

Mr. GORDANA ŠTEFANČIĆ
Fakultet prometnih znanosti
Zagreb, Vukelićeva 4

Prometna infrastruktura
Prethodno priopćenje
UDK: 656.211.4.011
Primljeno: 26.01.1990.
Prihvaćeno: 24.09.1990.

PUTNIČKI TERMINALI ZA CESTOVNI PROMET U FUNKCIJI BOLJEG POVEZIVANJA SA ZEMLJAMA EZ NAKON 1992. GODINE

SAŽETAK

U radu se ukazuje na teorijsko-metodološke aspekte uvođenja suvremenih tehnologija na jugoslavenskim putničkim terminalima. Modernizacija terminala je preduvjet za optimalno iskorištavanje postojećih kapaciteta i bolje povezivanje sa zemljama EZ.

1. UVOD

Razvoj cestovnog prometa u posljednjem desetljeću utjecao je na povećanje značaja i uloge putničkih terminala. Rezultat toga bilo je i povećanje njihovog broja i oni su postali složene tehnološke i organizacijske cjeline.

Trend razvoja nametnuo je problematiku planiranja i izgradnje terminala i unapređenje uspješnosti funkcioniranja već postojećih putničkih terminala tim više jer je tržište na kojem djeluju jugoslavenski cestovni prijevoznici ostalo konstantno.

Potreba proširenja tržišta nameće bolje povezivanje sa zemljama EZ, a to znači da rješenja koja su do sada egzistirala ne mogu se nazvati suvremenim naročito u odnosu na stupanj razvoja i primjene informacijske tehnologije koja sada egzistira u svijetu.

2. FUNKCIJE PUTNIČKIH TERMINALA U SISTEMU CESTOVNOG PROMETA

Putnički terminali u sistemu cestovnog prometa temelje se na tehničkoj i prometnoj funkciji. Tehnička funkcija osigurava prihvata i otpremu autobusa, a prometna funkcija odnosi se na prihvata i otpremu putnika i prtljage.

Za optimalno djelovanje putničkih terminala nužan je preduvjet odgovarajući stupanj: - infrastrukturne opremljenosti putničkog terminala, - instrumentalne opremljenosti, te - tehnička opremljenost terminala za prihvata i otpremu autobusa, putnika i prtljage.

Ukoliko nisu zadovoljeni ovi elementi dolazi do poremećaja koji imaju za posljedice kašnjenja što izaziva nisku pouzdanost i kvalitetu odvijanja prometa, slabiju iskorištenost kapaciteta, te nisku rentabilnost poslovanja. Putnički terminali često puta su suočeni i s pro-

blemima koji su objektivne prirode, a koje treba brzo i djelotvorno otkloniti, a to su:

- vremenska opterećenja i vremenska kolebanja prometa,
- kašnjenja autobusa u dolasku ili odlasku uslijed vremenskih ili tehničkih razloga.

Ako putnički terminali u sistemu cestovnog prometa na posjeduju odgovarajuću infrastrukturu i tehničku opremu te na odgovarajući način ne organiziraju tehnologiju rada, nemaju mogućnosti da navedene probleme efikasno riješe. Zbog toga opada im ekonomska uspješnost a i smanjuje se mogućnost odgovarajućeg tehnološkog razvoja.

U Jugoslaviji postoje 60 putničkih terminala za javni cestovni promet. U tablici 1. dati su podaci o prijevozu putnika javnih cestovnih prijevoznika od 1979-1988. godine.

Tablica 1.

Godina	Prevezeni putnici u 000	Putnički km u mln	Bazni indeksi kol. 2.	Verižni indeks kol. 2.
1	2	3	4	5
1979	949 830	29 157	100,0	100,0
1980	938 871	29 625	98,8	98,8
1981	954 106	30 259	100,4	101,6
1982	908 530	28 874	95,6	95,2
1983	1 016 929	31 212	107,0	111,9
1984	1 093 453	33 513	115,1	107,5
1985	1 023 203	31 629	107,7	93,5
1986	997 191	31 393	104,9	97,4
1987	1 009 547	31 733	106,3	101,2
1988	861 850	26 692	90,7	85,3

Izvor: SE "Saobraćaj i veze", Beograd, 1989, str. 29.

Navedeni podaci ukazuju na to da je djelatnost putničkih terminala izuzetno značajan dio cestovnog prometa i prometne grane kao cjeline. Vidi se da je u 1988. g. prevezeno 86,1 mln putnika s 10 576 autobusa. Sve to ukazuje na potrebu intenzivnog istraživanja tehničkih i tehnoloških mogućnosti u cilju boljeg povezivanja cestovnog prometnog sustava s ostalim prometnim sustavima.

2.1. Elementi sistema javnog cestovnog prijevoza putnika

To su:

- putnički terminali
- prijevoznici,
- putnici.

Putnički terminali u sistemu cestovnog prometa obavljaju dvije osnovne funkcije:

- 1) prihvata i otpremu autobusa (infrastrukturna funkcija)
- 2) Dolazak i odlazak putnika (prometna funkcija).

Prijevoznici kao korisnici putničkih terminala javljaju se sa zahtjevima koji ovise o:

- 1) tehničkim karakteristikama autobusa, i
- 2) karakteristikama linije koju održavaju.

Putnici se kao korisnici putničkih terminala javljaju:

- 1) u odlasku,
- 2) dolasku i
- 3) tranzitu.

Elementi sistema cestovnog prijevoza putnika funkcionalno su povezani putem putničkog terminala. Funkcijama pojedinih komponenti mogu se definirati slijedeći parametri putničkih terminala:

- opremljenost i održavanje infrastrukture,
- tehničke karakteristike operativnog dijela terminala,
- kapaciteti operativnog dijela terminala,
- ponuda i potražnja za prijevozom koje ovise o broju i vrsti putnika, autobusa i broju i vrsti linija.

3. KARAKTERISTIKE PUTNIČKIH TOKOVA NA PUTNIČKIM TERMINALIMA ZA CESTOVNI PROMET

Sistem putničkih terminala za cestovni promet razmatran je s obzirom na karakteristike elemenata djelovanja i njihove međusobne relacije, što ima utjecaja na tehnološke procese odvijanja prometnih tokova. Karakteristike možemo označiti kao:

- stohastičko ili determinističko,
- statičko ili dinamičko,
- povezano ili diskretno,
- vremenski ovisno ili neovisno i
- linearno ili nelinearno djelovanje.

Pojavom slučajne varijable koja utječe na djelovanje putničkih terminala sistem poprima obilježje stohastičnosti, već i po samoj prirodi svoga djelovanja. Cilj je prevladavanje slučajnih utjecaja u determinističke sisteme, što se postiže zamjenom slučajnih varijabli matematičkim prognozama. Stohastički model se primjenjuje kod rješavanja vršnih opterećenja na putničkim terminalima. Poznata je infrastruktura i terminalski kapaciteti, te se oni nazivaju determinističkim, a prometni tokovi se nazivaju stohastičkim.

Ako se matematički obrade problemi tako da se dobiju što pouzdanije prognoze putnih tokova (uz uvjet da su autobusi determinirani), tada se mogu izbjeći prekoračenja kapaciteta i

postići veći stupanj pouzdanosti. Matematički oblik bio bi slijedeći:

$$P_d = N_r k_{ik} m \quad (1)$$

P_d - broj putnika u dolasku

N_r - broj vozila na radu

k_{ik} - koeficijent popunjenosti vozila koji u praksi ima dvije vrijednosti:

- u vrijeme vršnih opterećenja $k_{ik} = 0,9$

- van vršnih opterećenja $k_{ik} = 0,5-0,6$

m - broj mjesta u vozilu.

Statičnost ili dinamičnost sistema putničkih terminala je također njihova karakteristika, jer se djelovanje sistema odvija u vremenu. Zbog slabog funkcioniranja sistema poremećaji mogu ugroziti normalno odvijanje prometa. Ulazno-izlazni tokovi su vrlo entropični budući da nije moguće pouzdano predvidjeti koliko vremena prije odlaska će putnik stići na putnički terminal. Tehnološki proces se organizira tako da:

$$P_u \leq P_{max} \quad (2)$$

P_u - broj putnika u jedinici vremena

P_{max} - maksimalni broj putnika

Povezano ili nepovezano djelovanje (diskretno) jedno je od obilježja koje ima izjednačene putničke tokove u odlasku i dolasku, zato što su putnički tokovi simetrični, a terminali za cestovni promet su vremenski kontinuirani sistemi. Simetričnost putničkih tokova odvija se u vremenski neprekidnom procesu tako da jedan član predstavlja kraj vremenskog intervala X i početak vremenskog intervala y . Poprima slijedeći vremenski oblik:

$$P_u = P_o + P_d \quad (3)$$

P_u - ukupni broj putnika

P_o - broj putnika u odlasku

P_d - broj putnika u dolasku

Vremenski ovisno ili vremenski neovisno djelovanje sistema proučava se radi korelacije negativnih odstupanja. Tehnološki sistemi putničkih terminala vremenski su ovisni sistemi koji djeluju u realnom vremenu gdje nije moguće varijablu vremena definirati na odgovarajući način. Matematički model bi glasio:

$$P_h = \frac{\Delta P_o}{\Delta t} \quad (4)$$

P_h - broj putnika na sat

ΔP_o - broj putnika koji su napustili sistem u vremenu Δt

Δt - vremenski prirast

Putnike se definira kao određeni broj putnika u vremenu t , a funkcija (3) se maksimira i njezina vrijednost jeste mjerilo efikasnosti putničkog terminala.

4. INFORMACIJSKI SISTEMI NA PUTNIČKIM TERMINALIMA

Osnovni zadatak informacijskih sistema na putničkim terminalima je povećanje kvalitete i brzine organiziranosti otpreme i prihvata putnika. Na osnovi obavljenih istraživanja oko 5% putnika kupuje kartu i informira se najviše do mjesec dana unaprijed. Sve to uzrokuje zastoje u odvijanju prometa, a naročito kada je potrebno uvesti dodatne autobuse kao pojačanja redovnim linijama. Da bi se reducirala gužva na putničkim terminalima nužno je uvođenje novih informacijskih tehnologija što bi predstavljalo značajan faktor u poboljšanju opće djelotvornosti putničkih terminala. Parcijalno ulaganje u pojedine podsisteme nije povećalo efikasnost sistema.

Količina i raznovrsnost informacija na putničkim terminalima je u neprestanom progresivnom trendu. Do sada uobičajeno centralno upravljanje komunikacijskim tokovima na većim putničkim terminalima pokazalo se nedjelotvornim.

Uvođenje mikroručunala omogućuje lokalnim podacima da se zajedno sa tranzitnim objedinu u realnom vremenu izvođenja operacija. Na osnovi toga može se programirati automatska kontrola i dijagnoza stanja, te obrada poslovnih podataka. Vrlo važna primjena je na sistemu zvučnog obavještanja i vizuelnog informiranja.

Putnički terminali za cestovni promet u Jugoslaviji rapolažu sa različitim ili gotovo nikakvim hardverom i softverom, što uvelike otežava ili onemogućuje pravodoban prenos informacija.

U svijetu se razvija i eksperimentalno upotrebljava specifična programska oprema poznata pod nazivom umjetna inteligencija. Ona omogućuje na računalima visokih kapaciteta memorije i brzog procesiranja izvođenje određenih operacija skupljanja podataka, kreiranja rješenja i obavljanja mehaničkih postupaka.

5. ZAKLJUČAK

Cilj rada je bio da se na osnovi karakteristika prometnih tokova sistema putničkih terminala za cestovni promet ukaže na teorijsko-metodološke aspekte uvođenja suvremenih tehnologija na jugoslavenskim putničkim terminalima.

Tehnološka rješenja predstavljaju odgovarajuću organizaciju, informatiku i operativu, a njihovom modernizacijom se ostvaruje preduvjet za optimalno iskorištenje postojećih kapaciteta i bolje povezivanje sa zemljama EZ.

Unapređenjem i razvijanjem sveobuhvatnog razvoja elektroničke obrade komunikacijskih tokova putničkih terminala stvorio bi se preduvjet da budu konstruirani ili obnovljeni tako da služe kao multimodalni putnički terminali.

SUMMARY

PASSENGER TERMINALS FOR ROAD TRANSPORT IN THE SERVICE OF BETTER LINKAGES WITH THE EC MEMBER STATES AFTER THE YEAR 1992

This paper deals with the theoretical and methodological aspects of the introduction of modern technologies into the Yugoslav passenger terminals. Modernization of the terminals makes the prerequisite of an optimal utilization of the existing capacities and better links with the EC member states.

LITERATURA

- [1] R. L. ACKOFF: General Systems Theory and Systems Research- Contrasting Conceptions of Systems Science, General Systems, vol. 8, str. 117-121, 1963.
- [2] R. BANKOVIĆ: Javni gradski putnički prevoz, Naučna knjiga, Beograd, 1982.
- [3] M. KOSTIĆ: Elementi teorije sistema i informacija, Naučna knjiga, Beograd, 1987.
- [4] M. ODAR: Uvođenje suvremenih tehnologija prometa na jugoslavenskim aerodromima, Doktorska disertacija, Zagreb, 1989.