Utjecaj značajki teretno-manipulacijskih jedinica na planiranje prijevoznih procesa

Malenica, Mate

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:119:253672

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Mate Malenica

UTJECAJ ZNAČAJKI TERETNO-MANIPULACIJSKIH JEDINICA NA PLANIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2016.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

UTJECAJ ZNAČAJKI TERETNO MANIPULACIJSKIH JEDINICA NA PLANIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA

FREIGHT-HANDLING UNITS FEATURES IMPACT ON TRANSPORT PROCESSES' PLANNING

Mentor: mr. sc. Veselko Protega

Student: Mate Malenica 0135231436

Zagreb, rujan 2016.

UTJECAJ ZNAČAJKI TERETNO-MANIPULACIJSKIH JEDINICA NA PLANIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA

SAŽETAK

Teretno-manipulacijska jedinica je sastavljena od više manjih cjelina tereta, a koje su povezane u jednu cjelinu. Navedene su njihove značajke kao i obilježja tereta koji su prevezeni tijekom tri različita obrta prijevoznih sredstava. Pored prijevoznih sredstava, važnu ulogu imaju i manipulacijska sredstva s pripadajućim napravama za rukovanje teretom, te su opisane i njihove značajke. Potom je provedena usporedna analiza učinkovitosti ostvarenih prijevoznih procesa, pri čemu su za sve vrste procesa određene ocjene učinkovitosti. Svim trima obrtima su u konačnici, temeljem ocjena pojedinačnih procesa dodijeljene sveukupne ocjene uspješnosti.

KLJUČNE RIJEČI: teretno-manipulacijska jedinica, roba, teret, prijevozna sredstva, manipulacijska sredstva, usporedna analiza učinkovitosti, ocjene

FREIGHT-HANDLING UNITS FEATURES IMPACT ON TRANSPORT PROCESSES' PLANNING

SUMMARY

Freight-handling units are composed of smaller cargo units which are incorporated in one whole. Freight and goods features of three different turnovers are mentioned. Beside transport vehicles, manipulation devices also have an important role with appropriate handling devices. There are also defined and described their features. A comparative analysis of the transport processes' effectiveness was conducted where all kinds of processes efficiency ratings were defined. Finally, overall performance evaluation was given to each turnover, based on the assessment of their individual processes.

KEY WORDS: freight-transport units, goods, handling, transport vehicles, manipulation devices, effectivness, analysis, grade

SADRŽAJ:

1. UVOD 1
2. OPIS OBILJEŽJA TERETA U FUNKCIJI PREDMETA PRIJEVOZA 2
3. OPIS STRUKTURE TERETNO-MANIPULACIJSKIH JEDINICA 5
3.1 PALETE 5
3.2 PAKETI 9
3.3 KONTEJNERI 11
3.4 IZMJENJIVI TRANSPORTNI SANDUK 14
4. ANALIZA ZNAČAJKI AMBALAŽE I TERETNO-MANIPULACIJSKIH JEDINICA 15
4.1 DRVO ZA OGRJEV 15
4.2 PIVO 16
4.3 KNAUF-MATERIJAL 17
5. ANALIZA ZNAČAJKI PREDMETNIH MANIPULACIJSKIH I PRIJEVOZNIH SREDSTAVA 18
5.1 MANIPULACIJSKA SREDSTVA 18
5.1.1 HIDRAULIČNA DIZALICA 18
5.1.2 VILIČAR LINDE H16D 19
5.1.3 VILIČAR HYSTER H 9.00 XL 20
5.2 PRIJEVOZNA SREDSTVA 21
5.2.1 MERCEDES 814 ECO POWER SA KRANOM 21
5.2.2 VOZILO MAN 8.163 LC 22
5.2.3 IVECO EUROCARGO 120E23R 23
6. DEFINIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA PREMA ZAHTJEVIMA KORISNIKA 24
7. USPOREDNA ANALIZA UČINKOVITOSTI PREDMETNIH PRIJEVOZNIH PROCESA 33
8. ZAKLJUČAK 37
POPIS LITERATURE 39
POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA 40
POPIS SLIKA: 40
POPIS TABLICA: 40
POPIS GRAFIKONA: 40

1. UVOD

Transport je jedna od najvažnijih gospodarskih djelatnosti kako danas tako i u prošlosti. Gospodarska djelatnost premještanja, prijevoza, prijenosa robe i putnika svim vrstama vozila na svim putevima. Cestovni promet se dijeli na putnički i teretni prijevoz. Rad će se fokusirati na teretni (robni) prijevoz, odnosno prijevoz različitih vrsta robe koristeći različita prijevozna sredstva. Cilj rada je ocjena učinkovitosti predmetnih procesa pomoću usporedne analize.

U drugoj cjelini opisan je supstrat u funkciji predmeta prijevoza, struktura tereta po vrstama, te njegova osnovna i specifična obilježja.

Treća cjelina prikazuje vrste teretno-manipulacijskih jedinica, njihove specifikacije, obilježja i namjenu.

Četvrta cjelina prikazuje odabrani teret za pojedine procese zajedno sa svojim specifičnostima i teretno-manipulacijske jedinice koje će se koristit u prijevozu.

U petoj cjelini prikazana su predmetna prijevozna sredstva, njihove tehničke značajke i razlikovna obilježja. Također su opisana manipulacijska sredstva koja će dopremati teret do mjesta utovara/istovara, te obavljati ukrcaj, odnosno iskrcaj.

U šestoj cjelini definirani prijevozni procesi u skladu sa zahtjevima korisnika, određeni su optimalni itinerari, te su za svaki proces iskazani osnovni pokazatelji vremenske, prostorne i kapacitivne učinkovitosti. U konačnici su usporednom analizom složenih pokazatelja predmetnih procesa definirane ocjene učinkovitosti procesa i utjecaja teretno-manipulacijskih jedinica na te ocjene.

Na kraju su rezimirane dobivene ocjene učinkovitosti predmetnih procesa, obrazložen je utjecaj značajki teretno-manipulacijskih jedinica u odnosu na tehničke značajke manipulacijskih i prijevoznih sredstava, te je ocjenjena njihova međusobna kompatibilnost.

2. OPIS OBILJEŽJA TERETA U FUNKCIJI PREDMETA PRIJEVOZA

Teret predstavlja korisni proizvod ljudskog rada koji zadovoljava čovjekovu potrebu te se može vršiti razmjena na tržištu. Svaki prometni pojam ima svoju definiciju i svoja obilježja pa tako i teret odnosno roba. Vrijednost robe određuje količinu društvenog radnog vremena. Također roba mora zadovoljiti određenu ljudsku potrebu. Postoje dvije vrste tereta(teret neposredne potrošnje i teret trajne potrošnje). Teret neposredne potrošnje je onaj teret koji se potroši jednom upotrebom. U tu grupu tereta možemo svrstati namjernice, žitarice i goriva. U terete trajne potrošnje spadaju automobili, namještaj, određeni građevni materijal i drugo. Kad se govori o strukturi robe kao obilježju važno je spomenuti klasifikacija na robne skupine. Robne skupine [1]se dijele na:

1. ugljen, rude, građevni materijali, obrađeno i neobrađeno drvo, ogrjevno drvo, nemetali i repa (ukupno sedam vrsta robe).
2. papir, cement, gnojivo, stočna hrana i ostala roba (ukupno pet vrsta robe)
3. voće i povrće i prehrambena roba (dvije vrste robe).
4. žitarice
5. pripada plinsko ulje (nafta)
6. metalurgija

Pri tome se mora imati na umu da svrstavanje supstrata u pripadajuće homogene skupine nije trajno obilježje. Kod nekih proizvoda može nastati i posebna obilježja koja mogu utjecati na prestrukturiranje. Prometni tehnolozi nisu uspjeli istražiti optimalnu strukturu robnih skupina za sve vrste robe i sve uvjete i na osnovi toga došli do količina pojedinih vrsta robe.

Struktura tereta se razlikuje ovisno o pripadnosti pojednim tehnologijama prijevoza. Stoga tu postoji podjela u četiri skupine (A,B,C,D). Gleda se pogodnost prijevoza robe u kontejnerima. Stoga roba iz robne skupine A nije pogodna za prijevoz u kontejnerima. To je masovna roba koja se prevozi nepakirana, u velikim i specialnim prijevoznim sredstvima, a koja se manipulira posebnom mehanizacijom. Zbog svojih težinskih i volumenskih svojstava,

[1] Robne skupine- I.Županović: Tehnologija cestovnog prijevoza

ta roba nije pogodna za prijevoz u kontejnerima. Roba iz robne skupine B uvjetno pogodna. To je roba male vrijednosti te zbog mase i svojih dimenzija nije prikladna za slaganje u kontejnere. Grupa C traži primjenu namjenskih kontejnera, a grupa D je idealna za kontejnerski prijevoz. Uglavnom obuhvaća teret visoke vrijednosti koji zahtijevaju skupo pakiranje i brz prijevoz. Prijevoz tih vrsta robe, zbog velike mogućnosti od oštećenja, izložen je visokim troškovima za osiguranje.

Također teret možemo podijeliti prema značajkama koje su važne za tehnologiju prijevoza. Stoga ima:

- generalni teret
- masovni teret(rasuti teret i tekući teret).

Generalni teret uključuje skup komadnih tereta neovisno o veličini, načinu slaganja ili obliku. Za generalni teret duvijek je bio problem u prijevozu, osobito kod razvoja suvremenih sredstava za prijevoz i manipuliranje teretom. Može se pročitati da generalni teret nije sklon primjeni modernih i suvremenih sredstava i tehnologija, ali tomu bi trebalo nadodati da je moderna tehnologija zapravo u osnovi posljedica postojanja prije svega generalnog tereta. Sami generalni teret možemo podijeliti na:

- klasični generalni teret
- ostali komadni teret

Klasični generalni teret je onaj teret koji nepremašuje svojom masom 500 kg i $3m^3$ te je posebno pakiran u jedinice . Najviše je bio u upotrebi do pojave modernih tehnologija u tehnologiji cestovnog prijevoza. Klasični generalni teret se najčešće prevozio u kontejnerima, omotima, balama, vrećama i slično.

Rasuti teret je podskupina masovnog tereta. Homogenog je sastava. Utovara se u prijevozno sredstvo bez ambalaže u rasutome stanju odakle mu i naziv. Jednostavan mu je ukrcaj i iskrcaj te se mogu ostvariti visoki prijevozni učinci. Primjeri rasutog tereta su: žitarice(ječam, zob, pšenica, kukuruz, raž), rude(boksit), ugljen i koks.

Žive životinje i vangabaritni tereti spadaju u posebnu skupinu.

Obilježja tereta su također i vrijednost tereta, stupanj dorade, kvaliteta, način rukovanja i svojstva tereta.

Teret po svojoj vrijednosti može biti:

- niskovrijedni
- srednjevrijedni
- visokovrijedni

Stoga najbolji pokazatelj vrijednosti je cijena tereta i adekvadno osiguranje i pakiranje tereta.

Prema stupnju dorade teret se može podijeliti na:

- sirovine[2]
- poluproizvodi ili međufazni proizvodi
- gotovi(finalni) proizvodi: prirodni, umjetni, sintetski, sredstva za rad i privatnu potrošnju

Teret s obzirom na kvalitetu:

- iznimno dobre kvalitete
- dobre kvalitete
- srednje kvalitete
- donje razine kvalitete

Teret s obzirom na svojstva:

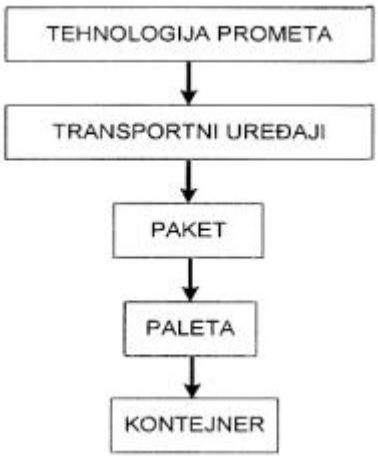
- agregatno stanje(plinovito,tekuće,čvrsto)
- osjetljivost (na vlagu, kisik, koroziju, miris)
- mehaničko svojstvo (elastični, krhki, žilavi, tvrdi)

U obrtu A prevozit će se drvo za ogrijev koje spada u prvu robnu skupinu kao i građevni materijal gips koji se prevozi u obrtu C. U obrtu B se prevozi pivo koje spada u trecu skupinu

[2] sirovine, proizvodi dobiveni iskorištavanjem i djelomičnom obradbom (oplemenjivanje, čišćenje, klasifikacija) neposrednih prirodnih izvora (resursa): Zemljine kore, vode i atmosfere, vegetacije i životinjskoga svijeta – leksikografski zavod Miroslav krleža

3. OPIS STRUKTURE TERETNO-MANIPULACIJSKIH JEDINICA

Teretno-manipulativna jedinica je sastavljena od više manjih jedinica povezanih u jednu cjelinu, sa odgovarajućim dimenzijama, pri čemu se ona za vrijeme transporta ne mijenja. Glavna zadaća TMJ-a je da okrupni teret u veće jedinice radi lakšeg manipuliranja pri utovaru i istovaru što minimizira troškove manipulacije ali i cijelog procesa zbog kraćeg vremena zadržavanja u skladištima i na rampama za ukrcaj/iskrcaj. Zbog standardizirane forme i dimenzija olakšava slaganje unutar prijevoznog sredstva i podržava neprekidnost u transportnom lancu od prodavatelja do potrošača(korisnika). Glavne teretno-manipulacijske jedinice su palete i kontejneri ali se tu mogu još pribrojiti paketi. Isto tako cijelo vozilo se može prevoziti na drugom vozilu te ima ulogu tereta.



Slika 1. Teretni uređaji kao podsustav tehnologije cestovnog prometa

3.1 PALETE

Paleta je teretno-manipulacijska jedinica najčešće proizvedena od drva, ali i od drugih materijala. Za paletu možemo naći više definicija. Paleta je nosivo postolje koje je namjenjeno slaganju robe i tereta na njenu površinu. Posjeduje određene dimenzije za smještaj tereta odnosno transportnog supstata. Formira čvrstu i kompaktnu jedinicu. Po svojoj tehnološkoj funkciji i konstrukcijskim svojstvima paleta vjerojatno još nije dostigla optimum. Ona je u funkciji svog okruženja. Važno je spomenuti pojam paletizacije koji se odnosi na skup organiziranih i povezanih radnih sredstava i tehnoloških postupaka za automatizirano

manipuliranje i transport. Korištenje paleta kao teretno-manipulacijskog sredstva bitno popravlja proizvodnost rada svih sudionika u logističkom lancu u odnosu na konvencionalni transport skoro do četiri puta. Učinci primjene paleta u tehnologiji prijevoza su golemi, prije svega ekonomsko povoljni, za rad i održavanje sigurni. Korištenje paleta datira još u sredinu prošloga stoljeća što govori koliko je njeno korištenje važno, učinkovito kada se koristi i danas. Paleta se može promatrati sa tehnološkog aspekta ali i sa konstrukcijskog. Za tehnologe prometa i ocjenjivače prijevoznog procesa paleta je dobra je(smanjenje polazno-krajnje troškove, manji troškovi skladištenja, troškovi proizvodnje su manji, povećanje mogućnosti primjene strojeva za manipulaciju, manja vjerojatnost da će doći do oštećenja robe, kraće vrijeme manipuliranja paletom, smanjenje potrebe za ljudskim potencijalima, veća sigurnost pri radu, manji troškovi ambalaže i energije koja se koristi).

Danas se koriste različite vrste paleta, ovisno o namjeni, dimenzijama, obliku ili pak eksploatacijskim značajkama.

Podijela paleta prema:

- obliku i dimenzijama
- vijeku trajanja
- vrsti robe(univerzalne i specijalne)
- proizvodnom materijalu
- teretu kojemu su namjenjene
- konstrukcijskim značajkama

Dva su osnovna oblika paleta: ravne(podloška) i boks-palete (s nadgradnjom), dok su dimenzije vrlo raznolike pri čemu EUR-EPAL paletu dimenzija 800x1200x144 treba istaknuti kao ravnu paletu koja se najčešće koristi na području Europe. Postoje i stubne palete.



Slika 1 Ravna paleta (EUR-EPAL)



Slika 2 Boks paleta

Podijela prema vijeku trajanja odnosno učestalosti korištenja:

- jednokratne palete(nepovratne) koje nakon obavljenog procesa ostaju korisniku i više se nekoriste te se primatelj dužan pobrinuti o njihovome zbrinjavanju

- višekratne palete imaju duži vijek trajanja, a korisnik prodavatelju će uz robu platiti i paletu ili će mu u zamjenu za punu paletu po prijevozniku vratiti na kraju obavljenog prijevoznog procesa. U višekratne palete se ubrajaju palete koje su lako sklopive, napravljene isključivo radi manjeg zauzimanja tovarnog prostora u povratku

Palete se razlikuju po materijalu od kojeg su izrađene. Mogu biti proizvedene od drva, plastike, aluminija ili paleta od umjetnih materijala(polimera). Najčešće su u upotrebi drvene zbog svoje cijene i jednostavnosti pri proizvodnji. U budućnosti se očekuje veća primjena paleta drugih materijala zbog boljeg opterećenja i nosive mase.

Prema teretu kojem su namjenjene:

- univerzalne palete namijenjene većini vrsta roba (norlmane, bez posebnih obilježja)
- specijalne palete prilagođene posebnim obilježjima roba kao što su: silos-palete za rasuti teret i praškastu robu (podloška ima zatvoreni spremnik), spremnik-palete za tekući teret



Slika 3 Aluminijska paleta 1200mmx800mm

Prema dimenzijama palete razlikujemo:

- 1000 mm x 800 mm
- 1200 mm x 800 mm
- 1200 mm x 1000 mm
- 1600 mm x 1200 mm

- 1800 mm x 1200 mm
- ostale palete drugih dimenzija

Kad je riječ o utjecaju na produktivnost, upozoreno je da se u prometu se neproduktivno vrijeme smanjuje za oko 50%. Za isti iznos je ušteda skladišnog prostora adekvatnim korištenjem paleta te odabirom prema namjeni i vrsti tereta.

3.2 PAKETI

Glavno obilježje paketa i paketizacije jest u tomu što ambalaža kao osnovni element paketizacije poslije odrađenog procesa postaje suvišna. Paketiranje omogućuje optimalno iskorištavanje transportnih sredstava s obzirom na njihove gabaritne dimenzije.



Slika 4 Paketi

Funkcija i zadaća prijevoznog (transportnog) pakiranja:

- zadovoljiti uvijete raznošenja i prijevoza po težini, velićini i obliku,
- osigurati pogodnost za rukovanje i raspoznavanje,
- osigurati da i u prijevozu može obaviti propagandnu funkciju
- osigurati prilagiđenost transportnim uređajima po velićini i obliku
- osigurati lako zatvaranje i otvaranje

U raznim prijevoznim procesima jednostavniju i bržu manipulaciju možemo osigurati odgovarajućim odabirom pakiranja. Pod pojmom paket mogu se spomenuti i kartonske kutije, košare i gajbe za pivo.

Kartonske kutije imaju široku primjenu, ali u većini slučajeva se one nakon obavljanja transporta odlagaju i uništavaju zbog svoje slabe tvrdoće i loše otpornosti materijala od kojih su proizvedene na vlažnost i masu tereta koji se prevozi. Također kartonske kutije dostupne su više dimenzija ovisno o potrebama i namjeni. Ukoliko su kutije uništene fizičkim djelovanjem materijal se naknadno može iskoristiti za reciklažu i proizvodnju novih.



Slika 5 Kartonska kutija



Slika 6 Plastična gajba

Košare i gajbe također imaju svoju široku namjenu. Najčešće se koriste za pakiranje i transport svježe voća, povrća ali tekućih tereta koje su prethodno pakirane u neku manju ambalažu, npr. plastične ili neke druge boce. U primjeni su najčešće drvene i plastične gajbe, dok se za prijevoz tekućina koriste gajbe od tvrtih plastičnih materijala.

3.3 KONTEJNERI

Pojam kontejner potječe od engleske riječi "*contain*" što znači sve ono što može u sebi sadržavati nešto drugo. Kontejner je odvojena karoserija transportnog vozila, koja zajedno s teretom čini veću teretnu jedinicu, koja se lako i u najkraćem vremenu premješta s jednog na drugo transportno sredstvo pomoću prikladnih manipulacijskih sredstava. Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO objašnjuje da je kontejner posuda pravokutnog oblika, nepromočiv, primjenjuje se za prijevoz i smještaj određenog broja teretnih jedinica robe, štiti robu od kvarenja i gubitka, a može se i odvojiti od prijevoznog sredstva i manipulira njime kao homogenom jedinicom bez pretovara robe smještene u njemu.

Kontejneri se djele u više skupina:

- prema namjeni
- vrsti robe koja se u njima transportira
- materijali od kojih su izgrađeni
- nosivosti
- vrsti konstrukcije
- mjestu korištenja
- načinu prijevoza
- vrsti uređaja kojima su opremljeni
- podobnosti i mogućnostima pretovara i drugo

Prema namjeni kontejneri se dijele na: univerzalne (namijenjeni za prijevoz robe pakirane u tvorničku ambalažu). U većini razvijenih zemalja ovakva vrsta kontejnera čini 75% ukupnog kontejnerskog fonda. Skupina univerzalnih kontejnera čine više podskupina kao što su kontejneri za opću upotrebu i kontejneri za posebne namjene. Otvoreni kontejner, zatvoreni s provjetravanjem i kontejneri-platforme čine tu skupinu kontejnera za posebne namjene.



Slika 7 Otvoreni tip kontejnera

Specijalni kontejneri imaju više vrsta a najvažniji su: kontejneri sa izotermičkim obilježjima. Ovakvi kontejneri imaju izolirane zidove, vrata, strop i pod kako bi se u unutrašnjosti kontejnera zadržala potrebna temperatura (toplina ili hladnoća) bez obzira na temperaturu okoline.

Također postoje i kontejneri-cisterne za prijevoz robe u tekućem ili plinovitom stanju.

Po veličini kontejnera imamo: male,srednje i velike

- mali (zapremnina od 1 do 3 m^3, nosivost od 1 do 3 tona (t));

  kategorija A zapremnine od 1 do 1,2 m^3

  kategorija B zapremnine od 1,2 do 2 m^3

  kategorija c zapremnine od 2 do 3 m^3
- srednji zapremnina od 3 do 10 m^3 ,bruto mase 2,5 do 5 t, duljine manje od 6 m, često su u željezničkom prijevozu koriste tzv. PA kontejneri
- veliki kontejneri zapremnina veća od 10 m^3 , duljine veće od 6 m.

S obzirom na vrstu supstrata koji primaju, razlikuju se:

- kontejneri za suhi teret
- izotermički kontejneri
- kontejneri za rasute terete
- kontejneri za plinove
- kontejneri za tekućine.

Kontejneri mogu biti izrađeni od: gume, drveta, metala, aluminija i plastike.

Prema vrsti konstrukcije kontejneri mogu biti: klasični, sklapajući, rasklapajući, s drvenim i metalnim elementima i samoistovarujući.

Kontejneri su teretno-manipulacijske jedinice u kojima se može prevoziti druge TMJ sa svojim teretom. Teret se smješta u njihov zatvoreni prostor. Kod kontejnera valja spomenuti i višenamjenske bačve. Bačve se također razlikuju po svojim dimenzijama i po materijalu od kojih su napravljene.



Slika 8 Bačve za prijevoz piva

Najširu upotrebu bačvi koje se mogu prevoziti imaju kod prijevoza tekućina kao što su pivo, gazirani napitci i slično.



Slika 9 Primjer bačvi za prijevoz naftnih derivata

3.4 IZMJENJIVI TRANSPORTNI SANDUK

Izmjenjivi transportni sanduci odvojene su nadgradnje od cestovnih tovarnih vozila, odnosno priključnih vozila. Radi se o sanduku cestovnog tovarnog vozila, prikolice ili poluprikolice koji se zahvaljujući posebnoj konstrukcijskoj izvedbi može odvojiti od podvozj samog vozila.



Slika 10 Izmjenjivi transportni sanduk

Predviđeni su za manipulaciju dizalicama i sličnim uređajima i idealni su za kombinirani prijevoz. Po obliku jako su slični običnim univerzalnim kontejnerima. Dimenzije izmjenjivog transportnog sanduka odgovaraju dimenzijama cestovnih transportnih sredstava, kao i dimenzijama standardnih paleta i omogućavaju bolje iskorištenje tovarnog prostora nego ISO kontejneri.

4. ANALIZA ZNAČAJKI AMBALAŽE I TERETNO-MANIPULACIJSKIH JEDINICA

U tri prijevozna procesa koja će se prezentirati prevesti će se tri vrste različitog tereta pomoću različitih vozila. Također će se teret u prijevozno sredstvo ili na prijevozno sredstvo ukrcavati, odnosno iskrcavati, pomoću različitih manipulacijskih sredstava. Prevozit će se drvo za ogrijev na paletama, gajbe piva te palete građevinskog materijala Knauf.

4.1 DRVO ZA OGRJEV

Prvi teret koji se prevozi je drvo za ogrjev. Drvo kao što je na početku rada definirano spada u prvu robnu skupinu gdje je obrađeno odnosno neobrađeno drvo. Drvo je od velikog značaja za čovjeka pogotovo zimi. Stoga korisnik naručuje tri palete drva koje je cijepano na male komade te posloženo na posebnu paletu dimenzija 100x100x180mm. Nosivost palete je 1500 kg dok puna paleta drva ima 600 kg. Za ogrjev se najčešće koristi drvo hrastovine, bukve, jasen i graba zbog svoje ogrjevne moći. Postoji mogućnost miješanja više vrsta drveta kao ponude za korisnika. Jako važna činjenica je vlažnost naručenog drveta. Kupac očekuje od prodavatelja da dostavljeno drvo za ogrjev bude dovoljno suho.



Slika 11 Palete drva za ogrjev

4.2 PIVO

Alkoholno ili bezalkoholno pivo spada u treću robnu skupinu gdje je prehrambena roba. Nastaje od žitarice hmelja ili od pšenice. Ujedno je i tekući teret. Pivo je pakirano u hermetičke staklene boce od 0,5l te prikladno složeno u gajbe koje svojim izgledom i funkcijom podsjećaju na pakete. Pivo ne dolazi samo u navedenoj ambalaži. Na tržištu pivo je moguće naći i u većim, ali i manjim pakiranjima. U staklenoj ambalaži dostupno je pivo od 0,25l u popularnom pakiranju od šest komada, zatim od 0,33l te od 0,5l kao ovo što će se u obrtu B prevesti. Pivo isto tako dolazi i u limenkama od 0,33 i 0,5l, ali i u bocama od plastičnog materijala. Posljednje navedene se pakiraju u boce od 1,25l i više ovisno o proizvođači i distributeru. Da bi pivo uspješno došlo do korisnika odnosno do trgovine i daljenje prodaje treba ga na siguran način prevesti. Na jednu paletu po svakom redu stane 12 gajbi piva(4x3) a po visini 4 reda. Za prijevoz piva koristit će se EUR-EPAL dimenzija 120x80x14. Masa 48 gajbi piva na jednoj paleti skupa sa paleto je oko 540 kg.



Slika 12 Pivo

4.3 KNAUF-MATERIJAL

Knauf odnosno gips je građevni materijal za popunjavanje rupa i povezivanje. Još davno u povijesti stari narodi su tragali za materijalom s kojim će gradnja biti lakša. Knauf je jedan od takvih materijala koji spada kao i drvo u prvu robnu skupinu. Ima svoju široku primjenu u graditeljstvu jer više manje je potreban za izgradnju, obnovu ili slično. Gips nije jedini proizvod kojeg nudi Knauf. U širokoj paleti njegovih proizvoda mogu se naći razne gips ploče za gradnju i oblogu zidova. One dolaze u raznim dimenzijama, ovisno o površini. Tu su još i alat ali i niz obloga, ljepila i sredstava za brtvljenje, biološki premazi i još neki srodni građevni materijal. Gips tvrtke Knauf se pakira u vreće od 25 kg, te se slažu na paletu za daljnji transport. Na jednoj EUR-EPAL dimenzija 120x80x14 koja može biti opterećena sa 1500 kg složeno je u svakom redu po 6 vreća gipsa. Na paletu da stane u vozilo postavi se po visini 8 redova što je 48 vreća gipsa. Ukupna masa jedne pune palete je oko 1200kg.



Slika 13 Knauf-gips

5. ANALIZA ZNAČAJKI PREDMETNIH MANIPULACIJSKIH I PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

U okviru ovog poglavlja detaljno će biti opisane ključne tehničke značajke predmetnih manipulacijskih i prijevoznih sredstva.

5.1 MANIPULACIJSKA SREDSTVA

Manipulacijska sredstva su uređaji za manipuliranje robom odnosno teretom radi njegovog lakšega kretanja te ukrcavanja i procesa iskrcavanja. U literaturi se može pronaći izraz pomoćne prijevozne naprave. Izvorno preuzet iz latinskog (lat.: transportare – prijenos, prijevoz, premještaj, otprema i dr.) Manipulacijsko sredstvo općenito predstavlja napravu za rukovanje, odnosno baratanje teretom za vrijeme procesa ukrcaja, prekrcaja ili iskrcaja. Razlikujemo manipulacijska sredstva za kontinuirano djelovanje i za ono diskontinuirano. Manipulacijska sredstva se mogu dijeliti prema:

- kretanju jedinice tereta (vodoravni,okomiti i kosi premještaj tereta)
- obilježjima tereta (naprave za rasuti, generalni ili tekući teret)

U najširoj primjeni su dizalice i viličari i prijenosnici. Oni se također razlikuju svojim dimenzijama, snagom i vrstom pogona naprave.

Obzirom na obilježja supstrata koriste se jedna hidraulička dizalica (kran) i dva tipa čelnih viličara (različite nosivosti).

5.1.1 HIDRAULIČNA DIZALICA

Kako bi se omogućilo brži i jednostavniji ukrcaj/iskrcaj tereta na vozilo na vozila se u procesu proizvodnje postavlja hidraulična dizalica tj kran. Svojom brzinom rada, ali i sigurnosti prilikom manipuliranjem teretom uvelike doprinosi kvalitetnijem procesu transporta. Najčešće na vozila manjih dimenzija i nosivosit se postavljaju ovakav tip dizalice. Prilikom manipuliranja tereta vozilo se uravnotežuje posebnim konstruiranim nožicama koje se postavljaju kada dizalica radi i vozilu daje dodatnu stabilnost. Kranovi mogu na vozilo biti montirani na stražnjem dijelu vozila ili iza vozačeve kabine.



Slika 14 Vozilo sa hidrauličnom dizalicom

Dizalica se sastoji od: čeličnih sajli, vitla i kuke. Bitno je naglasiti da se ne uključuju autodizalice i velike dizalice za građevni materijal. U obrtu A za prijevoz ogrjevnog drva koristit će se ovakva dizalica za manipulaciju palete drveta prilikom ukrcaja i iskrcaja na mjestu odredišta.

5.1.2 VILIČAR LINDE H16D

Viličari spadaju u skupinu manipulacijskih naprava koji se koriste u širokoj primjeni, u tolikom broju da kad bi se postavilo pitanje postoji li u suvremenim transportnim procesima alternativa viličaru rezultat je da nema. Viličar je trenutno najbolje manipulacijsko sredstvo za vrstu manipuliranja teretom kakvu on obavlja. Na trenutnom stupnju razvoja postoje razne vrste i tipovi viličara. Njihova primjena i uloga gotovo je nezamjenjiva u većini proizvodnih procesa i u garažama ili skladištima. Po zastupljenosti su najrašireniji ručni viličari koji imaju nosivost od 0.8t do 3,5t. Ima više vrsta viličara po načinu manipuliranja. Najčešći su čelni i bočni.



Slika 15 LINDE H16D viličar

U obrtu B prijevoza piva koristiti će se viličar H16D marke „LINDE“. Čeoni viličar pogonjen dizelskim motorom. Nosivost mu je 1.6t. Visina dizanja za ovog viličara je 5,450m. Dužina vilica je 1,20m a visina 2,20m. Mali viličar efikasan prilikom manipuliranja raznim vrstama tereta.

5.1.3 VILIČAR HYSTER H 9.00 XL

U obrtu C za prijevoz paleta natovarenih građevnim materijalom knaufom koristiti će viličar veći i snažniji nego u prethodnom procesu. Natovarena paleta knaufa ima masu oko 1200 kg te je ovaj viličar jako pogodan za ovaj proces ali i za ostale procese u kojima sudjeluje jer tvrtka kod koje korisnik kupuje gips raspolaže i sa ostalim proizvodima i veće nosivosti od ove palete gipsa.



Slika 16 Hyster viličar

Hysterov viličar je pogonjen dizelskim motorom nosivosti do 9t. Duljina vozila je 4,2m, visina 3,9m, a širina 2,45m. Teret može podići do 4,65m.

5.2 PRIJEVOZNA SREDSTVA

Prijevozna sredstva su tehnološka sredstva koje primarno služe prijevozu ljudi (putnika) i dobara (tereta), a cestovna prijevozna sredstva su takva sredstva koja svoj prijevoz obavljaju na cestovnim prometnicama. Podjela cestovnih motornih vozila prema namjeni, ako se pritom isključuju osobna vozila, traktori i radni strojevi, svodi se na tri osnovne vrste: putnička vozila (autobusi), teretna vozila i kombinirana vozila. Za ovaj rad i analizu pojedinih procesa koristiti će se teretna vozila različitih masa, nazivne nosivosti i gabarita.

5.2.1 MERCEDES 814 ECO POWER SA KRANOM

U obrtu A prijevoza drva za ogrijev ukrcaj, iskrcaj i prijevoz obaviti će Mercedesovo vozilo tipa 814 eco power koje je opremljeno sa kranom. Vozilo raspolaže snagom od 132 KS koju razvija dizelski motor sa 6 cilindara. Radni obujam motora je 5958cm^3. Vozilo ima ručni mjenjač za promjenu stupnja prijenosa. Maksimalno natovaren kamion može primiti masu od 7490kg. Vozilo prometuje brzinom od 80km/h.



Slika 17 Mercedes 814 sa kranom

5.2.2 VOZILO MAN 8.163 LC

U obrtu B pivo nenavedenog imena prodavatelj ima korisniku dostaviti pet paleta natovarenih pivom. Vozilo marke MAN će obaviti ovaj proces. Kamion je pogonjen dizelskim motorom koji razvija 155KS. Radni obujam kamiona je 4580cm^3 i koristi ručni mjenjač za promjenu stupnja prijenosa. Maksimalno natovaren može se opteretiti sa 5,2t. Dimenzije tovarnog prostora su: dužina (6,2m), širina (2,45m) i visina tovarnog prostora je (2,35m). Vozilo prometuje brzinom od 80 km/h.



Slika 18 MAN-ov kamion

5.2.3 IVECO EUROCARGO 120E23R

Srednji kamion marke Iveco model 12E23R koristiti će se u obrtu C za prijevoz tri palete građevinskog materijala. Vozilo je otvoreno sa ceradom. Dizelski motor razvija 224 KS. Radni obujam ovog vozila je 5861cm3. Korisna nosivost ovog kamiona je 6,3t. Vozilo koristi ručni mjenjač za promjenu stupnja prijenosa. Vozilo može razviti brzinu od 80 km/h. Veliku ulogu pri ukrcaju tereta ima njegov oblik. Otvoreni sanduk s ceradom je pristupačniji za ukrcaj i jednostavan za održavanje.

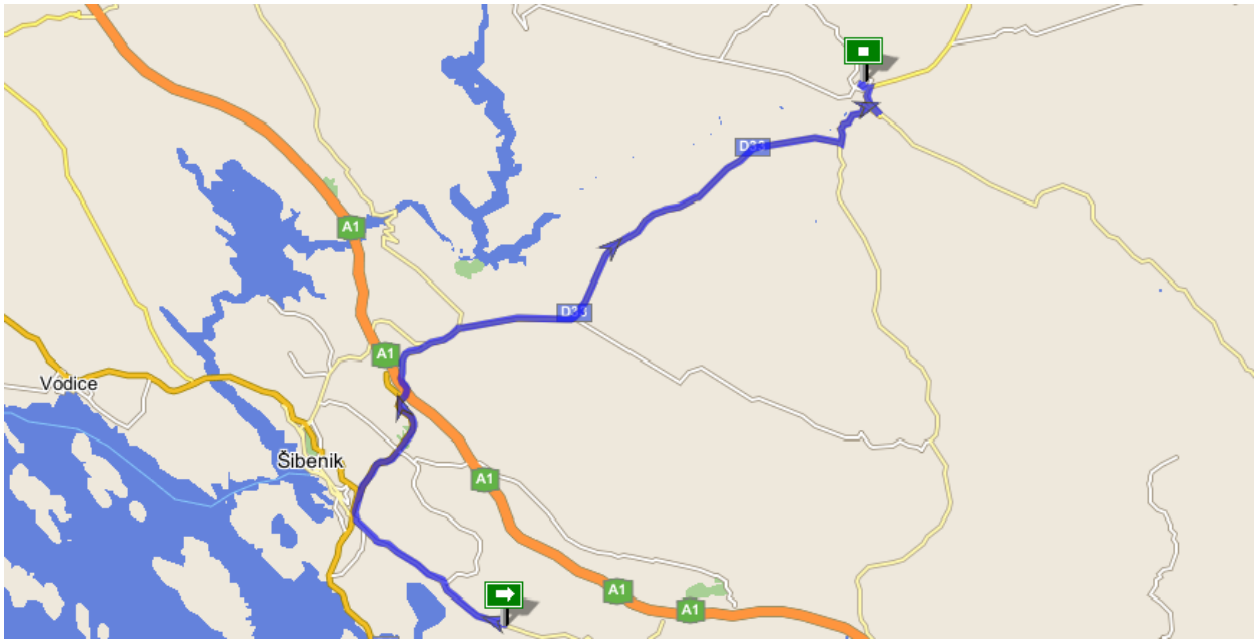


Slika 19 Iveco Cargo 120E23R

Veliku ulogu pri ukrcaju tereta ima njegov oblik. Otvoreni sanduk s ceradom je pristupačniji za ukrcaj i jednostavan za održavanje.

6. DEFINIRANJE PRIJEVOZNIH PROCESA PREMA ZAHTJEVIMA KORISNIKA

Vožnja vozila namijenjenog za prvi prijevozni proces (obrt A) prikazati će se slikom odnosno planom puta. Put vozila je od mjesta gdje se teret ukrcao, do mjesta gdje korisnik preuzima teret, te povratak u garažu odakle je vozilo krenulo.

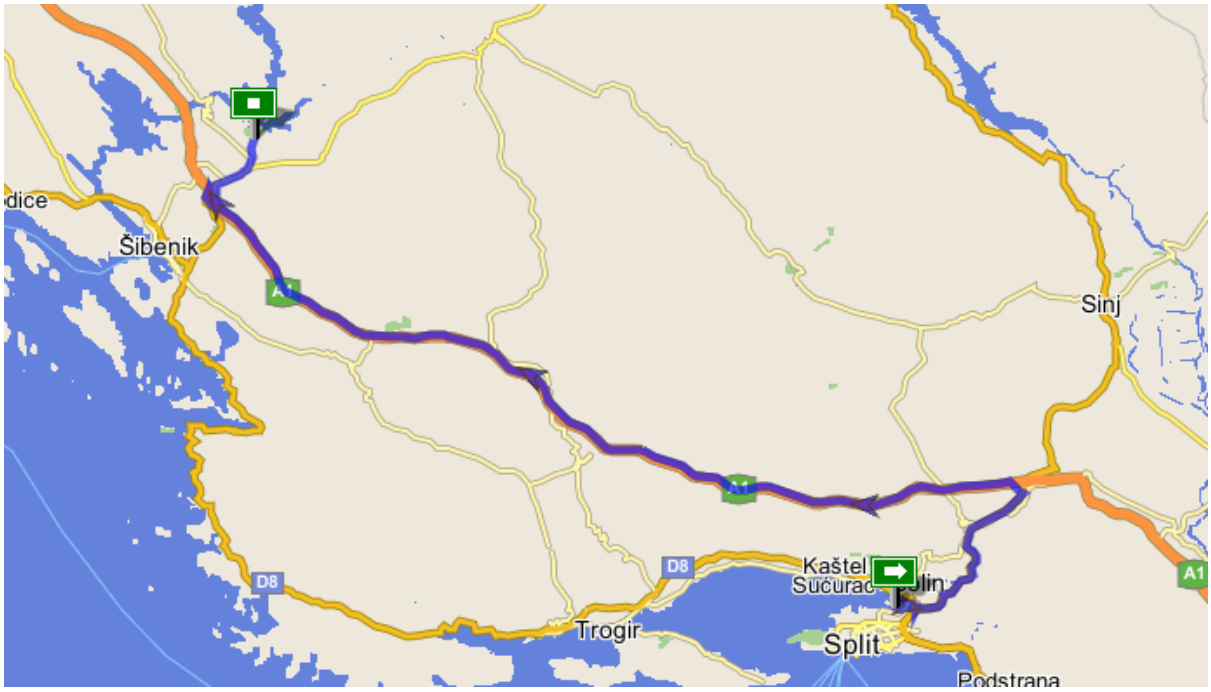


Slika 20 Prikaz 1. itinerara.

Vozilo ima zadatak prevesti tri palete drva od drvne pilane u Donjem Polju pokraj Šibenika do naručitelja iz Drniša te se vozilo vraća u garažu odakle je obrt počeo.

	Naziv	Adresa
1.	Vrcić-drvo d.o.o. Garažno drvorište	Cesta Šibenik-Split 37, Donje polje
2.	Vrcić-drvo d.o.o.	Cesta Šibenik-Split 37, Donje polje
3.	Neimenovani kupac	Antuna Mihanovića 10, Drniš
4.	Vrcić-drvo d.o.o. Garažno drvorište	Cesta Šibenik-Split 37, Donje polje

Vožnja vozila namjenjenog za drugi prijevozni proces(obrt B) prikazati će se slikom odnosno planom puta. Put vozila je od mjesta gdje se teret ukrcao, do mjesta gdje korisnik prima svoj teret koji je naručio te naposlijetku povratak u garažu odakle je vozilo stiglo.

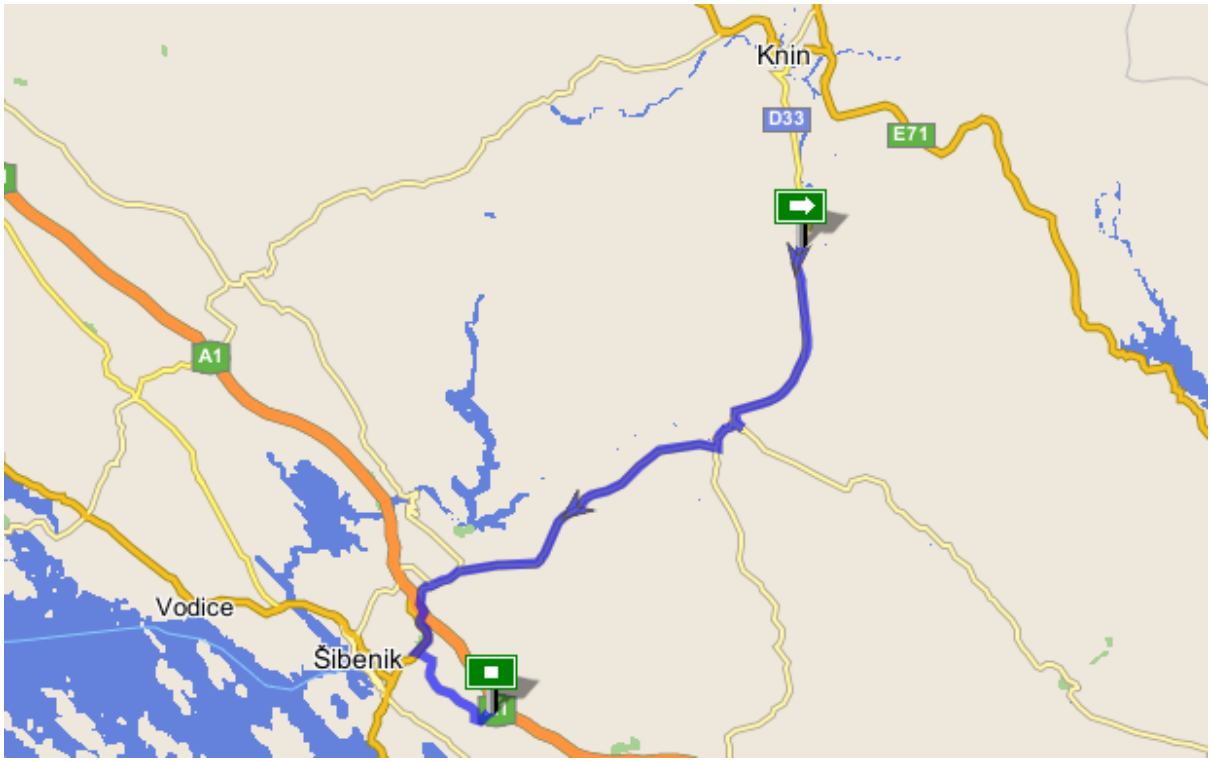


Slika 21 Prikaz 2. itinerara

Vozilo ima zadatak prevesti tri palete natovarene pivom za potrebe ugostiteljskog restorana u NP Krka. Vozilo se nakon izvršenog obrta vraća u svoju garažu.

	Naziv	Adresa
1.	Jadranska pivovara d.d. Split, garaža	Vranjički put 12, Vranjic
2.	Jadranska pivovara d.d. Split	Vranjički put 14, Vranjic
3.	Restoran Vrata Krke	Lozovac b.b.
4.	Jadranska pivovara d.d. Split, garaža	Vranjički put 12, Vranjic

Vožnja vozila namjenjenog za treći prijevozni proces(obrt C) prikazati će se slikom odnosno planom puta. Put vozila je od mjesta gdje se teret ukrcao, do mjesta gdje korisnik prima svoj teret koji je naručio te naposlijetku povratak u garažu odakle je vozilo stiglo.



Slika 22 Prikaz 3. itinerara

Vozilo u trećem prijevoznom procesu(obrt C) ima zadatak prevesti dvije palete građevinskog gipsa na paletama iz tvornice Knauf kod Knina do krisnika u poduzetničkoj zoni kod Šibenika. Vozilo se nakon izvršenog obrta vraća u svoju garažu.

	Naziv	Adresa
1.	Uzdolje polje 91, Knin garaža	Uzdolje polje 91, Knin
2.	Skelin mont d.o.o.	Gorička 18, Šibenik
3.	Uzdolje polje 91, Knin	Uzdolje polje 91, Knin
4.	Uzdolje polje 91, Knin garaža	Uzdolje polje 91, Knin

Potrebno je tablično prikazati hodogram svakog pojedinog procesa obrta, redni broj aktivnosti, vrijeme trajanja aktivnosti, količinu robe, udaljenost prijevoza i manipulaciju te brzina kretanja vozila.

OBRT A:

Tablica 1 Prikaz 1. obrta

Prvi obrt (jednostavni) Vrcić-drvo d.o.o. - kupac	aktivnost v_n u p i v_n	vrijeme t [min]	teret q [kg]	put L [km]	brzina V_p [km/h]	vrijeme tv_n tui tv [min]	put Ln Lt Lp [km]	učinak U [tkm]
Garaža (p. nulta vožnja) $t_{vn\,G_u1}$.	v_n	46	0	39,4	51,39	48	41,4	
Izvorište (ukrcaj)	u1	15	1.800	0,1	0,48	27	39,4	
Relacija 1 (prijevoz)	p1	50	1.800	39,4	55,00	50	0,0	70.920
Odredište (iskrcaj)	i1	12	1.800	0,2	0,75			
Garaža (z. nulta vožnja) $t_{vn\,i1_G}$.	v_n	2	0	2,0	6,00			
Ukupno		125	1.800	79,1				70.920

Zadatak ovog obrta je prevesti 3 palete drva za ogrijev korisniku na udaljenosti od 39,4 km u jednom smjeru. Ukupna masa drva je 1800kg. Teret se prevozi u Mercedesovu kombiju sa kranom za utovar.

OBRT B:

Tablica 2 Prikaz 2. obrta

Drugi obrt (jednostavni) Jadranska pivovara-NP Krka	aktivnost v_n u p i v_n	vrijeme t [min]	teret q [kg]	put L [km]	brzina V_p [km/h]	vrijeme tv_n tui tv [min]	put Ln Lt Lp [km]	učinak U [tkm]
Garaža (p. nulta vožnja) $t_{vn\,G_u1}$.	v_n	58	0	82,3	50,00	60	84,3	
Izvorište (ukrcaj)	u1	9	1.584	0,2	1,33	15	82,3	
Relacija 1 (prijevoz)	p1	62	1.584	82,3	60,00	62	0,0	130.363
Odredište (iskrcaj)	i1	6	1.584	0,1	1,00			
Garaža (z. nulta vožnja) $t_{vn\,i1_G}$.	v_n	2	0	2,0	6,00			
Ukupno		137	1.584	164,9				130.363

Zadatak ovog obrta je bio prevesti od Jadranske pivovare u Splitu do ugostiteljskog restorana u NP Krka 3 palete piva. Put u jednom smjeru iznosi 82,3km. Vozilo se poslje odrađenog posla vraća u garažu.

OBRT C:

Tablica 3 Prikaz 3. obrta

Treći obrt (jednostavni)	aktivnost	vrijeme	teret	put	brzina	vrijeme	put	učinak
Tvornica Knauf-Skelin-mont	v_n u p i v_n	t [min]	q [kg]	L [km]	V_p [km/h]	tv_n tui tv [min]	Ln Lt Lp [km]	U [tkm]
Garaža (p. nulta vožnja) $t_{vn\ G_u1}$.	v_n	48	0	44,6	50,00	52	46,6	
Izvorište (ukrcaj)	u1	14	2.400	0,3	1,29	26	44,6	
Relacija 1 (prijevoz)	p1	51	2.400	44,6	60,00	51	0,0	107.040
Odredište (iskrcaj)	i1	12	2.400	0,1	0,50			
Garaža (z. nulta vožnja) $t_{vn\ i1_G}$.	v_n	4	0	2,0	6,00			
Ukupno		129	2.400	89,6				107.040

Zadatak posljednjeg obrta je bio prevesti građevni materijal(gips) iz tvornice Knauf do poduzetničke zone Podi kod Šibenika. Vožnja u jednom smjeru je 44,6 km. Vozilo se nakon odrađenog posla vraća u garažu u tvornicu.

Koeficijenti i pokazatelji djelovanja prijevoznih kapaciteta:

Informacije o pozitivnosti djelovanja prijevoznih vozila mogu mogu dati odgovor na slabosti nositelja transportnog procesa. Isto tako i na slabosti uvjetovane objektivnim ograničenjima, zbog toga se analizama pokazatelja rada prijevoznih sredstava mogu odrediti, a potom moguće i ukloniti poremećaji u odvijanju prijevoznih procesa. Koeficijenti vremenske analize djelovanja prijevoznih sredstava su :

- koeficijent ispravnosti prijevoznih sredstava
- koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava
- koeficijent angažiranosti ispravnih prijevoznih sredstava
- koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana
- koeficijent iskorištenja vožnje

Koeficijenti analize prijeđenog puta prijevoznih sredstava su :

- koeficijent iskorištenja prijeđenog puta pod teretom
- koeficijent nultog prijeđenog puta.

Koeficijenti statičkog opterećenja su:

- koeficijent statičkog opterećenja nazivne nosivosti

- koeficijent dinamičkog opterećenja nazivne nosivosti

Koeficijenti (α_{ad} i α_V) nam pokazuju postotni omjer trajanja rada u jednome danu. Koeficijent angažiranosti tokom dana (α_{ad}). Koeficijent angažiranosti prijevoznih sredstava tijekom dana poznat je u literaturi kao koeficijent „ρ“ i predstavlja količnik između sati na radu i knjigovodstvenih sati kojih je tijekom dana 24. Označava se formulom:

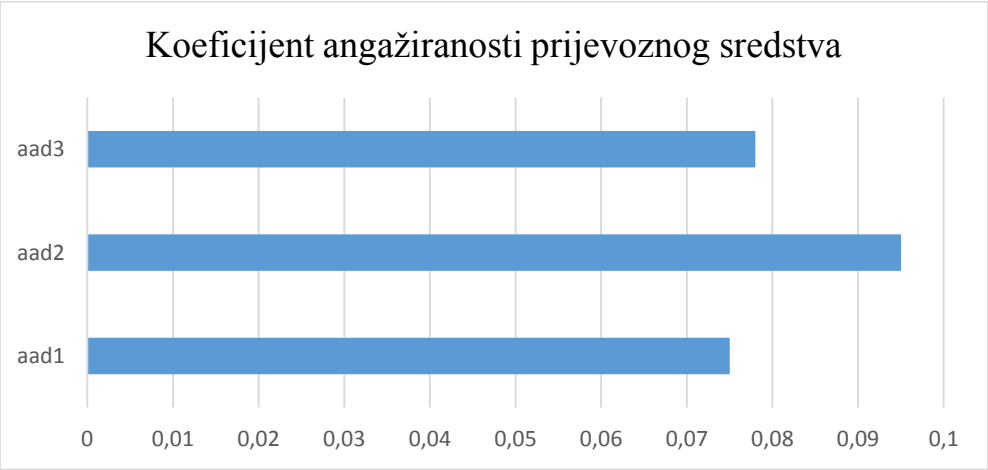
$$\alpha_{ad} = \frac{HPS_R}{24 * DPS_R}$$

Koeficijent vremena kretanja prijevoznog sredstva „αv“ količnik provedenog u kretanju ili vožnji (Hv) i vremenu koje je prijevozno sredstvo ukupno provelo na radnom zadatku (Hr), uključujući sve faze prijevoznog procesa.

$$\alpha_V = \frac{HPS_V}{HPS_R}$$

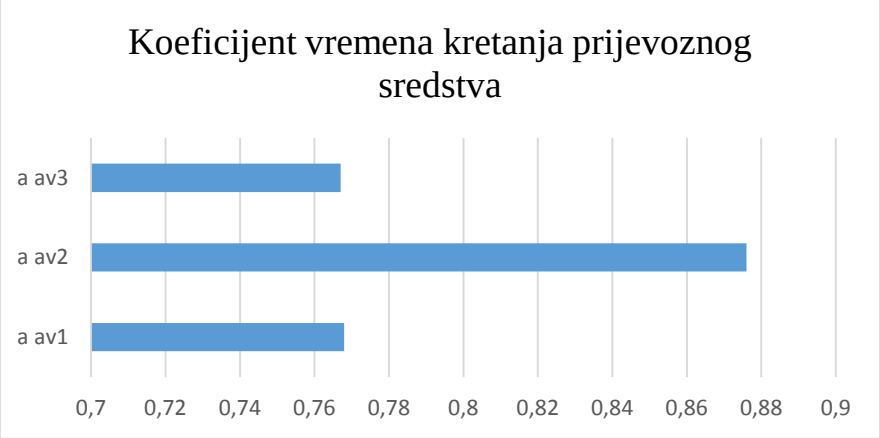
Dati koeficijenti su izračunati u tablici:

αad	=ΣHr/24×ΣDr =	0,249
αad_1	= Hr / 24 × Dr =	0,075
αad_2	= Hr / 24 × Dr =	0,095
αad_3	= Hr / 24 × Dr =	0,078



Grafikon 1 Koeficijent angažiranosti prijevoznog sredstva

αav =ΣHv/ΣHr =	0,803
αav_1 = Hv / Hr =	0,768
αav_2 = Hv / Hr =	0,876
αav_3 = Hv / Hr =	0,767



Grafikon 2 Koeficijent vremena kretanja prijevoznog sredstva

Zatim imamo koeficijent puta β

Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta je udio prijeđenog puta pod opterećenjem u odnosu na ukupni prijeđeni put:

$$\beta = \frac{PSL_T}{PSL}$$

Koeficijent nultog prijeđenog puta određuje udio nultoga prijeđenog puta u ukupnom prijeđenom putu:

$$\beta_n = \frac{PSLn}{PSL}$$

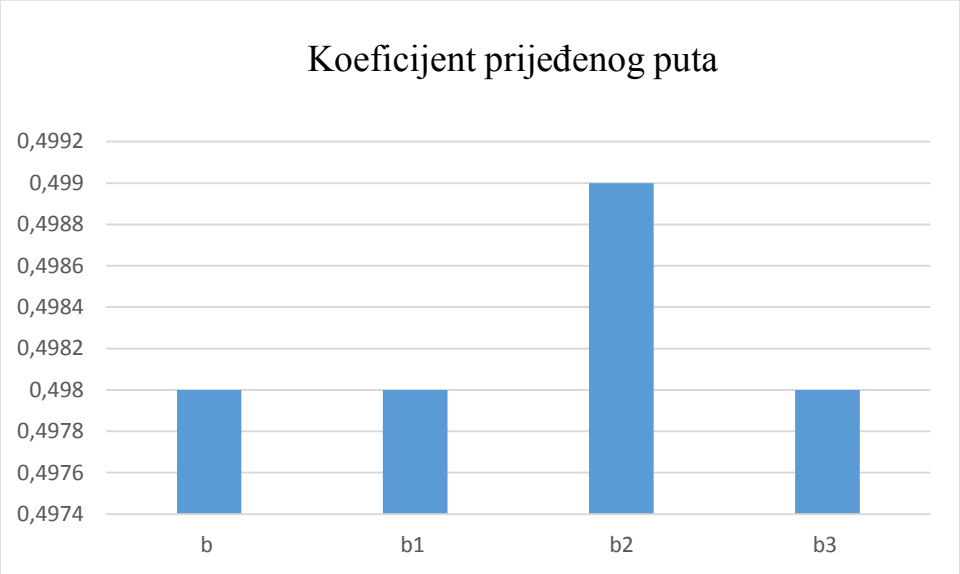
Za dane obrte u radu izračunata su oba koeficijenta te su rezultati postavljeni u tablicu.

$\beta = \Sigma Lt / \Sigma L =$	0,498

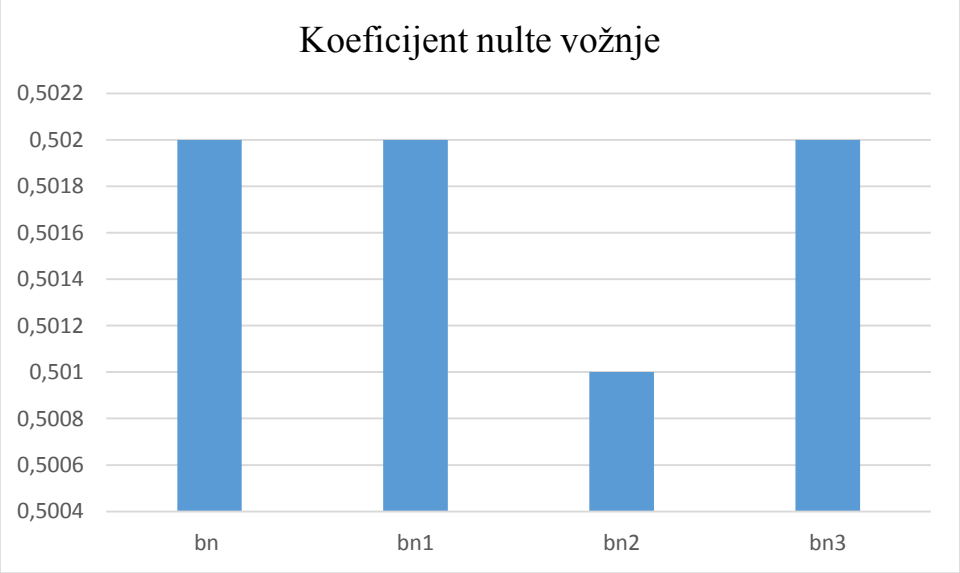
$\beta_n = \Sigma Ln / \Sigma L =$	0,502

$\beta_1 = Lt / L =$	0,498
$\beta_2 = Lt / L =$	0,499
$\beta_3 = Lt / L =$	0,498

$\beta_{n1} = Ln / L =$	0,502
$\beta_{n2} = Ln / L =$	0,501
$\beta_{n3} = Ln / L =$	0,502



Grafikon 3 Koeficijent pređenog puta



Grafikon 4 Koeficijent nulte vožnje

Nulti put kod sva tri obrta je kratak, a iz toga sljedi da je nulta vožnja skoro pa jednaka sa vožnjom pod teretom zbog toga što je vrijeme zadržavanja pri robnim manipulacijama minimalno.

Koeficijenti statičkog i dinamičkog opterećenja:

Koeficijent statičkog opterećenja prijevoznih sredstava je količnik koji se dobije dijeljenjem stvarnog i mogućeg opterećenja, dok za homogenu skupinu prijevoznih sredstava u promatranom razdoblju iznosi:

$$\gamma_S = \frac{Q}{q_n * PSN\alpha}$$

Koeficijent dinamičkog iskorištavanja korisne nosivosti prijevoznih sredstava „γd“ je rezultat koji se dobije dijeljenjem ostvarenog i mogućega prometnog učinka.

$$\gamma_D = \frac{U}{q_n * PSL_T}$$

7. USPOREDNA ANALIZA UČINKOVITOSTI PREDMETNIH PRIJEVOZNIH PROCESA

U posljednjem radnom poglavlju trebali bi se sagledati svi procesi pojedinačno te bi im se trebala dati određena ocjena za učinkovitost. Razmotrit će se svi navedeni parametari sva obilježja obrta pojedinačno i usporediti će se. Analiza usporedbe bi trebala obuhvatit i količinu robe koja se prevela, vrijeme na putu tj. vrijeme u kojem se roba doprema kupcu i obuhvatiti vrijeme teretnih manipulacija, brzini prijevoza sa teretom. Po pojedinom kriteriju će se dati ocjena na kraju analiza za obrte A, B i C.

Prvo će se napraviti analiza vremena za pojedine procese ako se sagleda vrijeme ukrcaja i iskrcaja i vrijeme u prijevozu.

Tablica 4 Analiza uspješnosti po vremenu trajanja

PROCES	Obrt A	Obrt B	Obrt C	Prosjek
Ukrcaj u minutama	5	3	7	5
OCJENA	60%	100%	43%	
Iskrcaj u minutama	4	2	6	3
OCJENA	50%	100%	33%	
Prijevoz u minutama	50	62	51	54,33
OCJENA	100%	80,6%	98%	
ZBROJ	210%	280,6%	174%	221,5%

Zaključak izveden iz tablice učinkovitosti o vremenu trajanja vožnje, ukrcaja i iskrcaja je da je obrt B najučinkovitiji jer transportne manipulacije traju najkraće kod tog obrta za razliku od ostalih dva. Tako da duže vrijeme putovanja sa teretom ipak nije mnogo utjecalo na učinkovitost kada usporedimo sva tri obrta zajedno.

Sljedeća usporedna analiza će se napraviti za usporedbu po masi tereta i po volumenu tereta koji je prevezen. Također vrijedi kao i u prethodnoj usporedbi da je najbolji i najučinkovitiji obrt onaj koji bude imao ocjenu nižu od prosjeka.

Tablica 5 Analiza učinkovitosti po količinskim značajkama

PROCES	Obrt A	Obrt B	Obrt C	Prosjek
Masa u tonama	1800	1584	2400	1928
Ocjena	75%	66%	100%	
Volumen u m^3	5,4	4,608	3,072	4,36
Ocjena	100%	85,3%	56,8%	
Ukupna ocjena	175%	151,3%	156,8%	161%

Nakon druge obrađene analize transportnih obrta najnižu ocjenu obrt B. Iako je imao najmanju masu, a volumen veći nego najneučinkovitiji obrt pokazao se da je isplativ i efikasan. Treći obrt zbog svoje mase koja je veća od prosjeka prevezenih masa u ostalim obrtima nije zadovoljio, ali je jako blizu najučinkovitijem obrtu nakon svih analiza.

Treća provedena analiza odnosila se na učinkovitost prevezenog tereta u smislu prijeđene udaljenosti pod teretom na relaciji od prodavatelja do potrošača te ocjena za prosječnu brzinu vožnje pod teretom.

Tablica 6 Analiza udaljenosti i prosječne brzine prijevoza

PROCES	OBRT A	OBRT B	OBRT C	PROSJEK
Udaljenost prijevoza (km)	39,4	82,3	44,6	55,43
Ocjena	47,87%	100%	54,2%	67,35%
Prosječna brzina prijevoza (km/h)	52,47	79,9	47,46	59,94
Ocjena	65,6%	100%	59,4%	75
Ukupna ocjena	113,47	200%	113,6%	142,35%

Posljednja analiza, onda se uvelike dolazi do zaključka da je duljina transportnog puta veoma bitna te uvijek utječe na učinkovitost samog prijevoznog procesa. Obrt A i obrt C imaju udaljenost prevezenog tereta ispod prosjeka. Najučinkovitiji proces po ovoj metodi analize je zasigurno obrt A koji je najmanju kilometražu prevalio kako bi dostavio naručenu robu korisniku. Sagledala se i brzina vožnje pod teretom te je po toj analizi vozilo iz obrta B dobilo najveću ocjenu za taj dio analize učinkovitosti. Najbolju ocjenu na kraju treće analize ostvario je obrt B.

Posljednja faza analize učinkovitosti prijevoznih procesa odnosila se na pregled ukupnih učinaka prevezenog tereta u tonskim kilometrima:

Tablica 7 Ocjene za prijevozne učinke

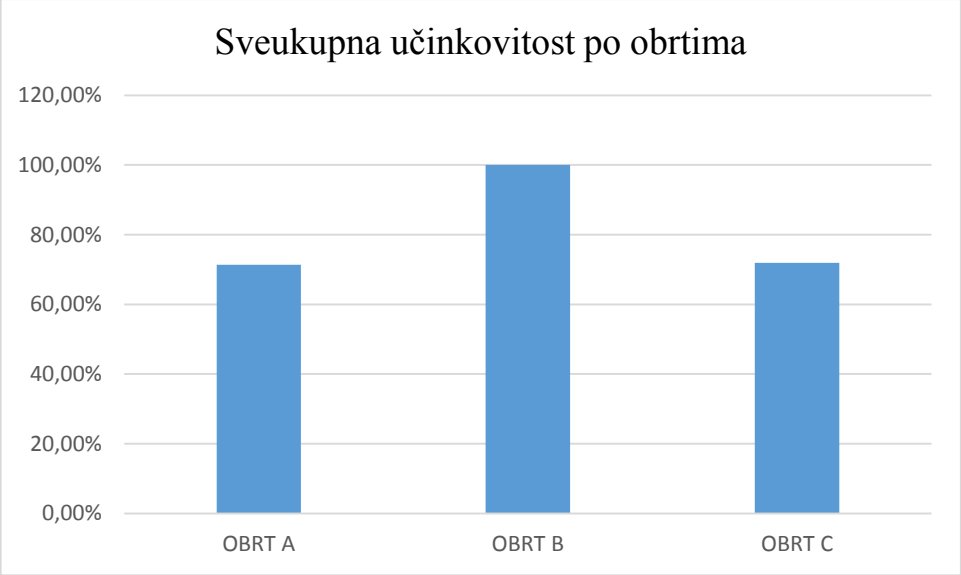
PROCES	OBRT A	OBRT B	OBRT C	PROSJEK
Učinak	70,92	130,363	107,04	102,74
Ocjena	54,4%	100%	82%	78,8%

Nakon provedene posljednje faze analize u kojoj se razmotio učinak pojedinih prijevoznih vozila, vozilo iz obrta B pokazalo se najučinkovitije.

Na kraju se upoznalo sa ukupnim rezultatima:

Tablica 8 Prikaz sveukupnih rezultata

PROCES	OBRT A	OBRT B	OBRT C	PROSJEK
Vrijeme trajanja	210%	280,6%	174%	221,5%
Masa i volumen	175%	151,3%	156,8%	161%
Udaljenost i brzina	113,47%	200%	113,6%	142,35%
Prijevozni učinak (tkm)	54,4%	100%	82%	78,8%
Ukupne ocjene	71,4%	100%	71,9%	81,1%



Grafikon 5 Sveukupna učinkovitost po obrtima

Kod analiza prijevoznih procesa u četiri faze gdje se promotrilo i analiziralo učinkovitost prijevoznih obrta prema vremenu trajanja koje obuhvaća vožnju, ukrcaj i iskrcaj, korisnoj masi i volumenu, udaljenosti i brzini vožnje pod teretom te prema učinku u tonskim kilometrima najbolje se pokazalo vozilo koje se koristilo u obrtu B.

8. ZAKLJUČAK

U ovom je radu objašnjena tematika utjecaja teretno-manipulacijskih jedinica na planiranje, pripremu i realizaciju prijevoznih procesa. Za sve oblike supstrata odnosno tereta potrebno je odabrati prikladnu ambalažu (zaštitno pakiranje) i/ili teretno-manipulacijsku jedinicu. Možda i važnije od pakiranja je oblik i način slaganja na prijevozna sredstva odnosno u tovarne prostore prijevoznih sredstava. Stoga se tehnolozi prometa, kao i ostali sudionici u pripremi - realizaciji transportnog procesa, bave problematikom planiranja, pripreme i realizacije što uspješnijeg, učinkovitijeg i sigurnijeg prijevoza. Ovisno o vrsti supstrata odabire se teretno-manipulacijska jedinica koja će omogućiti objedinjavanje-okrupnjavanje tereta.

Navedene su vrste teretno-manipulacijskih jedinica i navedene su njihove značajke i obilježja. Radi lakšeg manipuliranja prilikom ukrcaja i iskrcaja i značajnih troškova, ali i sigurnosti radne snage i vremena u teretnom transportu koriste se svakojake vrste manipulacijskih sredstava. Krajnji dio organizacije prijevoznog procesa je odabir adekvatnog prijevoznog sredstva koje će svojim konstrukcijskim značajkama pridonijeti kvaliteti procesa neovisno o kojoj se vrsti robe radi.

U obrtu A na drvene palete složeno je drvo za ogrjev koje je korisnik naručio od manje drvoprerađivačke tvrtke za svoje potrebe. Korisnik je naručio tri palete ogrjevnog drva. Prodavatelj transport obavlja sa svojim prijevoznim sredstvom marke Mercedes modela 815 eco power koji je opremljen sa dizalicom (kranom) koja je postavljena iza vozačke kabine. Prodavatelj je upravo koristio ovo vozilo zbog prednosti pri ukrcaju paleta na vozilo pomoću krana i iskrcaj na lokaciji koju je kupac odredio bez ikakvih problema, jednostavno i učinkovito.

U obrtu B ugostiteljski objekt na području nacionalnog parka Krke je naručio 144 gajbi piva iz Jadranske pivovare koje će mu biti isporučene. Jadranska pivovara iz Splita je odlučila pivo isporučiti na paletama. Odabrano je vozilo marke MAN modela LC za ovaj prijevoz jer je narudžbom određena količina potrebne robe te nije potrebno prijevoz vršiti većim prijevoznim sredstvo. Pivo složeno na palete u tovarni prostor vozila ukrcao je viličar

marke LINDE koji je sa svojim dimenzijama i konstrukcijskim značajkama primjeren potrebama pivovare.

U zadnjem obrtu C se prevozi građevni materijal (gips). Roba je naručena iz tvornice Knauf te je definirano da se roba isporuči na prostoru poduzetničke zone Podi kod Šibenika gdje se i nalazi prostor kupca. Gips kao građevni materijal je pakiran u vreće po 25 kg. Kako je kupac za svoje potrebe naručio 48 takvih vreća sa Knauf-ovim proizvodom, prodavatelj je odabrao EUR-EPAL na koju se gips postavlja. Ukupna masa naručenog tereta je 2400 kg. Stoga se, za teret veće mase nego u prethodnim procesima, pri utovaru koristio viličar marke Hyster. Zbog nosivosti i do 9t ovakav viličar je vrlo efikasan i učinkovit prilikom manipulacija sa teretima većih masa. Za transportno sredstvo odabrano je kombi vozilo marke IVECO zbog tovarnog prostora koji je natkriven ceradom koje omogućuje jednostavniji ukrcaj tereta na vozilo zbog više mogućnosti dolaska sa manipulacijskim sredstvom odnosno viličarom.

Svaki navedeni proces se razlikovao po vremenu trajanja, prevezenoj masi tereta, gabaritima tereta, ali i po ostvarenom prijevoznom učinku. Obrt B je najučinkovitiji po kriteriju vremena trajanja, kao i po kriteriju učinkovitosti prema masi i volumenu. Tijekom obrta A pređena je najkraća udaljenost, ali nakon što se uzela u obzir brzina vožnje pod teretom, obrt B je dobio najveću ocjenu učinkovitosti i za tu fazu. Prema tonskim kilometrima u kojima se sagledao učinak pojedinih procesa, obrt B je postigao najbolji rezultat. Sveukupni zaključak je da teretno-manipulacijska sredstva utječu na transportnu učinkovitost na više načina. Način na koji se pojedini prevezeni teret okrupnjuje u veću cjelinu može korisno utjecati na proces. Odgovarajući izbor teretno manipulacijske jeinice pozitivno utječe na brzinu izvođena obrta radi potrebnih manipulacija, zapremine tovarnog prostora i prevezene korisne mase.

Na učinkovitost obrta A paleta je utjecala svojim dimenzijama, i to zbog specifične konstrukcije. Najveći volumen tereta je ostvaren u tom obrtu. Slično je i u obrtu B, budući su dimenzije korištenih paleta kao i dimenzije plastičnih sanduka (gajbi) kompatibilne. Naime, stručnjaci pivovare su uskladili dimenzije staklenih boca (0,5 litara), pripadajućeg sanduka i korištene palete. U posljednjem obrtu C, na učinkovitost, samim tim i na ostvareni prijevozni učinak, značajno je utjecala masa tereta. Međutim, opterećene palete od 1200 kg je omogućeno isključivo temeljem konstrukcijskih obilježja, odnosno korištenog materijala.

POPIS LITERATURE

1. Rajsman, M.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2012.
2. Protega, V.: Nastavni materijal za predavanje iz kolegija: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2009.
3. Županović, I.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2002.
4. Brnjac, N.: Nastavni materijal iz kolegija: Integralni i intermodalni sustavi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2015.
5. http://www.pfri.uniri.hr/~poletan/TUP/TUP_sve_2010.pdf
6. http://mcottis.com/wp-content/uploads/2012/03/image065.png
7. http://maps.mireo.hr/gelin2/
8. https://epal.gzs.si/Portals/131/EPAL/euroBox/kriteriji%20izmenljivosti/kriteriji1.jpg
9. http://www.strojarstvo-branilovic.hr/wp-content/uploads/rolo-kontejneri/rolo-kontejner-2-v.jpg
10. https://www.overseas.hr/Media/Default/Photos/Generic/paleta_paketi.jpg
11. http://www.njuskalo.hr/
12. http://knauf.pl/
13. http://www.novilist.hr/var/novilist/storage/images/_aliases/fb_friendly_img/vijesti/crna-kronika/iz-skladista-ishlapilo-10-000-litara-piva/2576038-1-cro-HR/Iz-skladista-ishlapilo-10-000-litara-piva.jpg
14. http://www.inter-vilicari.hr/prodajavilicara.aspx?udt_765_param_detail=380
15. http://www.euromarkt.hr/Vili%C4%8Dari/Lager---Novo/Hyster-1.aspx
16. http://www.truck.man.eu/hr/hr/index.html

POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA

POPIS SLIKA:

Slika 2 Ravna paleta (EUR-EPAL)....7
Slika 3 Boks paleta....7
Slika 4 Aluminijska paleta 1200mmx800mm....8
Slika 5 Paketi....9
Slika 6 Kartonska kutija....10
Slika 7 Plastična gajba....10
Slika 8 Otvoreni tip kontejnera....12
Slika 9 Bačve za prijevoz piva....13
Slika 10 Primjer bačvi za prijevoz naftnih derivata....14
Slika 11 Izmjenjivi transportni sanduk....14
Slika 12 Palete drva za ogrjev....15
Slika 13 Pivo....16
Slika 14 Knauf-gips....17
Slika 15 Vozilo sa hidrauličnom dizalicom....19
Slika 16 LINDE H16D viličar....20
Slika 17 Hyster viličar....21
Slika 18 Mercedes 814 sa kranom....22
Slika 19 MAN-ov kamion....22
Slika 20 Iveco Cargo 120E23R....23
Slika 21 Prikaz 1. itinerara....24
Slika 22 Prikaz 2. itinerara....25
Slika 23 Prikaz 3. itinerara....26

POPIS TABLICA:

Tablica 1 Prikaz 1. obrta....27
Tablica 2 Prikaz 2. obrta....27
Tablica 3 Prikaz 3. obrta....28
Tablica 4 Analiza uspješnosti po vremenu trajanja....33
Tablica 5 Analiza učinkovitosti po količinskim značajkama....34
Tablica 6 Analiza udaljenosti i prosječne brzine prijevoza....34
Tablica 7 Ocjene za prijevozne učinke....35
Tablica 8 Prikaz sveukupnih rezultata....35

POPIS GRAFIKONA:

Grafikon 1 Koeficijent angažiranosti prijevoznog sredstva....29
Grafikon 2 Koeficijent vremena kretanja prijevoznog sredstva....30
Grafikon 3 Koeficijent pređenog puta....31
Grafikon 4 Koeficijent nulte vožnje....31
Grafikon 5 Konačna učinkovitost po obrtima....36