

Dr. MILAN JANIĆ
 ŽG Prometni institut
 Ljubljana, Moše Pijadejeva 39

Promet i prostor
 Prethodno priopćenje
 UDK: 656.1:339.92:061.1EEZ
 Primljeno: 19.01.1990.
 Prihvaćeno: 24.09.1990.

TEHNIČKO-EKSPLOATACIONE KARAKTERISTIKE VOZILA U DRUMSKOM SAOBRAĆAJU ZEMALJA EZ, EFTA I SFRJ DO I POSLE 1992. GODINE

SAŽETAK

U ovom radu prikazane su značajnije tehničko-eksploatacione karakteristike drumskih teretnih vozila, čije se intenzivno uvođenje u saobraćaj između zemalja EZ, EFTA i SFRJ očekuje poslije 1992. godine. Posebno je ukazano na skup institucionalnih ograničenja koja utiču na karakteristike eksploatacije, kvalitet usluga i karakteristike eksploatacije "teških" cestovnih teretnih vozila.

1. UVOD

Razvoj jedinstvenog tržišta zemalja Evropske zajednice (EZ) i pojačavanje ekonomskih veza ovih sa trećim zemljama, među kojima su zemlje EFTA i SFRJ, zahtevaće prilagodavanja drumskih prevoznika, da bi mogli zadovoljiti rastuću potražnju za prevozom koja se očekuje. U cilju što boljeg prilagodavanja, neophodno je obezbediti prevoziocima niz informacija o uslovima poslovanja, uključujući i glavne tehničko-eksploatacione karakteristike drumskih teretnih vozila sa kojima bi mogli konkurisati drugim prevoziocima na tržištu. Ovo je posebno značajno za jugoslovenske prevoziocce koji se nameravaju intenzivnije uključiti u konkurentsku borbu na sopstvenom tržištu međusobno, a isto tako na tržištu EZ i EFTA, sa prevoziocima tih zemalja.

Na poslovanje prevoznika i karakteristike eksploatacije drumskih teretnih vozila, posebno u međunarodnom saobraćaju, značajno utiču neusklađeni propisi koji se odnose na maksimalne dimenzije (dužina, širina, visina) i težine pojedinih kategorija vozila, kao i propisi kojima se reguliše maksimalno dnevno, nedeljno i mesečno radno opterećenje vozača. Ova ograničenja utiču na komercijalne brzine dostave robe u međunarodnom drumskom saobraćaju, kao na bitan element kvaliteta usluga koje se korisnicima u njemu pružaju, zatim na dnevni, nedeljni, mesečni i godišnji obim rada i troškove eksploatacije vozila, koji su, između ostalog, neophodni za formiranje konkurentnih cena u međunarodnom drumskom teretnom saobraćaju.

2. TEHNIČKO-EKSPLOATACIONE KARAKTERISTIKE DRUMSKIH TERETNIH VOZILA

Proizvođači danas nude relativno veliki broj tipova teretnih vozila na tržištima zemalja EZ i EFTA, koja se uvode u saobraćaj i koja će dominirati kod prevoznika ovih zemalja do i posle 1992. godine. Statističkom analizom kataloških podataka izdvojeno je šest tehničko-eksploatacionih parametara, na osnovu čijih vrednosti su sva vozila podeljena u tri grupe. Ti parametri su: ukupna težina, korisna nosivost, odnos korisne nosivosti i ukupne težine, specifična snaga u kW/jedinici ukupne težine i u kW/jedinici korisne nosivosti i prosečna potrošnja goriva u l/100 km. Okvirne vrednosti pojedinih parametara za sve tri kategorije vozila prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1. Tehničko-eksploatacioni parametri drumskih teretnih vozila ° (okvirne vrednosti)

Kate- gorija vozila	Ukupna težina (t)**	Korisna nosivos (t)	Odnos (3/2)	Specifična snaga po a)	Potrošnja goriva b) (l/100km)	
1	2	3	4	5	6	7
I.	2,5-14,0	1,0-10,0	0,4-0,70	8-22	10-52	9-24
II.	14,0-19,0	8,5-11,0	0,60	8-20	12-40	31-38
III.	19,0-26,0	13,0-17,0	0,65	8-20	12-40	31-38

* samo proizvođači zemalja EZ i EFTA

** samo vozila sa sopstvenim pogonom, bez vučenih vozila

a) kW/t ukupne težine i

b) kW/t korisne nosivosti

Izvor: [3]

Vidi se da su svi parametri pojedinih kategorija vozila heterogeni, s tim što je kategorija I ("najlakša" vozila) najheterogenija i to po vrednostima svih izabranih parametara (najveće razlike između graničnih vrednosti pojedinih parametara). Sve tri kategorije vozila ispunjavaju uslove za kretanje jugoslovenskim putevima po kriterijumu zahtevane minimalne specifične snage motora, 4,14 kW/t ukupne težine za kamione sa prikolicom; 7,36 kW/t ukupne težine za ka-

mione. Sva vozila ispunjavaju i uslov za kretanje putevima EZ po kriteriju minimalne specifične snage motore od 5,15 kW/t ukupne težine za kamione i kamione za prikolicom [5].

3. UTICAJ INSTITUCIONALNIH OGRANIČENJA NA KARAKTERISTIKE EKSPLOATACIJE DRUMSKIH TERETNIH VOZILA

Sve analizirane kategorije vozila ispunjavaju kriterijume u odnosu na ograničenja maksimalnih dimenzija (visina, širina, dužina) i težina. Ovo je posebno značajno za vučna vozila iz kategorije III, koja, u kombinacijama sa odgovarajućim priključnim vozilima (prikolice, poluprikolice), formiraju teška teretna vozila, auto vozove, sa 4,5 ili 6 osovina, od kojih su jedna i/ili dve pogonske. Prema tekućim propisima, dimenzije i težine teških teretnih vozila, auto-vozova ograničene su na sledeći način:

U svim zemljama EZ, maksimalna visina auto-vozova sme da iznosi 4 m, sem V. Britanije gde je 4,2 m. Maksimalna širina vozila sme da iznosi 2,5 m u svim zemljama EZ, sem u Holandiji gde može biti 2,6 m, ali na ograničenoj mreži puteva. Maksimalna dužina auto-voza (kamiona sa prikolicom) sme da iznosi 18,0 m sa mogućnošću produžavanja za 2%, u svim zemljama EZ. Maksimalna dužina tegljača sa poluprikolicom sme da iznosi 15,5 m u svim zemljama EZ, sem Grčke gde je 15,0 m, i Španije, gde je 16,5 m, [3].

Maksimalno opterećenje po jednoj pogonskoj osovini sme da iznosi: u Belgiji 12, SR Nemačkoj 11, Francuskoj 13, V. Britaniji 10,5, Italiji 12, Luksemburgu 13, Danskoj i Grčkoj 10 tona/osovini, itd. [3].

Maksimalne težine auto-vozova smeju da budu, 4t u Belgiji, Francuskoj, SR Nemačkoj, Italiji, Holandiji i Portugaliji, 42 t u Danskoj, 40 t u Grčkoj, Luksemburgu i Španiji, i 38 t u V. Britaniji, [3].

U zemljama-članicama EFTA, Austriji i Švajcarskoj, maksimalna visina auto-voza sme da iznosi 4 m, širina 2,5 m (u Švajcarskoj ova širina važi samo na određenim putevima; na ostalim putevima ona iznosi 2,3 m). Maksimalna dužina auto-voza, kamiona sa prikolicom, sme da iznosi 18 m, a tegljača sa poluprikolicom 16 m, u obe zemlje. Maksimalne težine auto-vozova su ograničene na 38 i 28 t u Austriji i Švajcarskoj, respektivno, a maksimalno opterećenje po pogonskoj osovini na 10 t/osovini u obe zemlje [3].

Maksimalna visina auto-voza u SFRJ sme da iznosi 4 m, širina 2,5 m, a dužina kamiona sa prikolicom 18 m i tegljača sa poluprikolicom 16,5 m. Maksimalna težina auto-voza ograničena je na 40 t, a maksimalno opterećenje na 11 t/pogonskoj osovini i 10 t/svakoju drugoj osovini.

Od 1992.g. predviđa se uvođenje u evropski međunarodni drumski saobraćaj tzv. euro-kamiona. Njegova maksimalna visina biće

ograničena na 4 m, dužina 18 m, sa tolerancijom od $\pm 2\%$ za kombinaciju kamiona sa prikolicom, i 15,5 m za kombinaciju tegljača sa poluprikolicom. Maksimalno opterećenje po osovini iznosiće 11 t/pogonskoj i 10 t/drugoj osovini. Maksimalna težina kamiona sa prikolicom iznosiće 44 t, a tegljača sa poluprikolicom 40 t (kombinacija sa 5 osovina).

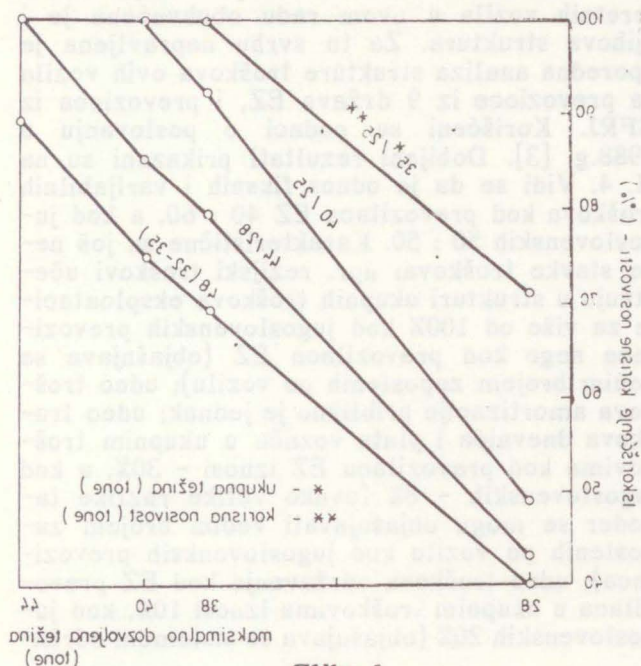
Međutim, postoje dileme u pogledu utvrđivanja konačnih odnosa između dužina tovarnog sanduka i kabine vozača euro-kamiona pri datoj maksimalnoj dužini. Predlog radne grupe EZ je da maksimalna dužina euro-kamiona iznosi 18,35 m, dužina tovarnog sanduka 14,85 m, dužina kabine vozača 1,7-2,5 m, u zavisnosti da li je opremljena ležajevima za vozače (1 ili 2 ležaja), ili ne. Minimalni razmak između vučnog i vučenog vozila trebalo bi da iznosi 1,0 m. Predlog nekih zemalja članica EZ (Holandija) je da dužina tovarnog sanduka bude 16,45 m, u odnosu na današnjih 16,05 m, dužina kabine 1,6 m i rastojanje između vučenog i vučnog vozila 0,7 m, pri maksimalnoj dužini vozila od 18,75 m.

Skraćivanje tovarnog sanduka sa sadašnjih 16,45 na 14,85 m utiče na smanjenje iskorišćenja raspoloživog tovarnog prostora. Broj standardno upakovanih jedinica robe koje je moguće natovariti smanjilo bi se u zavisnosti od vrste robe za 9 - 50%. Produžavanjem tovarnog prostora sa 16,05 na 16,45 m povećalo bi se njegovo iskorišćenje za 3-11%, u zavisnosti od vrste standardno upakovane robe (Cargo, ISO i EURO-palete, standardne kutije, putnički automobili). U prvom slučaju povećao bi se broj vozila potrebnih za prevoz istih količina robe, uz povećanje broja vožnji, potrošnje goriva i zagadivanje okoline izduvnim gasovima i bukom. U drugom slučaju predhodni negativni efekti bili bi manji, ali bi se pojavile teškoće u prohodnosti vozila nekim delovima evropske drumske mreže i smanjenje nivoa bezbednosti odvijanja saobraćaja zbog preticanja vozila relativno velike dužine.

Ograničenja maksimalnih težina auto-vozova u Austriji, Švajcarskoj i SFRJ, kao tranzitnim zemljama za prevoznice iz pojedinih zemalja EZ, gde su dozvoljene maksimalne težine i do 44 tona, utiču na iskorišćenje raspoložive korisne nosivosti vozila iz tih zemalja. Ograničenja težina u Austriji i Švajcarskoj (38 i 28 t respektivno) posebno utiču na iskorišćenje raspoložive korisne nosivosti auto-vozova jugoslovenskih prevoznika težine do 40 t, koji moraju tranzitirati ove zemlje da bi došli do tržišta EZ i obrnuto.

Na slici 1 prikazan je uticaj ograničenja maksimalnih težina teških teretnih vozila na iskorišćenje njihove korisne nosivosti. Kada je maksimalna moguća težina ovih vozila veća, i kada su ograničenja ove težine veća, težinsko iskorišćenje korisne nosivosti je manje. Tako ograničene maksimalne težine na 28 t dozvoljava samo 50%-tno iskorišćenje raspoložive korisne nosivosti auto-voza maksimalne moguće težine od 40 t, i 42%-tno iskorišćenje raspoložive

korisne nosivosti auto-voza od 44 t. Ograničenje maksimalne težine na 38 t omogućava 92%-tno i 80%-tno iskorišćenje raspoložive korisne nosivosti auto-vozova od 40 i 44 t.



Slika 1.

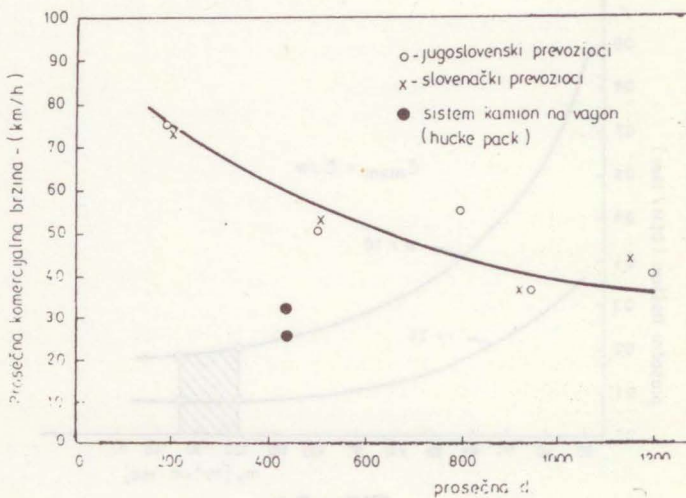
Ova jednostavna analiza pokazuje potrebu harmonizacije propisa koji se odnose na maksimalne težine auto-vozova u državama EZ, EFTA i SFRJ, u cilju stvaranja institucionalnih uslova za njihovo efikasno korišćenje (potpuno iskorišćenje raspoložive korisne nosivosti od 25 - 28 t). Ukoliko to dogovorima između država ne bude moguće postići, tranzit kroz zemlje sa nižim maksimumima treba obavljati sistemom prevoza kamiona železnicom (piggy back, huckepack) U tom slučaju železnica će dobiti nove korisnike, drumske prevoziocce. Železnički prevoz će za njih postati privlačan ukoliko bude moguće da im ponudi uslugu istog ili višeg kvaliteta, u odnosu na one koju bi na datoj relaciji ostvarili slobodnom vožnjom. To znači da će komercijalna brzina vozova koji prevoze kamione morati da bude viša ili jednaka komercijalnoj brzini auto-voza u slobodnoj vožnji, a cena prevoza niža od njegovih troškova eksploatacije na datom rastojanju.

Vreme dostave robe u međunarodnom drumskom teretnom saobraćaju je, pored cene, najvažniji elemenat kvaliteta transportnih usluga koje se pružaju korisnicima. Vreme dostave robe zavisi od rastojanja i prosečne komercijalne brzine. Komercijalna brzina najviše zavisi od tehničkih karakteristika auto-vozova, ograničenja brzina za auto-vozove u pojedinim zemljama, vrste i kvalitete saobraćajnica kojima se vozila kreću, prevladavajućih saobraćajnih uslova, broja vozača u vozilu (jedan ili dva) i ograničenja njihovog radnog vremena tokom dana, nedelje i meseca. U dugolinijskom saobraćaju, poslednji faktor je najuticajniji na

visinu komercijalne brzine. Ograničenja radnog vremena vozača za prevoziocce većine evropskih zemalja uključujući sve zemlje EZ, EFTA i SFRJ, određena su dokumentom AETR [1], koji je na snazi od 1970. godine. Ograničenje radnog vremena za vozače prevozlaca iz zemalja EZ određena su dokumentom CEE 3820/85/20 dec. 1985. [6]. Međutim, u saobraćaju sa trećim zemljama, nečlanicama EZ, vozači iz zemalja članica EZ ponašaju se u skladu sa dokumentom AETR.

Utjecaji ograničenja iz dokumenta AETR na komercijalne brzine kretanja auto-vozova prikazani su na primeru određivanja komercijalnih brzina prevoza robe jugoslovenskih i slovenačkih drumskih prevozlaca na prosečnim rastojanjima u međunarodnom saobraćaju, uvozu, izvozu i tranzitu [7]. Dobijena zavisnost prosečnih komercijalnih brzina prevoza robe i prevezenih rastojanja prikazana je na slici 2.

Vidi se da sa porastom rastojanja, prosečna komercijalna brzina eksponencijalno opada, pošto dnevni prekidi vožnje na dužim rastojanjima počinju značajnije da utiču na nju. Na slici 2, takođe je prikazana i prosečna brzina kretanja voza koji prevozi teška teretna vozila na relaciji Ljubljana-München-Ljubljana. Može se videti da je ona niža od komercijalne brzine auto-vozova u slobodnoj vožnji za dato rastojanje.



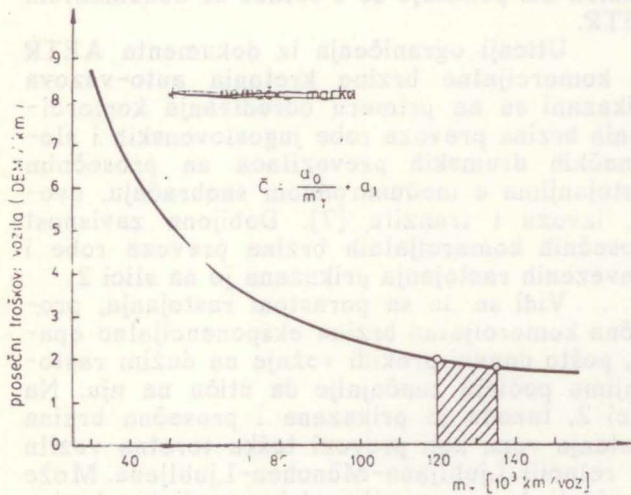
Slika 2.

4. ANALIZA TROŠKOVA EKSPLOATACIJE TEŠKIH TERETNIH VOZILA

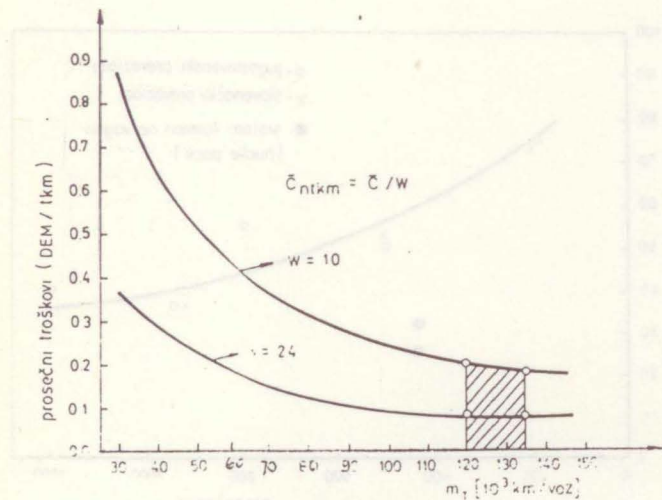
Analiza troškova eksploatacije teških drumskih teretnih vozila zasniva se na pretpostavci da je moguće kvantifikovati ukupne troškove eksploatacije u zavisnosti od obima rada u nekom periodu vremena (broja pređenih km tokom godine). Takođe je realno pretpostaviti da troškovi, C_t , linearno rastu sa brojem pređenih km vozila. (Oblik ove funkcije je $C_t = a_0 + a_1 m_T$, gde su: m_T - godišnji broj pređenih km; a_0 , a_1 su koeficijenti koji se empirijski određuju). Prosečni jedinični troškovi dobijaju se deljenjem

ukupnih troškova sa brojem pređenih km ($C = a_0/m_T + a_1$).

Na slici 3a prikazana je zavisnost prosečnih jediničnih troškova C, od broja pređenih km za auto-voz koji se sastoji od: tegljača sa poluprikolicom, sa ukupno 5 osovina, korisne nosivosti 26 t, neto težine tegljača i poluprikolice od 6,7 i 7,3 t respektivno, odnosno ukupne težine od 40 t.



Slika 3 a.



Slika 3 b.

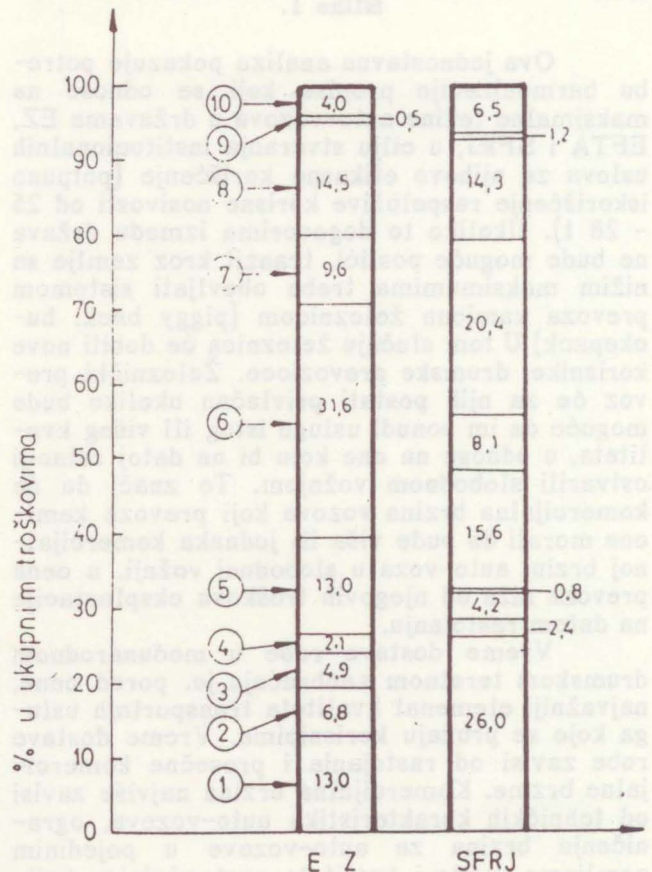
Troškovi C eksponencijalno opadaju sa godišnjim brojem pređenih kilometara. Pri optimalnoj kilometraži od 12 000 - 135 000 km/godišnje, oni iznose od 1,5 - 2 DEM/km.

Jedinični troškovi po ntkm također eksponencijalno opadaju sa brojem pređenih km u toku godine, sa plaćenim teretom, (sl. 3b). Ovi troškovi dobijeni su iz odnosa: $C_{ntkm} = C/W$, gde je w prosečna težina pošiljke kada je godišnji broj pređenih km vozila sa teretom manji.

Poznavanje ovih troškova značajno je za drumske prevoziocce, pri određivanju tarifa, a

za železnicu, takođe, pri određivanju privlačnih tarifa za prevoz ovih vozila (postavljanje tarifnog sistema za prevoz sistemom piggy-back, Huckepack).

Analizom troškova eksploatacije teških teretnih vozila u ovom radu obuhvaćena je i njihova struktura. Za tu svrhu napravljena je uporedna analiza strukture troškova ovih vozila za prevoziocce iz 9 država EZ, i prevoziocca iz SFRJ. Korišćeni su podaci o poslovanju u 1988.g. [3]. Dobijeni rezultati prikazani su na sl. 4. Vidi se da je odnos fiksnih i varijabilnih troškova kod prevoziocca EZ 40 : 60, a kod jugoslovenskih 50 : 50. Karakteristične su još neke stavke troškova: apr. režijski troškovi učestvuju u strukturi ukupnih troškova eksploatacije za više od 100% kod jugoslovenskih prevoziocca nego kod prevoziocca EZ (objašnjava se većim brojem zaposlenih po vozilu); udeo troškova amortizacije približno je jednak; udeo troškova dnevnica i plata vozača u ukupnim troškovima kod prevoziocca EZ iznosi - 30%, a kod jugoslovenskih - 8% (ovako velike razlike također se mogu objašnjavati većim brojem zaposlenih po vozilu kod jugoslovenskih prevoziocca); udeo troškova održavanja kod EZ prevoziocca u ukupnim troškovima iznosi 10%, kod jugoslovenskih 20% (objašnjava se sistemom održa-



Slika 4. 1 Režijski troškovi 2 Kamate na angažovana sredstva 3 Osiguranje 4 Porezi 5 Amortizacija 6 Lični dohoci i dnevnice vozača 7 Tekuće i investiciono održavanje 8 Gorivo 9 Mazivo 10 Gume
EZ (D,F,B,I,GB,DK,G,S,NL)

vanja i brojem angažovanih ljudi za održavanje jednog vozila); udeo troškova goriva približno je jednak kod jugoslovenskih i prevozlaca EZ, po 14%. Jugoslovenski prevozioci imaju i znatno veći udeo troškova guma u ukupnim troškovima nego prevozioci EZ, što se objašnjava eksploatacijom vozila putevima čija je kolovozna konstrukcija slabijeg kvaliteta; udeo troškova maziva u ukupnim troškovima takođe je veći kod jugoslovenskih, nego kod prevozlaca EZ, što se objašnjava slabijim održavanjem motora i dužim prosečnim, eksploatacionim vekom vozila.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu prikazane su tehničko-eksploatacione karakteristike teških drumskih teretnih vozila čije se intenzivnije uvođenje u saobraćaj očekuje do i posle 1992. godine. Prikazana su takođe tekuća institucionalna ograničenja u eksploataciji ovih vozila, kao i karakteristike i struktura njihovih operativnih troškova. Ukazano je i na pristune dileme u dizajniranju tzv. euro-kamiona za koji se smatra da treba da bude standardno teško drumsko teretno vozilo (auto-voz) prevozlaca EZ posle 1992. godine.

Na osnovu komparativne analize troškova eksploatacija teških drumskih teretnih vozila prevozlaca država EZ i SFRJ utvrđeno je da nema bitnih razlika u apsolutnim iznosima ovih troškova pod uslovom jednake zaposlenosti vozila, ali da su razlike u njihovoj strukturi značajne. Ove razlike ukazuju na manju efikasnost ukupnog poslovanja jugoslovenskih prevozlaca, koja se ogleda u većim režijskim troškovima, značajno slabijim platama zaposlenih, neefikasnim sistemom održavanja i intenzivnijom eksploatacijom vozila slabijim putevima. Da bi mogli poslovati i konkurisati prevoziocima EZ na tržištu posle 1992. g., jugoslovenski prevozioci će morati značajno da se reorganizuju,

kako bi postigli približno jednaku strukturu troškova kao i prevozioci EZ. Moraće da smanje i prilagode broj svih zaposlenih broju stvarno zaposlenih vozila, a isto tako da poboljšaju i sistem održavanja vozila.

SUMMARY

TECHICAL/UTILIZATION PROPERTIES OF VEHICLES IN ROAD TRANSPORT OF THE EC, EFTA AND YUGOSLAVIA BY THE YEAR 1992 AND AFTER

This paper deals with the most important technical and utilization related characteristics of heavy motor vehicles whose intensive introduction in transport services among the EC, EFTA and Yugoslavia is expected after the year 1992. Particular reference has been drawn to a series of institution limitations affecting the features of utilization/operation, service level and characteristics of operation of heavy motor vehicles.

LITERATURA

- [1] Intertransport, Servis CMA; Međunarodni sporazumi (Evropski sporazum o radu posade AETR), Ljubljana 1977, str. 78-102.
- [2] Intertransport; saopštenja 1985/1989.
- [3] Lastauto Omnibus: Katalog 1989, Verengte Motor Verlage Gubtt and Co. KG. Stuttgart 10, W. Germany, p. 336.
- [4] L. M. MANHELI: Fundamentals of Transportation Systems Analysis, Volume 1, Basic Concepts, The MIT, USA, p. 658.
- [5] Pravilnik o dimenzijama, ukupnim masama, osovin-skim opterećenjima vozila i o osnovnim uslovima koje moraju da ispunjavaju uređaji i oprema na vozilima u saobraćaju na putevima. "Službeni list SFRJ", br. 50/87, 1982.
- [6] Odredba CEE 3820/85/20 dec. 1985, EZ.