

Analiza troškova cestovnog prijevoza robe u RH

Bojić, Jurica

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:288894>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -
Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Jurica Bojić

**ANALIZA TROŠKOVA CESTOVNOG PRIJEVOZA ROBE U
REPUBLICI HRVATSKOJ**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

Zagreb, 24. travnja 2017.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Prijevozna logistika II**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 4273

Pristupnik: **Jurica Bojić (0135219305)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Analiza troškova cestovnog prijevoza robe u RH**

Opis zadatka:

U radu je potrebno navesti relevantne čimbenike koji utječu na visinu prijevoznog troška. Navesti koje metode ili inovativne tehnologije pomažu u optimizaciji prijevoznog troška. Analizirati elemente prijevoznog troška na realnom primjeru te navesti načine pomoću kojih bi se ti troškovi mogli smanjiti.

Zadatak uručen pristupniku: 28. travnja 2017.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:


izv. prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

ANALIZA TROŠKOVA CESTOVNOG PRIJEVOZA ROBE U
REPUBLICI HRVATSKOJ

ROAD CARGO TRANSPORT COSTS ANALISYS IN
REPUBLIC OF CROATIA

Mentor: Izv.prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Student: Jurica Bojić, 0135219305

Zagreb, 2017.

SAŽETAK

Optimiziranje procesa prijevoza predstavlja područje u kojem postoje velike mogućnosti u vidu optimizacije prijevoznog troška. Trošak prijevoza uvelike utječe na efikasnost i kvalitetu logističkog sustava te čini gotovo najveći udio u ukupnim logističkim troškovima. Da bi se racionalizirali troškovi prijevoza, potrebno je analizirati strukturu prijevoznih troškova sa aspekta prijevoznika kao krajnjeg davatelja usluge. Analizom strukture prijevoznčkih troškova stvara se slika o relevantnim čimbenicima kao i vrijednostima pojedinih troškovnih elemenata. Stvarni troškovi prijevoza u Republici Hrvatskoj analizirani su na realnom primjeru na definiranom itineraru. Budući da u strukturi troškova postoje oni elementi koji u većem postotku sudjeluju u stvarnim troškovima, nužno je stoga pristupiti njihovoj racionalizaciji uz primjenu inovativnih tehnologija i telematike u prijevoznim sredstvima.

KLJUČNE RIJEČI: Prijevozni process, troškovi prijevoza, struktura prijevoznih troškova, optimizacija, telematika

SUMMARY

Transport optimization represents an area with lot of opportunities for transport cost optimization. Transport cost has great impact on comprehensive quality and efficiency of logistics systems and also has the greatest participation in overall logistics costs. Therefore it is necessary to analyze the structure of transportation cost from carrier's point of view in order to rationalize transport cost. Analysis of cost structure reveals major elements of cost and their values. Transport cost in Republic of Croatia is represented on case study with real example made on defined itinerary. Within cost structure there are elements which have greater participation in overall cost, therefore it is necessary to rationalize them using modern technology and telematics in vehicles.

KEY TERMS: Transport process, transport cost, transport cost structure, optimization, telematics

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Tržište cestovnog prijevoza	2
2.1. Vrste cestovnih teretnih vozila.....	2
2.2. Subjekti tržišta cestovnog prijevoza.....	5
2.3. Segmentacija tržišta.....	6
3. Struktura troškova cestovnog prijevoza robe.....	7
3.1 Direktni troškovi cestovnog prijevoza	9
3.2 Varijabilni troškovi cestovnog prijevoza	11
3.2.1 Troškovi pogonskog goriva	12
3.2.2 Troškovi održavanja	15
3.3 Fiksni troškovi cestovnog prijevoza robe.....	18
3.3.1 Troškovi amortizacije	20
3.3.2 Troškovi registracije i tehničkog pregleda	23
3.3.3 Troškovi osiguranja	24
3.3.4 Režijski troškovi	25
3.3.4 Plaće zaposlenika.....	25
3.3.5 Upravne pristojbe i takse	26
4. Analiza elemenata prijevoznog troška na realnom primjeru.....	28
5. Inovativne tehnologije optimizacije prijevoznih troškova.....	34
5.1 Pojam telematike	35
5.2 Primjena telematika u vozilima.....	36
5.3 Fleet board sustav.....	37
5.4 Načini optimizacije potrošnje goriva uporabom GPS sustava	39
5.4.1 Reduciranje praznog hoda motora	39
5.4.2 Monitoring brzine kretanja vozila	40
5.4.3 Optimizacija itinerara	41
5.4.4 Održavanje preciznih izvještaja o kretanju vozila i potrošnji goriva	41
5.4.5. Proaktivno održavanje vozila	41
6. Zaključak.....	42
Literatura.....	44

Popis tablica	45
Popis slika	45
Popis grafikona	46

1.Uvod

Troškovi procesa prijevoza predstavljaju najznačajniji element logističkih troškova i predstavljaju značajno područje za optimizaciju ukupnih troškova logističkog sustava. Troškovi prijevoza utječu i na konačnu cijenu logističke usluge, stoga je nužno pristupiti njihovoj racionalizaciji u cilju optimizacije ukupne kvalitete logističkih procesa. Tema diplomskog rada je **Analiza troškova cestovnog prijevoza robe u Republici Hrvatskoj**. Cilj je diplomskog rada prikazati sve relevantne čimbenike koji utječu na trošak procesa prijevoza te prikazati i analizirati na realnom primjeru troškove prijevoza. Nakon razrade troškovnih čimbenika i njihove analize na realnom primjeru potrebno je i navesti suvremene tehnologije kojima se optimiziraju troškovi prijevoza. U ovom radu troškovi prijevoza analiziraju se iz perspektive cestovnog prijevoznika kao krajnjeg izvršitelja prijevozne usluge. Diplomski rad izložen je kroz šest poglavlja:

1. Uvod
2. Tržište cestovnog prijevoza
3. Struktura troškova cestovnog prijevoza robe
4. Analiza elemenata prijevoznog troška na realnom primjeru
5. Inovativne tehnologije optimizacije prijevoznih troškova
6. Zaključak

U drugom poglavlju opisano je tržište cestovnog prijevoza i njegove karakteristike kao i glavni sudionici prijevoznog tržišta i njihov odnos te uloga na tržištu. Treće poglavlje razrađuje relevantne čimbenike troškova prijevoza, njihove karakteristike te vrijednosti navedenih elemenata u Republici Hrvatskoj. Troškovi prijevoza podijeljeni su prema karakteristikama nastanka i trajanja pojedinih troškova. U četvrtom poglavlju analiziraju se vrijednosti svih elemenata troškova i njihov udio na realnom primjeru. Primjer prijevoza prikazuje se na proizvoljno odabranom itineraru na području Republike Hrvatske. Peto poglavlje opisuje primjenu inovativne tehnologije GPS-a i telematike u prijevozu, koja za cilj ima racionalizirati troškove prijevoza na način kontrole i praćenja rada vozila i vozača u realnom vremenu.

2.Tržište cestovnog prijevoza

U usporedbi s ostalim granama kopnenog prometa, tržište cestovnog prijevoza robe je u najvećoj mjeri deregulirano. To znači da na tržištu cestovnog prijevoza nema obvezujuće tarife, nego prijevoznici imaju slobodu formiranja cijene. Cijene ovise isključivo o troškovima prijevoza i proizvoljnoj marži prijevoznika. Iako su pojedine nacionalne organizacije cestovnih prijevoznika (u Hrvatskoj su to Transportkomerc odnosno Udruga cestovnih prijevoznika) donijele opće uvjete prijevoza i osnove za utvrđivanje cijena. U praksi međunarodnog cestovnog prijevoza robe a tako i prijevoza unutar Republike Hrvatske ne postoji organizirani linijski prijevoz niti obvezujuće javne tarife, već se uvjeti (relacija, cijena, rokovi...) posebno ugovaraju za svaki prijevoz. Prijevoznici imaju vlastite cijenike usluga za relacije na kojima obavljaju prijevoz, koje prilagođavaju ovisno o vrsti posla (pojedinačni prijevoz ili kontinuirani posao), aktualnom stanju ponude i potražnje na tržištu, aktualnim uvjetima u prometu i drugim čimbenicima.[1]

2.1.Vrste cestovnih teretnih vozila

Prijevozni kapacitet vozila određen je njegovom nosivosti (kg) i dimenzijama odnosno volumenom teretnog prostora (m³), a ovisno o vrsti vozila kreće se u sljedećim granicama:

- Laka dostavna vozila kapaciteta do 600kg odnosno volumena do 1,2m³ za prijevoz do 1 euro-paleta namijenjena za pakadne dostave i prikupljanje pošiljaka manjih dimenzija. Vozila takvog tipa obično se koriste za prijevoz unutar manjeg područja, obično manjih gradova ili dijelova grada. Primjer takvog dostavnog vozila prikazan je na slici 1.



Slika 1. Dostavno vozilo nosivosti do 600kg

Izvor: Fotografirao autor

- Kombi vozila kapaciteta od 900kg ili 5m³ za prijevoz do 3euro-paleta do kombi vozila nosivosti do 2.800kg odnosno kapaciteta do 17m³ za prijevoz do 5euro-paleta. Ovakav tip vozila koristi se za prikupljanje i dostavu pošiljaka većih dimenzija. Također koriste se i za prijevoz na većim udaljenostima između gradova ili skladišta. Ovakav tip vozila prikazan je na slici 2.



Slika 2. Dostavno vozilo nosivosti do 2.800kg

Izvor: [2]

- Kamionska vozila čija nosivost seže od 3 tone, odnosno volumena 40m³ za prijevoz 10 do 12 euro-paleta do vozila nosivosti 12 tona, odnosno volumena 50m³ za prijevoz 16 euro-paleta. Primjer vozila takvog tipa prikazan je na slici 3.



Slika 3. Dostavno vozilo nosivosti do 12 tona

Izvor: [2]

- Prikoličari odnosno kamioni sa prikolicom ili još zvani tandem. Ukupne nosivosti do 24 tone odnosno volumena od 90m³. Dužine tovarnih prostora sežu od 6,5m + 7,5m gdje u tom slučaju ukupan broj paletnih mjesta iznosi 16 na kamionu i 18 na prikolici kod bočnog utovara. Primjer takvog vozila prikazan je na slici 4.



Slika 4. Kamion s prikolicom do 25 tona nosivosti

Izvor: [2]

- Tegljači (traktor s poluprikolicom) ukupne nosivosti 24 tone odnosno volumena 90m³ za prijevoz 33 palete kod utovara na rampama odnosno 32 palete kod bočnih utovara. Dužina tovarnog prostora je 13,6m, širina 2,46m a visine variraju od 2,8-3,0m. Primjer ovog vozila prikazan je na slici 5.



Slika 5. Tegljač s poluprikolicom nosivosti do 25 tona

Izvor: [2]

Robe zbog svojih specifičnih svojstava zahtijevaju posebne uvjete prijevoza, odnosno posebnu konstrukciju vozila, prevoze se specijalnim vozilima kao što su: cisterne, prijevoz tekućih, plinovitih i nekih sipkih tereta; hladnjače, za prijevoz tereta koji zahtijevaju određeni temperaturni režim; samoiskreivači (kiperi), za prijevoz rasutih tereta; kamioni za prijevoz stoke i druga specijalna vozila.[1]

U redovnom prijevozu robe, na prostoru Europske unije propisana su sljedeća ograničenja glede dopuštenih dimenzija i mase vozila s teretom:

- Najveća dopuštena širina iznosi 2,50m;
- Najveća dopuštena visina iznosi 4,00m;
- Najveća dopuštena duljina vozila iznosi 12,00m za kamione, 16,50m za tegljače i 18,00 za prikoličare;
- Najveća dopuštena masa iznosi 40t.

U izvanrednom prijevozu smatra se prijevoz tereta zbog čijih dimenzija ili mase se prelazi izvan propisanih ograničenja. Takav prijevoz obavlja se vozilima posebne konstrukcije, ovisno o vrsti tereta. Za izvanredni prijevoz je potrebno odobrenje nadležne institucije i obvezatno poduzimanje posebnih mjera.

2.2. Subjekti tržišta cestovnog prijevoza

S obzirom na posebnosti mjesta i uloge u sustavu ponude i potražnje usluge cestovnog prijevoza, moguće je identificirati tri funkcionalne skupine tržišnih subjekata:[1]

- 1.) Proizvođači prijevozne usluge (prijevoznici);
- 2.) Korisnici prijevozne usluge (uvoznici, izvoznici...);
- 3.) Posrednici (prijevozni agenti, špediteri)

Prijevoznici na tržištu nude svoje prijevozne kapacitete. Njihov glavni interes sastoji se u održanju cijena prijevoza na zadovoljavajućoj razini, optimalnoj popunjenosti kapaciteta i sigurnosti naplate. Na tržištu nastupaju izravno ili preko posrednika-prijevoznih agenata. Prijevoznici se nerijetko nalaze i u ulozi agenta, u slučajevima kada vlastitim kapacitetima ne mogu zadovoljiti potražnju, te pojedine poslove prepuštaju drugim prijevoznicima koji tada rade po njihovom nalogu.

Prijevozni agenti su posrednici na strani ponude. Njihova je uloga akvizicija tereta i ugovaranje prijevoza za prijevoznike koje zastupaju. Budući da su agentske provizije proporcionalne ugovorenoj cijeni prijevoza, njihov se poslovni interes u tom smislu preklapa s interesom prijevoznika (ugovoriti što višu cijenu prijevoza). Iako se prijevoznici i sami bave akvizicijom, redovito surađuju s agentima koji imaju bolji pregled tržišta i preko svojih korespondenata brzo

pronalaze odgovarajući teret. Plaćanje agentske provizije s pozicije prijevoznika predstavlja trošak, na taj je trošak u konačnici opravdan financijskim efektima koji se postižu odgovarajućom zaposlenošću kapaciteta.

Korisnici prijevoza, kao čimbenici potražnje, na tržištu prijevoznih kapaciteta kupuju prijevoznu uslugu. Njihov se interes sastoji u pribavljanju potrebnih prijevoznih kapaciteta za prijevoz svojih roba u željenim vremenskim terminima, po najpovoljnijim cijenama, uz odgovarajuću kvalitetu usluge. Na tržištu nastupaju izravno ili preko posrednika.

Špediteri su primarno posrednici na strani potražnje. Za račun svojih komitenata zaključuju prijevozne kapacitete i ugovaraju prijevoze, bilo izravno s prijevoznicima ili preko prijevoznih agenata. Istodobno, špediteri se bave i agencijskim poslovima, te se u ovom dijelu njihovog poslovanja može govoriti o sukobu interesa. Naime, kod ugovaranja prijevoza špediter je u prvom redu dužan štititi interes svoj komitenta, tj. ugovoriti prijevoz po najpovoljnijoj cijeni, no agentska provizija koja mu za to pripada od strane prijevoznika proporcionalna je ugovorenoj cijeni prijevoza.

2.3. Segmentacija tržišta

S obzirom na posebnosti načina iskorištenja prijevoznog kapaciteta vozila i uloge špeditera u organizaciji prijevoza, tržište cestovnog prijevoza robe dijeli se na sljedeća dva segmenta;

- 1.) Kamionske pošiljke (FTL, eng. Full Truck Load)- prijevoz kamionskih pošiljaka je s organizacijskog aspekta najjaednostavniji, budući da se u vozilu prevozi samo jedna pošiljka, koja je sama dostatna za postizanje potrebnih komercijalnih efekata iz izvršenja prijevoza. Cijena prijevoza na zadanoj relaciji pritom je izražena po vozilu, ovisno o njegovom kapacitetu. Trajanje prijevoza od ukrcaja do odredišta, na relacijama unutar RH u pravilu se kreću od oko par sati do jednog dana. Ovdje je bitno napomenuti da su korisnici spremni platiti punu cijenu prijevoza i za manju količinu robe, najčešće zbog hitnosti, odnosno poštovanja rokova isporuke ili zbog nekih drugih posebnih razloga.
- 2.) Komadne pošiljke (LTL, eng. Less than Truck Load)- prijevoz komadnih pošiljaka podrazumijeva više različitih mjesta ukrcaja (često i različitih mjesta iskrcaja), budući da se radi o prijevozu više pošiljaka u jednom vozilu. Kako je za ostvarivanje potrebnih komercijalnih efekata iz prijevoza neophodna odgovarajuća popunjenost kapaciteta vozila, potrebno je ukrcati dostatnu količinu pošiljaka. Cijena prijevoza na zadanoj relaciji pritom je izražena po količini robe (po masi u kg, po volumenu u m³ ili po paleti) odnosno dužnom metru teretnog prostora. Prijevoz komadnih pošiljaka s organizacijskog aspekta je znatno zahtjevniji od prijevoza kamionskih pošiljaka, jer je potrebno osigurati da roba bude pravovremeno spremna za utovar na više različitih mjesta, kako bi se održao dostavni rok. Dostavni rok se ovdje kreće

od dva do pet radnih dana. Poseban oblik organizacije prijevoza komadnih pošiljaka je zbirni promet. Segment organizacije prijevoza komadnih pošiljaka, posebno zbirnog prijevoza, u poslovanju špedicije sve je više zasupljen zbog rastuće potražnje na tržištu i komercijalnih efekata koji se pritom postižu.[1]

3. Struktura troškova cestovnog prijevoza robe

Transportni troškovi predstavljaju dio prometnih troškova koji nastaju prilikom transporta ljudi, robe vijesti, informacija i energije s jednog mjesta na drugo. U takvoj se djelatnosti troše transportna sredstva i ljudska radna snaga koja sudjeluje u tom procesu. Iz navedenog proizlazi da je transportna djelatnost sastavni dio društvene proizvodnje koja je neizbježna u funkciji dostave proizvoda rada potrošaču, te se transportni troškovi iskazuju u cijeni i vrijednosti proizvoda. Transportna industrija dodaje vrijednost transportiranim proizvodima, i to, dijelom prenošenjem transportnih sredstava, a dijelom dodavanjem vrijednosti transportnim radom. Naime, transportiranje robe sastavni je dio procesa proizvodnje koja traje do onoga trenutka dok ne stigne do krajnjeg potrošača, odnosno to je produžetak gospodarskog procesa koji se obavlja u sastavu prometnog procesa i za prometni proces.

U užem smislu riječi, transportni troškovi se promatraju kao troškovi proizvodnje čija visina djeluje na formiranje vrijednosti robe koja se prevozi. Radna snaga, u prometnom procesu, aktivira materijalne čimbenike procesa proizvodnje, transportnih sredstava i predmete rada, te prenosi vrijednost njihova trošenja na uslugu i dodaje novu vrijednost uložene rada. Ti troškovi se dodaju troškovima proizvodnje roba koje se transportiraju, odnosno prevoze. Proces transporta može se dvojako pojaviti kao dodatni proces rada procesu proizvodnje, a samim tim se i transportni troškovi mogu pojaviti u dvojakom obliku kao dodatni troškovi proizvodnje.[3]

Prvi oblik dodatnog procesa rada procesu proizvodnje javlja se u transportu robe, za proizvodnu potrošnju, odnosno u transportiranju proizvoda koji se preko prometa i kroz prometni proces transportiraju u drugo poduzeće gdje će stupiti u novi proces proizvodnje, tj. u proizvodnu potrošnju ili kao sredstvo za rad ili kao predmet rada. Ovdje se transportni troškovi pojavljuju kao dodatni, i to nekoliko puta od primarne proizvodnje do proizvodnje gotovih proizvoda.

Drugi oblik tzv. prometnog trošenja transportnih usluga, nastaje pri transportiranju robe iz proizvodnje u široku potrošnju. Ovdje se također transportni troškovi javljaju kao dodatni troškovi proizvodnje, iz razloga što se proces rada smatra dodatnim procesom proizvodnje kojim se dovršava proces proizvodnje uporabne vrijednosti, ali tek njenim dostavljanjem u potrošnju.[3]

U Republici Hrvatskoj, kao i na europskom transportnom tržištu nema propisanih prijevoznih tarifa. To otežava određivanje mjere financijskog učinka. Osnovni pokazatelji rada su kvantitativni pokazatelji iskazani u količini prevezenog tereta [t], te ostvareni učinak [tkm¹].

¹ Tkm-predstavlja oznaku za tonski kilometer. Tonski kilometer koristi se kao mjera ostvarenog rada, odnosno učinka prijevoza. Tonski kilometer dobiva se kao produkt prevaljene udaljenosti u km i mase prevezenog tereta u tonama.

U cilju sagledavanja strukture utjecajnih čimbenika na kalkulaciju prijevoznih troškova potrebno je navesti sljedeća četiri elementa:[4]

- Prijevozni zahtjevi u okruženju prijevoznika
- Direktni troškovi cestovnog prijevoza
- Varijabilni troškovi cestovnog prijevoza
- Fiksni troškovi i njihov utjecaj na prijevoznu djelatnost

Prijevozni zahtjevi uvjetovani su gospodarskom aktivnošću. Snažniji gospodarski subjekti generiraju veći broj prijevoznih zahtjeva u otpremi i dopremi, odnosno u uvozu i izvozu roba i nastavno tome mogu bitnije utjecati na formiranje cijena prijevoza i kapacitiranje voznog parka. Prijevoznici, u pravilu, brzo reagiraju na uvjete tržišta užeg okruženja i tu ne postoje zakonska ograničenja.

3.1 Direktni troškovi cestovnog prijevoza

Direktni troškovi ovisni su o kretanju vozila i to u ovisnosti o prijevoznom putu i vrsti robe koja se prevozi, pa su više naglašeni u međunarodnom nego u domaćem prijevozu. Direktne troškove prijevoznih sredstava čine troškovi:

- Cestarina
- Vožnje tunelima, mostovima, trajektima, uprtnim vlakovima i sl.

Prema tome, oni su posljedica korištenog itinerara i primjenjene tehnologije, postoje tržišta koja izazivaju osjetno veće direktne troškove zbog svojih specifičnosti. Tako je cestarina u Austriji najskuplja, za Veliku Britaniju se mora koristiti trajekt, kroz Austriju se u nedostatku tranzitnih dozvola koristi uprtni vlak i sl. Na neke od ovih troškova prijevoznik ne može utjecati već ih mora ukalkulirati u vozarinu. Ovdje je važno napomenuti da se u nekim državama Europske unije cestarine određuju i prema ekološkoj klasifikaciji prijevoznih sredstava. Time se stimulira prijevoz tereta novijim, tehnološki i ekološki suvremenijim vozilima. Tako stimulirani prijevoznici postaju konkurentniji od prijevoznika sa zastarjelim voznim parkom.[4]

Cestarine u Republici Hrvatskoj računaju se uz pomoć tri glavne komponente. Udaljenosti između početne i završne točke koju vozilo prelazi, skupini vozila u koju je vozilo raspoređeno prema Pravilniku o cestarinama (IA,I,II,III, IV) te jediničnoj cijeni po kilometru. Jedinična cijena po kilometru autoceste, odnosno pojedine dionice autoceste, utvrđuje se prema troškovima izgradnje, troškovima održavanja, troškovima upravljanja i troškovima razvoja autocesta i cestovnih objekata s naplatom. Jedinična cijena po kilometru autoceste odgovara iznosu infrastrukturne pristojbe po kilometru autoceste, a može uključiti i pristojbu za vanjske troškove po kilometru autoceste. Infrastrukturna pristojba se izračunava za pojedinu dionicu autoceste i

objekt s naplatom, a naplaćuje za nadoknadu nastalih troškova izgradnje, poboljšanja, održavanja, upravljanja, poslovanja i razvoja, vezanih uz autocestu i objekt s naplatom. [5]

Infrastrukturalna pristojba računa se na način da se godišnji infrastrukturni trošak koji predstavlja zbroj godišnjeg ispravka vrijednosti i godišnjeg troška poslovanja autoceste i objekta s naplatom dijeli se s ukupnom duljinom autoceste odnosno objekta s naplatom koja je predmet izračuna infrastrukturne pristojbe. Godišnji infrastrukturni trošak po kilometru autoceste odnosno objekta s naplatom stavlja se u omjer s očekivanim (ili ostvarenim) godišnjim prometom vozila, sa svrhom izračuna prosječne infrastrukturne pristojbe po kilometru po vozilu, temeljem koje će se uz očekivani godišnji promet vozila ostvariti povrat ukupnog ili djelomičnog iznosa investicije s povezanim troškovima poslovanja za autocestu odnosno objekt s naplatom. Jedinčna cijena po kilometru za svaku skupinu vozila izračunava se na temelju iznosa prosječne infrastrukturne pristojbe po kilometru za vozilo i prognozirano prometa za novoizgrađenu autocestu i objekt s naplatom te prometa ostvarenog u protekloj godini, usklađenog prema trendu kretanja za razdoblje od tri godine, za autocestu i objekt s naplatom u prometu. [5]

Za IV skupinu vozila, a to su motorna vozila s tri osovine, najveće dopuštene mase preko 3500 kg, koja vuku priključno vozilo, neovisno o broju osovina priključnog vozila, cestarina se utvrđuje u iznosu koji je najmanje tri puta veći a najviše 5,72 puta veći od iznosa cestarine za I skupinu vozila.

Za vozila koja zadovoljavaju najstrože standarde emisije ispušnih plinova, najveće dopuštene mase preko 3500 kg, obračunava se maksimalno 13% niža infrastrukturna pristojba od vozila raspoređenih u istu skupinu koja ne zadovoljavaju najstrože standarde emisije ispušnih plinova. Takva vozila su vozila Euro IV, Euro V te Euro VI najveće dopuštene mase preko 3500 kg, što se dokazuje sljedećim ispravama, vozila hrvatskih registarskih oznaka svoju sukladnost s EURO V, EURO VI odnosno EEV zahtjevima dokazuju prometnom dozvolom ili drugom odgovarajućom ispravom u koju je upisana sukladnost vozila s EURO normom. Vozila hrvatskih registarskih oznaka svoju sukladnost s EURO IV zahtjevima dokazuju Potvrdom od ovlaštenog predstavnika proizvođača ukoliko u prometnoj dozvoli ili drugoj odgovarajućoj ispravi nije upisana sukladnost s EURO normom. [5]

Umanjenje infrastrukturne pristojbe iznosi:

Za vozila emisijskog razreda Euro VI i EEV 13%

Za vozila emisijskog razreda Euro V 10%

Za vozila emisijskog razreda Euro IV 5%

Umanjenje infrastrukturne pristojbe za ekološke skupine vozila najveće dopuštene mase preko 3500 kg ostvaruje se elektroničkom naplatom cestarine. Troškovi cestarina u Republici Hrvatskoj za pojedine relacije zajedno sa popustima za pojedine kategorije Euro normi prikazani

su u tablici 1. U tablici su relacije izražene kao udaljenosti između naplatnih postaja između gradova. Budući da prijevoznike tvrtke ostvaruju povrate poreza na cestarine, on se stoga ne uračunava kao godišnji trošak prijevoza. Popusti za vozila koja odgovaraju tehničkim uvjetima određene Euro norme odnose se na iznos cestarine bez PDV-a kao što je prikazano u tablici 1.

Tablica 1. Iznos cestarina za vozila IV kategorije sa popustom na određene Euro norme

	Iznos osnovne cestarine s PDV-om	Bez PDV	Za Euro 4	Za Euro 5	Za Euro 6
Popust:			5%	10%	13%
N.P.Lučko-N.P.Dugopolje	HRK 631.00	HRK 504.80	HRK 479.56	HRK 454.32	HRK 439.18
N.P.Zagreb istok-N.P.Varaždin	HRK 92.00	HRK 73.60	HRK 69.92	HRK 66.24	HRK 64.03
N.P.Lučko-N.P.Rijeka	HRK 297.00	HRK 237.60	HRK 225.72	HRK 213.84	HRK 206.71
N.P.Zagreb istok-N.P.Slavonski Brod zap.	HRK 272.00	HRK 217.60	HRK 206.72	HRK 195.84	HRK 189.31
N.P.Osijek-N.P.Zagreb istok	HRK 406.00	HRK 324.80	HRK 308.56	HRK 292.32	HRK 282.58
N.P.Lučko-N.P.Zagvozd	HRK 707.00	HRK 565.60	HRK 537.32	HRK 509.04	HRK 492.07
Tunel Sv.Ilija	HRK 66.00	HRK 52.80	HRK 50.16	HRK 47.52	HRK 45.94
Krčki most	HRK 138.00	HRK 110.40	HRK 104.88	HRK 99.36	HRK 96.05

Izvor: [5],[6]

3.2 Varijabilni troškovi cestovnog prijevoza

Varijabilni troškovi su oni koji se mijenjaju s veličinom izvršene prometne usluge, odnosno mijenjaju se sa stupnjem iskorištenja kapaciteta. Vrlo su elastični i lako se prilagođavaju raznim oscilacijama u kretanju zaposlenosti u poslovanju prometnih poduzeća.

Njihova promjena vezana uz veličinu prometa, može biti [3]:

- Proporcionalna:

Proporcionalno varijabilni troškovi se mijenjaju razmjerno povećanju obujma prometa, odnosno usluga, što uzrokuje povećanje ukupnih varijabilnih troškova. Često se varijabilni troškovi kreću proporcionalno po prometnim jedinicama samo u pojedinim zonama, dok pri prijelazu iz zone u zonu dolazi do njihovog skokovitog pada ili rasta.

- Degresivni:

Rastu sporije od obujma prometa a po prometnoj jedinici padaju kada je povećana zaposlenost prometnih kapaciteta. Degresija varijabilnih troškova nastaje u dva slučaja: onda kada se smatra

da zbroj troškova, odnosno ukupni troškovi prometnog poduzeća rastu slabijim intenzitetom od one kojom se povećava postignuta količina prometnih usluga, i kada se misli na slična kretanja pojedinih vrsta varijabilnih troškova. Sniženje pojedinih vrsta troškova može se objasniti i relativno velikim sniženjem prosječne cijene koštanja, do čega dolazi kada prometno poduzeće prijeđe s niskog stupnja iskorištenja svojih kapaciteta na viši stupanj zaposlenosti.

- **Progresivna:**

Progresivno varijabilni troškovi, pri povećanju obujma prijevoza rastu brže nego što raste količina prevezene robe, putnika ili prijenosa vijesti i informacija u određenom razdoblju.

Pojava progresije troškova ne znači uvijek povećanje svih troškova, odnosno u njenoj zoni razlikuju se proporcionalni, degresivni i progresivni troškovi.

Međutim, progresivni varijabilni troškovi obilježuju kretanje ukupnih troškova jer su u određenoj zoni različiti dopunski troškovi narasli toliko da zbroj rashoda premašuje korist od degresije koja normalno prati povećanje obujma rada prometnih sredstava.

- **Regresivna;**

Regresivni varijabilni troškovi su oni koji povećanjem veličine, odnosno obujma prometa padaju i kao ukupni i kao prosječni. Javljaju se kada ukupni i pojedinačni troškovi imaju degresivne značajke u odnosu na veličinu prometa. Regresija varijabilnih troškova pojavljuje se pri uvođenju suvremenih transportnih tehnologija obzirom da je njihova upotreba povećava obujam prevezene robe, putnika i prijenosa vijesti i informacija u jedinici vremena, a troškovi imaju značajke padanja ili smanjenja u pogledu stupnja primjene mehanizacije, iako su početne investicije za primjenu suvremene tehnologije.

Varijabilni su troškovi uvjetovani kretanjem vozila, te ovise o prijeđenim kilometrima. Najznačajniji varijabilni troškovi u cestovnom prijevozu robe se odnose na:

- Pogonsko gorivo,
- Autogume,
- Maziva
- Motorna ulja
- Održavanje vozila

3.2.1 Troškovi pogonskog goriva

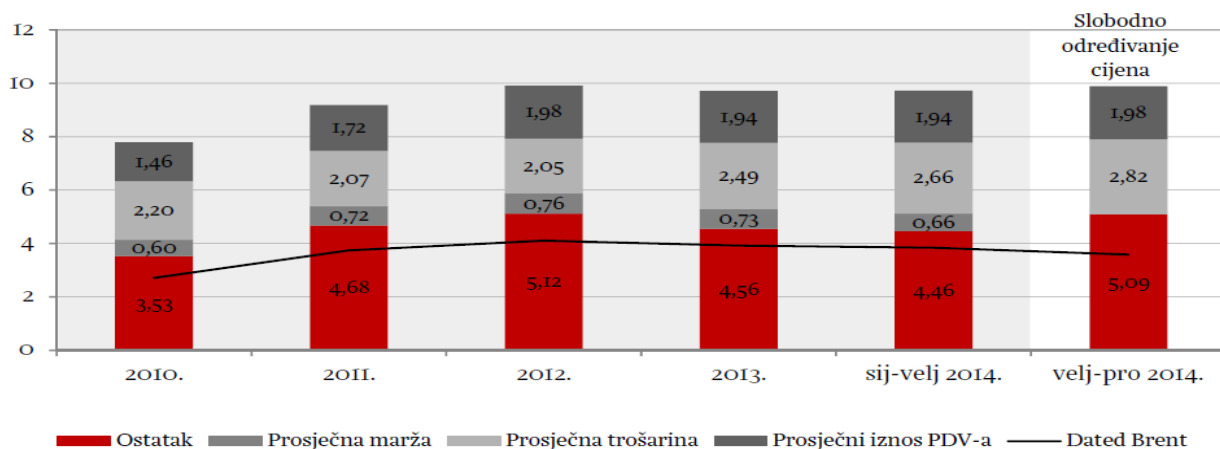
Trošak pogonskog goriva je jedan od najvećih troškova poslovanja prijevozne tvrtke. Međutim, ovaj trošak u znatnoj mjeri ovisi i o državi u kojoj prijevoznik ima domicil, jer država kroz trošarinu određuje cijenu pogonskog goriva, čime direktno utječe na konkurentsku sposobnost

svojih prijevoznika. Treba imati u vidu da prijevoznici nisu krajnji potrošači goriva jer njima je gorivo potrošni materijal za uslugu koju pružaju pri obavljanju djelatnosti prijevoza. Tako gledajući, zaključuje se da cijena pogonskog goriva za prijevoznike može biti manja nego za krajnje potrošače. Ukoliko se uklone ili barem djelomično smanje trošarine na gorivo, za hrvatske prijevoznike, time bi se uveliko povećala njihova poslovna profitabilnost i konkurentnost na međunarodnom prometu. U tom slučaju hrvatskim prijevoznicima omogućava se također veća konkurentnost na transportnom tržištu.[4]

Troškovi goriva u EU-u slijede razvoj događaja u vezi s cijenama sirove nafte na međunarodnim tržištima i ne mijenjaju se znatno. Takve okolnosti djelomice proizlaze iz postupnog usklađivanja u području oporezivanja energenata i električne energije u Europskoj uniji, kako je uređeno odredbama Direktive Vijeća 2003/96/EZ („Direktiva o oporezivanju energenata”). Struktura trošarina na gorivo je usklađena, a među ostalim, Direktivom se određuju minimalne razine poreza na energente koji se koriste kao motorno gorivo. Međutim, države članice mogu samostalno odrediti svoje nacionalne porezne stope prema vlastitoj procjeni. Izračuna maloprodajne cijene naftnih derivata bazira se na sljedećim komponentama:

- Osnova za obračun prodajnih cijena;
- Ovisni troškovi (troškovi skladištenja i manipulacije);
- Troškovi prometa na veliko i malo (marža);
- Trošarine;
- PDV.

Osnovu za obračun prodajnih cijena naftnog derivata za obračunsko razdoblje čini prosječna cijena naftnog derivata na tržištu Mediterana (srednja vrijednost burzovnih kotacija Mediterranean Cargoes CIF Med Genova/Lavera) u obračunskom razdoblju koje prethodi novom obračunskom razdoblju, pretvorena u kune prema tečaju američkog dolara u istom razdoblju. Na obračunsku osnovu dodaju se ovisni troškovi i premija energetske subjekta (marža). Tim se izračunom dobiva cijena naftnog derivata bez davanja državi. Da bi se došlo do maloprodajne cijene, potrebno je dodati fiksni iznos trošarine za pojedini naftni derivat i na sve to obračunati PDV. Ukupni porez koji uključuje trošarine i PDV na energente u RH iznosi 57% cijene za dizelska goriva što je iznad prosjeka Europske unije. Budući da kao i u nekim zemljama Europske unije u Hrvatskoj nije moguć povrat trošarine, to znatno utječe na povećanje ukupnih troškove prijevoza unutar RH.[7] Struktura maloprodajne cijene i udio trošarine u cijenama diesel goriva u RH prikazani su slikom 6.



Slika 6. Udio trošarine u maloprodajnim cijenama diesel goriva

Izvor: [7]

Većina prijevoznčkih troškova računa se sa pretpostavkom da vozilo godišnje prevari 80.000 do 100.000 punih km. To je planirani cilj poduzeća ili empirijski podatak na temelju kojeg menadžment poduzeća računa troškove i budžet za naredni određeni period. Na osnovu tog podatka računaju se pretpostavljeni troškovi za sve potrošne elemente koji su nužni kod obavljanja procesa prijevoza tako i troškovi pogonskog goriva. Na osnovu tog podatka i potrošnje goriva vozila za koju se uzima vrijednost prosjeka minimalne i maksimalne moguće potrošnje te prosječne maloprodajne cijene goriva dobiva se podatak o prosječnom godišnjem trošku koji se odnosi na gorivo. Minimalna vrijednost potrošnje goriva u pravilu iznosi 28 l/100km dok maksimalna vrijednost seže i do 35 l/100km. Potrošnja goriva ovisi o istrošenosti dijelova, karakteristikama infrastrukture i ukupnoj masi tereta koji se prevozi.

Prosječni godišnji trošak pogonskog goriva koji se računa s pretpostavkom da vozilo godišnje prevari 80.000 punih km, sa prosječnom potrošnjom od 0,315 l/km te prosječnom cijenom diesel goriva koji iznosi 6,74 HRK bez PDV-a prikazan je u tablici 2.

Tablica 2. Prosječni godišnji trošak pogonskog goriva vozila

Planirani prosječni godišnji ostvareni broj km:	80000.00
Prosječna potrošnja diesel goriva (l/km):	0.315
Prosječna maloprodajna cijena litre diesel goriva bez PDV-a	HRK 6.74
Prosječni godišnji trošak goriva:	HRK 169,747.20

Izvor: Izradio autor

Cijena autoguma neposredno utječe na cijenu prijevoza, a njihova kvaliteta utječe na eksploatacijski vijek. U međunarodnom prijevozu eksploatacijski vijek autogume odgovara

150.000 – 250.000 prijeđenih kilometara i sigurnost prijevoznog procesa. Po cijeni i kvaliteti se ponuda autoguma na hrvatskom tržištu bitno ne razlikuje od ponude okruženja. [4]

Unaprijeđenje dizajna gume i korištenje novih materijala, kao i pravilan pritisak u gumama te redovito održavanje, može smanjiti gubitak energije putem automobilskih guma. Unaprijeđenjem otpora kotrljanju zamjenskih guma za 10 % može smanjiti potrošnju goriva automobila koji koristi zamjenske gume za jedan do dva posto. Potrošnja goriva vozila koje je opremljeno sustavom za nadzor tlaka u gumama može se smanjiti za 0,5 do 0,7 % u odnosu na vozilo koje nije opremljeno takvim sustavom. Gume sa smanjenim otporom kotrljanju općenito imaju produženu trajnost u odnosu na gume čiji je otpor kotrljanju veći. Za postizanje veće uštede goriva potrebno je smanjiti otpor kotrljanju te se na taj način povećava trajnost gume.[7]

Za cijenu maziva i ulja vrijedi isto što i za cijenu autoguma. Interval izmjene ulja kod novijih vozila kreće se između 50.000 i 80.000 km, a ovisan je o kvaliteti korištenog goriva, uvjetima eksploatacije vozila i dr. [4]

3.2.2 Troškovi održavanja

Troškovi održavanja prijevoznih sredstava znatna su stavka u prijevoznim troškovima i u bitnoj su zavisnosti od: starosti vozila, homogenost voznog parka, kvaliteti vozačkog kadra, kvaliteti kadra u održavanju vozila te broju, lokaciji i osposobljenosti servisa. Vozila do dvije godine starosti (u garantnom roku) imaju male troškove održavanja (oko 3% od bruto prometa tog vozila), dok se kod vozila starosti od 6 do 8 godina taj postotak penje do 18%. Homogenost voznog parka prijevoznicima omogućuje provođenje kvalitetnijeg održavanja uz manji trošak i kvalitetniju usporedbu troškova održavanja pojedinih vozila. Jedno od važnih pitanja rada prijevoznike djelatnosti je vozački kadar. Zapaža se raskorak između tehnološki sve naprednijih vozila i vozača koji se školuju na tehnološki zastarjelim prijevoznim sredstvima. Nekad su vozači započinjali svoj radni vijek na manjim vozilima i tek nakon određene prakse bi prelazili na novija i suvremenija vozila. Danas, zbog manjka navedenog kadra, mladi vozači odmah prelaze na teška, tehnološki vrhunski opremljena motorna vozila.[4]

Lokacija tj. udaljenost servisa od sjedišta prijevoznika utječe ne samo na trošak održavanja vozila već i gubitak vremena i praznog hoda te se širenje servisne mreže postavlja kao važno pitanje. Isto tako, opremljenost servisa i osposobljenost operativnog osoblja u servisu traži usavršavanje i nova znanja za održavanje novih vozila. [4]

Na tehničko stanje vozila utječu sljedeći čimbenici;

- Klimatski u putni uvjeti
- Opterećenost i brzina kretanja
- Kvaliteta goriva i maziva
- Kvaliteta održavanja i remonta
- Kvaliteta konstrukcije i izrade vozila
- Način rukovanja

Dobar dio utjecaja ovisi o toga da li vozilom upravlja profesionalni vozač ili amater. Vozila u autoprijevoznim poduzećima imaju veći intenzitet eksploatacije pa radi toga i kraći vijek, više popravaka i slično. Prilikom česte upotrebe te intenzivne eksploatacije dolazi do intenzivnijeg trošenja dijelova vozila, zbog čega su potrebni česti pregledi i servisi vozila. Teretna vozila prelaze godišnje u prosjeku 80.000 – 100.000 km, što zavisi od vrste prijevoza koji obavljaju. Vozila koja imaju bolje eksploatacijske osobine imaju i veći radni učinak. Proizvođači motornih vozila nastoje razviti takve konstrukcije koje ne zahtijevaju veliko održavanje, što odgovara korisnicima. Usavršavanjem konstrukcijskih rješenja pojedinih sklopova povećavaju njihovu pouzdanost. Važan pokazatelj eksploatacije motornih vozila je broj njihovih dolazaka u autoservis radi održavanja tj. radi popravki, kako tekućih tako i generalnih. Teretna vozila s obzirom na intenzitet njihove eksploatacije odlaze približno 5 do 10 puta i odnosi se na redovna održavanja.[9]

Važna karakteristika održavanja su troškovi radne snage tj. usluga i rezervnih dijelova. Ovi troškovi su različiti, a zavise od vrste vozila i kvaliteta njegove izrade. Karakteristično je da se ovi troškovi iz godine u godinu povećavaju bez obzira što se konstrukcija usavršava i pouzdanost povećava. Servise je potrebno opremiti suvremenom opremom za otkrivanje kvarova (dijagnostička oprema) što znatno utječe na skraćivanje vremena utrošenog u održavanje. Uporaba dobre dijagnostičke opreme može utjecati na troškove održavanja i do 15-18%, što u velikim servisima ima značajan ekonomski efekt. S druge strane, na smanjenje troškova održavanja može se utjecati i skraćivanjem vremena eksploatacije, npr. nakon pet do sedam godina vozilo se rashoduje jer poslije tog perioda troškovi održavanja naglo rastu. Ovom kriteriju često pribjegavaju i proizvođači projektirajući izdržljivost motora i drugih dijelova na taj vremenski period [9]

Neki od osnovnih ciljeva održavanja su: [10]

- Smanjenje intenziteta promjene tehničkog stanja vozila, odnosno zadržavanje vozila u stanju spremnom za rad.
- Sprečavanje pojave otkaza vozila u definiranom vremenskom pririodu provođenjem određenih preventivnih intervencija.
- Transformiranje vozila iz stanja “ne spremno za rad” u “spremno za rad”.
- Smanjenje broja otkaza vozila u određenom vremenskom period.

Servis i održavanje teretnih vozila često se vrši kod ovlaštenih servis kuća, koji posjeduju rezervne dijelove i opremu za određenu marku vozila. Često se u praksi servisne kuće obvezuju servisnim ugovorima sa prijevoznicima o godišnjim održavanjima i remontima vozila. Takve opcije servisiranja i održavanja vozila su jedne od najpopularnijih među prijevoznicima i svojim fleksibilnim ugovorima nude prijevoznicima uslugu po mjeri. Redovno održavanje uključuje zamjene i servisiranje potrošnih dijelova kao što su filteri motornog ulja i goriva, filteri zraka te izmjenu ulja i maziva.

Pored zamjene potrošnih dijelova i preventivnog te korektivnog servisiranja, u troškove održavanja mogu se ubrojiti i troškovi kupnje i zamjene guma na tegljaču i poluprikolici. Interval zamjene guma ovisi o uvjetima eksploatacije vozila. U pravilu gume se mijenjaju dva puta godišnje s obzirom na godišnje doba i uvjete na cestama a prosječan eksploatacijski vijek autogume iznosi prijeđenih 150.000km.

Interval redovitog održavanja koje se obavlja na temelju servisnih ugovora je svakih 80.000km dok je ukupan trošak redovnog održavanja i kamionskih guma prikazan u tablici 3. Godišnji trošak guma računa se kao odnos umnoška cijene guma i broja guma po kamionu i eksploatacijskog vijeka guma, koji se potom množi sa pretpostavljenim godišnjim prevaljenim brojem kilometara. Godišnji trošak održavanja računa se na osnovi ugovorene mjesečne naknade za održavanje vozila koja je prikazana slikom 8.

Tablica 3. Ukupan godišnji trošak redovnog održavanja tegljača i trošak guma kamiona poluprikolice

Mjesečni iznos naknade za redovno održavanje vozila:	HRK 1,600.00
Prosječna brutto cijena kamionske gume:	HRK 1,400.00
Ukupan broj potrebnih guma na vozilu (tegljač + poluprikolica):	18
Eksploatacijski vijek kamionske gume (km):	150000.00
Trošak kamionskih guma izražen u HRK/km	0.168
Godišnji trošak kamionskih guma na 80.000km	HRK 13,440.00
Godišnji trošak redovnog održavanja vozila:	HRK 19,200.00
Ukupan godišnji trošak održavanja I kamionskih guma:	HRK 32,640.00

Izvor: [11]

Raspored održavanja vozila u pravilu je svakih 80.000 kilometara odnosno jednom u godinu dana a radovi prilikom održavanja, kao i elementi koji se mijenjaju ili kontroliraju prilikom servisa vozila prikazani su slikom 7. Navedeni raspored održavanja odnosi se na vozilo marke MAN TGX 18.460, stoga i elementi održavanja odgovaraju tom tipu i marki vozila.

Radovi održavanja tegljača MAN TGX 18.460 Euro 6

	80.000 km	160.000 km	240.000 km	320.000 km	400.000 km
Dijelovi					
Filter motornog ulja	X	X	X	X	X
Filter goriva (glavni)	X	X	X	X	X
Grubi filter goriva		X		X	
Filter separatora goriva	X	X	X	X	X
Filter zraka za motor		X		X	
Filter ulja mjenjača + gumica					X
Sušač zraka ECAM/Euro 5		X		X	
Filter ventilacije - klima uređ.	X	X	X	X	X
Brtva poklopca ventila D20/D26					X
Višežlijebni klinasti remen motora					
Umetak silikata za rashladnu tekućinu					
Sušač plina klima uređaja					
Filter ulja upravljača					
Odzračnik osovina/mjenjač					X
Ulja - pogonska sredstva					
Motor D2676 LF Euro 6	X	X	X	X	X
Mast za centralno podmazivanje	X	X	X	X	X
Mjenjač ZF 12AS2131 s intarderom					X
Pogonska osovina HY 1350					X
Rashladna tekućina motora					
Rad					
Servis s izmjenom mot. ulja i svih filtera	X	X	X	X	X
Podešavanje ventila motora	X	X	X	X	X
Izmjena ulja mjenjača i filtera					X
Izmjena ulja pogonske osovine					X
Kontrola klima uređaja s zamjenom sušača					
Izmjena rashladne tekućine					
Zamjena filtera ulja upravljača					
Podmazivanje osov. kotača pred. osovine VOK 07					X

Slika 7. Raspored održavanja tegljača

Izvor: Izradio autor

3.3 Fiksni troškovi cestovnog prijevoza robe

Fiksni troškovi predstavljaju stalne, nepromjenjive vremenske troškove koji su neelastični i teško se prilagođavaju promjenama stupnja iskorištenja kapaciteta u pogledu kretanja na transportnom tržištu, odnosno na njihovu ukupnu visinu ne utječu oscilacije u veličini iskorištenja prometnih sredstava. Najniži su onda kada se kapaciteti u prometu koriste optimalno. Ovisi o veličini postojećih kapaciteta i o postojećoj spremnosti poduzeta za poslovanje.

Fiksni troškovi dijele se na [3]:

- Apsolutno fiksne troškove :

Troškovi koje ima poduzete u cjelini i onda kada njegova sredstva privremeno ne rade. Ne opadaju ni kada njegova prometna sredstva privremeno ne rade ili za stalno obustave svoju djelatnost. (leasing, kredit...)

- Relativno fiksne troškove:

Troškovi koji se pojavljuju kad obujam prometnih kapaciteta prekorači određenu zonu zaposlenosti. Ako se želi povećati obujam kapaciteta na viši stupanj od maksimalno mogudeg u nekoj zoni ulazi se u novu zonu korištenja prometnih sredstava U svakoj od tih zona relativno fiksni troškovi su fiksni u toj zoni. Relativno fiksni troškovi mijenjaju se sukladno s promjenom obujma korištenja prometnih kapaciteta što se očituje uvisini ukupnih fiksnih troškova

Fiksni troškovi imaju veliki utjecaj na cijenu prijevozne usluge. Na ovu razinu troškova utječu zakonom propisane pristojbe, stoga se može reći da i „država“ bitno utječe na cijenu prijevoza i konkurentnost svojih prijevoznika, ne samo na domaćem nego i na međunarodnom tržištu. Ova činjenica je od velikog značaja za otvaranje tržišta transportnih usluga. Problem fiksnih troškova u Republici Hrvatskoj dodatno se komplicira jer se razlikuju po županijama, pa nose predznak diskriminacije (osobito kod osiguranja i poreznih olakšica). Ova diskriminacija po županijama je neodrživa jer sjedište prijevoznika (pogotovo za međunarodni prijevoz) ne utječe na rizike u prijevoznom procesu. Naime, kod osiguravatelja postoje zone rizika po županijama što u prijevozničkoj djelatnosti dovodi do većih ili manjih premija osiguranja za prijevoznike ovisno u kojoj županiji prijevoznik ima sjedište. Prijevoz nije djelatnost koja se obavlja samo unutar županije, već između regija i država te se stvara se diskriminacija među prijevoznicima.

Fiksne troškove u cestovnom prijevozu roba čine troškovi koji ne ovise o kretanju prijevoznog sredstva, a to su:

- Amortizacija vozila
- Registracija i tehnički pregled vozila
- Sve vrste osiguranja (osnovno, kasko, odgovornost vozara i dr.)
- Režijski troškovi (voda, struja, telefon, grijanje, komunalne usluge i dr.)
- Plaće zaposlenika
- Pristojbe za obavljanje cestovnog prijevoza

Nužno je fiksne troškove prijevoznog sredstva promatrati u korelaciji s pređenim kilometrima, budući prijevozno sredstvo privređuje samo kada se kreće. Ova ovisnost jako je bitna kod domaćih prijevoznika koji ostvaruju relativno malu kilometražu, jer je time utjecaj većeg fiksnog troška mjesečno još značajniji. Jedan od razloga manje prijeđene kilometraže je starost voznog parka u tuzemnom prometu.

3.3.1 Troškovi amortizacije

U troškove osnovnih sredstava ubrajaju se amortizacija i troškovi investicijskog održavanja. Amortizacija je trošak procenjen temeljem očekivanja da će imovina tijekom vremena smanjivati svoju uporabnu vrijednost korištenjem, uništavanjem ili zastarijevanjem.

Amortizacija osnovnih sredstava ima tri glavne zadaće [3]:

- odražava trošenje osnovnih sredstava i smanjenje njihove vrijednosti, nevezano da li je uvjetovana tehničkim ili ekonomskim uzrocima;
- služi kao sredstvo za određivanje dijela vrijednosti osnovnih sredstava, koji je sa tih osnovnih sredstava prešao na proizvode, odnosno druge učinke koji se stvaraju uz njihovo korištenje;
- služi i kao sredstvo kojim se osigurava mogućnost obnove ili zamjene dotrajalih osnovnih sredstava.

Funkcionalna amortizacija proporcionalna je intenzitetu trošenja. Ona pokazuje u kojoj se mjeri osnovno sredstvo troši više tijekom godine. Zakonska amortizacija osigurava proporcionalno otpisivanje osnovnih sredstava tijekom razdoblja njihova trajanja i to po istoj stopi otpisa tijekom unaprijed određenog tehničkog vijeka trajanja. Sustav amortizacije odnosno otpisa vrijednosti osnovnih sredstava u prometu sadrži:

- Vremensku dimenziju, i to linearnu, degresivnu ili progresivnu;
- Funkcionalnu dimenziju, i to po jedinici učinaka ili prema intenzitetu upotrebe sredstava prometa;
- Dimenziju zamjene, ukoliko za nju postoje dobivena financijska sredstva.

Uz amortizaciju se veže proces revalorizacije koja označava ponovno utvrđivanje vrijednosti osnovnih sredstava čime se usklađuje njihova knjigovodstvena vrijednost s njihovom stvarnom vrijednošću.

Kod amortizacije prijevoznih sredstava u cestovnom prometu uobičajeno se koristi zakonska amortizacija po unaprijed određenoj godišnjoj stopi amortizacije. Za obračun godišnje amortizacije prijevoznih sredstava prema zakonskoj amortizaciji uzimaju se tri osnovna parametra:[12]

- Nabavna vrijednost sredstva;
- Zakonska godišnja stopa amortizacije;
- Amortizacijski vijek

Za prijevozna sredstva u cestovnom prometu zakonom su propisani vrijednosti parametara, godišnje stope amortizacije od 25% i amortizacijski vijek od 4 godine.

Prema tržišnoj vrijednosti novih prijevoznih sredstava, cijene tegljača ovisno o dodatnoj opremi kreću se između 70.000 eura do 90.000 eura. Prema ponudi od Auto Hrvatska prodajnog centra vrijednost vozila marke MAN 18.460 4x2 BLS-EL iznosi 600.000 HRK. Prema vrijednosti vozila iz ponude te uz zakonske stope amortizacije, godišnji trošak amortizacije novog vozila prikazan je u tablici 4.

Tablica 4. Godišnji trošak amortizacije novog vozila

Godina	Nabavna vrijednost novog tegljača	Godišnja stopa amortizacije	Kumuliranje amortizacije u %	Godišnji iznos amortizacija
1	HRK 600,000.00	25.00%	25.00%	HRK 150,000.00
2	HRK 600,000.00	25.00%	50.00%	HRK 150,000.00
3	HRK 600,000.00	25.00%	75.00%	HRK 150,000.00
4	HRK 600,000.00	25.00%	100.00%	HRK 150,000.00
Otpisano kroz 4 godine				HRK 600,000.00

Izvor: Izradio autor

Amortizacija se također obračunava i za prikolice odnosno poluprikolice, koje ulaze u osnovna sredstva prijevoznog poduzeća i troše se tijekom eksploatacije. Za obračun godišnjeg iznosa amortizacije za poluprikolice sa ceradom koje po Pravilniku o amortizaciji ulaze u kategoriju priključna vozila, također se kao i za pogonska vozila koristi zakonska stopa amortizacije od 25% te amortizacijski vijek u trajanju od četiri godine.

Prema tržišnim vrijednostima novih poluprikolica, cijene se kreću do 185.000 HRK. Stoga se u svrhu izračuna amortizacije uzima primjer nove Schmitz SCS24/L1362E poluprikolice čija vrijednost iz salona iznosi 164.000 HRK . Prema uzetoj vrijednosti poluprikolice te uz zakonske stope amortizacije, godišnji trošak amortizacije nove poluprikolice prikazan je u tablici 5.

Tablica 5. Godišnji trošak amortizacije nove poluprikolice

Godina	Nabavna vrijednost nove poluprikolice	Godišnja stopa amortizacije	Kumuliranje amortizacije u %	Godišnji iznos amortizacija
1	HRK 164,000.00	25.00%	25.00%	HRK 41,000.00
2	HRK 164,000.00	25.00%	50.00%	HRK 41,000.00
3	HRK 164,000.00	25.00%	75.00%	HRK 41,000.00
4	HRK 164,000.00	25.00%	100.00%	HRK 41,000.00
Otpisano za 4 godine				HRK 164,000.00

Izvor: Izradio autor

Troškovi amortizacije i održavanja računati su na osnovi vrijednosti iz ponude prodajnog centra tvrtke MAN. Ugovorni trošak mjesečne naknade za održavanje vozila iznosi 1.600 HRK kao što je i prikazan u tablici 3. dok je vrijednost vozila za izračun amortizacije 600.000 HRK. Vrijednosti nabavne cijene i naknade za održavanja iz ponude prikazani su slikom 8.

Auto Hrvatska Prodajno servisni centri d.o.o.



Na ruke: **gospodin Jurica Bojić**

Datum: **27.07.2017.**

E-mail: igor.prka@autohrvatska.hr

Br. stranica: **9**

Od: **AUTO HRVATSKA PSC d.o.o.**

Mobitel: **099/ 3076 816**

Telefon: **01 / 6167 678**

Telefax: **01 / 6554 893**

Predmet: **Ponuda 052 - 103 / 17**

Poštovani gospodine Bojić,

temeljem Vašeg upita dostavljamo Vam sljedeću informativnu ponudu:

1.	MAN TGX 18.460 4x2 BLS-EL - tegljač s XLX kabinom	EUR	80.900,00
2.	Kompletno održavanje vozila 60 mjeseci ili 400.000 km	EUR / mjesečno	220,00

Slika 8. Ponuda za novo vozilo MAN TGX s uključenim troškovima održavanja

Izvor: Izradio autor

3.3.2 Troškovi registracije i tehničkog pregleda

Motorna i priključna vozila koja smiju sudjelovati u prometu na cesti u Republici Hrvatskoj moraju biti registrirana i imati važeću prometnu dozvolu. Svako vozilo prije registracije mora pristupiti tehničkom pregledu. Na tehničkom pregledu utvrđuje se ima li vozilo propisane uređaje i opremu, jesu li ti uređaji i oprema ispravni te udovoljavaju li propisanim uvjetima za sudjelovanje u prometu na cesti. Ukoliko vozilo prođe tehnički pregled, izdaje se potvrda na osnovu koje se isto registrira. Motorna i priključna vozila koja se proizvode pojedinačno ili se proizvode u maloj seriji, prije prvog puštanja u promet moraju biti podvrgnuta postupku ispitivanja vozila zbog utvrđivanja tehničkih značajki vozila bitnih za sigurnost i ekološku podobnost vozila u prometu na cestama. Također vozila na kojima se obavlja nadogradnja, pregradnja ili zamjena serijskog dijela ili uređaja neserijskim dijelom ili uređajem prije puštanja u promet, moraju biti podvrgnuta ispitivanju promijenjenih dijelova i uređaja i ostalih tehničkih značajki bitnih za sigurnost i ekološku podobnost vozila u prometu na cestama. U postupku ispitivanja vozila provjerava se jesu li pojedini uređaji na vozilima homologirani. Motorna i priključna vozila koja se serijski proizvode moraju biti homologirana (tipno 33odobrena) te se prije stavljanja na tržište i prve registracije trebaju podvrgnuti postupku provjere homologacije radi utvrđivanja zadovoljavaju li propisane zahtjeve o homologaciji. Pravilnicima o homologaciji propisuju se zahtjevi koje moraju zadovoljavati vozila, njihovi dijelovi i oprema.

U Republici Hrvatskoj tehničkim pregledom vozila, kao stručna organizacija bavi se Centar za vozila Hrvatske (CVH). Osim obaveznog tehničkog pregleda i registracije vozila CVH se bavi i ispitivanjem, te homologacijom vozila.[9]

U troškove registracije ubrajaju se sljedeće stavke:

- Registracijski list
- Tehnički pregled
- PTP kočnica
- Eko test
- Naknada za ceste
- Posebna naknada za okoliš
- Produljenje valjanosti PD
- Znak valjanosti
- Poslovi koji prethode registraciji
- Naplata propisanih obveza

Godišnji troškovi za registraciju tegljača i poluprikolice u RH kao i segmenti troškova registracije vozila prikazani su u tablici 6.

Tablica 6.Specifikacija godišnjih troškova registracije tegljača i poluprikolice

	Tegljač		Poluprikolica	
TROŠKOVI REGISTRACIJE				
Ovjerenje tahografa-godišnje	HRK	364.97	HRK	-
Registracijski list	HRK	2.00	HRK	2.00
Tehnički pregled	HRK	186.06	HRK	115.76
PTP kočnica	HRK	764.53	HRK	372.13
Eko test	HRK	77.83	HRK	-
Naknada za ceste	HRK	7,500.00	HRK	5,150.00
Posebna naknada za okoliš	HRK	777.60	HRK	-
Produljenje valjanosti PD	HRK	34.99	HRK	34.99
Znak valjanosti	HRK	5.74	HRK	5.74
Aneks 8-CVH	HRK	516.39	HRK	319.67
Aneks8-STP	HRK	381.15	HRK	237.70
Poslovi koji prethode registraciji	HRK	34.99	HRK	34.99
Naplata propisanih obveza	HRK	27.60	HRK	13.80
UKUPNO:	HRK	10,673.85	HRK	6,286.78
Ukupni trošak registracije:			HRK	16,960.63

Izvor: [4]

3.3.3 Troškovi osiguranja

Kod troškova osiguranja u cestovnom prijevozu, razlikuju se tri vrste obaveznih osiguranja koje prijevoznik mora podmiriti kako bi mogao regularno obavljati prijevoz na području RH i u međunarodnom prijevozu. Osiguranja koja prijevoznik mora podmiriti su obavezno auto osiguranje, kasko osiguranje te osiguranje od odgovornosti cestovnog prijevoznika ili jos CMR osiguranje. Ovu vrstu osiguranja ugovaraju pravne ili fizičke osobe registrirane za djelatnost javnog cestovnog prijevoza tereta u domaćem ili međunarodnom cestovnom prijevozu. Osiguranje prijevoznike odgovornosti pokriva odgovornost prijevoznika za gubitak ili oštećenje stvari preuzetih na prijevoz do kojeg dođe tijekom prijevoza. Pokrivene su štete za koje prijevoznik odgovara vlasniku robe.

Osiguranje prijevoznike odgovornosti ugovara se kao godišnje osiguranje. Premija ovisi o broju vozila, nosivosti pojedinog vozila, te o tome radi li se o domaćem ili međunarodnom prijevozu. Kod prijevoznika koji imaju više od tri vozne jedinice premija ovisi i o bruto vozarini u razdoblju osiguranja. Prijevoznik, ovisno o svojim potrebama, odnosno o vrijednostima robe koju prevozi, odabire limit pokrića, o čemu također ovisi visina premije koju plaća. Troškovi osiguranja tegljača i poluprikolice navedeni su u tablici 7.

Tablica 7.Specifikacija godišnjeg troška osiguranja tegljača i poluprikolice

	Tegljač	Poluprikolica
TROŠKOVI OSIGURANJA:		
Auto odgovornost	HRK 11,893.06	HRK 75.52
Kasko osiguranje	HRK 8,629.18	HRK 2,210.97
Prijevoznačka odgovornost		HRK 2,767.38
UKUPNO:	HRK 20,522.24	HRK 5,053.87
Ukupni trošak osiguranja:		HRK 25,576.11

Izvor: [4]

3.3.4 Režijski troškovi

Režijski troškovi se također računavaju u cijenu prijevoza. To su troškovi nastali korištenjem uredskih prostora, vode, struje, telefona i troškovi komunalnih naknada. Visina režijskih troškova ovisi o veličini poduzeća, veličini voznog parka u posjedu odnosno broju zaposlenih u uredskim prostorima. Također ukoliko poduzeće ima vlastite objekte za pranje vozila i tu se računavaju režijski troškovi. U tablici 8. prikazani su prosječni režijski troškovi na primjeru prijevoznčkog poduzeća sa jednim vozilom.

Tablica 8. Prosječni režijski troškovi prijevoznčkog poduzeća

	Struja	Voda	Grijanje	Telefon	Komunalne naknade
REŽIJSKI TROŠKOVI:					
Mjesečna naknada:	HRK 150.00	HRK 400.00	HRK 350.00	HRK 500.00	HRK 125.00
Ukupno na godinu:	HRK 1,800.00	HRK 4,800.00	HRK 4,200.00	HRK 6,000.00	HRK 1,500.00
Ukupni režijski troškovi godišnje:					HRK 18,300.00

Izvor: Izradio autor

3.3.4 Plaće zaposlenika

Plaće zaposlenika ulaze u fiksni segment troškova jer je poslodavac dužan isplatiti plaće radnicima odnosno vozačima bez obzira da li oni ostvarili mjesečno predviđenu kilometražu ili ne. Često velika poduzeća sa većim voznim parkom imaju veliki broj zaposlenih. Poduzeća su podijeljena na strukture, dok kod manjih poduzeća zaposleni su nekoliko vozača i disponent koji organizira prijevoz i daje naloge vozačima. U slučaju da je vozač sam svoj poslodavac, on u tom slučaju nema drugih izdataka za plaće osim svoje. U svrhu izračuna troškova plaće u ovom radu,

uzima se za primjer da jedno prijevozno poduzeće uključuje jedno vozilo i jednog vozača. U tom slučaju trošak za isplatu plaća odnosio bi se samo na jednog zaposlenika. Prosječna netto plaća vozača kamiona na području RH iznosi 5020,00 HRK [13]. Prema tome ukupan trošak isplate brutto plaće prikazan je u tablici. 9.

Tablica 9. Prosječan trošak mjesečne plaće vozača

Bruto 1		6.275,00
I. stup mirovinskog osiguranja	15,00%	941,25
II. stup mirovinskog osiguranja	5,00%	313,75
Ukupno doprinosi iz bruta	20,00%	1.255,00
Ukupna olakšica		11.550,00
Oporezivi dohodak		0,00
Ukupni porez		0,00
Ukupni prirez	18,00%	0,00
Ukupni porez i prirez		0,00
Bruto 2		7.354,30
Doprinos za zdravstveno osiguranje	15.00%	941,25
Doprinosi na plaću za Zapošljavanje	1,70%	106,68
Doprinosi na plaću u slučaju ozljede na radu	0,50%	31,38
Ukupno doprinosi na bruto		1.079,30
Neto plaća		5.020,00

Izvor: [13]

3.3.5 Upravne pristojbe i takse

Upravne pristojbe i takse u prometu plaćaju se u svrhu izdavanja licencija i dozvola kojima se omogućuje obavljanje različite djelatnosti u području prijevoza. U okvir prometnih pristojbi ulaze pristojbe za izdavanje licencije za prijevoz u međunarodnom prometu, za izdavanje licencije za obavljanje unutarnjeg prijevoza, za izdavanje licencija za obavljanje kolodvorskih usluga, za izdavanje licencije za obavljanje agencijskih usluga u cestovnom prijevozu i drugih.

Uvjeti za dobivanje licencije za obavljanja djelatnosti prijevoza putnika i tereta u unutarnjem cestovnom prometu, potrebe uređeni su Zakonom o prijevozu u cestovnom prometu. Za obavljanje djelatnosti javnog cestovnog prometa putnika ili tereta pravna ili fizička osoba mora biti upisana u sudski ili obrtni registar za obavljanje djelatnosti javnog cestovnog prijevoza, te imati licenciju. Ured državne uprave nadležan za poslove prometa izdaje licenciju za obavljanje unutarnjeg prijevoza putnika ili tereta i autotaksi prijevoz.[14]

Licencija se izdaje za razdoblje od deset godina, a izvod licencije za pojedino vozilo za razdoblje važenja licencije. Prijevoznik može započeti obavljati one vrste prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu s danom dostave licencije i izvoda licencije za pojedino vozilo. Nadležna tijela dužna su voditi evidenciju o izdanim licencijama u Upisniku izdanih licencija. [14]. Troškovi licencija i ostalih pristojbi navedeni su u tablici 10.

Tablica 10. Iznos pristojbi za cestovni promet

Opis pristojbe	Naknada za pristojbu	
Izdavanje licencije za Zajednice obavljanje međunarodnog cestovnog prijevoza	HRK	2,100.00
Izdavanje kopije licencije Zajednice	HRK	35.00
Izdavanje licencije za obavljanje unutarnjeg cestovnog prijevoza	HRK	700.00
Izdavanje izvoda licencije za obavljanje unutarnjeg cestovnog prijevoza za pojedino vozilo	HRK	35.00
Ukupni trošak pristojbi:	HRK	2,870.00

Izvor: [14]

4. Analiza elemenata prijevoznog troška na realnom primjeru

Da bi se na najbolji način predočio stvarni trošak procesa prijevoza u Republici Hrvatskoj potrebno je analizirati elemente strukture troškova na realnom primjeru procesa prijevoza. U tu svrhu uzima se proizvoljna relacija na prostoru Republike Hrvatske koja obuhvaća znatnu površinu od istočnog dijela do južnog dijela Republike Hrvatske. Realni primjer procesa prijevoza analizirati će se na relaciji čije će ishodište biti u Osijeku te će se prijevoz vršiti preko Zagreba sa odredištem u južnom dijelu Republike Hrvatske u Makarskoj. Na ovoj relaciji obuhvatit će se veliki dio teritorija RH te će se na taj način dobiti najdetaljniji pregled svih točaka te troškovi na svim bitnim dijelovima i koridorima Republike Hrvatske.

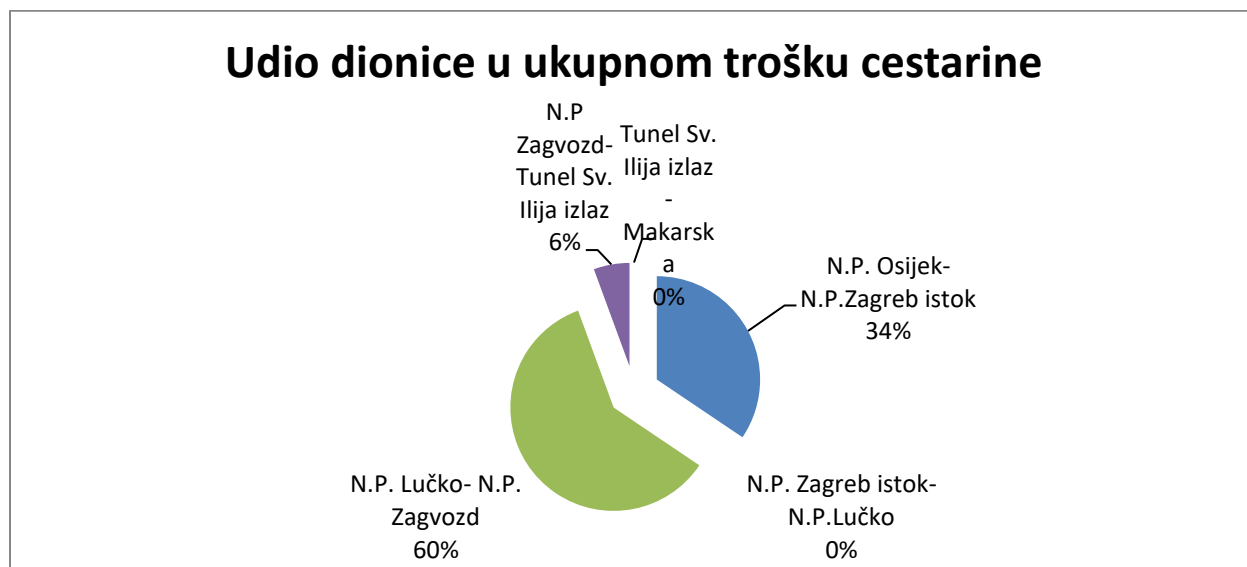
Trošak prijevoza računat će se od izlaza na autocestu A5 od naplatne postaje Osijek potom se prijevozni proces vodi relacijom u smjeru zapada prema Zagrebu A3 do naplatnih postaja Zagreb istok. Itinerar se nastavlja zagrebačkom obilaznicom u smjeru zapada prema naplatnim postajama Lučko. Bitno je napomenuti da na dionici itinerara između naplatnih postaja Zagreb istok i Lučko nema naplate cestarine. Itinerar kretanja vozila nastavlja se u smjeru juga od naplatnih postaja Lučko prema Splitu kroz tunel Sveti Rok do naplatnih postaja Zagvozd. Na izlazu sa autoceste A1 dio itinerara prolazi kroz tunel Sveti Ilija za koji se naplaćuje prolaz u iznosu tunelarine. Po prolasku tunela, itinerar se nastavlja lokalnom cestom do odredišta u Makarskoj.

Za navedeni primjer troškovi procesa prijevoza računat će se za tegljač sa poluprikolicom marke MAN TGX 18. 460 Euro 6 za kojeg vrijede definirani popusti na cestarine i tunelarine od 13% na cijenu cestarine bez PDV-a, u Republici Hrvatskoj jer se radi o kamionu koji zadovoljava standarde Euro 6 norme. Troškovi prijevoza izraženi su u jediničnom trošku po jednom kilometru u koji nije uključena vrijednost cestarine, stoga se pri računanju stvarnog troška prijevoza treba dodati i trošak cestarine za svaku dionicu itinerara. Za izračun troškova cestarine koriste se vrijednosti cestarine prema HAC cijeniku koje uključuju PDV. Budući da hrvatski prijevoznici ostvaruju povrat poreza, stvarni trošak cestarine se računa na osnovu vrijednosti bez PDV-a. Na osnovu bez PDV-a obračunava se i dodatan popust sukladno Euro normi motora, te se kao rezultat dobije realan trošak cestarine po dionici autocesta. Troškovi cestarine na pojedinim dionicama itinerara prikazani su u tablici 11.

Tablica 11. Troškovi cestarine na dionicama itinerara

Opis rute:	Osijek-Zagreb-Makarska	Broj Km	Iznos cestarine (PDV uključen)	Iznos cestarine bez PDV-a (HRK)	Iznos cestarine sa popustom za Euro 6 (HRK)	Jedinični trošak cestarine po km
1. Dionica itinerara:	N.P. Osijek-N.P.Zagreb istok	240	406.00	324.80	282.58	1.18
2. Dionica itinerara:	N.P. Zagreb istok- N.P.Lučko	35	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Dionica itinerara:	N.P. Lučko- N.P. Zagvozd	431	707.00	565.60	492.07	1.14
4. Dionica itinerara:	N.P Zagvozd- Tunel Sv. Ilija izlaz	8	66.00	52.80	45.94	5.74
5. Dionica itinerara:	Tunel Sv. Ilija izlaz -Makarska	10	0.00	0.00	0.00	0.00
UKUPNO:		724	1179.00	943.20	820.58	

Izvor: Izradio autor



Grafikon 1.Udio dionice u ukupnom trošku cestarine

Iz grafikona 1. je vidljivo kako dionice itinerara imaju različite troškove cestarina, što je posljedica ne samo dužine dionice nego i zadanih vrijednosti cestarine na određenim dionicama. Iz čega se da zaključiti da su prijevozni troškovi na određenim dijelovima Republike Hrvatske u određenom postotku niži u odnosu na ostatak države. Samim time može se zaključiti da su određeni dijelovi RH primamljiviji hrvatski prijevozniciima u pogledu troškova prijevoza za razliku od ostalih dijelova države.

Izračun troškova na definiranoj relaciji radi se na način da se u troškove prijevoza ukalkuliraju svi godišnji troškovi prijevoznog poduzeća te se izraze kao trošak prijevoza po jednom kilometru. Za izračun troškova procesa prijevoza po jednom kilometru u primjerima se uzima da vozilo godišnje prevari 80.000 punih kilometara. Na osnovu odnosa vrijednosti ukupnih godišnjih troškova i ciljne vrijednosti da vozilo prevari definirani broj kilometara može se definirati jedinični trošak procesa prijevoza po jednom kilometru.

Da bi se u konačnici dobila vrijednost ukupnih troškova procesa prijevoza na definiranoj relaciji izračunava se produkt vrijednosti jediničnog troška procesa prijevoza i ukupne udaljenosti na definiranoj relaciji. Ukoliko se prijevoz vrši autocestama, tunelima ili mostovima odnosno infrastrukturom za kojoj se naplaćuje određena vrijednost infrastrukturne naknade na ukupan trošak procesa prijevoza dodaje se i trošak infrastrukturne naknade u obliku cestarina, tunelarina ili mostarina.

Na osnovu ukupnih godišnjih troškova prijevoznog poduzeća i pretpostavljenog ukupnog godišnjeg broja kilometara može se izraziti jedinična vrijednost troška prijevoza po jednom pređenom kilometru. Ta vrijednost jediničnog troška ne uključuje vrijednost cestarine koja se nadodaje ovisno o relaciji ili dionici puta. Također se trošak cestarine može izraziti i u vrijednosti jediničnog troška po prijeđenom kilometru na način da se vrijednost cestarine za određenu dionicu autoceste podijeli sa ukupnim brojem kilometara određene dionice autoceste. Na taj način trošak cestarine može se uračunati u jedinični trošak po kilometru dobiven od vrijednosti ukupnih fiksnih i varijabilnih troškova te se na taj način dobije ukupan jedinični trošak prijevoza po kilometru za određenu dionicu autoceste.

U tablici su prikazani ukupni fiksni i varijabilni godišnji troškovi prijevoznog poduzeća po jednom prijevoznom sredstvu. Iznos troškova izražen je i kao dio jediničnog troška po jednom prijeđenom kilometru, pri čemu vrijedi pretpostavka da vozilo godišnje prevari do 80.000 kilometara. Također su prikazani i udjeli podjedinih troškova u ukupnim troškovima te je u konačnici izražen i jedinični trošak procesa prijevoza po jednom prijeđenom kilometru.

U vrijednost jediničnog troška prijevoza po jednom kilometru nije uračunata i vrijednost troškova cestarina jer ona spadaju u direktne troškove puta koji ovise o samom itineraru. Budući da u Republici Hrvatskoj troškovi cestarine nisu jednaki na svakom dijelu autocesta, oni se stoga zaračunavaju naknadno na vrijednost troškova na definiranoj relaciji dobivenih kao produkt ukupne kilometraže na definiranom itineraru ili dionici itinerara te jediničnog troška prijevoza po prijeđenom kilometru.

Vrijednost jediničnog troška po prijeđenom kilometru koji uključuje troškove izdavanja pristojbi, registracije tegljača i poluprikolice, naknade vozača, kamionske gume, te godišnje troškove održavanja i servisa, svih vrsta osiguranja, amortizacije tegljača i poluprikolice kao i troškove režija i prosječnog troška pogonskog goriva iznosi 6,62 HRK / Km. Ukupni varijabilni i fiksni elementi troškova procesa prijevoza, kao i njihov iznos u jediničnom trošku po prijeđenom

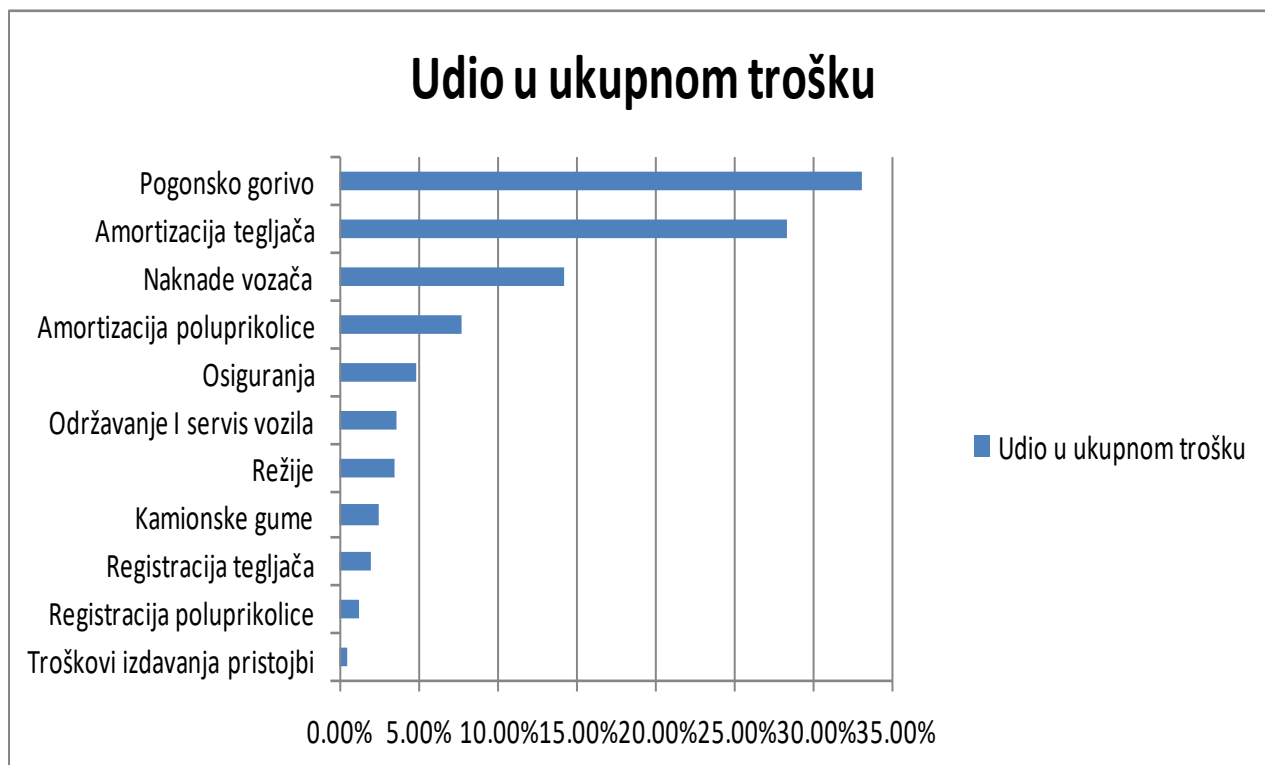
kilometru prikazani su u tablici 12. U tablici je također prikazan i udio pojedinih elemenata troškova prijevoza u ukupnim godišnjim troškovima.

Tablica 12. Specifikacija fiksnih i varijabilnih troškova prijevoza

Redni broj	Vrsta troška	Iznos HRK/god.	Iznos HRK/Km	Udio u troškovima
1	Troškovi izdavanja pristojbi	HRK 2,870.00	HRK 0.04	0.54%
2	Registracija poluprikolice	HRK 6,286.78	HRK 0.08	1.19%
3	Registracija tegljača	HRK 10,673.85	HRK 0.13	2.02%
4	Naknade vozača	HRK 75,300.00	HRK 0.94	14.22%
5	Kamionske gume	HRK 13,440.00	HRK 0.17	2.54%
6	Održavanje i servis vozila	HRK 19,200.00	HRK 0.24	3.63%
7	Osiguranja	HRK 25,576.11	HRK 0.32	4.83%
8	Amortizacija poluprikolice	HRK 41,000.00	HRK 0.51	7.74%
9	Režije	HRK 18,300.00	HRK 0.23	3.46%
10	Amortizacija tegljača	HRK 150,000.00	HRK 1.88	28.33%
11	Pogonsko gorivo	HRK 169,747.20	HRK 2.12	32.06%
Ukupni godišnji trošak		HRK 529,523.94		100.00%
Trošak po kilometru (bez uključene cestarine)			HRK	6.62

Izvor: Izradio autor

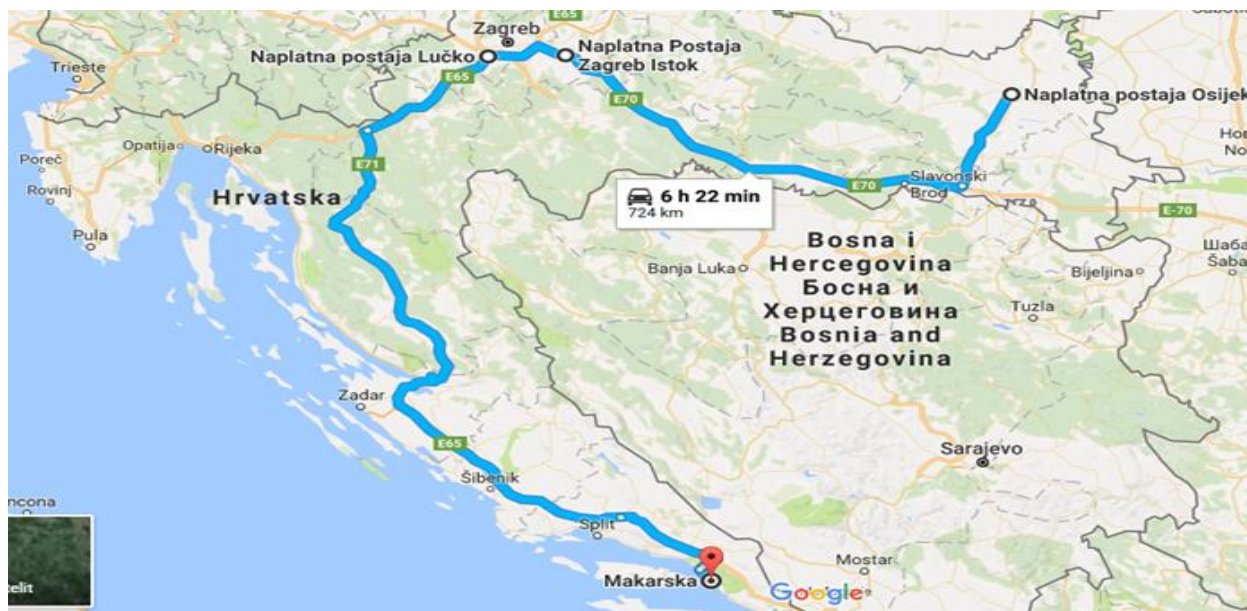
Ukupni godišnji trošak koji uključuje fiksne i varijabilne elemente troškova iznosi 529,523.94 HRK. Taj iznosi uključuje sve navedene elemente troškova na godišnjoj razini, te je izražen u jediničnom trošku prijevoza po jednom kilometru. Jedinični trošak po jednom kilometru izražen je kao odnos vrijednosti ukupnih godišnjih troškova i godišnjeg prevaljenog broja kilometara, čija je u ovom slučaju pretpostavljena vrijednost 80.000 km. Na osnovu jediničnog troška po jednom kilometru lako je izračunati troškove prijevoza na bilo kojoj udaljenosti. Bitno je napomenuti da jedinični trošak koji uključuje fiksne i varijabilne elemente troškova ne sadrži direktne troškove prijevoza kao što su to tunelarine, mostarine, cestarine i sl. Udio pojedinih elemenata u ukupnom jediničnom trošku prijevoza prikazan je grafikonom 2. Iz grafikona je vidljivo prema kojim elementima se treba vršiti detaljnija analiza u cilju racionalizacije ukupnih troškova prijevoza.



Grafikon 2. Udio troškovnih čimbenika u jediničnom trošku prijevoza

Grafikon 2. Prikazuje udio fiksnih i varijabilnih troškova procesa prijevoza u ukupnom godišnjem ili jediničnom trošku prijevoza. Iz grafikona je vidljivo da trošak pogonskog goriva iznosi gotovo jednu trećinu ukupnih troškova te je stoga nužno pristupiti optimizaciji tog dijela troškova. Optimizacijom i racionalizacijom troškova goriva mogu se postići najveće uštede u procesu prijevoza i zato je opravdano uložiti maksimalne napore u njihovu racionalizaciju.

Za primjer analize troškova prijevoza u ovom radu odabire se proizvoljan itinerar na području Republike Hrvatske na kojem će se prikazati ukupni troškovi prijevoza. Itinerar obuhvaća dionicu autoceste A5 i dionicu autoceste A3. Trošak prijevoza računa se na dijelovima autoceste između naplatnih postaja koje predstavljaju početne i završne točke itinerara, te se u relaciju ne uključuju konkretne lokacije ukrcaja i iskrcaja tereta. Relacije puta je između Osijeka i Makarske te se trošak prijevoza računa u jednom smjeru. Bitno je napomenuti da izražena vrijednost ukupnog troška ne predstavlja konačnu cijenu prijevoza nego isključivo trošak prijevoznika sa definiranim vozilom na definiranoj relaciji. Konačna cijena prijevoza koju prijevoznik može ponuditi korisniku usluge ovisi o još dodatnim čimbenicima čija analiza nije predmet ovog rada. Definirani itinerar Osijek-Zagreb-Makarska prikazan je slikom 9.



Slika 9. Prikaz ukupnog itinerara na relaciji Osijek-Zagreb-Makarska

Izvor: <https://www.google.hr/maps>

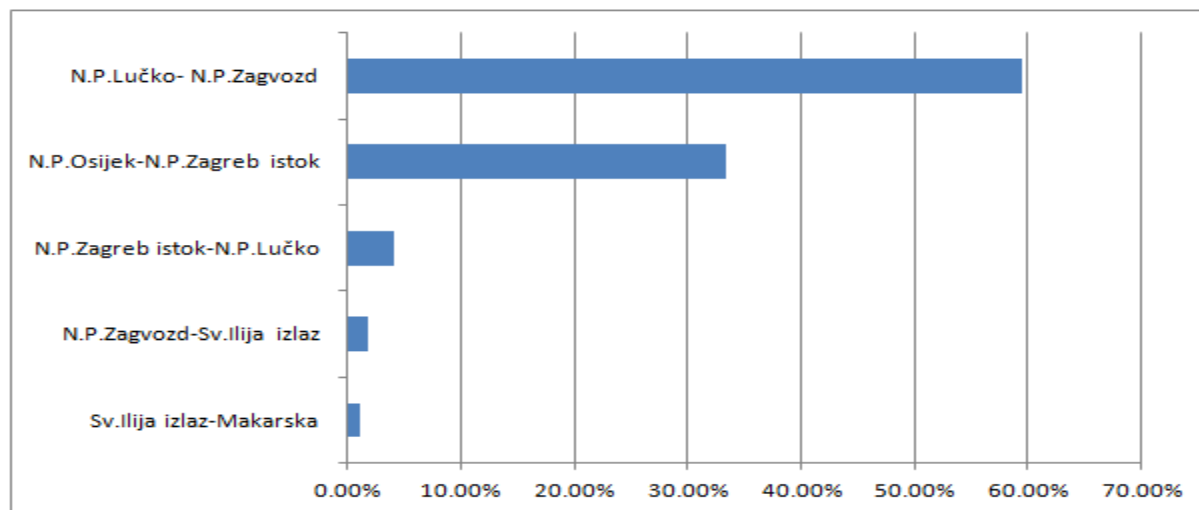
Odabrani itinerar uključuje prijevoz preko cijelog područja Republike Hrvatske stoga je pogodan za analizu troškova prijevoza na većini hrvatskih autocesta. Troškovi procesa prijevoza analizirat će se po dionicama itinerara nakon čega će se izraziti ukupan trošak procesa prijevoza kao zbroj troškova svih pojedinih dionica itinerara. Ukupan trošak prijevoza jednak je zbroju troškova po dionicama itinerara i uključuje fiksne, varijabilne i troškove cestarine. Ukupan trošak prijevoza može se izraziti i pomoću ukupnog jediničnog troška koji predstavlja odnos ukupnog troška I ukupne kilometraže na definiranom itineraru. Ukupni troškovi prijevoza prikazani su u tablici 13.

Tablica 13. Ukupni troškovi procesa prijevoza po dionicama itinerara

Opis rute:	Osijek-Zagreb-Makarska	Broj km	Trošak cestarine:		Varijabilni I fiksni trošak:	
1.Dionica itinerara	N.P.Osijek-N.P.Zagreb istok	240	HRK	282.58	HRK	1,588.57
2.Dionica itinerara	N.P.Zagreb istok-N.P.Lučko	35	HRK	-	HRK	231.67
3.Dionica itinerara	N.P.Lučko- N.P.Zagvozd	431	HRK	492.07	HRK	2,852.81
4.Dionica itinerara	N.P.Zagvozd-Sv.Ilija izlaz	8	HRK	49.94	HRK	52.95
5.Dionica itinerara	Sv.Ilija izlaz-Makarska	10	HRK	-	HRK	66.19
	Ukupno:	724	HRK	824.59	HRK	4,792.19
	Ukupan jedinični trošak po km:	HRK	7.76	Trošak prijevoza:	HRK	5,616.78

Izvor: Izradio autor

Grafikonom 3. prikazan je udio pojedinih dionica na ukupan trošak prijevoza na definiranom itineraru.



Grafikon 3. Udio troškova dionice itinerara u ukupnim troškovima prijevoza

5. Inovativne tehnologije optimizacije prijevoznih troškova

Transport za glavni zadatak ima dostaviti proizvod od mjesta proizvodnje (proizvodnih površina) do mjesta prerade, odnosno krajnje potrošnje uz integraciju i optimizaciju svih procesa. Glavni zadatak optimizacije je postizanje ušteda, odnosno snižavanje troškova. Korištenjem telematike u transportu ostvaruje se optimizacija transportnih procesa. Integracijom ICT tehnologija (informacijska i komunikacijska tehnologija), računalnih tehnologija, sustava za globalno pozicioniranje, mobilnih tehnologija i poslovnih sustava omogućuje se bolja komunikacija i razmjenjena informacija te uspješna provedba optimizacije transportnih procesa. Telematika je oblik komunikacijske tehnologije zasnovan na integriranoj uporabi telekomunikacija, odnosno bežičnih komunikacijskih tehnologija i informatike. Primjenjuje se u različitim djelatnostima, ali najrašireniju primjenu pronalazi upravo u transportnim djelatnostima. Od utvrđivanja i praćenja lokacije transportnog sredstva, sustav se razvio u tzv. flotnu telematiku (engl. fleet telematics) pomoću kojega se planira, organizira i kontrolira rad transportnih sredstava i povećava učinkovitost. Telematski sustavi imaju funkciju prijenosa podataka u realnom vremenu za transportni proces. Podaci se bežično prenose, a njihovom analizom se dobivaju informacije koje su važne za donošenje odgovarajućih upravljačkih odluka u cilju poboljšanja učinkovitosti.

5.1 Pojam telematike

Telematika objedinjuje moderne informacijske i telekomunikacijske tehnologije. Definira se kao nauka o slanju, primanju i čuvanju informacija uz pomoć telekomunikacijskih uređaja. Ona zapravo čini vezu između modernih informacijskih tehnologija i najnovijih dostignuća u području telekomunikacija.

Primjena telematike se može definirati kao upotrebljavanje računala za kontrolu i nadziranje udaljenih uređaja ili sustava gdje se dobivaju informacije u realnom vremenu o pojedinačnom vozilu u toku obavljanja dnevnih operativnih zadataka. Telematika je zapravo upotrebljavanje tehnologije sustava globalnog pozicioniranja integriranog sa računalima i tehnologijama mobilne komunikacije tj. upotreba takvih sustava u cestovnom prometu. Telematski sustavi predstavljaju sastavni dio suvremenih informacijskih sustava. Osnovna uloga im je omogućavanje podataka vezanih za transportni proces ili za rad vozila i vozača, memoriranje, obradu i prijenos tih podataka do korisnika. Podaci se bežično prenose, a njihovom analizom se dobivaju informacije koje su važne za donošenje odgovarajućih upravljačkih odluka u cilju poboljšanja efikasnosti sustava i korištenja raspoloživih resursa. Primjena telematike je sve rasprostranjenija zbog razvoja bežične komunikacijske tehnologije i sve povoljnijih elektronskih komponenti.[15]

U cestovnoj telematici zapravo se radi o inteligentnoj kombinaciji između upravljačkih centrala i automobilskih kompjutera, koji se brinu za pravilno odvijanje prometa i ujedno ga čine sigurnijim i ekološki prihvatljivim. Telematski sustavi u vozilima se mogu koristiti u različite

svrhe, kao što su prikupljanje podataka o vožnjama, upravljanje prijevoznim procesima, praćenje lokacije vozila, pronalaženje ukradenih vozila, pružanje usluge davanja informacija vozačima o putanjama kretanja vozila.

Po opremljenosti s telematskom opremom na prvom mjestu je SAD, zatim zapadna Europa, dok su telematski najmanje opremljena vozila koja se sreću na Japanskom tržištu iako to tržište predstavlja uzor na području mobilnih komunikacija i zabavne elektronike. U mnogim europskim zemljama se trenutno radi na razvoju nacionalnih telematskih sustava. [15]

5.2 Primjena telematika u vozilima

Sustavi podržani telematikom koriste se u sljedećim navedenim sustavima.

Višenačinski transportni sustavi prijevoza putnika ; Kod putovanja od početne do krajnje točke može biti presjedanja i mjenjaanja prijevoznih sredstava. Informatički sustav predlaže najpovoljniju rutu i daje vozni red prijevoznih sredstava.

Inteligentni prometni kontrolni sustavi ; Ti sustavi upravljaju prometnim mrežama promjenom svjetla, sustavima javnog gradskog parkiranja, sustavima vođenja hitnih službi, parkirnim sustavima informiranja i navođenja.

Navigacijski sustavi ; Vozačima daju mogućnost dobivanja informacija o vremenskim prilikama, stanju prometa na prometnici, alternativnim pravcima kod zagušenja ili moguće nezgode, optimalnom putu.

Inteligentni transportni sustavi u suvremenim transportnim tehnologijama ; Omogućuju minimalno zadržavanje prijevoznih sredstava kod prekrcaja i praćenje robe i vozila na cijelom putovanju.

Sigurnosni sustavi ; Sustavi koji upozoravaju vozače na vremenske nepogode kao npr.mokar kolnik, poledicu, udare vjetra.

Sustavi prometnih znakova i znakova poruka ; Koriste kao sustavi obavješćavanja u prometu kako bi se izbjegla kritična mjesta. U autoradijske prijamnike se ugrađuje RDS(Radio Data System) koji u slučaju važne obavijesti prekida emitiranje i javlja prometnu informaciju.[15]

Namjena telematskih sustava u vozilu je prikupljanje podataka o radu i održavanju vozila, praćenje rada vozača i vozila, upravljanje prijevoznim procesima, praćenje pozicije odnosno pozicioniranje vozila i pronalaženja ukradenih vozila, informiranje vozača o putanjama kretanja vozila tj.rutiranje, praćenje priključnih vozila, razmjena tekstualnih poruka, informiranje o realizaciji transportnog procesa i isporuci robe i stanju prometa, te navigacija u toku vožnje. ITS funkcionalnosti inteligentnih vozila ostvaruju se putem telematske opreme koja se ugrađuje na osnovnu opremu i uređaje motornih i priključnih vozila.

Omogućavaju dobivanje informacija vezanih za rad vozila i vozača u cilju poboljšanja rada vozila u pogledu potrošnje goriva, smanjenje troškova održavanja i osiguranja, te povećanje mogućnosti kretanja vozila. Na osnovu podataka dobivenih od ove vrste sustava mogu se izvući određeni zaključci vezani za stil vožnje vozača i određivanje vozača kojima je potrebna dodatna obuka.

Primjenom telematskih sustava smanjuje se potrošnja goriva kroz evidentirane količine potrošenog goriva, potrošnja goriva kroz bolje upravljanje vozilom, broja nezgoda koje dovode do smanjenja troškova osiguranja, smanjenje troškova održavanja kroz kvalitetnije upravljanje vozilom od strane vozača, te određivanje pojedinaca kojima je potrebna obuka.[15]

Ono što je bitno kod ugradnje sustava za satelitsko praćenje vozila je u konačnosti smanjenje troškova održavanja voznog parka, povećanje dobiti i produktivnosti. Sustav za satelitsko praćenje vozila povećava mogućnosti poslovanja i organizacije voznog parka. Sustav identificira vozača prilikom korištenja vozila te arhivira eventualne nepravilnosti koje se naknadno ili za vrijeme korištenja vozila mogu analizirati. Prilikom prometnog prekršaja, nezgode, otuđenja ili nekog sličnog događaja, arhiviraju se podaci o vozaču, mjestu i vremenu događaja.

Sustav za satelitsko praćenje vozila upozorava na izlazak vozila izvan unaprijed zadanih teritorijalnih granica, arhivira podatke o broju okretaja motora, razini goriva, servisnom intervalu. Sustav za satelitsko praćenje vozila i dodatno osigurava vozila, time što u svakom trenutku je poznato gdje je pojedino vozilo. Isto tako sustav sam po sebi stvara psihološko ozračje boljeg odnosa prema vozilu.[15]

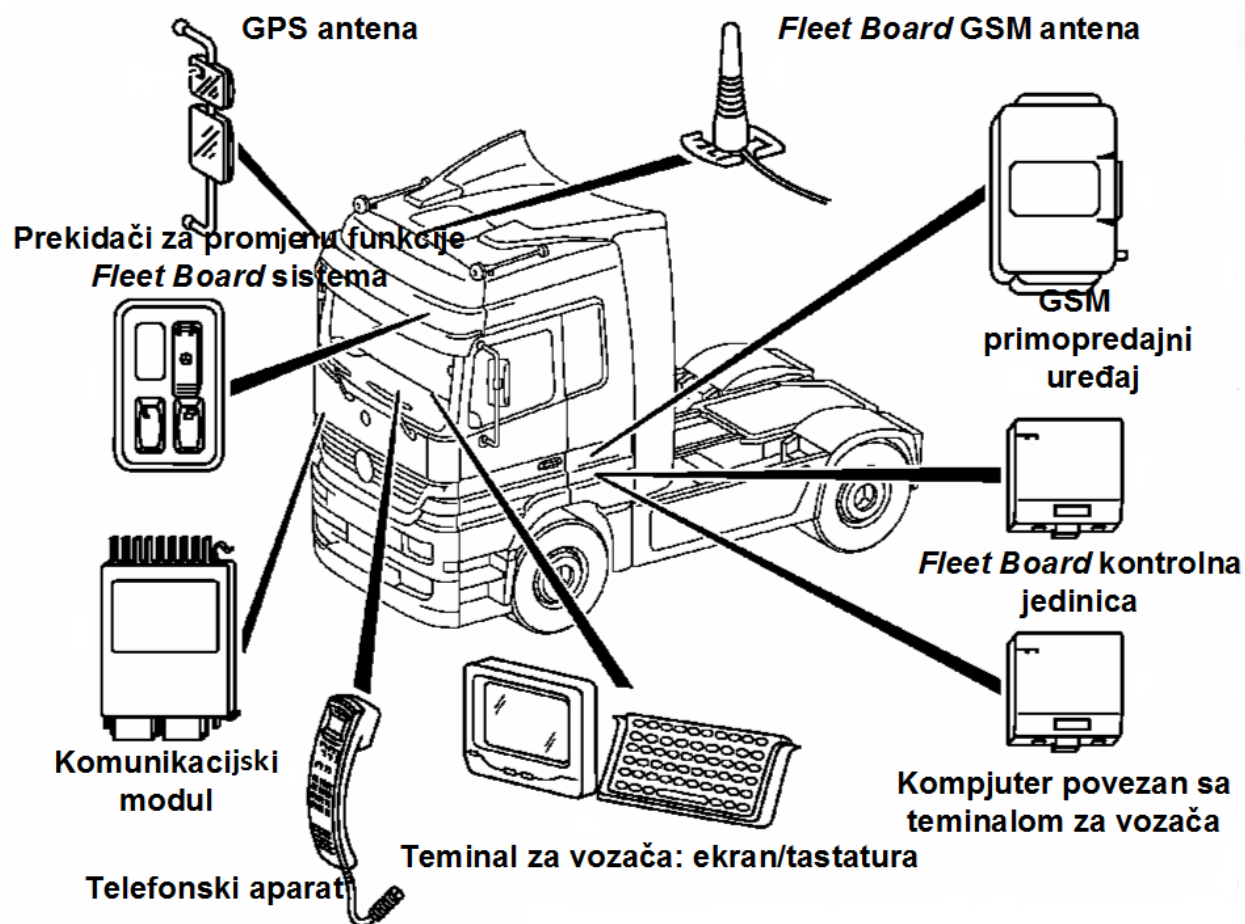
Neke osiguravajuće kuće ponudit će i do 30 posto niže premije kasko osiguranja tvrtkama koje imaju ugrađen GPS sustav za praćenje vozila. i to ne samo zato što GPS sustav za praćenje vozila potiče sigurnu vožnju, nego i zbog toga što pomaže u slučaju krađe vozila. Produktivnost radnika može se povećati tako što se može pratiti vrijeme odmora, otkrivati neovlašteno zaustavljanje i odmor, te vrednovati opravdanost zahtjeva za prekovremeni rad radnika. Imajući detaljne informacije o tome gdje se vozilo nalazi u bilo koje doba, jednostavnije je kontrolirati aktivnosti zaposlenika.

5.3 Fleet board sustav

Fleet board sustav je telematski internet servis razvijen u svrhu kvalitetnijeg upravljanja voznim parkom. Koristi se za obavještanje o redovnim servisima, upravljanje sustavom u slučaju pojave otkaza, operativne analize tj. analize stanja, tekstualno komuniciranje, bilježenje podataka vezanih za putovanje, utvrđivanje lokacije vozila, izradu plana rada za pojedine prijevozne

puteve, upravljanje pošiljkama i obavješćavanje klijenata, praćenje odvijanja transportnog zadatka, te za analizu obavljenog transporta.

Klasični Fleet Board sustavi sastoje se od elemenata kao što su GPS antena, Fleet Board GSM antena, prekidači za promjenu funkcije Fleet Board sistema, GSM primopredajni uređaj, Fleet Board kontrolna jedinica, kompjuter povezan sa terminalom za vozače, terminal za vozača, telefonski aparat i komunikacijskog modula.[15]



Slika 10. Komponente Fleet Board sustava na transportnoj jedinici

Izvor: [15]

Upotreba telematike odnosno Fleet Board sustava moguće je ostvariti mnogobrojne uštede i racionalizacije troškova. Fleet Board sustav je inovativna tehnologija koja prati rad i ponašanje vozila i vozača u svakom trenutku te pruža relevantne informacije o potrošnji goriva, načinu i režimu vožnje, radu motora i zapravo bitno pridonosi optimizacije velikom broju čimbenika koji čine strukturu troškova procesa prijevoza.

Tehnologija fleet managementa zapravo bitno utječe na percepciju fleet menadžera vezanu oko potrošnje goriva. Svaki vozni park, veći ili manji genereira trošak pogonskog goriva. Izazov menadžera je postići što efektivniju potrošnju ovog resursa. Budući da troškovi goriva kontinuirano rastu, poduzeća i vođitelji voznih parkova nastoje iznaći metode kojim bi se smanjili ovi neizbježni troškovi. GPS tehnologija je jedna od najefektivnijih sredstava upravljanja potrošnjom goriva. Niže marže prijevoznika i velika konkurencija u transportnoj industriji stvaraju nuždu za implementacijom efikasnog upravljanja voznim parkom što bi dovelo do optimizacije troškova. [15]

5.4 Načini optimizacije potrošnje goriva uporabom GPS sustava

Od prekomjernog praznog hoda motora do prekomjernih brzina, ponašanje vozača te način vožnje i upravljanja vozilom glavni su čimbenici kod potrošnje pogonskih goriva. Činjenica je da neprimjereno rukovanje vozilom povećava troškove goriva između 5-15%. Stoga se postavlja pitanje kako disponenti ili vođitelji voznog parka mogu učinkovito pratiti rad i ponašanje vozača tokom vožnje.

Uporabom telematike i GPS tehnologije stvaraju se pretpostavke za uspješno reduciranje troškova pogonskog goriva i to na različite načine od kojih su najznačajnije:

- Reduciranje praznog hoda motora
- Monitoring brzine kretanja vozila
- Optimizacija itinerara
- Održavanje preciznih izvještaja o kretanju vozila i potrošnji goriva
- Proaktivno održavanje vozila

5.4.1 Reduciranje praznog hoda motora

Reduciranje nepotrebnog praznog rada motora jedan je od visoko efektivnih načina na koji menadžeri voznih parkova mogu uštedjeti na troškovima pogonskih goriva, produžiti životni vijek vozila i smanjiti emisije stakleničkih plinova. Vozači često preferiraju održavati ugodne temperature u kabinama tokom dana. Nastoje zagrijavati temperature kabine tokom zimskih perioda odnosno rashladiti tokom ljetnih perioda, na način da drže upaljene motore tokom

istovara/utovara ili tokom pauza. Tokom dana motori tako satima rade u praznom hodu što dovodi do znatne nepotrebne potrošnje goriva. U prosjeku učinak jedanog sata praznog rada motora ekvivalentan je habanju motora kod prijeđenih 100.000 km, što dakle permanentno zastaruje vozilo, što nadalje ima utjecaj kod rasta potrošnje goriva i smanjene efikasnosti motora. Pomoću GPS sustava za praćenje vozila, menadžeri voznih parkova i disponenti u mogućnosti su pratiti vozila i zaprimati informacije o radu motora odnosno da li jemotor upaljen ili ugašen i da li je vozilo u pokretu te na takav način dobiti informacije o vremenskom trajanju praznog hoda motora.[16]

Uz pomoć GPS uređaja disponenti mogu nadzirati stanje vozila i motora odnosno ustvrditi da li motor vozila radi te da li se vozilo kreće. Na takav način mogu prepoznati da li motor vozila radi u praznom hodu te kontaktirati i upozoriti vozače o tome. Mnoge prijevozničke tvrtke postaju svjesne činjenice o štetnom učinku nepotrebnog praznog hoda motora, stoga ulažu napore u reduciranje vremena praznog hoda motora u cilju smanjenja potrošnje goriva. Samo raduciranjem praznog hoda motora može se godišnje uštedjeti i preko nekoliko stotina litara pogonskog goriva. Manje prijevozničke tvrtke sa voznim parkom do 25 vozila na ovaj način mogu uštedjeti gotovo 1,200 litara goriva na godišnjoj razini i to zahvaljujući reduciranju vremena praznog hoda motora za 15 minuta po jednom danu. Stoga upotreba telematike i GPS sustava te nadzor rada vozila i ponašanja vozača može znatno pridonijeti raduciranju praznog hoda motora i optimizaciji troškova te u konačnici reduciranju emisije stakleničkih plinova.[16]

5.4.2 Monitoring brzine kretanja vozila

Vozači često imaju energičan pristup vožnji kamiona te prilikom prijevoza prelaze dopuštena ograničenja brzine na cestama. Ovakvo ponašanje uzrokuje dvije negativne posljedice kao što su povećani rizik od prometnih nesreća i dodatno povećanje potrošnje goriva. GPS sustavi omogućuju povratnu informaciju menadžerima voznih parkova i vozačima o prekoračenju dopuštene brzine, upozoravajući ih da smanje brzine kretanja vozila. Istraživanja provedena od strane Udruge za zaštitu okoliša u SAD-u ukazala su da prekoračenja brzine kretanja mogu povisiti troškove pogonskih goriva i do 20%. U manjim prijevoznim poduzećima koja posjeduju do 25 vozila u svom parku, ušteda od 20% od potrošnje goriva ima znatan utjecaj na ukupnu ekonomičnost poslovanja. GPS tehnologija razvijena je do te mjere da omogućuje integriranje karata, prometa i ograničenja brzina u stvarnom vremenu te pomaže kod povećanja efikasnosti i praćenja podataka kao što su potrošnja goriva, brzina vožnje i mjere iskorištenja pogonskog goriva. Korištenje ovih podataka povećava operativnu efikasnost i raducira potrošnju goriva, što dovodi do velikih ušteda na godišnjoj razini.[16]

5.4.3 Rutiranje

GPS sustav za praćenje vozila podržava rutiranje vozila bilo samostalno ili kroz integraciju drugih aplikacija za rutiranje. Destinacije i lokacije dopreme javljaju se vozačima preko GPS sustava za praćenje. GPS sustav omogućuje optimizaciju redosljeda dostave u svrhu postizanja najefektivnijeg itinerara. Rutiranje i izrada rasporeda dostava omogućuje prijevoznim tvrtkama uštedu goriva. Optimizacija rute omogućuje efektivnu navigaciju, izbjegavanje prometnih zagušenja, reduciranje praznog hoda motora i ostalih uzroka kašnjenja, štedeći pri tome gorivo. Primjena ove tehnologije omogućuje disponentima brzu i jednostavnu komunikaciju sa vozačima u svrhu definiranja optimalnog redosljeda dostava.[16]

Također jedna od prednosti koja spada u ovu kategoriju je automatsko lociranje vozila. Time se izbjegava stalno kontaktiranje vozača kako bi disponenti imali prave informacije o lokacijama vozila. Međutim ono što je možda još bitnije u tom slučaju je da disponenti imaju mogućnost odabrati najbliže vozilo na terenu za prikup pošiljaka, čime se postižu uštede goriva.

5.4.4 Održavanje preciznih izvještaja o kretanju vozila i potrošnji goriva

Pogonska goriva jedan su od najvećih generator operativnih troškova za prijevozna poduzeća. Istraživanja ukazuju da se 3% ukupnog budžeta poduzeća odnosi na krađe goriva iz vozila te je stoga teško upravljati potrošnjom goriva ukoliko se dešavaju nezabilježene krađe i nestanci goriva. Praćenje nabavke i točenja goriva je jedan od visoko učinkovitih načina za upravljanje troškovima goriva. Iz tih razloga implementirane su razne metode za upravljanje troškovima goriva. Te metode omogućuju nadzor nabave goriva pomoći GPS tehnologije te bilježenje pređene kilometraže. Vršenje ovakvih izvještaja pomaže kod samog korigiranja nabavki goriva. Tehnologija omogućuje bilježenje lokacije točenja goriva i cijene u cilju pronalaska mogućih ušteda.[16]

GPS uređaji za praćenje vozila omogućuju pružanje informacija menadžerima i vođačima vozila o točnim lokacijama točenja goriva, kilometražu vozila i dnevnu rutu pređenu tog dana, sa svim mjestima i vremenima zaustavljanja. GPS uređaji također detektiraju vožnju izvan radnog vremena vozača i sva dodatna neautorizirana kretanja vozila od strane vozača koja uzrokuju nepotrebnu potrošnju goriva.[16]

5.4.5. Proaktivno održavanje vozila

Ispravno održavani motori operativno su mnogo efikasniji i učinkovitiji u odnosu na zanemarivane motore vozila, omogućuju uštedu novaca i reduciraju troškove goriva. GPS sustav za nadzor voznog parka izdaje izvještaje i dnevničke održavanja i obavijesti o terminima servisiranja kako bi se osiguralo efikasno korištenje svakog vozila u voznom parku. Sustav za

održavanje šalje obavijesti i upozorenja na termine servisa na osnovu varijabli kao što su pređena kilometraža, ukupni sati vožnje vozila ili datumi. Vozila imaju optimalnu potrošnju goriva kada su u najboljem stanju. Uobičajena servisiranja kao što su provjera tlaka u gumama, zamijena ulja, filtera i svijećica racionalizira troškove pogonskog goriva za od 4% do 10%. Ove uštede značajne su za poduzeća koja posjeduju vozni par od 25 ili više vozila, stoga je od ključne važnosti redovito održavanje i upravljanje potrošnjom goriva za racionalno i ekonomično poslovanje. GPS tehnologija za upravljanje voznim parkovima koristi se dakle i za informiranje menadžera o tome kada je vozilo spremno za servis te pruža informacije o prijašnjim održavanjima i servisima vozila.[16]

Kvalitetno održavana vozila imaju duži eksploatacijski vijek, učinkovitiji performans, proizvode manje emisije stakleničkih plinova. Implementacija telematike i GPS tehnologije nudi značajne racionalizacije troškova i održava vozila na maksimalnim eksploatacijskim karakteristikama.

6. Zaključak

Cestovni transport je i dalje vodeća grana prijevoza u logističkoj industriji kako u svijetu tako i u Hrvatskoj. Razlog što je cestovni prijevoz uvelike zastupljen leži u njegovim karakteristikama kao što su pouzdanost, brzina, vrijeme i fleksibilnost. Međutim ove karakteristike koje daju cestovnom prijevozu prednost nad ostalim granama prijevoza kompenziraju se visokom cijenom prijevoza u odnosu na ostale grane prometa. Stoga u svrhu razvoja gospodarstva i konkurentnosti logističkih poduzeća nužno je uložiti velike napore i reduciranje troškova cestovnog prijevoza. Troškovi cestovnog prijevoza u velikoj su mjeri ovisni o troškovima pogonskog goriva koji čine gotovo jednu trećinu ukupnih troškova.

Optimizacije u vidu implementacije telematskih i GPS sustava za kontrolu rada vozila i vozača mogu u velikoj mjeri pridonjeti racionalizaciji potrošnje pogonskog goriva. Pored toga upotreba takvih tehnologija utječe i na niže troškove servisa i održavanja jer omogućuje nadzor rada motora te habanje potrošnih elemenata što uvelike ovisi o vozaču i načinu vožnje. Telematski sustavi nude precizne informacije disponentima i vođiteljima voznog parka u realnom vremenu o stanju motora, načinu vožnje te potrošnji goriva u svakom trenutku. Budući da potrošnja goriva ovisi uvelike o načinu vožnje, navedena tehnologija omogućuje disponentima da kontroliraju i upozore vozače na ispravan način upravljanja te primjerenu brzinu pri kojoj je potrošnja goriva niža.

Troškovi cestovnog prijevoza robe u Hrvatskoj prema analizi su gotovo jednaki troškovima prijevoza u nekim zemljama EU. Zemlje kao što su Belgija, Francuska, Italija, Španjolska te Mađarska svojim zakonima omogućile su povrat trošarina na diesel goriva, što uzimajući u obzir nezanemariv udio trošarine u cijeni goriva, stvara znatne konkurentske prednosti njihovih prijevoznika. Uvođenjem sličnih zakonskih regulativa i u Hrvatskoj, znatno bi se smanjili troškovi cestovnog prijevoza robe unutar zemlje i šire.

Literatura

1. Ivaković Č., Stanković R., Šafran M.: Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010
2. URL: <http://www.teretna-vozila.com>. (Pristupljeno: svibanj 2017)
3. Bukljaš Škočibušić M., Radačić Ž., Jurčević M.: *Ekonomika prometa*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013
4. Bošnjak, I., Županović, I.: Analiza tržišta cestovnog prijevoza u Republici Hrvatskoj, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006
5. *Pravilnik o cestarini*, Narodne novine, 130/13 i 122/14
6. URL: <http://www.hac.hr/hr/cestarina/cjenik> (Pristupljeno: svibanj 2017)
7. Sopek P., Škog I.: *Kretanje cijena nafte i prihodi državnog proračuna*, Institut za javne financije, Zagreb, 2015
8. S. Kovnabovski, H. Glavaš, T. Barić: *Automobilska guma element energetske učinkovitosti u prometu*. Elektrotehnički fakultet Osijek, Osijek 2013.
9. Jelić I.: *Utjecaj tehničkog pregleda vozila na sigurnost u cestovnom prometu*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015
10. Vujanović D.: *Prilog razvoju upravljanja procesom održavanja vozničkih parkova*, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2013
11. URL: <https://www.molydon.hr/teretne-gume> (Pristupljeno: lipanj 2017)
12. *Pravilnik o amortizaciji*, Narodne novine, 54/2001
13. URL: <http://www.mojaplaca.hr/placa/transport-promet-i-logistika> (Pristupljeno: svibanj, 2017.)
14. *Zakon o cestovnom prometu*, Narodne novine, 82/13
15. Dražen Kovačević et al.: "Razvoj telematike i njezina primjena u prometu" *Suvremeni promet* God.23(2003)Br.3-4(181-186)
16. URL: http://www.nextraq.com/Five_Ways_to_Reduce_Fuel_Consumption_White_Paper.pdf (Pristupljeno: srpanj 2017.)

Popis tablica

Tablica 1. Iznos cestarina za vozila IV kategorije sa popustom na određene Euro norme	11
Tablica 2. Prosječni godišnji trošak pogonskog goriva vozila.....	14
Tablica 3. Ukupan godišnji trošak redovnog održavanja tegljača i trošak guma kamiona poluprikolice..	17
Tablica 4. Godišnji trošak amortizacije novog vozila.....	21
Tablica 5. Godišnji trošak amortizacije nove poluprikolice	22
Tablica 6. Specifikacija godišnjih troškova registracije tegljača i poluprikolice.....	24
Tablica 7. Specifikacija godišnjeg troška osiguranja tegljača i poluprikolice	25
Tablica 8. Prosječni režijski troškovi prijevoznikog poduzeća	25
Tablica 9. Prosječan trošak mjesečne plaće vozača	26
Tablica 10. Iznos pristojbi za cestovni promet.....	27
Tablica 11. Troškovi cestarine na dionicama itinerara	29
Tablica 12. Specifikacija fiksnih i varijabilnih troškova prijevoza.....	31
Tablica 13. Ukupni troškovi procesa prijevoza po dionicama itinerara.....	33

Popis slika

Slika 1. Dostavno vozilo nosivosti do 600kg.....	2
Slika 2. Dostavno vozilo nosivosti do 2.800kg.....	3
Slika 3. Dostavno vozilo nosivosti do 12 tona.....	3
Slika 4. Kamion s prikolicom do 25 tona nosivosti	4
Slika 5. Tegljač s poluprikolicom nosivosti do 25 tona	4
Slika 6. Udio trošarine u maloprodajnim cijenama diesel goriva	14
Slika 7. Raspored održavanja tegljača	18
Slika 8. Ponuda za novo vozilo MAN TGX s uključenim troškovima održavanja	22
Slika 9. Prikaz ukupnog itinerara na relaciji Osijek-Zagreb-Makarska	33
Slika 11. Komponente Fleet Board sustava na transportnoj jedinici	38

Popis grafikona

Grafikon 1. Udio dionice u ukupnom trošku cestarine	29
Grafikon 2. Udio troškovnih čimbenika u jediničnom trošku prijevoza.....	32
Grafikon 3. Udio troškova dionice itinerara u ukupnim troškovima prijevoza	34



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ diplomski rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.
Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.
Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.
Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ diplomskog rada
pod naslovom **Analiza troškova cestovnog prijevoza robe u Republici Hrvatskoj**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 15.9.2017 _____

Studenta: _____


(potpis)