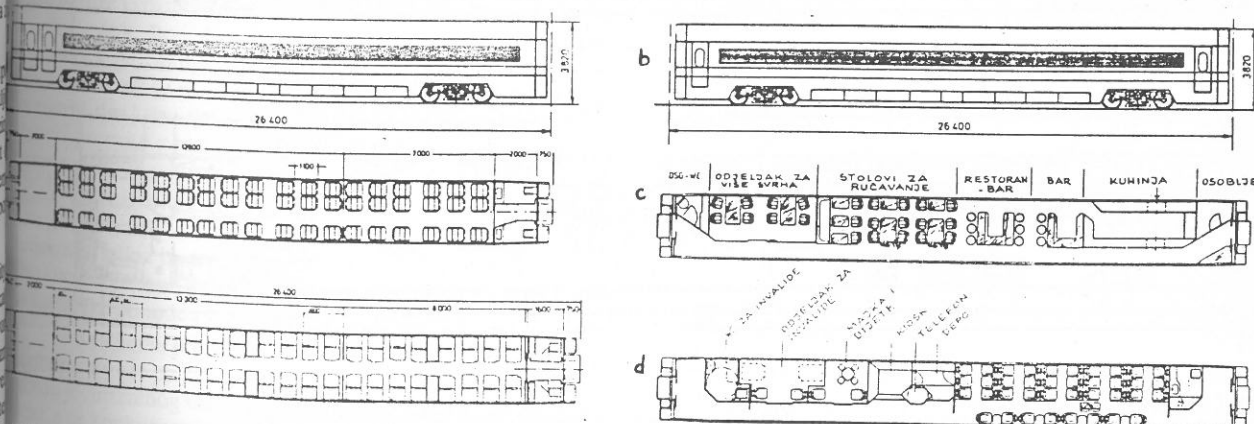
Švicarske državne željeznice (SBB) planiraju do 2000.g. intezivan rast domaćeg i međunarodnog željezničkog putničkog prometa. U 1988.g. na relaciji Zürich–Milano zamijenjen je raniji Trans–Europ–Express potpuno novim vlakom EuroCity.

Austrijske savezne željeznice (öBB) planiraju da u skoroj budućnosti postignu brzinu putničkih vlakova od 200 km/h. Već duže vremena u eksploataciji je elektromotorni vlak za brzine do

160 km/h, a u toku je razvoj novih suvremenih voznih jedinica sa isporukom u 1995. godini.

2.2. Vlakovi povećanih i velikih brzina u nekim vanevropskim zemljama

Značajno je istaći da se Japan može smatrati kolijevkom vlakova velikih brzina. Još 1. oktobra 1964., u vrijeme Olimpijskih igara u Tokiju, Japanske nacionalne zajednice (JNR) započele su realizaciju projekta pruga i vlakova za velike brzine pod jedinstvenim nazivom Shinkansen. Sastav Shinkansen vlakova uvjetovan je



Slika 3. Nova putnička kola za vlakove velikih brzina
a. kola 1. razreda

b. kola 2. razreda c. restoran kola d. servisna kola i salon 2. razreda

specifičnostima Japana, gdje se zahtijeva efikasan prijevoz u gusto naseljenim područjima. Definirani su zahtjevi: maksimalni kapacitet oko 1500 putnika u vlaku sa 16 kola duljine 400 m, frekvencija polazaka oko 10 vlakova na sat i realizacija velikih ubrzanja i usporjenja pri prosječnoj udaljenosti stanica od 39,6 km. Na temelju tih zahtjeva izgrađen je veći broj vlakova visokog komfora (serije 951,961,962,0,100,200) za brzine 210 do 270 km/h.

Smanjenjem vremena putovanja od Tokija do Marioke sa 3 sata 56 min na 2 sata 45 min, u idućih 9 mjeseci promet putnika povećan je za 44%. Također, na liniji Ueno–Nagata, nakon smanjenja vremena putovanja sa 2 sata 33 min na 1 sat 53 min, promet se povećao za 46%. Zapadne japanske željeznice smatraju turizam glavnim izvorom prihoda pa su uvele kola sa video projekcijama. Godine 1990. počinje gradnja turističke pruge od Takasakija do popularnog ljetovališta Karnizana. U kombinaciji klasične Shinkansen tehnologije, u Japanu otpočinje gradnja i mini-Shinkansen za velike brzine s razmakom tračnica od 1067 cm.

Nacionalne željeznice Republike Koreje (KNR) uvele su dizel hidraulične garniture suvremenih SAMUEL-ekspresa sa 5 kola za brzine do 150 km/h.

U prometnom sustavu SAD željeznički putnički promet imao je naglašenu regionalnu ulogu, zbog čega su inicijative za uvođenje vlakova velikih brzina nastale u novije vrijeme. Planovi se izrađuju na razini jedne ili više država, a zaključeno je da opravdanje za sada imaju klasična razvojna rješenja s obzirom da se za tehniku magnetnog pogona ne očekuju bitna tehnološka poboljšanja.

U Australiji je u toku izrada studije opravdanosti za izgradnju pruge dužine 870 km za brzine od 360 km/h između Sidneja i Melburna.

3. PROJEKCIJE INTEGRACIJE JŽ U EVROPSKU MREŽU VLAKOVA POVEĆANIH I VELIKIH BRZINA

Na tržištu željezničkih usluga kvaliteta danas ima vrlo važnu ulogu. Prihvaćajući takav izazov, evropske željeznice su

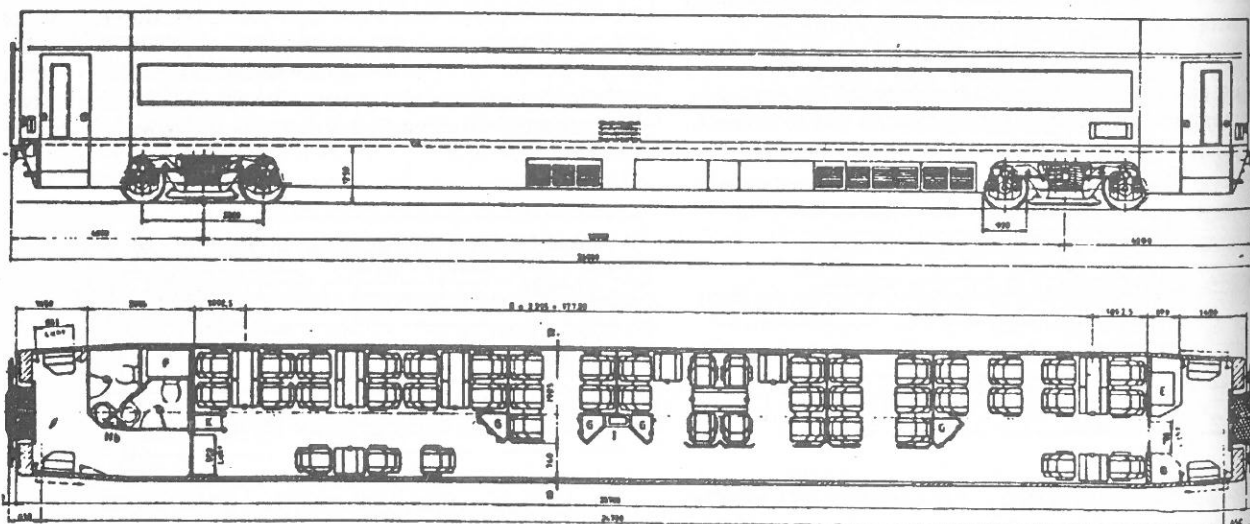
1987.g. donijele plan nazvan "EuroCity" koji označava kvaliteta za 64 međunarodna putnička vlaka koji pokrivaju 200 evropskih gradova u okviru 13 zapadnonjemačkih željeznica (sl.1). U 1988.godini mreža je proširena na vezu sa Mađarskom preko Austrije. Bitna obilježja Eurocityja jesu točnost, brzina, udobnost i visoki komfor.

Na svjetskoj izložbi prometa u Hamburgu, održanoj 1988.g., prikazana je mreža budućih evropskih pruga za velike brzine, u koju je uključen i glavni magistralni pravac kroz Jugoslaviju (sl. 2). Na prikazane pruge nastavljaju se željeznički pravci na istočnoevropske zemlje.

Krajem januara 1989.g. Zajednica željeznica zemalja Evrope, te Švicarske i Austrije, objavila je projekat gradnje željezničkog sistema za velike brzine u Zapadnoj i Južnoj Evropi. Projekt uključuje i temeljitu modernizaciju Jugoslavenske željezničke mreže i magistrale za brzine vlakova od 200 km/h. U sklopu tog projekta treba sagraditi ili za velike brzine rekonstruirati oko 30 000 km pruge, što bi omogućilo da se u narednih 30 godina učestvostručiti promet putnika i robe evropskim željeznicama. Planirani su troškovi od 90 mlrd ecua (više od 100 mlrd USD) koji obuhvaćaju i velike stroge norme zaštite okoliša. Cijeni se da bi mreža vlakova velike brzine bila znatno konkurentnija i efikasnija od sad već razvijenog cestovnog i avionskog prometa.

U prvoj etapi, od 1995.g. gradili bi se u zemljama EZ novi željeznički sistemi i pruge po provjerenoj francuskoj tehnološkoj magistrali TGV, ili bi se prema njoj prilagodile postojeće sadašnje željezničke infrastrukture. Druga etapa, do godine 2000, uključuje dogradnju sistema u EZ, ali i u Švicarskoj, Austriji i Jugoslaviji, te spojne pruge sa Skandinavijom. Zemlje EZ, posebno Grčka, zainteresirane su da se riješi problem izolacije Grčke od ostalih dijelova Zajednice. Također ističu da bi posebno povoljna konfiguracija terena na dionici Zagreb–Beograd omogućila brzine od gotovo 300 km/h.

Komforu suvremenih vlakova poklanja se izuzetna pažnja, jer je to jedan od bitnih činitelja koji putnike opredjeljuje za izbor prijevoznog sredstva. Zbog toga, suvremene vlakove karakteriziraju prostrana i udobna sjedala, ugodni interijer suvremenih vozova, bijentalnih rješenja, visok nivo ugostiteljskih usluga, adaptivna mogućnost socijalnog odnosa, odvojeni odjeljci za pušače i nepušače.



Slika 4. Tipični projekt za "vagon 2000".

E – razvodni ormar, I – informacijski blok, G – ormar za garderobu, K – prostor za prtljag, F – rezervoar za fekalije, Hb – ručna kočnica, B – ormar za razglasne uređaje

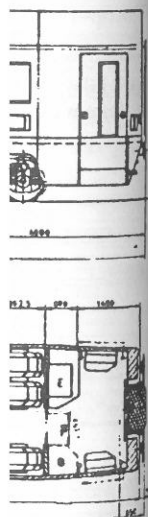
oji označava kvaliteta, krivaju 200 evropskih željeznica (sl.1). U ovom raskom preko Austrije, zina, udobnost i

burgu, održanoj, pskih pruga za veliki pravac kroz Jugoslaviju se željeznički

željeznica zemalja, t gradnje željeznice, žnoj Evropi. Projekt, renske željeznice, opu tog projekta, oko 30 000 km, učetverostruči, anirani su troškovi, i obuhvaćaju i veći mreža vlakova, ija od sad već

e u zemljama EZ, francuskoj tehnici, prema njoj prilagođena, do godine 2000, i Švicarskoj, Austriji, m. Zemlje EZ, po, lem izolacije, a bi posebno povećanje, ograd omogućila

nja se izuzetna, opredjeljuje pri iz, ie vlakove karakter, rrijer suvremenih, kih usluga, adapt, djelci za pušaće



Črna kočnica,

pušaće, odjelci za obitelji i grupe, prostori za boravak djece, prostori prilagođeni hendikepiranim osobama, mogućnost primanja audiovizuelnih informacija, telefoni, teleks, mogućnost obavljanja određenih poslovnih operacija, kemijski toaleti i sl., a posebno su ostvareni visoki zahtjevi u pogledu mirnoće hoda i vibracija vozila. Sva ta dostignuća impliciraju sasvim novi pogled na mogućnosti uključivanja željeznice u evropski turizam, čime se ostvaruju mogućnosti i za razvoj turističke privrede Jugoslavije. Za ilustraciju navedenih mogućnosti, na slici 3. daje se prikaz novih putničkih kola za međunarodne vlakove velikih brzina na relaciji Paris-Bruxelles-Köln/Amsterdam [3].

Najnoviji projekti izgradnje putničkih kola predviđaju dalji porast komfora kao preduvjet pridobijanja putnika na prijevoz željeznicom u intercity i turističkom prometu. Na slici 4 dat je prikaz sadržaja budućih kola za velike brzine nazvanih "vagon 2000" [4].

Programom podsticanja tehnološkog razvoja Jugoslavije otpočeo je razvoj elektromotornog vlaka sa asinhronim pogonom za međugradski promet i brzinu do 200 km/h. Nosilac projekta je RO "Rade Končar" Zagreb, uz učešće radnih organizacija "Goša" Smederevska Palanka, TVT Maribor, MZT Skopje i Institut prometnih znanosti Zagreb. Prometno-tehnološka analiza potreba JŽ istaknula je za razmatranje varijantu da osnovne jedinice ovakvog vlaka sačinjavaju:

- vučna glava izvedena s upravljačnicom, te pogonskom opremom u dijelu sanduka uz upravljačnicu, prostorom za putnike i prtljnu vlaka;
- prikolice, izvedene kao kola 1. i 2. razreda, kao restoran kola ili bife, ili kao kombinirane izvedbe;
- upravljačka kola izvedena s upravljačnicom i prostorom za putnike.

U osnovnoj varijanti vlak bi služio za međugradski promet i maksimalnu brzinu do 200 km/h (INTERCITY), ali i za manje brzine s većim brojem prikolica, a uz modifikaciju i veću snagu i za veće maksimalne brzine vožnje. Osnovni sastav vlaka imao bi dvije vučne glave i 6 do 7 prikolica. Ovakva garnitura bila bi kompletna prolazna. Za veći broj putnika spajale bi se ovakve dvije garniture koje na spoju ne bi bile prolazne. Za vlakove s manjim brojem putnika koristila bi se 1/2 osnovnog sastava koju bi sačinjavali jedna vučna glava, dvije do tri prikolice i jedna upravljačka kola. Broj sjedećih putnih mjesta ovisit će od namjene pojedinih sastava i traženog komfora.

4. ZAKLJUČAK

Tehničko tehnološka dostignuća u razvoju željezničke infrastrukture i voznih sredstava, omogućili su znatno veće brzine i komfor vožnje, što je željeznicu učinilo atraktivnijom za poslovna i turistička putovanja. Međunarodni turistički i auto-vlakovi u svijetu pokazali su puno opravdanje. U našoj zemlji pažnju treba usmjeriti da, još uvijek, rijetki rezonski međunarodni turistički vlakovi prerastu u redovne za prijevoz turista po turnusima izvan sezone, u cilju optimalnije godišnje distribucije turista.

Poznati evropski vlakovi povećanih i velikih brzina rade se kao višesistemski, te mogu saobraćati i na prugama jugoslavenskih željeznica, istina brzinama normiranim za te pruge. Ovi vlakovi, kao i domaći nakon izgradnje, mogu biti značajan faktor povećanja turističke ponude i prihoda.

Kvalitetna prijevozna usluga na razini razvijenih evropskih zemalja može se postići racionalizacijom i modernizacijom prometa kao jedinstvenog sistema u kojem se naglašava komplementarnost, a ne konkurentnost pojedinih grana i učesnika u prijevoznom procesu. Suvremeno organizirane i povezane željeznice Jugoslavije i Evrope, mogu kontinuirano u određenoj domeni imati svoju turističku klijentelu.

SUMMARY

INCREASED SPEED AND HIGH SPEED TRAIN SYSTEMS AS AN ELEMENT OF TOURIST SERVICE SUPPLY

The paper involves a review of development of increased speed/high speed train systems in countries where advanced rail systems can set the example for others. The paper lists main technical/technological properties of individual train systems, with the presentation of the EuroCity Train System Network and Map of the European Rail Network for High Speed Train Systems. With reference to the attainments and trends of development of train systems for high and super high speeds the author points to some model solutions for tourist services on the Yugoslav Railways.

LITERATURA

- [1] D. BLAGOJEVIĆ: Neka inozemna iskustva korištenja elektromotornih vlakova (pogl. u studiji Mirić, M. i dr.: "Studija prometno tehnoloških i eksploatacijskih pokazatelja uvođenja elektromotornih vlakova u međugradski promet"), Institut prometnih znanosti, Zagreb, 1989.
- [2] F. TILLI: L'alta velocità del trasporto su rotaie nel 2000: fattore di integrazione economica europea. "Ingegneria Ferroviaria", 43, No 1-2, 1988. 54-58.
- [3] L. DIETMAR: Schnellbahnverbindung Paris-Brüssel-Köln/Amsterdam. "Elektrotechnische Rundschau", 36, No 5, 1987, 316-322.
- [4] W. RUIP i dr.: "Wagon 2000". "Eisenbahntechnik", No 3, 1987, 13-18.