

# Organizacija održavanja voznog parka tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o.

---

**Elijaš, Josipa**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*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:119:445877>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

JOSIPA ELIJAŠ

**ORGANIZACIJA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE  
CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE D.O.O.**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2024.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

**ZAVRŠNI RAD**

**ORGANIZACIJA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE  
CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE D.O.O.**

**THE ZADAR COUNTY ROAD COMPANY D.O.O. VEHICLE  
FLEET MAINTENANCE ORGANIZATION**

Mentor: mr. sc. Ivo Jurić

Student: Josipa Elijaš

JMBAG: 0135259745

Zagreb, rujan 2024.

Zagreb, 30. travnja 2024.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**  
Predmet: **Održavanje cestovnih vozila**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 7434

Pristupnik: **Josipa Elijaš (0135259745)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **ORGANIZACIJA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE CESTE**  
**ZADARSKE ŽUPANIJE d.o.o.**


### Opis zadatka:

Prikazati profil tvrtke Ceste Zadarske županije d.o.o. Opisati ulogu i značaj djelatnosti održavanja za tvrtku. Analizirati vozni park tvrtke, njegovu strukturu, stanje i raspoloživost. Definirati glavne ciljeve i zadatke te način realizacije postojeće organizacije eksploatacije i održavanja voznog parka tvrtke. Analizirati efikasnost postojeće organizacije eksploatacije i održavanja voznog parka tvrtke. U završnoj dijelu rada, temeljem uočenih problema, predložiti mjere za unaprijeđenje organizacije eksploatacije i održavanja voznog parka tvrtke Ceste Zadarske županije d.o.o.

Mentor:

  
\_\_\_\_\_  
mr. sc. Ivo Jurić, v. pred.

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

  
\_\_\_\_\_

## SAŽETAK

Predmet ovog rada je analiza upravljanja i održavanja voznog parka tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o. Cilj rada je istražiti značaj, metode i ciljeve održavanja voznog parka kako bi se osigurala efikasnost i sigurnost operacija. Održavanje voznog parka uključuje sve aktivnosti usmjerene na očuvanje vozila u ispravnom stanju. Značaj održavanja leži u povećanju sigurnosti, efikasnosti i produženju vijeka trajanja vozila. Tvrtka Ceste zadarske županije d.o.o. bavi se održavanjem i upravljanjem državnim cestama na području Zadarske županije. Analiza uključuje pregled vrste vozila, starosti, stanja i raspoloživosti vozila u voznom parku. Ciljevi održavanja voznog parka uključuju povećanje sigurnosti, smanjenje troškova, povećanje efikasnosti operacija, očuvanje okoliša i usklađenost s propisima. Rad definira nekoliko ključnih aspekata vezanih za održavanje voznog parka tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o., to je analiza trenutne strukture voznog parka, uključujući tipove vozila, njihovu starost, stanje i raspoloživost, Utvrđivanje opsega i učestalosti korištenja vozila. Također, istražuju se metode održavanja koje tvrtka koristi, poput preventivnog, korektivnog, prediktivnog i proaktivnog održavanja. Analizira se utjecaj redovitog održavanja na smanjenje zastoja, produženje vijeka trajanja vozila i smanjenje troškova. Na temelju prikupljenih podataka i analiza, rad nudi preporuke za unapređenje procesa održavanja voznog parka.

**KLJUČNE RIJEČI: vozni park; održavanje vozila; metode održavanja; organizacija; Ceste zadarske županije d.o.o.**

## SUMMARY

The subject of this work is the analysis of the management and maintenance of the vehicle fleet of the company Ceste Zadarska županije d.o.o. The aim of the paper is to investigate the significance, methods and objectives of vehicle fleet maintenance in order to ensure the efficiency and safety of operations. Fleet maintenance includes all activities aimed at keeping vehicles in good condition. The importance of maintenance lies in increasing safety, efficiency and extending the life of the vehicle. The company Ceste Zadarska County d.o.o. deals with the maintenance and management of state roads in the area of Zadar County. The analysis includes an overview of vehicle type, age, condition and availability of vehicles in the fleet. The goals of fleet maintenance include increasing safety, reducing costs, increasing operational efficiency, preserving the environment and complying with regulations. The paper defines

several key aspects related to the maintenance of the vehicle fleet of Ceste Zadarska županije d.o.o., it is an analysis of the current structure of the vehicle fleet, including the types of vehicles, their age, condition and availability, determination of the scope and frequency of vehicle use. Also, the maintenance methods used by the company are investigated, such as preventive, corrective, predictive and proactive maintenance. The impact of regular maintenance on reducing downtime, extending the life of the vehicle and reducing costs is analyzed. Based on the collected data and analysis, the paper offers recommendations for improving the fleet maintenance process.

**KEYWORDS: Vehicle fleet; vehicle maintenance; maintenance methods; organization; Zadar county road company d.o.o.**

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
1.1	Predmet i cilj rada .....	1
1.2	Izvori i metode prikupljanja podataka.....	2
1.3	Struktura rada .....	3
2.	POJAM STRUKTURE VOZNOG PARKA .....	5
2.1	Vozni park .....	5
2.2	Upravljanje voznim parkom.....	7
3.	ULOGA I ZNAČAJ ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA.....	11
3.1	Pojam i značaj održavanja voznog parka .....	11
3.2	Metode održavanja .....	12
4.	OPĆI PODACI I ANALIZA DJELATNOSTI TVRTKE CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE D.O.O.....	14
4.1	Predmet poslovanja .....	14
4.2	Ključni podaci tvrtke .....	16
5.	ANALIZA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE D.O.O.....	18
5.1	Analiza strukture i stanja voznog parka Ceste zadarske županije d.o.o.....	18
5.2	Značaj i ciljevi održavanja voznog parka tvrtke .....	27
5.3	Analiza i organizacija održavanja voznog parka tvrtke .....	30
6.	PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE POSTOJEĆE ORGANIZACIJE ODRŽAVANJA .....	38
7.	ZAKLJUČAK .....	40
	LITERATURA .....	41
	POPIS SLIKA.....	43
	POPIS TABLICA .....	43

# 1. UVOD

## 1.1 Predmet i cilj rada

Upravljanje voznim parkom predstavlja ključni aspekt poslovanja brojnih tvrtki, posebno onih koje se bave prijevozom, logistikom ili imaju značajan broj službenih vozila. Vozni park obuhvaća sve vrste vozila koja se koriste u poslovne svrhe, a njegovo pravilno održavanje je od suštinskog značaja za osiguranje operativne efikasnosti, sigurnosti i trajnosti vozila. Ovaj rad istražuje pojam i značaj održavanja voznog parka, metode koje se koriste u održavanju, te analizira specifične primjere i prakse u tvrtki Ceste zadarske županije d.o.o.

Cilj ovog rada je istražiti i analizirati različite metode održavanja voznog parka te utvrditi kako te metode utječu na operativnu učinkovitost, sigurnost i troškove poslovanja. Konkretno, rad ima za cilj:

1. Razumijevanje osnovnih pojmova i značaja voznog parka:
  - definirati što je vozni park i koje su njegove komponente.
  - istražiti ulogu i važnost održavanja voznog parka za poslovanje.
2. Analiza metoda održavanja voznog parka:
  - istražiti i opisati preventivno, korektivno, prediktivno i kondicijsko održavanje.
  - utvrditi prednosti i nedostatke svake metode.
3. Praktična primjena i analiza u specifičnoj tvrtki:
  - analizirati strukturu i održavanje voznog parka u tvrtki Ceste zadarske županije d.o.o.
  - identificirati postojeće prakse i metode održavanja.
  - pružiti preporuke za poboljšanje održavanja na temelju provedenih analiza.

Predmet i cilj rada je istražiti i analizirati različite metode održavanja voznog parka, te utvrditi kako te metode utječu na operativnu učinkovitost i troškove poslovanja. Također, cilj je pružiti pregled upravljanja voznim parkom u kontekstu specifične tvrtke, te identificirati najbolju praksu i preporuke za poboljšanje postojećih postupaka.

Rad daje detaljan pregled i analizu različitih metoda održavanja voznog parka. Ovo može služiti kao referentni materijal za tvrtke i stručnjake unutar industrije, pružajući im vrijedne



uvide i smjernice za primjenu tih metoda u vlastitim operacijama. Naglašava ključnu ulogu koju održavanje ima u osiguravanju operativne učinkovitosti, sigurnosti i trajnosti vozila. Ovo može potaknuti tvrtke da ulože više resursa u poboljšanje svojih praksi održavanja, prepoznajući dugoročne koristi koje proizlaze iz toga.

Rad predlaže implementaciju prediktivnog održavanja i korištenje naprednih tehnologija za praćenje stanja vozila. Ove preporuke mogu pomoći tvrtkama da unaprijede svoje operativne procese, smanje troškove i povećaju efikasnost održavanja. Rad također, daje prijedlog mjera za poboljšanje postojeće organizacije održavanja. Sveobuhvatan pregled i analiza koje rad pruža mogu pomoći u podizanju svijesti među menadžerima i vlasnicima tvrtki o važnosti pravilnog održavanja voznog parka. Ovo može rezultirati boljim praksama održavanja i većom spremnošću za uvođenje poboljšanja koja će pozitivno utjecati na poslovanje.

## **1.2 Izvori i metode prikupljanja podataka**

Rad je temeljen na kompilaciji postojećih radova, odnosno na kompilaciji do sad poznatih spoznaja o održavanju voznog parka tvrtke. Izvori i metode prikupljanja podataka uključuju analizu stručne literature, prikupljanje podataka putem intervjua s ključnim osobama u tvrtki, te analizu internih dokumenata i izvještaja. Kombinacija ovih metoda omogućava detaljnu analizu i pruža temelj za zaključke i preporuke iznesene u radu.

S ciljem ostvarivanja ciljeva ovog istraživanja, primijenjene su metode prikupljanja podataka, metode analize i sinteze, metoda deskripcije, metoda komparacije, kompilacije i metoda dedukcije kao i metoda anketiranja. Metoda prikupljanja podataka vezana je uz prikupljanje dostupne literarne građe. Metoda analize se koristi za raščlanjivanje općih ideja i sudova na pojedine elemente u odnosu na cjelinu, a rezultati se metodom sinteze ponovno stvaraju u novu cjelinu. Metoda deskripcije se odnosi na teoretske analize i opisivanje dok se metodom kompilacije preuzimaju tuđi rezultati i zaključci. Deduktivna metoda se koristi za donošenje pojedinačnih zaključaka koji proizlaze iz općih sudova.

### 1.3 Struktura rada

Rad je koncipiran kroz 6 glavnih poglavlja, a koja su:

1. Uvod
2. Pojam strukture voznog parka
3. Uloga i značaj održavanja voznog parka
4. Opći podaci i analiza djelatnosti tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o.
5. Analiza održavanja voznog parka tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o.
6. Prijedlog mjera za poboljšanje postojeće organizacije održavanja.
7. Zaključak.

Uvodna sekcija daje pregled rada, objašnjava predmet i ciljeve istraživanja te metode prikupljanja podataka. Ova sekcija također uključuje pregled strukture rada kako bi čitateljima pružila jasnu sliku o tome što mogu očekivati u narednim poglavljima. Ovdje se definira predmet istraživanja, odnosno fokus rada, te se postavljaju ciljevi koje rad nastoji postići. Ciljevi mogu uključivati analiziranje određenih aspekata voznog parka, identifikaciju problema i predlaganje rješenja.

Pojam strukture voznog parka uvodi temeljne pojmove vezane za vozni park i upravljanje njime. Daje se definicija i osnovni elementi voznog parka. Razmatra se upravljanje voznim parkom, uključujući planiranje, organiziranje, kontroliranje i održavanje. Pruža se pregled ključnih funkcija i odgovornosti u upravljanju voznim parkom.

Uloga i značaj održavanja voznog parka je Poglavlje fokusirano na održavanje voznog parka, njegovu važnost i metode koje se koriste. Objašnjava se pojam održavanja voznog parka te se raspravlja o njegovom značaju za pouzdanost, sigurnost i efikasnost operacija. Opisuje se različite metode održavanja kao što su preventivno, korektivno, prediktivno i kondicijsko održavanje. Detaljno se razmatra svaka metoda i njeni utjecaji na poslovanje.

Opći podaci i analiza djelatnosti tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o. je poglavlje koje pruža pregled i analizu djelatnosti specifične tvrtke. Analiza održavanja voznog parka tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o. je poglavlje fokusirano na analizu specifičnog aspekta održavanja voznog parka unutar određene tvrtke. Detaljno se analizira struktura i trenutno stanje voznog parka tvrtke, uključujući vrstu i broj vozila. Raspravlja se o važnosti održavanja za tvrtku te ciljevi koje tvrtka nastoji postići kroz održavanje voznog parka. Analizira se

trenutna praksa održavanja voznog parka u tvrtki te se predlažu poboljšanja i organizacijske promjene koje mogu povećati efikasnost.

Posljednje poglavlje daje prijedlog mjera za poboljšanje postojeće organizacije održavanja.

Zaključak sažima glavne nalaze rada, zaključke izvedene iz analiza i preporuke za buduće akcije ili istraživanja.

## 2. POJAM STRUKTURE VOZNOG PARKA

U ovom dijelu rada, naslovljenom "Pojam strukture voznog parka," razmatrat će se temeljni koncepti vezani uz organizaciju i upravljanje voznim parkom,. Cilj ovog poglavlja je postaviti teorijsku osnovu za daljnje analize voznog parka u kontekstu specifične tvrtke. Ovo poglavlje pružit će sveobuhvatan uvid u osnovne pojmove i metode koji su ključni za razumijevanje strukture i upravljanja voznim parkom, čime će postaviti temelje za daljnje detaljne analize u kasnijim dijelovima rada.

### 2.1 Vozni park

Pojam voznog parka odnosi se na cijelu skupinu svih prijevoznih sredstava koje koristi tvrtka odnosno pojedini poslovni subjekt. Ovdje su uključena apsolutno sva sredstva prijevoza, a to se odnosi na automobile, autobuse, tegljače, motorna teretna vozila, kao i prikolice, poluprikolice, plovila itd. [1]. Nadalje, ističe se kako on može biti organiziran prema organizacijskim i teritorijalnim potrebama tvrtke. Kad se govori o organizacijskim potrebama on se može organizirati za obavljanje djelatnosti javnog prijevoza ili kao djelatnost prijevoza u svrhu vlastitih potreba. Tu se može razlikovati vozni park koji je određen za fiksne ili promjenjive rute, a navedeno ovisi upravo o potražnji. Kad se govori o teritorijalnim potrebama misli se na apsolutno sve oblike organizacije voznog parka međutim s limitiranim teritorijalnim djelovanjem. To znači da se djelatnost obavlja na pojedinom konkretnom području. Sve navedeno bi značilo da vozni park može imati djelovanje na lokalnom prostoru, regionalnom nadasve međunarodnom [2].

Temeljni faktor rada voznog parka upravo je prijevozni proces. Sam prijevozni proces uključuje premještanje odnosno prijevoz robe i ljudi, a taj proces uključuje sve potrebne operacije [3].

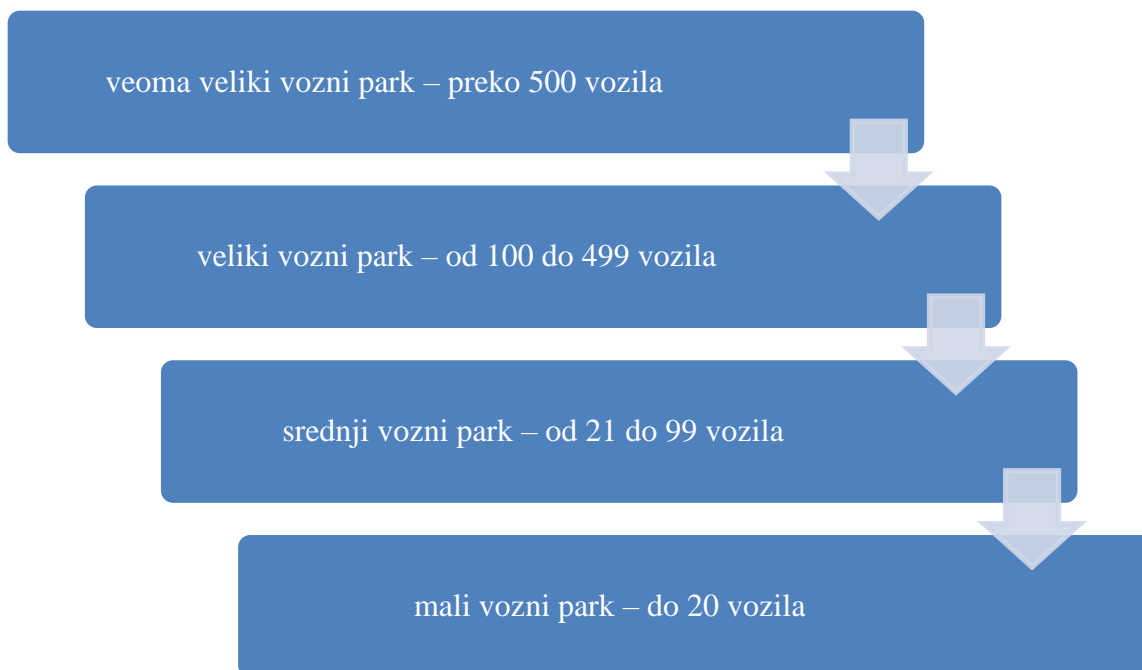
Tehnologija prijevoza putnika sastoji se od tri faze i to:

- priprema prijevoznog procesa
  1. tehnološki dio - izbor prijevoznog puta i analiza prijevoznih uvjeta (klimatski uvjeti, ograničenje brzine, stanje kolnika, troškovi) - izbor vozila za prijevoz putnika (veličina i opremljenost) - izrada voznog reda ( u linijskom prijevozu) ili plana puta ( u slobodnom prijevozu) - određivanje posade vozila (brojčano) - kontrola eksploatacije i sve vezano uz ekonomičnost i sigurnost prometa

2. komercijalni dio - za posadu vozila – priprema i izdavanje prijevozne dokumentacije za posadu i vozilo - za putnika i prtljagu – sklapanje ugovora o prijevozu i prodaje prijevozne karte i rezervacije
- prijevozni proces
    1. I faza - dolazak i postavljanje vozila na peron u polaznom terminalu - prijem i smještaj putnika i prtljage u vozilo - ulazak putnika u vozilo
    2. II faza - prijevoz putnika i prtljage od polaznog do odredišnog kolodvora - pregled i naplata prijevoznih karata - radnje vezane uz izmjenu putnika i pružanje ostalih usluga putniku u toku prijevoza
    3. III faza - dolazak i postavljanje vozila na peron odredišnog terminala - izlazak putnika iz vozila - istovar i izdavanje prtljage putniku
  - okončanje prijevoznog procesa
    1. tehnički dio (povratak vozila u garažu, pregled vozila, priprema vozila za novi prijevoz, smještaj i čekanje vozila na novi prijevoz
    2. komercijalni dio (obračun i kontrola prijevozne dokumentacije, analiza obavljenog prijevoza i prijevozne dokumentacije) [3].

Struktura voznog parka određene tvrtke razlikuje se s obzirom na tehničko stanje i njihove karakteristike. Svaki vozni park tvrtke sastoji se od cestovnih i priključnih vozila. Pod tehničko eksploatacijskim značajkama impliciraju se veličine vozila (dužina, širina, visina), razmak osovina, razmak kotača, dinamička svojstva vozila, masa praznog vozila, ekonomičnost pogona, korisna nosivost vozila, radijus okretanja, volumen teretnog prostora, isplativost i slično [1].

Slijedi prikaz voznog parka prema veličini (slika 1).



**Slika 1.** Veličina voznog parka

Izvor: [1]

Ako struktura voznog parka pojedine tvrtke ima vozila koja su iste marke i tipa onda se govori o homogenom voznom parku. Uglavnom, u praksi, struktura voznog parka je vrlo rijetko homogena. Uglavnom se tu radi o različitim vozilima. Vozni park je dakle, u pravilu heterogene strukture. Vozila u takvom parku imaju različite tehničke eksploatacijske karakteristike. Održavanje vozila koja pripadaju homogenom parku je u pravilu jednostavnije i lakše. Samim time, to podrazumijeva da bi se prilikom formiranja i organizacije voznog parka trebalo voditi računa o tome da je broj marki i tip vozila sveden na minimum [2]. Jedan od većih izdataka za svaku tvrtku odnosi se na vozni park te je stoga vrlo važno adekvatno upravljanje voznim parkom.

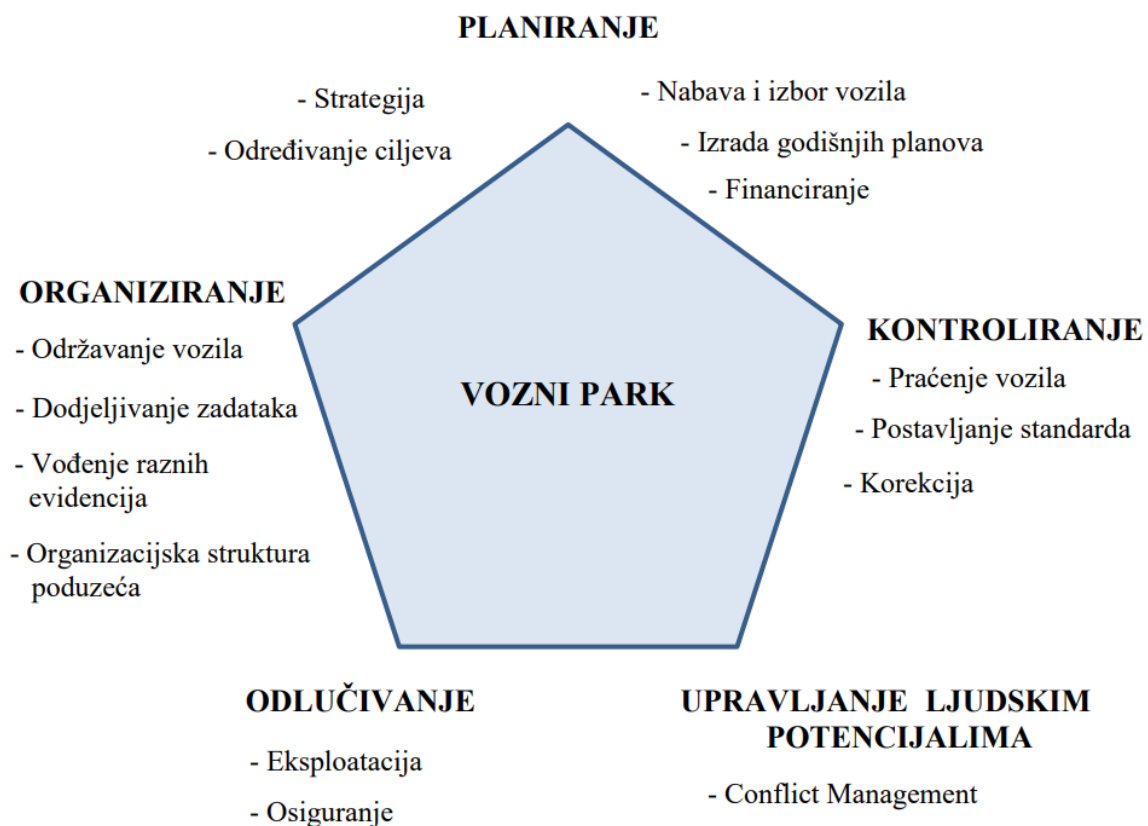
## 2.2 Upravljanje voznim parkom

Tvrtke se oslanjaju na upravljanje voznim parkom kao rješenje za povećanje produktivnosti, uštedu novca i prepoznavanje potencijalnih problema. Upravljanje flotom vozila, bez obzira koliko velika ili mala bila, uključuje praćenje mnogih pokretnih dijelova. Svaki zadatak vezan uz posjedovanje i održavanje voznog parka smatra se elementom upravljanja brzorastućim trendom. Upravljanje voznim parkom je širok pojam koji obuhvaća

mnoge radnje i procese koji se moraju dogoditi da bi vozni park od pet ili više vozila radio na vrijeme, unutar budžeta i uz maksimalnu učinkovitost [5]. Upravljanje voznim parkom obuhvaća sustave, procese i alate koji su potrebni kako bi se osiguralo da se vozni park poslovnih vozila organizacije održava tijekom cijelog uporabnog ciklusa. Također, uključuje upravljanje voznim parkom, optimizaciju rada voznog parka i poboljšanje iskorištenja imovine. Sve to spada pod široki spektar upravljanja imovinom tvrtke.

Većina današnjih vlasnika malih tvrtki trebala bi moći sama koristiti sustav upravljanja voznim parkom bez specijalizirane obuke. Međutim, mnoge organizacije također odlučuju zaposliti ljude koji će se specijalizirati za nadzor njihovih voznih parkova [6]. Upravljanje voznim parkom može biti unutarnja uloga, ako je tvrtka dovoljno velika da jamči tu poziciju, ili se može prepustiti tvrtki koja je specijalizirana za pružanje ove usluge.

**Slika 2.** prikazuje funkcije upravljanja voznim parkom.



**Slika 2.** Funkcije upravljanja voznim parkom

Izvor: [1]

Slika 2. prikazuje dijagram koji ilustrira ključne komponente upravljanja voznim parkom tvrtke. Svaka strana predstavlja jednu od glavnih funkcija u upravljanju voznim parkom:

1. planiranje:

- strategija
- određivanje ciljeva
- nabava i izbor vozila
- izrada godišnjih planova
- financiranje

2. kontroliranje:

- praćenje vozila
- postavljanje standarda
- korekcija

3. upravljanje ljudskim potencijalima:

- menadžment konflikta

4. odlučivanje:

- eksploatacija
- osiguranje

5. organiziranje:

- održavanje vozila
- dodjeljivanje zadataka
- vođenje raznih evidencija
- organizacijska struktura tvrtke.

Svaka od ovih funkcija doprinosi efikasnom upravljanju voznim parkom i osigurava da se vozni park koristi na najefikasniji način. Planiranje uključuje strategijsko odlučivanje o nabavi i izboru vozila, financiranju i izradi godišnjih planova. Kontroliranje podrazumijeva praćenje vozila, postavljanje standarda i korekcije gdje je potrebno. Upravljanje ljudskim potencijalima odnosi se na upravljanje sukobima i ostalim aspektima ljudskih resursa koji su



uključeni u upravljanje voznim parkom. Odlučivanje uključuje donošenje odluka o eksploataciji vozila i osiguranju. Organiziranje pokriva održavanje vozila, dodjeljivanje zadataka, vođenje evidencija i organizacijsku strukturu tvrtke. Ovaj dijagram daje pregled kako integrirane funkcije planiranja, kontroliranja, upravljanja ljudskim potencijalima, odlučivanja i organiziranja omogućuju učinkovito upravljanje voznim parkom tvrtke.

U poslovnim procesima kompanija koje se bave prijevozom kao glavnom djelatnošću, pojavljuje se potreba za prikupljanjem niza podataka koje je zatim potrebno obraditi kako bi bilo moguće donositi poslovne odluke temeljene na činjenicama. Kroz istraživanje prijevoznih procesa ustanovljeno je da najveći problem nastaje u fazi prikupljanja informacija s prijevoznog sredstva kao ključnog izvora podataka, posebno kada se podaci temelje na putnom radnom listu koji ne omogućuje detaljan uvid u sve aktivnosti. Pojavom informacijskih sustava taj problem je znatno smanjen [7].

Osnovni elementi koji utječu na upravljanje voznim parkom uključuju [7]:

- poznavanje potražnje za prijevoznim uslugama, na temelju kojeg je moguće planiranje prijevoznih procesa.
- upravljanje radom vozila.
- upravljanje radnim vremenima mobilnih radnika.

Kako bi se optimizirali poslovni procesi, važno je koristiti napredne informacijske sustave koji omogućuju prikupljanje i obradu podataka u realnom vremenu. Na taj način, menadžeri mogu donositi informirane odluke koje povećavaju učinkovitost i smanjuju troškove.

Pored toga, kontinuirana edukacija mobilnih radnika i optimizacija rute prijevoza mogu dodatno poboljšati performanse voznog parka. Uvođenjem novih tehnologija i inovacija, kompanije mogu pratiti trendove na tržištu i prilagođavati svoje usluge prema potrebama klijenata, što doprinosi dugoročnom uspjehu i konkurentnosti na tržištu.

### **3. ULOGA I ZNAČAJ ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA**

U ovom dijelu rada, naslovljenom "Uloga i značaj održavanja voznog parka," analizira se važnost održavanja voznog parka u kontekstu njegovog upravljanja i efikasnosti. Ova cjelina obuhvaća ključne aspekte održavanja, te metode koje se koriste kako bi se osigurala trajnost i pouzdanost vozila. Ovo poglavlje pruža detaljan pregled važnosti i različitih metoda održavanja voznog parka, te omogućava razumijevanje kako pravilno održavanje može značajno doprinijeti uspješnom upravljanju voznim parkom.

#### **3.1 Pojam i značaj održavanja voznog parka**

Održavanje voznog parka odnosi se na skup aktivnosti koje se provode kako bi se vozila unutar flote tvrtke održavala u ispravnom i sigurnom stanju. To uključuje redovite preglede, popravke, zamjenu dijelova, upravljanje tehničkom dokumentacijom i osiguranje da vozila ispunjavaju sve zakonske zahtjeve. Cilj održavanja voznog parka je osigurati pouzdanost, raspoloživost, sigurnost i trajnost vozila, smanjiti operativne troškove te minimizirati prekide u poslovanju uzrokovane kvarovima vozila [8], [9].

Vozni park tvrtke igra ključnu ulogu u njenom poslovanju, utječući na različite aspekte od operativne efikasnosti do financijskih rezultata i održivosti. Evo nekoliko ključnih aspekata koji ilustriraju njegov značaj, podržani znanstvenim istraživanjima:

1. operativna efikasnost: vozni park može značajno utjecati na operativnu efikasnost tvrtke, posebno u industrijama koje se oslanjaju na transport i logistiku. Istraživanja pokazuju da upravljanje voznim parkom može smanjiti troškove, poboljšati isporuku usluga i povećati produktivnost zaposlenika [10]. Redovno održavanje vozila povećava njihovu pouzdanost, smanjujući rizik od neočekivanih kvarova koji mogu uzrokovati kašnjenja i poremećaje u poslovanju. Prema istraživanju dobro održavan vozni park može značajno smanjiti troškove povezane s hitnim popravcima i zamjenama vozila [11].
2. financijski učinci: efikasno upravljanje voznim parkom može dovesti do značajnih financijskih ušteda. To uključuje smanjenje troškova održavanja i goriva, kao i optimizaciju ruta i smanjenje broja nepotrebnih kilometara [12]. Pravilno održavanje je ključno za trajnost vozila, što može odgoditi potrebu za skupom zamjenom voznog parka.

3. ekološka održivost: modernizacija voznog parka s ekološki prihvatljivijim vozilima može pomoći tvrtkama da smanje svoj ugljični otisak. Studije su pokazale da prelazak na vozila na alternativna goriva ili električna vozila može značajno smanjiti emisiju stakleničkih plinova [13].
4. sigurnost: sigurnost voznog parka je ključna za smanjenje rizika od nesreća. Dobro održavan vozni park i edukacija vozača mogu smanjiti broj prometnih nezgoda, što također smanjuje pravne i financijske rizike za tvrtku [11].
5. konkurentnost: tvrtke s efikasno upravljanim voznim parkom mogu pružiti bržu i pouzdaniju uslugu, što može biti značajna konkurentska prednost. Ova prednost može privući i zadržati klijente, poboljšavajući ukupnu poslovnu uspješnost [11].

Pravilno održavanje voznog parka je ključno za osiguravanje operativne efikasnosti, sigurnosti, financijske održivosti i ekološke odgovornosti, što sve zajedno doprinosi konkurentnosti i uspjehu tvrtke.

### 3.2 Metode održavanja

Održavanje voznog parka ključno je za osiguravanje operativne efikasnosti, sigurnosti i trajnosti vozila. Postoji nekoliko metoda održavanja koje tvrtke mogu koristiti kako bi održale svoj vozni park u optimalnom stanju. Evo glavnih metoda održavanja voznog parka, zajedno s citiranim i parafraziranim izvorima:

#### 1. preventivno održavanje:

- **definicija:** preventivno održavanje podrazumijeva planirane aktivnosti održavanja koje se provode redovito kako bi se spriječili kvarovi i produžio vijek trajanja vozila [14].
- **primjeri:** redovite zamjene ulja, provjere kočnica, provjere guma, zamjena filtera.

#### 2. korektivno održavanje:

- **definicija:** korektivno održavanje uključuje popravke i zamjene dijelova nakon što dođe do kvara. Ovo je reaktivna metoda koja se koristi kada preventivno održavanje nije provedeno ili nije spriječilo kvar.

- **primjeri:** popravci motora, zamjena neispravnih dijelova, popravci nakon prometnih nesreća [15].

### 3. prediktivno održavanje:

- **definicija:** prediktivno održavanje koristi tehnologiju i podatke za predviđanje kada će vozilo ili neki njegov dio otkazati, omogućavajući planirane intervencije prije nego dođe do stvarnog kvara.
- **primjeri:** upotreba senzora za praćenje stanja komponenti, analize podataka iz telematike za predviđanje kvarova [16].

### 4. kondicijsko održavanje:

- **definicija:** kondicijsko održavanje uključuje aktivnosti koje se provode na temelju trenutnog stanja vozila. Ovo može uključivati redovne inspekcije i testiranja kako bi se odredilo kada je potrebno obaviti određene popravke ili zamjene. Kondicijsko održavanje može pomoći u identifikaciji potencijalnih problema prije nego što postanu ozbiljni, što omogućuje pravovremenu intervenciju i smanjenje rizika od neočekivanih kvarova.
- **primjeri:** inspekcije sustava za hlađenje, testiranje performansi motora, provjere električnih sustava [17].

Primjenom ovih metoda održavanja, tvrtke mogu osigurati pouzdanost i trajnost svog voznog parka, smanjiti operativne troškove i povećati sigurnost.

## 4. OPĆI PODACI I ANALIZA DJELATNOSTI TVRTKE CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE D.O.O.

U ovom dijelu rada date su temeljne informacije o tvrtki i njezinom poslovanju. Cilj ovog poglavlja je pružiti sveobuhvatan uvid u djelatnost tvrtke, njezinu strukturu, te ključne informacije koje definiraju poslovanje. Ovo poglavlje omogućuje detaljno razumijevanje osnovnih aspekata poslovanja tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o., pružajući osnovu za daljnju analizu specifičnih tema vezanih uz održavanje voznog parka u kasnijim dijelovima rada.

### 4.1 Predmet poslovanja

Trgovačko društvo CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE društvo s ograničenom odgovornošću za održavanje i zaštitu cesta iz Zadra osnovano je na temelju Odluke o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 14.11.1997. godine i upisano u sudski registar Trgovačkog suda u Zadru pod MBS 060114156 (CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE). Slijedi prikaz predmeta poslovanja tvrtke u tablici 1.

**Tablica 1.** Predmet poslovanja tvrtke

Predmet poslovanja:	
14.1.	Vađenje kamena
14.2	Vađenje šljunka, pijeska i gline
37	RECIKLAŽA
60.2	Ostali kopneni prijevoz
63.1	Prekrcaj tereta i skladištenje
63.2	Ostale prateće djelatnosti u prijevozu
71	IZNAJMLJIVANJE STROJEVA I OPREME, BEZ RUKOVATELJA I PREDMETA ZA OSOBNU UPORABU I KUĆANSTVO
*	Održavanje i zaštita cesta
*	Proizvodnja asfaltne mase, betona i drugih građevinskih proizvoda
26	Proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda

<b>28</b>	Proizvodnja proizvoda od metala, osim strojeva i opreme
<b>50.2</b>	Održavanje i popravak motornih vozila
<b>64.12</b>	Kurirske usluge
<b>70</b>	Poslovanje nekretninama
<b>72</b>	Računalne i srodne djelatnosti
<b>74.14</b>	Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
<b>74.4</b>	Promidžba (reklama i propaganda)
<b>74.7</b>	Čišćenje svih vrsta objekata
<b>74.87</b>	Ostale poslovne djelatnosti, d. n.
*	Kupnja i prodaja robe, trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
*	Zastupanje stranih tvrtki
*	Promet i skladištenje eksploziva
*	Gradenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
*	Geodetski poslovi
*	Zasnivanje i izrada nacrti (projektiranje) objekata, nadzor nad gradnjom, inženjerstvo, upravljanje projektima i tehničke djelatnosti
*	Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka, pružanje usluga smještaja
*	pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, športskom, lovnom i drugim oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga
*	Usluge pranja motornih vozila

Izvor: [18]

Usluge koje tvrtka nudi su:

- redovno održavanje cesta
- zaštita cesta
- građenje.

Redovno održavanje cesta obuhvaća niz aktivnosti usmjerenih na očuvanje sigurnosti i funkcionalnosti cestovne infrastrukture. To uključuje rutinske inspekcije i popravke, kao što su saniranje rupa, obnova oznaka na cesti, čišćenje odvodnih kanala i zimsko održavanje, što podrazumijeva čišćenje snijega i posipanje soli. Cilj je osigurati da ceste ostanu u dobrom stanju, smanjiti rizik od nesreća te produžiti vijek trajanja cestovne infrastrukture.

Zaštita cesta uključuje mjere za očuvanje i zaštitu cestovne infrastrukture od različitih oštećenja i negativnih utjecaja. To može obuhvaćati primjenu zaštitnih slojeva na kolnicima, izgradnju i održavanje odvodnih sustava kako bi se spriječilo nakupljanje vode, te mjere za kontrolu erozije i stabilizaciju tla. Ove aktivnosti su ključne za prevenciju većih oštećenja i smanjenje potreba za velikim popravcima, čime se osigurava dugoročnost i održivost cestovne mreže.

Građenje se odnosi na sve aktivnosti vezane uz izgradnju nove cestovne infrastrukture ili rekonstrukciju postojeće. To uključuje projektiranje, planiranje i izvođenje radova na novim cestama, mostovima, tunelima i drugim cestovnim objektima. Proces građenja podrazumijeva korištenje suvremenih tehnika i materijala kako bi se osigurala visoka kvaliteta i trajnost izgrađenih objekata. Cilj je unaprijediti cestovnu mrežu, povećati kapacitet i poboljšati sigurnost za sve sudionike u prometu.

## 4.2 Ključni podaci tvrtke

U nastavku u Tablica 2 prikazane su ključne informacije tvrtke.

**Tablica 2.** Ključne informacije tvrtke

Ključne informacije:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Naziv tvrtke: CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE, društvo s ograničenom odgovornošću za održavanje i zaštitu cesta, građenje i projektiranje, CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE, d.o.o.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• MBS 060114156</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• OIB 63782992615</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pravni oblik: društvo s ograničenom odgovornošću</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sjedište/adresa: Poličnik (Općina Poličnik), Grabi 62</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adresa elektroničke pošte:</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temeljni kapital: 2.907.660,00 euro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vlasništvo: Državno</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osobe ovlaštene za zastupanje: <ul style="list-style-type: none"> <li>Marin Gudelj, OIB: 38396735393</li> <li>Zadar, Ulica Benka Benkovića 22</li> <li>- predsjednik uprave</li> <li>- direktor, zastupa društvo samostalno i pojedinačno, počev od 16.5.2024., na vrijeme od 5 godina</li> <li>Mišo Barešić, OIB: 93387142966 (Prikaži vezane subjekte)</li> <li>Zadar, Ražanačka ulica 9</li> <li>- član uprave</li> <li>- direktor, zastupa društvo skupno, zajedno sa predsjednikom uprave, počev od 16.5.2024., na vrijeme od 5 godina</li> <li>Jure Fabijan, OIB: 98511858411 (Prikaži vezane subjekte)</li> <li>Zemunik Donji, Donji Zemunik ulica XVIII 3</li> <li>- član uprave</li> <li>- direktor, zastupa društvo skupno, zajedno sa predsjednikom uprave, počev od 16.5.2024., na vrijeme od 5 godina</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web: <a href="https://czz.hr/">https://czz.hr/</a></li> </ul>

Izvor: [18]



## **5. ANALIZA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE D.O.O.**

U ovom poglavlju rada analizirani su različiti aspekti održavanja voznog parka ove tvrtke. Cilj ovog poglavlja je pružiti uvid u trenutno stanje voznog parka, važnost održavanja te procese koji su uključeni u njegovo redovito i preventivno održavanje. Cilj je pružiti sveobuhvatan pregled strategija i praksi održavanja voznog parka tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o., uz naglasak na optimizaciju operativnih troškova i osiguranje dugovječnosti vozila.

### **5.1 Analiza strukture i stanja voznog parka Ceste zadarske županije d.o.o.**

U zimskoj službi 2023./2024. godine ukupno je angažirano 41 vozilo (kamiona - 1 kooperant, traktora, unimoga, grejdera i snježne freze) na čišćenju i posipanju državnih cesta, ne računajući u tu brojku ophodarska vozila. Također angažirano je ukupno 13 kombinirki i utovarivača (od čega je 5 kooperanta) na utovaru posipala i čišćenju cesta.

U nastavku tablica 3. prikazuje pregled ukupno raspoloživih vozila, strojeva i priključaka u zimskoj službi u 2023. / 2024. tvrtke "Ceste zadarske županije" d.o.o.

**Tablica 3.** Pregled ukupno raspoloživih vozila, strojeva i priključaka u zimskoj službi u 2023. / 2024.

Nadcestarija		ZADAR	PAG	OBROVAC	GRAČAC	BENKOVAC	UKUPNO:	
Ophodarsko vozilo		3	1	1	1	1	7	
Cestarsko vozilo	2t - 3,5t	4	1	2	2	2	11	
Vozila i traktori s posipačem i plugom	< 12t	5	1	1		3	10	
Vozilo s posipačem i plugom > 12t		2		3	6	1	12	
UNIMOG s posipačem i plugom		2	1	1	1	1	6	
Grejder		1					1	
Samoh. freza					1		1	
Prijlj. freza					1		1	
Utovarivač	utovar	1	1	1	1	1	5	13
	čišćenje	2		1	5		8	
Cestar	II	13	3	7	10	7	40	
Dežurni		4		2	2	2	10	

Izvor: [19]

Na sljedećim stranicama dani su prikazi ophodarskih vozila (Slika 3, Slika 4.) i ostalih vozila i opreme tvrtke (Slika 5, Slika 6, Slika 7).

Podaci o ophodarskom vozilu<sup>1</sup>:

Registracijska oznaka:	ZD831KU
Podaci o vlasniku vozila	
Naziv:	CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE d.o.o.
Sjedište:	Franka Lisice 77, 23000 Zadar
Adresa:	Poslovna zona Grabi, Poličnik
Podaci o vozilu	
Vrsta:	Teretno
Marka:	VOLKSWAGEN
Tip:	Crafter
Model:	2.0 TDI
Boja:	Narančasta
Oblik karoserije:	Otvoreni
Osnovna namjena:	Cestarsko vozilo
Proizvođač:	VOLKSWAGEN
Država proizvodnje:	Njemačka
Godina proizvodnje:	2019
Datum prve registracije:	26.6.2019. 0:00:00
Najveća dopuštena masa:	2,8
Mjesta za sjedenje:	3
Vrsta motora:	Diesel
Snaga motora u kW:	84
Broj prijeđenih kilometara <sup>2</sup> :	170150

<sup>1</sup> Podaci iz prometne dozvole

<sup>2</sup> Stanje km na dan pregleda

Fotografije ophodarskog vozila:

Fotografija prednje strane vozila:



Fotografija stražnje strane vozila:



Fotografija lijeve bočne strane vozila:



**Slika 3.** Ophodarsko vozilo Volkswagen Crafter

Izvor: [19]

Podaci o ophodarskom vozilu<sup>1</sup>:

Registracijska oznaka:	ZD475JR
Podaci o vlasniku vozila	
Naziv:	CESTE ZADARSKE ŽUPANIJE d.o.o.
Sjedište:	Franka Lisice 77, 23000 Zadar
Adresa:	Poslovna zona Grabi, Poličnik
Podaci o vozilu	
Vrsta:	Teretno
Marka:	VOLKSWAGEN
Tip:	Caddy
Model:	2.0 TDI
Boja:	Narančasta
Oblik karoserije:	Zatvoreni
Osnovna namjena:	Ophodarsko vozilo
Proizvođač:	VOLKSWAGEN
Država proizvodnje:	Njemačka
Godina proizvodnje:	
Datum prve registracije:	1.1.1900. 0:00:00
Najveća dopuštena masa:	2127
Mjesta za sjedenje:	2
Vrsta motora:	Diesel
Snaga motora u kW:	55
Broj prijeđenih kilometara <sup>2</sup> :	489759

<sup>1</sup> Podaci iz prometne dozvole

<sup>2</sup> Stanje km na dan pregleda

Fotografije ophodarskog vozila:

Fotografija prednje strane vozila:



Fotografija stražnje strane vozila



Fotografija lijeve bočne strane vozila:



**Slika 4.** Ophodarsko vozilo Volkswagen Caddy

Izvor: [19]



**VOZILO: MERC. ATEGO 18-23 ZD 328**  
Broj šasijske: WDB9525631K977416  
God.proiz.: 2004  
Prva reg. : 22.12.2004.  
Dop.nosiv.: 9700  
Najveća dopuštena nos. : 18000  
Snaga motora (kw) : 170



Posipač: RASCO SOLID 4.5  
Broj šasijske: 205023  
God.proizvodnje: 2004.



Plug: RASCO VELEBIT  
Broj šasijske: 122097  
God.proizvodnje: 2004.



**VOZILO: MERCEDES AXOR ZD 844**  
Broj šasijske: WDB9525631L098424  
God.proiz.: 2006.  
Prva reg. : 12.01.2006.  
Dop.nosiv.: 10485  
Najveća dopuštena nos. : 18000  
Snaga motora (kw) : 170



Posipač: RASCO SOLID 4.5  
Broj šasijske: 36040233  
God.proizvodnje: 2006



Plug: RASCO VELEBIT  
Broj šasijske: 200151/14  
God.proizvodnje: 2006

Slika 5. Prikaz ostalih vozila i opreme

Izvor: [19]



**VOZILO: MAN TGS 6x4 ZD 970-FS**  
Broj šasijske: WMA26SZZ19M543340  
God.proiz.: 2009.  
Prva reg. : 26.03.2009.  
Dop.nosiv.: 13950  
Najveća dopuštena nos. : 26000  
Snaga motora (kw) : 324



Posipač: RASCO SOLID 4.5  
Broj šasijske: 205064  
God.proizvodnje: 2006



Plug: RASCO KALNIK 3,2  
Broj šasijske:  
God.proizvodnje:



**VOZILO: MAN ZD 884 - ED**  
Broj šasijske: WMAH55ZZ26M428370  
God.proiz.: 2005.  
Prva reg. : 05.10.2005.  
Dop.nosiv.: 13140  
Najveća dopuštena nos. : 26000  
Snaga motora (kw) : 301



Posipač: RASCO RSP 6  
Broj šasijske: 120096  
God.proizvodnje: 2004.



Plug: KAHLBACHER PRAXOS 270  
Broj šasijske: 2017179-09

**Slika 6.** Dva teretna vozila i ostala oprema

Izvor: [19]



**RADNI STROJ: UNIMOG MERC. U 400 ZD 814-FP**  
Broj šasijske: WDB4051221V213889  
God.proiz.: 2008.  
Prva reg. : 28.08.2007.  
Dop.nosiv.: 7500  
Najveća dopuštena nos. : 12500  
Snaga motora (kw) : 130



Posipač: SCHMIDT ST 2.0.  
Broj šasijske:



Ralica: SCHMIDT  
Broj šasijske:



**RADNI STROJ: UNIMOG MERCEDES ZD 346 - CE**  
Zimska oprema:  
Snježna freza



**RADNI STROJ:**  
UTOVARIVAČ HITACHI W130 ZD 166 - BL  
Max.dopuštena nosivost: 11300

**Slika 7.** Radni strojevi tvrtke Ceste Zadarske županije d.o.o.

Izvor: [19]

Tvrtka definira raspored ophodarskih vozila po različitim nadcestarijama unutar grupe. Nazivi nadcestarija su: Zadar, Pag, Obrovac, Gračac, Benkovac. Ovo omogućava centralizirano praćenje i upravljanje voznim parkom te olakšava raspored resursa potrebnih za posipanje cesta i održavanje prometnica.

Različite nadcestarije i odgovarajući ophodarski resursi [19]:

- Nadcestarija Zadar: vozilo (VW Caddy), registracija (ZD 156-MH)
- Nadcestarija Pag: vozilo (VW Caddy), registracija (ZD 206-LL)
- Nadcestarija Obrovac: vozilo (VW Caddy), registracija (ZD 226-ML)
- Nadcestarija Gračac: vozilo (VW Caddy), registracija (ZD 724-KG)
- Nadcestarija Benkovac: vozilo (VW Caddy), registracija (ZD 529-JK)

Raspored mehanizacije i opreme ključan je za učinkovito održavanje cesta. Pravilna organizacija ljudstva i mehanizacije osigurava bolju raspoloživost resursa, smanjuje vrijeme reakcije na eventualne probleme na cestama i povećava sigurnost na prometnicama. Time se olakšava organizacija i upravljanje ophodarskim vozilima i resursima unutar različitih nadcestarija. Cilj je pružiti pregled dostupnih vozila i njihovih registracija kako bi se osigurala učinkovita distribucija i korištenje resursa za održavanje cesta. Navedeno je korisno za nekoliko ključnih svrha:

1. praćenje resursa: omogućava jednostavno praćenje raspoloživih ophodarskih vozila u svakoj nadcestariji a to je ključno za planiranje i alokaciju resursa.
2. planiranje održavanja: pomaže u planiranju održavanja i posipanja cesta a poznavanje točne lokacije i registracije svakog vozila omogućava bolju koordinaciju aktivnosti održavanja.
3. efikasnost operacija: centralizirano praćenje vozila pomaže u optimizaciji operativnih procesa, smanjujući nepotrebne troškove i povećavajući efikasnost.
4. sigurnost na cestama: redovno održavanje i pravovremena intervencija ključni su za sigurnost na cestama a tablica pomaže osigurati da su sva vozila operativna i spremna za uporabu kada je potrebno.



5. dokumentacija i izvještavanje: služi kao dokumentacijski alat za interne i eksterne revizije, omogućavajući transparentnost u upravljanju voznim parkom.
6. podrška u odlučivanju: menadžeri i nadređeni mogu koristiti ove podatke za donošenje informiranih odluka o zamjeni vozila, nabavci novih resursa ili preusmjeravanju postojećih.

Raspored i evidencija predstavlja osnovni alat za upravljanje resursima unutar organizacije, osiguravajući da su sva vozila pravilno raspoređena i korištena na najučinkovitiji način. Evidencija raspoloživih vozila i resursa unutar organizacije ima nekoliko ključnih svrha. Pomaže u planiranju i optimalnoj raspodjeli vozila i opreme za različite zadatke, kao što su održavanje cesta i posipanje u zimskim uvjetima. Omogućava praćenje korištenja vozila, što pomaže u optimizaciji operativnih aktivnosti i smanjenju troškova.

Pomaže u planiranju redovitih servisa i održavanja kako bi vozila bila u ispravnom stanju, čime se produžuje njihov vijek trajanja i smanjuje rizik od kvarova. Omogućava praćenje kada su određeni dijelovi vozila potrebni za zamjenu na temelju prijeđenih kilometara ili starosti vozila. Omogućava bolji uvid u troškove povezane s održavanjem i korištenjem vozila, što pomaže u kontroliranju proračuna i smanjenju nepotrebnih izdataka. Pruža podatke potrebne za planiranje budućih ulaganja u vozni park, uključujući kupnju novih vozila ili modernizaciju postojećih.

Redovno održavanje i praćenje stanja vozila smanjuje rizik od nezgoda i povećava sigurnost na cestama. Osigurava da se vozila održavaju u skladu s propisima i standardima, što je važno za pravnu usklađenost i izbjegavanje kazni. Omogućava generiranje izvještaja o stanju voznog parka, što je korisno za menadžment i vanjske revizije. Podaci iz evidencije mogu se koristiti za analizu performansi vozila i identifikaciju područja za poboljšanje. Pruža relevantne informacije koje pomažu menadžmentu u donošenju informiranih odluka o upravljanju voznim parkom i resursima. Sve ove svrhe zajedno doprinose boljoj organizaciji, efikasnosti i sigurnosti u radu s voznim parkom, što je ključno za operativne aktivnosti i strateško planiranje unutar organizacije.

## 5.2 Značaj i ciljevi održavanja voznog parka tvrtke

Održavanje vozila u tvrtki koje je zaduženo za održavanje cesta i ulica iznimno je ključno. Vozila koja su uključena u održavanje prometnica, poput kamiona za čišćenje, ralica za snijeg, strojeva za popravak asfalta i slično, često rade u teškim uvjetima i na prometnim cestama. Redovito održavanje osigurava da su sva vozila u optimalnom tehničkom stanju, što smanjuje rizik od kvarova ili nesreća koje mogu ugroziti sigurnost vozača, radnika na terenu i drugih sudionika u prometu. Vozila koja su dobro održavana pouzdanija su i manje sklona kvarovima. To znači manje vremena provedenog na popravcima i više vremena za obavljanje posla. Time se povećava efikasnost i produktivnost tvrtke, jer vozila mogu raditi dulje i učinkovitije bez zastoja. Redovito održavanje može spriječiti skupe popravke i zamjene dijelova. Preventivno održavanje omogućuje otkrivanje i rješavanje manjih problema prije nego što se razviju u veće i skuplje kvarove. Dugoročno, to smanjuje ukupne troškove popravka i zamjene vozila.

Tvrtke zadužena za održavanje cesta i ulica moraju se pridržavati zakonskih propisa i standarda sigurnosti na radu, koji često uključuju redovite tehničke preglede i održavanje vozila. Nepridržavanje ovih propisa može rezultirati kaznama, pravnim problemima i gubitkom ugovora ili licenci. Tvrtka koja redovito održava svoja vozila pokazuje odgovornost i profesionalnost, što pozitivno utječe na njezinu reputaciju. Pouzdana vozila koja učinkovito obavljaju svoje zadatke povećavaju povjerenje javnosti i drugih dionika u sposobnost tvrtke da ispunjava svoje obveze.

Redovito održavanje vozila smanjuje emisiju štetnih plinova i poboljšava učinkovitost potrošnje goriva. Na taj način tvrtka pridonosi zaštiti okoliša i ispunjava sve strože ekološke standarde koji se primjenjuju na vozila i aktivnosti održavanja cesta. Redovno održavanje produžava vijek trajanja vozila, čime se odgađa potreba za kupovinom novih. Ovo je posebno važno za tvrtke koje raspolažu velikim voznim parkom jer nabava novih vozila može biti značajan trošak.

Održavanje vozila u tvrtki koje je zaduženo za održavanje cesta i prometnica ključno je za osiguranje sigurnosti, efikasnosti, smanjenje troškova, poštivanje zakona, očuvanje reputacije i ekološku održivost. Dugoročno gledano, redovito održavanje predstavlja stratešku investiciju koja pomaže tvrtki da uspješno i održivo posluje.

Značaj održavanja voznog parka:

1. sigurnost na cestama

- redovno održavanje: održavanje vozila u ispravnom stanju smanjuje rizik od nezgoda uzrokovanih tehničkim kvarovima.
- pouzdanost vozila: osigurava da su sva vozila u optimalnom stanju, što je ključno za sigurnost vozača i drugih sudionika u prometu [20].

## 2. operativna efikasnost

- minimalizacija zastoja: redovno održavanje smanjuje učestalost kvarova, što dovodi do manje zastoja u radu i povećava efikasnost operacija.
- produženje vijeka trajanja: pravilno održavanje produžuje vijek trajanja vozila, što smanjuje potrebu za čestim zamjenama i smanjuje ukupne troškove [21].

## 3. financijska kontrola

- optimizacija troškova: preventivno održavanje pomaže u smanjenju neočekivanih troškova popravaka i zamjena, omogućavajući bolju kontrolu nad proračunom.
- vrijednost imovine: održavana vozila zadržavaju svoju vrijednost duže, što je važno za financijske bilance tvrtke [22].

## 4. usklađenost s propisima

- pravna odgovornost: redovno održavanje osigurava da vozila ispunjavaju sve tehničke i sigurnosne propise, čime se izbjegavaju pravne sankcije i kazne.
- ekološki standardi: održavanje pomaže u ispunjavanju ekoloških standarda, smanjujući emisije i negativan utjecaj na okoliš [23].

## 5. reputacija tvrtke

- profesionalizam i pouzdanost: pravilno održavan vozni park odražava profesionalnost tvrtke, povećavajući povjerenje klijenata i javnosti [24].

Ciljevi održavanja voznog parka su:

### 1. povećanje sigurnosti

- prevencija kvarova: redovno održavanje i inspekcije kako bi se otkrili i otklonili potencijalni kvarovi prije nego što dođe do ozbiljnih problema.

- trening osoblja: edukacija vozača i tehničkog osoblja o važnosti održavanja i pravilnog korištenja vozila [25].
2. smanjenje troškova
- efikasno upravljanje resursima: korištenje prediktivnih analitičkih alata za planiranje održavanja kako bi se optimizirali resursi i smanjili operativni troškovi.
  - planiranje zamjena: pravovremeno planiranje zamjene dijelova kako bi se smanjili troškovi povezanih s hitnim popravcima [26].
3. povećanje efikasnosti operacija
- raspoloživost vozila: osiguranje da su vozila uvijek spremna za uporabu, minimizirajući vrijeme izvan upotrebe zbog održavanja ili popravaka.
  - poboljšanje performansi: redovno održavanje osigurava optimalne performanse vozila, što poboljšava ukupnu operativnu efikasnost [27].
4. očuvanje okoliša
- smanjenje emisija: održavanje vozila kako bi se osigurale niske razine emisija, sukladno ekološkim standardima.
  - ekološki prihvatljive prakse: korištenje ekološki prihvatljivih materijala i metoda u procesu održavanja [28].
5. usklađenost s propisima
- ispunjavanje tehničkih standarda: osiguravanje da sva vozila ispunjavaju važeće tehničke standarde i propise.
  - dokumentacija i evidencija: vođenje precizne evidencije o svim aktivnostima održavanja za potrebe inspekcija i audita [29].
6. povećanje zadovoljstva korisnika
- pouzdanost usluge: održavanje vozila kako bi se osigurala visoka razina pouzdanosti u pružanju usluga prijevoza i održavanja cesta.
  - brza reakcija: osiguranje da vozila mogu brzo reagirati na potrebe održavanja cesta i rješavanje hitnih situacija [29].

Osnovna djelatnost tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o. je redovno održavanje cesta. Poslovi redovnog održavanja su prema Pravilniku o održavanju cesta (NN 90/14) podijeljeni su u grupe radova kao što su održavanje kolnika, održavanje zaštitnog pojasa ceste, košnja, održavanje cesta u zimskom razdoblju (zimski služba) itd. Svi ti poslovi zahtijevaju stručno osposobljene kadrove kao i specijalizirane radne strojeve i vozila. Samim time vrlo je bitno održavanje vozila i strojeva posebice u zimskoj službi te se u tvrtki u tom dijelu posvećuje puno pažnje [19].

Eksploatacijski vijek motornog vozila uvelike ovisi o broju prijeđenih kilometara i obujmu izvršenog rada. Neki dijelovi na vozilima traju gotovo čitav vijek vozila, dok proizvođači vozila određuju na koliko prijeđenih kilometara je potrebno izvršiti zamjenu određenih dijelova. Ako vozilo ne prijeđe određeni broj kilometara, proizvođač propisuje zamjenu dijelova prema godinama starosti vozila.

Za vrijeme korištenja vozila i obavljanja prijevoza, vozači se brinu o vozilu i prate njegovo stanje u skladu s uputama proizvođača i poslodavca. Vozilo kojim se kvalitetno upravlja ima manju frekvenciju kvarova, duži eksploatacijski vijek, veću raspoloživost i niže troškove održavanja.

Organizacija održavanja voznog parka tvrtke Ceste Zadarske županije započinje s utvrđivanjem stanja svakog pojedinog vozila. Vozač zadužen za određeno vozilo jednom tjedno, odnosno petkom, kontrolira i vizualno provjerava ispravnost vozila. Parametri kontrola koje je potrebno provesti nalaze se na preglednom listu, kojeg vozač popunjava, potpisuje, skenira i dostavlja voditelju poslovne jedinice logistika [19].

### **5.3 Analiza i organizacija održavanja voznog parka tvrtke**

U tvrtki Ceste zadarske županije d.o.o., prema sistematizaciji poslova, cijeli proces brige o voznom parku vodi "Radna jedinica eksploatacije i održavanja vozila, strojeva i opreme". Radnu jedinicu vodi Voditelj eksploatacije, koji je zadužen za cjelokupnu organizaciju rada jedinice, brine se za izvršenje planova, provodi kontrolu radova, te predlaže mjere i postupke za unapređenje djelatnosti [19].

Voditelj eksploatacije odgovoran je za koordinaciju svih aktivnosti vezanih uz održavanje vozila, uključujući planiranje redovitih servisa, praćenje stanja voznog parka, te osiguravanje

da su sva vozila i oprema uvijek spremna za rad. On također provodi kontrolu kvalitete obavljenih radova, izrađuje izvještaje o stanju i performansama voznog parka, te predlaže mjere za optimizaciju troškova i unapređenje učinkovitosti u radu jedinice [19].

Unutar radne jedinice nalaze se još [19]:

- administrator,
- stručni suradnik za tehničku ispravnost vozila,
- poslovođa strojno – voznog parka,
- vozači
- strojari.

Mehanička radionica je sastavni dio radne jedinice, istu vodi poslovođa radionice a od stručnog kadra tu su još automehaničari-mehatroničari, autoelektričari, strojobravari i gumar. Svi gore navedeni kadrovi obavljaju pojedini dio posla, a da bi ispravnost vozila bila na što većem postotku to vrlo često traži izraziti angažman.

Po Zakonu o sigurnosti prometa na cestama svaki vozač je dužan prije pokretanja vozila izvršiti vizualni pregled istog. Na taj način se na najmanju moguću mjeru smanjiva mogućnost da se zbog nekog tehničkog kvara na vozilu dogodi neki izvanredni događaj kad se vozilo uključi u promet. U tvrtki Ceste zadarske županije d.o.o. to je jedno od osnovnih previla kojeg se pridržavaju svi djelatnici a posebice u slučajevima kad se vrši prijevoz (šlepanje) radnih strojeva. U putnom radnom listu svaki vozač ima rubriku u kojoj svojim potpisom potvrđuje da je vozilo tehnički ispravno za vožnju [19].

Osnova za bilo kakvo postupanje je "Zahtjevnica za nabavu materijala - robe" koju ispunjava poslovođa strojno – voznog parka te je prosljeđuje stručnom suradniku za tehničku ispravnost vozila. Na osnovu toga se nabavljaju potrebni dijelovi za popravak vozila i strojeva. Osim ovog navedenog primjera u radnoj jedinici se vodi evidencija o troškovima održavanja, amortizaciji svakog vozila i stroja te potrošnji goriva [19].

Cijeli radni proces zahtjeva točno utvrđenu i definiranu proceduru koja počinje sa Zahtjevnicom (poslovođa je ispisuje ručno) da bi se nastavak procesa odvijao preko unosa podataka u programu MARIS. Ovaj način rada omogućava brzo dobivanje raznih izvješća i podataka o troškovima održavanja, potrošnji goriva itd. [19]. Slijedi Slika 8. koja prikazuje primjer Zahtjevnice.

30.08. 2024

SKLADIŠTARU

## ZAHTJEVNICA br. 13/01

Mjesto troška:

TA-668-FC

Svrha utroška	NAZIV MATERIJALA - ROBE	Jed. mj.	Količina			Skladišni broj	Broj izdatnice
			tražena	odobrena	izdana		
	FILTER ULJA	KOM	1				
	ULJE 10W-40	LT	35				
	FILTER GORIVA	KOM	1				
	SEPARATOR FILTERA GORIVA	KOM	1				
	FILTER ZRAKA	KOM	1				
	METLICE BRISAČA	KOM	2				

fokus d.o.o. - Zareb, Količevčina 4  
Oznaka za narudžbu: A-27/NCR (8)

Odobrio

Zatražio

Slika 8. Primjer zahtjevnice tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o.

Izvor: [19]

Slika prikazuje dokument nazvan "ZAHTJEVNICA," koji je obrazac za zahtjev za izdavanje materijala ili robe iz skladišta. Dokument sadrži sljedeće informacije:

- broj zahtjevnice: 13/01
- mjesto troška: ta-668-fc
- datum izdavanja: 30.08.2024.
- naziv materijala/robe:
  - filter ulja
  - ulje 10w-40
  - filter goriva
  - separator filtra goriva
  - filter zraka
  - metlice brisača

- jedinice mjere: za različite artikle navedene su različite jedinice mjere (kom, lit).
- količina tražena:
  - filter ulja - 1 kom
  - ulje 10w-40 - 35 litara
  - filter goriva - 1 kom
  - separator filtra goriva - 1 kom
  - filter zraka - 1 kom
  - metlice brisača - 2 kom

Također, dokument ima prostor za odobrenje. Na dnu je potpis osobe koja je zatražila materijal. U tvrtki je zatražena nabavka određenih materijala i dijelova potrebnih za održavanje vozila ili opreme. To uključuje razne filtre, ulje, i metlice brisača, što sugerira da se priprema redovno ili preventivno održavanje vozila ili strojeva. Osoba odgovorna za održavanje, potpisana na zahtjevnici, tražila je navedene materijale, koji su potrebni kako bi se osiguralo da vozila ili oprema ostanu u ispravnom i sigurnom stanju za rad. Dokument također pokazuje da je sustav kontrole nad zalihama i materijalima organiziran putem formalnih procedura, što doprinosi transparentnosti i učinkovitosti u upravljanju resursima unutar firme.

Slika 9. prikazuje Izvješće voznog strojnog parka za tvrtku Ceste Zadarske županije d.o.o. za razdoblje od 01.01.2024. do 30.09.2024. godine. Ovo izvješće daje detaljne podatke o korištenju i troškovima vezanim uz određeno vozilo.

#### 1. detalji izvješća:

- vozilo/stroj: mercedes 1823 axor (registarske oznake zd844eh)
- grupa vozila: 12 - teretna vozila od 2t do 12t
- šifra vozila: 1206
- godina proizvodnje: 2006
- snaga vozila: 13847 kw



Ceste Zadarske županije d.o.o.													Stranica 1 od 1 3.9.2024 8:14:50					
Poslovna zona Grabri, 62 385 23 492-300, 385 23 250-944													12291 VOZNO STROJNI PARK - IZVJEŠĆE ZA PERIOD 01.01.2024 - 30.09.2024			Organizacija : 12291 Grupa vozila : 12 Vozilo : 1206		
Vozilo/stroj	Šifra	God. Snaga proi. (KW)	St.po motu	Sati po real.	Utrošeno goriva(l)	Pros. pot.*	Troškovi održavanja	Amortizacija	Troškovi leasinga	Troškovi osiguranja	Ostali troškovi	Ukupni troškovi	Realizacija neproknj.	Realizacija proknjižena	Rezultat			
<b>12 - Teretna vozila od 2 T do 12 T</b>																		
MERCEDES 1823 AXOR ZD844EH	1206	2006	13847,00	0,00	0,00	4701,280	33,95	717,74	0,00	0,00	851,83	18.402,43	19.972,00	0,00	0,00	-19.972,00		
			13.847,00	0,00		4.701,280		717,74	0,00		851,83	18.402,43	0,00		0,00	-19.972,00		
				0,00					0,00			19.972,00		0,00				

- Realizacija proknjižena\* - realizacija po kontima prihoda koja je knjižena u odabranom razdoblju  
- Prosj. pot\* - goriva računa se na osnovu potrošene količine goriva i stanja po broju, ako je stanje broja 0 onda se računa na osnovu jed. mjere (sati) realizacije

Slika 9. Izvješće tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o.

Izvor: [19]

2. podaci o potrošnji i troškovima:

- stanje po motu: 0 sati (nije evidentirano vrijeme rada motora).
- stvarni sati rada: 0 sati.
- utrošeno goriva: 4.701,280 litara.
- prosječna potrošnja goriva: 33,95 litara na 100 km.
- troškovi održavanja: 717,74 eur.
- troškovi amortizacije: 0 eur (nisu evidentirani).
- troškovi leasinga: 0 eur (nisu evidentirani).
- troškovi osiguranja: 851,83 eur.
- ostali troškovi: 18.402,43 eur.
- ukupni troškovi: 19.972,00 eur.

3. financijski rezultat:

- realizacija proknjižena: 0 eur.
- rezultat: -19.972,00 eur (negativan).

Ovo izvješće prikazuje ukupne troškove povezane s korištenjem vozila Mercedes 1823 AXOR u razdoblju od devet mjeseci. Vozilo je potrošilo značajnu količinu goriva (4.701,28

litara) uz prosječnu potrošnju od 33,95 litara na 100 km. Zabilježeni su troškovi održavanja (717,74 EUR), osiguranja (851,83 EUR), i značajni ostali troškovi (18.402,43 EUR). Ukupni troškovi iznose 19.972,00 EUR.

Slika 10. prikazuje detaljnu listu utroška goriva za razdoblje 01.01.2024. do 30.06.2024.

Ceste Zadarske županije d.o.o.							Stranica 1 od 1 03.09.2024 08:18:38 Organizacija: 12291 Grupa: 12 Vozilo: 1206			
Poslovna zona Grabi, 62 385 23 492-300, 385 23 250-944										
<b>Detaljna lista utroška goriva za razdoblje 01.01.2024 - 30.06.2024</b>										
Datum	Sk.	Dok.	Br.dok.	Količina	Cijena	Iznos	Brojilo (km)	Potr. po br.	Izvršeni rad	Prosječna potrošnja u jmj
<b>Vozilo / stroj: 1206 - MERCEDES 1823 AXOR ZD844EH</b>										
<b>201104 - EURODISEL (NAFTA)</b>										
31.01.2024	77	I1	48	694,69	1,12	778,05				
29.02.2024	77	I1	140	894,97	1,18	1.059,66				
31.03.2024	77	I1	241	217,23	1,16	251,99				
30.04.2024	77	I1	333	427,01	1,16	495,36				
31.05.2024	77	I1	434	777,88	1,13	879,85				
30.06.2024	77	I1	558	481,84	1,10	531,96				
<b>Ukupno:</b>				<b>3.493,62</b>		<b>3.996,87</b>			<b>10.548,00</b>	<b>33,12 L/100km</b>
<b>Rekapitulacija:</b>										
				<b>Količina</b>		<b>Iznos</b>				
<b>201104 - EURODISEL (NAFTA)</b>				3.493,62		3.996,87				
Design by "Medimuje IPC d.d."							ispis_utr_gor_3.rtf			

**Slika 10.** Detaljna lista utroška goriva za razdoblje 01.01.2024. do 30.06.2024. tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o.

Izvor: [19]

Slika 10. prikazuje "Detaljnu listu utroška goriva" za razdoblje od 01.01.2024. do 30.06.2024. godine, koja se odnosi na tvrtku Ceste Zadarske županije d.o.o.. Dokument uključuje sljedeće informacije:

## 1. podaci o vozilu

- vozilo/stroj: Mercedes 1823 Axor, registarske oznake ZD844EH.
- organizacija: 12291
- grupa: 12
- vozilo: 1206

## 2. utrošak goriva

- tip goriva: eurodizel (nafta), šifra 201104
- dokument prikazuje različite datume (od 31.01.2024. do 30.06.2024.) kada je gorivo točeno, zajedno s pripadajućim informacijama:
  - skladišni broj (77 u svim slučajevima).
  - dokument (uvijek "i1").
  - broj dokumenta (različiti brojevi, npr. 48, 140, 181).
  - količina točenog goriva: varira od 217,21 litara do 894,97 litara.
  - cijena po litri: kreće se od 1,10 eur do 1,18 eur.
  - iznos: ukupni troškovi za svaki točeni iznos goriva, npr. 778,05 eur, 1.059,66 eur, itd.
  - brojilo (km): broj kilometara prijeđenih nakon svakog točenja.
  - potrošnja po broju: ovaj podatak nije detaljno prikazan u vidljivom dijelu.
  - izvršeni rad: ovaj podatak nije detaljno prikazan.
  - prosječna potrošnja: 33,12 litara na 100 km.

## 3. ukupni podaci

- ukupna količina goriva: 3.493,62 litara.
- ukupni trošak goriva: 3.996,87 eur.
- ukupna prijeđena udaljenost: 10.548 km.

## 4. rekapitulacija

- prikazuje ukupne količine i iznose:

- količina: 3.493,62 litara.
- iznos: 3.996,87 eur.

Iz ove liste se može zaključiti da je vozilo Mercedes 1823 AXOR (ZD844EH) potrošilo ukupno 3.493,62 litara goriva u razdoblju od šest mjeseci, s ukupnim troškom od 3.996,87 EUR. Vozilo je u istom razdoblju prešlo 10.548 kilometara, što daje prosječnu potrošnju od 33,12 litara na 100 km. Ovaj podatak o prosječnoj potrošnji sugerira da se radi o vozilu koje je intenzivno korišteno, vjerojatno u težim uvjetima rada, što može uključivati zadatke poput održavanja cesta i prometnica.

Troškovi goriva i potrošnja također ukazuju na potrebu za učinkovitijim planiranjem i potencijalnim mjerama za smanjenje potrošnje goriva, ako je moguće, kako bi se optimizirali operativni troškovi tvrtke.

Održavanje vozila u tvrtki se obavlja u mehaničkoj radionici koja je moderna i suvremeno opremljena (izgrađena 2014. godine) te ima kapacitet zaprimanja tri vozila istovremeno. Radionica je opremljena najnovijom tehnologijom i alatima koji omogućuju brzo i učinkovito servisiranje vozila, čime se skraćuje vrijeme potrebno za popravke i održavanje [19].

Osim u vlastitoj radionici, vozila se servisiraju i kod ovlaštenih servisera kako bi se osiguralo poštivanje garancije proizvođača. Ovaj pristup je posebno važan za očuvanje valjanosti garancije te za rješavanje specifičnih kvarova koji zahtijevaju stručnost i specijaliziranu opremu koju posjeduju ovlašteni serviseri. Time se osigurava da su vozila uvijek u vrhunskom stanju i spremna za obavljanje svojih zadataka u održavanju cesta i prometnica [19].

Održavanje vozila uključuje redovni godišnji servis, koji je standard propisan od strane proizvođača vozila u ovisnosti o prijednim kilometrima ili vremenskom periodu. Redovni servisi osiguravaju da se vozila održavaju prema specifikacijama proizvođača, čime se produžuje njihov radni vijek i osigurava sigurnost u radu [19].

O izvršenju pregleda i servisiranju vodi računa "Radna jedinica eksploatacije i održavanja vozila, strojeva i opreme", koja prati sve radove i evidentira ih u skladu s internim protokolima i zakonskim zahtjevima. Ova jedinica također osigurava da se svi potrebni servisi obavljaju pravovremeno, bilo unutar vlastite mehaničke radionice ili kod ovlaštenih servisera, kako bi se osiguralo da sva vozila i oprema budu u optimalnom stanju za obavljanje svojih zadataka [19].

## **6. PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE POSTOJEĆE ORGANIZACIJE ODRŽAVANJA**

U tvrtki Ceste Zadarske županije d.o.o., kretanje i rad vozila i strojeva prati se putem GPS sustava. Prema ugovoru s Hrvatskim cestama, GPS uređaji moraju biti ugrađeni u ophodarska vozila i vozila koja se koriste u radu zimske službe. Uz pomoć tog sustava, moguće je pratiti kretanje vozila, njihovu lokaciju u stvarnom vremenu, kao i vrijeme rada. Ovo omogućuje bolju kontrolu nad voznim parkom i smanjenje nepotrebnih troškova uzrokovanih neefikasnom upotrebom vozila.

Postoji i mogućnost da se uz praćenje lokacije prati i potrošnja goriva te utrošak soli prilikom rada vozila u zimskoj službi, no ta funkcionalnost još uvijek nije nadograđena u sustav. Ugradnja ove funkcionalnosti omogućila bi bolji uvid u prihode i troškove, što bi dodatno doprinijelo optimalizaciji rada, smanjenju operativnih troškova i povećanju efikasnosti. Na taj način, tvrtka bi imala precizne podatke o svakoj jedinici vozila, što bi olakšalo planiranje i odlučivanje u vezi s održavanjem i upravljanjem voznim parkom.

Trenutno, školovanje zaposlenika provodi se prema potrebi za pojedino vozilo ili radni stroj, s edukacijama koje se odvijaju kod ovlaštenih dobavljača i servisera, te uključuje polaganje KOD 92, što je standardizirani program obuke za profesionalne vozače. Međutim, postoje značajne mogućnosti za unapređenje procesa edukacije zaposlenika.

Osim postojećih treninga, bilo bi korisno razviti sveobuhvatni program kontinuirane edukacije koji uključuje najnovije tehnologije i trendove u upravljanju voznim parkom i održavanju vozila. To bi moglo obuhvatiti specijalizirane tečajeve za korištenje novih alata i sustava, poput nadogradnje GPS sustava za praćenje potrošnje goriva i soli, kao i treninge o ekološki prihvatljivim praksama. Također, interni seminari i radionice koje bi vodili iskusni zaposlenici ili vanjski stručnjaci mogli bi biti od velike koristi, pružajući praktično znanje i najbolje prakse direktno iz industrije.

Dodatno, uvođenje e-learning platformi moglo bi omogućiti fleksibilnije oblike učenja, prilagođene individualnim potrebama zaposlenika, čime bi se osigurao kontinuirani razvoj vještina, povećala motivacija zaposlenika te doprinijelo boljoj ukupnoj produktivnosti i efikasnosti rada u poduzeću. Ovaj pristup osigurao bi da svi zaposlenici budu adekvatno obučeni i upoznati s najboljim praksama, što bi rezultiralo nižim operativnim troškovima, manjim brojem kvarova i većom sigurnošću na radu.

Na temelju analize, mogu se predložiti sljedeće mjere za poboljšanje postojeće organizacije održavanja u tvrtki Ceste Zadarske županije d.o.o.:

1. implementacija prediktivnog održavanja: uvođenje naprednih tehnologija za praćenje stanja vozila i opreme pomoću senzora i analitičkih alata koji mogu predvidjeti kvarove prije nego što se dogode. Ovo bi smanjilo vrijeme neplaniranih zastoja i omogućilo planiranje održavanja u skladu s potrebama, što će povećati efikasnost i smanjiti troškove održavanja.
2. optimizacija troškova održavanja: kontinuirana analiza učinkovitosti postojećih praksi održavanja kako bi se identificirali i eliminirali nepotrebni troškovi. Prilagođavanje strategija održavanja prema stvarnim uvjetima rada i stanju vozila, kao i optimizacija zaliha rezervnih dijelova.
3. edukacija i obuka osoblja: redovita edukacija i obuka vozača i tehničkog osoblja o važnosti pravilnog održavanja i korištenja vozila. Povećanje svijesti o pravilnom postupku prijevoza i održavanja može smanjiti troškove održavanja i povećati vijek trajanja vozila.
4. poboljšanje procesa dokumentacije i evidencije: digitalizacija procesa dokumentiranja održavanja vozila, što uključuje precizno vođenje evidencije o svim aktivnostima održavanja, troškovima, korištenju resursa i potrebama za zamjenom dijelova. Korištenje specijaliziranih softverskih alata omogućilo bi brže generiranje izvještaja i bolju transparentnost u upravljanju voznim parkom.
5. poboljšanje ekoloških standarda: prilagođavanje praksi održavanja kako bi se smanjile emisije i povećala energetska učinkovitost. Korištenje ekološki prihvatljivih materijala i metoda u procesu održavanja može pridonijeti ispunjavanju ekoloških standarda i smanjenju utjecaja na okoliš.

Ove preporuke naglašavaju važnost ulaganja u tehnologiju i ljudske resurse za postizanje dugoročne održivosti i operativne izvrsnosti. Ključno je da se tvrtka Ceste Zadarske županije d.o.o. ne fokusira samo na trenutno smanjenje troškova, već i na strateško planiranje koje uzima u obzir sveobuhvatne aspekte održavanja, od tehnološke modernizacije i optimizacije procesa do jačanja ekološke svijesti i usklađenosti s međunarodnim standardima. Ovakav pristup osigurava bolju konkurentsku prednost i dugoročnu održivost poslovanja, čime se povećava vrijednost za sve dionike.

## 7. ZAKLJUČAK

Održavanje voznog parka predstavlja ključni faktor za osiguranje operativne efikasnosti, sigurnosti i trajnosti vozila u poslovanju. Kroz analizu različitih metoda održavanja, kao što su preventivno, korektivno, prediktivno i kondicijsko održavanje, postalo je jasno da svaka metoda ima svoje prednosti i primjene ovisno o specifičnim potrebama i uvjetima poslovanja. Preventivno održavanje se pokazalo kao najefikasnija metoda u smislu smanjenja operativnih troškova i povećanja pouzdanosti vozila.

Analiza održavanja voznog parka tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o. pokazala je da tvrtka primjenjuje kombinaciju različitih metoda održavanja, pri čemu je naglasak na preventivnom i korektivnom održavanju. Iako trenutne prakse omogućuju održavanje visokog stupnja operativne spremnosti vozila, postoji prostor za poboljšanja u smislu implementacije naprednih tehnologija za prediktivno održavanje i optimizaciju troškova. Glavni rezultati ovog rada upućuju na to da pravilno upravljanje i održavanje voznog parka može značajno doprinijeti uspjehu poslovanja.

Preporučuje se daljnja edukacija osoblja, uvođenje naprednih sustava za praćenje stanja vozila i kontinuirana analiza učinkovitosti postojećih praksi. Na taj način, tvrtke mogu osigurati trajnost svojih vozila, smanjiti operativne troškove i povećati ukupnu sigurnost i efikasnost poslovanja.

Završno, ovaj rad pruža sveobuhvatan pregled upravljanja i održavanja voznog parka, te može poslužiti kao temelj za daljnja istraživanja i razvoj boljih praksi u ovom segmentu. Na temelju detaljne analize specifične tvrtke, rad pruža konkretne preporuke za unapređenje praksi održavanja. Ove preporuke mogu izravno koristiti tvrtki Ceste zadarske županije d.o.o., ali i drugim organizacijama sličnog profila, omogućavajući im da optimiziraju svoje procese i postignu bolje rezultate. Rad doprinosi akademskoj literaturi kroz detaljnu analizu specifičnog slučaja održavanja voznog parka. Ovo može poslužiti kao temelj za daljnja istraživanja i razvoj novih teorija i praksi u području upravljanja voznim parkom, obogaćujući tako postojeće znanje i pružajući nove smjernice za buduće studije.

## LITERATURA

1. Grkavac M. Proces upravljanja voznim parkom na primjeru poduzeća SARA trans [diplomski rad]. Sveučilište Sjever; 2019 [pristupljeno 2024-08-01]. Dostupno na: <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin:2917>
2. Topenčarević Lj. Organizacija i tehnologija drumskog transporta. Beograd: Privredna štampa; 1987.
3. Uremović V. Upravljanje voznim parkom. Osijek: Vlastita naklada; 2018.
4. Rogić K, Pranjić T, Marušić M. Methodology of introducing fleet management system. Tehnički glasnik. 2015;9(3):93-99.
5. Powell WB, Topaloglu H. Fleet management. In: Applications of stochastic programming. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics; 2005. p. 185-215 [pristupljeno 2024-08-02]. Dostupno na: <https://epubs.siam.org/doi/abs/10.1137/1.9780898718799.ch12>
6. Hoffman PC. Fleet management issues and technology needs. International Journal of Fatigue. 2009;31(11-12):1631-7 [pristupljeno 2024-08-04]. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142112308002764>
7. Kuharić M. Optimiranje upravljanja voznim parkom [disertacija]. Zagreb: University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences; 2015 [pristupljeno 2024-07-17]. Dostupno na: <https://repozitorij.unizg.hr/islandora/object/fpz:233>
8. Ferreira J, Santos BS. Maintenance management of a fleet of vehicles: Case study of a public transport company. Procedia Computer Science. 2015;64:1206-14.
9. Dolce, J. E. Analytical Fleet Maintenance Management. Warrendale: SAE International; 2009.
10. Dinu EA, Popescu I. Fleet Management Optimization through Cost-Effective and Safe Maintenance. Journal of Engineering and Applied Sciences. 2013;8(5):139-44.
11. Chen GX, Yi JS. Driving Safety Management and Driver Training for Fleet Operators. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. 2011;14(6):438-46.
12. Coyle JJ, Bardi EJ, Langley CJ. The Management of Business Logistics: A Supply Chain Perspective. Mason, OH: South-Western Publishing; 2003.
13. Mock P, Schmid SA. Fuel Efficiency and CO2 Emissions of Electric Vehicles. International Journal of Automotive Technology and Management. 2009;9(2):141-53.



14. Tsang AHC, Jardine AKS, Kolodny H. Measuring maintenance performance: a holistic approach. *International Journal of Operations & Production Management*. 1999;19(7):691-715.
15. Alsyouf I. The role of maintenance in improving companies' productivity and profitability. *International Journal of Production Economics*. 2007;105(1):70-8.
16. Jardine AKS, Lin D, Banjevic D. A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance. *Mechanical Systems and Signal Processing*. 2006;20(7):1483-510.
17. Sharma A, Yadava GS, Deshmukh SG. A literature review and future perspectives on maintenance optimization. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 2011;17(1):5-25.
18. Sudski registar [Internet]. [pristupljeno 2024-07-21]. Dostupno na: [https://sudreg.pravosudje.hr/registar/f?p=150:28:0::NO:28:P28\\_SBT\\_MBS:060114156](https://sudreg.pravosudje.hr/registar/f?p=150:28:0::NO:28:P28_SBT_MBS:060114156)
19. Podaci tvrtke Ceste Zadarske županije d.o.o.
20. National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). The Importance of Vehicle Maintenance for Safety. NHTSA.
21. Smith A, Hawkins P. Fleet Management Best Practices: Enhancing Efficiency Through Preventive Maintenance. *Journal of Operations Management*. 2018;35(2):145-56.
22. Johnson M, Brown T. Cost Management in Fleet Operations: Strategies for Maximizing Value. *Transportation Research Journal*. 2020;44(1):89-102.
23. European Environment Agency (EEA). Vehicle Emissions and Maintenance. EEA.
24. Walker D. Corporate Image and Fleet Maintenance: Building Trust Through Reliability. *International Journal of Corporate Strategy*. 2019;29(3):213-25.
25. National Safety Council (NSC). Vehicle Maintenance and Safety Training. NSC.
26. Fleet Management Weekly. Cost Reduction Strategies in Fleet Maintenance. *Fleet Management Weekly*.
27. FleetOwner. Maximizing Fleet Efficiency Through Preventive Maintenance. FleetOwner.
28. United States Environmental Protection Agency (EPA). Green Vehicle Maintenance Practices. EPA.
29. Transportation Research Board (TRB). Regulatory Compliance in Fleet Maintenance. TRB.

## **POPIS SLIKA**

<b>Slika 1.</b> Veličina voznog parka .....	7
<b>Slika 2.</b> Funkcije upravljanja voznim parkom .....	8
<b>Slika 3.</b> Ophodarsko vozilo Volkswagen Crafter .....	20
<b>Slika 4.</b> Ophodarsko vozilo Volkswagen Caddy .....	21
<b>Slika 5.</b> Prikaz ostalih vozila i opreme .....	22
<b>Slika 6.</b> Dva teretna vozila i ostala oprema .....	23
<b>Slika 7.</b> Radni strojevi tvrtke Ceste Zadarske županije d.o.o. ....	24
<b>Slika 8.</b> Primjer zahtjevnice tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o. ....	32
<b>Slika 9.</b> Izvješće tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o. ....	34
<b>Slika 10.</b> Detaljna lista utroška goriva za razdoblje 01.01.2024. do 30.06.2024. tvrtke Ceste zadarske županije d.o.o. ....	35

## **POPIS TABLICA**

<b>Tablica 1.</b> Predmet poslovanja tvrtke .....	14
<b>Tablica 2.</b> Ključne informacije tvrtke.....	16
<b>Tablica 3.</b> Pregled ukupno raspoloživih vozila, strojeva i priključaka u zimskoj službi u 2023. / 2024.....	19

## Prilog: Izjava o akademskoj čestitosti i suglasnosti

### IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog izvora te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog pod naslovom Organizacija održavanja voznog parka tvrtke Ceste Zadarske županije d.o.o., u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

U Zagrebu, \_\_17.09.2024\_\_

Studentica:

Josepa Elijaš

(ime i prezime, potpis)