

Dr.sc. IVAN ŽUPANOVIĆ
Dr.sc. IVAN DADIĆ
Fakultet prometnih znanosti
Faculty of Transport and Traffic Engineering
Zagreb, Vukelićeva 4

Tehnologija i organizacija prometa - Transport Technology and Management
Prethodno priopćenje - Preliminary communication
UDK: 656.073.29:711.8
Primljeno-Accepted: 26.10.1995.
Prihvaćeno-Approved: 11.12.1995.

CILJEVI I KRITERIJI PRIJEVOZNIH PROCESA U GRADU S POSEBNIM OSVRTOM NA OPSKRBLJIVANJE TRGO- VAČKE MREŽE PREHRAM- BENIM PROIZVODIMA

ZIELE UND KRITERIEN DES INNERSTÄDTISCHEN TRANSPORTES BEI DER VERSORGUNG EINES NETZES VON LEBENSMITTELLÄDEN

SAŽETAK

Prijevozni procesi u području teretnog prometa namijenjenog opskrbljivanju trgovačke mreže u gradovima odvijaju se stihijski. Rezultati toga su niska kvaliteta ponuđene usluge, visoki troškovi dopreme robe i negativni ekološki uvjeti. Rješenje se vidi u osnivanju optimalnoga logističkog centra opskrbljivanja s odgovarajućim sustavom informacija koji je u mogućnosti uvažiti propisane kriterije kvalitete što se obrađuju u radu.

Poteškoće u prometu današnjih gradova uvećavaju se. Posljedica je to općeg povećanja stanovništva, a osobito gradskog. Posljedica je to i činjenice da gradovi sa svojim okruženjem postaju sve veća središta proizvodnje i potrošnje. Prema tomu, oni su i središta privlačenja i emitiranja prometnih tokova ali i mjesta zadržavanja i održavanja prijevoznih sredstava i transportnih uređaja. Sve to dokazuje da je potrebno smišljeno rješavati prometne tokove za sve pa i posebne prijevozne zahtjeve. U suprotnom, nastaju poteškoće koje imaju negativne implikacije na svoje okruženje ali i na efikasnost. U gradovima razvijenijih zemalja značenje optimalne organiziranosti prometnih tokova uočeno je ranije a ponuđena su i rješenja koja daju značajne učinke i koja se mogu koristiti u drugim sredinama. Nema razloga da se ta iskustva ne koriste.

Predmet ovog razmatranja je opskrbljivanje gradske mreže trgovina prehrambenim proizvodima, koje su rasprostranjene po gradu i koje su po našoj polaznoj ocjeni suočene s intenzivnim opskrbljivanjem najrazličitijim prijevoznim sredstvima neovisno o racionalnosti njihove uporabe, kako za samu trgovinu tako i za vlasnike tih vozila a još više za okruženje u kojemu se sve to događa. Polazeći od toga da se taj problem ne može rješavati odvojeno od organiziranja općih prometnih tokova u gradu, pokušalo se tražiti rješenje uz prethodno istraživanje postojećeg stanja. Očekuje se zanimanje za ovo istraživanje, jer ne samo što zadržavanje postojećeg stanja ne bi bilo racionalno već se može očekivati da će okruženje imati sve manje razumijevanja za neracionalne prijevozne procese. Umjesto toga, uvjetovat će se suvremeni, ekonomični prijevozni procesi u kojima je isključeno favoriziranje ne samo pojedinih prometnih grana i prijevoznih sredstava u funkciji vlasništva, nego i samih prijevoznih tehnologija.

Ekološka svijest pučanstva je sve razvijenija. Sve istaknutiji su zahtjevi za očuvanje čovjekovog okruženja, osobito u

GOALS AND STANDARDS OF URBAN TRANSPORTATION PROCESSES WITH PARTICULAR REFERENCE TO PROVISION OF FOOD INDUSTRY PRODUCTS TO RETAIL

Transportation processes in the sector of freight transport services designed for the provision of the retail in cities proceed in a poorly organized manner. As a result, we witness the poor quality of the service offered, high costs of delivery and adverse environmental effects. The solution is seen in the introduction of an optimum logistic center for deliveries with adequate information system capacitated to ensure the prescribed standards of quality dealt with in the paper.

Probleme im heutigen Stadtverkehr werden immer grösser. Das ist die Folge des Einwohnerzuwachses, vor allem in Städten. Das ist auch die Folge der Tatsache dass Städte mit ihrer Umgebung zu immer grösseren Produktions-, bzw. Verbraucherzentren werden. Als solche sind die nicht nur Quelle und Ziel des Verkehrsflusses sondern auch Aufenthaltsort der Fahrzeuge und Förderzeuge. Diese Tatsachen weisen auf die Notwendigkeit einer durchdachten Lösung der Transportnachfrage. Ansonsten entstehen Schwierigkeiten die sich auf die Effizienz des Subjekt, sowie auf das Umfeld negativ auswirken. In Städten entwickelter Staaten wurde die Bedeutung eines optimal organisierten Verkehrsflusses früher erkannt und Lösungen entwickelt die positive Effekte erzielen lassen. Es besteht kein Grund diese Lösungen nicht auch in anderen Städten anzuwenden.

In dieser Arbeit wird die Versorgung der Lebensmitteläden in der Stadt analysiert. Das Netzwerk dieser Läden ist weit flächendeckend und nach ersten Bewertungen, einer intensiven Versorgung mittels verschiedenster Fahrzeuge ausgesetzt. Die Auswahl der Fahrzeuge geschieht oft unbegründet, bzw. ohne Rücksicht auf Bedürfnisse der Läden, Transporteure oder der Umgebung in der die Versorgung stattfindet. Ausgehend von der Tatsache dass dieses Problem nicht isoliert von der allgemeinen Verkehrsflussorganisation innerhalb der Stadt gelöst werden kann, wurde der Versuch gemacht eine Lösung, nach vorheriger Erforschung des bestehenden Standes, zu finden. Man erwartet ein gewisses Interesse für diese Forschung, denn weder wäre ein beibehalten des jetzigen Standes begründet, noch könnte man vom Umfeld Verständnis erwarten für zukünftige irrationale Verkehrsprozesse. Anstand dessen wer-

urbaniziranim sredinama. To potvrđuje tezu o sve manjem razumijevanju za neracionalne prijevozne procese u gradovima koji izazivaju i neracionalnu potrošnju energije ali i neracionalno korištenje prometne infrastrukture i prijevoznih sredstava.

Istraživanja u nekim njemačkim gradovima upozoravaju i ukazuju na to da se racionalnijim organizacijskim rješenjima u području komunalnog prometa mogu postići isti učinci u procesima prijevoza s čak 30% manje kapaciteta, a to znači uz manje prijeđenih kilometara po gradskoj mreži, što pridonosi njenom rasterećenju i, ne manje značajno, manjem broju nepovoljnih učinaka na okruženje.

2. ISTRAŽIVANJA PRIJEVOZNIH ZAHTJEVA I TEHNOLOGIJA PRIJEVOZA PREHRAMBENIH PROIZVODA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA VOZILIMA CESTOVNOG PROMETA

Temeljem rezultata provedenog istraživanja četrdeset subjekata u trgovačkoj mreži prehrambenih proizvoda odabranih metodom slučajnog uzorka nalazi se da svega oko 8% trgovina svoje zahtjeve za prijevoz povjerava prijevoznim sredstvima čija je i osnovna djelatnost prijevoz. Preostali, najveći, dio obavlja se vlastitim prijevoznim sredstvima ili prijevoznim sredstvima dobavljača robe (sl. 1.).

Unatoč znatnom udjelu vlastitih prijevoznih sredstava, korisnici prijevoza iskazuju naglašeno nezadovoljstvo postojećim stanjem. Neki su nezadovoljni zbog vlastitog angažiranja na poslovima prijevoza, a drugi ponudnom prometnom uslugom koja ih ne zadovoljava. Na opće iznenađenje, čak oko 60% korisnika nije zadovoljno s vremenom isporuke robe koja kasni i više dana a često je i nepotpuna. Unatoč tim činjenicama, kojima treba pridodati i visoke cijene prijevozne usluge, znatan dio korisnika nije spreman odmah prepustiti zadaću prijevoza specijaliziranim poduzećima (neki od njih zbog straha od uvida u poslovanje, drugi iz nepovjerenja u vremensku i drugu kvalitetu prijevoza). Pa, ipak, većina smatra da poslove prijevoza treba prepustiti specijaliziranim poduzećima a trgovcima ostaviti da se bave trgovinom. Dovoljno za izazov tehnologizma prometa, što opravdava i polazne pretpostavke o nužnosti osnivanja jednog centra komunalne logistike od kojeg se očekuje da odgovori na zahtjeve korisnika i okruženja.

Glede strukture prehrambenih proizvoda, u istraživanju su dobiveni rezultati koji su predloženi na slici 2.

Pritom se oko 30% robe doprema svakodnevno, a preostalih 70% povremeno. Unutar tih 70% povremene dopreme najveći dio se doprema jedan i dva puta u tjednu, a samo neznatan dio izvan ovog vremenskog slijeda.

3. CILJEVI LOGISTIČKE KONCEPCIJE OPSKRBLJIVANJA MREŽE TRGOVAČKIH PRODAVAONICA PREHRAMBENIM PROIZVODIMA

Relevantni ciljevi logističke koncepcije prijevoza u gradskom području, općenito, mogu biti raznovrsni. Kao opći ciljevi najčešće se izdvajaju:

den moderne, ekonomske transportprocese Vorausgesetzt die weder eine Verkehrsart, oder einen Fahrzeugbesitzer noch eine bestimmte Transporttechnologie bevorzugen.

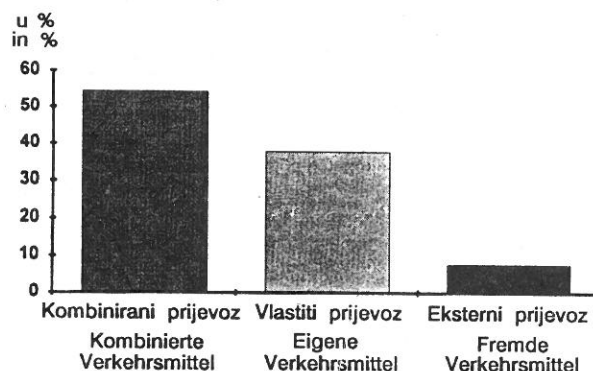
Das Umweltbewusstsein der Bevölkerung wächst, die Forderungen zur Erhaltung der Umwelt werden, vor allem in Städten, immer lauter ausgesprochen. Das bestätigt die These der Unhaltbarkeit von irrationalen Transportprozessen in Städten, die eine irrationale Nutzung der Verkehrsinfrastruktur und einen erhöhten Energieverbrauch zur Folge haben.

Forschungen in einigen deutschen Städten haben gezeigt dass organisatorisch verbesserte Lösungen im Kommunalverkehr die selben Effekte mit 30% weniger Kapazitäten ermöglichen, was die gefahrenen Kilometer im Stadtverkehrsnetz mindert, somit die Netzbelastung und die Umweltbelastung senkt.

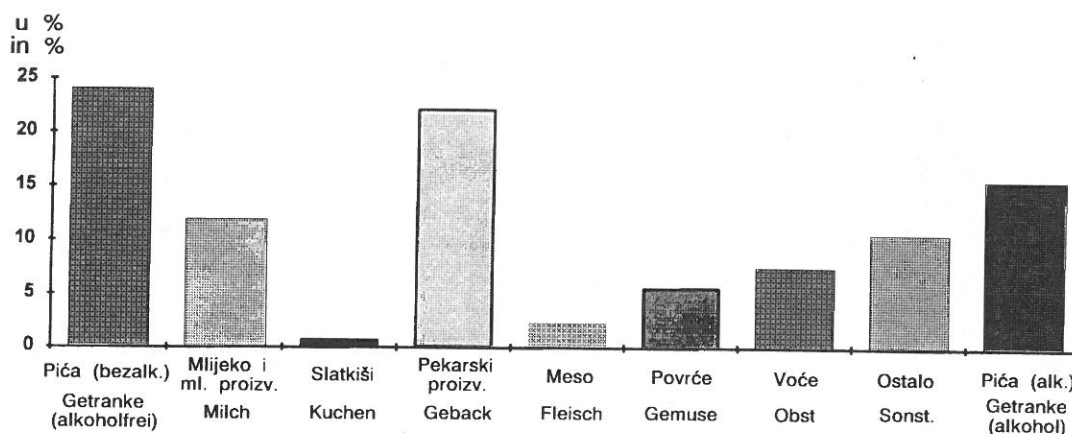
2. ERFORSCHUNG DER TRANSPORTNACHFRAGE UND DER TRANSPORTTECHNOLOGIEN VON LEBENSMITTELGÜTERN IN DER STADT ZAGREB

Aufgrund von Forschungsergebnissen die 40, zufällig ausgewählte, Subjekte im Handelsnetz der Lebensmittelläden umfassen, wurde festgestellt dass nur 8% der Läden von Transporteuren versorgt werden. Die restliche, grösste Anzahl der Läden wird entweder von Herstellern direkt versorgt, oder es werden Fahrzeuge der Ladeninhaber verwendet (Bild 1).

Obwohl Ladenbesitzer zum grössten Teil eigene Fahrzeuge einsetzen sind die unzufrieden, entweder weil sie selbst zu sehr engagiert sind, oder weil die angebotene Transportdienstleistung ihr Nachfrage nicht befriedigt. Überraschend sind sogar 60% der Kunden unzufrieden mit der Transportdauer, Verspätungen von mehreren Tagen, unvollkommene Güterlisten u.a. Dennoch sind Kunden, hier müssen hohe Dienstleistungskosten erwähnt werden, nicht bereit die Versorgung sofort spezialisierten Transporteuren zu überlassen, zum einen aus mangelnder Überzeugung der Dienstleistungsqualität, zum anderen aus Angst Einblick in die eigenen Geschäftsbücher gewähren zu müssen. Zum grössten Teil herrscht jedoch die Meinung dass die Versorgung den Transporteuren überlassen werden sollte und der Handel den Händlern. Das reicht als Herausforderung für den Verkehrstechnologen und erfüllt zudem die Vorausset-



Slika 1. Struktura prijevoznih sredstava u funkciji vlasništva
Bild 1. Verkehrsmittelstruktur nach Eigentum



Slika 2. Struktura prijevoznog supstrata
Bild 2. Struktur der transportierten Güter

- smanjenje troškova prijevoza
- smanjenje prijeđenih kilometara
- smanjenje vremena vožnje
- povećanje dostupnosti
- povećanje sigurnosti
- smanjenje nepovoljnih ekoloških utjecaja i dr.

Kvalitativni čimbenici u postizanju navedenih ciljeva zavise od stajališta autorova promatranja i mogu biti različiti. U ovom slučaju izdvajaju se sljedeće utjecajne aktivnosti na procese prijevoza:

- normizacija prijevozne ambalaže
- normizacija transportnih uređaja
- objedinjavanje prijevoznih zahtjeva
- optimalizacija jedinica manipulacije i prijevoza
- uvođenje linijske dopreme robe
- utvrđivanje optimalnih zaliha kod korisnika
- uspostavljanje suvremenog informacijskog sustava.

Iz toga proizlazi da je logistička zadaća u ovom prijevoznom procesu raznovrsna, pri čemu nije dostatno obraditi samo normalne nego i izvanredne uvjete. To može rezultirati i izborom varijante koja nije najekonomičnija, ali je ugrađivanjem kriterija sigurnosti ili kriterija kvalitete ili nekoga drugoga kriterija ipak optimalna.

Cilj ovog istraživanja bio je, prije svega, kvantifikacija relevantne strukture modela opskrbljivanja trgovačke mreže proizvodima prehrambene industrije i strukture prijevoznih sredstava.

Glede strukture prehrambenih proizvoda, stečene su spoznaje o:

- količini predmeta prijevoza
- vrsti supstrata
- vrsti pakiranja i ambalaže
- intenzitetu prodaje i dr.

Glede strukture prijevoznih sredstava, dobio se uvid o:

- nosivosti vlasništva
- starosnoj strukturi
- marki i tipu prijevoznih sredstava
- broju angažiranih prijevoznih sredstava
- tehničkom stanju prijevoznih sredstava i dr.

zungen zur Notwendigkeit eines CITY-LOGISTISCHEN ZENTRUMS welches den Forderungen der Kunden und des Umfeldes nachkommen kann.

Was die Lebensmittel angeht, Bild 2 zeigt die Forschungsergebnisse.

3. ZIELE DES LOGISTISCHEN KONZEPTS DER VERSORGUNG EINES NETZES VON LEBENSMITTELLÄDEN

Wichtige Ziele des logistischen Konzepts in Städten sind verschiedenartig. Als Hauptziele gelten dabei:

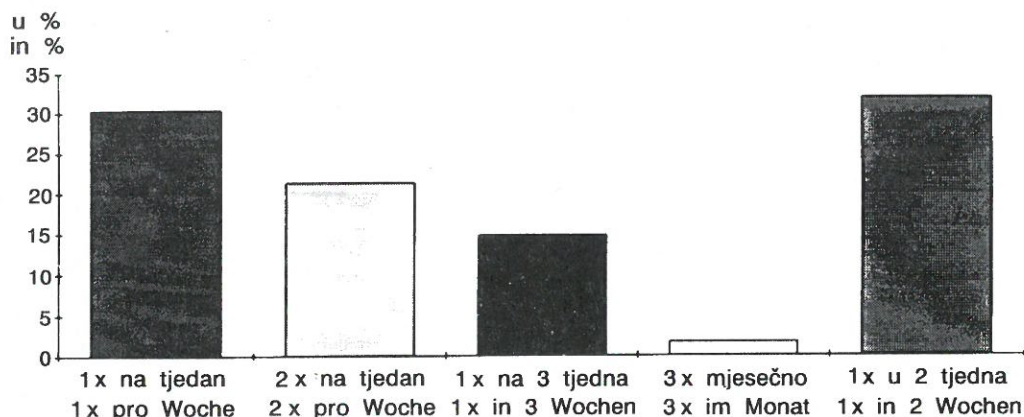
- Minderung der Transportkosten
- Minderung der gefahrenen Kilometer
- Minderung der Fahrzeit
- Größere Sicherheit
- Verbesserte Anfahrbarkeit

Qualitativ wichtige Faktoren für das Erreichen der genannten Ziele sind abhängig vom Standpunkt der Autoren, können somit also verschieden sein. In diesem Fall werden folgende Aktivitäten bezüglich des Transportprozesses herausgehoben:

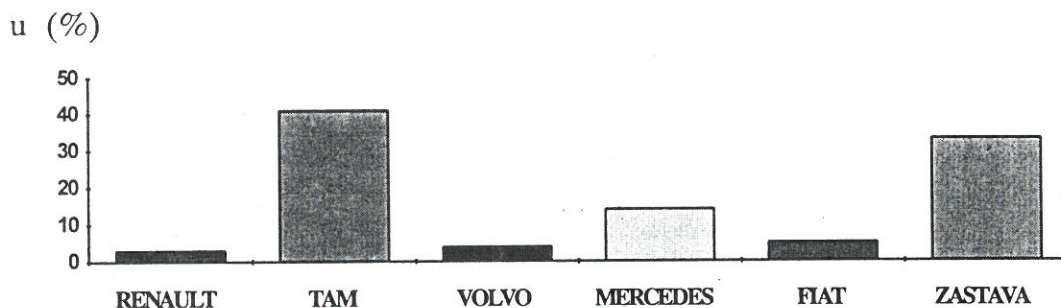
- Standardisierung der Verpackung
- Standardisierung der Transportgeräte
- Bündelung der Transportnachfrage
- Optimierung der Transporteinheit, Fördereinheit
- Liniendistribution
- Festsetzung des optimalen Lagerbestandes beim Kunden und als besonders wichtig
- Einführung eines Informationssystems.

Die Aufgabe des Logistikers ist, wie sich schließen lässt, recht unterschiedlich von Fall zu Fall, wobei auch unreguläre Bedingungen beachtet werden müssen. So kann es vorkommen, dass eine ausgewählte Variante nicht ökonomisch, aber dennoch optimal ist, weil Sicherheits- oder andere Kriterien beachtet wurden.

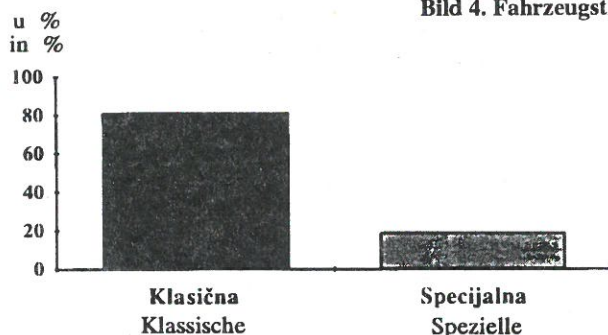
Das Ziel dieser Forschung war es, wichtige Strukturen des Lebensmittel-Versorgungsmodells, bzw. die Struktur der Fahrzeuge zu quantifizieren.



Slika 3. Intenzitet dopreme prehrambenih proizvoda koji se povremeno dopremaju u trgovinu
Bild 3. Versorgungsintensität unregelmäßig gelieferter Lebensmittel



Slika 4. Struktura prijevoznih sredstava s obzirom na marku
Bild 4. Fahrzeugstruktur nach Eigentum



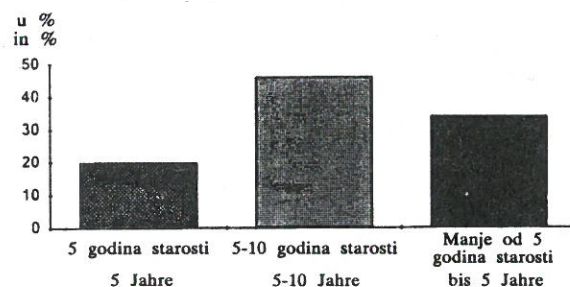
Slika 5. Struktura namjene prijevoznih sredstava
Bild 5. Nutzungsstruktur der Fahrzeuge

Spoznaja o navedenim obilježjima dobra je osnovica za daljnju analizu i definiranje modela optimalne organizacije prijevoza.

Suvremeni pristup rješenju današnjih prometnih poteškoća u gradovima treba tražiti i temeljiti na razvijanju inteligentnih prometnih sustava, čije su osnovne postavke: ravnomjerno vremensko, ravnomjerno strukturno i ravnomjerno kapacitivno korištenje sredstava za prijevoz i infrastrukturu.

Proces u kojemu se to postiže u teoriji je poznat pod pojmom "logistika prijevoza" odnosno "logistička koncepcija prijevoznog procesa". Logistička je koncepcija aplikativna na sve grane i vrste prijevoza (putničkog i robnog).

Analizom intenziteta dopreme promatranih proizvoda u funkciji vremena spoznaje se da se oko 30% robe doprema svakodnevno a preostalih 70% povremeno (sl. 3.).



Slika 6. Starosna struktura vozila za vlastite potrebe
Bild 6. Altersstruktur der Fahrzeuge im Besitz der Händler

Bezüglich der Lebensmittelstruktur gibt es Erkenntnisse über:

- Transportmengen
- Lebensmittelart
- Packungsarten
- Verkaufsintensität etc.

Bezüglich der Fahrzeugstruktur gibt es Erkenntnisse über:

- Fahrzeugeigentümer
- Fahrzeugalter
- Fahrzeugmarke und Fahrzeugtyp
- Anzahl der Fahrzeuge
- Technischer Stand der Fahrzeuge etc.

Kenntnisse über die genannten Merkmale sind ein guter Ausgangspunkt für eine weitere Analyse und Definition des optimalen Transportorganisationsmodells. Lösungen der heuti-

Intenzitet dopreme navedenih 70% prehrambenih proizvoda koji se dopremaju u trgovinu prema potrebi predložen je na slici 3.

4. OBILJEŽJA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Analizom odgovora što se odnose na prijevozna sredstva, stečene su i spoznaje o proizvođačima vozila, strukturi namjene, vlasništvu, nosivosti i starosnoj strukturi.

Uvidom u obilježja prijevoznih sredstava predložena na slikama 4, 5, i 6. uočavaju se negativnosti po svakom od prikazanih grafičkih modela. Tako se npr. uočava velika zastupljenost proizvođača te slaba struktura posebne namjene (moglo se očekivati znatno više prijevoznih sredstava posebne namjene). Za svako od navedenih obilježja potrebna je specifična analiza s preporukom.

5. KRITERIJI KVALITETE DJELOVANJA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Ako se žele uvažiti nužni kriteriji kvalitete prijevoznih sredstava koja sudjeluju u prijevoznim procesima, tada se može govoriti o najmanje trima skupinama kriterija, i to: kriterijima koje uvjetuje okruženje, kriterijima koje uvjetuje ekonomično poslovanje i kriterijima koje mora propisati prometni tehnolog odnosno eksploatacijskim kriterijima.

S obzirom na osnovni aspekt razmatranja i opseg rada, zadržat ćemo se na ovoj trećoj skupini kriterija kvalitete.

5.1. Kriterij angažiranosti prijevoznih sredstava

$$\bar{\alpha}_a = \frac{\sum_{i=1}^n \text{DPS}_{k_i} \cdot \alpha_{a_i}}{\sum_{i=1}^n \text{DPS}_{r_i} + \sum_{i=1}^n \text{DPS}_{r'_i} + \sum_{i=1}^n \text{DPS}_{n_i}}$$

pri čemu treba zadovoljiti uvjete

$$0,5 < \bar{\alpha}_a < 0,8$$

gdje je:

α_a - koeficijent angažiranosti nehomogene skupine prijevoznih sredstava

α_a - koeficijent angažiranosti homogene skupine prijevoznih sredstava

DPS_r - dani rada prijevoznih sredstava

$\text{DPS}_{r'}$ - dani u rezervi prijevoznih sredstava

DPS_n - neispravni dani prijevoznih sredstava

DPS_k - knjigovodstveni dani prijevoznih sredstava

gen Verkehrsprobleme in Städten sollten auf intelligenten Verkehrssystemen aufbauen; sie sollten die wichtigsten Merkmale dieser Systeme beinhalten: eine zeitlich-, strukturell-, und kapazitiv ausgeglichene Nutzung von Fahrzeugen und Infrastruktur.

Der Prozess mit dem das verwirklicht werden kann ist in der Theorie als "Transportlogistik" bzw. als logistischer Konzept des Transport prozesses bekannt. Dieses Konzept ist bei allen Verkehrsarten einsetzbar, egal ob Personen- oder Güterverkehr.

Nachdem die zeitliche Versorgungsintensität analysiert wurde liess sich schliessen dass etwa 30% der Güter täglich, die restlichen 70% unregelmässiger transportiert wurden.

Die genannten 70% Lebensmittel die je nach Bedarf geliefert wurden lassen sich weiterhin strukturieren (Bild 3).

4. FAHRZEUGMERKMALE

Bei den Fahrzeugen wurde eine Analyse nach verschiedenen Merkmalen wie z.B. Hersteller, Nutzungsart, Eigentümer, Nutzlast und Fahrzeugalter durchgeführt.

Der Einblick in die Fahrzeugmerkmale an den Bildern 4, 5 und 6 ergibt Negativitäten bei jedem der abgebildeten Modelle. So werden z.B. viele verschiedene Fahrzeugmarken verwendet, meistens jedoch universelle Fahrzeuge (man hat wesentlich mehr spezielle Fahrzeuge erwartet).

Jedes Merkmal sollte für sich analysiert werden um jeweils eine Empfehlung zu ermöglichen.

5. QUALITÄTSKRITERIEN DER FAHRZEUGNUTZUNG

Möchte man alle notwendigen Qualitätskriterien für Fahrzeuge berücksichtigen so sollte man drei Gruppen von Kriterien beachten: Kriterien die durch das Umfeld bedingt werden, wirtschaftliche Kriterien und Exploataionskriterien.

Im Hinblick auf den Standpunkt und den Rahmen dieser Arbeit wird hier die Gruppe der Exploataionskriterien näher erörtert.

5.1. Das Kriterium des Fahrzeugengagements

$$\bar{\alpha}_a = \frac{\sum_{i=1}^n \text{DPS}_{k_i} \cdot \alpha_{a_i}}{\sum_{i=1}^n \text{DPS}_{r_i} + \sum_{i=1}^n \text{DPS}_{r'_i} + \sum_{i=1}^n \text{DPS}_{n_i}}$$

wobei folgende Bedingung erfüllt sein muss:

$$0,5 < \bar{\alpha}_a < 0,8$$

$\bar{\alpha}_a$ - Koefizient des Engagements verschiedenartiger Fahrzeuge

α_a - Koefizient des Engagements gleichartiger Fahrzeuge

DPS_r - Arbeitstage der Fahrzeuge

$\text{DPS}_{r'}$ - Bereitschaftstage der Fahrzeuge

DPS_n - Tage an denen die Fahrzeuge nicht verfügbar sind

DPS_k - Buchhaltungstage der Fahrzeuge

5.2. Kriterij ispravnosti prijevoznih sredstava

$$\bar{\alpha}_{is} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{DPS}_{k_i} \cdot \alpha_{is_i}}{\sum_{i=1}^n \text{DPS}_{r_i} + \sum_{i=1}^n \text{DPS}_{r'_i} + \sum_{i=1}^n \text{DPS}_{n_i}}$$

uz uvjete

$$0,9 < \bar{\alpha}_{is} < 1,0$$

gdje je:

α_{is} - koeficijent ispravnosti nehomogene skupine prijevoznih sredstava

α_{is} - koeficijent ispravnosti homogene skupine prijevoznih sredstava

5.3. Kriterij težinske značajke (programirane količine prevezenog supstrata)

$$\bar{\varphi}_{pi} = \frac{\bar{q}_Q \cdot \bar{\gamma}_s \cdot \sum_{i=1}^n \text{PSn}\lambda_i}{\sum_{i=1}^n \text{PSn}\lambda_i}$$

uz uvjet

$$\bar{\varphi}_{pi} \Rightarrow 1$$

gdje je:

$\bar{\varphi}_{pi}$ - težinska značajka

$\bar{q}_Q$ - nosivost prijevoznog sredstva pojedine vožnje

$\text{PSn}\lambda$ - broj vožnji pod teretom

$\bar{\gamma}_s$ - koeficijent statičkog iskorištenja nehomogene skupine prijevoznih sredstava

5.4. Kriterij dinamičke iskorištenosti prijevoznih sredstava

$$\bar{\gamma}_d = \frac{\sum_{i=1}^n q_{\lambda_i} \cdot \gamma_{d_i} \cdot \text{PSL}_{t_i}}{\sum_{i=1}^n q_{n_i} \cdot \text{PSL}_{t_i}}$$

uz uvjet

$$\bar{\gamma}_d \Rightarrow 1$$

gdje je:

$\bar{\gamma}_d$ - koeficijent dinamičkog iskorištenja nehomogene skupine prijevoznih sredstava

q_{λ_i} - nosivost prijevoznog sredstva pojedine vožnje

γ_d - koeficijent dinamičkog iskorištenja homogene skupine prijevoznih sredstava

PSL_t - ukupno prijeđeni put pod teretom

q_n - nazivna nosivost prijevoznog sredstva

5.2. Das Kriterium der Zuverlässigkeit

$$\bar{\alpha}_{is} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{DPS}_{k_i} \cdot \alpha_{is_i}}{\sum_{i=1}^n \text{DPS}_{r_i} + \sum_{i=1}^n \text{DPS}_{r'_i} + \sum_{i=1}^n \text{DPS}_{n_i}}$$

wobei folgende Bedingung erfüllt sein muss:

$$0,9 < \bar{\alpha}_{is} < 1,0$$

$\bar{\alpha}_{is}$ - Koeffizient der Zuverlässigkeit verschiedenartiger Fahrzeuge

α_{is} - Koeffizient der Zuverlässigkeit gleichartiger Fahrzeuge

5.3. Kriterium der Belastung (vorprogrammierte Lastmengen)

$$\bar{\varphi}_{pi} = \frac{\bar{q}_Q \cdot \bar{\gamma}_s \cdot \sum_{i=1}^n \text{PSn}\lambda_i}{\sum_{i=1}^n \text{PSn}\lambda_i}$$

mit der Bedingung

$$\bar{\varphi}_{pi} \Rightarrow 1$$

$\bar{\varphi}_{pi}$ - Belastungsgrad

$\bar{q}_Q$ - Nutzlast des Fahrzeugs während der Fahrt

$\text{PSn}\lambda$ - Anzahl der Fahrten mit Last

$\bar{\gamma}_s$ - Statischer Nutzungsgrad verschiedenartiger Fahrzeuge

5.4. Kriterium der dynamischen Nutzung der Fahrzeuge

$$\bar{\gamma}_d = \frac{\sum_{i=1}^n q_{\lambda_i} \cdot \gamma_{d_i} \cdot \text{PSL}_{t_i}}{\sum_{i=1}^n q_{n_i} \cdot \text{PSL}_{t_i}}$$

mit der Bedingung

$$\bar{\gamma}_d \Rightarrow 1$$

$\bar{\gamma}_d$ - dynamischer Nutzungsgrad verschiedenartiger Fahrzeuge

q_{λ_i} - Nutzlast der Fahrzeuge während der Fahrt

γ_d - dynamischer Nutzungsgrad gleichartiger Fahrzeuge

PSL_t - Kilometerzahl des belasteten Fahrzeugs

q_n - Nutzlast des Fahrzeugs

5.5. Kriterij iskorištenosti prijednog puta

$$\bar{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{PSL}_{t_i}}{\sum_{i=1}^n \text{PSL}_{t_i} + \sum_{i=1}^n \text{PSL}_{p_i} + \sum_{i=1}^n \text{PSL}_{o_i}}$$

uz uvjet

$$0.5 < \bar{\beta} \leq 1$$

gdje je:

$\bar{\beta}$ - koeficijent iskorištenja prijednog puta pod teretom nehomogene skupine prijevoznih sredstava

PSL_p - ukupni prazno prijedni put

PSL_o - ukupno nulti prijedni put

Navedeni kriteriji su nužni za definiranje kvalitete djelovanja prijevoznih sredstava. Na žalost, u praksi se o tome nedovoljno vodi računa. Osobito se to odnosi na strukturu prijevoznih sredstava u vlasništvu interprodukcije.

LITERATURA

- [1] M. ESSER, U. SANDER: Distribution auf neuen Wegen. Distribution, 1994, 5, Mainz, 1994.
- [2] R. MUELLER: Dezentrale Guterverkehrszentren. Sonderdruck Universität, Dortmund, 1994.
- [3] I. ŽUPANOVIĆ: Tehnologija cestovnog prometa. Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Zagreb, 1994.
- [4] I. ŽUPANOVIĆ, B. RIBARIĆ: Organizacija i praćenje učinka cestovnih prijevoznih sredstava. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb.

5.5. Kriterium der Nutzung der gefahrenen Kilometerzahl

$$\bar{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{PSL}_{t_i}}{\sum_{i=1}^n \text{PSL}_{t_i} + \sum_{i=1}^n \text{PSL}_{p_i} + \sum_{i=1}^n \text{PSL}_{o_i}}$$

mit der Bedingung

$$0.5 < \bar{\beta} \leq 1$$

$\bar{\beta}$ - Nutzungsgrad der gefahrenen Kilometerzahl mit Last bei verschiedenartigen Fahrzeugen

PSL_p - Gesamtkilometerzahl der Leerfahrten

PSL_o - Gesamt-Loch-Kilometerzahl

Die genannten Kriterien sind notwendig um die Arbeitsqualität des Fahrzeugs zu definieren. Leider wird das in der Praxis nicht ausreichend berücksichtigt. Das gilt besonders für Fahrzeuge in der Interproduktion (im innerbetrieblichen Einsatz).

LITERATUR

- [1] M. ESSER, U. SANDER: Distribution auf neuen Wegen. Distribution Nr. 5/94, Mainz, 1994.
- [2] R. MÜLLER: Dezentrale Güterverkehrszentren. Sonderdruck Universität Dortmund, 1994.
- [3] I. ŽUPANOVIĆ: Tehnologija cestovnog prometa. Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Zagreb, 1994.
- [4] I. ŽUPANOVIĆ, B. RIBARIĆ: Organizacija i praćenje učinka cestovnih prijevoznih sredstava. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1993.