

Dostava lakopokvarljive robe na području Primorsko-goranske županije

Juretić, Maja

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:771344>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-29**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

MAJA JURETIĆ

**DOSTAVA LAKO POKVARLJIVE ROBE NA PODRUČJU
PRIMORSKO–GORANSKE ŽUPANIJE**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**DOSTAVA LAKO POKVARLJIVE ROBE NA PODRUČJU
PRIMORSKO–GORANSKE ŽUPANIJE**

**DELIVERY OF PERISHABLE GOOD IN THE AREA OF
PRIMORJE–GORSKI KOTAR COUNTY**

DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Tehnološki procesi u prometu

Mentorica: dr. sc. Svjetlana Hess

Studentica: Maja Juretić

Studijski smjer: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112073184

Rijeka, lipanj 2022.

Studentica: Maja Juretić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112073184

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI DIPLOMSKOG RADA

Kojom izjavljujem da sam diplomski rad s naslovom DOSTAVA LAKO POKVARLJIVE ROBE NA PODRUČJU PRIMORSKO–GORANSKE ŽUPANIJE izradila samostalno pod mentorstvom dr. sc. Svjetlane Hess.

U radu sam primijenila metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristila literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući navela u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirala sam i povezala s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Studentica



Maja Juretić

Studentica: Maja Juretić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112073184

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG DIPLOMSKOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor diplomskog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa diplomskim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog diplomskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Studentica – autor



Maja Juretić

SAŽETAK

Lako pokvarljiva roba je takva vrsta robe kojoj je potrebno pristupiti s velikom pozornošću. Istraživanjem dostave robe na tjednoj bazi, na temelju izračuna eksploatacijskih parametara, dolazi se do rezultata iskoristivosti prijevoznog sredstva. Lako pokvarljiva roba, u ovom primjeru voće, dostavlja se tijekom sedam dana u tjednu sa dva različita kamiona hladnjače. Svaki itinerar počinje u industrijskoj zoni Kukuljanovo, gdje je smješteno skladište, odakle se voće dostavlja u određene trgovine a potom slijedi povratak hladnjače u skladište. Izračunom eksploatacijskih parametara dolazi se do zaključka da je prvenstveni cilj poduzeća Konzum kvaliteta dostavljenih proizvoda.

Ključne riječi: prijevoz, lako pokvarljiva roba, itinerar, eksploatacijski parametri

SUMMARY

Perishable goods are the kind of goods that need to be approached with great care. By researching the delivery of goods on a weekly basis, based on the calculation of exploitation parameters, the results of the usability of the of refrigerated trucks are obtained. Perishable goods, in this paper fruit, are delivered seven days a week by two different refrigerated trucks. Each itinerary begins in the Kukuljanovo industrial zone, where the warehouse is located, from where the fruit is delivered to certain stores, followed by the return of the trucks to the warehouse. By calculating exploitation parameters, it is concluded that the primary goal of Konzum is the quality of delivered products.

Keywords: transport, perishable goods, itinerary, exploitation parameters

SADRŽAJ

SAŽETAK	II
SUMMARY	II
SADRŽAJ	III
1. UVOD	1
1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA	1
1.2. RADNA HIPOTEZA	1
1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA	1
1.4. ZNANSTVENE METODE	2
1.5. STRUKTURA RADA.....	2
2. TEHNOLOŠKI PROCES PRIJEVOZA LAKO POKVARLJIVE ROBE U CESTOVNOM PROMETU.....	3
2.1. TEHNIČKE ZNAČAJKE TERETNIH CESTOVNIH VOZILA.....	4
2.2. PREDNOSTI I NEDOSTACI CESTOVNOG PROMETA.....	6
2.3. PRIJEVOZNA SREDSTVA ZA PRIJEVOZ LAKO POKVARLJIVE ROBE.....	8
3. EKSPLOATACIJSKI PARAMETRI, BRZINE I NOSIVOST VOZILA . 10	
3.1. OSNOVNI EKSPLOATACIJSKI PARAMETRI TERETNIH VOZILA.....	10
3.2. ANALIZA KRETANJA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA SA STAJALIŠTA PRIJEĐENOG PUTA	14
3.3. BRZINE KRETANJA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA.....	15
3.4. ANALIZA NAZIVNE NOSIVOSTI PRIJEVOZNIH SREDSTAVA	17
3.5. PRIJEVOZNI UČINAK.....	18
4. ANALIZA TJEDNE DOSTAVE LAKO POKVARLJIVE ROBE NA PRIMJERU PODUZEĆA „KONZUM“	20
4.1. EKSPLOATACIJSKI PARAMETRI HLADNJAČA	21
4.2. TJEDNI PRIKAZ DOSTAVE ROBE	26
4.2.1. Obrt 1 (Crikvenica A – Crikvenica B – Novi Vinodolski - Senj)	27
4.2.2. Obrt 2 (Kukuljanovo – Crikvenica – Omišalj – Krk - Rijeka).....	29
4.2.3. Obrt 3 (Kukuljanovo – Crikvenica A – Crikvenica B – Tribalj)	31
4.2.4. Obrt 4 (Crikvenica – Novi Vinodolski – Bribir)	33
4.2.5. Obrt 5 (Omišalj – Krk)	35

4.2.6. Obrt 6 (Kukuljanovo – Crikvenica).....	37
4.2.7. Obrt 7 (Rijeka – Crikvenica A – Crikvenica B – Tribalj)	39
4.3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA DOSTAVE ROBE NA ZADANIM RELACIJAMA.....	41
5. ZAKLJUČAK.....	43
LITERATURA	45
POPIS TABLICA.....	46
POPIS SLIKA	46

1. UVOD

1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Prijevozu lako pokvarljive robe u posljednjih se nekoliko godina pridaje velika pozornost. Istražuje se na koje bi se sve načine mogla očuvati dugotrajnost proizvoda i time poboljšati zadovoljstvo kupaca. U ovom radu je prijevoz lako pokvarljive robe prikazan na tjednoj bazi dostave voća na području Primorsko–goranske županije. Voće se dostavlja sa dvije vrste prijevoznih sredstava (hladnjača) u trgovine poduzeća „Konzum“ na 12 lokacija. Hladnjače su poznate po svom jedinstvenom izgledu te logom poduzeća za koji voze robu. Dostava robe analizira se prikazom itinerara za svaki dan u tjednu.

Problem istraživanja ovog diplomskog rada je izvršenje tjedne dostave lako pokvarljive robe na području Primorsko–goranske županije te analiza onih eksploatacijskih parametara koji se odnose na dostavu robe.

Predmet istraživanja je detaljan opis i analiza dostave hladnjačama, a rezultati istraživanja su predstavljeni za primjere dostave voća na različitim lokacijama.

1.2. RADNA HIPOTEZA

Sukladno problemu, predmetu i objektu istraživanja postavljena je radna hipoteza: Analizom i izračunom eksploatacijskih parametara dostave robe na primjeru dostave voća poduzeća „Konzum“ na području Primorsko–goranske županije može se ispitati pretpostavka da poduzeće „Konzum“ posluje tako da se primarno zadovolji potrebna kvaliteta dostavljenih proizvoda, dok je isplativost i popunjenost prijevoznih kapaciteta u drugom planu.

1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Svrha istraživanja rada jest prikazati način funkcioniranja dostave voća na različitim lokacijama te provesti analizu iskoristivosti kapaciteta vozila tijekom određenog prijevoznog procesa. *Cilj istraživanja* je da se svaki obrt prikaže shematski, postave ulazni podaci i izračunaju eksploatacijski parametri, kao što su snaga i kompaktnost vozila,

iskorištenje mase i gabaritne površine vozila te na temelju rezultata izračuna doći do potrebnih zaključaka.

1.4. ZNANSTVENE METODE

Prilikom istraživanja i predstavljanja rezultata korištene su sljedeće znanstvene metode: metode analize i sinteze, metoda klasifikacije i komparacije te numeričke i statističke metode.

1.5. STRUKTURA RADA

Diplomski rad sastoji se od pet poglavlja. Prvo poglavlje, Uvod, obuhvaća problem, predmet i objekte istraživanja, radnu hipotezu, svrhu i ciljeve istraživanja, znanstvene metode i strukturu rada.

U drugom poglavlju rada pod nazivom „Tehnološki procesi prijevoza lako pokvarljive robe u cestovnom prometu“ opisane su temeljne značajke tehnoloških procesa, zatim tehničke značajke teretnih cestovnih vozila te vozila za prijevoz lako pokvarljive robe.

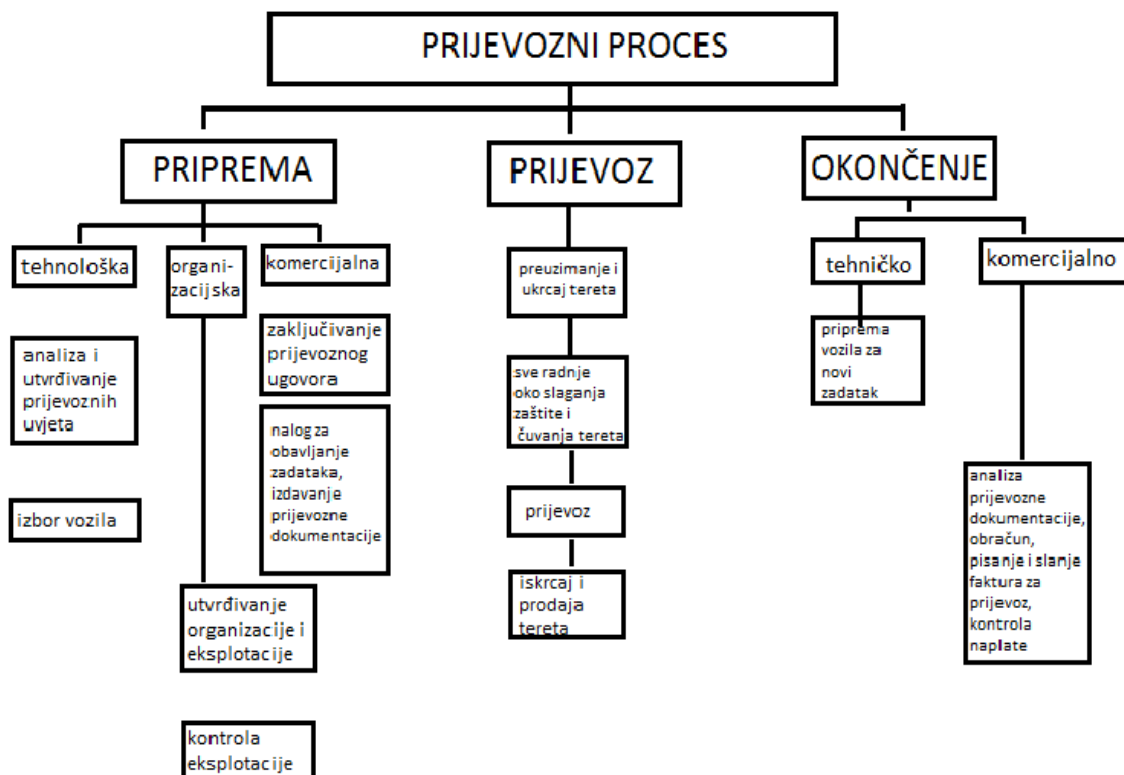
„Eksploatacijski parametri, brzine i nosivost vozila“ naslov je trećeg poglavlja rada koji sadrži objašnjenja osnovnih eksploatacijskih parametara te detaljnu analizu kretanja, brzina i učinka prijevoznog sredstva.

Četvrto poglavlje „Analiza tjedne dostave lako pokvarljive robe na primjeru poduzeća Konzum“ obuhvaća prikaz tjedne dostave robe na području Primorsko-goranske županije te rezultate i usporedbu izračunatih parametara po određenim obrtima.

U zadnjem dijelu rada, „Zaključak“, iznesene su najvažnije spoznaje u vezi s problemom istraživanja te se daje osvrt na postignute ciljeve i svrhu istraživanja.

2. TEHNOLOŠKI PROCES PRIJEVOZA LAKO POKVARLJIVE ROBE U CESTOVNOM PROMETU

Tehnološki procesi u prometu mogu se definirati kao znanstvena disciplina u području tehničkih znanosti. Svaka grana prometa ima svoj tehnološki proces, koji s obzirom na predmet prijevoza može biti tehnološki proces prijevoza putnika te tehnološki proces prijevoza tereta. Svaki tehnološki proces neovisno o kojoj se vrsti ili grani prometa radi ima tri faze: pripremna faza, prijevozni proces te okončanje prijevoznog procesa što je vidljivo na slici 1.



Slika 1. Tehnološki proces prijevoza tereta u cestovnom prometu

Izvor: Golac B., Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu, Zagreb, 2001.

Prva faza, priprema prijevoznog procesa, obuhvaća provjeru tehnološkog i komercijalnog dijela. Tehnološki dio pripreme obuhvaća analizu prijevoznih uvjeta kao što su klimatski uvjeti, provjere brzine, stanja kolnika, troškova te izbor prijevoznog puta,

izbor prijevoznog sredstva za prijevoz tereta, izrada voznog reda, određivanje posade vozila, prihvata i priprema tereta za prijevoz, izbor mehanizacije za ukrcaj, iskrcaj ili prekrcaj tereta te kontrola eksploatacije i sve vezano uz sigurnost prometa. Komercijalni dio pripreme odnosi se na posadu vozila i na teret. Obuhvaća pripremu i izdavanje prijevozne dokumentacije te sklapanje ugovora o prijevozu. Druga faza je prijevozni proces koji se sastoji od dolaska i postavljanja vozila na utovarno mjesto te ukrcaj tereta, zatim prijevoz tereta od mjesta utovara do mjesta iskrcaja i na kraju prijevoznog procesa, dolazak vozila na iskrcajno mjesto te iskrcaj tereta. Zadnja faza, okončanje prijevoznog procesa dijeli se kao i prva faza na tehnički i komercijalni dio. Tehnički dio odnosi se na pregled vozila i pripremu vozila za novi prijevoz te komercijalni dio gdje se sređuje sva potrebna dokumentacija.

2.1. TEHNIČKE ZNAČAJKE TERETNIH CESTOVNIH VOZILA

Da bi se tehnološki proces uspješno organizirao, organizator procesa treba znati sve tehničko eksploatacijske karakteristike teretnih cestovnih vozila.¹ U tehničko-eksploatacijske značajke teretnih cestovnih vozila ubrajaju se: specifična snaga vozila, koeficijent kompaktnosti, koeficijent iskorištenja mase vozila, nosivost teretnog vozila, specifičnu površinsku nosivost, te koeficijent iskorištenja volumenske nosivosti. Osim navedenih značajki, u Pravilniku o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama moguće je pronaći sve ostale značajke vezane za cestovna vozila. Republika Hrvatska je Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama regulirala koja se prijevozna sredstva mogu kretati po hrvatskim cestama.² U pravilniku se mogu pronaći tehničke kategorije vozila, osovinska opterećenja, dimenzije i mase vozila, uređaje i opremu koju trebaju imati sva motorna i priključna vozila i uvjeti kojima moraju udovoljiti oprema i uređaji motornih i priključnih vozila.

Vozila u prometu na cestama dijele se na tehničke kategorije sukladno Direktivi 2007/46/EC i Uredbama 167/2013 i 168/2013. i označeni su brojevima:³

¹ Županović, I.: Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1998, str.177-182.

² Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, Narodne novine, 74/2009, 85/2016.

³ Ibidem

- L – mopedi, motocikli, laki četverocikli ili četverocikli,
- M - osobni automobili i autobusi,
- N - teretni automobili,
- O – priključna vozila
- T – traktor,
- RS – radni stroj.

Dimenzije i mase vozila moraju udovoljavati zahtjevima Uredbe 1230/2012 za vozila kategorije M, N i O, a prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Najveće dopuštene duljine vozila

1)	Motornog vozila, osim autobusa	12,00 m
2)	Priključnog vozila s rudom	12,00 m
3)	Poluprikolice	12,00 m
4)	Tegljača s poluprikolicom	16,50 m
5)	Vučnog vozila s prikolicom	18,75 m
6)	Autobusa sa dvije osovine	13,50 m
7)	Autobusa sa više od dvije osovine	15,00 m
8)	Zglobnog autobusa	18,75 m
9)	Vučnog vozila i prikolice, za prijevoz automobile	21,00 m
10)	Vozila L kategorije	4,00 m

Izvor: Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, Narodne novine, 74/2009, 85/2016.

Tablica 2. Najveće dopuštene mase vozila

1.)	VOZILA KOJA SU DIO SKUPINE	
a)	Jednoosovinska prikolica	10 t
b)	Dvoosovinska prikolica	18 t
c)	Troosovinska prikolica	24 t
2.)	SKUP VOZILA	
a)	Skup vozila sa 5 ili 6 osovina (dvosovinsko i troosovinsko motorno vozilo)	40 t
b)	Tegljač s poluprikolicom s ukupno 6 osovina (dvoosovinski i troosovinski tegljač)	40 t
c)	Troosovinski tegljač s dvo ili troosovinskom poluprikolicom koje u intermodalnim prijevoznim djelatnostima prevozi jedan ili više kontejnera ili izmjenjivih nadogradnji, uz ukupnu najveću duljinu od 45 stopa	44 t
3.)	MOTORNA VOZILA	
a)	Dvoosovinsko motorno vozilo	18 t
b)	Troosovinsko motorno vozilo	25 t
c)	Četveroosovinsko motorno vozilo	31 t

Izvor: Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, Narodne novine, 74/2009, 85/2016

Navedeni podaci u tablicama pokazuju najveću dopuštenu duljinu te masu vozila. Vidljivo je da najveću dopuštenu duljinu imaju vučna vozila i prikolice, a najmanju vozila L kategorije kao što su mopedi i motocikli. Najveću dopuštenu masu mogu imati skupine vozila i to do 44 tone.

2.2. PREDNOSTI I NEDOSTACI CESTOVNOG PROMETA

Osnovna djelatnost svih vrsta prometa pa tako i cestovnog je transportna djelatnost, odnosno prekrcaj i prijevoz putnika i roba na određenom transportnom putu. Rezultat

svake prometne djelatnosti je prometna usluga. Prometna usluga obuhvaća promjenu mjesta u kojem se nalazi objekt prekrcaja i prijevoza. Za cestovni promet može se reći da je to prometna grana koja obavlja prijevoz ljudi i roba cestovnim vozilima odnosno organizirano kretanje cestovnih prijevoznih sredstava po određenim cestovnim putevima i sve operacije potrebne da se usluga u cestovnom prometu izvrši. Svaku granu prometa karakteriziraju određene prednosti i nedostaci koji utječu na samo odvijanje transportne usluge.

Prednosti cestovnog prometa su:⁴

- manji novčani izdaci,
- usluga od vrata do vrata,
- pružanje usluga u ruralnim područjima,
- fleksibilne usluge,
- prikladan je za kratke udaljenosti,
- manji rizik od oštećenja roba u prijevozu,
- proces pakiranja je vrlo jednostavan te
- brzina dostave i manji troškovi prijevoza.

Cestovni promet za razliku od željezničkog i zračnog prometa ima manja novčana ulaganja u svoju infrastrukturu i suprastrukturu. Troškovi izgradnje, rada i održavanja cesta su značajno jeftiniji. Za korištenje cesta naplaćuju se mali prihodi, a za njihovu izgradnju uvijek su zadužni vlada i lokalne vlasti. Najvažnija prednost cestovnog prometa je usluga prijevoza od vrata do vrata ili od skladišta do skladišta. Usluga pruža dostavu do krajnjeg korisnika gdje se ne stvaraju dodatni troškovi na utovar, istovar i na prijevoz . Također, najpogodniji je za korištenje ljudima koji žive u ruralnim područjima. Ruralna područja su područja gdje je nemoguće povezati više vrsta prometa jer uglavnom nema željeznica, vodenog ili zračnog prometa, a prijevoz ljudi i roba moguć je jedino cestovnim prometom. Tokom prijevoza rute i zahtjevi naručitelja prijevoza mogu se mijenjati bez većih neugodnosti i dodatnih troškova. Ekonomičniji je i brži na kraćim udaljenostima te se roba može utovariti izravno u cestovno vozila i prevesti do krajnjeg korisnika. Roba ima manji rizik od oštećenja jer nema dodatnog prekrcaja te kada se prevozi cestovnim vozilima zahtjeva manja pakiranja ili u nekim slučajevima robu nije

⁴ <https://www.yourarticlelibrary.com/geography/transportation/advantages-and-disadvantages-of-road-transport/42135> (16.05.2022.)

potrebno pakirati. Ukoliko roba hitno treba doći na odredište prikladniji je cestovni promet od željezničkog ili vodenog. Cestovna vozila najprihvatljivija su prijevozna sredstva za poduzetnike i iz tog razloga i svih navedenih prednosti u mogućnosti su pokrenuti vlastite cestovne usluge kako bi plasirati svoje proizvode na tržište.

Nedostaci cestovnog prometa su sljedeći:⁵

- vremenski uvjeti,
- veće su šanse za kvarove vozila i nesreće na prometnicama,
- nemogućnost prijevoza na dulje relacije,
- zakrčenost prometnica,
- onečišćenje i štetan utjecaj na okoliš.

Cestovni promet uz niz svojih prednosti ima i nekoliko nedostataka. Cestovni promet ovisi o vremenskim uvjetima, te u uvjetima snijega, bure ili poplava kretanje prometnicama postaje nesigurno i ponekad onemogućeno. Druge prometnice pogodnije su za prijevoz na veće udaljenosti zbog manjih troškova prijevoza te mogućnosti prijevoza većih količina roba. U cestovnom prometu dolazi do zakrčenosti prometa te stvaranja čepova što ga čini nepredvidljivim. Cestovna vozila nisu pogodna za prijevoz glomazne robe te su veće šanse za dolazak kvara na cestovnom vozilu nego kod ostalih vrsta vozila. U ograničenim područjima gdje cestovna prometna infrastruktura zauzima mnogo prostora i uzrokuje buku i vibraciju i zbog toga negativno utječe na svakodnevni život ljudi. Najvažniji nedostatak cestovnog prometa je onečišćenje okoliša koji je i trenutno prisutan i zabrinjavajući na svjetskoj razini.

2.3. PRIJEVOZNA SREDSTVA ZA PRIJEVOZ LAKO POKVARLJIVE ROBE

Lako pokvarljiva roba spada u grupu prehrambenih namirnica koja se uslijed klimatskih i drugih utjecaja mogu u kratkom vremenu pokvariti. Mogu se podijeliti u četiri skupine:

- lako pokvarljive namirnice – vrsta namirnica koja zbog svojih kemijskih, bioloških i fizičkih nepostojanosti ili zbog smanjenja temperature kojoj je izložena, pokazuje osjetljivost na vremenske i temperaturne utjecaje,

⁵ Ibidem

- svježe namirnice – roba na koju se ničim nije djelovalo da bi se izmjenilo prirodno stanje,
- smrznute namirnice – roba koja je izložena hlađenju ispod minus 7 stupnjeva,
- duboko smrznute namirnice – roba čija se temperatura smanjuje do ispod minus 18 stupnjeva.

Lako pokvarljiva roba je takva roba koja se mora u što kraćem vremenu isporučiti. Za prijevoz lako pokvarljive robe koriste se posebna cestovna vozila namijenjena za prijevoz baš takve robe. Vozila su opremljena posebnim sustavom za hlađenje robe tokom prijevoza. Svi rashladni sistemi, moraju omogućiti temperaturu od – 25 stupnjeva do + 25 stupnjeva Celzijusa. Vozila za prijevoz lako pokvarljive robe mogu se podijeliti na⁶:

- vozila sa izotermičkom izolacijom,
- hladnjače bez vlastite proizvodnje hladnoće,
- hladnjače sa vlastitom proizvodnjom hladnoće,
- vozila namijenjena prijevozu lako pokvarljive robe koja se ne smiju koristiti u druge svrhe.

Vozila moraju osigurati i balansirati protok zraka unutar hladnjača, kako ne bi došlo do temperaturnih razlika unutar vozila. Lako pokvarljivom robom mora se pažljivo rukovati tako da oprema s kojom se rukuje mora biti očišćena i dezinficirana, napravljena od posebnog materijala te svi premazi od korozije moraju biti tehnološko i zdravstveno ispravni.

⁶ <https://firbylogistic.com/transport-kvarljive-robe/> (16.05.2022.)

3. EKSPLOATACIJSKI PARAMETRI, BRZINE I NOSIVOST VOZILA

Eksploatacija vozila može se definirati kao prikaz iskorištenja vozila njihovog tehničkog kapaciteta koji je propisan tehničkim priručnikom za održavanje. U ovom će se radu eksploatacija vozila istražiti kroz sljedeće: osnovni eksploatacijski parametri, analiza kretanja prijevoznih sredstava sa stajališta prijeđenog puta, brzine kretanja prijevoznih sredstava, analiza nazivne nosivosti te prijevozni učinak.

3.1. OSNOVNI EKSPLOATACIJSKI PARAMETRI TERETNIH VOZILA

Eksploatacijski parametri teretnih vozila obuhvaćaju skup međusobno povezanih značajki od kojih ovisi pogodnost vozila za korištenje pri određenim uvjetima. Prije opisa eksploatacijskih parametara potrebno je definirati osnovne pojmove koji su bitni za izračun eksploatacijskih parametara, a to su:

- masa vozila,
- nosivost,
- osovinsko opterećenje te
- duljina vozila.

Masa vozila je masa praznog vozila s punim spremnikom goriva te priborom i opremom za vozilo. Svi podaci o masi vozila upisani su u prometnoj dozvoli. *Ukupna masa* podrazumijeva masu vozila i teret na vozilu kao i osobe u vozilu, te masu priključnog vozila s mogućim teretom. *Najveća dopuštena masa* je masa vozila i nosivost propisana deklaracijom. *Nosivost* je dopuštena masa tereta do koje se vozilo smije opteretiti prema deklaraciji proizvođača vozila, s obzirom na dopuštena opterećenja nosivih sklopova. *Osovinsko opterećenje* je dio ukupne mase vozila kojom kotači osovine opterećuju kolnik u stanju mirovanja. *Najveća duljina vozila* je razmak između najizbočenijega prednjeg i stražnjeg dijela vozila, bez tereta. *Najveća širina vozila* je razmak između najizbočenijih bočnih dijelova vozila, bez tereta. *Najveća visina vozila* je razmak između vodoravne podloge i najvišeg dijela vozila kad je neopterećeno i kada su gume napumpane na tlak koji propisuje proizvođač vozila.

Osnovni eksploatacijski parametri teretnih vozila su sljedeći⁷:

- specifična snaga vozila,
- koeficijent kompaktnosti,
- koeficijent iskorištenja mase vozila,
- koeficijent iskorištenja gabaritne površine vozila,
- nosivost teretnog vozila,
- specifična površinska nosivost vozila,
- specifična volumenska nosivost,
- koeficijent iskorištenja volumenske nosivosti.

Specifična snaga vozila (p_s) dobije se dijeljenjem snage motora s najvećom masom vozila. Značenje tog pokazatelja je u tome što ima veći utjecaj na dinamička svojstva vozila.

$$p_s = \frac{P}{m_b} \quad [\text{kW/t}] ,$$

gdje je :

P – snaga motora (kW)

m_b – bruto masa vozila (t).

Kompaktnost prijevoznih sredstava (η_k) – podrazumijeva koeficijent η_k koji se dobije dijeljenjem nazivne nosivosti s površinom namijenjenom smještaju tereta (vanjski rubovi sanduka) kod teretnih prijevoznih sredstava ili raspoloživom nosivom površinom:

$$\eta_k = \frac{q_n}{A \cdot B} \quad [\text{t/m}^2] ,$$

gdje je:

q_n – nazivna nosivost

A – duljina vanjskih izmjera vozila (m)

B – širina vanjskih izmjera vozila (m).

⁷ Nastavni materijal iz kolegija „Tehnološki procesi u prometu“ objavljen na platformi Merlin <https://moodle.srce.hr/2020-2021/my/> (17.05.2022.)

Iskorištenje mase prijevoznog sredstva (η_m) mjeri se koeficijentom η_m koji se dobije dijeljenjem vlastite mase vozila s nazivnom nosivošću:

$$\eta_m = \frac{m_V}{q_n} .$$

gdje je:

m_V – masa prijevoznog sredstva bez opterećenja, spremnog za vožnju (t),

q_n – nazivna nosivost.

Iskorištenje gabaritne površine prijevoznog sredstva (η_p) mjeri se koeficijentom iskorištenja gabaritne površine η_p koji se dobije dijeljenjem korisne površine namijenjene smještaju predmeta prijevoza s gabaritnom površinom vozila:

$$\eta_p = \frac{a \cdot b}{A \cdot B} ,$$

gdje je:

a – duljina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza (m),

b – širina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza (m),

A – duljina vanjskih izmjera vozila (m),

B – širina vanjskih izmjera vozila (m).

Najveća dopuštena širina vozila je 2,55 m. Najveća dopuštena širina hladnjače, kontejnera s izoliranom stjenkom debljine stijenki najmanje 45 mm iznosi 2,60 m. Najveća dopuštena visina vozila je 4,00 m.

Nazivna nosivost prijevoznog sredstava maksimalna je količina tereta u tonama koju prijevozno sredstvo može prevoziti s obzirom na svoje karakteristike. Nazivna nosivost ili nazivni kapacitet osnovni je podatak o nekom prijevoznom sredstvu, a uvjetovan je konstrukcijskim značajkama vozila. Nosivost teretnog prijevoznog sredstva određuje se korisnom nosivošću (t), specifičnom volumenskom nosivošću (t/m^3), koeficijentom iskorištenja korisne nosivosti u funkciji izmjere prostora za teret, a koristi se i podatak o specifičnoj površinskoj nosivosti (t/m^2).

Specifična površinska nosivost prijevoznog sredstva (SP_q) dobiva se dijeljenjem nazivne nosivosti i korisne površine sanduka to jest prostora za smještaj tereta:

$$SP_q = \frac{q_n}{a \cdot b} \left[\text{t/m}^2 \right],$$

gdje je:

q_n – nazivna nosivost,

a – duljina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza (m),

b – širina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza (m).

Specifična volumenska nosivost (SV_q) je količnik koji se dobije dijeljenjem nazivne nosivosti i volumena namijenjenoga prijevozu tereta:

$$SV_q = \frac{q_n}{a \cdot b \cdot c} \left[\text{t/m}^3 \right],$$

gdje je:

q_n – nazivna nosivost,

a – duljina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza (m),

b – širina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza (m),

c – visina prostora namijenjenog smještaju predmeta prijevoza (m).

Koeficijent iskorištenja volumenske nosivosti (η_{qV}) dobije se kada se iskorišteni volumen ukrcanoga prijevoznog sredstva podijeli s nazivnom nosivošću:

$$\eta_{qV} = \frac{V \cdot \eta_V \cdot \rho}{q_n},$$

gdje je:

V – volumen prostora namijenjenog teretu (m^3),

η_V – koeficijent iskorištenja volumena prostora za određenu vrstu robe,

ρ – zapreminska masa tereta (t/m^3),

q_n – nazivna nosivost prijevoznog sredstva (t).

3.2. ANALIZA KRETANJA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA SA STAJALIŠTA PRIJEĐENOG PUTA

Prijevozno sredstvo svojim radom ostvaruje određeni prijevozni učinak. Prijevozni učinak ovisi o više čimbenika koji mogu biti objektivni i subjektivni. Objektivni čimbenici su uvjetovani tehničkim značajkama vozila i stanjem infrastrukture dok subjektivni čimbenici uvjetuju organizaciju rada. Sa stajališta iskorištenosti nazivne nosivosti, optimalan je onaj prijevozni proces u kojemu je postignuta puna iskorištenost nazivne nosivosti.

U procesu prijevoza prijevozno sredstvo prelazi određeni put (s), i to:

- prijevozni put od smještajnog do operativnog prostora,
- prijevozni put na relaciji prijevoza.
- prijevozni put od operativnog prostora ili prijevozne relacije do smještajnog prostora.

$$\begin{aligned} s &= s_{01} + s_p + s_t + s_{02} \quad [\text{km}] \\ s_0 &= s_{01} + s_{02} \quad [\text{km}] \quad , \\ s &= s_0 + s_t + s_p \quad [\text{km}] \end{aligned}$$

gdje je:

s - ukupno prijeđeni put prijevoznog sredstva (km)

s_{01} - udaljenost od smještajnog prostora do mjesta ukrcaja (km)

s_t - put koji je prijevozno sredstvo prešlo pod opterećenjem (km)

s_p - put koji je prijevozno sredstvo prešlo bez tereta na relaciji prijevoza (km)

s_{02} - udaljenost od završetka prijevoza do povratka u mjesto smještaja (km)

s_0 - nulti prijeđeni put, udaljenost koju je prijevozno sredstvo prešlo od smještajnog prostora do prvog mjesta ukrcaja i od zadnjeg mjesta iskrcanja natrag do smještajnog prostora (km).

Pojam iskorištavanja prijeđenog puta se u teoriji i praksi spoznaje pomoću dva osnovna koeficijenta: β i β_0 , gdje je β koeficijent iskorištenog puta, a β_0 koeficijent nultog prijeđenog puta. Dakle, **koeficijent iskorištenja prijeđenog puta** je udio prijeđenog puta pod opterećenjem i ukupnog prijeđenog puta, te je za jedno prijevozno sredstvo:

$$\beta = \frac{s_t}{s}.$$

Koeficijent β_0 je tzv. **koeficijent nultoga prijeđenog puta**. Ovim se koeficijentom može mjeriti i iskorištenost prijeđenog puta za prijevozni proces bez ponavljanja i s ponavljanjem, kao i proces u kojemu prijevozno sredstvo zatvara prijevozni krug poznat pod nazivom "obrt". Koeficijent nultoga prijeđenog puta je udio nultoga prijeđenog puta u ukupnom prijeđenom putu:

$$\beta_0 = \frac{s_0}{s}.$$

3.3. BRZINE KRETANJA PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Brzina kretanja sredstva bitna je veličina koja utječe na prijevozni učinak, a to su:

- prometna brzina,
- prijevozna brzina,
- brzina obrtaja.

Prometna brzina (v) je brzina koju ostvaruje prijevozno sredstvo u prijevoznom procesu, uzimajući u obzir samo vrijeme vožnje (rad motora), a isključujući stajanja zbog usputnog zadržavanja koje ne uzrokuje prometni tijek:

$$v = \frac{s}{t} \quad [\text{km/h}],$$

gdje je:

s - ukupno prijeđeni put prijevoznog sredstva (km),

t – vrijeme vožnje (h).

Prijevozna brzina (v_{pr}) razlikuje se od prometne utoliko što uzima u obzir i vrijeme mogućeg zadržavanja od polaska do dolaska bez obzira na razloge zadržavanja. Međutim, u vrijeme provedeno u prijevozu nisu uključena vremena ukrcaja i iskrcaja u polaznoj i završnoj točki relacije na kojoj je prijevoz obavljen. Stoga je prijevozna brzina manja ili jednaka prometnoj brzini:

$$v_{pr} = \frac{s}{t_{pr}} \quad [\text{km/h}] ,$$

gdje je:

s – udaljenost između polazne i završne točke između kojih je obavljen prijevoz (km)

t_{pr} – vrijeme prijevoza (h).

Brzina obrtaja (v_o) dobiva se kao količnik dvostruke duljine linije i vremena trajanja obrtaja. Vrijeme obrtaja obuhvaća vrijeme vožnje, vrijeme zadržavanja na usputnim i završnim postajama radi ukrcaja/iskrcaja tereta odnosno putnika, kao i vrijeme zadržavanja prijevoznih sredstava u terminalima linije, radi odmora osoblja, pregleda prijevoznog sredstva, itd.

$$\begin{aligned} s_o &= 2 \cdot s_l \quad [\text{km}] \\ t_o &= t_v + t_{u/i} + t_z \quad [\text{h}] , \\ v_o &= \frac{s_o}{t_o} \quad [\text{km/h}] \end{aligned}$$

gdje je:

s_l – duljina linije (km)

s_o – ukupna udaljenost u obrtaju, tj. dvostruka duljina linije (km)

t_o – vrijeme obrtaja (h)

t_v – vrijeme vožnje u obrtaju (h)

$t_{u/i}$ – vrijeme ukrcaja/iskrcaja u obrtaju (h)

t_z – vrijeme zadržavanja u obrtaju, odnosno na terminalima linije (h).

3.4. ANALIZA NAZIVNE NOSIVOSTI PRIJEVOZNIH SREDSTAVA

Koeficijent statičkog opterećenja prijevoznih sredstava (μ_s) je količnik koji se dobije dijeljenjem stvarnog i mogućeg (nazivnog) opterećenja:

$$\mu_s = \frac{q_t}{q_n} ,$$

gdje je:

q_t – stvarna količina tereta na prijevoznom sredstvu tijekom jedne vožnje (t)

q_n – nazivna nosivost prijevoznog sredstva (t).

Ako se promatra jedno prijevozno sredstvo u nekom određenom razdoblju tada je koeficijent statičkog opterećenja:

$$\mu_s = \frac{Q_t}{q_n \cdot n} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{ti}}{\sum_{i=1}^n q_{ni}}$$

gdje je:

Q_t – ukupna količina tereta prevezena jednim prijevoznim sredstvom u određenom razdoblju (t)

n – broj vožnji s teretom u promatranom razdoblju.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja korisne nosivosti prijevoznih sredstava (μ_d) je količnik koji se dobije dijeljenjem ostvarenog i mogućega prometnog učinka. Za razliku od koeficijenta statičkog iskorištenja nazivne nosivosti koji se dobiva pomoću stvarne količine prevezene robe, koeficijent dinamičkog iskorištenja nazivne nosivosti uključuje, osim stvarno prevezene robe, i udaljenosti na kojima se roba prevozi. Nedostatno iskorištenje nazivne nosivosti prijevoznog sredstva utječe na gubitak prometnog učinka, i to sve više što je udaljenost prijevoza veća.

Koeficijent dinamičkog iskorištenja korisne nosivosti za jedno prijevozno sredstvo tijekom jedne vožnje je:

$$\mu_d = \frac{q_t \cdot s_t}{q_n \cdot s_t} = \frac{q_t}{q_n},$$

gdje je:

s_t – prijeđena udaljenost u jednoj vožnji (km).

Za jedno prijevozno sredstvo u nekom određenom razdoblju dobiva se:

$$\mu_d = \frac{\sum_{i=1}^n q_{ti} \cdot s_{ti}}{\sum_{i=1}^n q_{ni} \cdot s_{ti}} = \frac{\sum_{i=1}^n q_{ti} \cdot s_{ti}}{q_n \cdot \sum_{i=1}^n s_{ti}}$$

gdje je:

s_{ti} – prijeđena udaljenost s teretom u pojedinim vožnjama (km); $i = 1, \dots, n$.

3.5. PRIJEVOZNI UČINAK

Učinak prijevoznog sredstva (U) iskazuje se produktom prevezene količine robe u tonama, to jest prevezenog broja putnika i prijeđenog puta u kilometrima. Jedinica mjere su tonski kilometri (tkm), odnosno putnički kilometri (pkm). Učinak ne uključuje samo količinu prevezene robe nego i udaljenost na kojoj se roba prevozila. Maksimalni učinak je:

$$\begin{aligned} U_{\max} &= s_t \cdot q_n \quad [\text{tkm}] \\ U_{\max} &= \beta \cdot s \cdot q_n \quad [\text{tkm}] \end{aligned}$$

gdje je:

s_t – put koji je prijevozno sredstvo prešlo pod opterećenjem (km)

s – ukupno prijeđeni put prijevoznog sredstva (km)

β – koeficijent iskorištenja prijeđenog puta.

Maksimalni učinak će se ostvariti ako je prijevozno sredstvo optimalno opterećeno. Ako nije, pojavit će se manji učinak od mogućeg. Mjerenje odstupanja opterećenja odnosno iskorištenja nazivne nosivosti prema nazivnom opterećenju postiže se analizom koeficijenta statičkog i dinamičkog iskorištenja (μ_s i μ_d):

$$\mu_d = \frac{U}{U_{\max}} ,$$

gdje je:

U – ostvareni prijevozni učinak (tkm)

U_{\max} – mogući prijevozni učinak (tkm).

Prema tome, ostvareni prijevozni učinak je:

$$U = s_t \cdot q_t \quad [\text{tkm}] ,$$

$$U = U_{\max} \cdot \mu_d = q_n \cdot s_t \cdot \mu_d \quad [\text{tkm}] .$$

4. ANALIZA TJEDNE DOSTAVE LAKO POKVARLJIVE ROBE NA PRIMJERU PODUZEĆA „KONZUM“

Tjedna dostava lako pokvarljive robe analizira se na primjeru poduzeća „Konzum“. U ovom primjeru voće se dostavlja sa dvije različite hladnjače vrste MAN TGM 15, 240 i Mercedes Atego L 1775, na različite lokacije u Primorsko–goranskoj županiji, a itinerari za svaki dan u tjednu prikazani su na kartama.

Konzum plus d.o.o. je najveći hrvatski maloprodajni trgovački centar. Druga je najveća tvrtka u Hrvatskoj s udjelom od oko 30% na hrvatskom tržištu. U Hrvatskoj ima 634 prodavaonice, a broji 11010 zaposlenika. Njihova misija je izborom namirnica pomoći svojim kupcima u poboljšanju kvalitete svojih života, a vizija im glasi „ Želimo biti neosporivi lider na tržištu i biti posvećeni cilju da budemo prvi izbor kupcima i radnicima dok promoviramo naše korporativne vrijednosti." Zanimljivosti vezane za poduzeće Konzum su da posjeduje 15 logističkih skladišta, skladišni prostor ima preko 100 000 m². Zatim, posjeduju preko 140 transportnih vozila te jednu pakirnicu riba te tri zrionice banana.

Na slici 2. prikazan je prepoznatljivi logo poduzeća „Konzum“ koji se nalazi na svakoj od 634 prodavaonice u Republici Hrvatskoj.



Slika 2. Logo poduzeća “Konzum”

Izvor: <https://hrana-hrvatskih-farmi.hpa.hr/korisnikznaka/konzum-d-d> (16.05.2022.)

4.1. EKSPLOATACIJSKI PARAMETRI HLADNJAČA

Prijevoz voća obavlja se sa dva cestovna prijevozna sredstva, hladnjače. Usporedit će se osnovni eksploatacijski parametri hladnjače MAN TGM 15,240 te hladnjače vrste Mercedes Atego.

Dostava voća hladnjačom MAN TGM 15,240 obavlja se četiri puta tjedno na različitim lokacijama, dok se hladnjačom tipa Mercedes Atego obavlja tri puta tjedno. Izračunom eksploatacijskih parametara analizirat će se koje je prijevozno sredstvo bolje iskorišteno te je li naručitelju prijevoza u ovom konkretnom primjeru poduzeću “Konzum” bitna količina prevezene robe ili njena kvaliteta. Na slici 3. prikazane su hladnjače marke MAN TGM, dok slika 4. prikazuje hladnjaču Mercedes Atego.



Slika 3. Hladnjače MAN TGM

Izvor: <https://www.kamion-bus.hr/3037/Novi-MAN-kamioni-za-Fortenova-grupu> (17.05.2022.)



Slika 4. Mercedes Atego

Izvor: <https://truckingforum.forumcroatian.com/t13-atego> (17.05.2022.)

Tablica 3. Značajke hladnjače MAN TGM 15,240

ZNAČAJKE:	HLADNJAČA MAN TGM 15,240
Snaga motora:	176 Kw
Bruto masa vozila:	15 500 kg
Nazivna nosivost:	7640 kg
Duljina vozila:	8425 mm
Širina vozila:	2600 mm
Visina teretnog prostora:	3600 mm
Širina teretnog prostora:	2560 mm
Duljina teretnog prostora:	5475 mm

Sukladno podacima iz tablice 3. u nastavku su izračunati osnovni eksploatacijski parametri hladnjače.

Izračun eksploatacijskih parametara hladnjače MAN TGM 15,240

Specifična snaga motora (p_s)

$$p_s = \frac{P}{mb} = \frac{176}{15,5} = 11,35 \text{ kW/t}$$

Kompaktnost vozila (η_k)

$$\eta_k = \frac{qn}{A \cdot B} = \frac{7,64}{8,42 \cdot 2,6} = 0,349 \text{ t/m}^2$$

Iskorištenje ukupne mase vozila (k_m)

$$k_m = \frac{qn}{mb} = \frac{7,64}{15,5} = 0,493$$

Iskorištenje gabaritne površine vozila (η_p)

$$\eta_p = \frac{a \cdot b}{A \cdot B} = \frac{5,47 \cdot 2,56}{8,42 \cdot 2,6} = 0,639$$

Specifična površinska nosivost vozila (SPq)

$$SPq = \frac{qn}{a \cdot b} = \frac{7,64}{5,47 \cdot 2,56} = 0,545 \text{ t/m}^2$$

Specifična volumenska nosivost vozila (SVq)

$$SVq = \frac{qn}{a \cdot b \cdot c} = \frac{7,64}{5,47 \cdot 2,56 \cdot 3,6} = 0,151 \text{ t/m}^3$$

Tablica 4. Značajke hladnjače Mercedes Atego 1522 L 1775

ZNAČAJKE:	HLADNJAČA MERCEDES ATEGO 1522 L 1775
Snaga motora:	155 kW
Bruto masa vozila:	15 000 kg
Nazivna nosivost:	7310 mm
Duljina vozila:	7130 mm
Širina vozila:	2490 mm
Visina teretnog prostora:	2120 mm
Širina teretnog prostora:	2460 mm
Duljina teretnog prostora:	5100 mm

Izračun eksploatacijskih parametara hladnjače Mercedes Atego 1522 L 1775

Specifična snaga motora (p_s)

$$p_s = \frac{P}{mb} = \frac{155}{15} = 10,33 \text{ kW/t}$$

Kompaktnost vozila (η_k)

$$\eta_k = \frac{qn}{A \cdot B} = \frac{7,31}{7,13 \cdot 2,49} = 0,411 \text{ t/m}^2$$

Iskorištenje ukupne mase vozila (k_m)

$$k_m = \frac{qn}{mb} = \frac{7,31}{15} = 0,487$$

Iskorištenje gabaritne površine vozila (η_p)

$$\eta_p = \frac{a \cdot b}{A \cdot B} = \frac{5,1 \cdot 2,46}{7,13 \cdot 2,49} = 0,706$$

Specifična površinska nosivost vozila (SPq)

$$SPq = \frac{qn}{a \cdot b} = \frac{7,31}{5,1 \cdot 2,46} = 0,582 \text{ t/m}^2$$

Specifična volumenska nosivost vozila (SVq)

$$SVq = \frac{qn}{a \cdot b \cdot h} = \frac{7,31}{5,1 \cdot 2,46 \cdot 2,1} = 0,277 \text{ t/m}^3$$

Tablica 5. Usporedba dobivenih parametara

PARAMETRI	MAN TGM 15,240	MERCEDES ATEGO 1522 L 1775
p_s (kW/t)	11,350	10,330
η_k (t/m ²)	0,349	0,411
k_m	0,493	0,487
η_p	0,639	0,706
SPq (t/m ²)	0,545	0,582
SVq (t/m ³)	0,151	0,277

Shodno dobivenim parametrima, zaključuje se da su eksploatacijski parametri slični to jest gotovo jednaki u oba slučaja. Vidljivo je da su vozila nedovoljno iskorištena i to tek 49%. Dobiveni rezultati prikazuju da poduzeće “Konzum” posluje tako da svojim korisnicima pruža svaki dan svježe proizvode i da im je cilj kvaliteta, a ne količina prevezenih proizvoda.

4.2. TJEDNI PRIKAZ DOSTAVE ROBE

Tjedni prikaz dostave robe izrađen je prema radnim putnim nalogima poduzeća Konzum. Tjedna dostava lako pokvarljive robe odvijala se prema ovim obrtima:

- Obrt 1 (Crikvenica A – Crikvenica B – Novi Vinodolski - Senj),
- Obrt 2 (Kukuljanovo – Crikvenica – Omišalj – Krk - Rijeka),
- Obrt 3 (Kukuljanovo – Crikvenica A – Crikvenica B – Tribalj – Omišalj – Krk - Rijeka),
- Obrt 4 (Crikvenica – Novi Vinodolski – Bibir),
- Obrt 5 (Omišalj – Krk),
- Obrt 6 (Kukuljanovo – Crikvenica),
- Obrt 7 (Rijeka – Crikvenica A – Crikvenica B – Tribalj).

Za svaki gore navedeni obrt biti će izračunati sljedeći parametri:

- koeficijent statičkog opterećenja,
- koeficijent dinamičkog opterećenja,
- maksimalni učinak prijevoznog sredstva,
- ostvareni prijevozni učinak,
- koeficijent iskorištenja prijeđenog puta,
- koeficijent nultog prijeđenog puta te
- brzina obrta.

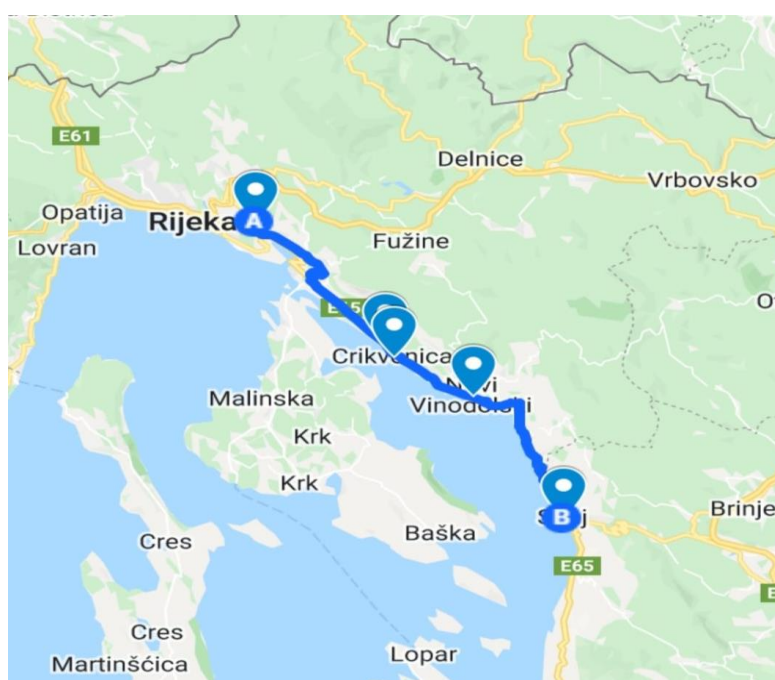
Za navedene izračune korištene su formule navedene i objašnjene u dijelu 3. diplomskog rada pod nazivom „Eksploatacijski parametri, brzine i nosivost vozila“.

4.2.1. Obrt 1 (Crikvenica A – Crikvenica B – Novi Vinodolski - Senj)

Prijevoznik dostavlja voće na četiri lokacije. Roba se u kamion hladnjaču ukrcava na Kukuljanovu u skladištu Konzuma. Prijevoznik kreće sa ukupno 3894 kg voća te ih dostavlja po najkraćim rutama. Na slici 5. vidljiv je smjer kretanja vozila, a prijeđeni kilometri i količina robe u tablici 6. Prijevoznik ukupno prijeđe 117 kilometara, od kojih se 57 kilometara odnosi na praznu vožnju to jest povratak vozila sa zadnje lokacije u skladište.

Tablica 6. Ulazni podaci - Obrt 1

Redni broj	Oznaka	Adresa	Mjesto	st (km)	qt (kg)
1	Market 1	Kralja Tomislava 109 D	Crikvenica	23	999
2	Market 2	Braće Brozičević 3	Crikvenica	4	1468
3	Market 3	Korzo hrvatskih branitelja 11 A	Novi Vinodolski	10	418
4	Market 4	Damira Tomljanovića Gavrana 2 B	Senj	23	1027
5	Skladište	Kukuljanovo 451	Kukuljanovo	57	0



Slika 5. Itinerar 1 kretanja prijevoznog sredstva Mercedes Atego

Koeficijent statičkog opterećenja

$$\mu_s = \frac{qt}{qn} = \frac{3894}{7165} = 0,54$$

Koeficijent dinamičkog opterećenje

$$\mu_d = \frac{\sum_{i=1}^n gti * sti}{\sum_{i=1}^n qni * sti} = \frac{23 * 999 + 4 * 1468 + 10 * 418 + 23 * 1027 + 0 * 57}{7165 * 117} = 0,067$$

Maksimalni učinak prijevoznog sredstva

$$U_{max} = st * gn = 117 * 7,17 = 838,89 \text{ t/km}$$

Ostvareni prijevozni učinak

$$U = U_{max} * \mu_d = 838,89 * 0,067 = 56,20 \text{ t/km}$$

Koeficijent iskorištenja prijednog puta

$$\beta = \frac{st}{s} = \frac{60}{117} = 0,5128$$

Koeficijent nultog prijednog puta

$$\beta_0 = \frac{so}{s} = \frac{57}{117} = 0,4871$$

Brzina obrta

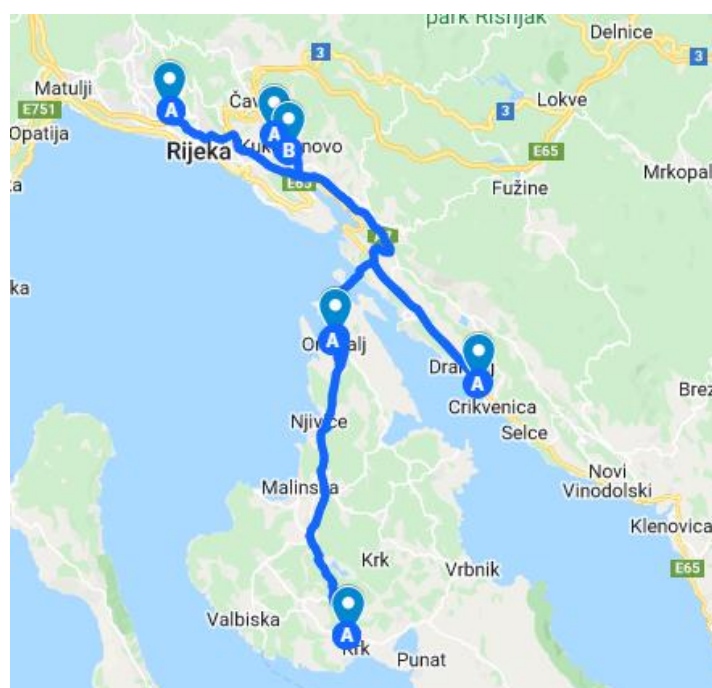
$$V_o = \frac{so}{t_o} = \frac{117}{4} = 29,25 \text{ km/h}$$

4.2.2. Obrt 2 (Kukuljanovo – Crikvenica – Omišalj – Krk - Rijeka)

Roba se dostavlja u pet marketa, od ukupne količine utovarene robe 1999 kilograma prijevoznik iskrcava u Crikvenici, zatim 1308 kilograma u Omišlju, 1460 kilograma na Krku i na kraju vozi u Rijeku gdje iskrcava 6 kilograma voća. Ukupno je taj dan prevezeno 4871 kilograma voća i napravljeno 129 kilometara. Vozilo je 116 kilometara prešlo pod opterećenjem, te 13 kilometara prazne vožnje kada vozilo nije bilo opterećeno.

Tablica 7. Ulazni podaci - Obrt 2

Redni broj	Oznaka	Adresa	Mjesto	st (km)	qt (kg)
1	Market 1	Kukuljanovo 361	Kukuljanovo	0	98
2	Market 2	Kralja Tomislava 109 D	Crikvenica	25	1999
3	Market 3	Ulica Pušća 150	Omišalj	18	1308
4	Market 4	Ulica Stjepana Radica 27	Krk	23	1460
5	Market 5	Osječka ulica 71	Rijeka	50	6
6	Skladište	Kukuljanovo 451	Kukuljanovo	13	0



Slika 6. Itinerar 2 kretanja prijevoznog sredstva MAN TGM

Koeficijent statičkog opterećenja

$$\mu_s = \frac{qt}{qn} = \frac{4871}{7640} = 0,63$$

Koeficijent dinamičkog opterećenje

$$\mu_d = \frac{\sum_{i=1}^n g_{ti} * st_i}{\sum_{i=1}^n q_{ni} * st_i} = \frac{0*98+25*1999+18*1308+23*1460+50*6+13*0}{7640*116} = 0,121$$

Maksimalni učinak prijevoznog sredstva

$$U_{max} = st * gn = 129 * 7,64 = 985,56 \text{ t/km}$$

Ostvareni prijevozni učinak

$$U = U_{max} * \mu_d = 985,56 * 0,121 = 119,25 \text{ t/km}$$

Koeficijent iskorištenja prijednog puta

$$\beta = \frac{st}{s} = \frac{116}{129} = 0,8992$$

Koeficijent nultog prijednog puta

$$\beta_0 = \frac{so}{s} = \frac{13}{129} = 0,1007$$

Brzina obrta

$$V_o = \frac{so}{t_o} = \frac{129}{5} = 25,8 \text{ km/h}$$

4.2.3. Obrt 3 (Kukuljanovo – Crikvenica A – Crikvenica B – Tribalj)

Treći dan tjedne dostave robe odvija se na nešto kraćoj relaciji. Prijevoznik prevozi 5674 kilograma voća hladnjačom MAN TGM 15,240. Kreće od Kukuljanova gdje je voće utovareno te dostavlja u prodavaonice najkraćim prijevoznim putem. Tablica 7. prikazuje broj prijeđenih kilometara te količinu tereta koja se iskrcava u marketima. Vidljivo je da prijevoznik prvo dostavlja robu u Crikvenici pošto se dva marketa nalaze u istom gradu. U prvom marketu u Ulici kralja Tomislava iskrcava 2235 kilograma voća, zatim u Ulici Braće Brozičević 1236 kilograma tereta, te na kraju prijevoznog procesa odlazi u Tribalj gdje dostavlja 2203 kilograma voća i prazan se vraća u skladište na Kukuljanovo.

Tablica 8. Ulazni podaci - Obrt 3

Redni broj	Oznaka	Adresa	Mjesto	st (km)	qt (kg)
1	Market 1	Kralja Tomislava 109C	Crikvenica	23	2235
2	Market 2	Braće Brozičević 3	Crikvenica	4	1236
3	Market 3	Tribalj 31B	Tribalj	7	2203
4	Skladište	Kukuljanovo 451	Kukuljanovo	20	0

Slika 7. prikazuje smjer kretanja hladnjače. Prijevoznik kreće sa skladišta koje se nalazi na Kukuljanovu. Prva točak istovara je Crikvenica koja je udaljena 23 kilometara od skladišta. Zatim, drugi market je od prvog udaljen samo 4 kilometara. Prijevoznik je zatim prešao 7 kilometara od Crikvenice do Tribalja te na kraju bez opterećenje prelazi 20 kilometara opet do skladišta gdje se završava dnevni itinerar.

Koeficijent statičkog opterećenja

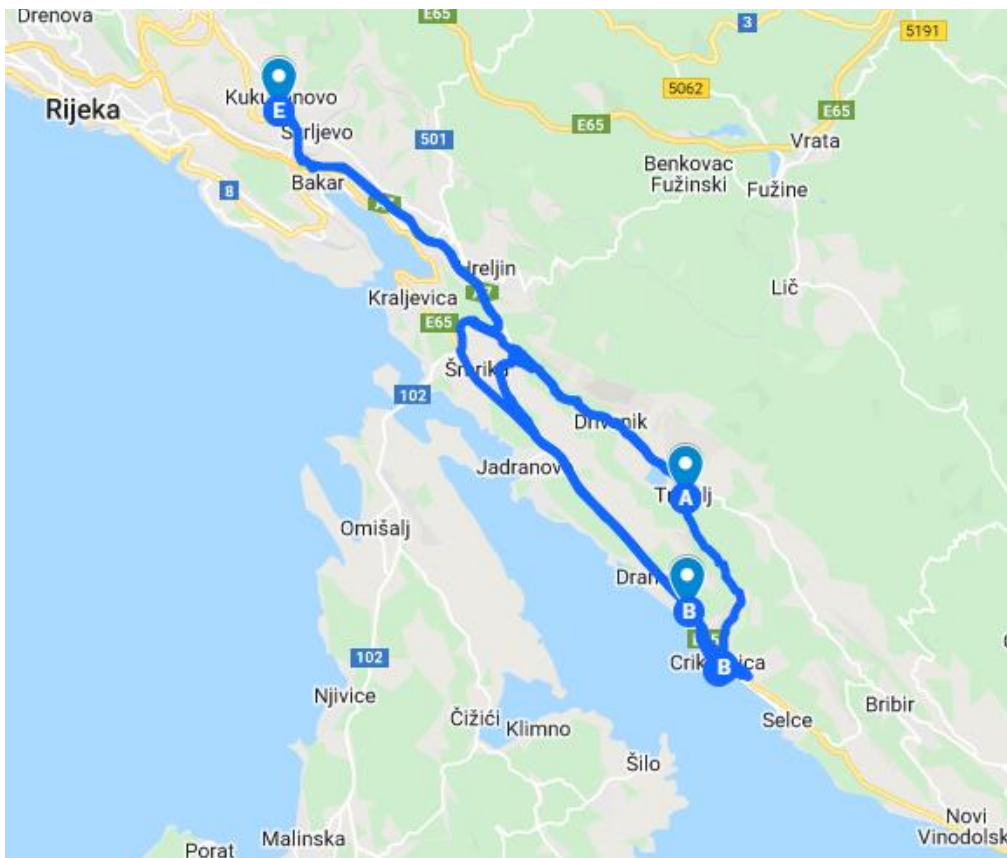
$$\mu_s = \frac{qt}{qn} = \frac{5674}{7640} = 0,742$$

Koeficijent dinamičkog opterećenje

$$\mu_d = \frac{\sum_{i=1}^n g_{ti} * st_i}{\sum_{i=1}^n q_{ni} * st_i} = \frac{23 * 2235 + 4 * 1236 + 7 * 2203 + 20 * 0}{7640 * 54} = 0,174$$

Maksimalni učinak prijevoznog sredstva

$$U_{max} = st * g_n = 54 * 7,6 = 410,4 \text{ t/km}$$



Slika 7. Itinerar 3 kretanja prijevoznog sredstva MAN TGM

Ostvareni prijevozni učinak

$$U = U_{max} * \mu_d = 410,4 * 0,174 = 71,41 \text{ t/km}$$

Koeficijent iskorištenja prijednog puta

$$\beta = \frac{st}{s} = \frac{34}{54} = 0,6296$$

Koeficijent nultog prijedenog puta

$$\beta_0 = \frac{so}{s} = \frac{20}{54} = 0,3703$$

Brzina obrta

$$V_o = \frac{so}{t_o} = \frac{54}{2} = 27 \text{ km/h}$$

4.2.4. Obrt 4 (Crikvenica – Novi Vinodolski – Bribir)

Obrt 4 na relaciji Crikvenica – Novi Vinodolski – Bribir odnosi se na dostavu 3537 kilograma voća hladnjačom MAN TGM koje prijevoznik dostavlja po točno određenim rutama. Vozilo se vraća istim putem nazad u skladište koje se nalazi na Kukuljanovu. U tablici 9. vidljivi su prijeđeni kilometri te količina tereta koja se iskrcava. Vidljivo je da prijevoznik pređe ukupno 76 kilometara, od toga je 33 kilometara nulti put zato što prijevoznik vozi prazan. Na slici 8. prikazan je put kretanja hladnjače.

Tablica 9. Ulazni podaci - Obrt 4

Redni broj	Oznaka	Adresa	Mjesto	st (km)	qt (kg)
1	Market 1	Kralja Tomislava 109C	Crikvenica	23	1964
2	Market 2	Korzo hrvatskih branitelja 11A	Novi Vinodolski	13	414
3	Market 3	Bribir 11	Bribir	7	1159
4	Skladište	Kukuljanovo 451	Kukuljanovo	33	0

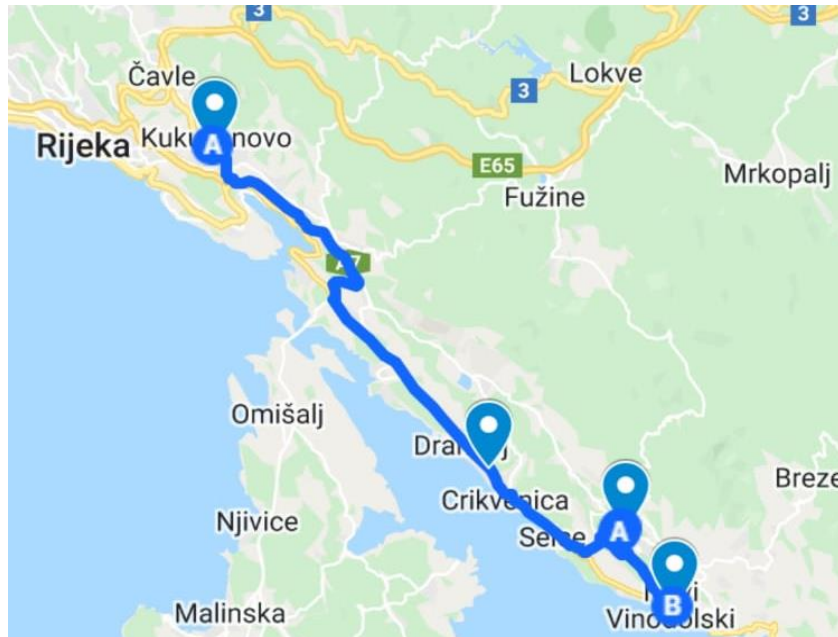
Na temelju podataka iz tablice 9. izračunati su potrebni parametri:

Koeficijent statičkog opterećenja

$$\mu_s = \frac{qt}{qn} = \frac{3537}{7310} = 0,483$$

Koeficijent dinamičkog opterećenje

$$\mu d = \frac{\sum_{i=1}^n gti * sti}{\sum_{i=1}^n qni * sti} = \frac{1964 * 23 + 414 * 13 + 1159 * 7 + 0 * 33}{7310 * 76} = 0,1055$$



Slika 8. Itinerar 4 kretanja prijevoznog sredstva Mercedes Atego

Maksimalni učinak prijevoznog sredstva

$$U_{max} = st * gn = 76 * 7,31 = 555,56 \text{ t/km}$$

Ostvareni prijevozni učinak

$$U = U_{max} * \mu d = 555,56 * 0,1055 = 58,61 \text{ t/km}$$

Koeficijent iskorištenja prijednog puta

$$\beta = \frac{st}{s} = \frac{43}{76} = 0,5657$$

Koeficijent nultog prijednog puta

$$\beta_0 = \frac{so}{s} = \frac{33}{76} = 0,4342$$

Brzina obrta

$$V_o = \frac{so}{to} = \frac{76}{3} = 25,33 \text{ km/h}$$

4.2.5. Obrt 5 (Omišalj – Krk)

Peti dan tjedne dostave robe odvija se na relaciji Omišalj – Krk. Prijevoznik prevozi 2450 kilograma voća hladnjačom MAN TGM 15,240. Prijevoz započinje na Kukuljanovu gdje se ukrcava voće u hladnjaču te kreće na dostavu po najkraćim rutama. Tablica 9. prikazuje broj prijeđenih kilometara te količinu tereta koja se iskrcava u prodavaonici „Konzum“ na Omišlju i Krku. Vidljivo je da prijevoznik prvo dostavlja robu u Omišalj gdje iskrcava 515 kilograma voća, a zatim kreće na Krk gdje dostavlja ostatak voća od 2063 kilograma.

Tablica 10. Ulazni podaci - Obrt 5

Redni broj	Oznaka	Adresa	Mjesto	st (km)	qt (kg)
1	Market 1	Ulica Pušća 150	Omišalj	19	515
2	Market 2	Stjepana Radića 27	Krk	23	2063
3	Skladište	Kukuljanovo 451	Kukuljanovo	41	0

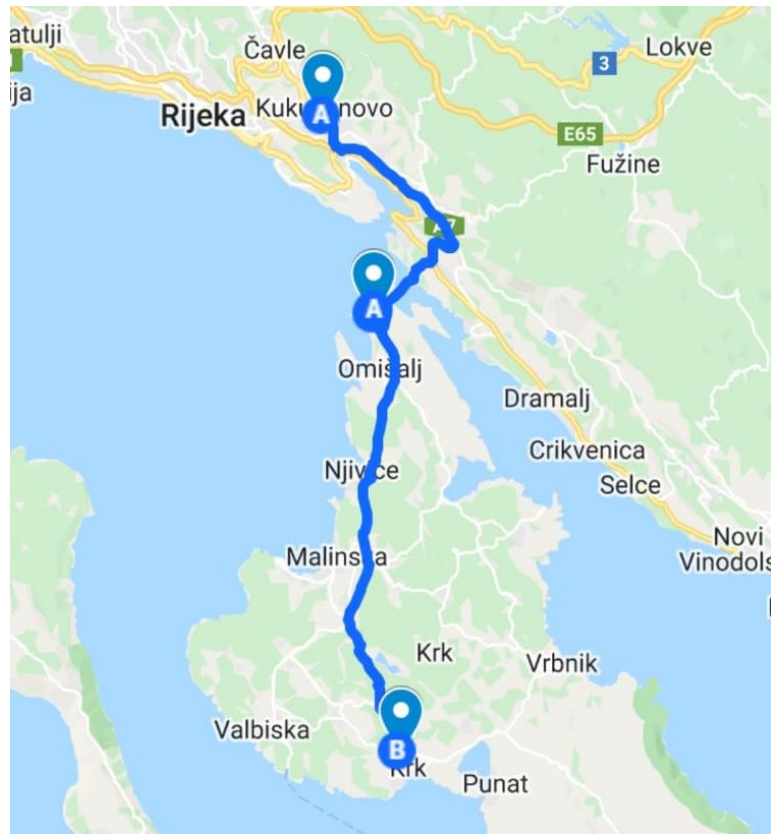
Slika 9. prikazuje smjer kretanja hladnjače. Prijevoznik kreće sa skladišta koje se nalazi na Kukuljanovu. Prvo mjesto istovara je Omišalj koji je udaljen 19 kilometara od skladišta. Zatim, od Konzuma u Omišlju do Konzuma u Krku prijevoznik je prešao 23 kilometara. Prijevoznik se bez tereta vraća u skladište na Kukuljanovu koje je udaljeno od zadnje relacije 41 kilometar.

Koeficijent statičkog opterećenja

$$\mu_s = \frac{qt}{qn} = \frac{2450}{7640} = 0,3206$$

Koeficijent dinamičkog opterećenje

$$\mu_d = \frac{\sum_{i=1}^n gti * sti}{\sum_{i=1}^n qni * sti} = \frac{515 * 19 + 2063 * 23 + 0 * 41}{7640 * 83} = 0,0902$$



Slika 9. Itinerar 5 kretanja prijevoznog sredstva MAN TGM

Maksimalni učinak prijevoznog sredstva

$$U_{max} = st * gn = 83 * 2,45 = 203,35 \text{ t/km}$$

Ostvareni prijevozni učinak

$$U = U_{max} * \mu d = 203,35 * 0,0902 = 18,34 \text{ t/km}$$

Koeficijent iskorištenja prijednog puta

$$\beta = \frac{st}{s} = \frac{42}{83} = 0,5060$$

Koeficijent nultog prijednog puta

$$\beta_0 = \frac{so}{s} = \frac{41}{83} = 0,4939$$

Brzina obrta

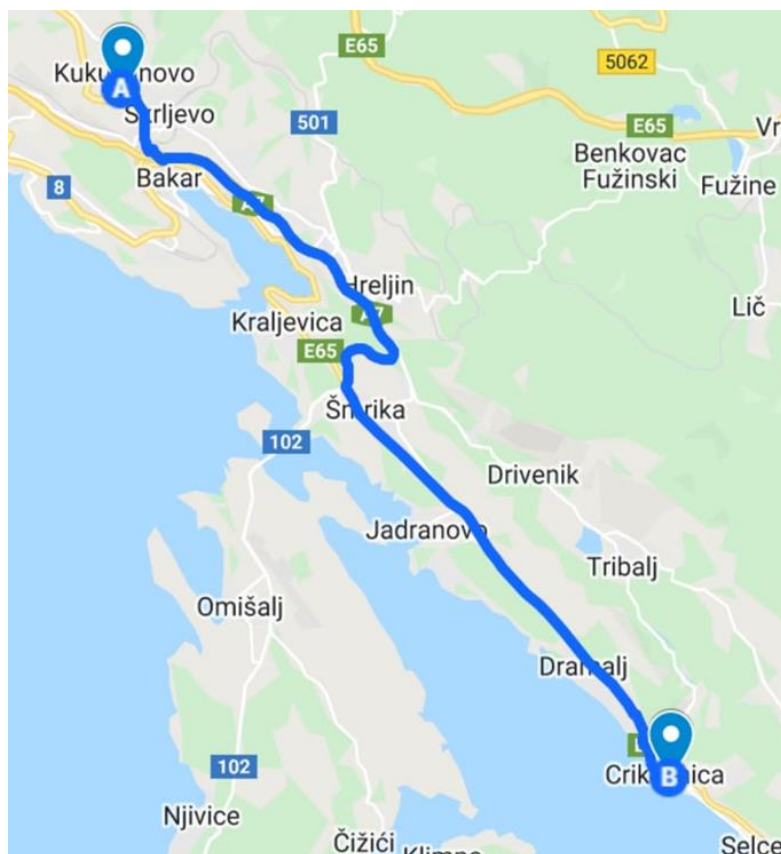
$$V_o = \frac{so}{t_o} = \frac{83}{2} = 41,5 \text{ km/h}$$

4.2.6. Obrt 6 (Kukuljanovo – Crikvenica)

Hladnjača marke „Mercedes Atego“ prevozi 3201 kilograma voća na relaciji Kukuljanovo – Crikvenica – Kukuljanovo. Radi se o kratkoj relaciji pošto se voće dostavlja u samo jednu poslovnicu Konzuma. Vozilo se nakon dostave vraća istom rutom nazad u skladište. U tablici 11. vidljivi su prijeđeni kilometri, u ovom slučaju vozilo će isti broj kilometara proći sa i bez opterećenja. Na slici 10. prikazan je smjer kretanja vozila.

Tablica 11. Ulazni podaci - Obrt 6

Redni broj	Oznaka	Adresa	Mjesto	st (km)	qt (kg)
1	Market 1	Braće Brozičević 3	Crikvenica	28	3201
2	Skladište	Kukuljanovo 451	Kukuljanovo	28	0



Slika 10. Itinerar 6 kretanja prijevoznog sredstva MAN TGM

Koeficijent statičkog opterećenja

$$\mu_s = \frac{qt}{qn} = \frac{3201}{7610} = 0,420$$

Koeficijent dinamičkog opterećenje

$$\mu_d = \frac{\sum_{i=1}^n gti * sti}{\sum_{i=1}^n qni * sti} = \frac{3201 * 28 + 0 * 28}{7610 * 56} = 0,2103$$

Maksimalni učinak prijevoznog sredstva

$$U_{max} = st * gn = 56 * 7,61 = 426,16 \text{ t/km}$$

Ostvareni prijevozni učinak

$$U = U_{max} * \mu_d = 426,16 * 0,2103 = 89,62 \text{ t/km}$$

Koeficijent iskorištenja prijednog puta

$$\beta = \frac{st}{s} = \frac{28}{56} = 0,5$$

Koeficijent nultog prijednog puta

$$\beta_0 = \frac{so}{s} = \frac{28}{56} = 0,5$$

Brzina obrta

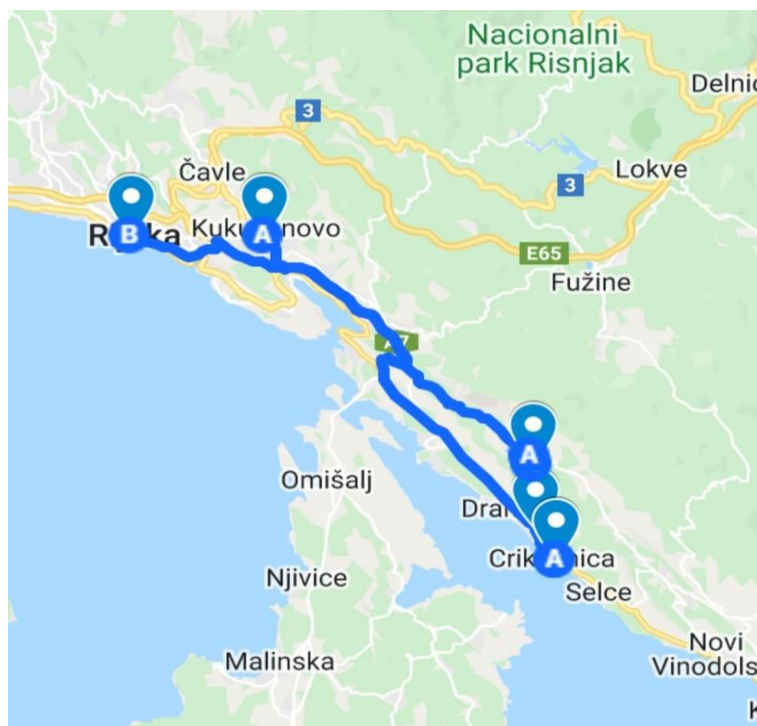
$$V_o = \frac{so}{to} = \frac{56}{1,5} = 37,33 \text{ km/h}$$

4.2.7. Obrt 7 (Rijeka – Crikvenica A – Crikvenica B – Tribalj)

Prijevoznik dostavlja voće na pet lokacija. Roba se u prijevozno sredstvo ukrcava na Kukuljanovu u glavnom skladištu Konzuma. Prijevoznik kreće na dostavu sa ukupno 4432 kilograma voće te ih dostavlja po najkraćim rutama. Na slici 11. vidljiv je smjer kretanja hladnjače, a u tablici 12. upisani su prijeđeni kilometri i količina voća koja se dostavlja. Prijevoznik prijeđe ukupno 71 kilometar, od toga 20 kilometara se odnosi na praznu vožnju to jest povratak vozila iz Tribalja za Kukuljanovo.

Tablica 12. Ulazni podaci - Obrt 7

Redni broj	Oznaka	Adresa	Mjesto	st (km)	qt (kg)
1	Market 1	Riva 16	Rijeka	11	1994
2	Market 2	Kralja Tomislava 109 D	Crikvenica	29	1182
3	Market 3	Braće Brozičević 3	Crikvenica	4	1204
4	Market 4	Tribalj 31 B	Tribalj	7	52
5	Skladište	Kukuljanovo 451	Kukuljanovo	20	0



Slika 11. Itinerar 7 kretanja prijevoznog sredstva Mercedes Atego

Koeficijent statičkog opterećenja

$$\mu_s = \frac{qt}{qn} = \frac{4432}{7310} = 0,6062$$

Koeficijent dinamičkog opterećenje

$$\mu_d = \frac{\sum_{i=1}^n gti * sti}{\sum_{i=1}^n qni * sti} = \frac{1994 * 11 + 1182 * 29 + 1204 * 4 + 52 * 7 + 0 * 20}{7310 * 71} = 0,118$$

Maksimalni učinak prijevoznog sredstva

$$U_{max} = st * gn = 71 * 7,31 = 519,01 \text{ t/km}$$

Ostvareni prijevozni učinak

$$U = U_{max} * \mu_d = 519,01 * 0,118 = 61,24 \text{ t/km}$$

Koeficijent iskorištenja prijednog puta

$$\beta = \frac{st}{s} = \frac{51}{71} = 0,718$$

Koeficijent nultog prijednog puta

$$\beta_0 = \frac{so}{s} = \frac{20}{71} = 0,2816$$

Brzina obrta

$$V_o = \frac{so}{t_o} = \frac{71}{3} = 23,66 \text{ km/h}$$

4.3. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA DOSTAVE ROBE NA ZADANIM RELACIJAMA

Temeljem podataka iz prethodnog poglavlja, u tablici 13. prikazani su svi izračunati eksploatacijski parametri na zadanim relacijama.

Tablica 13. Usporedba dobivenih parametara na zadanim relacijama

PARAMETRI	OBRT 1	OBRT 2	OBRT 3	OBRT 4	OBRT 5	OBRT 6	OBRT 7
μ_s	0,54	0,63	0,74	0,48	0,32	0,42	0,61
μ_d	0,067	0,121	0,174	0,105	0,090	0,210	0,118
U_{max} (t/km)	839,89	958,56	410,4	555,56	203,35	426,16	519,01
U (t/km)	56,20	119,25	71,41	58,61	18,34	89,62	61,24
β	0,5128	0,8992	0,6296	0,5657	0,5060	0,5	0,7183
β_0	0,4871	0,1007	0,3703	0,4342	0,4939	0,5	0,2816
V_0 (km/h)	29,25	25,8	27	25,33	41,5	37,33	23,66

Analogno dobivenim rezultatima, zaključuje se da su parametri slični tijekom izvršenja svakog obrta. Koeficijent statičkog opterećenja prijevoznog sredstva kreće se između 0,5 do 0,8 što ukazuje da je iskorištenje nazivne nosivosti u nekim obrtima vrlo malo. Koeficijent dinamičkog opterećenja također je vrlo mali, a nedostatno iskorištenje nazivne nosivosti prijevoznog sredstva može utjecati na gubitak prometnog učinka. Shodno tome, poduzeće Konzum bi trebalo poraditi na tome da optereti vozilo s više kilograma robe da ne bi došlo do dodatnih prijevoznih troškova.

Maksimalni učinak tokom prijevoznog procesa će se ostvariti ukoliko je prijevozno sredstvo optimalno opterećeno. Vidljivo je da je tijekom svakog obrta prijevozno sredstvo nedovoljno opterećeno te da će se pojaviti manji učinak od mogućeg.

Koeficijent β pokazuje iskorištenost prijeđenog puta sa teretom na prijevoznom sredstvu, bez obzira na to u kojoj je mjeri iskorištena nazivna nosivost. Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta na primjeru tjedne dostave robe prosječno iznosi 0,6188 odnosno 62%. Koeficijent nultoga prijeđenog puta β_0 iznosi prosječno 0,38.

Pri računanju brzina obrtaja uključena su sva vremena i radnje koje se događaju tijekom jednog obrta. Prema tome, brzina obrta je u odnosu na brzinu prijevoza i prometnu brzinu najmanja brzina. U tablici je vidljivo da je brzina obrta na primjeru ove tjedne dostave lako pokvarljive robe najmanja tijekom obrta na realciji Kukuljanovo – Crikvenica – Omišalj – Krk – Rijeka, a najveća na realciji Omišalj – Krk.

Na temelju dobivenih izračuna može se zaključiti da poduzeće Konzum posluje tako da pruža svojim korisnicima, kupcima, svaki dan svježe proizvode. Cilj je kvaliteta proizvoda kao i kvaliteta kompletne usluge. Nije im važno što nedovoljna iskoristivost prijevoznog sredstva uzrokuje dodatne troškove sve dok su njihovi kupci zadovoljni proizvodima, jer se zadovoljan kupac uvijek vraća i ostaje vjeran što u konačnici utječe na zadržavanje postojeće i povećanje buduć potražnje a time na povećanje prihoda.

5. ZAKLJUČAK

Svaka dostava prije svoga početka ima svoju pripremu koja obuhvaća sve radnje koje je potrebno izvršiti prije samog početka prijevoza. Te radnje tokom pripreme, samog prijevoza te završetka prijevoza nazivaju se tehnološkim procesima. Svaka grana prometa ima svoj tehnološki proces koji se sastoji od tri temeljne faze: pripremna faza, prijevozni proces te okončanje prijevoznog procesa. Tehnološki proces u cestovnom prometu može se odnositi na prijevoz ljudi ili roba cestovnim vozilima. Organizator tehnološkog procesa u cestovnom prometu treba poznavati sve tehničko-eksploatacijske značajke teretnih cestovnih vozila da bi mogao uspješno organizirati tehnološki proces. Osnovne tehničko-eksploatacijske značajke teretnih cestovnih vozila su sljedeće: specifična snaga vozila, koeficijent kompaktnosti, koeficijent iskorištenja mase vozila, nosivost teretnog vozila, specifična površinska nosivost, koeficijent iskorištenja volumenske nosivosti.

Tehničko-eksploatacijske značajke teretnih cestovnih vozila u ovom su radu izračunate za primjer tjedne dostave lako pokvarljive robe (voća) na području Primorsko-goranske županije. Lako pokvarljiva roba je vrsta robe koja se mora u što kraćem vremenu isporučiti primatelju. Za prijevoz se koriste posebna cestovna vozila namijenjena za prijevoz lako pokvarljive robe. Vozila za prijevoz lako pokvarljive robe opremljena su rashladnim sistemima koji moraju omogućiti temperaturu od -25 stupnjeva do $+25$ stupnjeva C. U ovom su radu provedeni izračuni i analizirane su sljedeće značajke prijevoznog procesa: osnovni eksploatacijski parametri, analiza kretanja prijevoznih sredstava sa stajališta prijeđenog puta, brzine kretanja prijevoznih sredstava, analiza nazivne nosivosti te izračun prijevoznog učinka prijevoznih sredstava. Za izračun navedenih parametara potrebno je znati masu vozila, nosivost, osovinsko opterećenje te duljinu vozila.

Tjedna dostava lako pokvarljive robe analizira se na primjeru poduzeća „Konzum“. Konzum plus d.o.o. najveći je maloprodajni trgovački centar. Voće se dostavlja svaki dan na različite lokacije u Primorsko-goranskoj županiji. Prijevoz se obavlja sa dvije vrste hladnjača. Specifična snaga vozila, koeficijent kompaktnosti, koeficijent iskorištenja mase vozila, koeficijent gabaritne površine vozila, nosivost teretnog vozila, specifična površinska nosivost vozila, specifična volumenska nosivost te koeficijent iskorištenja volumenske nosivosti izračunati su prema podacima za dva teretna vozila, to jest hladnjače marke MAN TGM te Mercedes Atego. Shodno dobivenim rezultatima, zaključuje se da su hladnjače u oba slučaja nedovoljno iskorištene.

Za analizu su odabrane sljedeće relacije dostave hladene robe:

- Kukuljanovo – Crikvenica – Omišalj – Krk – Rijeka,
- Crikvenica A – Crikvenica B – Novi Vinodolski – Senj,
- Kukuljanovo – Crikvenica A – Crikvenica B – Tribalj,
- Crikvenica – Novi Vinodolski – Bribir,
- Omišalj – Krk,
- Kukuljanovo – Crikvenica,
- Rijeka – Crikvenica A – Crikvenica B – Tribalj.

Za navedene relacije izračunati su sljedeći parametri: koeficijent statičkog opterećenja, koeficijent dinamičkog opterećenja, maksimalni učinak prijevoznog sredstva, ostvareni prijevozni učinak, koeficijent iskorištenja prijeđenog puta, koeficijent nultog prijeđenog puta te brzina obrta. Prema rezultatima izračuna za navedene parametre može se zaključiti da poduzeće Konzum posluje tako da svojim korisnicima pruža svaki dan svježe proizvode i da im je cilj kvaliteta, a ne količina prevezenih proizvoda.

LITERATURA

Knjige:

- Branimir Golac: Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu, Zagreb, 2001
- Čedomir Dundović: Tehnološki procesi u prometu, Rijeka, Sveučilište u Rijeci, Odjel za pomorstvo, 2001.
- Hrvoje Dumičić, Mato Perak, Josip Sviličić: Osnove prijevoza i prijenosa, Škola za cestovni promet Zagreb, Zagreb 2015
- Ivan Županović :Tehnologija cestovnog prometa,Fakultet prometnih znanosti u Zagrebu,Zagreb,1998.g.

Članci:

- https://scholar.google.hr/scholar?q=prednosti+i+nedostaci+cestovnog+prometa&hl=hr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart

Pravilnici:

- Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, Narodne novine, 74/2009, 85/2016

Internet izvori:

- Nastavni materijal iz kolegija „Tehnološki procesi u prometu“ objavljen na platformi Merlin <https://moodle.srce.hr/2020-2021/my/> (17.05.2022.)
- <https://www.yourarticlelibrary.com/geography/transportation/advantages-and-disadvantages-of-road-transport/42135> (16.05.2022.)
- <https://firbylogistic.com/transport-kvarljive-robe/> (16.05.2022.)
- <https://hrana-hrvatskih-farmi.hpa.hr/korisnikznaka/konzum-d-d> (16.05.2022.)
- <https://www.kamion-bus.hr/3037/Novi-MAN-kamioni-za-Fortenova-grupu> (17.05.2022.)
- <https://truckingforum.forumcroatian.com/t13-atego> (17.05.2022.)

POPIS TABLICA

Tablica 1. Najveće dopuštene duljine vozila	5
Tablica 2. Najveće dopuštene mase vozila	6
Tablica 3. Značajke hladnjače MAN TGM 15,240.....	22
Tablica 4. Značajke hladnjače Mercedes Atego 1522 L 1775	24
Tablica 5. Usporedba dobivenih parametara	25
Tablica 6. Ulazni podaci - Obrt 1	27
Tablica 7. Ulazni podaci - Obrt 2.....	29
Tablica 8. Ulazni podaci - Obrt 3	31
Tablica 9. Ulazni podaci - Obrt 4.....	33
Tablica 10. Ulazni podaci - Obrt 5	35
Tablica 11. Ulazni podaci - Obrt 6.....	37
Tablica 12. Ulazni podaci - Obrt 7.....	39
Tablica 13. Usporedba dobivenih parametara na zadanim relacijama	41

POPIS SLIKA

Slika 1. Tehnološki proces prijevoza tereta u cestovnom prometu.....	3
Slika 2. Logo poduzeća “Konzum”	20
Slika 3. Hladnjače MAN TGM	21
Slika 4. Mercedes Atego.....	22
Slika 5. Itinerar 1 kretanja prijevoznog sredstva Mercedes Atego	27
Slika 6. Itinerar 2 kretanja prijevoznog sredstva MAN TGM	29
Slika 7. Itinerar 3 kretanja prijevoznog sredstva MAN TGM	32
Slika 8. Itinerar 4 kretanja prijevoznog sredstva Mercedes Atego	34
Slika 9. Itinerar 5 kretanja prijevoznog sredstva MAN TGM	36
Slika 10. Itinerar 6 kretanja prijevoznog sredstva MAN TGM	37
Slika 11. Itinerar 7 kretanja prijevoznog sredstva Mercedes Atego.....	39