

# Analiza učinkovitosti procesa međunarodnog cestovnog prijevoza tvrtke Transport Armando

---

Jakačić, Nino

Master's thesis / Diplomski rad

2015

*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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:649559>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-20**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Nino Jakačić**

**ANALIZA UČINKOVITOSTI PROCESA MEĐUNARODNOG  
CESTOVNOG PRIJEVOZA TVRTKE TRANSPORT ARMANDO**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2015.**

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Fakultet prometnih znanosti**

**DIPLOMSKI RAD**

**ANALIZA UČINKOVITOSTI PROCESA MEĐUNARODNOG  
CESTOVNOG PRIJEVOZA TVRTKE TRANSPORT ARMANDO**

**INTERNATIONAL ROAD TRANSPORT PROCESSES'  
EFFICIENCY ANALYSIS OF TRANSPORT ARMANDO  
COMPANY**

**Mentor: mr. sc. Veselko Protega**

**Student: Nino Jakačić, 0135 216 777**

**Zagreb, 2015.**

## **SAŽETAK**

U radu se opisuju elementi tehnologije cestovnog prijevoza, odnosno opis prijevozne potražnje, obilježja tereta i infrastrukture. Zatim se analiziraju značajke prijevoznih i manipulacijskih sredstava. Opisuje se proces prijevoza, odnosno distribucija auto guma proces uvoza auto guma iz Republike Italije u Republiku Hrvatsku i Republiku Sloveniju i proces izvoza auto guma iz Republike Hrvatske i Republike Slovenije u Republiku Italiju. Također napravljena je analiza učinkovitosti prijevoznih procesa.

## **KLJUČNE RIJEČI**

Prijevozni proces, auto gume, ruta, vremenska i prostorna analiza,

## **SUMMARY**

In this paper, road transport technology elements are presented, and also transportation demand, freight and infrastructure characteristics are described. Characteristics of transportation and manipulation means are analyzed. The paper describes transportation process, i.e. distribution of car tires and the import process of tires from the Republic of Italy to the Republic of Croatia and Republic of Slovenia, and the export process of car tires from the Republic of Croatia and Republic of Slovenia to the Republic of Italy. Also, the efficiency analysis of transportation processes has been made.

## **KEY WORDS**

Transport process, car tires, route, time and spatial analysis

## Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD.....  | 1  |
| 2. OPIS RADA TVRTKE TRANSPORT ARMANDO .....   | 3  |
| 3. OPIS PRIJEVOZNE POTRAŽNJE I OBILJEŽJA TERETA PREDMETNE TVRTKE.....   | 5  |
| 3.1. Auto gume – općenito.....  | 6  |
| 3.2. Auto gume za teretna vozila .....  | 7  |
| 3.3. Auto gume za specijalna teretna vozila .....   | 8  |
| 4. OPIS ZNAČAJKI INFRASTRUKTURNIH OBJEKATA .....  | 10 |
| 5. ANALIZA ZNAČAJKI PRIJEVOZNIH I MANIPULACIJSKIH SREDSTAVA .....   | 14 |
| 5.1. Tegljači .....   | 14 |
| 5.2. Poluprikolice.....   | 16 |
| 5.3. Vozilo najveće dopuštene mase ispod 7.5 tona i kombi vozila .....  | 17 |
| 5.4. Manipulacijska sredstva.....   | 19 |
| 6. OPIS PROCESA UVOZA NOVIH AUTO GUMA IZ REPUBLIKE ITALIJE I<br>NJIHOVA DISTIBUCIJA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE I REPUBLIKE<br>SLOVENIJE ..... | 21 |
| 6.1. Zakonska regulativa mobilnog radnika i vozača .....  | 21 |
| 6.2. Međunarodni teretni list.....  | 22 |
| 6.3. Uvoz auto guma iz Republike Italije .....  | 24 |
| 6.4. Distribucija auto guma u Republici Hrvatskoj.....  | 26 |
| 6.4.1. Distribucija auto guma u Istarskoj županiji .....  | 26 |
| 6.4.2. Distribucija auto guma u Primorsko – goranskoj županiji.....   | 30 |
| 6.4.3. Distribucija auto guma u Zadarskoj županiji .....  | 32 |
| 6.5. Distribucija auto guma po Republici Sloveniji.....   | 33 |
| 7. OPIS PROCESA PRIKUPLJANJA RABLJENIH AUTO GUMA U REPUBLICI<br>HRVATSKOJ I REPUBLICI SLOVENIJI I NJIHOV RE-IZVOZ U REPUBLIKU<br>ITALIJU .....    | 36 |
| 8. ANALIZA UČINKOVITOSTI PRIJEVOZNIH PROCESA TVRTKE TRANSPORT<br>ARMANDO.....   | 38 |
| 8.1. Ostvareni prijevozni učinci .....  | 39 |
| 8.2. Koeficijenti vremenske analize.....  | 40 |
| 8.3. Koeficijenti i pokazatelji prijeđenog puta.....  | 43 |
| 8.4. Koeficijenti statičkog opterećenja.....  | 45 |
| 9. ZAKLJUČAK.....   | 47 |
| Literatura .....  | 49 |
| Popis priloga.....  | 50 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| Popis slika .....    | 50 |
| Popis tablica .....  | 51 |
| Popis grafikona..... | 51 |

## 1. UVOD

Prijevozna logistika obuhvaća planiranje, upravljanje i nadzor nad svim fizičkim procesima premještanja tereta (putnika) i svim logičkim procesima koji se odnose na tok informacija od izvorišta (proizvodnja) do odredišta (krajnji korisnik)<sup>1</sup>. Također, cilj logistike je postići sustav u kojem je pravi proizvod u pravom vremenu na pravom mjestu.

Proces prijevoza odnosno distribucije zahtjeva pomno planiranje i kvalitetnu organizaciju kako bi se proizvod našao na pravom mjestu u pravo vrijeme. Pritom se planiranje odnosi na samu ideju o mogućem razvitku situacije prijevoza, a organizacija pretvara ideju u radnju, odnosno uslugu prijevoza. Takav aspekt pridonosi pozitivno razvijanje poslovanja tvrtke koja ga provodi i omogućuje lakše prilagođavanje zahtjevima tržišta.

Prijevozni zahtjev je u velikoj mjeri određen osnovnim i posebnim obilježjima predmeta prijevoza, ali i specifičnim uvjetima naručitelja prijevozne usluge, stoga se pri planiranju prijevoznih procesa koristi individualni pristup. Prateći teorijske postavke tehnologije cestovnog prometa, planiranje započinje analizom značajki osnovnih resursa cestovnog prijevoza:

- prijevozna sredstva,
- manipulacijska sredstva,
- infrastruktura.<sup>2</sup>

Potrebno je, naime, odabrati resurse čije su značajke kompatibilne s obilježjima predmeta prijevoza i pogodna za udovoljenje specifičnim dodatnim uvjetima korisnika prijevozne usluge. U tom slučaju se stvara tehnološki sustav stabilne strukture, koji primjenom odgovarajuće organizacije može postići značajne prijevozne učinke pri pružanju prijevozne usluge.

U radu je obrađena tema analize učinkovitosti procesa prijevoza međunarodnog cestovnog prijevoza, te je dan poseban osvrt na distribuciju auto guma. Svrha istraživanja je identifikacija

---

<sup>1</sup> Protega, V.: Nastavni materijali iz kolegija „Prijevozna logistika I“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013.

<sup>2</sup> Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1998., str. 32.

osnovnih i posebnih obilježja prijevoznih zahtjeva, te obilježja supstrata kao objekta transformacije i identifikacija značajki relevantnih resursa procesa prijevozne logistike. Sam predmet prijevoza su auto gume koje se različitim prijevoznim sredstvima prevoze od pošiljatelja (tvornice u Republici Italiji) do primatelja (krajnji korisnici u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji). Prilikom distribucije auto guma, potrebno je obratiti pozornost na nazivne nosivosti prijevoznih sredstava kako se ne bi prekoračila dopuštena nosivost i samim time išlo u prekršaj.

Predmet rada izložen je u devet poglavlja (uključujući uvod i zaključak). U drugom poglavlju opisana je tvrtka Transport Armando<sup>3</sup> koja se bavi distribucijom auto guma i međunarodnim prijevozom preko dvadeset godina. U trećem poglavlju je opisana roba (auto gume za program teretnih vozila. U sljedećem poglavlju su opisani infrastrukturni resursi, te su analizirane njihove značajke. U petom poglavlju navedena su korištena prijevozna sredstva, te su analizirane njihove tehničke značajke. Na sličan način su obrađena i manipulacijska sredstva. U šestom poglavlju detaljno su obrađeni procesi uvoza auto guma iz Republike Italije i njihova daljnja distribucija u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji. Sljedećim poglavljem se detaljno prikazuju procesi prikupljanja auto guma u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji i njihov re-izvoz u Republiku Italiju. U predzadnjem poglavlju provedene su analize učinkovitost svih prijevoznih procesa predmetne tvrtke, te su iz proizašlih rezultata analize definirani zaključci o uspješnosti tvrtke pri pružanju prijevoznih usluga.

---

<sup>3</sup> Puni naziv tvrtke: Obrt za cestovni prijevoz „Transport Armando“



## 2. OPIS RADA TVRTKE TRANSPORT ARMANDO

Tvrtka Transport Armando<sup>4</sup> se bavi međunarodnim cestovnim transportom robe već dvadesetak godina na relacijama između Hrvatske, Italije, Austrije, Mađarske i Slovenije. Osnovana je u Pićnu, malom mjestu kraj Labina u Istarskoj županiji, te posjeduje svoj vlastiti vozni park i skladišni prostor. Prema podacima Registra poslovnih subjekata izdanog od strane Hrvatske gospodarske komore tvrtka se bavi sljedećim djelatnostima:

- 46.19 (NKD 2007) Posredovanje u trgovini raznovrsnim proizvodima
- 49.41 (NKD 2007) Cestovni prijevoz robe
- 52.29 (NKD 2007) Ostale prateće djelatnosti u prijevozu
- 49.42 (NKD 2007) Usluge preseljenja
- 60.24.0 (NKD 2002) Cestovni prijevoz robe
- 63.40.0 (NKD 2002) Djelatnosti ostalih agencija u prijevozu<sup>5</sup>

Trenutno, tvrtka Transport Armando zapošljava 15 radnika, od toga je 12 vozača, dva disponenta i jedna knjigovođa. Ukupno raspolaže sa 11 prijevoznih sredstava, od čega je 10 tegljača sa poluprikolicom (od toga je sedam poluprikolica sa ceradom i tri poluprikolice sa pokretnim podom), jedno teretno vozilo najveće dopuštene mase od 7.5 tona i jedno kombi vozilo. Od već navedenih relacija prijevoza, najčešće relacije prijevoza su Hrvatska – Italija/ Italija – Hrvatska i Hrvatska – Slovenija/ Slovenija – Hrvatska. Teret koji se prevozi poluprikolicama sa ceradom je raznolik, no u većini slučajeva radi se generalnom teretu (cijevi, metalni profili, role limova, strojevi, drvena građa, itd.), dok se poluprikolicama sa pokretnim podom prevozi sipki teret (ugljen, koks i žito). Teretnim vozilom najveće dopuštene mase od 7.5 tona i kombi vozilom prevoze se auto gume na relacijama između Republike Hrvatske i Republike Slovenije. Cijeli tijek transporta praćen je od strane disponentata, te je moguće u svakom trenutku provjeriti poziciju vozila i status prijevoza.

---

<sup>4</sup> Puni naziv tvrtke: Obrt za cestovni prijevoz „Transport Armando“

<sup>5</sup> Transport Armando: Podaci tvrtke

Unatoč gospodarskoj krizi i teškom stanju na tržištu, tvrtka Transport Armando bilježi pozitivne rezultate. Ulaganja u svoj vlastiti vozni park, neprestanim podizanjem standarda procesa prijevoza i ulaganjem u obrazovanje djelatnika, neki su od bitnih faktora zašto ova tvrtka bilježi rast i pozitivne rezultate u proteklim godinama poslovanja.

### **3. OPIS PRIJEVOZNE POTRAŽNJE I OBILJEŽJA TERETA PREDMETNE TVRTKE**

Elementi sustava prijevozne logistike koji značajno utječu na izvršenje nekog određenog transportnog procesa su: roba, infrastruktura, transportni uređaji, prijevozna sredstva i manipulacijska sredstva.

Analiza supstrata se može vršiti sa stajališta s obzirom na robnu skupinu i s obzirom na pripadnost tehnologijama prijevoza. Kada govorimo o strukturi robe s obzirom na robnu skupinu ona se svrstava u šest skupina:

- U prvu robnu skupinu pripadaju: ugljen, rude, građevni materijal, obrađeno i neobrađeno drvo, ogrijevno drvo, nemetali i repa.
- U drugu robnu skupinu pripadaju: papir, cement, gnojivo, stočna hrana i ostala roba.
- U treću robnu skupinu pripadaju: voće, povrće i prehrambena roba.
- U četvrtu robnu skupinu pripadaju žitarice.
- U petu robnu skupinu pripada plinsko ulje (nafta), a šestoj skupini metalurgija.<sup>6</sup>

Glavna značajka robe je u tome da za prijevoz od pošiljatelja do primatelja uvjetuje transportni uređaj na koji će biti postavljena, manipulacijsko sredstvo pomoću kojeg će biti ukrcana u prijevozno sredstvo te samo prijevozno sredstvo koje će izvršiti proces prijevoza.

Transportni supstrat u ovom primjeru je auto guma (teretni program auto guma), te će se u nastavku opisati svojstva auto gume kao supstrata prijevoza. Važno je napomenuti kako u tvrtci Transport Armando razlikujemo dvije kategorija auto guma koje se prevoze:

- auto gume za teretna vozila i
- auto gume za specijalna teretna vozila.

---

<sup>6</sup> Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1998., str. 53.

### 3.1. Auto gume – općenito

Pneumatici su jedini dio vozila koji u stalnom dodiru sa podlogom, te o njima ovisi niz faktora od kojih zavisi sigurnost i udobnost vožnje. Zadatak pneumatika je da precizno vode vozilo u pravcu koji vozač želi, bez obzira na vanjske uvijete i stanju na podlozi. Tako pneumatici vrše nekoliko važnih funkcija poput: amortizacije udara, nosivosti, kotrljanja, prijenosa pogona i naravno samoga upravljanja.

Osnovne informacije o gumama pronalazimo na njihovim bočnim stranama, te će na slici 1 biti prikazane osnovne veličine.



Izvor: <http://www.gumeks.com/> (preuzeto 11.08.2015.)

Slika 1. Osnovne veličine pneumatika

Širina pneumatika nam predstavlja debljinu pneumatika u milimetrima, te se mjeri od najšireg vanjskog ruba bočnice do najšireg djela druge (unutarnje) bočnice. Visina nam označava udaljenost od naplatka do gazne površine pneumatika, te se također izražava u milimetrima. Promjer označava promjer pneumatika i naplatka i izražava se colima ili inčima, gdje jedan col iznosi 2,54 cm. Indeks nosivosti predstavlja maksimalno opterećenje koje pneumatik može podnijeti kada je pravilno napuhan, a indeks brzine predstavlja najveću moguću brzinu koju ta guma može podnijeti a da je pritom sigurna.

### 3.2. Auto gume za teretna vozila

U auto gume za teretna vozila pripadaju sve gume koje zadovoljavaju sljedeće dimenzije:

- širina od 165 [mm] do 425 [mm]
- visina od 50 [mm] do 80 [mm]
- promjer od 14 [cola] do 22.5 [cola]



Izvor: <http://www.tyrepress.com/> (posjećeno 11.08.2015.)

Slika 2. Auto guma za teretna vozila

Na slici 2 je prikazana karakteristična auto guma koja se koristi na poluprikolicama sa dimenzijama 385/55 R 22.5. To su ujedno i najčešće dimenzije koje tvrtka Transport Armando prevozi i distribuiraju. U tablici 1 prikazane su dimenzije i namjena auto guma koje se distribuiraju, te njihov udio u ukupnoj količini prevezenih auto guma za tegljače sa poluprikolicom.

Tablica 1. Auto gume za tegljače sa poluprikolicom

| Dimenzije auto guma | Namjena auto guma           | Udio [%] |
|---------------------|-----------------------------|----------|
| 385/55 R 22.5       | Tegljač – vodeće            | 10       |
| 315/70 R 22.5       | Tegljač – vodeće i pogonske | 20       |
| 385/65 R 22.5       | Poluprikolica               | 30       |
| 385/55 R 22.5       | Poluprikolica               | 40       |

Osim auto guma za tegljače sa poluprikolicama (preko 90 posto svih isporuka se odnosi na tu vrstu auto guma), prevoze se i auto gume za kamionske prikolice (slika 3).



Izvor: [www.cargobull.com](http://www.cargobull.com) (14.09.2015.)

Slika 3. Prikolica sa auto gumama dimenzija 235/75 R17.5

Zbog svoje specifične konstrukcije (visina utovarnog prostora je 3.10 metara) zahtijevaju manje dimenzije auto guma, te su u pravilu najčešće korištene dimenzije 235/75 R 17.5.

### **3.3. Auto gume za specijalna teretna vozila**

Auto gume za specijalna teretna vozila odnose se na sve pneumatike koja koriste industrijska i poljoprivredna vozila. Takvi pneumatici nerijetko prelaze dimenzije 600/60 R25 i masu od 400 kg, te zahtijevaju više prostora, opreznije manipulacije i infrastrukturu na kojoj se može vršiti iskrcaj/ukrcaj. Na slici 4 prikazana je auto guma dimenzija 650/60 R 30.5. koja se koristi kod utovarivača, dok je na slici 5 prikazana auto guma dimenzija 600/45 R 22.5 koja se koristi kod poljoprivrednih strojeva.



Izvor: <http://www.directindustry.com/> (14.09.2015.)  
Slika 4. Specijalna auto guma dimenzija 650/60 R 30.5



Izvor: <http://www.directindustry.com/> (14.09.2015.)  
Slika 5. Specijalna auto guma dimenzija 600/45 R 22.5

Takve auto gume ne dolaze na nikakvim transportnim uređajima, pa se proces ukrcanja ili iskrcanja obavlja uz pomoć viličara na način da se vilice postave jedna do druge i zatim se auto gumu zahvati sa unutarne strane. Prilikom transporta specijalnih auto guma, potrebno ih je dobro i pravilno svezati kako ne bi prouzročile štetu.

#### 4. OPIS ZNAČAJKI INFRASTRUKTURNIH OBJEKATA

Pod infrastrukturom razumijeva se statički objekti čije je postojanje nužno za odvijanje prijevoznog procesa.<sup>7</sup> Infrastrukturni resursi su:

- cestovne prometnice,
- terminali,
- operativne površine koje služe za smještaj i tehnološku obradu supstrata na njegovom putu od izvora do cilja i
- operativne površine i objekti koji služe za smještaj i održavanje prijevoznih i manipulacijskih sredstava.<sup>8</sup>

Prijevozna sredstva tvrtke Transport Armando koriste se autocestama i brzim cestama, te prilikom distribucije auto guma koriste se sljedećim prometnicama u pojedinim državama:

- Republika Italija: autoceste A4 i A22, brza cesta E70
- Republika Hrvatska: autoceste A1, A8 i A9, brza cesta E751
- Republika Slovenija: autoceste A1 i A2

Osim autocestama i brzim cestama prijevozna sredstva spomenute tvrtke koriste se još i državnim, županijskim i lokalnim cestama kako bi teret stigao do krajnjeg korisnika.

Transportni proces, neovisno o primijenjenoj tehnologiji u prijevoznom procesu, često uvjetuje potrebu za prekidom prometnog toka. To je uvjetovalo nastanak i razvoj operativnog prostora na kojemu je moguće osigurati potrebne uvjete za kraći ili dulji prekid kretanja prijevoznih sredstava i supstrata, kao i uvjete za prihvat, smještaj i otpremu supstrata i prijevoznih sredstava.

Tvrtka Transport Armando u svom vlasništvu ima zatvoreno skladište površine 600 m<sup>2</sup> i otvoreno skladište površine veće od 4000 m<sup>2</sup> koje služi kao operativna površina za skladištenje i

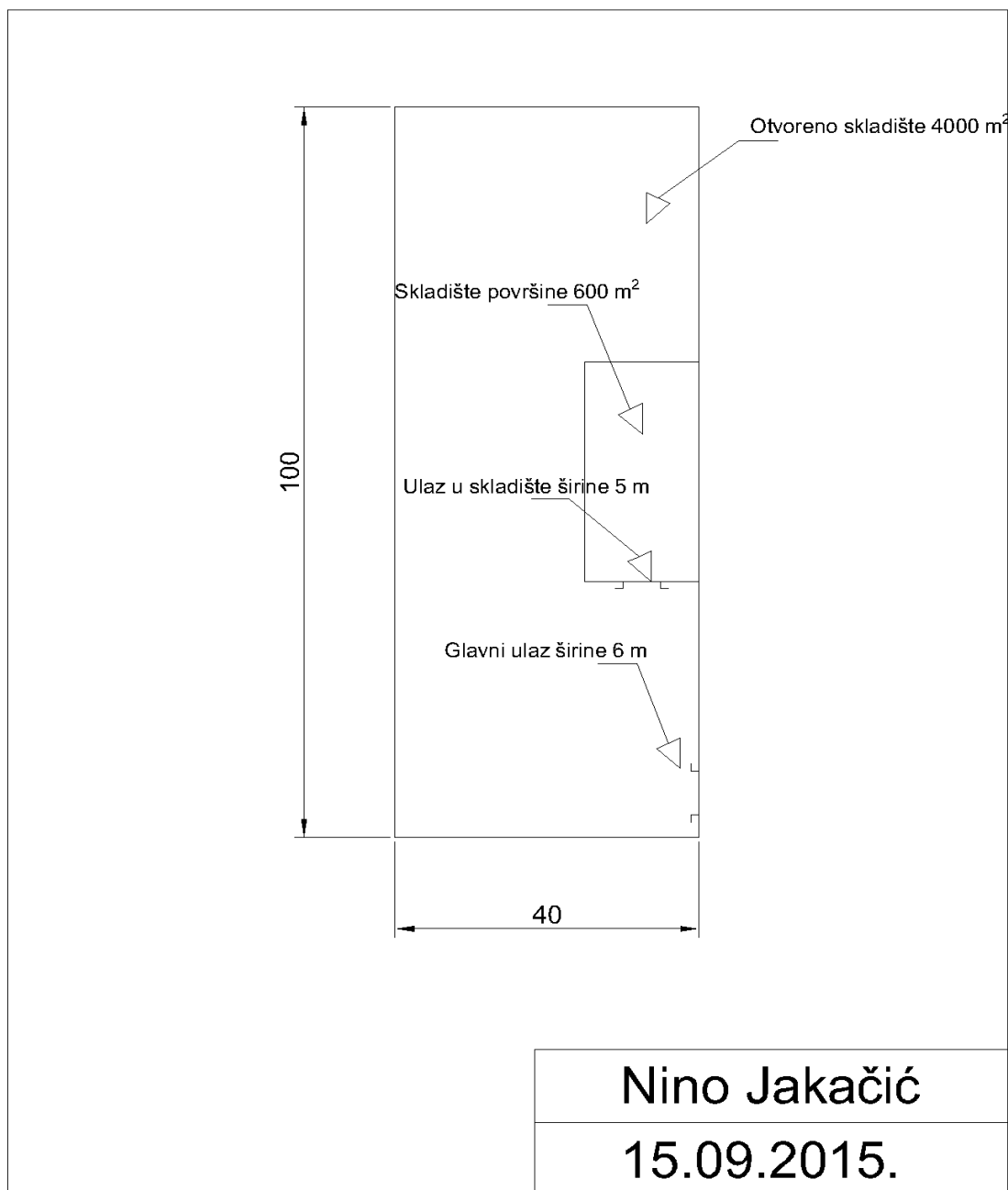
---

<sup>7</sup> Ibid., str. 284.

<sup>8</sup> Ibidem



prekrcaj tereta, te kao površina za održavanje prijevoznih i manipulacijskih sredstava (slika 6). Osim te lokacije tvrtka posjeduje i vlastito parkiralište za tegljače sa poluprikolicama koje se nalazi uz glavnu cestu Pazin – Vozilići (D64) – slika 7.



Izvor: autor (15. 09. 2015.)

Slika 6. Tlocrtni nacrt skladišta tvrtke Transport Armando

Sa stajališta tehnologije cestovnog prometa skladište tvrtke Transport Armando je povoljno dimenzionirano, odnosno zadovoljava elemente dizajniranja skladišta. Prema tehnologiji cestovnog prometa ti elementi su:

- Intenzitet dolaska prijevoznih sredstava sa supstratom,
- Količina supstrata,
- Raspoloživost prijevoznih sredstava kojima supstrat nastavlja proces kretanja, odnosno raspoloživost prostora za odlaganje i
- Raspolaganje sredstvima za manipuliranje (viličarima, dizalicama i dr.)<sup>9</sup>

Jedini element koji bi značajno utjecao na funkcionalnost skladišta ukoliko bi se povećala prometna potražnja za auto gumama je intenzitet dolazaka prijevoznih sredstava sa supstratom (treba napomenuti da je to ujedno i mjerodavan element dimenzioniranja skladišta). Trenutno se auto gume iskrcavaju na ulaznim vratima, te dolaskom više vozila stvarao bi se red čekanja i jedino rješenje toga problema je redizajniranje ulaznih vrata odnosno izgraditi kosu ili uzdužnu koncepciju manipulacijskog prostora.



Izvor: autor (15. 09. 2015.)

Slika 7. Parkiralište za tegljače sa poluprikolicama

---

<sup>9</sup> Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1998., str. 53.



Izvor: autor (15. 09. 2015.)  
Slika 8. Unutrašnji prikaz skladišta

Skladište površine 600 m<sup>2</sup> ima unutarju visinu od 9 metara te trenutno zadovoljava potrebe tvrtke Transport Armando. Osim za skladištenje auto guma i održavanje teretnih i manipulacijskih sredstava služi i kao garaža za kombi vozilo i malo teretno vozilo (slika 8.)

## 5. ANALIZA ZNAČAJKI PRIJEVOZNIH I MANIPULACIJSKIH SREDSTAVA

Cestovna prijevozna sredstva su motorna i priključna vozila kojima se obavlja transport u putničkome odnosno teretnom prometu. Tvrtnka Transport Armando u svom voznom parku ima deset tegljača sa poluprikolicama različitih značajki, jedno vozilo NDM<sup>10</sup> od 7.5 tona, jedno kombi vozilo te jednog viličara.

### 5.1. Tegljači

Tegljač je vozilo koje ima ulogu vučenja jedne ili više poluprikolica (rijedak slučaj u Europi), sa dvije ili više osovine, a kojemu je prva osovina upravljačka dok je zadnja osovina pogonska. Tegljači koje koristi tvrtka Transport Armando prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Opis tegljača

| Tip i marka transportnog sredstva | Tehničke karakteristike  | Slika vozila  |
|-----------------------------------|--|---|
| Kamion marke Iveco Stralis Hi-Way | -snaga 360KW/500KS<br>-osovinski razmak- 3600mm<br>- dopušteno opterećenje prednje osovine- 7500 kg<br>- dopušteno opterećenje stražnje osovine- 11500 kg<br>- ukupna dopuštena masa- 18000 kg | <br>Slika 9. Iveco Stralis Hi-Way |

<sup>10</sup> NDM – Najveća dopuštena masa

Izvor: [www.iveco.com](http://www.iveco.com) (10.08.2015.)

Tvrtka Transport Armando posjeduje devet tegljača marke Iveco (slika 10 i 11). Svi tegljači zadovoljavaju Euro 5 EEV i Euro 6 norme, te prosjek starosti vozila iznosi 3.4 godine. Iz toga se da zaključiti da tvrtka Transport Armando ima relativno novi i homogeni vozni park, što predstavlja prednost prilikom njihova održavanja i servisiranja. U ovom transportnom procesu, tegljači se koriste samo prilikom transporta auto guma na relaciji Trento – Pićan. Trenutno, prijevozna potražnja na toj relaciji je jedan tegljač sa poluprikolicom tjedno, te ukoliko bi se prijevozna potražnja povećala, tvrtka Transport Armando ima mogućnosti za udovoljit potrebama tržišta.



Izvor: autor (15. 09. 2015.)

Slika 10. Tegljači marke Iveco tvrtke Transport Armando





Izvor: autor (15. 09. 2015.)

Slika 11. Tegljač marke Iveco tvrtke Transport Armando

## 5.2. Poluprikolice

Poluprikolica je vučeno priključno vozilo koje je za vrijeme vuče prednjim krajem oslonjena na tegljača prenoseći tako dio svoje težine na stražnji dio tegljača, te ima jednu ili više osovina sa kotačima koji mogu biti jednostruki ili dvostruki. U tvrtki Transport Armando koriste se tri vrste poluprikolice koje su prikazane u tablici 3.

Tablica 3. Opis poluprikolice

| Tip i marka transportnog sredstva     | Tehničke karakteristike  | Slika vozila  |
|---------------------------------------|--|---|
| Poluprikolica marke Schmitz Coil      | Dužina poluprikolice: 13.6 [m]<br>Visina utovara: do 2.90 [m]<br>Podizni krov<br>Utori za prijevoz koluta čeličnih traka |  <p>Slika 12. Schmitz Coil</p>       |
| Poluprikolica marke Schmitz Universal | Dužina poluprikolice: 13.6 [m]<br>Visina utovara: do 3.00 [m]<br>Podizni krov  |  <p>Slika 13. Schmitz Universal</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Poluprikolica<br>marke Schmitz<br>Walking floor | Dužina poluprikolice:<br>13.6 [m]<br>Pomični pod, odnosno<br>automatski<br>ukrcaj/iskrcaj<br>Mogućnost prijevoza<br>rasutog tereta |  <p style="text-align: center;">Slika 14. Schmitz Walking floor</p> |
|---|--|---|

Izvor: [www.cargobull.com](http://www.cargobull.com) (10.08.2015.)

Trenutno tvrtka posjeduje deset poluprikolica sa ceradom od čega jedna ima utore za prijevoz koluta čeličnih traka, a sve imaju mogućnost podiznog krova. Također, u vlasništvu tvrtke su i tri poluprikolice sa pokretnim podom kod kojih se ukrcaj / iskrcaj obavlja automatski. Sa takvim prikolicama se može prevoziti paletizirani ili rasuti teret. Prosječna starost poluprikolica iznosi 6 godina. U ovom prijevoznom procesu koriste se poluprikolice sa ceradom na relaciji između Trenta i Pićna.

### 5.3. Vozilo najveće dopuštene mase ispod 7.5 tona i kombi vozila

Vozila najveće dopuštene mase ispod 7.5 tona označuje vozilo čija vlastita masa zajedno sa nosivošćom ne prelazi iznad 7.5 tona. Tvrtka Transport Armando u svom voznom parku posjeduje jedno takvo vozilo marke Iveco Eurocargo (značajke u tablici 4). Također radi potrebe dostave auto guma tvrtka posjeduje i kombi vozilo čija je najveća dopuštena masa 3.5 i čije su karakteristike navedene u tablici 5.



Tablica 4. Iveco Eurocargo

| Tip i marka transportnog sredstva  | Tehničke karakteristike   | Slika vozila   |
|------------------------------------|---|--|
| Kamion marke Iveco Eurocargo ML75E | -snaga: 160 KS<br>-dužina teretnog prostora: 6070 mm<br>- vlastita masa: 4300kg<br>- dopuštena nosivost: 3200kg<br>- ukupna dopuštena masa- 7500 kg |  <p data-bbox="824 884 1268 919">Slika 15. Iveco Eurocargo ML75E</p> |

Izvor: [www.iveco.com](http://www.iveco.com) (10.08.2015.)

Tablica 5. Karakteristike kombi vozila

| Tip i marka transportnog sredstva                         | Tehničke karakteristike  | Slika vozila   |
|---|--|--|
| Kombi vozilo marke Fiat Ducato, model: produženi/povišeni | -snaga: 120 KS<br>-dužina teretnog prostora: 3120 mm<br>-dužina vozila: 5413 mm<br>-širina teretnog prostora: 1870mm<br>-visina teretnog prostora: 1932mm<br>-visina utovarnog praga: 535mm<br>-volumen: 10 m <sup>3</sup><br>-nosivost: 1700 kg |  <p data-bbox="922 1759 1203 1795">Slika 16. Fiat Ducato</p> |

Izvor: [www.auto.com](http://www.auto.com) (10.08.2015.)



Teretno vozilo najveće dopuštene mase ispod 7.5 tona koristi se za lokalnu dostavu hotelske robe u ljetnim mjesecima i za distribuciju auto guma na području Republike Slovenije i Republike Hrvatske. Kombi vozilo koristi se isključivo za distribuciju auto guma. Prednost takvih vozila je što zakonske zabrane za prometovanje teretnih motornih vozila ne vrijede za njih. Također, takva vozila mogu prometovati u gradovima jer su ispod 7.5 tona najveće dopuštene mase.

#### 5.4. Manipulacijska sredstva

Prekrcajno-prijevozne aktivnosti sastavni su dio prometnog procesa, tako tvrtka Transport Armando u svom vlasništvu ima jednog klasičnog viličara (slika 17.) nosivosti dvije tone i jedan ručni viličar (slika 18.).



Izvor: <http://www.mkm-vilicari.hr/> (10.08.2015.)

Slika 17. Klasičan viličar



Izvor: <http://dizalica.hr/rucni-vilicari.html/> (10.08.2015.)

Slika 18. Ručni viličar

Klasičan viličar koji se koristi prilikom ukrcanja / iskrcanja tereta pogoni se na dizelsko gorivo. Pritom mu je najveća dopuštena nosivost dvije tone, a najveća dopuštena visina pet metara. Upotrebljava se kod iskrcanja / ukrcanja paletiziranog tereta, te za ukrcaj ili iskrcaj auto guma. Kako sve auto gume dolaze bez ambalaže i bez ikakvog transportnog uređaja, prilikom ukrcanja auto gume se ručno slažu na vilice, te se zatim viličarom podižu na visinu teretnog prostora prijevoznog sredstva (slika 19). Kod iskrcanja ili ukrcanja specijalnih auto guma, potrebno je podesiti vilice na viličaru na način da se obje vilice spoje, te je na taj način moguće specijalnu auto gumu zahvatiti sa unutarnje strane i manipulirati sa njom.

Ručni viličar se koristi za paletizirani teret, odnosno za manipulacije teretom unutar same poluprikolice. Njime se teret sa prednje strane poluprikolice dostavlja na stražnju stranu ili obrnuto. Razlog tome je što klasičnim viličarom (ukoliko nije bočna strana cerade otvorena na poluprikolici) dohvatiti željenu poziciju za spuštanje odnosno dizanje tereta.



Izvor: autor (15. 09. 2015.)  
Slika 19. Ukrcaj auto guma viličarom

## **6. OPIS PROCESA UVOZA NOVIH AUTO GUMA IZ REPUBLIKE ITALIJE I NJIHOVA DISTIBUCIJA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE I REPUBLIKE SLOVENIJE**

Auto gume (nove i protektirane<sup>11</sup>) se uvoze iz Republike Italije, te se zatim distribuiraju u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji. U većini slučajeva sve gume se tegljačem sa poluprikolicom dovoze do skladišta u Pićnu, gdje se sortiraju te zatim ukrcavaju u kombi ili malo teretno vozilo<sup>12</sup> i dalje distribuiraju u Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji. Zbog velike udaljenosti između tvornice i skladišta, potrebno je poznavati Zakon o mobilnim radnicima, kako vozači i tvrtka ne bi dolazili u nepotrebne prekršaje. Prilikom uvoza iz Republike Italije u Republiku Hrvatske, jedina dokumentacija koja prati teret je međunarodni teretni list (CMR) koji je objašnjen u nastavku teksta.

### **6.1. Zakonska regulativa mobilnog radnika i vozača**

Mobilni radnik je svaki radnik koji čini dio prijevoznog osoblja zaposlen u tvrtki koja obavlja cestovni prijevoz putnika ili tereta kao javni prijevoz ili prijevoz za vlastite potrebe, uključujući vježbenike i naučnike glede odredaba koje se odnose na odmore mobilnih radnika<sup>13</sup>. Potrebno je poznavanje radnog vremena vozača kako bi se usluga prijevoza mogla kvalitetno organizirati i izvršiti, stoga u nastavku slijede osnovna vremena i odmori kojih se vozač i tvrtka trebaju pridržavati:

- puno tjedno radno vrijeme mobilnog radnika je 48h,
- maksimalno tjedno radno vrijeme može se produljiti na 60h, ukoliko prosjek od 48h nije prekoračen unutar zadnjih četiri mjeseca,

---

<sup>11</sup> Protektiranje – tehnologija kojom se korištene (rabljene) auto gume ponovo čine upotrebljivima zamjenom vanjskog (gazećeg) sloja gume sa novim slojem gume

<sup>12</sup> Vozilo najveće dopuštene mase ispod 7.5 tona

<sup>13</sup> Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, NN 75/13, 36/15.

- mobilni radnici koji koji obavljaju mobilnu aktivnost u cestovnom prijevozu moraju najkasnije nakon šest sati neprekidnog rada imati stanku tijekom koje ne mogu upravljati vozilom ili obavljati druge poslove, te koja se koristi isključivo za odmor, osim ako AETR sporazum ili Uredba (EZ) br. 561/2006 Europskog parlamenta i Vijeća predviđa bolju zaštitu,
- radno vrijeme se prekida stankom koja traje najmanje 30 minuta ako ukupni zbroj do tada obavljenih radnih sati iznosi između šest i devet sati,
- stanke se mogu podijeliti i na više razdoblja tijekom radnog vremena, s tim da svaka od njih mora trajati najmanje 15 minuta,
- ako mobilni radnici obavljaju noćni rad, njihovo ukupno radno vrijeme ne smije trajati dulje od deset sati svakog 24-satnog razdoblja.<sup>14</sup>

Navedena osnovna vremena kojih se vozači i tvrtke moraju pridržavati, u predmetnom slučaju dolaze do izražaja prilikom uvoza auto guma iz Republike Italije, gdje vrijeme vožnje od tvornice do skladišta iznosi šest sati. Stoga je unutar tih šest sati uračunat odmor vozača u iznosu od 45 minuta, kako bi bili sigurni da vozač može stići do odredišta bez obzira na sate vožnje tog dana.

## 6.2. Međunarodni teretni list

Međunarodni sporazum o prijevozničkim ugovorima u cestovnom prometu robe propisan Konvencijom o ugovoru za međunarodni prijevoz robe cestom CMR<sup>15</sup>, (teretni list) uređuje prijevoz za sve vrste robe na cestovnim teretnim vozilima. Konvencija se primjenjuje na svaki naplatni ugovor za prijevoz robe cestom na vozilima, kada se u ugovoru navedeno mjesto primanja robe na prijevoz i mjesto odredišta nalazi u dvije različite zemlje od kojih je barem jedna zemlja ugovornica bez obzira na mjesto, sjedište i nacionalnost stranaka, te se konvencija primjenjuje i na prijevoz koje obavljaju države, državne ustanove ili organizacije.<sup>16</sup>

Prilikom uvoza auto guma iz Republike Italije, jedina potrebna dokumentacija koja prati teret je upravo međunarodni teretni list kojeg potpisuju pošiljatelj (tvornica u Italiji), prijevoznik

---

<sup>14</sup> ibidem

<sup>15</sup> Konvencija CMR – francuski, Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route, Ženeva 19. svibnja 1956.

<sup>16</sup> Horvat L.: Cestovno prometno pravo, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 163

(Transport Armando) i krajnji korisnik. Na slici 20 je prikazan međunarodni teretni list CMR sa svim rubrikama koje je potrebno ispuniti prije obavljanja procesa prijevoza.

The image shows a blank international CMR bill of lading form. The form is titled "INTERNATIONAL TRANSPORT BILL OF LADING" and "BREVET DE VOYAGE INTERNATIONAL". It includes a red stamp with the number "F 2173101". The form is divided into several sections for sender and receiver information, goods description, and transport details.

Izvor: autor (11. 09. 2015.)  
Slika 20. Međunarodni teretni list – CMR

Međunarodni teretni list sadrži 24 rubrike koje je potrebno ispuniti, te tako idu sljedećim redom:

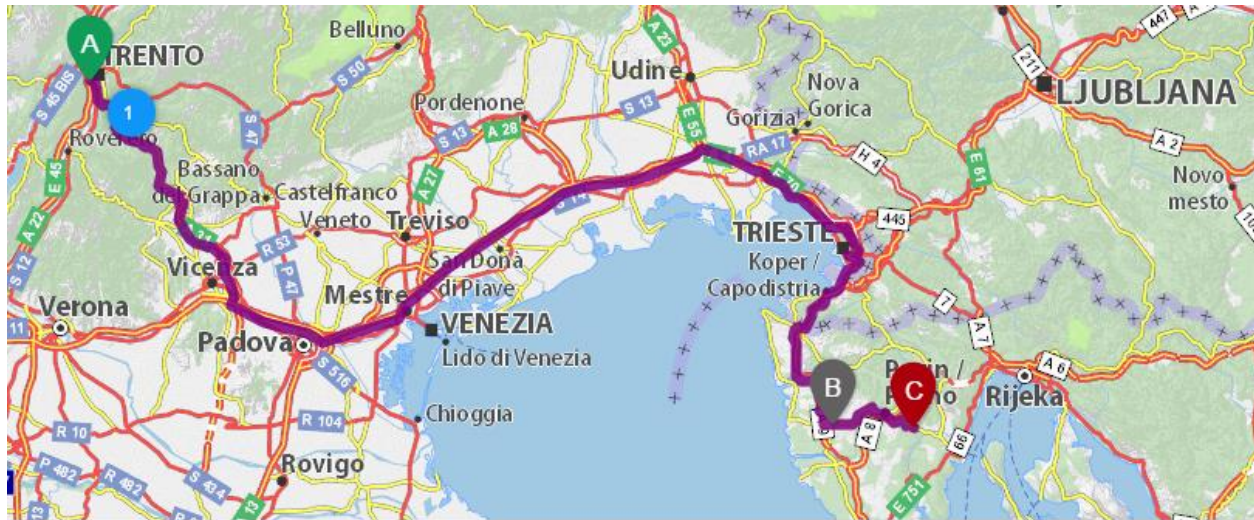
1. Ime, adresu i zemlju pošiljatelja
2. Ime, adresu i zemlju primatelja
3. Mjesto isporuke (mjesto, zemlja, datum)
4. Mjesto i datum preuzimanja pošiljke na prijevoz (mjesto i zemlja)
5. Popratne liste

6. Oznaka i broj
7. Broj koleta
8. Vrsta ambalaže
9. Vrsta robe
10. Statistički broj
11. Bruto težina u kilogramima
12. Zapremnina u kubnim metrima
13. Uputstva pošiljatelja ( za carinske i druge radnje)
14. Odredbe o plaćanju vozarine (plaća pošiljatelj ili primatelj)
15. Poduzeće
16. Prijevoznik (ime, adresa i zemlja)
17. Ostali prijevoznici (ime, adresa i zemlja)
18. Primjedbe i ograničenja prijevoznika
19. Posebni dogovori
20. Prijevozni troškovi
21. Dan kada je ispostavljeno
22. Potpis i pečat pošiljatelja
23. Potpis i pečat prijevoznika
24. Potpis i pečat primatelja

### **6.3. Uvoz auto guma iz Republike Italije**

Sve auto gume uvoze se iz Italije, točnije iz Trenta. Na slici 21 prikazan je itinerar kretanja vozila pri prijevozu auto guma od tvornice u Trentu do skladišta u vlasništvu tvrtke Transport Armando u Pićnu.





Izvor: [www.viamichelin.com](http://www.viamichelin.com) (posjećeno 12.08.2015.)

Slika 21. Itinerar kretanja Trento – Pićan

Prijevozno sredstvo koje dolazi u Trento na utovar (tegljač sa poluprikolicom) kreće prema Pićnu sljedećom rutom:

- Trento – Verona (A22),
- Verona – Trst (A4),
- Trst – GP Kaštel (lokalne ceste),
- GP Kaštel – Baderna (A9) i
- Baderna – Pićan (lokalne ceste).

Tablica 6. Analiza procesa prijevoza na relaciji Trento - Pićan

| Prvi obrt (jednostavni)                 | aktivnost                           | vrijeme      | teret        | put          | brzina          | vrijeme                                    | put                             | učinak        |
|---|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--|---------------------------------|---------------|
| Trento – Skladište Pićan                | $v_n$<br>$u$<br>$p$<br>$i$<br>$v_n$ | $t$<br>[min] | $q$<br>[t]   | $L$<br>[km]  | $V_p$<br>[km/h] | $t_{v_n}$<br>$t_{u1}$<br>$t_{v1}$<br>[min] | $L_n$<br>$L_t$<br>$L_p$<br>[km] | $U$<br>[tkm]  |
| Garaža (p. nulta vožnja) $t_{v_n G u1}$ | $v_n$                               | 0            |              | 0            | 0               | 2  | 411,2                           | 1972,8        |
| Trento (ukrcaj)                         | $u1$                                | 40           | 4.800        | 0            | 0               | 80   | 411                             |               |
| Transport Armado (prijevoz)             | $p1$                                | 360          | 4.800        | 411          | 72,00           | 360  | 0,0                             |               |
| Skladište Pićan (iskrcaj)               | $i1$                                | 40           | 4.800        | 0            | 0               |  |                                 |               |
| Garaža (z. nulta vožnja) $t_{v_n i1 G}$ | $v_n$                               | 2            | 0            | 0,2          | 10,00           |  |                                 |               |
| <b>Ukupno</b>                           |                                     | <b>442</b>   | <b>4.800</b> | <b>411.2</b> |                 |  |                                 | <b>1972,8</b> |

Vozilo pritom prevaljuje udaljenost od 411 kilometara i potrebno mu je šest sati vožnje da stigne do odredišta, pritom je uračunat potreban odmor vozača u iznosu od 45 minuta. Ukrcaj auto guma se obavlja viličarom, odnosno viličarom se auto gume podignu u teretni prostor prijevoznog sredstva, te se zatim ručno kotrljaju i slažu jedna do druge. Taj proces traje 40 minuta, koliko i iskrcaj u skladištu u Pićnu. Jedini nulti put koje prijevozno sredstvo ostvari u ovom jednostavnom obrtu je od skladišta do parkirališta, te iznosi 200 metara. Učinak koje prijevozno sredstvo ostvari iznosi 1972,8 tonskih kilometara.

Nakon dolaska prijevoznog sredstva u skladište, započinje proces iskrcaja auto guma. Iskrcaj navedenog tereta se obavlja u većini slučajeva ručno (upotreba viličara potrebna je samo kod auto guma za specijalna vozila). Nakon samoga iskrcaja slijedi sortiranje auto guma i odabir ruta dostave kako bi auto gume stigle do krajnjeg korisnika.

#### **6.4. Distribucija auto guma u Republici Hrvatskoj**

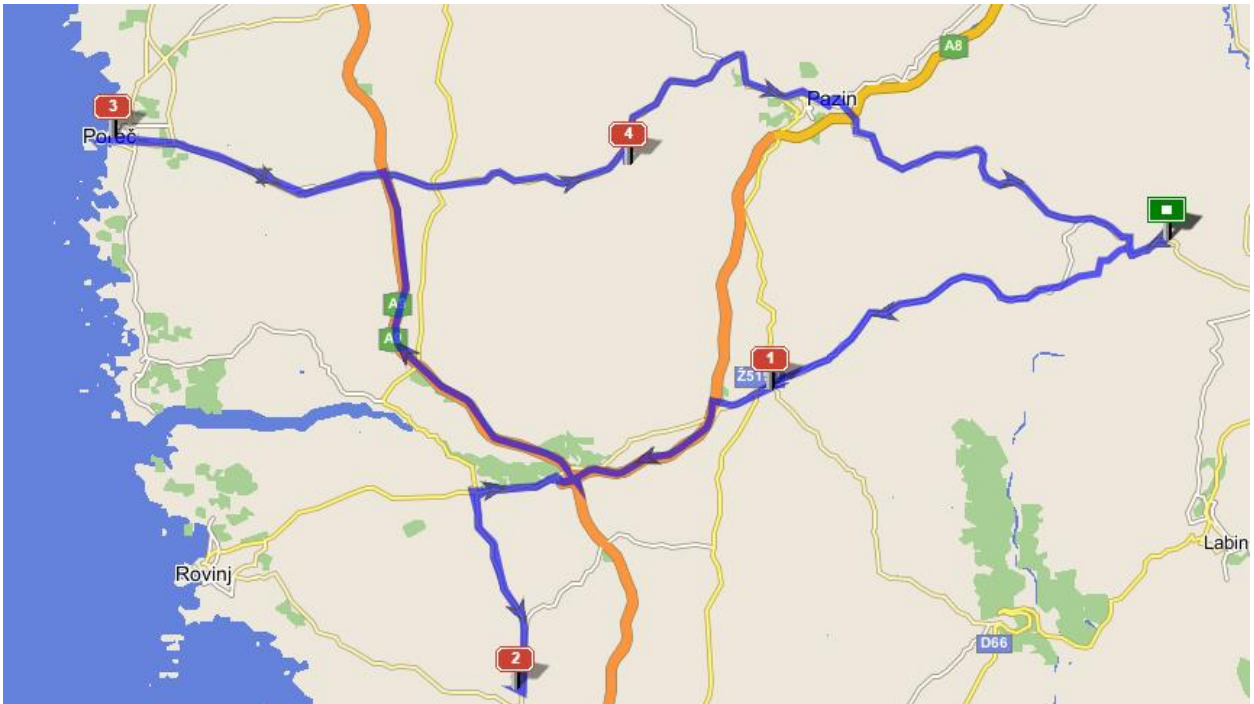
Distribucija auto guma u Republici Hrvatskoj odnosi se na područje Istarske, Primorsko-goranske i Zadarske županije. Krajnji korisnici u ovom slučaju su prijevoznike tvrtke kojima se auto gume dostavljaju na adresu tvrtke. Prijevozno sredstvo koje se koristi prilikom dostave po Istarskoj i Primorsko-goranskoj županiji je kombi vozilo, dok se za dostavu u Zadarskoj županiji koristi teretno vozilo ispod 7.5 tona nosivosti. Razlog odabira različitih prijevoznih sredstava je u broju (komadu) auto guma koje treba dostaviti. U nastavku će biti objašnjene distribucije po Republici Hrvatskoj.

##### *6.4.1. Distribucija auto guma u Istarskoj županiji*

Distribucija auto guma po Istarskoj županiji svodi se na dvije rute. Prva ruta obuhvaća zapadnu Istru, dok druga ruta obuhvaća istočnu Istru. Proces distribucije po zapadnoj Istri obuhvaća četiri korisnika koji se nalaze u Balama, Poreču, Tinjanu i Žminju te je ruta vožnje sljedeća (slika 22):



- skladište Pićan – Žminj
- Žminj – Bale
- Bale – Poreč
- Poreč – Tinjan
- Tinjan – skladište Pićan



Izvor: [www.maps.mireo.hr](http://www.maps.mireo.hr) (posjećeno dana 16.08.2015.)  
 Slika 22. Distribucija auto guma po zapadnoj Istri

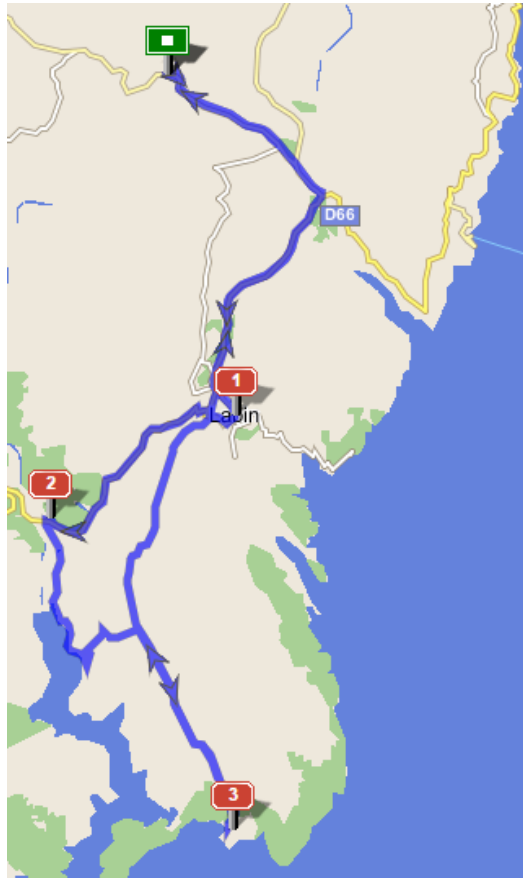
Prva ruta obuhvaća ukupno 133 kilometara ceste i autoceste, te samo vožnja iznosi jedan sat i 40 minuta. Auto gume se po zapadnoj obali Istre prevoze kombi vozilom, te pritom nije potrebno odrađivati zakonske odmore koji se pripisuju teretnim vozilima sa tahografima odnosno, vozilima koja imaju najveću dopuštenu masu iznad 3.5 tona. Auto gume koje se prevoze po zapadnoj Istri su dimenzija 385/60 R22.5 i težine 60 kilograma po komadu auto gume. Ukupno vrijeme ukrcaja i iskrcaja iznosi 69 minuta, dok je vrijeme provedeno pri povratku iz Tinjana u Pićan nulta vožnja jer se pritom vozilo vraća u garažu, odnosno skladište. Ukupan ostvareni učinak iznosi 164,64 tonska kilometra. U Žminju i Balama se iskrcava po deset auto guma svakoj stranki, dok se u Poreču i Tinjanu iskrcava po četiri auto gume svakoj stranki.

Tablica 7. Analiza procesa prijevoza zapadnom Istrom

| Drugi obrt (jednostavni)                | aktivnost                           | vrijeme      | teret      | put         | brzina          | vrijeme                                    | put                             | učinak       |
|---|-------------------------------------|--------------|------------|-------------|-----------------|--|---------------------------------|--------------|
| Skladište Pićan – Skladište Pićan       | $v_n$<br>$u$<br>$p$<br>$i$<br>$v_n$ | $t$<br>[min] | $q$<br>[t] | $L$<br>[km] | $V_p$<br>[km/h] | $t_{v_n}$<br>$t_{u1}$<br>$t_{v1}$<br>[min] | $L_n$<br>$L_t$<br>$L_p$<br>[km] | $U$<br>[tkm] |
| Garaža (p. nulta vožnja) $t_{v_n G u1}$ | $v_n$                               | 0            | 0          | 0           | 0               | 35   | 133                             | 164,64       |
| Skladište Pićan                         | $u1$                                | 30           | 1680       | 0           | 0               | 69   | 98                              |              |
| Skladište Pićan – Žminj (prijevoz)      | $p1$                                | 25           | 1680       | 24          | 65,00           | 100  | 0                               |              |
| Žminj (iskrcaj)                         | $i1$                                | 15           | 600        | 0           | 0               |  |                                 |              |
| Žminj – Bale (prijevoz)                 | $p2$                                | 20           | 1080       | 21          | 65,00           |  |                                 |              |
| Bale (iskrcaj)                          | $i2$                                | 10           | 600        | 0           | 0               |  |                                 |              |
| Bale – Poreč (prijevoz)                 | $p3$                                | 35           | 480        | 32          | 67,00           |  |                                 |              |
| Poreč (iskrcaj)                         | $i3$                                | 7            | 240        | 0           | 0               |  |                                 |              |
| Poreč – Tinjan (prijevoz)               | $p4$                                | 20           | 240        | 21          | 67,00           |  |                                 |              |
| Tinjan (iskrcaj)                        | $i4$                                | 7            | 240        | 0           | 0               |  |                                 |              |
| Garaža (z. nulta vožnja) $t_{v_n i1 G}$ | $v_n$                               | 35           | 0          | 35          | 65,00           |  |                                 |              |
| Ukupno                                  |                                     | 204          | 1680       | 133         |                 |  |                                 | 164,64       |

Proces distribucije po istočnoj obali Istre obuhvaća tri korisnika koji se nalaze u Labinu, Raši i Koromačnu, te je ruta vožnje sljedeća (slika 23):

- skladište Pićan – Labin
- Labin – Raša
- Raša – Koromačno



Izvor: [www.maps.mireo.hr](http://www.maps.mireo.hr) (posjećeno dana 16.08.2015.)  
Slika 23. Distribucija auto guma po istočnoj Istri

Tablica 8. Analiza procesa prijevoza istočnom Istrom

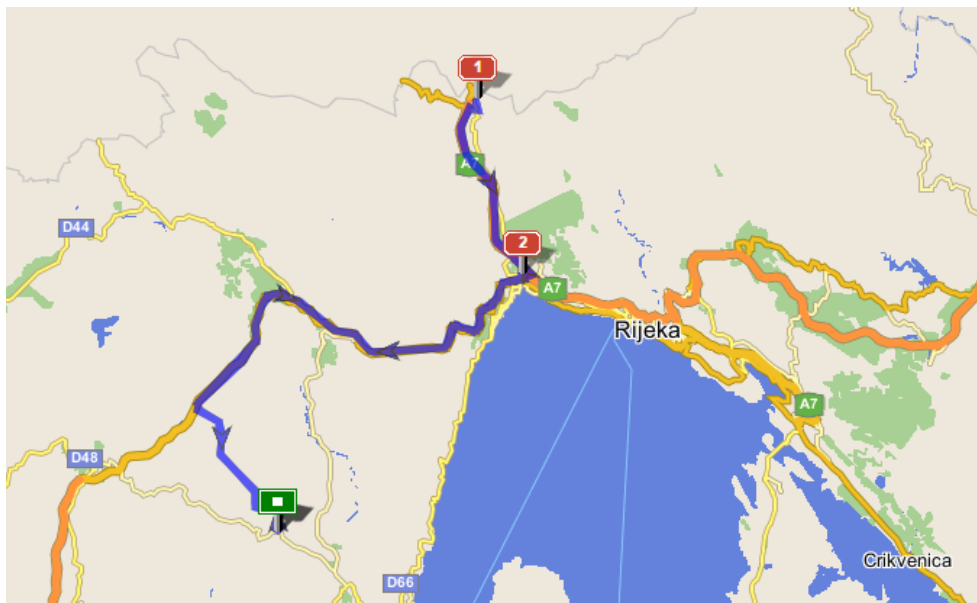
| Treći obrt (jednostavni)                  | aktivnost                           | vrijeme      | teret      | put         | brzina          | vrijeme                                  | put                             | učinak       |
|---|-------------------------------------|--------------|------------|-------------|-----------------|--|---------------------------------|--------------|
| Skladište Pićan – Skladište Pićan         | $v_n$<br>$u$<br>$p$<br>$i$<br>$v_n$ | $t$<br>[min] | $q$<br>[t] | $L$<br>[km] | $V_p$<br>[km/h] | $t_{v_n}$<br>$t_{u_i}$<br>$t_v$<br>[min] | $L_n$<br>$L_t$<br>$L_p$<br>[km] | $U$<br>[tkm] |
| Garaža (p. nulta vožnja) $t_{v_n, G, u1}$ | $v_n$                               | 0            | 0          | 0           | 0               | 40                                       | 75                              | 63,84        |
| Skladište Pićan                           | $u1$                                | 30           | 1680       | 0           | 0               | 67                                       | 38                              |              |
| Skladište Pićan – Labin (prijevoz)        | $p1$                                | 25           | 1680       | 20          | 60,00           | 54                                       | 0                               |              |
| Labin (iskrcaj)                           | $i1$                                | 18           | 840        | 0           | 0               |  |                                 |              |
| Labin – Raša (prijevoz)                   | $p2$                                | 14           | 840        | 8           | 50,00           |  |                                 |              |
| Raša (iskrcaj)                            | $i2$                                | 12           | 360        | 0           | 0               |  |                                 |              |
| Raša – Koromačno (prijevoz)               | $p3$                                | 15           | 480        | 10          | 50,00           |  |                                 |              |
| Koromačno (iskrcaj)                       | $i3$                                | 7            | 480        | 0           | 0               |  |                                 |              |
| Garaža (z. nulta vožnja) $t_{v_n, i1, G}$ | $v_n$                               | 40           | 0          | 37          | 55,00           |  |                                 |              |
| Ukupno                                    |                                     | 161          | 1680       | 75          |                 |  |                                 | 63,84        |

Druga ruta distribucije po Istarskoj županiji obuhvaća 75 kilometara ceste i preko dva sata vožnje. U većini slučajeva se auto gume razvoze kombi vozilom (dimenzije guma koje se prevoze su 385/60 R22.5 i težine 60 kilograma), no zbog zahtjeva korisnika u Koromačnu u iznimnim slučajevima dostava je bila izvršena teretnim vozilom NDM od 7.5 tona. Razlog tomu su auto gume za specijalna teretna vozila, odnosno za utovarivače, te takve gume znaju težiti i po 450 kilograma. Iz toga razloga, kako nosivost kombi vozila nije velika (1700 kilograma), pojavila se potreba za većim teretnim vozilom od kombi vozila. Primjerice, ukoliko se prevoze četiri specijalne gume za utovarivače, njihova ukupna masa iznosi 1800 kilograma, što znači da bi kombi vozilo bilo u pretovaru za minimalno 100 kilograma. A ukoliko se uzme u obzir da treba dostaviti auto gume korisnicima u Labinu i Raši, ukupna masa bi uvelike prelazila zakonska ograničenja.

Ukupno vrijeme iskrcaja i ukrcaja iznosi 67 minuta, dok ukupno vrijeme vožnje iznosi 57 minuta. Vrijeme vožnje od Koromačna do skladišta u Pićnu iznosi 40 minuta, te to vrijeme predstavlja nultu vožnju jer se vozilo vraća u garažu. Stranki u Labinu iskrcano je 14 auto guma ukupne mase od 840 kilograma, stranki u Raši iskrcano je osam auto guma ukupne mase 480 kilograma, a preostalih šest auto guma iskrcano je stranki u Koromačnu. Ukupan ostvareni učinak iznosi 63,84 tonska kilometra.

#### *6.4.2. Distribucija auto guma u Primorsko – goranskoj županiji*

Distribucija auto guma u Primorsko – goranskoj županiji izvodi se kombi vozilo sa dva odredišta. Prvo odredište je u Rupi, dok je drugo u Matuljima (slika 24). Ukupna dužina rute iznosi 148 kilometara, te su potrebna dva sata vožnje. Te se prevoze auto gume dimenzija 385/60 R22.5, težine 60 kilograma.



Izvor: [www.maps.mireo.hr](http://www.maps.mireo.hr) (posjećeno dana 16.08.2015.)

Slika 24. Distribucija auto guma po Primorsko-goranskoj županiji

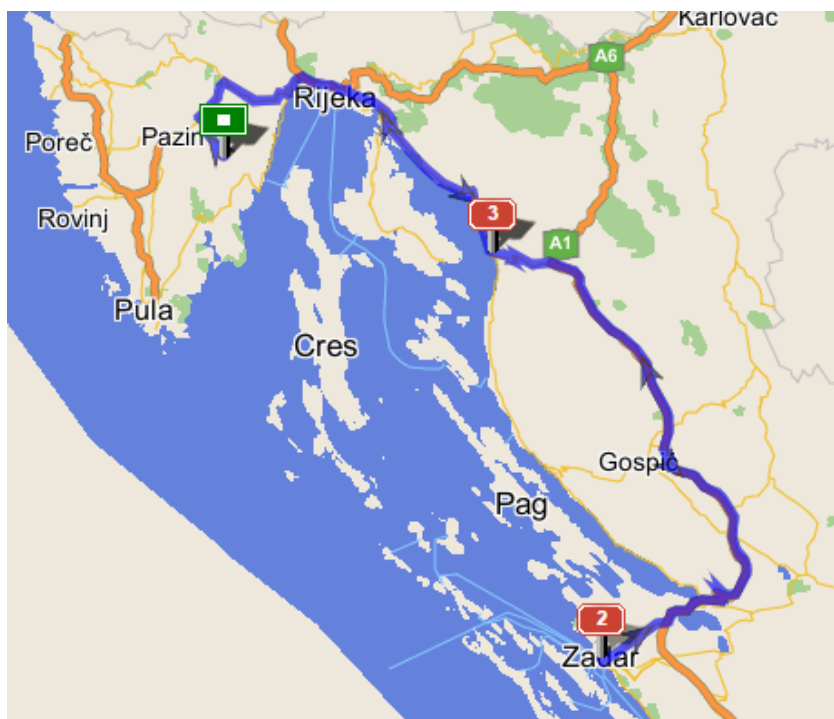
Tablica 9. Analiza procesa prijevoza u Primorsko – goranskoj županiji

| Četvrti obrt (jednostavni)               | aktivnost                           | vrijeme      | teret       | put         | brzina          | vrijeme                                 | put                             | učinak       |
|--|-------------------------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---|---------------------------------|--------------|
| Skladište Pićan – Skladište Pićan        | $v_n$<br>$u$<br>$p$<br>$i$<br>$v_n$ | $t$<br>[min] | $q$<br>[t]  | $L$<br>[km] | $V_p$<br>[km/h] | $t_{v_n}$<br>$t_{u1}$<br>$t_v$<br>[min] | $L_n$<br>$L_t$<br>$L_p$<br>[km] | $U$<br>[tkm] |
| Garaža (p. nulta vožnja) $t_{v_n G. u1}$ | $v_n$                               | 0            | 0           | 0           | 0               | 60                                      | 148                             | 112,8        |
| Skladište Pićan                          | $u1$                                | 25           | 1200        | 0           | 0               | 55                                      | 94                              |              |
| Skladište Pićan – Rupa (prijevoz)        | $p1$                                | 70           | 1200        | 74          | 72,00           | 95                                      | 0                               |              |
| Rupa (iskrcaj)                           | $i1$                                | 20           | 960         | 0           | 0               |   |                                 |              |
| Rupa - Matulji (prijevoz)                | $p2$                                | 25           | 240         | 20          | 60,00           |   |                                 |              |
| Matulji (iskrcaj)                        | $i2$                                | 10           | 240         | 0           | 0               |   |                                 |              |
| Garaža (z. nulta vožnja) $t_{v_n i1 G.}$ | $v_n$                               | 60           | 0           | 54          | 62,00           |   |                                 |              |
| <b>Ukupno</b>                            |                                     | <b>210</b>   | <b>1200</b> | <b>148</b>  |                 |   |                                 | <b>112,8</b> |

Ukupno vrijeme iskrcaja i ukrcaja iznosi 55 minuta, dok ukupno vrijeme vožnje iznosi 95 minuta. Vrijeme vožnje od Matulji do skladišta u Pićnu iznosi 60 minuta, te to vrijeme predstavlja nultu vožnju jer se vozilo vraća u garažu. Stranki u Rupi iskrcano je 16 auto guma ukupne mase od 960 kilograma, dok je stranka u Matuljima preuzela četiri auto gume ukupne mase 240 kilograma. Ukupan ostvareni učinak iznosi 112,8 tonska kilometra.

### 6.4.3. Distribucija auto guma u Zadarskoj županiji

Auto gume se u Zadarskoj županiji dostavljaju kod samo jedno korisnika, odnosno na jednoj lokaciji u gradu Zadru, te je ruta prikazana na slici 25.



Izvor: [www.maps.mireo.hr](http://www.maps.mireo.hr) (posjećeno dana 16.08.2015.)

Slika 25. Distribucija auto guma u Zadarskoj županiji

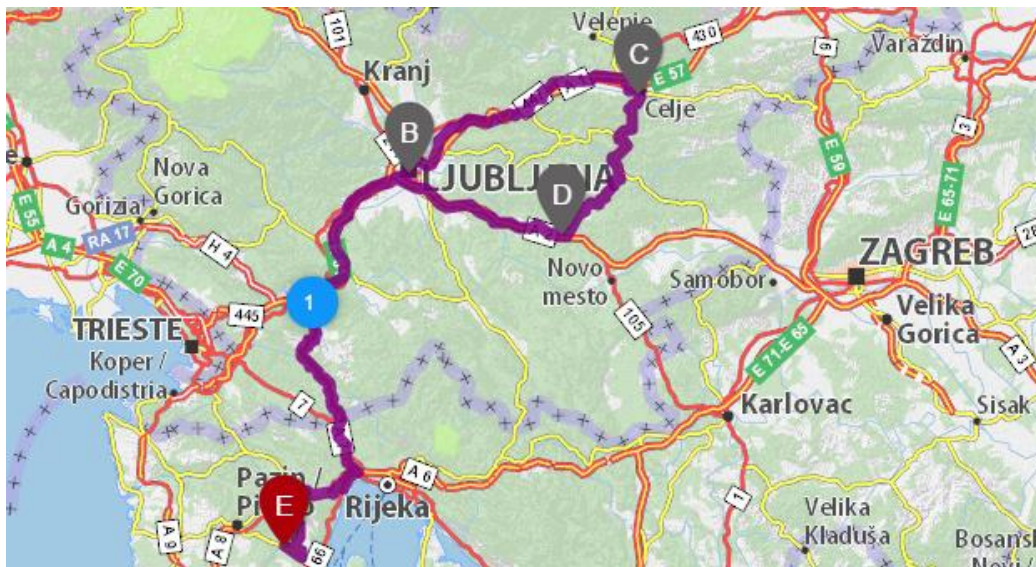
Tablica 10. Analiza procesa prijevoza u Zadarskoj županiji

| Peti obrt (složeni)                     | aktivnost                           | vrijeme      | teret       | put          | brzina          | vrijeme                                   | put                             | učinak       |
|---|-------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|---|---------------------------------|--------------|
| Skladište Pićan – Skladište Pićan       | $v_n$<br>$u$<br>$p$<br>$i$<br>$v_n$ | $t$<br>[min] | $q$<br>[t]  | $L$<br>[km]  | $V_p$<br>[km/h] | $t_{v_n}$<br>$t_{u1}$<br>$t_{v}$<br>[min] | $L_n$<br>$L_t$<br>$L_p$<br>[km] | $U$<br>[tkm] |
| Garaža (p. nulta vožnja) $t_{v_n G u1}$ | $v_n$                               | 0            |             | 0,1          | 0               | 0,2                                       | 600                             |              |
| Skladište Pićan (ukrcaj)                | $u1$                                | 40           | 3000        | 0            | 0               | 140                                       | 600                             |              |
| Skladište Pićan - Zadar (prijevoz)      | $p1$                                | 260          | 3000        | 300          | 60,00           | 520                                       | 0,0                             | 3240         |
| Zadar (iskrcaj)                         | $i1$                                | 40           | 3000        | 0            | 0               |   |                                 |              |
| Zadar (ukrcaj)                          | $u2$                                | 30           | 2400        | 0            | 0               |   |                                 |              |
| Zadar – Skladište Pićan (prijevoz)      | $p2$                                | 260          | 2400        | 300          | 60,00           |   |                                 |              |
| Skladište Pićan (iskrcaj)               | $i2$                                | 30           | 2400        | 0            | 0               |   |                                 |              |
| Garaža (z. nulta vožnja) $t_{v_n i1 G}$ | $v_n$                               | 0            | 0           | 0,1          | 0               |   |                                 |              |
| <b>Ukupno</b>                           |                                     | <b>680</b>   | <b>5400</b> | <b>600,2</b> |                 |   |                                 | <b>3240</b>  |

Prijevozno sredstvo koje se pritom koristi je teretno vozilo najveće dopuštene mase od 7.5 tona, a razlog tomu je broj auto guma koji se prevozi do korisnika. U većini slučajeva to su standardne auto gume za tegljače dimenzija 385/60 R22.5, mase 60 kilograma. Količinu koju zahtjeva korisnik nije moguće prevesti kombi vozilom zbog premalog teretnog prostora i ograničenja u nosivosti. Ukupna masa auto guma koja se prevozi za Zadar iznosi 3000 kilograma, odnosno 50 auto guma, te vozilo najveće dopuštene mase od 7.5 tona zadovoljava zadane kriterije. Dužina rute iznosi 600 kilometara. Ukupno vrijeme iskrcaja i ukrcaja iznosi 140 minuta, dok ukupno vrijeme vožnje iznosi 520 minuta. U ovom složenom obrtu nema nulte vožnje jer se u Zadru ukrcavaju istrošene auto gume koje se prevoze natrag u skladište Pićan. Ukupan ostvareni učinak iznosi 3240 tonska kilometra.

## 6.5. Distribucija auto guma po Republici Sloveniji

Auto gume se u Republici Sloveniji distribuiraju putem kombi vozila, te se za razliku od Hrvatske, gdje se auto gume dostavljaju na adresu krajnjih korisnika, u Sloveniji se gume dostavljaju trgovinama koje su specijalizirane za prodaju istih. Stranke kojima se auto gume dostavljaju u Sloveniji nalaze se u Celju, Ljubljani i Trebnju.



Izvor: [www.maps.mireo.hr](http://www.maps.mireo.hr) (posjećeno dana 16.08.2015.)  
Slika 26. Distribucija auto guma u Republici Sloveniji

Tablica 11. Analiza procesa prijevoza u Republici Sloveniji

| Šesti obrt (složeni)                     | aktivnost                           | vrijeme      | teret      | put         | brzina          | vrijeme                                      | put                             | učinak       |         |
|--|-------------------------------------|--------------|------------|-------------|-----------------|--|---------------------------------|--------------|---------|
| Skladište Pićan – Skladište Pićan        | $v_n$<br>$u$<br>$p$<br>$i$<br>$v_n$ | $t$<br>[min] | $q$<br>[t] | $L$<br>[km] | $V_p$<br>[km/h] | $t_{v_n}$<br>$t_{u_i}$<br>$t_{v_n}$<br>[min] | $L_n$<br>$L_t$<br>$L_p$<br>[km] | $U$<br>[tkm] |         |
| Garaža (p. nulta vožnja) $t_{v_n G. u1}$ | $v_n$                               | 0            | 0          | 0,1         | 0               | 0,2  | 492                             | 1653,12      |         |
| Skladište Pićan                          | $u1$                                | 30           | 1680       | 0           | 0               | 140  | 492                             |              |         |
| Skladište Pićan – Ljubljana (prijevoz)   | $p1$                                | 130          | 1680       | 138         | 70,00           | 422  | 0                               |              |         |
| Ljubljana (iskrcaj)                      | $i1$                                | 18           | 480        | 0           | 0               |  |                                 |              |         |
| Ljubljana – Celje (prijevoz)             | $p2$                                | 52           | 1200       | 79          | 90,00           |  |                                 |              |         |
| Celje (iskrcaj)                          | $i2$                                | 12           | 240        | 0           | 0               |  |                                 |              |         |
| Celje – Trebnje (prijevoz)               | $p3$                                | 80           | 960        | 63          | 55,00           |  |                                 |              |         |
| Trebnje (iskrcaj)                        | $i3$                                | 20           | 960        | 0           | 0               |  |                                 |              |         |
| Trebnje (ukrcaj)                         | $u2$                                | 30           | 1680       | 0           | 0               |  |                                 |              |         |
| Trebnje – Skladište Potpićan (prijevoz)  | $p4$                                | 160          | 1680       | 212         |                 |  |                                 |              |         |
| Skladište Potpićan (iskrcaj)             | $i4$                                | 30           | 1680       | 0,1         | 0               |  |                                 |              |         |
| Garaža (z. nulta vožnja) $t_{v_n i1 G.}$ | $v_n$                               | 0            | 0          | 0           | 0               |  |                                 |              |         |
| Ukupno                                   |                                     | 562          | 3360       | 492,2       |                 |  |                                 |              | 1653,12 |

Ukupan put koji treba prevaliti iznos 492 kilometara i pritom na vožnju otpada 422 minute, prikaz itinerara je na slici 26. Auto gume koje se prevoze su klasične auto gume za teretna vozila sljedećih karakteristika:

- širina: od 165 [mm] do 425 [mm],
- visina: od 50 [mm] do 80 [mm],
- promjer: od 14 [cola] do 22.5 [cola] i
- masa: od 40 do 60 [kg].

Ukupno se prevozi do 28 auto guma, stoga najveća masa tereta može iznositi 1700 kilograma, što odgovara nazivnoj nosivosti kombi vozila i time se ne prekoračuje najveća dopuštena masa vozila od 3.5 tona. U ovom slučaju prevoze se standardne auto gume dimenzija 385/55 R 22.5 pojedinačne mase od 60 kilograma. Prvoj stranki u Ljubljani dostavlja se osam auto guma, drugoj stranki u Celju dostavlja se četiri auto gume i posljednjoj stranki u Trebnju dostavlja se 16 auto guma. Ukupno vrijeme iskrcaja i ukrcaja iznosi 140 minuta, dok ukupno



vrijeme vožnje iznosi 422 minuta. U ovom složenom obrtu nema nulte vožnje jer se u Trebnju ukrcavaju istrošene auto gume koje se prevoze natrag u skladište Pićan. Ukupan ostvareni učinak iznosi 1653, 12 tonska kilometra.

## **7. OPIS PROCESA PRIKUPLJANJA RABLJENIH AUTO GUMA U REPUBLICI HRVATSKOJ I REPUBLICI SLOVENIJI I NJIHOV RE-IZVOZ U REPUBLIKU ITALIJU**

Osim distribucije novih auto guma i protektiranih, tvrtka Transport Armando od postojećih korisnika (korisnik u Zadru i Trebnju) preuzima rabljene (stare) auto gume koje se zatim izvoze u Republiku Italiju na protektiranje ili zbrinjavanje. Sam proces izvoza u Republiku Italiju sastoji se od sljedećih faza:

- I. Dolazak prijevoznog sredstva kod krajnjeg korisnika prilikom distribucije novih ili protektiranih auto guma,
- II. Preuzimanje rabljenih auto guma kod krajnjeg korisnika,
- III. Skladištenje i sabiranje rabljenih auto guma i
- IV. Re – izvoz u Republiku Italiju u Trento.

Prva i druga faza odnose se na dolazak prijevoznog sredstva krajnjem korisniku kod kojega se nakon isporuke novih ili protektiranih auto guma preuzimaju rabljene auto gume. Zatim je jedina potrebna dokumentacija međunarodni teretni list kojeg ispunjavaju pošiljatelj (krajnji korisnik), prijevoznik (Transport Armando) i primatelj (tvornica u Trentu). Treća faza odnosi se na skladištenje auto guma u skladištu u Pićnu gdje se sabiru od različitih korisnika (iz Republike Hrvatske i Republike Slovenije) i označavaju (na svakoj auto gumi se mora označiti pošiljatelj i svrhu slanja). Rok isporuke rabljenih auto guma u tvornicu u Italiji je 14 radnih dana. Četvrta faza podrazumijeva ukrcaj auto guma na tegljač sa poluprikolicom, prilikom čega se ukrcaj obavlja viličarom. Redoslijed slaganja auto guma u poluprikolicu nije bitan jer su sve gume označene i sve se iskrcavaju na jednoj lokaciji (tvornica u Trentu).

Rabljene odnosno stare auto gume preuzimaju se kod korisnika u Republici Hrvatskoj u Zadru i u Republici Sloveniji u Trebnju. U prijašnjim obrtima (tablice 10 i 11) već je prikazan

prihvat rabljenih auto guma i u sklopu složenog prijevoznog procesa napravljena analiza učinkovitosti.

Kod izvoza u Republiku Italiju, odnosno prilikom slanja istrošenih auto guma u tvornicu u Trentu koristi se tegljač sa poluprikolicom. Analiza učinkovitosti prijevoznog procesa prilikom izvoza auto guma nije moguća jer u većini slučajeva postoji više iskrcajnih lokacija u Republici Italiji, odnosno za Republiku Italiju ne izvoze se samo auto gume nego i ostale vrste tereta.

## **8. ANALIZA UČINKOVITOSTI PRIJEVOZNIH PROCESA TVRTKE TRANSPORT ARMANDO**

Čimbenici koji analiziraju djelovanje logističkih sustava su veoma bitni. To su koeficijenti vremenske analize, koeficijenti i pokazatelji prijeđenog puta te koeficijenti statičkog i dinamičkog opterećenja prijevoznog sredstva.

Koeficijenti vremenske analize koji će biti obrađeni su koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana, koji je količnik između sati na radu i knjigovodstvenih sati te govori o broju angažiranih prijevoznih sredstava tijekom dana te koeficijent iskorištenja vremena na radu, koji je količnik vremena provedenog u vožnji i vremena na radu.

Koeficijent prijeđenog puta pod teretom govori o postotku vremena koji je vozilo provelo u vožnji pod teretom, dok koeficijent nultog prijeđenog puta iskazuje postotak koji je vozilo provelo neopterećeno u vožnji.

Koeficijent statičkog opterećenja prijevoznih sredstava je količnik koji se dobije dijeljenjem stvarnog i mogućeg opterećenja. Koeficijent dinamičkog opterećenja prijevoznog sredstva je količnik stvarnog i mogućeg (kapacitivno – prostornog) učinka, te on u svim obrtima iznosi 1. Navedeni učinci će biti analizirani u daljnjim poglavljima.<sup>17</sup>

U nastavku rada tablično će se prikazati izračunati koeficijenti vremenske analize, pokazatelji prijeđenog puta, te koeficijenti statičkog i dinamičkog opterećenja za svaki pojedini obrt prilikom distribucije auto guma na području Republike Slovenije i Republike Hrvatske. Do sada se obradilo šest različitih obrta, a to su redom: 1. Uvoz auto guma iz Republike Italije, 2. Distribucija auto guma istočnom Istrom, 3. Distribucija auto guma zapadnom Istrom, 4. Distribucija auto guma u Primorsko-goranskoj županiji, 5. Distribucija auto guma u Zadarskoj županiji i 6. Distribucija auto guma u Republici Sloveniji.

---

<sup>17</sup> Protega, V.: Nastavni materijali iz kolegija „Prijevozna logistika I“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013.

## 8.1. Ostvareni prijevozni učinci

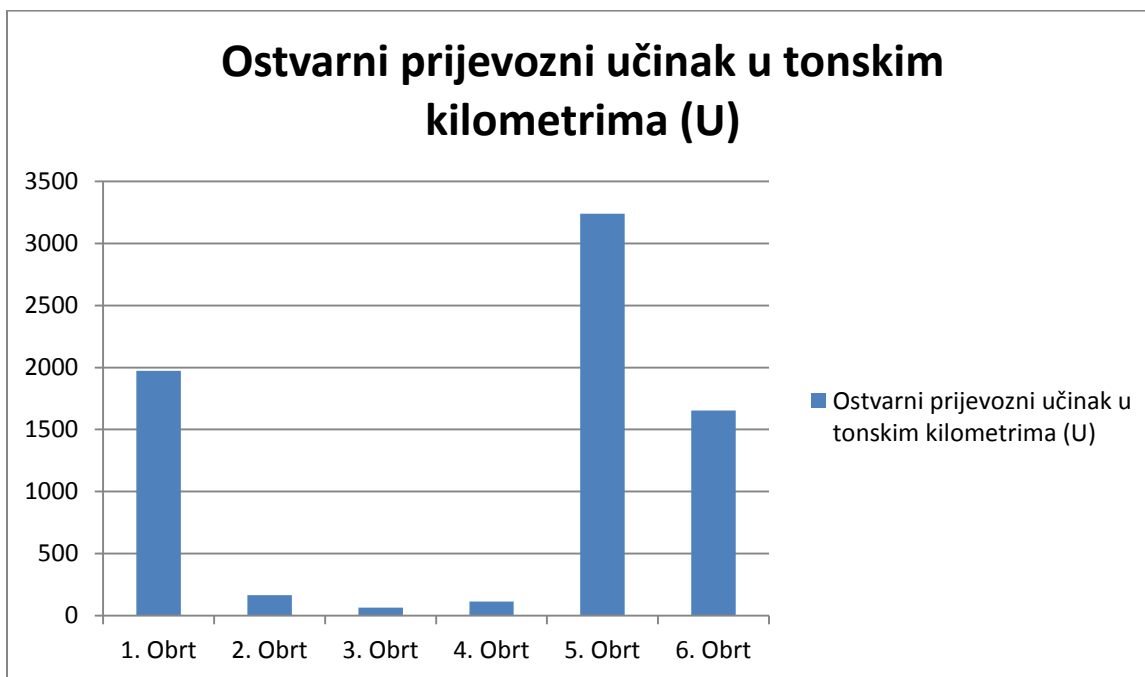
Ostvareni prijevozni učinak (U) tijekom obavljanja procesa se iskazuje kroz koeficijente i pokazatelje rada prijevoznog sredstva na radu. Bitan pokazatelj je tonski kilometar koji se dobiva sumom stvarno prevezenog tereta (Q) i umnoškom sa ukupnim putem pod teretom ( $L_{pt}$ ), odnosno formulom:  $U = Q * L_{pt} \text{ [tkm]}$ <sup>18</sup>. U tablici 12 biti će prikazani svi ostvareni učinci po pojedinim obrtima.

Tablica 12. Ostvareni prijevozni učinci

| Naziv obrta  | Ukupna količina prevezenog tereta u tonama (Q) | Ukupni put pod teretom u kilometrima ( $L_{pt}$ ) | Ostvareni prijevozni učinak u tonskim kilometrima (U) |
|--|--|---|---|
| 1. Uvoz auto guma iz Republike Italije                   | 4,8  | 411   | 1972,8  |
| 2. Distribucija auto guma istočnom Istrom                | 1,68   | 98  | 164,64  |
| 3. Distribucija auto guma zapadnom Istrom                | 1,68   | 38  | 63,84   |
| 4. Distribucija auto guma u Primorsko-goranskoj županiji | 1,2  | 94  | 112,8   |
| 5. Distribucija auto guma u Zadarskoj županiji           | 5,4  | 600   | 3240  |
| 6. Distribucija auto guma u Republici Sloveniji          | 3,360  | 492   | 1653,12   |

<sup>18</sup> Protega, V.: Nastavni materijali iz kolegija „Prijevozna logistika I“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013.

Grafikon 1. Prikaz ostvarenih prijevoznih učinaka



U prvom obrtu ostvaren je prijevozni učinak u iznosu od 1972,8 tonska kilometra. U tom obrtu prijevozno sredstvo je prevalilo put u iznosu od 411 kilometara na relaciji Trento – Pićan i pritom je prevozilo 4,8 tona tereta. U drugom obrtu ostvaren je prijevozni učinak u iznosu od 164,64 tonska kilometra. U trećem obrtu ostvaren je najmanji prijevozni učinak u iznosu od 63,84 tonska kilometra i prevaljeno je najmanje kilometara pod teretom (38 kilometara). U četvrtom obrtu prevezena je najmanja količina tereta (1.2 tone), ali je zato prevaljeno 98 kilometara pod teretom, te ostvareni prijevozni učinak iznosi 112,8 tonskih kilometara. U petom obrtu, na relaciji Pićan – Zadar ostvaren je najveći prijevozni učinak u iznosu od 3240 tonska kilometara, te vozilo ukupno prijeđe 600 kilometara pod teretom. U posljednjem obrtu prijevozno sredstvo ostvari prijevozni učinak u iznosu od 1653,12 tonska kilometra.

## 8.2. Koeficijenti vremenske analize

U koeficijente vremenske analize ubrajamo koeficijent angažiranosti tijekom dana ( $\alpha_{ad}$ ) i koeficijent iskorištenja vremena u radu ( $\alpha_v$ ). Koeficijent iskorištenja tijekom dana izračunava se kao

količnik između sati provedenih u radu i 24 sata u danu. Taj koeficijent nam predstavlja zastupljenost vozila tokom dana. Koeficijent iskorištenja radnog vremena u funkciji vožnje ( $\alpha_v$ ) je količnik vremena provedenog u kretanju ili vožnji i vremena koje je prijevozno sredstvo ukupno provelo na radnom zadatku, uključujući sve vrste radnih procesa. U tablici 13 prikazani su izračunati koeficijenti angažiranosti tijekom dana i koeficijenti iskorištenja radnog vremena po pojedinim obrtima.<sup>19</sup>

Tablica 13. Koeficijenti vremenske analize po pojedinom obrtu

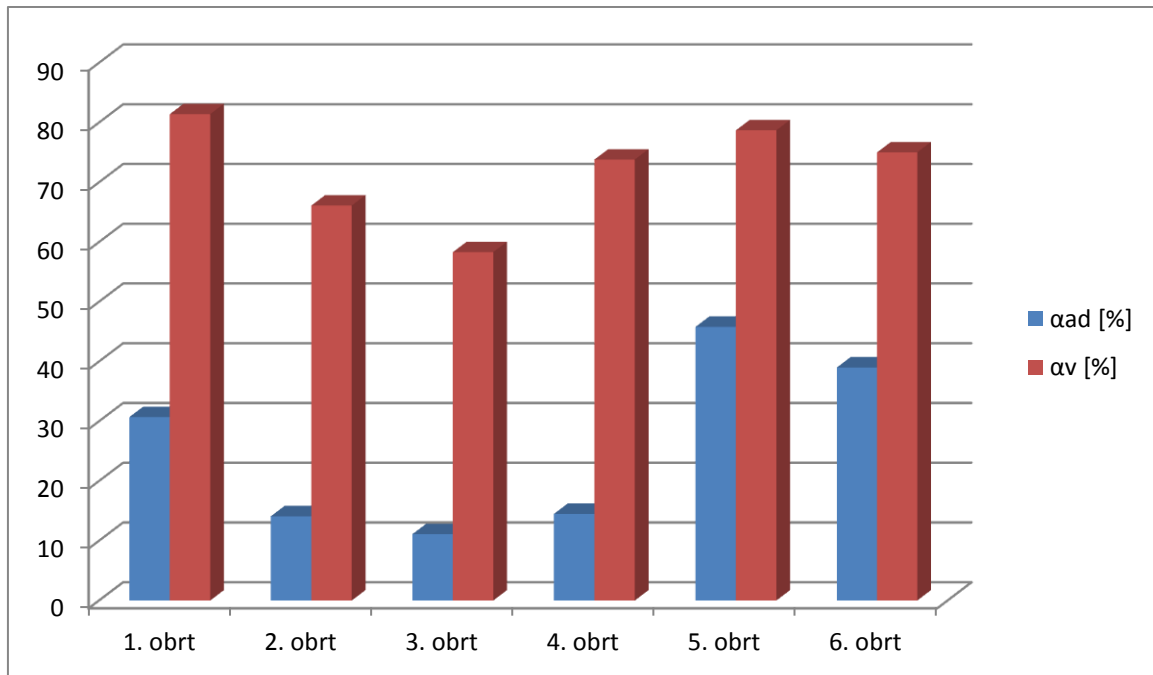
| Naziv obrta   | Koeficijent angažiranosti<br>tijekom dana ( $\alpha_{ad}$ )<br>$\alpha_{ad} = Hr / 24$ | Koeficijent iskorištenja<br>vremena u radu ( $\alpha_v$ )<br>$\alpha_v = HPS_v / HPS_r$ |
|---|--|---|
| 1. Uvoz auto guma iz<br>Republike Italije                       | 442/1440 = 0,307   | 360/442 = 0,814   |
| 2. Distribucija auto guma<br>istočnom Istrom                    | 204/1440 = 0,141   | 135/204 = 0,661   |
| 3. Distribucija auto guma<br>zapadnom Istrom                    | 161/1440 = 0,111   | 94/161 = 0,583  |
| 4. Distribucija auto guma<br>u Primorsko- goranskoj<br>županiji | 210/1440 = 0,145   | 155/210 = 0,738   |
| 5. Distribucija auto guma<br>u Zadarskoj županiji               | 660/1440 = 0,458   | 520/660 = 0,787   |
| 6. Distribucija auto guma<br>u Republici Sloveniji              | 562/1440 = 0,390   | 422/562 = 0,750   |

Iz prikazane tablice možemo očitati da se najveći koeficijent angažiranosti tijekom dana postiže prilikom distribucije auto guma u grad Zadar i iznosi 45,8 %. Razlog tome je dužina puta koju treba vozilo prevaliti, ali i treba napomenuti da se pritom koristi vozilo najveće dopuštene mase od 7.5 tona. Najveći koeficijent iskorištenja vozila u radu postiže se prilikom vožnje na

<sup>19</sup> Protega, V.: Nastavni materijali iz kolegija „Prijevozna logistika I“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013.

relaciji Trento – Pićan i iznosi 81,4 %, što znači da vozaču treba manje od 20 % ukupnog radnog vremena za obavljanje ukrcaja i iskrcaja tereta.

Grafikon 2. Prikaz koeficijenta angažiranosti i koeficijenta iskorštenja vozila u radu



U prvom obrtu koeficijent angažiranosti iznosi 30,7 % dok je koeficijent iskorištenja vozila u radu najveći i iznosi 81,4 %. U drugom obrtu koeficijent angažiranosti iznosi 14,1 % dok je koeficijent iskorištenja vozila u radu 66,1 %. U trećem obrtu koeficijent angažiranosti je najmanji i iznosi 11,1 % dok je koeficijent iskorištenja vozila u radu također najmanji i iznosi 58,3 %. U četvrtom obrtu koeficijent angažiranosti iznosi 14,5 % dok je koeficijent iskorištenja vozila u radu 73,8 %. U petom obrtu koeficijent angažiranosti iznosi 45,8 % dok je koeficijent iskorištenja vozila u radu 78,7 % i u šestom obrtu možemo vidjeti da koeficijent angažiranosti iznosi 39 %, a koeficijent iskorištenja vozila u radu iznosi 75 %.



### 8.3. Koeficijenti i pokazatelji prijeđenog puta

U koeficijente i pokazatelje prijeđenog puta spadaju koeficijent iskorištenja prijeđenog puta ( $\beta$ ), koeficijent nultog prijeđenog puta ( $\beta_n$ ), srednja udaljenost prijevoza jedne tone tereta ( $L_{st1}$ ) i srednja udaljenost vožnje s teretom ( $L_{st\lambda}$ ).

Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta ( $\beta$ ) nam predstavlja udio prijeđenog puta pod opterećenjem u odnosu na ukupni prijeđeni put. Koeficijent nultog prijeđenog puta ( $\beta_n$ ) predstavlja omjer nultih kilometara i ukupnih kilometra u distribuciji. Srednja udaljenost prijevoza jedne tone tereta ( $L_{st1}$ ) znači prosječnu udaljenost svake tone tereta, odnosno to je rezultat odnosa ostvarenog učinka u tonskim kilometrima naprema količini prevezanih tereta u tonama. Srednja udaljenost vožnje s teretom ( $L_{st\lambda}$ ) predstavlja aritmetičku srednju vrijednost svih udaljenosti vožnja s teretom.<sup>20</sup> U tablici 14 prikazane su sve vrijednosti prostornih koeficijenta po pojedinim obrtima.

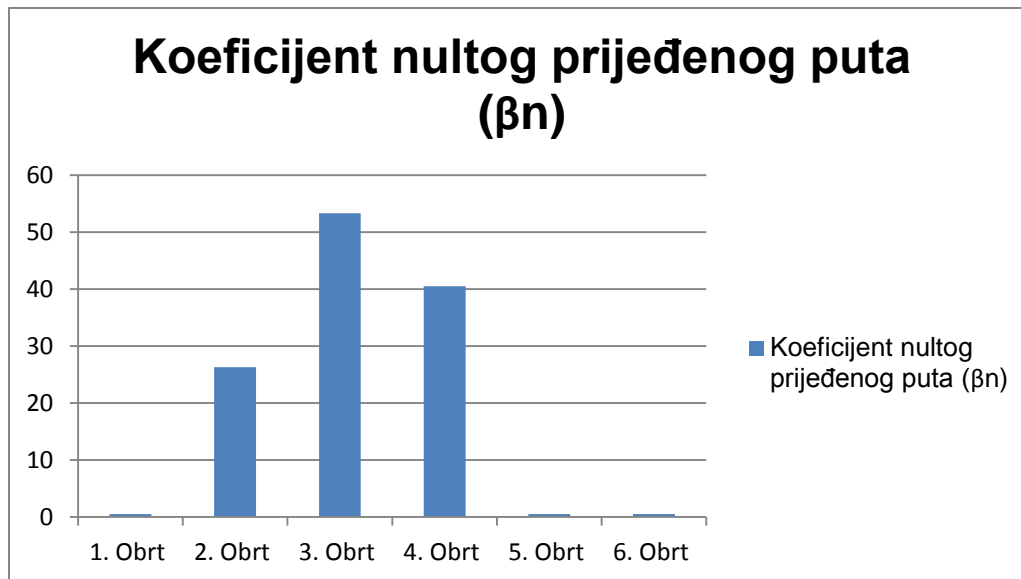
Tablica 14. Koeficijenti prostorne analize po pojedinom obrtu

| Naziv obrta                               | Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta ( $\beta$ )<br>$\beta = L_{pt} / L$ | Koeficijent nultog prijeđenog puta ( $\beta_n$ )<br>$\beta_n = L_0 / L$ | Srednja udaljenost prijevoza jedne tone tereta ( $L_{st1}$ )<br>$L_{st1} = U / Q$ | Srednja udaljenost vožnje sa teretom ( $L_{st\lambda}$ )<br>$L_{st\lambda} = L_{pt} / n\lambda$ |
|---|--|---|---|---|
| 1. Uvoz auto guma iz Republike Italije    | 411/411 = 1  | 0,2/411,2 = 0,001   | 1972,8/4,800 = 411  | 411/1 = 411   |
| 2. Distribucija auto guma istočnom Istrom | 98/98 = 1  | 35/133 = 0,263  | 164,64/1,68 = 98  | 98/4 = 24,5   |
| 3. Distribucija auto guma zapadnom Istrom | 38/38 = 1  | 40/75 = 0,533   | 63,84/1,68 = 38   | 38/3 = 12,6   |

<sup>20</sup> Protega, V.: Nastavni materijali iz kolegija „Prijevozna logistika I“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013.

|  |               |                    |                      |               |
|--|---------------|--------------------|----------------------|---------------|
| 4. Distribucija auto guma u Primorsko-goranskoj županiji | $94/94 = 1$   | $60/148 = 0,405$   | $112,8/1,2 = 94$     | $94/2 = 47$   |
| 5. Distribucija auto guma u Zadarskoj županiji           | $600/600 = 1$ | $0,2/600,2 = 0,01$ | $3240/5,4 = 600$     | $600/2 = 300$ |
| 6. Distribucija auto guma u Republici Sloveniji          | $492/492 = 1$ | $0,2/492,2 = 0,01$ | $1653,12/3,36 = 492$ | $492/4 = 123$ |

Grafikon 3. Prikaz koeficijenta nultog prijeđenog puta po pojedinim obrtima



Iz tablice 14 može se zaključiti da svi obrti imaju koeficijent iskorištenja puta 100%, no zato je koeficijent nultog prijeđenog puta različit kod 2., 3. i 4. obrta. U drugom obrtu 26,3% ukupnog prijeđenog puta otpada na nultu vožnju, u trećem obrtu čak 53,3% ukupnog prijeđenog

puta otpada na nultu vožnju, a u četvrtom obrtu na nultu vožnju otpada 40,5% ukupnog prijeđenog puta. U prvom, petom i šestom obrtu nulti prijeđeni put je 0,01% te se ga praktički može i zanemariti. Srednja udaljenost prijevoza jedne tone tereta jednaka je ukupnim udaljenostima prijeđenih pod teretom, te tako iznose redom: 411, 98, 38, 94, 600 i 492 kilometara po pojedinim obrtima. Srednja udaljenost vožnje sa teretom u prvom obrtu iznosi 411 kilometara, u drugom obrtu iznosi 24,5 kilometara, u trećem obrtu iznosi 12,6 kilometara, u četvrtom obrtu iznosi 47 kilometara, u petom obrtu 300 kilometara i u šestom obrtu 123 kilometara.

#### 8.4. Koeficijenti statičkog opterećenja

Koeficijent statičkog opterećenja  $\gamma_s$  nam pokazuje odnos između stvarnog i mogućeg (nazivnog) opterećenja, odnosno  $\gamma_s = q_s / q_n$ , gdje je:

$\gamma_s$  – koeficijent statičkog opterećenja u smislu mase,

$q_s$  – stvarno opterećenje prijevoznog sredstva i

$q_n$  – nazivno (max) opterećenje prijevoznog sredstva.<sup>21</sup>

U tablici 15 prikazane su izračunate vrijednosti koeficijenata statičkog opterećenja za pojedine obrte.

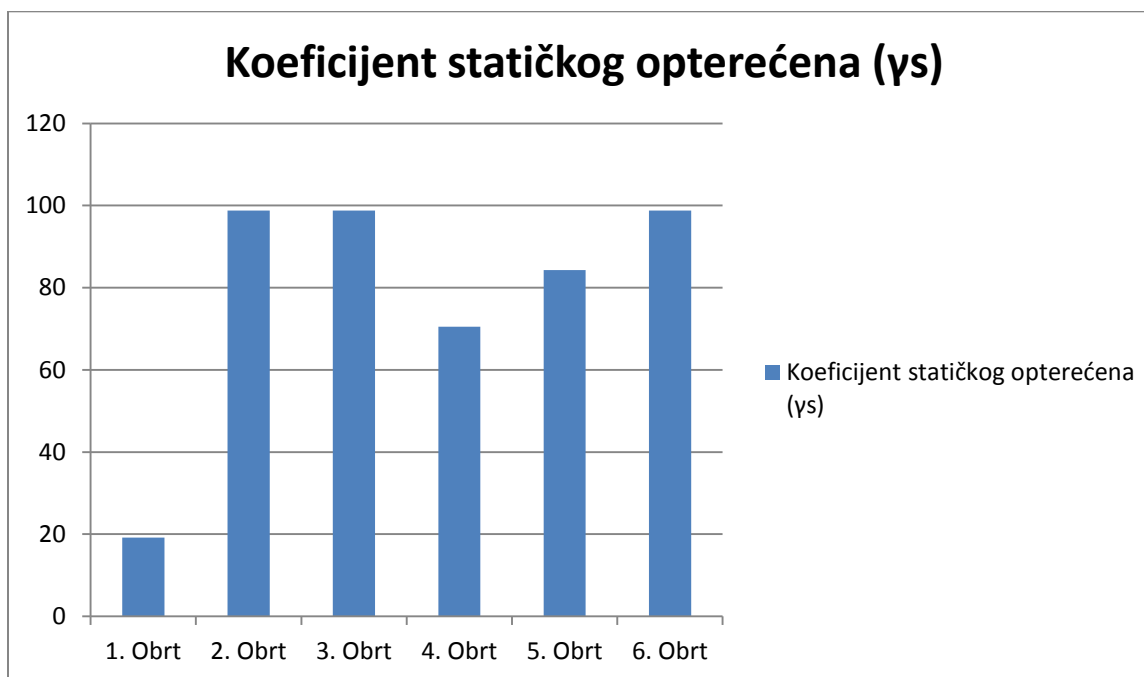
Tablica 15. Koeficijenti vremenske analize po pojedinom obrtu

| Naziv obrta   | Koeficijent statičkog opterećenja $\gamma_s$ |
|---|--|
| 1. Uvoz auto guma iz Republike Italije                    | $4,8/25 = 0,192$                             |
| 2. Distribucija auto guma istočnom Istrom                 | $1,68/1,7 = 0,988$                           |
| 3. Distribucija auto guma zapadnom Istrom                 | $1,68/1,7 = 0,988$                           |
| 4. Distribucija auto guma u Primorsko- goranskoj županiji | $1,2/1,7 = 0,705$                            |

<sup>21</sup> Protega, V.: Nastavni materijali iz kolegija „Prijevozna logistika I“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013.

|   |                    |
|---|--------------------|
| 5. Distribucija auto guma u Zadarskoj županiji  | $5,4/6,4 = 0,843$  |
| 6. Distribucija auto guma u Republici Sloveniji | $1,68/1,7 = 0,988$ |

Grafikon 4. Prikaz koeficijenata statičkog opterećenja



Koeficijent statičkog opterećenja je u drugom, trećem i šestom obrtu najveći, te iznosi 98,8%. U prvom obrtu, odnosno na relaciji između Trenta i Pićna koeficijent statičkog opterećenja je najmanji i iznosi 19,2 %. Razlog tome je jer se auto gume pritom krcaju u poluprikolicu koja može voziti do 25 tona mase tereta. U četvrtom obrtu, odnosno prilikom distribucije auto guma po Primorsko-goranskoj županiji, koeficijent statičkog opterećenja iznosi 70,5 %. Peti obrt koji se odnosi na distribuciju u grad Zadar obavlja se teretnim vozilom najveće dopuštene mase do 7.5 tona, odnosno nosivost prijevoznog sredstva iznosi 3,2 tone. U tom slučaju koeficijent statičkog opterećenja iznosi 84,3 %.

## 9. ZAKLJUČAK

Proces prijevoza odnosno distribucije zahtjeva pomno planiranje i kvalitetnu organizaciju kako bi se proizvod našao na pravom mjestu u pravo vrijeme. Prilikom distribucije određenog proizvoda potrebno je zadovoljiti osnovne zadaće prijevozne logistike, odnosno potrebno je savladati prostorne i vremenske razlike. Prostorne razlike savladavaju se prijevoznom funkcijom, a vremenske razlike savladavaju se skladišnom funkcijom.

Prijevozna funkcija predstavlja transport robe i dobara od proizvođača do krajnjeg korisnika, te pritom treba poznavati osnovnu zakonsku regulativu, odnosno Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu i Zakon o prijevozu u cestovnom prometu koji su usklađeni sa zakonima i propisima u Europskoj Uniji. Transportni proces, neovisno o primijenjenoj tehnologiji u prijevoznom procesu, često uvjetuje potrebu za prekidom prometnog toka. To je uvjetovalo nastanak i razvoj operativnog prostora na kojemu je moguće osigurati potrebne uvjete za kraći ili dulji prekid kretanja prijevoznih sredstava i supstrata, kao i uvjete za prihvata, smještaj i otpremu supstrata i prijevoznih sredstava, odnosno zadovoljava se skladišna funkcija prijevozne logistike.

Prijevozni supstrat u distribuciji opisan u radu su auto gume za teretna vozila. Auto gume se dovoze iz tvornice u Trentu (Republika Italija), te se zatim skladište i razvoze po Republici Hrvatskoj i Republici Sloveniji. Organizacija prijevoznih procesa podijeljena je u šest obrta, odnosno dijeli se na: 1. Uvoz auto guma iz Republike Italije, 2. Distribuciju auto guma istočnom Istri, 3. Distribuciju auto guma zapadnom Istri, 4. Distribuciju auto guma u Primorsko-goranskoj županiji, 5. Distribuciju auto guma u Zadarskoj županiji i 6. Distribuciju auto guma u Republici Sloveniji.

Analizom učinkovitosti pojedinih obrta dolazimo do sljedećih zaključaka:

- U prvom obrtu ostvaruje se najveći prijevozni učinak. Koeficijent iskorištenja vremena u radu je također najveći, odnosno samo 20 % vremena otpada na ukrcaj / iskrcaj. Nema nultog prijednog puta, ali zato ima najmanji koeficijent statičkog opterećenja.

- U drugom obrtu prijevozno sredstvo angažirano je tokom dana samo 14 %. I za razliku od prvog obrta na nultu vožnju otpada 26 % ukupnog prijeđenog puta.
- U trećem obrtu ostvari se najmanji prijevozni učinak te najmanji koeficijent angažiranosti tijekom dana koji iznosi samo 11 %. U ovom obrtu najviše se vremena provede na ukrcajno / iskrcajnim radnjama, na koje otpada više od 40 % ukupnog radnog vremena. Također, srednja udaljenost vožnje sa teretom je najmanja te iznosi 12,6 kilometara.
- U četvrtom obrtu preveze se najmanja količina auto guma – ukupno 1200 kilograma, te taj obrt ima najveći nulti prijeđeni put koji iznosi više od 40 %.
- U petom obrtu ostvari se najveći prijevozni učinak. Na ukrcajno / iskrcajne radnje otpada samo 22 % ukupnog vremena. U ovom obrtu nema nultog puta, a razlog tomu je ukrcaj povratih auto guma u Zadru koje se zatim voze i skladište u Pićnu. Odnos stvarnog i mogućeg opterećenja također je vrlo visok, te iznosi 84 %.
- U posljednjem obrtu također nema nultog prijevoznog puta jer se u Trebnju ukrcajavu auto gume koje se voze i skladište u Pićnu. Statički koeficijent koji nam prikazuje odnos stvarnog i mogućeg opterećenja je gotovo savršen, te iznosi 98,8 %.

U konačnosti dolazimo do zaključka da svaki pojedini obrt ima svoje prednosti i nedostatke, te kao takvi tvore cjelinu koja zadovoljava zahtjeve tvrtke Transport Armando i njegovih krajnjih korisnika. Ukoliko se prijevozna potražnja poveća, biti će potrebno napraviti reorganizaciju trenutne distribucije auto guma. Takav zahtjev će svakako biti izazov za tvrtku Transport Armando, no sa dugogodišnjim iskustvom u transportu i distribuciji taj izazov ne bi smio predstavljati problem već novo iskustvo koje dokazuje spremnost na nove izazove.

## Literatura

- Protega, V.: Nastavni materijali iz kolegija „Tehnologija cestovnog prometa“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013.
- Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.
- Rajsman, M.: Tehnologija cestovnog prometa – priručnik, Zagreb, 2012.
- Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, NN 75/13, 36/15.
- Horvat L.: Cestovno prometno pravo, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.
- Zakon o prijevozu u cestovnom prometu, NN 82/13
- Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, NN 75/13, 36/15
- Obrt za cestovni prijevoz robe “Transport Armando”: Podaci o operativnim procesima tvrtke
- [www.gumeks.com](http://www.gumeks.com) (kolovoz, 2015.)
- [www.tyrepress.com](http://www.tyrepress.com) (kolovoz, 2015.)
- [www.dizalica.hr](http://www.dizalica.hr) (kolovoz, 2015.)
- [www.mkm-vilicari.hr](http://www.mkm-vilicari.hr) (kolovoz, 2015.)
- [www.cargobull.com](http://www.cargobull.com) (kolovoz, 2015.)
- [www.directindustry.com](http://www.directindustry.com) (kolovoz, 2015.)
- [www.iveco.com](http://www.iveco.com) (kolovoz, 2015.)
- [www.auto.com](http://www.auto.com) (kolovoz, 2015.)
- [www.viamichelin.com](http://www.viamichelin.com) (rujan, 2015.)
- [www.maps.mireo.hr](http://www.maps.mireo.hr) (rujan, 2015.)

## Popis priloga

### Popis slika

|  |    |
|--|----|
| Slika 1. Osnovne veličine pneumatika .....                             | 6  |
| Slika 2. Auto guma za teretna vozila.....                              | 7  |
| Slika 3. Prikolica sa auto gumama dimenzija 235/75 R17.5.....          | 8  |
| Slika 4. Specijalna auto guma dimenzija 650/60 R 30.5.....             | 9  |
| Slika 5. Specijalna auto guma dimenzija 600/45 R 22.5.....             | 9  |
| Slika 6. Tlocrtni nacrt skladišta tvrtke Transport Armando.....        | 11 |
| Slika 7. Parkiralište za tegljače sa poluprikolicama.....              | 12 |
| Slika 8. Unutrašnji prikaz skladišta.....                              | 13 |
| Slika 9. Iveco Stralis Hi-Way.....                                     | 14 |
| Slika 10. Tegljači marke Iveco tvrtke Transport Armando.....           | 15 |
| Slika 11. Tegljač marke Iveco tvrtke Transport Armando.....            | 15 |
| Slika 12. Schmitz Coil.....  | 16 |
| Slika 13. Schmitz Universal.....                                       | 16 |
| Slika 14. Schmitz Walking floor.....                                   | 17 |
| Slika 15. Iveco Eurocargo ML75E.....                                   | 18 |
| Slika 16. Fiat Ducato.....   | 18 |
| Slika 17. Klasičan viličar .....                                       | 19 |
| Slika 18. Ručni viličar.....   | 19 |
| Slika 19. Ukrcaj auto guma viličarom.....                              | 20 |
| Slika 20. Međunarodni teretni list – CMR.....                          | 23 |
| Slika 21. Itinerar kretanja Trento – Pićan .....                       | 25 |
| Slika 22. Distribucija auto guma po zapadnoj Istri .....               | 27 |
| Slika 23. Distribucija auto guma po istočnoj Istri.....                | 29 |
| Slika 24. Distribucija auto guma po Primorsko-goranskoj županiji ..... | 31 |
| Slika 25. Distribucija auto guma u Zadarskoj županiji .....            | 32 |
| Slika 26. Distribucija auto guma u Republici Sloveniji .....           | 33 |



## **Popis tablica**

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1. Auto gume za tegljače sa poluprikolicom .....                    | 7  |
| Tablica 2. Opis tegljača .....  | 14 |
| Tablica 3. Opis poluprikolice .....   | 16 |
| Tablica 4. Iveco Eurocargo .....  | 18 |
| Tablica 5. Karakteristike kombi vozila .....                                | 18 |
| Tablica 6. Analiza procesa prijevoza na relaciji Trento - Pićan.....        | 25 |
| Tablica 7. Analiza procesa prijevoza zapadnom Istrom.....                   | 28 |
| Tablica 8. Analiza procesa prijevoza istočnom Istrom .....                  | 29 |
| Tablica 9. Analiza procesa prijevoza u Primorsko – goranskoj županiji ..... | 31 |
| Tablica 10. Analiza procesa prijevoza u Zadarskoj županiji .....            | 32 |
| Tablica 11. Analiza procesa prijevoza u Republici Sloveniji .....           | 34 |
| Tablica 12. Ostvareni prijevozni učinci .....                               | 39 |
| Tablica 13. Koeficijenti vremenske analize po pojedinom obrtu.....          | 41 |
| Tablica 14. Koeficijenti prostorne analize po pojedinom obrtu .....         | 43 |
| Tablica 15. Koeficijenti vremenske analize po pojedinom obrtu.....          | 45 |

## **Popis grafikona**

|  |    |
|--|----|
| Grafikon 1. Prikaz ostvarenih prijevoznih učinaka .....                                      | 40 |
| Grafikon 2. Prikaz koeficijenta angažiranosti i koeficijenta iskorštenja vozila u radu ..... | 42 |
| Grafikon 3. Prikaz koeficijenata nultog prijeđenog puta po pojedinim obrtima.....            | 44 |
| Grafikon 4. Prikaz koeficijenata statičkog opterećenja.....                                  | 46 |



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## METAPODACI

**Naslov rada:** Analiza učinkovitosti procesa međunarodnog cestovnog prijevoza tvrtke  
Transport Armando

**Autor:** Nino Jakačić

**Mentor:** Mr. sc. Veselko Protega

**Naslov na drugom jeziku (engleski):**

International Road Transport Processes' Efficiency Analysis of Transport Armando Company

---

**Povjerenstvo za obranu:**

- Prof.dr.sc. Mario Šafran, predsjednik
- Mr.sc. Veselko Protega, mentor
- Prof.dr.sc. Davor Brčić, član
- Doc.dr.sc. Ratko Stanković, zamjena

**Ustanova koja je dodjelila akademski stupanj:** Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

**Zavod:** Zavod za cestovni promet

**Vrsta studija:** sveučilišni

**Naziv studijskog programa:** Promet

**Stupanj:** diplomski

**Akademski naziv:** mag. ing. traff.

**Datum obrane diplomskog rada:** 25.09.2015



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 učinkovitosti procesa međunarodnog cestovnog prijevoza  
tvrtke Transport Armando**

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

Student/ica:

U Zagrebu, 9/17/2015

\_\_\_\_\_  
(potpis)