

Dr.sc. **BLAŽ BOGOVIĆ**
Fakultet prometnih znanosti
Faculty of Transport and Traffic Engineering
Zagreb, Vukelićeva 4

Tehnologija i organizacija prometa - Transport Technology and Management
Pregledni članak - Review
UDK: 656.072:711.45
Primljeno-Accepted: 26.10.1995.
Prihvaćeno-Approved: 11.12.1995.

PRIJEVOZ PRIGRADSKIH PUTNIKA

SAŽETAK

U radu se obrađuje aktualna problematika prijevoza prigradskih putnika u zonama privlačenja većih gradova Hrvatske i njihove okoline. Autor govori o potrebi i mogućnosti masovnih prijevoza u organizaciji željeznice. Pritom cestovni promet (autobusi, taksi...), u organizaciji raznih udruga ili privatno, služio bi za odvoz i dovoz od odgovarajućih terminala i do njih, s kojih bi se putnici masovno prevozili željeznicom. U tom smislu moguće je uspostaviti za putnika jedinstvenu cijenu i podjelu prihoda između više subjekata jedinstvene prijevozne usluge. Glede toga potrebno je za svaki veći grad u Hrvatskoj osmisliti i uspostaviti prigradski prijevoz. U tom smislu treba raditi projekte. Takve projekte može izraditi ekipa znanstvenih i stručnih djelatnika organiziranih pri znanstvenoj instituciji koje bi trebalo zadužiti od početka, od ideje do realizacije projekta.

1. UVOD

Na komuniciranje grada s okolinom velik utjecaj imaju prostorne, energetske, ekološke, gospodarske i druge odrednice koje, u osnovi, određuju kvantitetu i kvalitetu života. Svakodnevnne potrebe gradskog i prigradskog stanovništva zahtijevaju organizirani prijevozni proces koji je moguće uspostaviti uvažavanjem podobnosti pojedinih subjekata kao obnašatelja toga procesa, jer je riječ o velikim dnevnim migracijama kada ljudi masovno dolaze i odlaze u urbane sredine i iz urbanih sredina, bez obzira na to radi li se o prijevozu radi zaposlenja, školovanja, kupovine, kulturoloških, sportskih i drugih potreba.

Ovih nekoliko natuknica naznačuju problem urbanih sredina koji je i nastao zbog neriješenih infrastrukturnih, bilo prometnih, komunalnih i drugih zahvata, koje je trebalo rješavati istodobno s rastom i aktivnostima stanovništva. Nerješavanjem problema koji su rasli brže od svijesti o njihovu postojanju nastaje svojevrsna kriza komuniciranja koja uzrokuje ili je već uzrokovala prometni kaos. Rješavanje problema koje uzrokuje složena tvorevina civilizacije u kojoj se prepliću skoro sve silnice egzistencije dobrim dijelom je u odgovoru kako se "nositi" s kompleksnošću grada i okoline. Jedan od mogućih prilaza sustavni je pristup koji je nastao iz nužnosti - kako djelotvorno stvarati i voditi kompleksnu cjelinu, u prvom radu njeno komuniciranje s okolinom. A sustavni pristup u tom slučaju je redosljed sređivanja postupaka i zahvata, iznad svega red prema određenim načelima - svemu odrediti svoje mjesto. U tom kontekstu se već posebno tretiranje i organiziranje prigradskog prometa može smatrati redom. Znano je, naime, da se prije kojih pedeset godina nije posebno spominjao prigradski prijevoz u zonama gravitacije velikih gradova. Danas svijet-

DER PERSONENNAHVERKEHR

SUBURBAN PASSENGER TRANSPORT

The paper deals with the current issues of suburban passenger transport in the gravitation zones of major cities in Croatia and their neighbourhood. The author discusses the needs and possibilities of mass railway transport. In the process, road transport (buses, taxi, etc.), as arranged by different groups or privately, would provide rides to the terminals of mass rail transport and back.

In this respect it is possible to establish a common all-inclusive fare and division of revenues among several subjects providing the transport service. In view of the above, it shall be necessary to consider and materialize the plans for suburban transport services for every major urban area in Croatia. Such projects should be initiated soon. The projects may be elaborated by the team of researchers and technical experts organized in a research institution, to be in charge from the very beginning, from the stage of elaboration of the idea to the completion of the project.

1. EINFÜHRUNG

Die Kommunikation der Stadt mit ihrer Umgebung wird sehr von räumlichen, energetischen, ökologischen, wirtschaftlichen und anderen Richtlinien beeinflusst, welche die eigentliche Lebensqualität und -quantität bestimmen. Die alltäglichen Bedürfnisse der Bevölkerung in Städten und deren Umgebung verlangen einen organisierten Verkehrsprozess, der nur unter Berücksichtigung der Eignung einzelner Subjekte als prozessausführende Teile, ausgeführt werden kann. Und zwar wegen der täglichen Migrationen von beachtlichen Bevölkerungsmassen die in bzw. aus den Ballungsräumen kommen, sei es aus Beschäftigungs-, Einkaufs-, kulturellen-, sportlichen oder anderen Gründen.

Diese wenigen Stichworte beschreiben das Problem von nicht gelösten Gegebenheiten innerhalb der Kommunalinfrastruktur, bzw. innerhalb der Verkehrsinfrastruktur entstanden ist. Infrastrukturelle Fragen sollen gleichzeitig mit dem Bevölkerungszuwachs gelöst werden, ansonsten häuft sich der Problemzuwachs zu einer Kommunikationskrise was wiederum zum Verkehrschaos führt, oder schon geführt hat. Die Lösung der Probleme, verursacht von einer komplexen Zivilisation mit all den miteinander verflochtenen Existenzfragen, liegt größtenteils in der Antwort auf die Frage: Wie soll die Komplexität von Stadt und Umgebung bewältigt werden? Eine Möglichkeit um zur Lösung zu gelangen wäre die systematische Vorgehensweise; diese entstand aus der Notwendigkeit eine komplexe Einheit zu bilden, und sie effizient leiten zu können, vor allem ist die Kommunikation der Einheit mit ihrer Umgebung gemeint. In diesem Fall umfaßt eine systematische

ske metropole s više od 800 000 stanovnika imaju sustavno organiziran prigradski prijevoz.

2. OBILJEŽJE PRIGRADSKOG PRIJEVOZA

Pod prigradskim prijevozom razumijevaju se svakodnevna putovanja u okolini velikih gradova kao segment komuniciranja grad-okolina i obrnuto. Riječ je o prijevozu putnika između grada i okolnih mjesta u gravitacijskom području grada. Kako taj prijevoz uvijek ima dva smjera, za prijevoznika je skoro irelevantno gdje su ti putnici zaposleni, odnosno gdje su nastanjene. Njih treba prevesti od mjesta stanovanja do mjesta zaposlenja i obrnuto u kontinuitetu, svakodnevno, osim kada ne rade.

U strukturu prigradskih putnika, osim djelatnika, pripadaju studenti i učenici koji svakodnevno putuju radi svojih nastavnih i drugih aktivnosti, zatim kućanice koje prodaju ili kupuju poljodjelske, prehrambene i druge proizvode. Te dnevne migracije su fiksna komponenta jer su promjene mjesta stanovanja i mjesta zaposlenja gotovo neznatne. Prema tomu, riječ je o potražnji za prijevozom koja ima značajke masovne pojave. A masovni je prijevoz najbolje organizirati željeznicom.

Zadovoljenje takve potražnje za prijevozom, iako složeno, ne mora biti komplicirano, jer se prijevozni proces neprestano odvija u dinamičkoj komponenti koja istodobno ima svoju prostornu i vremensku odrednicu.

Sa stajališta prostora, transportna se ponuda može svrstati u sljedeće tri komponente:

- mreža željezničkih pruga
- kolodvorski prostor
- interijer prijevoznog sredstva.

Mreža pruga je fiksna komponenta. Kako se radi o strogo određenom i vođenom prometu po tračnicama, pruga je upravo uvjet za dinamičku rasprostranjenost dijela transportne ponude koja se odnosi na mogućnost prometa pokretnih sredstava. Prema tomu, pokrivenost nekog teritorija mrežom željezničkih pruga ujedno znači i izravnu dostupnost toga područja željezničkom prometu. Iz te postavke proizlazi da se dostupnost željeznici može ostvariti i posredno. U pitanju je kriterij za dostupnost koji ovisi o udaljenosti željezničke postaje od nekog mjesta, zatim mogućnost uspostavljanja drugog oblika prijevoza - autobus, tramvaj, taksi, bicikl, pješčenje... Ako bi se npr. za izravnu dostupnost uzelo potrebno vrijeme do željezničke postaje ili od nje, od deset minuta, a sve više od toga vremena da se smatra posrednom dostupnošću, tada se postavlja pitanje kojim od navedenih prijevoznih sredstava ili pješice to ostvariti. Sličan problem je i s kriterijem udaljenosti od npr. 3 km koju je moguće svladati raznim prijevoznim sredstvima za različito vrijeme. Prema tomu, kriterij izravne ili posredne dostupnosti stvar je konvencije (koeficijent dostupnosti), odnosno i jedna i druga su pojmovi relativnog značenja.

U sklopu kolodvorskog prostora putniku se pružaju popratne usluge koje se odnose na početne i završne komponente prijevoza. Tu je potreban sustav informiranja i orijentacije putnika kao uređeni skup vizualno-čujnih sredstava i organizacijskih rješenja za prijenos informacija između davatelja i korisnika prijevozne usluge.

Osnovna usluga prijevoza putnika obavlja se u interijeru prijevoznog sredstva. Prijevozno sredstvo svladava prostor dok putnik prisustvuje dinamici prijevoznog toka. Stoga je potreb-

Vorgehensweise die Reihenfolge der Verfahren und Taten, also eine Reihenfolge nach festgesetzten Kriterien mit der darauffolgenden Rangordnung. In diesem Zusammenhang kann allein die besondere Behandlung des Personennahverkehrs als Ordnung angesehen werden. Wie bekannt ist wurde der Nahverkehr vor etwa fünfzig Jahren in Gravitationszonen von Großstädten nicht einmal erwähnt. Heute haben Großstädte mit mehr als 800000 Einwohnern geregelte Nahverkehrssysteme.

2. EIGENSCHAFTEN DES NAHVERKEHRS

Mit Nahverkehr sind die täglichen Fahrten in der Umgebung von Großstädten gemeint, und zwar als Bestandteil der Kommunikation Stadt-Umgebung und umgekehrt. Es handelt sich um den Personenverkehr zwischen Stadt und Umgebung innerhalb des entsprechenden Gravitationsfeldes. Da dieser Verkehr zwei Richtungen hat ist es für den Verkehrsträger fast unwichtig wo Ausgangs- bzw. Zielpunkte liegen. Die Fahrgäste müssen vom Wohnort zum Arbeitsplatz gefahren werden, und das kontinuierlich jeden Arbeitstag.

In der Struktur des Personennahverkehrs sind, abgesehen von den Werkstätigen, noch Studenten und Schüler enthalten, die täglich zu ihren Ausbildungsstätten fahren, und auch Hausfrauen die ihren Einkauf tätigen. Diese täglichen Migrationen bilden den sich-nicht-ändernden Verkehrsanteil da der Arbeits- bzw. Wohnortswechsel eigentlich selten vorkommt. Es handelt sich somit um Verkehrsanfragen die ihren Eigenschaften nach dem Massenverkehr entsprechen, welcher wiederum mit der Eisenbahn am besten zu bewältigen ist.

Die Erfüllung solcher Verkehrsanfragen, obwohl komplex, muß nicht kompliziert sein, weil der Verkehrsprozess mit seinem kontinuierlichem Ablauf in seiner dynamischen Komponente gleichzeitig Raum- und Zeitfragen beantwortet.

Vom räumlichen Aspekt her kann das Transportangebot folgendermaßen aufgeteilt werden:

- das Bahnnetz
- der Bahnhofraum, und
- der Innenraum des Verkehrsmittels.

Das Bahnnetz ist ein nicht variables Segment. Da es sich um einen streng bestimmten und gesteuerten Schienenverkehr handelt, ist gerade die Bahn eine Bedingung für das dynamisch verbreitete Transportangebot, zumindest was die Möglichkeiten der beweglichen Verkehrsmittel angeht. Somit entspricht die Bedecktheit eines Gebietes mit Bahnen gleichzeitig der direkten Befahrbarkeit von seiten des Bahnverkehrs. Hieraus läßt sich schließen daß auch eine indirekte Befahrbarkeit möglich ist. Es geht ums Kriterium der Erreichbarkeit welches von der Weite zwischen Bahnhof und Ort abhängt, sowie von der Möglichkeit andere Verkehrsmittel zu nutzen: Bus, Straßenbahn, Fahrrad usw. Wenn zB. bis zu 10 Minuten notwendig sind um von/zu dem Bahnhof zu gelangen, und dies als direkte Erreichbarkeit angesehen wird, stellt sich die Frage welches Mittel man benutzt. Ähnlich ist es mit dem Kriterium der Entfernung von zB. 3 km die man mit verschiedenen Mitteln in unterschiedlichen Zeiten zurücklegen kann. Daher ist das Kriterium der Erreichbarkeit als relativ anzusehen; ob direkt oder indirekt ist hier eine Frage der Absprache (Erreichbarkeitskoeffizient).

no uspostaviti, koliko je to moguće, prirodnu ravnotežu u procesu svladavanja distancija. Razumije se da je to teško uskladi- ti jer se u slučaju velikog broja putnika po četvornom metru površine ni ne može govoriti o udobnosti¹. Taj se problem ublažuje smanjenjem vremena putovanja.

U osnovi, putnik tijekom prijevoza, pri proizvodnji prijevozne usluge, doživljava njenu kvalitetu. Prema tomu, ponu- da što je obuhvaća interijer mora biti zadovoljavajuća. To znači - zimi zagrijana vozila, ljeti provjetravana, dobra rasvjeta, po- trebni sanitarni prostori, odvajanje majki s djecom od drugih putnika, ljubazno osoblje, čistoća vagona itd.

3. ORGANIZIRANJE PRIGRADSKOG PRIJEVOZA

U novije vrijeme je vrlo uočljiva djelatnost znanstvene i stručne javnosti s ciljem uspostave prigradskog prometa. Tako je u posljednjih pet godina izrađeno više studija i projekata².

Analizom prigradskog prijevoza utvrđeni su slabosti i ne- dostaci koji onemogućuju polučivanje značajnijih rezultata kako u planiranju procesa tako i u njegovoj realizaciji. Dotraja- li infrastrukturni sadržaji, zagušene prometnice, nedostatna pri- jevozna sredstva, niska kvaliteta prijevozne usluge i drugo - posljedica su nepostojanja koncepcije prigradskog prijevoza u Hrvatskoj. Posebice se to odražava u zagrebačkoj regiji.

Prigradski se prijevoz putnika može realizirati uz radikalne promjene i uz cjelokupno rješavanje svih problema organiza- cijsko-tehničke i tehničko-tehnološke prirode. Te se radikalne promjene očituju ponajviše u uvođenju željeznice u sustav pri- gradskog prijevoza, s tim da ona u drugoj i sljedećim fazama postane nositeljem i okosnicom toga sustava. To stoga što željeznica može prihvatiti i prevesti veliki broj putnika u krat- kom vremenu. Željeznica je, dakle, podobna za masovne pri- jevoze. Dokaz tomu je organiziranje prigradskog prijevoza oko Zagreba, na pruzi Zagreb-Dugo Selo i Zagreb-Savski Marof. Ta je organizacija uspostavljena na postojećim prugama. To bi se moglo smatrati prvom fazom u realizaciji projekta prigrad- skog prijevoza oko Zagreba. Druge i sljedeće faze trebalo bi koncipirati prema poznatim ili još nepoznatim i nedefiniranim parametrima. Neophodno je odrediti prostor i vrijeme u koje- mu će se koncipirati, uspostaviti i napose funkcionirati tako složen sustav prigradskog prijevoza.

U metodološkom pristupu trebalo bi odrediti područje rada i djelovanja sredstava prigradskog prijevoza. To bi već u počet- ku bilo jasno ako bi se pošlo od razgraničenja područja; npr. od užeg, šireg i najšireg.

Uže područje je grad, npr. Zagreb u kojemu je "glavni" tramvajski prijevoz.

Šire područje je polumjer od nekoliko kilometara oko gra- da. U tom području prijevoz od autobusnih terminala i do njih organizirao bi se autobusima, a daljnji (masovni) prijevoz od tih terminala do grada i obrnuto obavljala bi željeznica.

Najšire područje organizacije prigradskog prijevoza dose- gnulo bi 20 do 30 ili 40 km od grada. Tu dominira i masovni je prijevoznik željeznica.

U tako utvrđenoj prostornoj odrednici dinamički se određuju i vremenski dimenzioniraju naredne faze realizacije prigradskog prijevoza.

Pri organiziranju prigradskog prijevoza gotovo svih većih gradova pošlo bi se od postojećih stanja, po postojećim pruga-

Innerhalb des Bahnhofes wird dem Verkehrsteilnehmer beiläufige Bedienung geboten die mit dem Beginn bzw. dem Beenden der Fahrt zusammenhängt. Hier ist ein System zur In- formation und Orientierung des Fahrgastes in Form von audio- visuellen Mitteln notwendig, wie auch eine organisatorische Lösung der Informationsübertragung zwischen Verkehrsgeber und Verkehrsbenutzer.

Die wesentliche Bedienung erhält der Fahrgast während der Fahrt im Inneren des Verkehrsmittels, indem er der Bewäl- tigung von bestimmten Entfernungen beiwohnt. Deswegen ist es wichtig hier, insofern möglich, ein natürliches Gleichge- wicht zu bewahren. Im Falle von vielen Fahrgästen auf kleiner Fläche kann von Fahrkomfort keine Rede sein¹, teilweise wird dieser Mangel mit verkürzten Fahrzeiten wieder gutgemacht.

Eigentlich erlebt der Fahrgast die Qualität der ihm ge- botenen Reise am wesentlichsten im Verkehrsmittel selbst. Da- her muß das Angebot im Innenraum des Verkehrsmittels den Fahrgast zufriedenstellen. Das heißt: beheizte bzw. belüftete Waggons, gut beleuchtete Waggons, vorhandene Sanitäräu- ße, Waggons mit besonderen Plätzen für Mütter mit Klein- kindern, freundliches Personal usw.

3. DIE ORGANISATION DES NAHVERKEHRS

Heuer werden rege Aktivitäten in der wissenschaftlichen und fachlichen Öffentlichkeit geführt um einen Nahverkehr zu bewerkstelligen. So wurden in den letzten fünf Jahren mehrere Studien und Projekte ausgeführt.²

Den Nahverkehr analysierend stellte man einige Mängel fest die es unmöglich machen nennenswerte Ergebnisse zu er- zielen, weder bei der Prozessplanung noch bei der Realisation. Eine veraltete Infrastruktur, überbelastete Straßen, ungenügen- de Verkehrsmittel, eine niedrige Qualität des Verkehrsange- bots u.a.m. sind Folgen des nichtvorhandenen Nahverkehrs- konzeptes. Dies gilt insbesondere für die Zagreber Region.

Der Persohnennahverkehr könnte mit radikalen Verände- rungen und der Lösung von allen Problemen organisatorisch- technischer und technisch-technologischer Art realisiert wer- den.

Radikale Veränderungen beinhalten vor allem die Ein- führung der Eisenbahn ins Nahverkehrssystem, wobei die Bahn in weiteren Phasen die Rolle des Hauptträgers im System übernimmt. Der Grund dafür liegt darin das mit der Bahn viele Personen in einer kurzen Zeit befördert werden können. Die Bahn eignet sich daher für den Massenverkehr. Dies beweist der Nahverkehr um Zagreb auf den Strecken Zagreb-Dugo Selo und Zagreb-Savski Marof, der auf bestehenden Bahn- strecken organisiert wurde. Das könnte als Anfangsphase der Projektrealisation des Personennahverkehrs um Zagreb ange- sehen werden. Die zweite und die darauf folgenden Phasen sollten nach bekannt gewordenen und noch unbekannten und nicht definierten Parametern konzipiert werden. Es ist unbe- dingt notwendig den Raum und die Zeitspanne zu bestimmen in welchen ein so komplexes Nahverkehrssystem geplant, und letztlich in Funktion gesetzt werden kann.

Im methodologischen Verfahren sollte das Arbeitsgebiet und der Wirkungsraum der Verkehrsmittel festgesetzt werden. Das wäre von vornherein klar wenn mit der Gebietsabgrenzung

ma. Kod većine bi poteškoće nastale zasićenjem propusne moći prigradskih pruga. To je, u konačnici, glavni razlog za izdvojeno organiziranje prigradskog prijevoza na posebnim prugama.

Nakon svega, moglo bi se postaviti pitanje jesmo li se pripremili, odnosno pripremamo li se za izazove organiziranja prigradskih prijevoza velikih gradova. Odmah bi se moglo odgovoriti da se nedostavno pripremamo. Još nisu istražene niti definirane odrednice koje će na prigradski prijevoz utjecati. Nedostaju projekti realizacije prijevoza prigradskih putnika prema prostornim i vremenskim sadržajima. Za takve projekte potrebna su istraživanja za glavne tehničko-tehnološke zahvate koji se sada tek mogu identificirati.

3.1. Tehnički uvjeti

Tehnički uvjeti za brzu prigradsku željeznicu su:

- mreža pruga u zoni velikih gradova, u pravilu, posebni kolosijek
- međupostajni razmak 2,5 do 3,5 km
- promet vlakova po taktom voznom redu u intervalima (u "vrhovima" 5, 10 ili izvan toga svakih 20, 30 ili 40 minuta)
- trajanje vožnje 20 do 40 minuta
- velika ubrzanja i usporjenja
- brza izmjena putnika (visoki peroni)
- vozila: dizelsko-motorni vlakovi (DMV), elektromotorni vlakovi (EMV) ili posebni vagoni koje vuče lokomotiva (LV) ili garnitura koja u zadnjem dijelu ima upravljačnicu (LVU) za vožnju u jednom i drugom smjeru
- duljina vozila standardna po UIC-u (tip x 24,5 ili y 25,4 m) ili manjih duljina
- za brzi ulazak i izlazak putnika vrata jednoliko raspoređena uzduž vlaka, oko 1/4 duljine vagona su vrata itd.

Što je peron viši (do poda vagona) lakša i brža je izmjena putnika. Peroni u svim postajama trebaju imati jednaku visinu prema kojoj su određena stepeništa (ako ih treba). Vrata na posmik koja se automatski zatvaraju i blokiraju kada vlak postigne brzinu 5 km/h. Ovo su samo neki od glavnih uvjeta. Detalje treba utvrditi s konkretnim projektom.

4. CIJENA USLUGE PRIGRADSKOG PRIJEVOZA

S obzirom na to da u kompletnoj ponudi prigradskog prijevoza sudjeluje više ponuđača, u određivanju zajedničke cijene treba imati puno umijeća. Do sada zajedničke cijene nisu još ni konceptijski riješene. Problem je složen pa rješenje zahtijeva istraživanje i koncipiranje sustava zajedničke cijene na realnim osnovama. A realnost je prijevoz putnika, rad svakog sudionika integralne ponude na kojemu bi se model morao temeljiti. Osnova modela mogu i trebaju biti otpremljeni i prispjeli (prevezeni) putnici iz svih i za sva stajališta (službena mjesta) u prostoru gravitacije prigradskog i gradskog prometa. Elektronički sustavi mogu, ako treba i svakodnevno, dati podatke o otpremljenim i prispjelim - prevezenim putnicima iz svih i za sva mjesta po sredstvima i vrstama prometa. Tako bi se spoznao rad - prijevoz putnika, odnosno putnički kilometri (pkm). Računalo bi "izbacilo" podatke o prijevozu na mreži (iz i za) što bi se svrstalo u zone po svim sudionicima integralne ponude. Slijedom toga dolazi se do cijene proizvodnje, cijene koštanja putničkoga kilometra i to je osnovica tarifnog sustava.

begonnen würde; z.B. das engste, das mittlere und das weite Umfeld.

Das enge Umfeld ist die jeweilige Stadt, z.B. Zagreb wo der Straßenbahnverkehr führend ist.

Das mittlere Umfeld ist ein Gebiet im Umkreis von einigen Kilometern um die Stadt. In diesem Umfeld würde die Beförderung von und bis zu den Busterminals mit Bussen organisiert, und den weiteren Massenverkehr von den Terminals zur Stadt und umgekehrt würde die Bahn übernehmen.

Das weite Umfeld des Nahverkehrs würde 20 bis 30 oder 40 Kilometer weit von der Stadt reichen. Dort dominiert die Bahn als Massenförderer.

In der so festgesetzten Gebietsbegrenzung werden dann weitere Realisationsphasen des Nahverkehrs dynamisch bestimmt und zeitlich dimensioniert.

Bei der Organisation des Nahverkehrs von fast allen Großstädten würde man mit zur Verfügung stehenden Bahnstrecken beginnen. Bei den meisten Bahnstrecken würden Schwierigkeiten wegen den Kapazitätsbegrenzungen auftreten. Das ist letztendlich der Hauptgrund den Nahverkehr auf gesonderten Bahngleisen zu organisieren.

Nach dieser Anschauung könnte die Frage gestellt werden ob wir bereit sind bzw. ob wir uns für die herausfordernde Organisation des Nahverkehrs von Großstädten vorbereiten? Die prompte Antwort könnte lauten: wir bereiten uns nicht ausreichend vor. Denn Faktoren die den Nahverkehr beeinflussen sind weder untersucht noch definiert worden. Es mangelt an Realisationsplänen von der Personenbevölkerung im Nahverkehr nach räumlichen und zeitlichen Inhalten. Für solche Projekte sind Untersuchungen notwendig um die wichtigsten technisch-technologischen Eingriffe identifizieren zu können.

3.1. Technische Bedingungen

Die technischen Bedingungen für einen schnellen Nahverkehrszug sind:

- ein Bahnnetz in Ballungsgebieten von Großstädten, in der Regel mit gesonderten Gleisen
- die Entfernung zwischen zwei Bahnhöfen beträgt 2,5-3,5 km
- Zugverkehr im Taktfahrplan mit Intervallen (in Spitzenzeiten 5, 10 Minuten, ansonsten 20, 30 oder 40 Minuten)
- Fahrdauer von 20 bis 40 Minuten
- kurze Beschleunigungs- bzw. Bremszeiten
- kurze Ein- und Ausstiegszeiten (hohe Flurhöhe)
- Züge als Dieselmotorenzüge (DMV), Elektromotorenzüge (EMV), als Waggons von der Lokomotive gezogen (LV) oder mit Steurhaus am hinteren Ende der Komposition zur Fahrt in beide Richtungen (LVU)
- Fahrzeuglänge nach UIC-Standard (typ x 24,5 oder typ y 25,4 m) oder kleiner
- wegen dem schnellen Ein- und Ausstieg der Fahrgäste sind die Türen gleichmäßig verteilt, bei etwa einer Viertellänge des Waggons; usw.

Je höher der Bahnhofsfloor ist desto einfacher und schneller ist der Ein- und Ausstieg. Die Höhe der Bahnhofsflore muß einheitlich sein, nach ihr richtet sich die Treppenhöhe (falls notwendig). Schiebetüren die sich automatisch schließen und verriegeln wenn der Zug eine Geschwindigkeit von 5 km/h erreicht. Dies sind nur einige der Hauptbedingungen. Details müssen bei konkreten Projekten festgestellt werden.

S obzirom na to da je željeznica podobna za masovni prijevoz, moguće je u tarifni sustav ugraditi degresiju cijena po zonama u željezničkom prijevozu. Prema tomu, osnovica za integrirani tarifni sustav i za razdiobu zajedničkog prihoda bio bi rad - pkm svih sudionika u ponudi prigradskog prijevoza.

Tehnička provedba integralne cijene za putnike mogla bi biti u obliku karata različitih po boji i zonskih karata za željeznički i cestovni prijevoz u dvije prepoznatljive boje gdje se za svaku zonu (udaljenost) zna kome koliko (po km) pripada.

Svaki bi sudionik, osim što prodaje svoje karte (jednoboje), prodavao i zajedničke - dvoboje karte koje računalo prepoznata, odnosno prepoznata dijelove cijene i odmah, ako treba i svakodnevno, razdvaja prihode od toga zajedničkog rada.

5. ZAKLJUČAK

Razmotrena problematika prigradskog prijevoza upućuje na potrebu za organiziranjem u segmentu grad-okolina i obrnuto. Da bi se tome zadatku moglo prići, potrebno je najprije koncipirati istraživački zadatak s kojim bi se ponajprije definirao problem, mogućnost rješenja i interes prigradskog prijevoza u zonama gravitacije, npr. Zagreba, i, po tom uzoru, većih gradova Republike Hrvatske. U definiranom prostornom obuhvatu treba istražiti prostorne, demografske, sociološke, kulturološke i druge utjecaje na gospodarski razvitak zone privlačenja. Rezultati tih istraživanja bili bi projekti za kompletnu realizaciju prigradskih prijevoza sudjelovanjem željezničkog i cestovnog prometa.

U Hrvatskoj postoji znanstvena institucija za istraživanja u prometu pri kojoj bi se organizirala istraživačko-razvojna ekipa znanstvenih i stručnih djelatnika koji bi izradili kompletni zadatak. Odgovarajući broj tih djelatnika trebalo bi zadužiti i za realizaciju, do puštanja projekta u eksploataciju. Znanstvenici i stručnjaci moraju se angažirati na višestrukim istraživanjima s ciljem pronalaska i definiranja optimalnih rješenja projektiranja, trasiranja i predviđanja etapa izgradnje projekata prigradskog prijevoza putnika za veće gradove u Hrvatskoj.

POZIVNE BILJEŠKE

1. U tramvajskom prometu, po osnovi prostora, udobnošću se smatra 1-9 putnika na m², a u prigradskom prometu željeznice 1-2 putnika na m². U tim odnosima su velika odstupanja zbog satne i dnevne neravnomjernosti prijevoza.
2. - Prigradski promet željeznicom, Fakultet prometnih znanosti. Projekt je financiralo Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske (projekt 2-10-309)
- Organizacijsko-tehnički model prijevoza gradsko-prigradskih putnika na području grada Zagreba, grupa autora, Zagreb, 1994.
- Pravci razvoja javnoga gradskog i prigradskog prijevoza putnika s posebnim osvrtom na ulogu željeznice, Znanstveno-stručno savjetovanje, Institut prometnih znanosti, Zagreb, 1990.
- Gradski i prigradski promet u zagrebačkoj regiji, Savjetovanje HAZU, Znanstveni savjet za promet, Zagreb, 1992.
- Javni gradski i prigradski putnički promet u Zagrebu, Hrvatska gradska komora, Zagreb, 1994.

LITERATURA

- [1] B. BOGOVIĆ: Utjecaj tehnoloških parametara u definiranju optimalnog kapaciteta željezničkog prigradskog prometa. Disertacija, FPZ, Zagreb, 1987.

4. FAHRPREISE IM NAHVERKEHR

Die Tatsache daß beim Nahverkehr mehrere Anbieter einen gemeinsamen Fahrpreis bestimmen weist auf das notwendige Fingerspitzengefühl hin. Der zusammengesetzte Fahrpreis ist bisweilen nicht einmal konzeptuell gelöst. Das Problem ist groß, die Lösung verlangt nach einem Konzept zur Erstellung des realitätsbezogenen Fahrpreissystems. Zur Realität gehören die Personenbeförderung und die Arbeit jedes Teilhabenden im Integralangebot, die das Modell auch trägt. Das Modell richtet sich nach der Anzahl der beförderten Personen, von den jeweiligen Stationen innerhalb des Gravitationsfeldes von Nah- bzw. Stadtverkehr. EDV-systeme können, falls notwendig sogar täglich, Informationen über Anzahl der Fahrgäste, Ausgangspunkt und Ziel der Fahrgäste, benutzte Verkehrsmittel und Verkehrsträger liefern. So käme man zum Arbeitsumfang der Personenbeförderung, bzw. zur Personen-kilometer-Einheit (PKM). Rechner würden Daten liefern die dem Verkehrsnetz angepaßt wären (von-nach), somit in Zonen eingeteilt und dabei alle Teilhabenden im integralen Verkehrsangebot umfassend. Danach können die Produktionskosten und der Preis eines PKM bestimmt werden, auf dem das Tarifsysteem aufgebaut ist.

Wenn berücksichtigt wird daß die Bahn für den Massenverkehr tauglich ist, könnte man eine Preisdegression nach Verkehrszonen ins Tarifsysteem mit einbauen. Demnach wäre das Tarifsysteem auf der erbrachten Leistung aufgebaut, und die Gesamtanzahl der PKM - dem Gesamtverdienst gleichgestellt - würde dementsprechend geteilt.

Die technische Ausführung des integralen Fahrpreises für Fahrgäste könnte in verschiedenen Fahrkartenfarben sein. Die Zonenfahrkarte für Bus und Bahn in zwei Farben wo man für jede Zone (Entfernung) weiß wer wieviel bekommt (pro kilometer).

Jeder der Teilhabenden im Verkehrsangebot würde, außer seinen einfarbigen Fahrkarten, auch die gemeinsamen zweifarbigen Fahrkarten verkaufen. Diese werden, vom Rechner erkannt, eine Teilung des Verdienstes nach erbrachten Leistungen ermöglichen, wenn notwendig auch täglich.

5. SCHLUBFOLGERUNG

Die betrachtete Problematik weist auf die Notwendigkeit eines organisierten Nahverkehrs im Bereich Stadt-Umgebung. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden muß zuerst eine Untersuchungsaufgabe konzipiert werden um daß Problem zu definieren. Außerdem müßten die Lösungsmöglichkeiten definiert werden, sowie das Interesse des Nahverkehrs in Ballungsgebieten wie z.B. um Zagreb und dementsprechend um andere Großstädte in Kroatien. Im räumlich definierten Umfang sollte untersucht werden inwiefern die wirtschaftliche Entwicklung bzw. die Anziehungszonen im räumlichen, demografischen, soziologischen, kulturellen u.a. Sinne beeinflußt wird. Ergebnisse dieser Untersuchungen wären Projekte für die komplette Realisation des Nahverkehrs mit Beteiligung des Bahn- und Straßenverkehrs.

In Kroatien besteht eine wissenschaftliche Institution für Verkehrsuntersuchungen wo das Entwicklungsteam gebildet würde. Ein Team zusammengesetzt aus Wissenschaftlern und Experten das die komplette Aufgabe ausarbeiten würde. Einen

entsprechenden Anteil der Mitarbeiter sollte der Realisation bis zum Exploitationsbeginn verpflichtet werden. Wissenschaftler müssen ebenso mehrfache Untersuchungen durchführen mit dem Ziel optimale Projektlösungen zu finden und zu definieren, die Strecke zu bestimmen und den schrittweisen Aufbau von Nahverkehrsprojekten zur Personenbeförderung in Großstädten Kroatiens vorzusehen.

1. Im Straßenbahnverkehr ist der Komfort in Hinsicht auf die angebotene Fläche bei 1-9 Fahrgästen pro m² vorgesehen. Im Bahnnahverkehr steht die selbe Fläche 1-2 Fahrgästen zur Verfügung, wobei diese Verhältnisse großen Schwankungen unterliegen wegen den stündlichen und täglichen Unausgeglichheiten der Personenbeförderung.
2. – Bahnnahverkehr, Fakultät für Verkehrswissenschaften. Das Projekt (Projekt-Nr. 2-10-309) wurde finanziert vom Ministerium für Wissenschaft und Technologie der Republik Kroatien.
– Das organisatorisch-technische Modell zur Personenbeförderung im Nahverkehr um Zagreb, mehrere Autoren, Zagreb, 1994.
– Entwicklungsrichtungen im öffentlichen Stadt- und Nahverkehr besonders in Hinsicht auf die Bahn, Wissenschaftliches Experten Seminar, Institut für Verkehrswissenschaften, Zagreb, 1990.
– Stadt- und Nahverkehr in der Zagreber Region, Seminar HAZU, Wissenschaftsrat für Verkehr, Zagreb, 1992.
– Öffentliche Personenbeförderung im Stadt- und Nahverkehr in Zagreb, Kroatische Stadtkammer, Zagreb, 1994.

LITERATUR

- [1] B. BOGOVIĆ: Utjecaj tehnoloških parametara u definiranju optimalnog kapaciteta željezničkog prigradskog prometa, Disertation, FPZ, Zagreb, 1987