Utjecaj obilježja tereta na planiranje prijevoznih procesa

Đebro, Bojana

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

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:119:128544

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Bojana Đebro

UTJECAJ OBILJEŽJA TERETA NA PLANIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, rujan 2016

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

UTJECAJ OBILJEŽJA TERETA NA PLANIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA

CARGO FEATURES IMPACT ON TRANSPORT PROCESSES' PLANNING

Mentor: mr.sc. Veselko Protega

Student: Bojana Đebro 0135235199

Zagreb, rujan 2016

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. OPIS STRUKTURE TERETA PREMA KLASIFIKACIJI ROBNIH SKUPINA 2
   2.1 OPĆI PRIKAZ KLASIFIKACIJE SUPSTRATA PREMA ROBNIM SKUPINAMA 2
   2.2 PRIKAZ ROBNE SKUPINE PREDMETNOG SUPSTRATA 4
3. OPIS OBILJEŽJA TERETA U FUNKCIJI PREDMETA PRIJEVOZA 5
   3.1 OPĆI OPIS POJEDINIH VRSTA TERETA (PROIZVODA) 5
4. OPIS ZNAČAJKI AMBALAŽE I TERETNO-MANIPULACIJSKIH JEDINICA 13
   4.1. KARTONSKE KUTIJE 13
   4.2 PALETE 14
5. ANALIZA ZNAČAJKI PREDMETNIH MANIPULACIJSKIH I PRIJEVOZNIH PROCESA 16
   5.1 OPĆI OPIS VILIČARA 16
   5.2 OPĆI OPIS PRIJEVOZNIH SREDSTAVA 18
   5.3 OPIS UTOVARA GOTOVIH PROIZVODA 19
6. DEFINIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA PREMA ZAHTJEVIMA KORISNIKA 25
7. USPOREDNA ANALIZA UČINKOVITOSTI PREDMETNIH PRIJEVOZNIH PROCESA 27
   7.1 ITINERARI KRETANJA KAMIONA 27
   7.2 DETALJNA ANALIZA POJEDINIH PROCESA 29
   7.3 KOEFICIJENTI PRIJEĐENOG PUTA $\beta\beta_N$ 30
   7.4 KOEFICIJENTI ISKORIŠTENJA NAZIVNE NOSIVOSTI $\gamma_S\gamma_D$ 31
8. ZAKLJUČAK 34

LITERATURA 37

POPIS KRATICA, TABLICA, SLIKA, GRAFIKONA I SHEMA 37

POPIS TABLICA 38

POPIS SLIKA 38

UTJECAJ OBILJEŽJA TERETA NA PLANIRANJE PRIJEVOZIH PROCESA

SAŽETAK

Struktura robe se dijeli obzirom na robnu skupinu, postoje četrnaest robnih skupina. Svrstavanje u skupine nije trajno obilježje. Može se mijenjati u zavisnosti od promjena u elementu tehnologije koji je definiran kao "sredstva", a mogu nastati i posebna obilježja koja mogu utjecati na prestrukturiranje. Dobra kao predmet prijevoza nazivaju se još i teretom, robom, pošiljkama. Pod robom se uglavnom podrazumijevaju materijalni proizvodi – tvari, dok je teret pojam šireg značenja, pa ta jedinica može označavati ukupnost svih roba koje se nalaze na prijevoznom sredstvu.

KLJUČNE RIJEČI: roba, teret, dobra,prijevozno sredstvo

SUMMARY

The structure of goods is split due to the commodity group , there are fourteen commodity groups . Categorisation is not a permanent feature .t can be changed depending on the changes in the element technology which is defined as " assets" , but can occur and specific characteristics that may affect the restructuring. Good as the subject of transport are also called cargo , goods shipments .Goods are mainly involve material products – substances, while the burden of the wider meaning of the term, so this unit can mean the totality of all goods that are the means of transport .

KEYWORDS: goods, cargo, assets, means of transport

1. UVOD

U ovome završnom radu obrađene su tehničke značajke prijevoznih sredstava koji prevoze različite vrste proizvoda, različitog sastava, dimenzija i oblika. U sklopu ovog završnog rada uvršteni su i podaci dobiveni od tvrtke AD Plastik, koja je jedna od vodećih autoindustrija u regiji. Tema ovog rada je „Utjecaj obilježja tereta na planiranje prijevoznih procesa“.

Rad je podijeljen u 8 cjelina:

1. Uvod
2. Opis strukture tereta prema klasifikaciji robnih skupina
3. Opis obilježja tereta u funkciji predmeta prijevoza
4. Opis značajki ambalaže i teretno-manipulacijskih jedinica
5. Analiza značajki predmetnih manipulacijskih i prijevoznih procesa
6. Definiranje prijevoznih procesa prema zahtjevima korisnika
7. Usporedna analiza učinkovitostipredmetnuh prijevoznih procesa
8. Zaključak.

U drugom poglavlju su ukratko opisane strukture tereta prema klasifikaciji robnih skupina. U trećem poglavlju navedene su sve potrebne karakteristike gotovih proizvoda spremnih za otpremu, kao i način proizvodnje istih.

U četvrtom poglavlju opisan je način njihovog pakiranja, te tovarenja gotovih paleta u kamione, kao i pripremanje virtualnih kamiona, koji se po potrebi otpremaju na njihova odredišta.

Peto poglavlje opisuje manipulacijska i prijevozna sredstva. Utovar se vrši viličarima, te su oni kao manipulacijska sredstva detaljnije opisani.Nakon utovara slijedi proces transporta robe koji se obavlja standardnim teretnim vozilom duljine 18 m, nosivosti 24-26 t (uzima se vrijednost 25t).

Šesto poglavlje obuhvaća sve karakteristike potrebne za analizu prijevoznih procesa (karakteristike tereta, teretnog vozila te udaljenosti izvorišta i odredišta).

Temeljem svih podataka iz prethodnih poglavlja, u sedmom poglavlju provedene su analize koje pokazujunjihove krajnje vrijednosti.

2. OPIS STRUKTURE TERETA PREMA KLASIFIKACIJI ROBNIH SKUPINA

2.1 OPĆI PRIKAZ KLASIFIKACIJE SUPSTRATA PREMA ROBNIM SKUPINAMA

Kada se govori o strukturi robe s obzirom na robnu skupinu, u literaturi se najčešće nailazi na četrnaest robnih skupina, takozvani klasični pristup ili stara klasifikacija. U prvu robnu skupinu pripadaju: ugalj, rude, građevinski materijal, obrađeno i neobrađeno drvo, ogrjevno drvo, nemetali i repa (ukupno sedam vrsta robe).

U drugu robnu skupinu pripadaju: papir, cement, gnojivo, stočna hrana i ostala roba (ukupno pet vrsta robe). U treću robnu skupinu pripadaju: voće i povrće i prehrambena roba (dvije vrste robe). U četvrtu robnu skupinu pripadaju žitarice. Petoj robnoj skupini pripada plinsko ulje (nafta), a šestoj skupini metalurgija. Predočena struktura robnih skupina nije jedinstvena. To upućuje na potrebu da se kritički prilazi svakoj metodologiji podjele. Pri tome se mora imati na umu da svrstavanje supstrata u pripadajuće homogene skupine nije trajno obilježje.

Struktura se može mijenjati u zavisnosti od promjena u elementu tehnologije koja su definirana kao "sredstva", a kod nekih proizvoda mogu nastati i posebna obilježja koja mogu utjecati na prestrukturiranje. Međutim, znatan broj vrsta robe zadržava trajna obilježja za naš aspekt promatranja i čini okosnicu ukupne strukture.Prema metodologiji Državnog zavoda za statistiku u našim uvjetima vodi se 20 osnovnih skupina robe i 8 podskupina.[1]Navedenih 20 skupina prikazane su na slici 1.

[1] Županović, I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 52-53.

KLASIFIKACIJA ROBE ZA STATISTIKU PRIJEVOZA – NST 2007.
CLASSIFICATION OF GOODS FOR TRANSPORT STATISTICS – NST 2007

Vrsta robe *Type of good* Odjeljak u NST-u 2007. *NST 2007 section*	Skupine NST-a 2007. *NST 2007 groups*	Opis *Description*
01	01.1, 01.2, 01.3, 01.4, 01.5, 01.6, 01.7, 01.8, 01.9, 01.A, 01.B	Proizvodi poljoprivrede, lova i šumarstva; riba i ribiji proizvodi *Products of agriculture, hunting and forestry; fish and other fishing products*
02	02.1, 02.2, 02.3	Ugljen i lignit, sirova nafta i prirodni plin *Coal and lignite; crude petroleum and natural gas*
03	03.1, 03.2, 03.3, 03.4, 03.5, 03.6	Metalne rudače i ostali rudarski proizvodi, treset, uran i torij *Metal ores and other mining and quarrying products; peat; uranium and thorium*
04	04.1, 04.2, 04.3, 04.4, 04.5, 04.6, 04.7, 04.8, 04.9	Prehrambeni proizvodi, pića i duhan *Food products, beverages and tobacco*
05	05.1, 05.2, 05.3	Tkanine i tekstilni proizvodi, koža i kožnati proizvodi *Textiles and textile products; leather and leather products*
06	06.1, 06.2, 06.3	Drvo i proizvodi od drva i pluta (osim namještaja); artikli od slame i pletenog materijala; drvna celuloza, papir i papirnati proizvodi; tiskani materijali i snimljeni mediji *Wood and products of wood and cork (except furniture); articles of straw and plaiting materials; pulp, paper and paper products; printed matter and recorded media*
07	07.1, 07.2, 07.3, 07.4	Koks i rafinirani naftni proizvodi *Coke and refined petroleum products*
08	08.1, 08.2, 08.3, 08.4, 08.5, 08.6, 08.7	Kemikalije, kemijski proizvodi i umjetna vlakna, gumeni i plastični proizvodi, nuklearno gorivo *Chemicals, chemical products and man-made fibres; rubber and plastic products; nuclear fuel*
09	09.1, 09.2, 09.3	Ostali nemetalni proizvodi *Other non-metallic mineral products*
10	10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5	Metalne tvorevine i izrađeni metalni proizvodi, osim strojeva i opreme *Basic metals; fabricated metal products, except machinery and equipment*
11	11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7, 11.8	Strojevi i oprema d. n.; uredska oprema i računala; električni strojevi i aparati d. n.; radijska, televizijska i komunikacijska oprema i aparati; medicinski, precizni i optički instrumenti; ure i satovi *Machinery and equipment n. e. c.; office machinery and computers; electrical machinery and apparatus n. e. c.; radio, television and communication equipment and apparatus; medical, precision and optical instruments; watches and clocks*
12	12.1, 12.2	Transportna oprema *Transport equipment*
13	13.1, 13.2	Namještaj i ostala proizvedena roba d. n. *Furniture; other manufactured goods n. e. c.*
14	14.1, 14.2	Sekundarna sirovina; komunalni otpad i ostali otpaci *Secondary raw materials; municipal wastes and other wastes*
15	15.1, 15.2	Pošta, paketne pošiljke *Mail, parcels*
16	16.1, 16.2	Oprema i materijali za prijevoz robe *Equipment and material utilized in the transport of goods*
17	17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5	Kretanje robe pri preseljenju kućanstava i poslovnih prostora; prijevoz prtljage i predmeta u pratnji putnika; motorna vozila prevezena za popravak; ostala netrgovačka roba d. n. *Goods moved in the course of household and office removals; baggage and articles accompanying travellers; motor vehicles being moved for repair; other non-market goods n. e. c.*
18	18.0	Grupirana roba: različite vrste robe koja se prevozi zajedno *Grouped goods: a mixture of types of goods which are transported together*
19	19.1, 19.2	Neidentificirana roba; roba koja se iz bilo kojeg razloga ne može identificirati i zbog toga se ne može ni odrediti skupinama 01 – 16 *Unidentifiable goods: goods which for any reason cannot be identified and therefore cannot be assigned to groups 01 – 16*
20	20.0	Ostala roba d. n. *Other goods n. e. c.*

Slika 1Klasifikacija robe za statistiku prijevoza – NST 2007

Izvor: http://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2015/SI-1541.pdf

2.2PRIKAZ ROBNE SKUPINE PREDMETNOG SUPSTRATA

Gledajući osnovnu strukturu ovaj rad će se osvrtati na prijevoz supstrata koji pripada robnoj skupini generalnog tereta, što znači da će se prevoziti industrijski materijal homogene strukture u koje spadaju gotovi proizvodi (branici: prednji i stražnji, poklopac prtljažnika, obloge za vrata, instrument ploče).

Struktura robe s obzirom na količinu nije nepromjenljiva u funkciji vremena.Odstupanja su u funkciji strukture gospodarskog privređivanja, a to znači razvijenostiproizvodnih snaga, ekonomskog stanja društva, stanja tehnološkog razvoja i dr.Odstupanja, kao što je rečeno, mogu biti i rezultat promjena u strukturi robnihskupina, to više što one mogu doživljavati i doživljavaju promjene, a izazivaju ihinovacije u svim elementima tehnologije.

S druge strane, prometni tehnolozi nisuistražili optimalnu strukturu robnih skupina za sve vrste robe i sve uvjete i na osnovitoga došli do količina pojedinih vrsta robe. Pokušaji pa i rezultati koji su postignuti na tom području morali bi se razmatrati i, gdje za to ima opravdanja, prihvaćati. Izmjenebi trebala pratiti i statistika jer bez evidencije i jedinstvene metodologije ne mogu sedobiti ni pouzdani rezultati o modelima količina robe čiji je utjecaj na planiranjetehnologija u prometu stalno prisutan.[2]

[2] Županović, I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 53-54.

3. OPIS OBILJEŽJA TERETA U FUNKCIJI PREDMETA PRIJEVOZA

Teret koji se prevozi je generalni teret - obloge za vrata, branici (prednji i stražnji), poklopac prtljažnika te instrument ploče. Svi dijelovi se proizvode u predmetnoj tvrtci, te dalje distribuiraju kupcima po narudžbama. U nastavku ovog rada se nalazi njihov detaljniji opis.

3.1 OPĆI OPIS POJEDINIH VRSTA TERETA (PROIZVODA)

Dobra kao predmet prijevoza nazivaju se još i teretom, robom, pošiljkama. Pod robom se uobičajeno podrazumijevaju materijalni proizvodi – tvari, dok je teret pojam šireg značenja, pa jedinica tereta može označavati ukupnost svih roba koje se nalaze na prijevoznom sredstvu. Istovremeno se dio robe (jedan ili više pojedinačnih predmeta) naziva pošiljkom ukoliko je riječ o robi predviđenoj za jednog korisnika -primatelja.

Govoreći o teretu potrebno je ukazati na osnovnu podjelu:

- generalni teret (poljoprivredni, industrijski i ostali proizvodi) predstavlja komadni teret heterogene strukture i izrazito je prikladan za korištenje transportnih uređaja, odnosno ima sklonost prema suvremenim tehnologijama prijevoza
- rasuti teret (žitarice, rude, ugljen i dr.) obilježeni su homogenog strukturom i jednostavnošću manipuliranja teretom u rinfuzi
- tekući teret (nafta, naftni derivati, razne tekućine i plinovi) ima važna obilježja u smislu gustoće, viskoznosti, zapaljivosti, agresivnosti i dr.

U slučaju zahtjeva za prijevozom robe, osnovna obilježja supstrata predstavljaju njena količina, koja se može iskazati: brojem koleta, masom, zapreminom ili gabaritima (bilo da se radi o komadnom teretu ili robi u sanducima, bačvama, paletama, kontejnerima ili drugim oblicima manipulacijskih jedinica), njena struktura (podjela prema agregatnom stanju, (pod)vrstama, ambalaži i sl.), zatim sklonost - pripadnost robe

određenoj vrsti prijevoznog sredstva koja proizlazi iz obilježja poput agregatnog stanja (na primjer: tekući teret –autocisterne; rasuti teret – vozilo s otvorenim sandukom), ambalaže (na primjer: kruh u gajbama – vozilo sa zatvorenim sandukom) i sklonost - pripadnost robe određenoj vrsti prijevoznog procesa (na primjer: veliki broj pošiljki robe malih pojedinačnih dimenzija i mase za više naručitelja – zbirni prijevoz; smrznuti prehrambeni proizvodi –temperaturno vođeni prijevozni proces i drugo).

Nekad postoje i specifična obilježja supstrata koja iziskuju posebnu pažnju zbog dodatnih ograničenja koja treba uzeti u obzir pri planiranju prijevoznih procesa.[3]
Gledajući osnovnu strukturu ovaj rad će se osvrtati na prijevoz supstrata koji pripada robnoj skupini generalnog tereta, što znači da će se prevoziti industrijski materijal homogene strukture.

Struktura robe s obzirom na količinu nije nepromjenljiva u funkciji vremena. Odstupanja su u funkciji strukture gospodarskog privređivanja, a to znači razvijenosti proizvodnih snaga, ekonomskog stanja društva, stanja tehnološkog razvoja i dr. Odstupanja, kao što je rečeno, mogu biti i rezultat promjena u strukturi robnih skupina, to više što one mogu doživljavati i doživljavaju promjene, a izazivaju ih inovacije u svim elementima tehnologije.

S druge strane, prometni tehnolozi nisu istražili optimalnu strukturu robnih skupina za sve vrste robe i sve uvjete i na osnovi toga došli do količina pojedinih vrsta robe. Pokušaji pa i rezultati koji su postignuti na tom području morali bi se razmatrati i, gdje za to ima opravdanja, prihvaćati. Izmjene bi trebala pratiti i statistika jer bez evidencije i jedinstvene metodologije ne mogu se dobiti ni pouzdani rezultati o modelima količina robe čiji je utjecaj na planiranje tehnologija u prometu stalno prisutan.[4]

Predmet prijevoza u tvrtci AD Plastik kojisu opisani su branici (prednji i zadnji) Renault-ovog modela TWINGO, kao i prednji i zadnji branici automobilske marke Smart.

[3] http://e-student.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_tehnologije_prometa/Materijali/Nastavni_materijal_OTP_-_TCP.pdf
[4] Županović, I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002., str. 53-54.

Predmet prijevoza su također i „capoti“ (poklopci prtljažnika), „door paneli“ ili obloge vrata te instrumentalne ploče. Mase gotovih proizvoda koje se slažu na palete te dalje prevoze do kupaca su, za:

- prednji branik – 4,2 [kg]
- zadnji branik – 3,55 [kg]
- capot (poklopac prtljažnika) – 2,6 [kg]
- door paneli (obloge za vrata) – 2,25 [kg]
- instrumentalne ploče – 5,2 [kg]

Prednji i stražnji branici se slažu naizmjenično na palete. Oznakom AR se označavaju zadnji branici , a AV prednji branici, što će se moći vizulano pokazati u nastavku ovo rada.



Slika 2 Renault Twingo prednji i stražnji branik

Izvor: http://www.adplastik.hr/hr/4-Proizvodi



Slika 3 Renault Twingo poklopac prtljažnika

Izvor: http://www.adplastik.hr/hr/4-Proizvodi/



Slika 4 : Obloge vrata

Izvor: http://www.adplastik.hr/hr/4-Proizvodi/



Slika 5: Instrument tabla

Izvor: http://www.adplastik.hr/hr/4-Proizvodi/

Obzirom da su elementi koji se stavljaju na palete različiti, (različitih oblika i veličina te načina slaganja), za svaku vrstu se koristi posebna paleta i poseban način slaganja.

- 1 paleta = 6 komada prednjeg branika
- 1 paleta = 6 komada zadnjeg branika
- 1 paleta = 20 komada capota (poklopaca prtljažnika)
- 1 paleta = 16 komada door panela (obloga vrata)
- 1 paleta = 16 instrument tabla

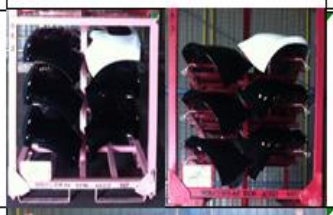
Sukladno širinama elemenata mijenjaju se i dimenzije paleta potrebnih za prijevoz istih.

U nastavku su navedene dimenzije paleta koje su potrebne za :

- Branike (2400 x 1700 x 1000 mm)
- Poklopac prtljažnika (1200 x 2000 x 1500 mm)
- Instrument tabla (2400 x 1200 x 1500 mm)
- Obloge vrata (2400 x 1000 x 1000 mm)

AD Plastik
RJ Zagreb

Uputstvo za skladištenje

Proizvod	Transportno pakiranje	Fotografija	Max. UC/UM	Max.Nivo Skladištenje	Max.Nivo Transport	Max.Nivo Prazna ambalaža
Prednji i zadnji odbojnici Edison	ECM-4662 ECM-4660		6	4	2	4
Capot	ECM-4796		20	6	3	6
Blatobrani	ECM-4846		7	6	3	6
Door panels	ECM-4675		16	6	3	6
Instrument table	ECM-4661		10	4	2	4
Maske (Bando)	ECM-4671			4	3	4

Slika 6: Upute za skladištenje

Izvor: AD Plastik

Početak cijelog procesa je dopremasirovinau obliku granulata. To su granule plastike, kao i granule boje koje služe za boju budućeg branika. Ovisno o omjeru te dvije stavke dobija se branik takve boje. Pretežno su crne. Nadalje, materijal se doprema u vrećama ili u obliku osmerokutnih kartonskih silosa koji se skladište u za to namjenjenim skladištima.

Taj se materijal u posebno zadanim omjerima stavlja u strojeve za brizganje. Brizganje je proces kojim sve započinje. Nakon što se stave granule plastike u stroj, granule se tope na velikoj temperaturi te se pod velikim pritiskom brizga dobivena rastopljena masa kroz male otvore igala u kalup željenog oblika branika. Nakon što se kalup ubrizga masom, branik zaprima svoj oblik, te je tu zagrijanu masu potrebno ohladiti kako bi branik zadržao svoj oblik. Kada je ohlađen, stroj rukama vadi branik te ga stavlja na traku sa koje ga radnici uzimaju i uklanjaju dijelove gdje je bila iglica. Ovisno o veličini branika, i vrsti stroja, može biti i dvije ili više iglica kroz koje se brizga rastopljena masa.

Tako dobivene brizgane mase, nakon otklanjanja viška dijelova se bruse, i idu u lakirnicu, u kojoj se dobivaju željene boje branika. Prije lakiranja potrebno je očistiti površinu branika kako bi se boja što bolje primila za istog. Nakon toga slijedi nanošenje bazne boje, potom laka željene boje branika, te nakon toga slijedi nanos završnog prozirnog sloja laka za sjaj. Čitav proces bojanja radi robotska ruka.



Slika 7: Bojanje poklopaca prtljažnika robotskom rukom

Izvor: http://www.adplastik.hr/hr/2-tehnologije/

Obojani dijelovi idu na daljnju obradu, koju obavljaju radnici kojima je zadatak provjeriti dali ima oštećenja nakon bojanja. Ukoliko postoji nekakava nepravilnost, vidljiva oku ili čak opipljiva rukom, taj dio ide na ponovnu obradu, tj lakiranje nakon čega se iznova kontrolira. Dijelovi koji su zadovoljili kontrolu idu na poliranje, i spremanje u zaštitne platnene maske koje štite od nečistoća (prašine) u pogonu. Finalni proizvod se sprema na palete i kao takav se tovari viličarima u kamion te transportira na odredište.

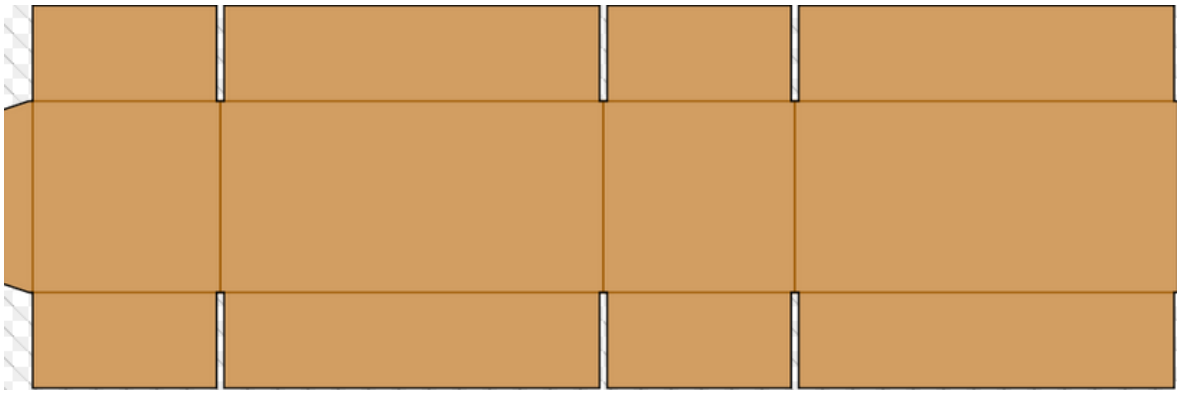
4. OPIS ZNAČAJKI AMBALAŽE I TERETNO-MANIPULACIJSKIH JEDINICA

Ambalaža je takozvani zaštitni omotač kojim se proizvod obavija, u svrhu smanjena mogućnosti oštećenja tijekom transporta proizvoda od mjesta proizvodnje ili isporuke do primatelja. Nakon izvršenja isporuke, primatelj ili potrošač u velikoj većini slučajeva odbacuje ambalažu jer nije nužno potrebna za korištenje određenog proizvoda , osim u slučaju da se ne koristi za kasnije spremanje. Ambalaža u visokorazvijenim potrošačkim društvima, obično prelazi svrhu zaštite proizvoda i ulazi u sastavni dio dizajna, te postaje dio potrošačkog iskustva.

4.1. KARTONSKE KUTIJE

Velik dio gotovih proizvoda u autoindustriji se pakira u ambalaže oblika kartonskih kutija koje se skladište u skladišnom prostoru. Također se i sirovine, koje se koriste za dobivanje gotovih proizvoda ili poluproizvoda, skladište u obliku ranije spomenutih osmerokutnih kartonskih silosa.

Kartonske kutije se naručuju od dobavljača, te se dopremaju u rasklopljenom stanju, a nakon izrade gotovih proizvoda spremnih za daljnju otpremu se sklapaju od strane radnike i pune proizvodima prema određenim pravilima.



Slika 8: Kartonska kutija za skladištenje gotovih proizvoda

Izvor: http://cocoguru.com/dimensions-of-the-most-economical-carton-box/

4.2 PALETE

Paleta je transportni uređaj najčešće izrađen od drvenog materijala (dasaka) određenihnormiranih dimenzija, na koji se smješta transportni supstrat. Postoji niz definicija palete kaotransportnog uređaja, od kojih se iznose sljedeće:

”Paleta je vrsta pomoćne opreme koja omogućuje formiranje kompaktne i čvrste logističkejedinice, složene iz raznih vrsta komadne robe.[5]

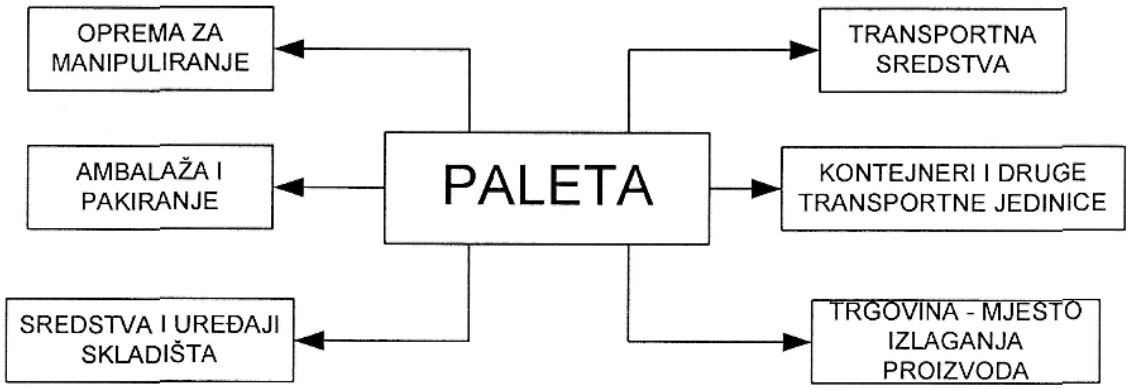
"Paleta je drvena podloga izrađena od dasaka određenih normiziranih dimenzija, na koje setovari roba."[6]

"Paleta je vrsta pomoćne opreme koja omogućuje formiranje kompaktnog i čvrstog paketa,složenog iz raznih vrsta komadne robe."[7]

Paletizacija predstavlja bitnu odrednicu suvremene transportne tehnologije. Taj proces odnosi se na skup organizacijsko povezanih sredstava za rad i tehnoloških postupaka za automatizirano manipuliranje i transport logističkih jedinica (okrupljenim jedinicama tereta) od sirovinske baze do potrošača. Paleta je transportni uređaj - naprava izrađena

[5] B. Šnajder i dr.: Poslovna logistika. Redakcija I. Hedvešak, Informator Zagreb, 1983., str. 237.
[6] J. Mađarić: Međunarodna špedicija. Višja pomorska šola, Piran, str. 184.
[7] B. Golac: Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu. Školski centar za cestovni saobraćaj, Zagreb,

od različitih materijala, a osnovna joj je zadaća da omogući oblikovanje optimalne logističke jedinice. Paletizacija je dakle proces primjene paleta u transportu materijalnih dobara. Primjena paleta bitno podiže proizvodnost rada svih sudionika u logističkom lancu u odnosu na konvencionalni transport (za više od četiri puta). Učinci primjene tog procesa su višestruki, prije svega ekonomski i tehnološki, te zaštitni i sigurnosni učinak.[8]



Slika 9.: Značenje palete kao transportnog uređaja

Izvor: Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 79.

Predmetna tvrtka u ovom slučaju većim dijelom koristi vlastite palete (korištene isključivo u vlastitom skladištu, ali i u svrhu globalne distribucije), te također koriste palete dobivene od stranih dobavljača, odnosno kupaca. Koriste se standardne drvene, plastične i čelične palete, kao i čelični okviri koji se koriste u skladištima gotove robe ili zapakiranih poluproizvoda.



Slika 10: Palete

Izvor: https://www.logismarket.pt/palser/palete-anif/1577715854-1584345-p.html

[8]Rajsman, M.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., str. 140

5. ANALIZA ZNAČAJKI PREDMETNIH MANIPULACIJSKIH I PRIJEVOZNIH PROCESA

5.1 OPĆI OPIS VILIČARA

Manipulacijski procesi logističkim jedinicama prisutni su praktično u svim tehnološkimfazama prometnog procesa, počevši od pripreme transportnog supstrata u početnim točkama tokova dobara, utovara, pretovara, dopunjavanja transportnog suspstrata tijekom transporta, istovara u završnim (odredišnim) točkama transportnog odnosno logističkog lanca. Intenzivan tehničko-tehnološki razvitak odnosi se i na sredstva kojima se obavljaju manipulacije logističkih jedinica, odnosno transportnim supstratom.

Ako se analizira uloga i značenje manipulacijskih sredstava tijekom vremena sasvim je sigurno da njihovo značenje raste svakim danom, te da je u funkciji razvoja transportnog procesa. Manipulacijska sredstva, nisu samo u funkciji utovara, pretovara ili istovara. Neka od tih manipulacijskih sredstva mogu biti namijenjena i samom transportu koji primjerice ima obilježje međufaznog transporta (transporteri, prenosilice i sl.), ili u okviru samog proizvodnog procesa.

Sukladno tome manipulacijska sredstva predstavljaju bitan element tehničkog podsustava prometnog sustava, o kojima u velikoj mjeri ovisi efikasnost kao i efektivnost transportnog i prijevoznog procesa. Pod dizalicama i prijenosnicima podrazumijevaju se sredstva koja se primjenjuju u procesu pretovara i prijenosa većih logističkih jedinica, odnosno transportnih uređaja u operativnim zonama logističkih centara (manipulacije ili smještaja). Viličar može biti u funkciji prijenosnika, ali također možebiti u funkciji podizanja i spuštanja tereta kao dizalica s ograničenim djelovanjem. I ujednom i drugom slučaju viličar je manipulacijsko sredstvo s klasičnom zahvatnom napravom.

Manipulacijska sredstva mogu se podijeliti prema:

1) eksploatacijskom motrištu,
2) tehničkom motrištu.

Manipulacijska sredstva prema eksploatacijskom motrištu mogu se razmatrati po:

a) obilježjima supstrata - sredstva za : generalni, rasuti i tekući teret
b) mjestu na kojem se rabe: primjerice terminali (robno-transportni, robno-trgovinski,robno-distribucijski), proizvodne linije i dr.
c) načinu kretanja logističke jedinice: kosa, vertikalna i horizontalna putanja.[9]

Viličar pripada skupini manipulacijskih sredstava koji se u praksi koriste u velikom broju, utolikoj mjeri da kad bi se postavilo pitanje postoji li u suvremenim transportnim procesimaalternativa viličaru, odgovor je barem za sada negativan. Na današnjem stupnju tehničkog razvitka postoje i koriste se razne vrste odnosno tipovi viličara. Njihova primjena i uloga gotovo je nezamjenjiva u većini proizvodnih procesa, na terminalima i u skladištima. U strukturi zastupljenosti najbrojniji su ručni viličari kojih ima oko 85%, a nosivost im je i do 2000 kg.[10]

S obzirom na vrstu pogona, razlikuju se viličari s dizelskim motorom, viličari s Ottovimmotorom uključujući i one s pogonom na plin, i viličari s elektromotorom. Brzina operativnoga kretanja može biti različita što opet ovisi od konkretnih uvjeta. Mogu se naći i podaci o brzini kretanja od 20 km/h. U dizelskih motora snaga je u funkciji namjene i u rasponu je od 15 kW do 75 kW, ali može biti znatno veća. Viličari na elektropogon napajaju se s 12, 24, 36 ili 48 V.

S obzirom na vrstu pogona, sve više dolaze do izražaja viličari s elektropogonom, prije svegazbog poznatih ekoloških prednosti. S obzirom na nosivost, standardni se viličari mogu svrstati na razne načine. Jedna od podjela čelnih viličara je po sljedećim skupinama nosivosti:

a) do 0,8 t
b) od 1 do 1,6 t
c) od 2 do 2,5 t
d) 3 do 3,5 t.[11]

[9] Rajsman, M.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., str. 174
[10] Rajsman, M.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., str. 184
[11] Rajsman, M.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012., str. 185-186

U tvrtci AD Plastik manipulacijska sredstva koja se koriste su čeoni plinski viličari proizvodnje Linde od 2 do 2.5 tona.

U tablici su prikazane ključne tehničkeznačajke navedenih viličara.

Tablica1.Tehničke značajke viličara

TEŽINA	TIP	Dužina/širina	Visina dosega
Q 2,5t	plinski	1200 /120	3300
Q 2 t	plinski	1200 /100	3300



Slika 11: Plinski čeoni Linde viličar

Izvor: http://linde-mh.hr/category/plinski-ceoni-vilicari/

Ukoliko je potrebna manipulacija paleta većih dimenzija, na vilice viličara se postavljaju produžne vilice, pa se zahvati, manipulacije i manevriranja viličarom odvijaju sa većom sigurnosti.Ukupna duljina produžnih vilica iznosi 2380 mm.

5.2 OPĆI OPIS PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Transport tereta obavlja se prijevoznim sredstvima, ali i sredstvima poput traktora i prikolice i dr.

U predmetnoj tvrtci se korististandardni skup vozila koji čine tegljač s poluprikolicom, ukupne dužine do 18 m, nosivosti od 24 do 26tona. Visina tovarnog prostora poluprikolice iznosi 2,60 m.

Tablica2. Tehnički podaci prikolice tegljača

Dužina (mm)	Širina (mm)	Visina (mm)	Nosivost (t)
13600	2450	2600	25



5.3 OPIS UTOVARA GOTOVIH PROIZVODA

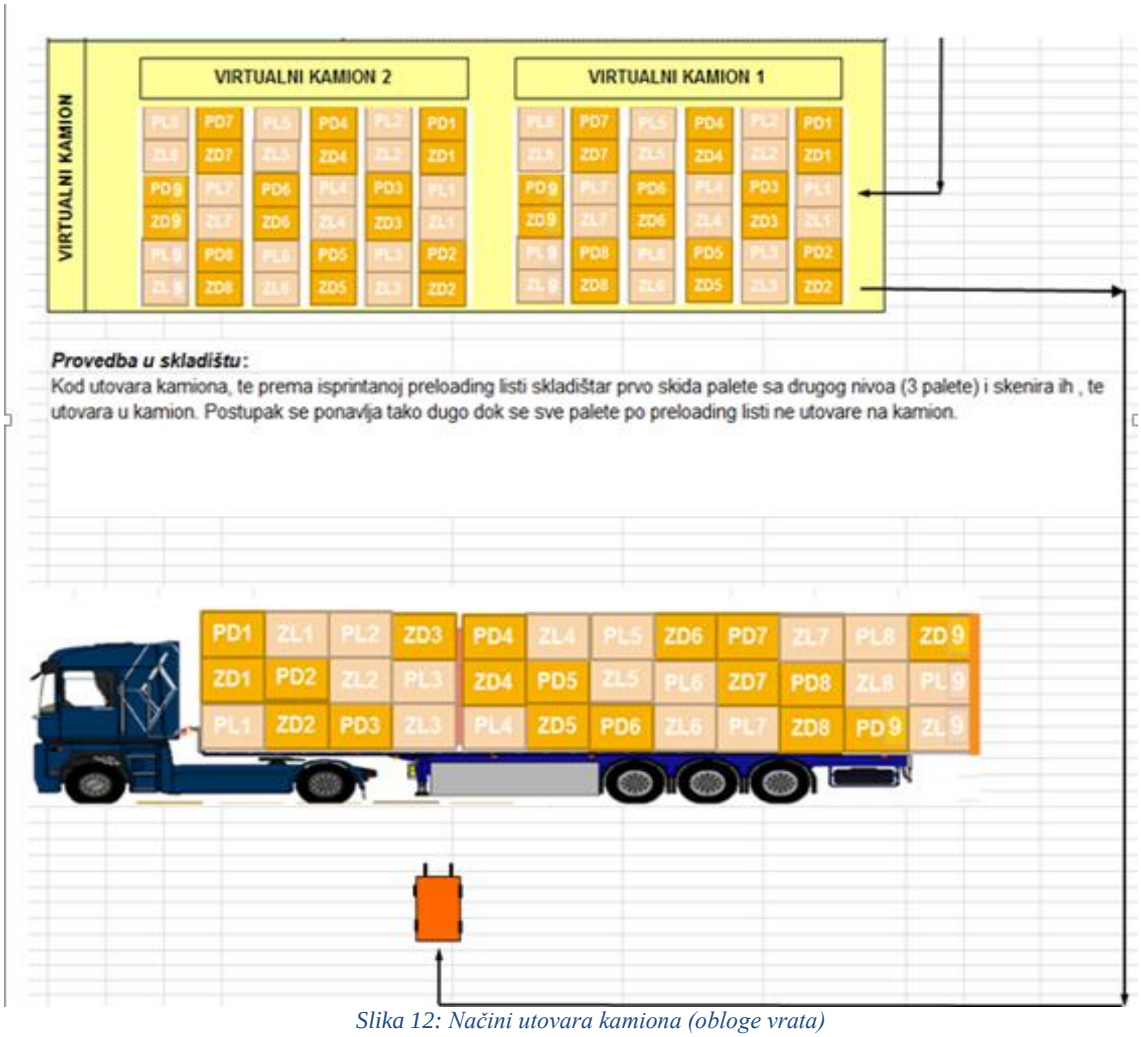
Zahtjevi kupaca za proizvodima predmetne tvrtke je 570 proizvoda dnevno. Jedinični kapacitet prijevoznih sredstava po pojedinim vrstama proizvoda su:

- branici = 78 komada
- capota = 420 komada
- door paneli= 144 komada
- instrumentalne ploče= 220 komada

Prosječna dnevna otprema navedenih proizvoda kupcima je:

- branici = 8 prijevoznih sredstava
- capota =1,5 prijevoznih sredstava, uz dopunu kapaciteta sa branicima branici = 0,5 prijevoznog sredstva
- door paneli=4 prijevozna sredstva
- instrumentalne ploče=3 prijevozna sredstva

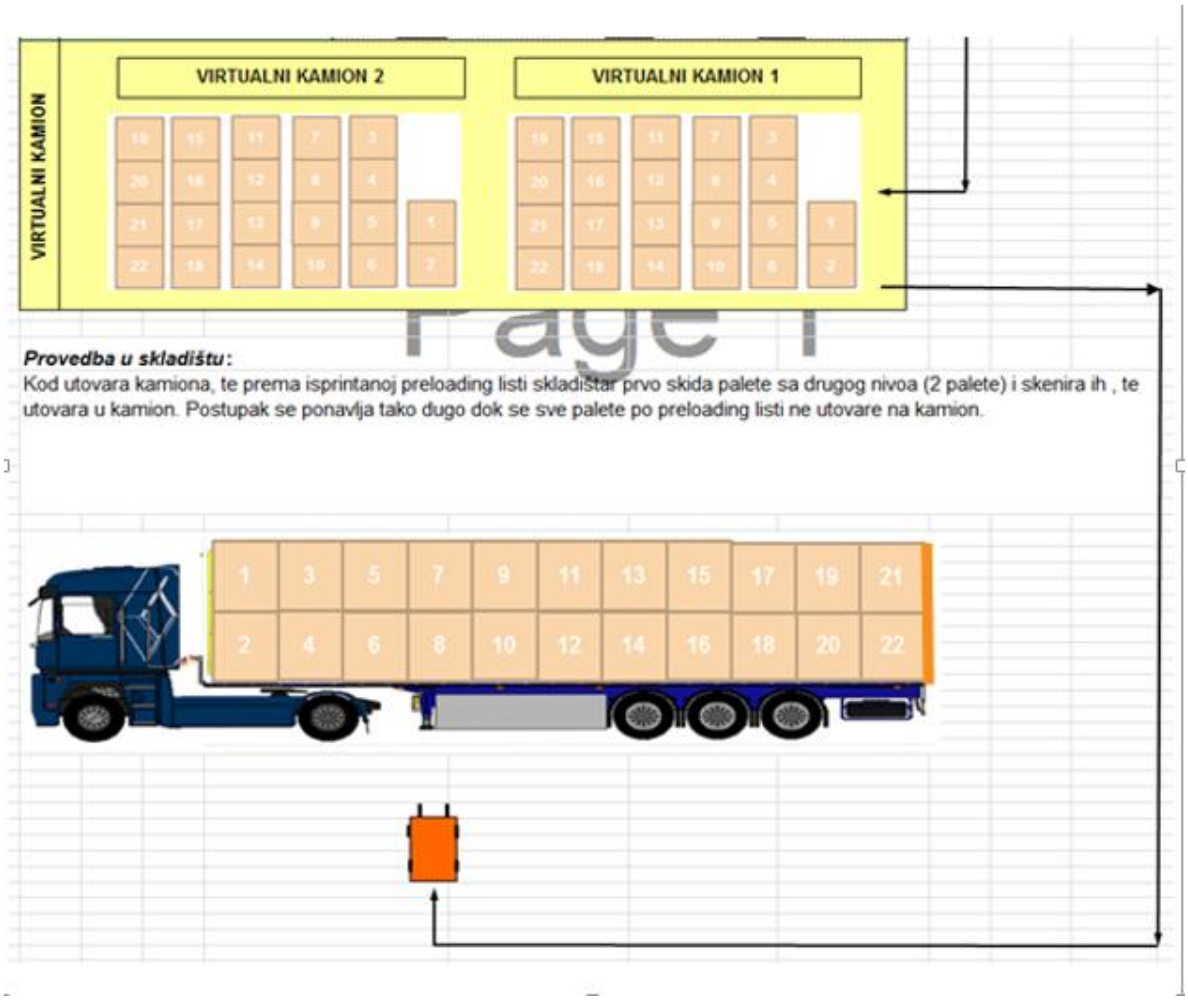
Načini utovara kamiona (obloge vrata) prikazani su na slici:



Slika 12: Načini utovara kamiona (obloge vrata)

Izvor: AD Plastik

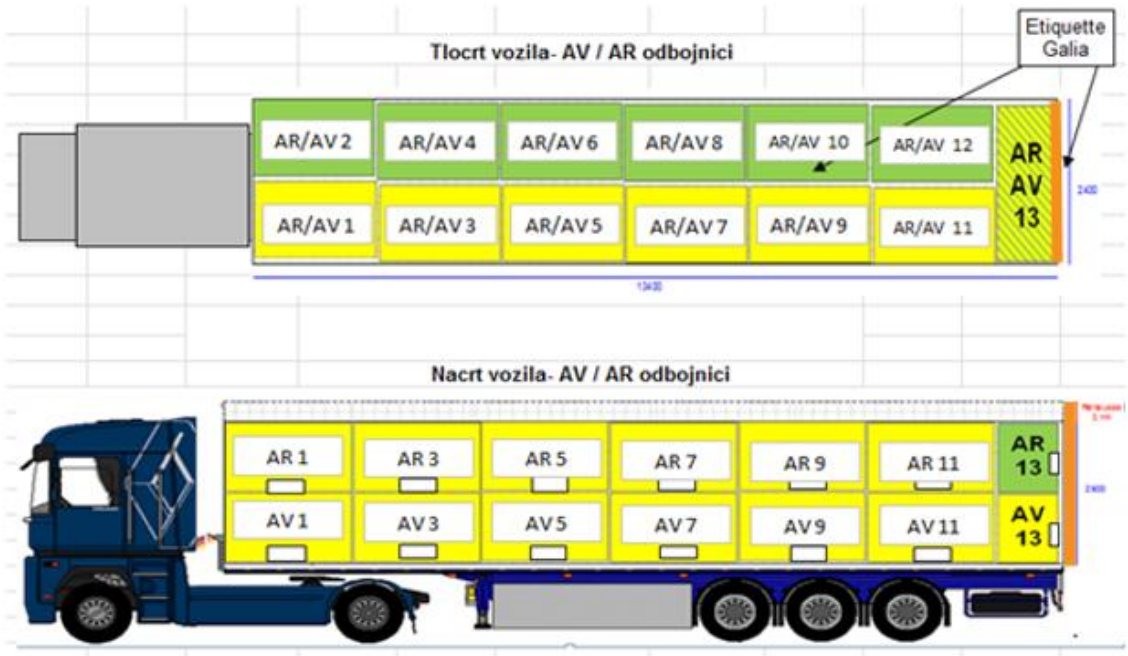
Utovar insturment tabli:



Slika 13: Načini utovara kamiona (instrument table)

Izvor: AD Plastik

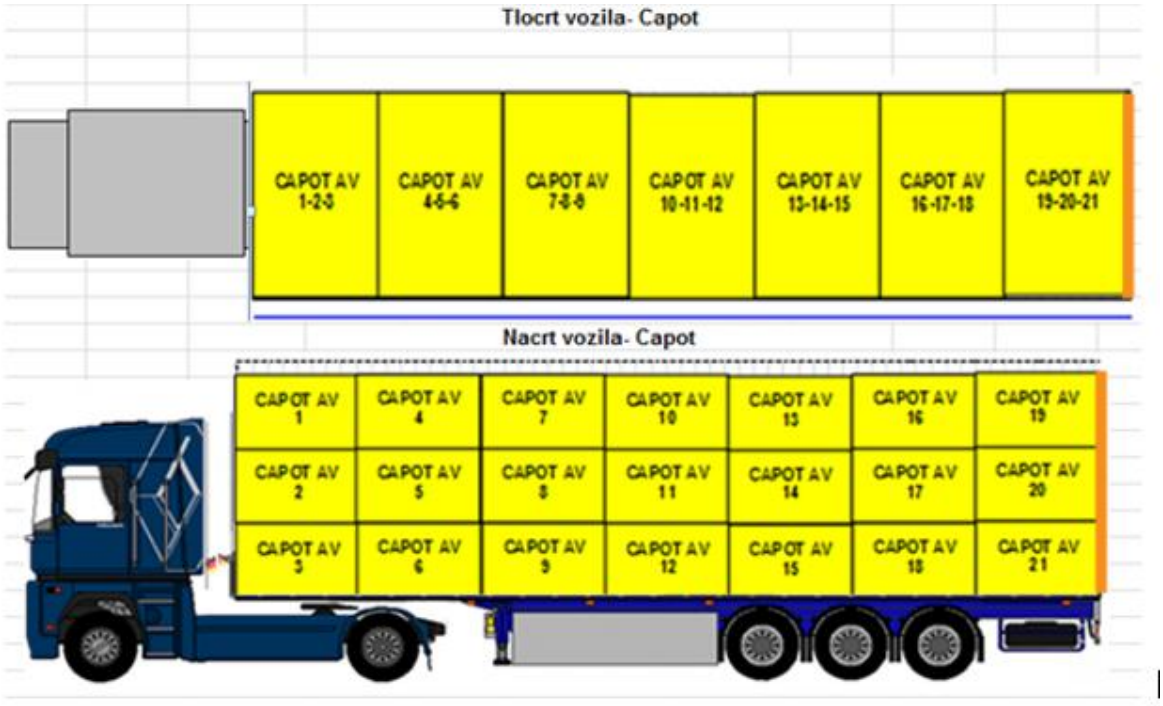
Utovar branika:



Slika 14: Načini utovara kamiona (branici)

Izvor: AD Plastik

Utovar poklopaca prtljažnika :



Slika 15: Načini utovara kamiona (poklopac prtljažnika)

Izvor: AD Plastik

Utovar punih paleta se odvija jako oprezno, kao i vožnja istih. Ne smije, niti bi trebalo dolaziti do naglih okreta vilica viličara, kao ni brzog utovara. Utovar se mora obavljati pod pravim kutem. Vilice vličara moraju biti odignute i u ravnini sa platformom kamiona.



Slika 16: Prikaz utovara paleta u kamion viličarom

Izvor: AD Plastik

6. DEFINIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA PREMA ZAHTJEVIMA KORISNIKA

U ovim prijevoznim procesima prevozio se teret različitih struktura i oblika. Obilježja tereta su detaljnije prikazana u 7.poglavlju. Sav teret složen je na palete, a potom ukrcan viličarima u prijevozna sredstva, ili smješten na virtualno prijevozno sredstvo(ocrtano u skladištu, vidi slike 12, 13, 14 i 15). Pri početku ukrcaja proizvoda u prijevozno sredstvo, ukrcavaju se proizvodi prema prihvaćenom načelu FIFO (first in-first out). Pritom su korišteni čeoni plinski viličari tvrtke Linde.

Palete sa složenim proizvodima su različitih dimenzija, ovisno o proizvodu koji se stavlja na nju, tako su prema obilježjima proizvoda određene dimenzije paleta, koje iznose:

-za branike: 2400 x 1700 x 1000 mm;

-za poklopac prtljažnika: 1200 x 2000 x 1500 mm;

-za instrumentalne ploče: 2400 x 1200 x 1500 mm;

- za obloge vrata: 2400 x 1000 x 1000 mm.

Obilježja proizvoda koja se odnose na njihovu masu poprimaju sljedeće vrijednosti:

- Prednji branici (4.2 kg/kom)
- Zadnji branici (3.55 kg/kom)
- Poklopci prtljažnika (2,6 kg/kom)
- Door paneli (2,25 kg/kom)
- Instrumentalne ploče (5,2 kg/kom)

Tehničke značajke korištenih poluprikolica:

- Dužina 13600 mm
- Širina 2450 mm
- Visina 2600 mm
- Nosivost 25 t

Predmetna tvrtka raspolaže sa šest proizvodnih lokacija od čega su dvije u Hrvatskoj (Zagreb), i po jednu u Sloveniji (Novo Mesto), Rusiji (Samara), Rumunjskoj (Mioveni) i Srbiji (Mladenovac).

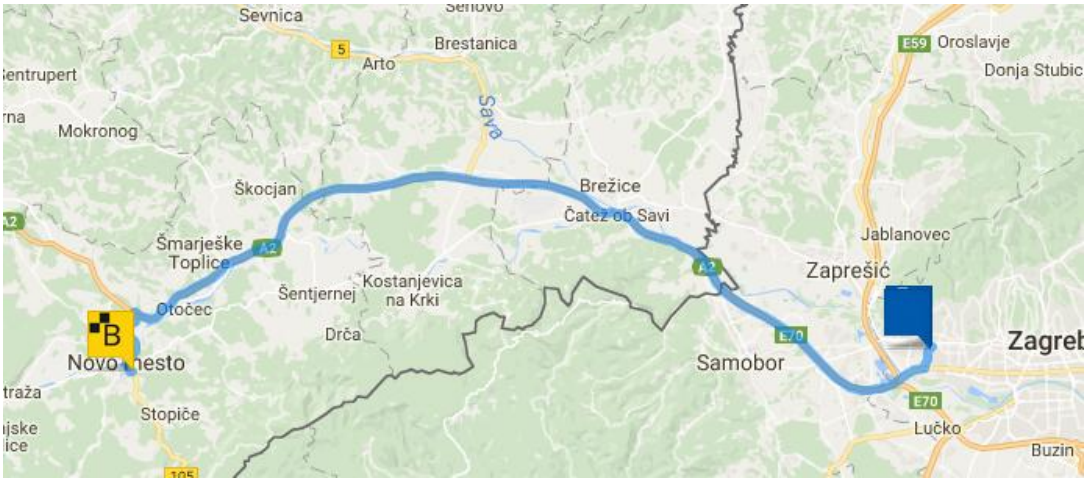
1. ADP ZG1 (Jankomir 5, 10 000 Zagreb) - Hrvatska
2. ADP ZG2 (Jankomir 25, 10 000 Zagreb) – Hrvatska
3. Revoz (Belokranjska cesta 4, 8000 Novo Mesto) – Slovenija
4. ZAO PHR (Krsnoglinski rajon, Zas. Vintai RU 443057 Samara) – Rusija
5. EURO APS s.r.l. (Mioveni, Str.Uzinei nr.2) – Rumunjska
6. ADP d.o.o Mladenovac (Ulica kralja Petra 1 334, Mladenovac) – Srbija

Za potrebe istraživanja uzeta su u obzir dva izvorišta prijevoza (ADP ZG1 i ADP ZG2), dok su odabrana odredišta prijevoza na lokacijama: Revoz, ZAO PHR, EURO APS i ADP Mladenovac.

7. USPOREDNA ANALIZA UČINKOVITOSTI PREDMETNIH PRIJEVOZNIH PROCESA

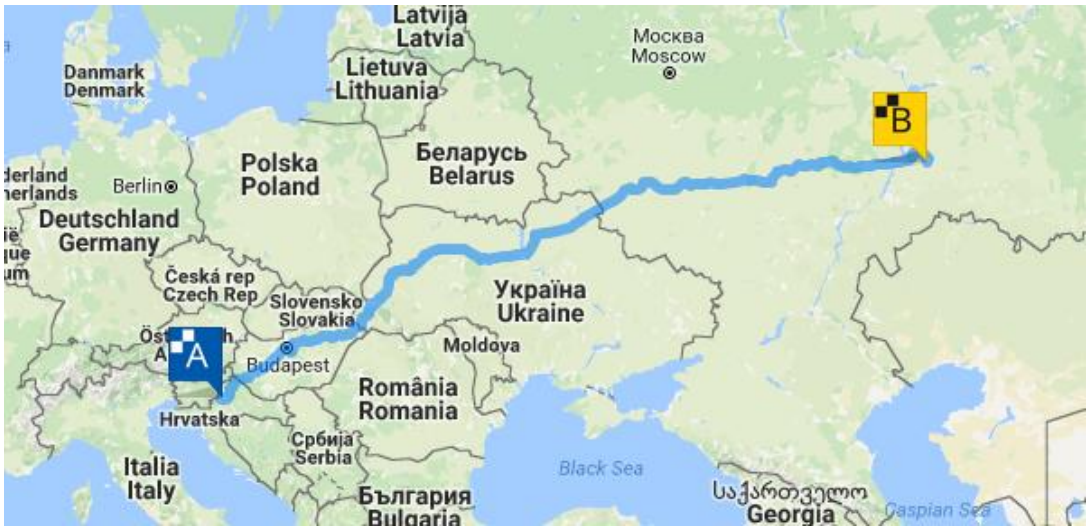
7.1 ITINERARI KRETANJA KAMIONA

Na slikama su prikazani Itinerari kretanja kamiona, na Mireo karti preko stranice HAK-a. Plava linija označuje polazište A i odredište B.



Slika 17: Itinerar kretanja prijevoznog sredstvaZG-NOVO MESTO

Izvor: https://map.hak.hr/?lang=hr&s=mireo;roadmap;mid;I;6;11;0;;1&z=14&c=45.81759735325117,15.958752036094666



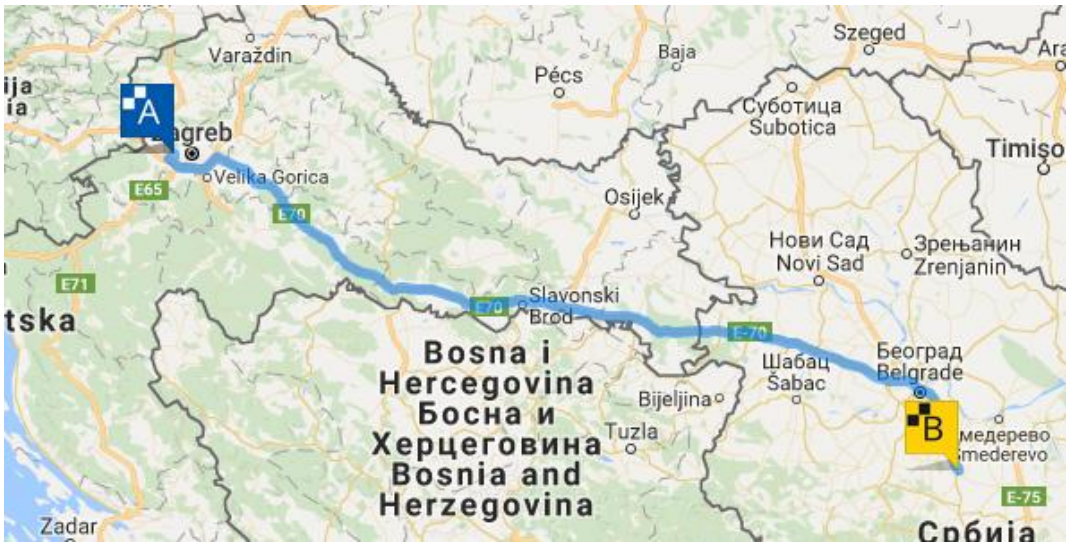
Slika 18: Itinerar kretanja prijevoznog sredstvaZG-RUSIJA

Izvor: https://map.hak.hr/?lang=hr&s=mireo;roadmap;mid;I;6;11;0;;1&z=14&c=45.81759735325117,15.958752036094666



Slika 19: Itinerar kretanja prijevoznog sredstva ZG-RUMUNJSKA

Izvor: https://map.hak.hr/?lang=hr&s=mireo;roadmap;mid;I;6;11;0;;1&z=14&c=45.81759735325117,15.



Slika 20: Itinerari kretanja prijevoznog sredstva ZG-SRBIJA(Mladenovac)

Izvor:
https://map.hak.hr/?lang=hr&s=mireo;roadmap;mid;I;6;11;0;;1&z=14&c=45.81759735325117,15.958752036094666

7.2 DETALJNA ANALIZA POJEDINIH PROCESA

U tablici analize procesa obrta se nalaze navedeni parametri, relacija(određena polazišta i dolazišta), aktivnosti koje se obavljaju (ukrcaj, iskrcaj ili prijevoz), vrijeme potrebno za određenu aktivnost, nosivost robe koja se prevozi u kamionu, te prosječna brzina kamiona na njegovom putu.

Tablica 3. Analiza procesa obrta

REDNI BR.	RELACIJA	AKTIVNOST	VRIJEME(min)	MASA TERETA (t)	PROSJEČNA BRZINA (km/h)
		Ukrcaj	30		
1.	ADP ZG1 – REVOZ	Prijevoz	49	21.458	50
		Iskrcaj	30		
		Ukrcaj	30		
2.	ADP ZG2 – REVOZ	Prijevoz	47	23.770	50
		Iskrcaj	30		
		Ukrcaj	30		
3.	ADP ZG1 - ZAO PHR	Prijevoz	2160	24.000	50
		Iskrcaj	30		
		Ukrcaj	30		
4.	ADP ZG2 - EURO APS s.r.l.	Prijevoz	624	19.700	50
		Iskrcaj	30		
		Ukrcaj	30		
5.	ADP ZG1 - ADP d.o.o Mladenovac	Prijevoz	250	19.600	50
		Iskrcaj	30		
		Ukrcaj	30		
6.	ADP ZG2 - ADP d.o.o Mladenovac	Prijevoz	248	20.100	50
		Iskrcaj	30		

Na temelju podataka iz niže navedene tablice može se vidjeti kolika su vremena ukupnog vremena trajanja obrta i ukupno pređenog puta vozila angažiranog na obrtu.

Može se primjetiti da je za neke relacije potrebno manje vrijeme vožnje tijekom obrta, kao i ukupno vrijeme trajanja obrta, dok je za neke druge to vrijeme puno veće. Uzima se za primjer 1. i 3. Kod 1. vrijeme vožnje je 49 mim, a ukupno vrijeme trajanja obrta iznosi 109 min, dok za 3. ta vremena iznose 2160 min te 2220 min. Razlika između ta dva slučaja je 50 i 60 min, što pokazuje da je 3.slučaj pogodniji uzevši u obzir da je u 3.slučaju udaljenost puno veća nego u 1.

Tablica 4: Parametri obrta

	Vrijeme trajanja nulte vožnje prijvoznog sredstva tijekom obrta	Vrijeme vožnje tijekom obrta	Vrijeme ukrcaja robe tijekom prvog obrta	Ukupno vrijeme trajanja obrta:	Nulti pređeni put u vozila angažiranog na obrtu	Pređeni put tijekom prijevoza proizvoda u okviru prvog obrta	Prazno pređeni put u okviru prvog obrta	Ukupno pređeni put vozila angažiranog na prvom obrtu
	to1 = tnulte vožnje1	tv1 = tvvožnje 1	tukrcaja/iskrcaja 1 = tukrcaja 1 + tiskrcaja 1	To 1 = to1+ tv1 + tukrcaja/iskrcaja 1	Lo1 = Lnulte vožnje 1	Lt1 = Lprijevoz 1	Lp1 = Lukrcaja	L1= Lo1 + Lt1 + Lp1
1.	0	49	60	109	0	70,22	0	72,22
2.	0	47	60	107	0	69,1	0	71,1
3.	0	2160	60	2220	0	3106,58	0	3108,58
4.	0	624	60	684	0	908,07	0	911,07
5.	0	250	60	310	0	457,65	0	459,65
6.	0	248	60	308	0	456,53	0	459,53

Uz koeficijent angažiranosti tijekom jednog dana, za prijevozna sredstva možemo pratiti i koeficijent iskorištenosti vremena na radu za sva vozila u voznom parku. Koeficijent vremena na radu odnos vremena provedene u vožnju kroz vrijeme provedeno u radu.

Tablica 5: Koeficijenti vremenske analize $\alpha_{ad}\alpha_{v}$

	Hr= to / 60	αad= Hr/24	Hv= tv / 60	αv= Hv / Hr
1.	109/60 = 1, 816	1,816 / 24 = 0,0756	49/60 = 0,816	0,816/ 1,816= 0,449
2.	107/ 60 = 1,783	1,783/ 24 = 0,0743	47 / 60 = 0,783	0,783/ 1,783= 0,439
3.	2220/ 60 = 37	37 / 24 = 1,542	2160 / 60 = 36	36/ 37 = 0,973
4.	684/ 60 = 11.4	11,4 / 24 = 0,475	624 / 60 = 10,4	0,73 / 11,4 = 0,064
5.	310/ 60 = 5,167	5,167 / 24 = 0,2152	250 / 60 = 4,167	4,167/ 5,167 = 0,806
6.	308/ 60 = 5,133	5,133 / 24 = 0,2138	248 / 60 = 4, 133	4, 133/ 5,133 = 0,805

U tabilici su prikazane vrijednosti Hr (ukupnh sati prijevoznog sredstva provedeni u prijevoznom procesu rada). Kao i u prethodnom slučaju, u 3.slučaju je najveća vrijednost, ali je u 2 slučaju najmanja. U 2. se prevoze stražnji branici, dok se u 3.slučaju prevoze poklopci prtljažnika. Vrijednost koeficijenta iskorištenja vremena na radu uvelike ovisi o udaljenostima prijevoza, primijenjenoj tehnologiji ukrcaja i iskrcaja, količini tereta tijekomsvake vožnje, nazivnoj nosivosti prijevoznih sredstava, prometnoj brzini, prometnim uvjetima itd.

7.3 KOEFICIJENTI PRIJEĐENOG PUTA $\beta\beta_N$

Koeficijent (β) ukazuje na iskorištenostprijeđenog puta glede pojave supstrata na prijevoznom sredstvu, bez obzira na to ukojoj je mjeri iskorištena nazivna nosivost.

L_t - put koje prijevozno sredstvo prođe pod opterećenjem

L- ukupni put koje prijeđe prijevozno sredstvo

Sa stajalištaiskorištenosti nazivne nosivosti, optimalan je onaj prijevozni proces u kojemu jepostignuta puna iskorištenost nazivne nosivosti. To se u praksi rijetko događa; češće jeprijevozno sredstvo potkapacitirano, prekapacitirano ili uopće nije opterećeno. Akoprijevozno sredstvo nije opterećeno, tada ostvaruje samo djelomične učinke.[12]

Tablica 6 :Koeficijenti prijeđenog puta $\beta\beta_N$

□	β=Lt/t = Lt/(Lt+ Lp + L0)
1.	Lt1 / L1 = 70,22/72,22=0,9723
2.	Lt2 / L2 = 69,10/71,10=0,9718
3.	Lt3 / L3 = 3106,58/3108,58=0,999
4.	Lt4 / L4 = 908,07/911,07=0,996
5.	Lt5 / L5 = 457,64/459,65=0.995
6.	Lt6 / L6 = 456,53/459,53=0.993

Rezultati dobiveni tablicom ukazuju da 3. ima skoro 100 % iskorištenje prijeđenog puta, što znači da ostvaruje skoro 100% učinak. No, temeljem ove analize može se vidjeti da sve vrijednosti variraju unutar 99,3 – 99 % učinka što je jako dobar rezultat.

7.4 KOEFICIJENTI ISKORIŠTENJA NAZIVNE NOSIVOSTI $\gamma_s\gamma_D$

Koeficijent statičkog opterećenja prijevoznog sredstva je količnik koji se dobije dijeljenjem stavarne i moguće (nazivne) nosivosti.

q_λ - stvarna količina suprstrata na prijevoznom sredstvu tijekom jedne vožnje

qn- nazivna nosivost prijevoznog sredstva

[12]Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002. str. 207.

Tablica 7 : Koeficijenti iskorištenja nazivne nosivosti $\gamma_s\gamma_D$

	$\gamma s_\lambda = q_\lambda / qn$
1.	21458 / 25000= 0.858
2.	23770 /25000= 0,951
3.	24000 / 25000 = 0.96
4.	19700 / 25000 = 0,788
5.	19600 / 25000 = 0.784
6.	20100 / 25000 = 0,804

U ovoj tablici se vide razlike između navedenih procesa prijevoza. Najpogodniji je 3.slučaj, dok je najlošiji rezultat kod 4.slučaja. u 3. se prevoze poklopci prtljažnika, dok u 4. door panelin tj.obloge za vrata.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja korisne nosivosti prijevoznog sredstva je količnik koji se dobije dijeljenjem ostvarenog i mogućega prometnog učinka.

$\gamma d = (q_\lambda * L_{st\,\lambda}) / (q_n * L_{st\,\lambda})$

$L_{st\,\lambda}$ - srednja udaljenost vožnje s teretom pri radu jednog prijevoznog sredstva

$n\lambda$ - broj vožnji s teretom

$L_{st\,\lambda} = L_t / n\lambda$

Tablica 8:Srednja udaljenost vožnje s teretom pri radu jednog prijevoznog sredstva

	$L_{st\,\lambda} = L_t / n\lambda$ (km)
1.	70,22 / 1 = 70,22
2.	69,10/ 1 =69,10
3.	3106,58/ 1 =3106,58
4.	908,07 / 1 =908,07

5.	457,65 / 1 = 457,65
6.	456,53/ 1 =456,53

Kao što se može i vidjeti po tablici, najveću udaljenost s teretom prešlo je 3.prijevozno sredstvo sa 3106,58, dok je najkraću prešlo 2.(zadnji branici).

Tablica 9:Koeficijent dinamičkog iskorištenja korisne nosivosti prijevoznog sredstva

	$\gamma d1 = (q_{\lambda 1} * L_{st\,\lambda\ 1}) / (q_{n\,1} * L_{st\,\lambda\,1})$
1.	(21458*70,22) / (25000*70,22) = 1,165
2.	(23770*69,10) / (25000*69,10) = 0,9508
3.	(24000 * 3106,58) / (25000* 3106,58) = 0,96
4.	(19700 * 908,07) / (25000 * 908,07) = 0,788
5.	(19600* 457,65) / (25000* 457,65) = 0,784
6.	(20100 * 456,53) / (25000* 456,53) = 0,804

Dobije se dijeljenjem ostvarenog i mogućega prometnog učinka. Toznači da za razliku od koeficijenta statičnog iskorištenja nazivne nosivosti koji sedobiva s pomoću stvarne količine prevezene robe, koeficijent dinamičnog iskorištenjanazivne nosivosti uključuje ne samo stvarno prevezenu robu, nego i udaljenosti nakojima se roba prevozi. [13]

Analiza nazivne nosivosti prijevoznihsredstava (q)

Osnovno je pitanje koje se nameće u vezi s djelovanjem prijevoznih sredstava: je liučinak na razini mogućeg i očekivanog. Pritom bi trebalo smatrati optimalnima oneuvjete u kojih je zadovoljenoUmax = Lt * qn; odnosno Umax = β * L * qn

[13]Županović I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnihznanosti, Zagreb, 2002. str. 213

Ti će modeli bit zadovoljeni ako je prijevozno sredstvo optimalno opterećeno. Akonije, pojavit će se manji učinak od mogućeg. Mjerenje odstupanja opterećenja odnosnoiskorištenosti nazivne nosivosti prema nazivnom opterećenju postiže se analizomkoeficijenata poznatih pod nazivom koeficijenti statičnog i dinamičnogiskorištenja.

Tablica 10: Analiza korisne nosivosti prijevoznih sredstava q

	Umax = Lt * qn; Umax = β * L * qn
1.	70,22 * 25000 = 1 755500
2.	69,10 *25000 = 1 727 500
3.	3106,58 *25000 = 77 664 500
4.	908,07 *25000 = 22 701 750
5.	457,65 *25000 = 11 441 250
6.	456,53 *25000 = 11 413 250

Kao i u prethodnim analizama i u ovoj vidimo da 3. slučaj daleko prednjači nad drugima, što je samo posljedica puta koji je u odnosu na druge, puno veći, stoga su idobiveni razultati takvi.

Proizvodi koji su uspoređivani su prijevoz prednjih branika (4,2kg/kom ; ukupno 21458 kg), zadnji branici (3,55 kk/kom; ukupno 23770 kg), poklopci prtljažnika (2,6 kg/kom ; ukupno 24000 kg), obloge za vrata (2,25 kg/kom ; ukupno 19700 i 19600 kg – korišteno u 4.i 5. procesu) te instrumentalne ploče(5,2 kg/kom; ukupno 20100 kg).

8. ZAKLJUČAK

U ovom radu razmatran je utjecaj obilježja tereta na planiranje prijevoznih procesa.Za potrebe analize uzete su značajke tereta, manipulacijskih sredstava kao i prijevoznih sredstava.

Za učinkovito obavljanje prijevoznog procesa potrebno je dobro poznavati tehničke karakteristike prijevoznih sredstava ali isto tako i manipulacijskih sredstava. Čak i male razlike uznačajkama mogu utjecati na sposobnost obavljanja nekog transporta.Jedna od takvih značajki je nazivna nosivost. Stoga je vrlo važno planirati unaprijed i posjedovati prijevozna sredstva različitih karakteristika.

Uspoređeni su procesi prijevoza za slijedeće proizvode: prednji branici (4,2kg/kom ; ukupno 21458 kg), zadnji branici (3,55 kk/kom; ukupno 23770 kg), poklopci prtljažnika (2,6 kg/kom ; ukupno 24000 kg), obloge za vrata (2,25 kg/kom ; ukupno 19700 i 19600 kg – korišteno u 4.i 5. procesu) te instrumentalne ploče(5,2 kg/kom; ukupno 20100 kg).

Što se tiče rezultata, rezultati analize prijevoznoga procesa pokazuju da je iskoristivost vremena za svako prijevozno sredstvo različito, u prvom slučaju iskoristivost je 44,9%, drugom 43,9%, trećem 97,3 %, četvrtom 64,0 %, te 80,6 i 80.5 % u petom i šestom slučaju. Tu se može primjetiti da su u prva dva slučaja vrijednosti iskoristivosti i manje od 50 %.

Obzirom da se ona kreću rutama višestruko manje kilometraže to je i očekivan rezultat, uz to utovari i istovari kamiona traju po pola sata, što dodatno utječe na krajnji rezultat. Suprotno tome, koeficijent iskorištenosti prijeđenog puta je na i više nego zadovoljavajućoj razini, obzirom da sve vrijednosti variraju od 97-99% (97,23 %, 97, 18%, 99,9%, 99,6%, 99,5% i 99,3 %). Prijevozni put je dobro utvrđen i osigurava optimalne troškove.

U svim dosada navedenim tablicama dolazi se do zaključka da 3.slučaj daleko prednjači nad drugima po rezultatima. To je u velikoj mjeri što ima duži put od drugih, no to ne mora nužno i značiti da je taj proces učinkovitiji od drugih, obzirom da prelazi veću udaljenost troši i veću količinu goriva pa samim time gubi na troškovima transporta.

LITERATURA

1. Županović I.: **Tehnologija cestovnog prometa**, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1998.
2. Rajsman, M.: **Tehnologija cestovnog prijevoza**, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
3. Županović Ivan: **Tehnologija cestovnog prijevoza**, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2002.

Ostali izvori:

4. Bilješke s predavanja kolegija Tehnologija cestovnog prometa, akademska godina 2015./2016.
5. Podaci tvrtke AD Plastik

Internetski izvori:

6. http://map.hak.hr
7. http://maps.mireo.hr/GelinX

POPIS KRATICA, TABLICA, SLIKA, GRAFIKONA I SHEMA

POPIS TABLICA

Tablica 1: Tehnički podaci prikolice tegljača 19
Tablica 2: Tehnički podaci prikolice tegljača 19
Tablica 3: Analiza procesa obrta 29
Tablica 4: Parametri obrta 30
Tablica 5: Koeficijenti vremenske analize $\alpha_{ad}\alpha_v$ 30
Tablica 6:Koeficijenti prijeđenog puta $\beta\beta_N$ 31
Tablica 7: Koeficijenti iskorištenja nazivne nosivosti $\gamma_S\gamma_D$ 32
Tablica 8:Srednja udaljenost vožnje s teretom pri radu jednog prijevoznog sredstva 32
Tablica 9: Koeficijent dinamičkog iskorištenja korisne nosivosti prijevoznog sredstva 33
Tablica 10: Analiza korisne nosivosti prijevoznih sredstava q 33

POPIS SLIKA

Slika 1 Klasifikacija robe za statistiku prijevoza – NST 2007 3
Slika 2 Renault Twingo prednji i stražnji branik 7
Slika 3 Renault Twingo poklopac prtljažnika 7
Slika 4 : Obloge vrata 8
Slika 5: Instrument tabla 8
Slika 6: Upute za skladištenje 10
Slika 7: Bojanje poklopaca prtljažnika robotskom rukom 11
Slika 8: Kartonska kutija za skladištenje gotovih proizvoda 14
Slika 9.: Značenje palete kao transportnog uređaja 15
Slika 10: Palete 15
Slika 11: Plinski čeoni Linde viličar 18
Slika 12: Načini utovara kamiona (obloge vrata) 20
Slika 13: Načini utovara kamiona (instrument table) 21
Slika 14: Načini utovara kamiona (branici) 22
Slika 15: Načini utovara kamiona (poklopac prtljažnika) 23
Slika 16: Prikaz utovara paleta u kamion viličarom 24
Slika 17 : Itinerari kretanja prijevoznog sredstva 28
Slika 18 : Itinerari kretanja prijevoznog sredstva 28
Slika 19 : Itinerari kretanja prijevoznog sredstva 28
Slika 20 : Itinerari kretanja prijevoznog sredstva 28