

# Mogućnosti optimiranja upravljanja voznim parkom

---

Penava, Žarko

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:506344>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-17**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Žarko Penava**

**MOGUĆNOSTI OPTIMIRANJA UPRAVLJANJA VOZNIH  
PARKOM**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2016.**

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**

**MOGUĆNOSTI OPTIMIRANJA UPRAVLJANJA VOZNI  
PARKOM**

**POSSIBILITIES FOR OPTIMIZING FLEET MANAGEMENT**

Mentor: red. prof. dr. sc. Mario Šafran  
Student: Žarko Penava, 0135218493

Zagreb, srpanj, 2016.

## SAŽETAK

Upravljanje voznim parkovima analizira se već dugi niz godina, međutim u novija vremena taj segment poprima velik značaj zbog ušteda koje se mogu ostvariti ako se procesi optimiraju. Pod tematskom cjelinom, logističko odlučivanje kod upravljanja voznim parkom predstavljena je mogućnost izrade metodološkog prikaza koji uključuje sve varijable koje oblikuju odluku o potrebi za outsourcingom voznog parka. Nadalje, uvođenje upravljanja rizicima kao dijela upravljanja i održavanja voznih parkova može donijeti značajna poboljšanja performansi, pouzdanosti i raspoloživosti voznih jedinica. Također, cilj istraživanja je prikazati na koji način informacijski sustavi doprinose kvalitetnoj logističkoj odluci u vidu optimizacije voznog parka, za što je korišten sustav "Smartivo". Na kraju je predstavljen case study sustava za upravljanje voznim parkom tvrtke "Intel".

**KLJUČNE RIJEČI:** upravljanje voznim parkom, optimizacija, logističko odlučivanje, analiza rizika, softwer, uštede

## SUMMARY

Fleet management is analyzed for many years, but in recent times this segment takes on great importance because of the savings that can be achieved if the processes are optimized. Under the thematic unit, logistic decisions in fleet management is presented the possibility of making a methodological view that includes all of the variables that shape the decision of the need for outsourcing the vehicle fleet. In addition, the introduction of risk management as part of the management and maintenance of vehicle fleets can bring significant performance improvements, their reliability and availability of transport units. Also, the goal of research is to show how information systems can contribute to a quality logistical decision in the form of optimizing the vehicle fleet, for which is used the system "Smartivo". In the last chapter is presented a fleet management case study of the company "Intel".

**KEYWORDS:** fleet management, optimization, logistic decision making, risk analysis, software, cost saving

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. OSNOVNE ZNAČAJKE UPRAVLJANJA VOZIM PARKOM</b> .....	<b>2</b>
2.1. DEFINICIJA I SASTAV VOZNOG PARKA.....	2
2.2. KNJIGOVODSTVENI VOZNI PARK .....	3
2.2.1. Podjela knjigovodstvenog voznog parka prema tehničkom stanju .....	4
2.2.2. Eksploatacijska podjela tehnički ispravnog voznog parka .....	5
2.2.3. Eksploatacijsko tehnička podjela knjigovodstvenog voznog parka .....	5
2.3. ELEMENTI RADA VOZNOG PARKA .....	6
<b>3. LOGISTIČKO ODLUČIVANJE KOD UPRAVLJANJA VOZIM PARKOM</b> .....	<b>7</b>
3.1. OSNOVE LOGISTIČKOG ODLUČIVANJA.....	8
3.1.1. Problemi u odlučivanju .....	8
3.1.2. Stilovi odlučivanja.....	9
3.1.3. Ograničenja u odlučivanju .....	11
3.2. RAZLOZI ZA UVOĐENJE OUTSOURCINGA .....	12
3.3. PRIKAZ FAZA ODLUČIVANJA KROZ POTREBU ZA OUTSOURCINGOM .....	14
3.3.1. Identifikacija problema .....	15
3.3.2. Definiranje zadatka.....	15
3.3.3. Snimanje i analiza postojećeg stanja.....	17
3.3.4. Traženje inačica rješenja problema .....	19
3.3.5. Vrednovanje inačica rješenja problema .....	20
3.3.6. Donošenje odluka .....	21
3.3.7. Provedba odluke i kontrola.....	22
<b>4. ANALIZA RIZIKA PRI ORGANIZACIJI PRIJEVOZA ROBE</b> .....	<b>24</b>
4.1. IDENTIFIKACIJA RIZIKA .....	27
4.2. OCJENJIVANJE RIZIKA.....	28
4.3. TRETIRANJE RIZIKA .....	30
<b>5. PRIKAZ POSTUPAKA OPTIMIRANJA UPRAVLJANJA VOZIM PARKOM</b> ...	<b>32</b>
5.1. METODOLOGIJA UVOĐENJA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE VOZIM PARKOM.....	33
<b>6. PRIMJER UNAPREĐENJA UPRAVLJANJA VOZIM PARKOM</b> .....	<b>35</b>
6.1. INFORMACIJE O TRENUTNOJ LOKACIJI, BRZINI I STATUSU SVIH VOZILA.....	36
6.2. IZVJEŠTAJI .....	39
6.2.1. Putanja .....	39
6.2.2. Dnevni izvještaj .....	40
6.2.3. Evidencija puta .....	40
6.2.4. Privatno / poslovno.....	41
6.2.5. Ostali izvještaji .....	42
6.2.5.1. Izvještaj o vozilima .....	43
6.2.5.2. Izvještaj za geozone .....	44
6.2.5.3. Stil vožnje.....	46
6.2.5.4. Vanjski senzori .....	46
6.2.5.4.1. Senzori za praćenje temperature .....	47
6.2.5.4.2. Senzor za otvaranje i zatvaranje vrata tovarnog prostora.....	48
6.2.5.5. Usporedba putanji .....	48
6.3. ZADUŽI / RAZDUŽI VOZILO .....	49
6.4. ADMINISTRACIJA .....	51
6.4.1. Korisnici.....	51
6.4.2. Vozila i grupe vozila .....	52
6.4.3. Alarmi .....	52
6.4.4. Troškovi .....	53

6.4.5. Dobavljači .....	54
6.5. KOMUNIKACIJA.....	54
6.6. STUDIJA SLUČAJA SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM.....	57
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>59</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>61</b>
<b>POPIS SLIKA .....</b>	<b>63</b>
<b>POPIS TABLICA.....</b>	<b>64</b>
<b>POPIS GRAFIKONA.....</b>	<b>64</b>

## 1. Uvod

Porast globalizacije i e-trgovine naglo je promijenio navike potrošača, što za posljedicu ima udaljšavanje mjesta proizvodnje od mjesta potrošnje dobara. U današnje vrijeme naprednih tehnologija postoje zanimljiva i veoma korisna rješenja praćenja rada prijevoznih sredstava te povećanje njihove učinkovitosti i proizvodnosti uz istodobno smanjenje troškova rada. Sva ta tehnološka rješenja razvijena su u svrhu zadovoljenja korisničkih potreba i konkurentnosti prijevoznih tvrtki na tržištu. Jedno od takvih rješenja je i *Fleet Management System*, odnosno sustav za upravljanje voznim parkom koji primjenu uglavnom nalazi u tvrtkama koje u vlasništvu imaju veći broj vozila. Sustav za upravljanje voznim parkom vlasniku voznog parka omogućuje uvid u kretanje i nadzor, odnosno precizno određivanje položaja vozila preko GPS prijavnika. Međutim, osim uvida u kretanje vozila, ovi sustavi imaju mogućnost nadogradnje različitih senzora, kao što su mjerenje razine goriva i maziva, brzine kretanja vozila, mjerenje temperature u hladnjačama itd.

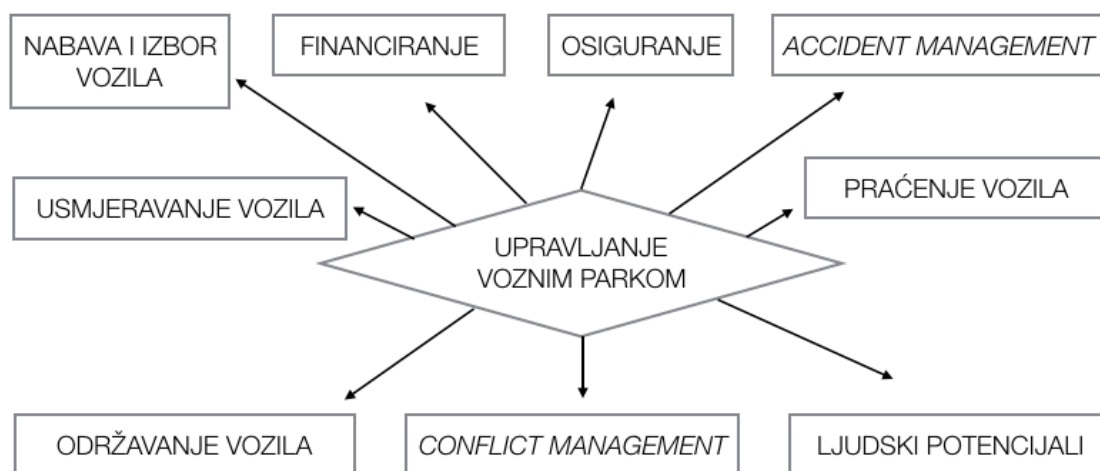
Rad je podijeljen u sedam cjelina: uvod, osnovne značajke upravljanja voznim parkom, logističko odlučivanje kod upravljanja voznim parkom, analiza rizika pri organizaciji prijevoza robe, prikaz postupaka optimiranja upravljanja voznim parkom, primjer unapređenja upravljanja voznim parkom, te zaključak.

Svrha ovog istraživanja je predstaviti mogućnosti optimiranja upravljanja voznim parkom što podrazumijeva analizu rizika koji utječu na financijsku dobit tvrtke, te ih sistematski prikazati. Također, uzeti u obzir logističko odlučivanje kao nezamjenjivi čimbenik u optimizaciji voznog parka i predstaviti mogućnosti izrade metodološkog prikaza koji uključuje sve varijable koje oblikuju odluku o potrebi za outsourcingom voznog parka. I za kraj predstaviti sustav upravljanja voznim parkom koji nudi konkretna rješenja u vidu optimizacije procesa upravljanja voznim parkom.

## 2. Osnovne značajke upravljanja voznim parkom

Upravljanje voznim parkom ili *fleet management* je kompleksan sustav planskih aktivnosti koji uključuje organizacijsku i logističku platformu i potrebne specijalizirane resurse za planiranje i praćenje, te potpuni nadzor događaja vezanih u cjelokupan ciklus korištenja vozila u poslovne svrhe. Dakle, predstavlja skup aktivnosti kojima organizacijska jedinica tvrtkeupravlja i vrši kompletnu skrb o voznom parku.

Upravljanje voznim parkom usluga je kojom se sve više koriste velike i srednje tvrtke kako bi što jednostavnije kontrolirale svoj vozni park te potrošile što manje vremena i resursa za brigu o njemu. Tvrtke koje nude usluge iz domene upravljanja voznim parkom sve su brojnije, a prednosti prepuštanja dijela brige o voznom parku drugima su velike. Osim što rasterećuju klijenta, jamče i visoku razinu usluge kada je u pitanju vozni park tvrtke.



Slika 1. Prikaz elemenata upravljanja voznim parkom  
Izvor: Izradio autor

### 2.1. Definicija i sastav voznog parka

Pod pojmom “vozni park” podrazumijeva se skup svih transportnih sredstava određenog poslovnog subjekta (automobili, autobusi, teretna motorna vozila, tegljači, prikolice i poluprikolice).

Vozni park može biti ustrojen prema organizacijskim i teritorijalnim potrebama tvrtke. Ako se radi o organizacijskim potrebama, može se formirati za pružanje usluga



javnog prijevoza, ili kao djelatnost prijevoza za vlastite potrebe. Također, mogu se razlikovati vozni parkovi sa djelovanjem na fiksnim ili promjenjivim rutama, ovisno o potražnji. Ustrojstvo voznog parka prema teritorijalnim potrebama podrazumijeva sve ranije navedene oblike organizacijskog voznog parka, ali sa ograničenim teritorijalnim djelovanjem, odnosno zadovoljavanje transportnih potreba na određenom području.[3]

Što se sastava voznog parka tiče, vozni park se sastoji od motornih vozila i priključnih vozila sa određenim tehničkoeksploatacijskim karakteristikama. Pod tehničko eksploatacijskim karakteristikama podrazumijevaju se: dimenzije vozila, razmak osovina, radius okretanja, dinamička svojstva vozila, masa praznog vozila, korisna nosivost vozila, zapremina teretnog prostora, ekonomičnost i slično.

Ukoliko je vozni park sastavljen od vozila iste marke i tipa, onda je to homogeni vozni park sa istim tehničko eksploatacijskim karakteristikama. Takav slučaj se u praksi rijetko pojavljuje. Vozni park je najčešće heterogene strukture, odnosno sastavljen je od vozila različitih marki i tipova što znači da vozila imaju različite tehničko eksploatacijske karakteristike.

Visoku efikasnost u smislu rada voznog parka najlakše je ostvariti sa homogenim voznim parkom, kod kojeg je održavanje vozila lakše i racionalnije. Zbog toga, kod formiranja voznih parkova potrebno je težiti “tipizaciji” vozila. [3]

## 2.2. Knjigovodstveni vozni park

Pod knjigovodstvenim voznim parkom podrazumijevamo skup svih vozila koja se vode u inventaru/knjigovodstvu osnovnih sredstava transportne organizacije. Skup svih vozila u voznom parku homogenog sastava označava se sa  $A_i$  – knjigovodstveni broj vozila.

U heterogenom voznom parku knjigovodstveni vozni park je skup grupa vozila razvrstanih po markama i tipovima vozila u voznom parku.

$$A_i = A_{i1} + A_{i2} + \dots + A_{in} = \sum_1^n A_{i1}(1)$$

gdje su:

$A_{i1} + A_{i2} + \dots + A_{in}$  - podskupovi broja knjigovodstvenih vozila po markama i tipovima vozila u voznom parku.

$n$ - broj grupa vozila u knjigovodstvenom voznom parku. [3]

### 2.2.1. Podjela knjigovodstvenog voznog parka prema tehničkom stanju

Po svom tehničkom stanju knjigovodstveni vozni park se djeli na vozila koja su tehnički ispravna, tj. sposobna za eksploataciju i vozila koja su tehnički neispravna, odnosno nesposobna za eksploataciju. Ovo znači da u knjigovodstvenom voznom parku imamo vozila koja su "sposobna" za rad i vozila koja su "nesposobna" za rad. U praksi rijetko imamo slučaj kada su sva vozila sposobna za rad i to najčešće kod voznih parkova sa malim brojem vozila.

Ako se kod homogenog voznog parka sa  $A_i$  označi knjigovodstveni broj vozila, sa  $A_s$  broj tehnički ispravnih - za rad sposobnih vozila i sa  $A_n$  broj tehnički neispravnih, odnosno za rad nesposobnih vozila, tada se dobije podjela inventarskog voznog parka po tehničkom stanju. [3]

$$A_i = A_s + A_n(2)$$

Kod heterogenog voznog parka sastavljenog od  $n$  grupa vozila će biti:

$$A_i = \sum_1^n A_{i_i} = \sum_1^n A_{s_i} + \sum_1^n A_{n_i}(3)$$

gdje je:

$\sum_1^n A_{s_i} = A_{s1} + A_{s2} + \dots + A_{sn}$  - skup broja sposobnih vozila po grupama vozila

$\sum_1^n A_{n_i} = A_{n1} + A_{n2} + \dots + A_{nn}$  - skup broja nesposobnih vozila po grupama vozila

Osnovna podjela može se prema potrebi dalje raščlanjivati. Na primjer: tehnički neispravna vozila mogu se podjeliti na vozila koja se nalaze na popravci i na vozila koja čekaju na p opravak. Vozila koja se nalaze na popravci mogu se podjeliti na vozila prema vrstama popravke. Vozila koja čekaju napopravku mogu se podjeliti na vozila koja čekaju napopravku zbog nedostatka kapaciteta radionice ili nedostatka rezervnih djelova.

U kategoriju neispravnih vozila mogu se izdvojiti vozila koja čekaju na prodaju ili rashodovanje (totalno uništena u prometnoj nezgodi ili dotrajala u eksploataciji). [3]

### 2.2.2. Eksploatacijska podjela tehnički ispravnog voznog parka

Dio knjigovodstvenog voznog parka koji se nalazi u tehnički ispravnom, za eksploataciju sposobnom stanju može u cjelosti biti na radu ili izvan rada, kao i djelimično na radu, a djelimično izvan rada. Uzroci usljed kojih dio voznog parka ili čitav vozni park sposoban za eksploataciju može biti izvan rada su različiti (nedostatak posla, režim rada voznog parka, viša sila, nedostatak vozača).

Ako se kod homogenog voznog parka sa  $A_r$  označi broj vozila koja se nalaze na radu, a sa  $A_g$  broj tehnički ispravnih, sposobnih vozila, koja se nalaze van rada, onda će eksploatacijska podjela djela voznog parka sposobnog za rad biti: [3]

$$A_s = A_r + A_g(4)$$

Kod heterogenog voznog parka sastavljenog od n grupa vozila će biti:

$$A_s = \sum_1^n A_{s_i} = \sum_1^n A_{r_i} + \sum_1^n A_{g_i}(5)$$

gdje je:

$\sum_1^n A_{r_i} = A_{r1} + A_{r2} + \dots + A_{rn}$  - skup broja vozila na radu po grupama vozila

$\sum_1^n A_{g_i} = A_{g1} + A_{g2} + \dots + A_{gn}$  - skup broja sposobnih vozila po grupama vozila[3]

### 2.2.3. Eksploatacijsko tehnička podjela knjigovodstvenog voznog parka

Zamjenom izraza za eksploatacijsku podjelu tehnički ispravnog djela knjigovodstvenog voznog parka u izraz za podjelu knjigovodstvenog voznog parka prema tehničkom stanju dobiti će se izraz za eksploatacijsko tehničku podjelu knjigovodstvenog voznog parka.

Za homogeni vozni park biti će:

$$A_i = A_r + A_g + A_n(6)$$

Za vozni park heterogenog sastava biti će:

$$A_i = \sum_1^n A_{i_i} = \sum_1^n A_{r_i} + \sum_1^n A_{g_i} + \sum_1^n A_{n_i} (7)$$

Dobra organizacija eksploatacije vozila u knjigovodstvenom voznom parku podrazumijeva što je moguće veći broj vozila na radu  $A_r$  i što manji broj ispravnih vozila van rada, kao i neispravnih vozila. [3]

### 2.3. Elementi rada voznog parka

Pod dobrom organizacijom voznih jedinica u cestovnom transportu podrazumijeva se optimalna organizacija eksploatacije transportnih sredstava te precizno planiranje pri procesima transporta robe i putnika. Kod preciznog planiranja, potrebno je temeljito izučiti prijevozne zahtjeve i uvjete pod kojima će biti potrebno organizirati transport u nadolazećem vremenskom razdoblju s analizom ostvarenih rezultata rada vozila u prethodnom razdoblju.

Pri određivanju transportnog rada voznog parka potrebno je izmjeriti elemente koji se odnose na:

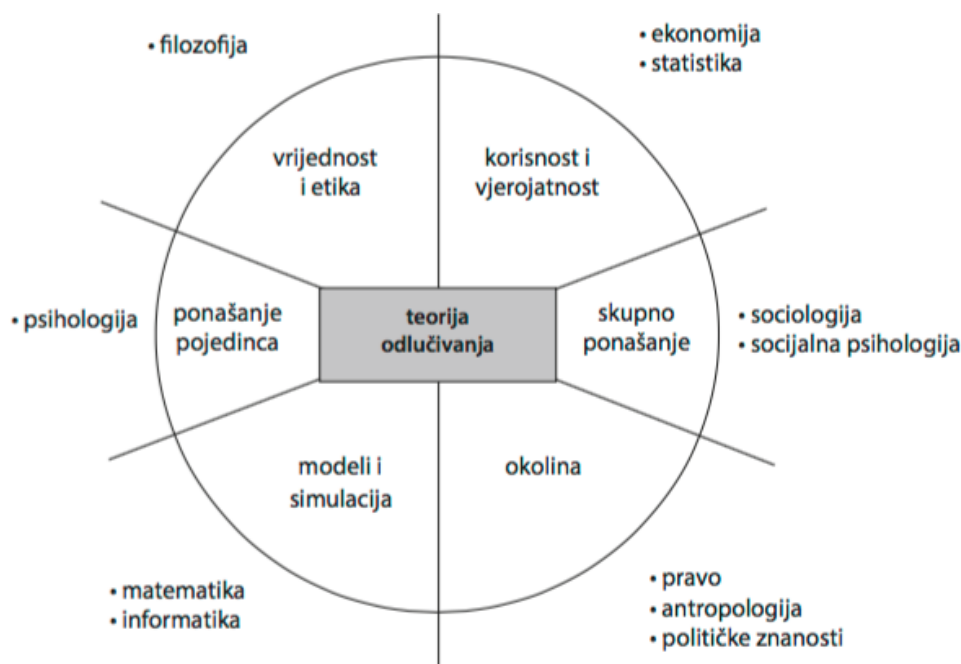
- vremensku bilancu vozila u danima,
- vremensku bilancu vozila u satima,
- uvjete pri izvršenju transportnih procesa (brzina vožnje, rastojanje prijevoza),
- pređeni put vozila i stupanj iskorištenja prijeđenog puta,
- stupanj iskorištenja kapaciteta vozila. [16]

Kada je nivo izmjeritelja eksploatacije i transportnih sredstava poznat, moguće je odrediti i nivo produktivnosti rada tih sredstava i utvrditi potrebni kapacitet za pravovremeno podmirenje transportnih zahtjeva klijenata. Isto tako, pri poznavanju ovih komponenti moguće je poduzeti potrebne mjere kako bi se povećala proizvodnost rada transportnih sredstava i izvršenje transporta uz niže transportne troškove.

### 3. Logističko odlučivanje kod upravljanja voznim parkom

Kada se govori o mogućnostima optimiranja upravljanja voznim parkom, prvo pitanje koje se otvara je, dali upravljanje voznim parkom outsourcat ili pak insourcat. Kroz ovo poglavlje će biti prikazane osnovne značajke odlučivanja, kao i prikaz faza odlučivanja kroz potrebu za outsourcingom.

Današnja poslovna okolina je izuzetno dinamična i turbulentna, a promjene na tržištu se događaju iz minute u minutu. Osnovna svrha i cilj svake tvrtke je profit, a može se ostvariti jedino ako je tvrtka konkurentna na tržištu. Konstantna i svakodnevna prilagodba novim uvjetima na tržištu je nužnost. Jedino tako tvrtke mogu ostati konkurentne, opstati na tržištu i ostvariti svoje ciljeve definirane strategijom tvrtke. Odlučivanje je temelj upravljanja. Može se reći da je pravilno odlučivanje ključ uspješnog poslovanja. Odlučivanje i upravljanje su usko povezani. Menadžeri i rukovoditelji svih razina moraju donositi kvalitetne odluke te kontrolirati izvršenje tih istih. Upravo kroz proces odlučivanja management ostvaruje svoju funkciju. Odlučivanje je provjereno težak i odgovoran posao koji sa sobom nosi brojne posljedice. Za kvalitetno odlučivanje bitne su pravilne, kvalitetne i točne informacije. One omogućuju menadžerima i ostalim zaposlenicima donošenje određenih odluka. [4]



Slika 2. Okvir teorije odlučivanja

Izvor: [5]

### **3.1. Osnove logističkog odlučivanja**

Jedna od mnogobrojnih definicija koja se bavi problematikom odlučivanja kaže da je odlučivanje proces stvaranja i procjenjivanja inačica, kao i proces izbora između više inačica.[4]U procesu odlučivanja jednako je nepoželjan prevelik kao i premali broj inačica. Kod suženog broja opcija mogućnosti optimalnog izbora su limitirane. Nasuprot tome, kod velikog broja inačica mogućnost optimalnog odabira je otežana jer veliki broj opcija znatno produljuje proces odlučivanja. U šumi različitih mogućnosti teže je prepoznati onu optimalnu, posebno kada odluku treba donijeti u kratkom vremenskom roku.

Identifikacija problema je faza u procesu odlučivanja u kojoj se prati kakvi su uvjeti u organizaciji i okolini kako bi izvedba bila zadovoljavajuća te kako bi se dijagnosticirali uzroci smetnji. Rješavanje problema je faza u kojoj se razmatraju opcije i načini djelovanja te se odabire jedna solucija.

#### **3.1.1. Problemi u odlučivanju**

Kada se govori o odlučivanju, svaki donositelj odluke suočava se sa većim ili manjim brojem problema za koje je potrebna odluka u smislu njihovog rješavanja. Samim time, što je razina odlučivanja viša te tako i važnost odluke veća problemi odlučivanja su kompleksniji i teži.

Svako odlučivanje karakterizira uočavanje problema. Jer dok nema problema, nema niti potrebe za odlučivanjem. Kada se govori o problemima koji izazivaju potrebu za odlučivanjem, potrebno je razlikovati dvije stvari: nastajanje problema i uočavanje problema. Idealni scenarij bi bio kada bi se prethodno navedene dvije stvari (trenutak nastajanja i trenutak uočavanja problema) vremenski poklapale. No, u stvarnosti to najčešće nije slučaj. Ako je vremensko rastojanje između njih kraće, odlučivanje će biti lakše, te suprotno, ako je vremensko rastojanje duže, odlučivanje će biti teže.

Svaki donositelj odluke suočava se sa raskorakom između želja i mogućnosti, bilo da je riječ o odlučivanju u poslovnom ili u osobnom životu. U pravilu, želje svakog donositelja odluke su veće od mogućnosti, odnosno sredstava koje stoje na raspolaganju.

Bitno je prepoznati uspješne od neuspješnih menadžera kada govorimo o odlučivanju u okolini brzih promjena. Uspješni menadžeri mogu se prepoznati po sljedećim karakteristikama:

- Uspješni donositelji odluka “hvataju” informacije u pravom trenutku kako bi mogli dobro razviti intuitivno sagledavanje problema. Također, uspješni donositelji odluka često održavaju aktivne sastanke, te isto tako kontinuirano prate statistiku o prihodima, zalihama, profitu, troškovima i slično kako bi konstantno bili u toku sa eventualnim promjenama koje se događaju unutar tvrtke.
- Uspješni donositelji odluka generiraju veći broj inačica rješenja problema, za razliku od neuspješnog donositelja odluka koji generiraju samo jedno rješenje i ne prelaze na drugo sve dok to prvo rješenje ne propadne.
- Konzultiranje i traženje savjeta od strane svojih suradnika čini menadžera uspješnim donositeljem odluka.
- Uspješni donositelj odluka konzultira se sa širim krugom članova organizacije samo u slučajevima ako to ne usporava proces odlučivanja, u protivnom odluku će donijeti sam menadžer.
- Uspješni donositelji odluka, s obzirom na to da brzo odlučuju, lakše će provesti odluke koje su međusobno povezane. U slučaju kada je brzina odlučivanja kritičan čimbenik u odlučivanju, tada je sporo odlučivanje jednako lošem odlučivanju. [4]

### **3.1.2. Stilovi odlučivanja**

Posao menadžera se u najvećoj mjeri svodi na donošenje odluka, s obzirom na to možemo zaključiti kako su stilovi odlučivanja menadžera zapravo podskup njihovih stilova vođenja. Stilovi odlučivanja koji su prisutni kod menadžerskog odlučivanja kreću se u rasponu između dvije krajnosti. Tako sa jedne strane imamo autokratski stil odlučivanja, te njegovu krajnost, odnosno demokratski stil odlučivanja. Izbor stila ovisi o značajkama donositelja odluke, značajkama suradnika i o situaciji u kojoj se donose odluke.[4]

Autokratski stil odlučivanja je način odlučivanja u kojem jedna osoba, ima neograničenu moć i vlast u odlučivanju. Svi ostali zaposlenici u poduzeću samo su

izvršitelji odluka. Dominacija pojedinca, koji preuzima kompletnu ovlast i odgovornost za odlučivanje nije nužno nedjelotvorna. Prednost ovog stila je obično stalna komunikacija sa zaposlenima i brzo izvršavanje zadataka. Nedostatak ovog stila je nemogućnost rukovođenja sa velikim brojem podređenih. Pomoću autoriteta podređeni se usmjeravaju za izvršenje predviđenih radnih zadataka.

Nasuprot autokratskom stilu vođenja, nalazi se demokratski stil. Kod demokratskog je stila karakteristično da se suradnici uključuju u proces donošenja odluka. Zaposlenici zapravo nisu podređeni, jer njih rukovodilac konzultira, oni sudjeluju, odnosno participiraju u donošenju odluka. Demokratski stil rukovođenja karakterizira rukovoditelja koji većinu aktivnosti planira sa rukovodećim timom i zajedno donose poslovne odluke. Temelj ovog stila su međuljudski odnosi i velika se pozornost posvećuje međuljudskim odnosima. Zagovornici ovog stila smatraju da će dobri međuljudski odnosi rezultirati većim zadovoljstvom zaposlenih, a da će to zadovoljstvo u konačnici dati i bolje rezultate.

Kombiniranjem manjeg ili većeg broja informacija potrebnih za odlučivanje i manjeg ili većeg broja inačica moguće je identificirati sljedeće stilove odlučivanja:

- Odlučan stil odlučivanja – kojeg karakterizira uporaba minimalne količine informacija i jedne mogućnosti rješavanja problema.
- Fleksibilan stil odlučivanja – kojeg karakterizira brzo odlučivanje u kojem donositelj odluke često mjenja fokus informacija kako bi svestranije sagledao različite mogućnosti rješavanja problema.
- Hijerarhijski stil odlučivanja – kojeg karakterizira uporaba velike količine informacija kako bi kreirao jednu određenu mogućnost rješavanja problema.
- Integrativni stil odlučivanja – kojeg karakterizira uporaba velike količine informacija i razvoj što većeg broja inačica rješavanja problema.
- Sistemski stil odlučivanja – koji je najzahtjevniji jer obuhvaća veliku količinu informacija kako bi se sagledale različite perspektive i inačice rješavanja problema.[4]

Znanje o stilu odlučivanja može pripomoći menadžeru u razumijevanju njegovih suradnika, u poboljšanju rada suradnika, povezujući obveze i odgovornosti pojedinca sa odgovarajućim stilom odlučivanja.



### 3.1.3. Ograničenja u odlučivanju

Među najvažnija ograničenja u odlučivanju ubrajaju se nedovoljna i ograničena sredstva, informacije i vrijeme, koje stoje na raspolaganju za potrebe odlučivanja.

Svaki faktor ograničenja na svoj način utječe na kvalitetu odlučivanja. Više ili manje raspoloživih sredstava, duže ili kraće vrijeme za odlučivanje i dostatne ili nedostatne informacije za potrebe odlučivanja uvjetovat će kvalitetu donesenih odluka. Nadodaju li se istom procesu odlučivanja nedostatna sredstva s odlučivanjem u vremenskoj oskudici, kao i odlučivanje s nedovoljnim informacijama, odlučivanje će biti izuzetno teško.[4]

Nedostatak sredstava se može navesti kao najvažnije ograničenje u odlučivanju, jer nebitno donose li se odluke u privatnom ili poslovnom životu uvijek će se donosioc odluke na samom početku suočiti s problemom raspoloživih sredstava koje stoje na raspolaganju za rješavanje problema. U slučaju ne podudaranja raspoloživih sredstava sa željama donositelja odluke, donositelj odluke će u odlučivanju izabrati prioritete budući da ne može sve probleme riješiti baš zbog nedostatka sredstava.

Drugo ograničenje u odlučivanju su dostupne informacije potrebne za odlučivanje. Uopće nije sporno trebaju li informacije za odlučivanje ili ne, kao ni to da te informacije imaju svoju cijenu. Ono što je dvojbeno i s čim se suočava svaki donositelj odluke jest količina informacija koja mu je potrebna, njihova vrijednost i cijena. U odlučivanju o količini potrebnih informacija, s obzirom na njihovu cijenu, odlučuje odnos između vrijednosti odnosno korisnosti informacija i njihove cijene. Dok je god vrijednost odnosno korisnost informacije veća od cijene koja se za nju mora platiti, donositelj odluka mora prikupljati dodatne informacije sve do točke kada njihova granična vrijednost bude jednaka nuli. Ponekad je pravovremena informacija i suviše skupa pa u tom trenutku, s obzirom na svoju vrijednost ne bi mogla pokriti troškove odnosno cijenu koja se za nju mora platiti. U takvoj situaciji donositelj odluka može postupiti na dva načina, da donese odluku bez te informacije uz rizik donošenja pogrešne odluke, a drugi način je da sačeka neko vrijeme da informaciji padne cijena. Drugo rješenje je moguće koristiti ako je odluka takve prirode da joj vremenski pomak ne oduzima ništa od kvalitete.

Vrijeme kao treći ograničavajući čimbenik odlučivanja ima posebno značenje. Vrijeme je jedini resurs koji se nezaustavljivo troši. Ne iskoristi li se vrijeme na najbolji mogući način, donošenje odluke će biti nepotrebno. Jedna od poteškoća menadžerskog odlučivanja ogleda se i u odlučivanju pod vremenskim pritiskom kao i u odlučivanju u kriznim situacijama. U oba slučaja postoji velika vjerojatnost da se donese pogrešna odluka.

### **3.2. Razlozi za uvođenje outsourcinga**

Outsourcingom se naziva strateško korištenje vanjskog partnera u svrhu obavljanja aktivnosti za koje su tradicionalno zaduženi unutarnji resursi. To je ugovorno prebacivanje sporednih aktivnosti nekog poduzeća na specijalizirane pružatelje usluga. Poduzeća imaju mogućnost outsourcinga bilo kojeg procesa, aktivnosti ili funkcije.

Neki od razloga zašto se odlučiti za outsourcing su:

- Potreba za novim vještinama – tvrtka može otkriti da unutar nje nema adekvatnih vještina za obavljanje određene aktivnosti. Tvrtka ovaj problem može riješiti tako da jednostavno taj segment poslovanja da u outsourcing tvrtci koje je specijalizirano za obavljanje upravo te aktivnosti, koja koristi dobro uvježbano i iskusno osoblje.
- Potreba za boljim menadžmentom – tvrtka može uvidjeti da se unutar nje određene aktivnosti ne razvijaju kako se očekivalo, ali ne zbog problema sa zaposlenima već zbog slabog menadžmenta. Simptomi koji ukazuju na ovaj problem su mali promet, slaba radna produktivnost, propuštanje rokova i slično. Veoma je teško poboljšati kvalitetu menadžmenta, stoga se outsourcing ove funkcije može smatrati kao jedna od opcija za prevladavanje ovog problema.
- Fokusiranje na *core business* – tvrtka ima jako mali broj aktivnosti koje su ključ njegovog uspjeha i opstanka na tržištu. I možda upravo zbog velikog broja ostalih aktivnosti koje obavlja, tvrtka ne može svu svoju energiju usmjeriti na ove važne aktivnosti. Tvrtka ovaj problem može riješiti da one aktivnosti koje nisu toliko važne, a koje netko drugi može obaviti možda čak

bolje i brže nego sama tvrtka, da u outsourcing. U outsourcing tvrtka može dati i one aktivnosti koje su možda trenutno važne za poslovanje tvrtke, ako ona smatra da u skoroj budućnosti njihova važnost će opasti zbog promjena u poslovanju poduzeća. Ukratko, poduzeće treba zadržati samo one aktivnosti koje može obaviti bolje nego netko drugi tj. outsourcing partner.

- Izbjegavanje nepotrebnih investicija – tvrtka može otkriti da neke od aktivnosti nisu dovoljno efikasne kako bi trebale biti iz razloga što su ulaganju u iste nedovoljna ili smanjena. Ako tvrtka želi zadržati i dalje te aktivnosti, ono će vjerojatno morati investirati veći dio financijskih sredstava kako bi moderniziralo i poboljšalo dotične poslovne procese, u našem primjeru investiranje u novi vozni park. Outsourcingom tih aktivnosti tvrtka nema daljnjih investicija.
- Poboljšanje fleksibilnosti – kada određeni poslovni proces doživljava velike ekstreme u obujmu posla, možda je lakše eliminirati fiksni trošak osoblja, tako da se ova funkcija da u outsourcing. Na taj način fiksni trošak se pretvara u varijabilni jer, cijena koja će biti plaćena izvođaču ovisi o volumenu posla koji obavi.
- Poboljšanje performansi – neke tvrtke su toliko opterećene izvedbenim odnosima da će dati u outsourcing neke od funkcija samo da bi te odnose poboljšala.
- Povećanje vjerodostojnosti – male tvrtke mogu koristiti outsourcing kao instrument marketinga. Ako tvrtka naglasi outsourcing partnera koje je dobro i poznato ime u određenom segmentu poslovanja, potencijalni kupac će poistovjetiti tu tvrtku sa outsourcing tvrtkom. Upravo zbog takvog razmišljanja tvrtka će izabrati za outsourcing partnera najpoznatijeg davatelja usluge kako bi iskoristio njegov prestiž na tržištu.
- Smanjenje troškova – tvrtka može jako naglašavati smanjenje troškova iz više razloga, ili je u lošoj financijskog situaciji ili za cilj ima povećanje profita. Smanjenje troškova korištenjem outsourcinga je moguće, ali ne i uvijek izvedivo. [15]

Ako se govori o pozitivnim stranama outsourcinga, mora se uzeti u obzir da su tu i negativne strane.

Neke od negativnih strana outsourcinga su:

- Gubitak ekspertize – kada neka tvrtka izvrši outsourcing neke aktivnosti dovodi se u opasnost da se cjelokupna njegova *in-house* ekspertiza smanji, a istovremeno poveća ovisnost o vanjskim faktorima te time postaje ranjivija na tržištu. Ukoliko neko proizvodno poduzeće prestane proizvoditi određene komponente i preda ih outsourcing partneru, nakon nekog vremena će čitav *know-how* (mjereći ga kroz znanje i iskustvo zaposlenih inženjera) biti izgubljen kroz prirodan odljev (odlazak iz firme i u mirovinu).
- Promjene u procedurama i procesima – s obzirom da se izdvajanjem nekih funkcija i aktivnosti iz poduzeća mijenja cjelokupna filozofija poduzeća zajedno sa svojim uhodanim procedurama, potrebno je sve procese i procedure uskladiti tako da se niti na jedan način ne gubi na krajnjoj kvaliteti niti na sposobnosti rješavanja raznih situacija.
- Moral kod zaposlenika – ovo je vrlo važno pitanje kod implementacije outsourcinga. Situacije koje se tu pojavljuju kreću se od otpuštanja i premještanja pa do preškolovanja i treninga. Ove se situacije mogu efikasno prevladati korištenjem tehnika upravljanja promjenama, kroz edukacije i treninge.
- Outsourcing problema – treba biti svjestan činjenice da se ne prebacuje problem nego dio procesa na vanjskog davatelja usluge. Ako taj proces nije bio optimalno riješen onda će biti još manje optimalan kada ga se outsourca.

### **3.3. Prikaz faza odlučivanja kroz potrebu za outsourcingom**

Odlučivanje je proces, te kao svaki proces ima svoje faze. Proces odlučivanja započinje identifikacijom problema. Problem treba otkriti odnosno prepoznati jer o tome ovisi uspjeh preostalih faza, u ovom slučaju problem se očituje u tome da li dio poslovanja prepustiti davatelju vanjskih usluga ili ipak taj segment poslovanja ostaviti pod vlastitom kontrolom. Definiranjem zadatka određuje se kako postupati sa sada već određenim problemom tj. što se procesom želi uopće postići. U trećoj fazi procesa odlučivanja, snimanjem i analizom postojećeg stanja utvrđuje se što stoji na raspolaganju za rješavanje problema. U ovoj se fazi detaljno analiziraju postojeće

stanje, materijalni resursi, kadrovski potencijali i ostala raspoloživa sredstva. U četvrtoj fazi se navode sva potencijalna alternativna rješenja problema. U petoj fazi se vrednuju alternativna rješenja i vrši se kvantitativna i kvalitativna analiza. Vrednovanjem se dolazi do prednosti i nedostataka određenog alternativnog rješenja problema. U završnom dijelu donosi se odluka tj. odabire se najpovoljnija alternativa iz predhodne faze. Nakon donesene odluke menadžment se mora brinuti o pravilnom provođenju odluke te je kontrolirati.

### **3.3.1. Identifikacija problema**

O dobroj identifikaciji problema ovisi uspjeh ne samo preostalih faza u procesu odlučivanja, nego uspjeh cjelokupnog procesa odlučivanja.

U fazi identifikacije problema važno je procijeniti sam problem te odrediti i shvatiti uzroke problema. Bez jasnog dijagnosticiranja problema, kao i utvrđivanja razloga pojave problema, preostale faze procesu odlučivanja bile bi nepotrebne i beskorisne. Nakon pravilno identificiranog problema i nakon otkrivanja nedostataka u poslovanju, određuju se daljnji koraci, to se odnosi na načine kako će se riješiti taj problem, u kojem smjeru treba krenuti i na koji način treba pristupiti problemu.

U ovom slučaju problem tvrtke je težnja za optimizacijom troškova i racionalizacijom resursa voznog parka. Najčešći problemi sa kojima se susreću tvrtke koje same upravljaju voznim parkom su povećane potrebe za održavanjem i ograničenja u resursima. Iz tih glavnih problema postavljaju se pitanja vezana za troškovnu učinkovitost, vremenska ograničenja, kvalitet usluge, kadrovanje djelatnika i slično.

Pred rukovodstvo se postavlja pitanje: Da li potražiti outsourcing partnera ili dalje upravljati voznim parkom? Da li je outsourcing partner spreman isporučiti jednaku kvalitetu za nižu cijenu?

### **3.3.2. Definiranje zadatka**

Nakon što se problem prepoznao, slijedi druga faza u procesu odlučivanja. U ovoj fazi se određuje ono što se treba činiti kako bi proces odlučivanja bio uspješan. Kako odluka za davanje dijela poslovnog procesa u ruke vanjskom davatelju usluge

ovisi o nizu parametara, najbitnije je dobro analizirati potencijalne kandidate sa kojima će se surađivati.

Za početak procesa, menadžment razvija ideju o outsourcingu voznog parka. Ideja uzima u obzir sve potencijalne koristi ali i troškove. Nadalje, menadžment razvija ideju o potencijalnim kandidatima. Proces ima smisla samo ako je menadžment objektivan, i ne naginje ni na jednu stranu. Ako je taj uvjet zadovoljan prepoznat će se problematična područja i pronaći će se optimalno rješenje.

Metode za identifikaciju kandidata:

- Kandidati predloženi od strane menadžmenta ili nekog većeg autoriteta.
- Kandidati predloženim na temelju analize učinkovitosti.
- Kandidati predloženi od strane organizacijskog osoblja (upravitelja voznog parka).
- Zaprimljene ponude sa precizno definiranim uvjetima.
- Te ostale metode koje menadžment smatra prikladnim.[7]

Nakon definiranja važnosti kandidata nastavlja se proces vrednovanja potencijalnih kandidata koji zadovoljavaju organizacijske okvire.

Vozni park predstavlja važan resurs koji uvijek mora biti dostupan i pouzdan kako bi se mogli kvalitetno izvršavati radni zadatci. Uzme li se to u obzir treba utvrditi rizike koji mogu utjecati na osnovnu djelatnost poslovanja u slučaju outsourcinga voznog parka.

Treba razmotriti sljedeće:

- Važnost kandidata za operativnu djelatnost organizacije.
- Utjecaj outsourcinga na obavljanje zadatka i kvalitetu usluge pod specifičnim okolnostima.
- Utjecaj outsourcinga na poslovne procese i promjene u organizaciji.
- Mogućnost organizacije da zadrži vješte djelatnike koji mogu reagirati prema potrebama organizacije i primijeniti njihovo jedinstveno znanje u održavanju vozila.
- Utjecaj outsourcinga na vlasništvo nad voznim parkom.
- Utjecaj outsourcinga na otkrivanje povjerljivih informacija.

- Iskustva drugih organizacija u outsourcingu sličnih aktivnosti.
- Mogućnost poboljšanja učinkovitosti i razmještanje oslobođenih resursa kroz outsourcing.[7]

U procesu utvrđivanja vanjskih uvjeta analizira se tržište i utvrđuju se potencijalni outsourcing partneri. Razmatra se i blizina outsourcing davatelja od mjesta gdje se treba provoditi usluga. Vrijeme utrošeno na transport vozila na lokaciju kao i troškovi tog procesa trebaju se uzeti u obzir kao jedan od faktora pri izlasku na tržište.

Potrebni podaci koje treba prikupiti i analizirati su:

- Dostupnost većeg broja ponuđača.
- Broj izvršitelja, tip održavanja, dostupnost usluge, kapacitet, lokacija.
- Dugoročni učinak outsourcinga na osnovnu poslovnu djelatnost.
- Potencijal za nastanak monopola privatnog sektora.[7]

U procesu rangiranja kandidata vrši se organiziranje liste kandidata za outsourcing voznog parka u strateški posložene kategorije. Ovaj proces omogućuje menadžmentu izradu analize na širem uzorku inačica.

### **3.3.3. Snimanje i analiza postojećeg stanja**

U fazi snimanja i analiziranja postojećeg stanja se utvrđuje ono što menadžment ima na raspolaganju kako bi riješili identificirani problem. U ovoj se fazi radi inventarizacija svega onoga što može pomoći u rješavanju problema. Analiziraju se postojeći materijalni resursi, kadrovski potencijali i ostala sredstva koja stoje na raspolaganju. U ovoj fazi menadžment se suočava sa ograničenjima u odlučivanju s obzirom da za proces odlučivanja nije svejedno ima li se na raspolaganju dovoljno informacija, sredstava i vremena kako bi se mogla donijeti optimalna odluka. Prepoznavanje ograničenja u odlučivanju predstavlja nezaobilaznu fazu u procesu odlučivanja. Donositelj odluke, pa i onda kad odlučuje u najpovoljnijim uvjetima, mora voditi računa o ograničenjima koja predstavljaju okvir unutar kojeg se mogu tražiti inačice rješenja problema.

Svrha ove faze je provesti analizu unutarnjih kapaciteta i mogućnosti te na temelju toga odlučiti da li outsourcati ili ne.

Identifikacija kapaciteta vrši se pomoću analiza[7]:

1. Analiza kapaciteta temeljena na kadroviranju – menadžment voznog parka bi trebao periodički nadzirati radno opterećenje i veličinu voznog parka, uspostaviti ravnotežu radnog opterećenja i brojnosti djelatnika. Praćenjem podataka može se ustanoviti stvarna razina potrebne radne snage da se odradi zadatak. Pomoću metode analize ekvivalentnosti vozila može se definirati brojnost djelatnika. Koraci za definiranje kadra:

- Klasifikacija flote i brojnost.
- Proračun vremena održavanja u određenom periodu na temelju prethodnih podataka iz sustava praćenja.
- Izračunati ekvivalent vozila korištenjem flote i opreme.
- Utvrđivanje razine djelatnika korištenjem dostupnosti koja je izračunata iz slobodnih dana, bolovanja i ostalog plaćenog vremena.

2. Analiza temeljena na kapacitetu – mogućnost odnosno kapacitet je važan, jer u suprotnom, ako nema mogućnosti koje podrazumijavaju vještinu i znanje da provede potreban proces, tada je outsourcing jedino rješenje. Posebne mogućnosti ovise o raznim utjecajima, koji mogu biti, bez obzira na veličinu, tipovi i kombinacije vozila i opreme, stanje i starost, tipovi aktivnosti održavanja, geografske lokacije, tehnologija vozila i veličina radionice.

Uz procjenu vještine i znanja djelatnika, potrebno je razmotriti sljedeće:

- Potrebne vještine za provođenje zahtijevane usluge.
- Broj djelatnika sa zahtjevanim vještinama.
- Dostupnost potrebnih dijagnostičkih alata i uređaja.

3. Analiza servisnih kapaciteta:

- Broj i veličina alata prilagođenih raznolikosti flote.
- Dostupnost dostatnoj količini rezervnih dijelova, alata i opreme.
- Adekvatnost fizičkog prostora.



- Dostupnost tehnologije i podrške u nadziranju i dokumentiranju radne učinkovitosti.

Na kraju vrednovanja predhodno navedenih analiza menadžment bi trebao imati dovoljno informacija da utvrdi probleme kapaciteta u odnosu na potražnju te utvrdi potrebu za outsourcingom.

### **3.3.4. Traženje inačica rješenja problema**

U fazi traženja inačica rješenja problema provodi se postupak generiranja ideja, zbog čega treba napraviti inventarizaciju mogućih inačica rješenja problema. U ovoj fazi se još uvijek ne vrednuju inačice rješenja problema, nego se inačice navode kao mogućnosti rješenja problema. Korisno je da se generira veći broj inačica rješenja problema, ali treba biti svjestan da veći broj inačica predstavlja veću mogućnost za izbor najboljeg rješenja, ali time i povećava i troškove u fazi vrednovanja inačica.

Svrha ove faze je istražiti i prikupiti informacije o vanjskim davateljima usluga, sa naglaskom na kapacitet usluge, kvalitetu usluge i troškove. Cilj je pronaći kandidata za outsourcing. Kao krajnji rezultat ovog koraka je definirana lista kvalificiranih vanjskih davatelja usluga.

Tvrtka koja želi zaprimati ponude za outsourcing, mora raspisati natječaj te poslati zahtjev za ponudu subjektima iz svoje baze registriranih vanjskih davatelja usluga. Zahtjev za ponudu (RFQ - Request For Quotation<sup>1</sup>) predstavlja upitnik sa nizom pitanja na koja ponuđač treba dati odgovore. Pitanja koja ovaj upitnik sadrži vezana su za osnovne podatke o ponuđaču, financijskom menadžmentu, uslugama koje ima u ponudi, lista referenca, i slično. Kako se u ovom procesu odlučivanja radi o outsourcingu voznog parka, zahtjev za ponudu također traži detaljnije informacije o uslugama outsourcinga upravljanja voznim parkom, pitanja vezana za vozila, logistiku, servise, konzultantske troškove, kvalitetu i primjenu, itd.

Uz RFQ zahtjev za ponudu, potreban je još jedan dokument koji se koristi za ocjenjivanje uspješnosti određenih aktivnosti zvan KPI – *Key*

---

1. RFQ (Request for quotation) - upitnik osnovnih podataka o ponuđaču

*PerformanceIndicators*<sup>2</sup>. U ovom dokumentu nalaze se ključni pokazatelji učinka. Sastoji se od usluga, mjerenja, razine učinka i mjerne jedinice. S obzirom da se traži outsourcing partner, u KPI dokumentu se nalazi lista usluga vezana za upravljanje voznim parkom i traže se načini mjerenja učinkovitosti. Ta lista usluga može se sastojati primjerice od ponude izražene u postotcima i vremena izmjerenog u ranim satima, narudžbe vozila mjerena točnošću narudžbe traženog vozila u postotcima i vremenu potrebnom da se potvrdi narudžba u radnim satima. Moguće je dodati još nekoliko usluga primjerice, kartica za gorivo, usluge asistencije, zamjensko vozilo, polica osiguranja, zahtjev za produljenjem ugovora, zahtjev za prijevremenim prekidom ugovora, troškovi i otpis vozila, itd.

Svrha ove faze je razvijanje baze podataka o troškovima i učinku koji se može očekivati od kandidata vanjskih davatelja usluga. Rezultati dobiveni analizom RFQ upitnika i KPI dokumenata, koriste se za utvrđivanje odgovarajućeg davatelja usluga. Prikupljenim informacijama se vrednuju ponuđači koji su se javili na natječaj. Važnost ovog procesa se očituje u kvaliteti prikupljenih informacija, jer će te informacije biti temelj na kojima će se vršiti pregovori sa ponuđačima.

### **3.3.5. Vrednovanje inačica rješenja problema**

U ovoj fazi se procjenjuju tj. vrednuju sve generirane inačice kao potencijalna rješenja problema. Nakon procjene pojedine se inačice prihvaćaju ili ne prihvaćaju. Svaka inačica ima neke pozitivne i negativne aspekte. Da bi se moglo opredijeliti, potrebno je uspoređivati pozitivne i negativne aspekte svake od prethodno izabranih mogućih inačica. Kod toga, međutim, nije toliko bitan broj pozitivnih odnosno negativnih strana svake od inačica, već njihova težina odnosno važnost za konkretno rješenje problema.

Nakon pregledavanja kandidata, tržišta, troškova i učinkovitosti vanjskih usluga, odluka o outsourcingu svodi se na usporedbu rizika, vrijednosti i na ostale ekonomske parametre. Potrebna je jasna analiza troškova i učinaka vanjskih usluga da bi se došlo do jasne odluke. Glavni problem analize troškova je procjena troškova insourcinga i outsourcinga.

---

<sup>2</sup> KPI (Key performance indicators) – dokument ključnih pokazatelja učinaka

Često se u ovoj fazi koriste razni alati za poslovno odlučivanje. Kako trenutno živimo u vremenu napredne računalne tehnologije sve se više koristi tzv. DSS sustavi (Decision Support Systems). To su računalno zasnovani sustavi koji menadžerima pomažu u donošenju kvalitetnijih odluka po nestrukturiranim problemima odlučivanja, kroz izravnu interakciju korisnika s podacima i modelima. Odabir prikladnog alata odlučivanja u prvoj liniji ovisi o tipu dostupne informacije i radnog znanja osobe koja treba odlučiti. Neki od tih alata su:

- Teorija igara (engl. Game theory)
- Šest šešira za razmišljanje (engl. Six thinking hats)
- Oluja mozgova (engl. Brainstorming)
- Pet puta zašto (engl. 5 whys)
- Uzročno-posljedični dijagram (engl. Cause and effect diagram)
- Teorija vjerojatnosti (engl. Probability theory)
- Analiza koristi i troškova (engl. CBA – cost/benefit analysis)
- SMART analiza
- Analiza sila za i protiv (engl. Force field analysis)
- Pareto analiza (engl. Pareto analysis)

Iako, većina ovih alata za poslovno odlučivanje može biti od pomoći, najveća odgovornost je upravo na osobi koja odlučuje, kako po pitanju odabira alata koji će koristiti, tako i po pitanju odluke koja će na kraju biti donijeta.

### **3.3.6. Donošenje odluka**

Nakon provedenih, prethodno opisanih pet faza odlučivanja, koje spadaju u pripremu odluke slijedi faza donošenja odluke, odnosno faza odabiranja najpovoljnije inačice rješenja problema.

Odlučivanje s manjkom informacija spada u domenu odlučivanja u uvjetima nesigurnosti, a to se treba pokušati izbjeći. Kako proces odlučivanja ne bi beskonačno trajao, postoji i vremensko ograničenje. Vremensko ograničenje definiraju uvjeti na tržištu, ali i želja organizacije za što bržom prilagodbom. Budući da odluka o outsourcingu voznog parka jest strateška odluka, tada je potrebno dovoljno vremena i iskustva za donošenje takve odluke. U slučaju da je menadžment iskusan i da ima

dosta vremena za odlučivanje, tada je programirana odluka i postotak uspješnosti odabira ispravne odluke je visok. U slučaju da je iskustvo veliko, ali vremena malo tada proces ide u smjeru odlučivanja na temelju prosuđivanja. Ako menadžment ima malo iskustva, ali i malo vremena, tada dolazi do intuitivnog odlučivanja gdje postotak za uspješan odabir drastično pada. Kod nedostatka iskustva i raspoloživog vremena ostvaruje se racionalno odlučivanje. Ona je najprikladnije za odlučivanje tvrtke koja nema potrebnih iskustava sa outsourcingom.[4]

Svrha ove faze je kompletiranje analize o outsourcingu i donošenje finalne preporuke. Svi podaci i rezultati iz prethodnih procesa su prikupljeni kako bi se ocijenila i finalizirala odluka o outsourcingu voznog parka.

Nakon pregleda rezultata inačica, dolazi korak u kojem je potrebna završna odluka. Pozivanjem na podatke, metode i rezultate iz prethodnih faza odlučivanja, utvrđena inačica rješenja problema koja ima najveći brožani koeficijent predstavlja optimalnog kandidata za odabir. Nakon svega, može se donijeti odluka o outsourcingu ili insoucingu.

Poslednji koraci:

- Predvidjeti ishode – kako bi se osiguralo da je tvrtka dobro razmotrila situaciju.
- Plan akcije – U slučaju eventualnih problema pri implementaciji odluke.

Tvrtka bi trebala razviti unutarnje sposobnosti kako bi, ako bi se prepustio dio poslovanja vanjskom suradniku, mogao nadzirati outsourcing partnera i ugovorene obveze. Također, treba utvrditi pristup kako se nositi sa djelatnicima pogođenim odlukom o outsourcingu (razmještaj na druga radna mjesta unutar tvrtke, prijevremena mirovina, itd.). Konačne preporuke trebaju biti prezentirane donosiocima odluke. Dani rezultati podupiru odluku vezanu za outsourcing.

### **3.3.7.Provedba odluke i kontrola**

Fazom donošenja odluke završava se proces odlučivanja u užem smislu. Nakon donošenja odluke, potrebno je tu odluku provesti u djelo. I najbolja odluka će biti uzaludna ako se ne implementira kvalitetno. Kako bi odluka bila kvalitetno provedena, potrebno je konstantno nadgledanje provedbe te odluke. U svakom

trenutku može se dogoditi zastoj, i ako se on pravovremeno ne uoči i ne riješi, cjelokupni proces će biti uzaludan.

Ako se odluka ne implementira, a poduzeće i dalje posluje, može se doći do zaključka da je cjelokupni proces odlučivanja bio pogrešan, te da zapravo to i nije bio problem koji je zahtijevao rješenje. S druge strane, ako odluka nije implementirana i to rezultira dodatnim poteškoćama u poslovanju tvrtke, to je znak da je problem kvalitetno definira ali da nije došlo do kvalitetne implementacije odluke ili da je implementirana pogrešna odluka. Problem kvalitetnog provođenja donesenih odluka jedna je od najvažnijih vještina po kojima se diferencira uspješan od neuspješnog i nesposobnog menadžera. Menadžment tvrtke mora biti sposoban uskladiti sve donesene odluke, koje se donose na različitim organizacijskim razinama i od različitih subjekata odlučivanja.

Ako se tvrtka odlučila outsourcati dio poslovanja, mora urediti unutarnje poslovanje tvrtke, što znači definirati nove poslovne procese, organizirati ljudske potencijale, pa tek onda definirati način komunikacije s outsourcing partnerom. Uglavnom, ti odnosi su definirani ugovorima, a jedan od njih je i SLA<sup>3</sup> dokument kojim se definira razina usluge koju treba partner isporučiti. Njime se mogu dogovoriti načini izvješćivanja, usluge istraživanja, godišnji izvještaj o provedbi i učinkovitosti poslovnih procesa, itd.

Dakle, u ovoj fazi procesa odlučivanja, glavne pretpostavke za funkcioniranje su dobra strategija odnosa sa vanjskim davateljem usluga, unutarnja organizacija i informacijska tehnologija. U slučaju da su rezultati nepovoljni za tvrtku, tada se naplaćuju penali vanjskom davatelju usluge i kreće se u pregovore koji mogu završiti prijevremenim raskidom ugovora.

---

<sup>3</sup> SLA (Service Level Agreement) – dokument koji definira razinu usluge među partnerima

## 4. Analiza rizika pri organizaciji prijevoza robe

Uvođenje upravljanja rizicima kao dijela upravljanja voznim parkom može donijeti značajna poboljšanja glede učinka, pouzdanosti i raspoloživosti voznih jedinica.

Vozni parkovi se uglavnom karakteriziraju heterogenim sastavom vozila određene starosne strukture i uslova eksploatacije, različitim organizacijskim i tehničkim cjelinama, što stvara dovoljno uslova za prisutnost rizika. Upravljanje rizikom u voznim parkovima ostvaruje se primjenom razvijenog sustavnog pristupa koji omogućava planiranje, procjenu i monitoring rizika odnosno njegovo smanjenje izborom odgovarajućih mjera.

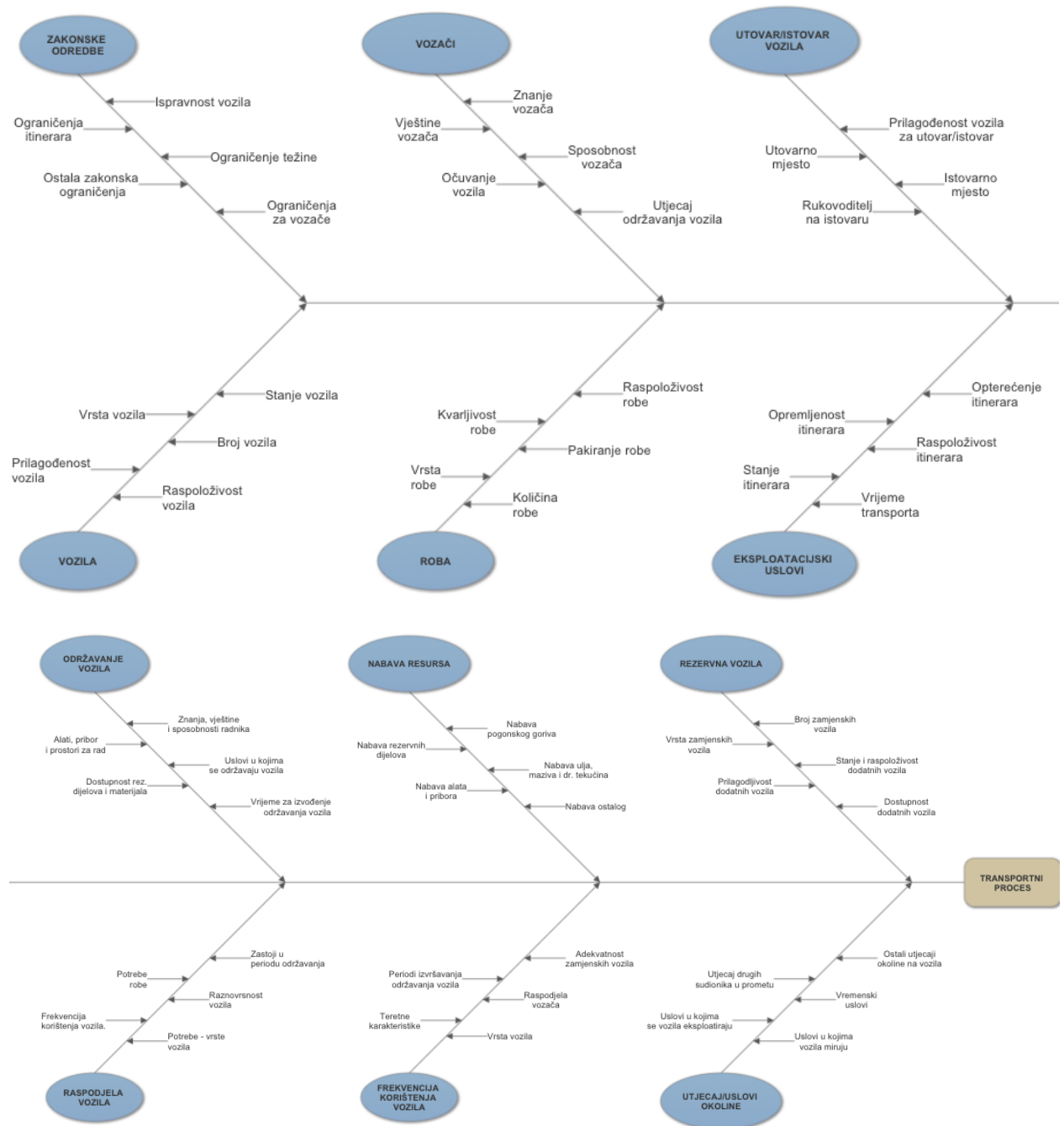
Najveći problem transportnih sustava je njihova sigurnost i konstantno prisustvo rizika koji gotovo uvijek narušava učinke takvog sustava. Složenost upravljanja kod takvih sustava dovodi do toga da zadatci upravljanja i održavanja postaju vrlo nerazumljivi i teški, pa je potrebno iskoristiti sve raspoložive informacije i smanjiti sve moguće neizvjesnosti koje one nose.

Značajan problem se i danas javlja u načinima provođenja identifikacija rizika, njihove klasifikacije, tretiranja i dokumentiranja.

Istraživanje provedeno u Velikoj Britaniji 2003. godine koje je sponzorirala kompanija Nissan dalo je poražavajuće rezultate u oblasti upravljanja voznim parkovima. Istraživanje je obuhvatilo više voznih parkova čije je ukupno brojno stanje bilo 32.847 vozila. Rezultati pokazuju sljedeće:

- 28% vozača je odsustvovalo sa posla kao posljedica loše ergonomije radnog mjesta (iza upravljača) što je dovelo do pada produktivnosti;
- Ukupan broj prometnih nezgoda bio je 11.897 što predstavlja oko 28% vozila, ali je ovaj postotak i dalje ispod prosjeka;
- Ekonomski troškovi prometnih nezgoda su iznosili oko 13,5 miliona eura;
- Oko 50% vozača nije vršilo pregled prije upotrebe vozila;
- Samo 12% vozača koji su sudjelovali u prometnim nezgodama je prošlo dodatnu obuku, a oko 70% nije snosilo nikakve posljedice;
- 72% donosioca odluka tj. menadžera koji upravljaju voznim parkom nije bilo zainteresirano za primjenu koncepta upravljanja rizikom, a njih 64% ističe da im je potrebna zakonska regulativa kako bi proveli taj koncept;

- Prema podacima od osiguravajućih društava čak 85% voznih parkova ne provodi ni osnovne elemente upravljanja rizikom (provjera vozačkih dozvola i vozača, analiza prometnih nezgoda). Polovina od preostalih 15% primjenjuje programe treninga vozača;
- Istraživanje je pokazalo i postojanje razlike u upravljanju velikim i malim voznim parkovima. Kod velikih voznih parkova izražena je težnja za zapošljavanjem klasičnih menadžera za upravljanje voznim parkom dok kod malih voznih parkova nije primjenjen ni osnovni koncept upravljanja rizikom;
- Istraživanje kompanije LeasePlan iz Velike Britanije pokazuje da 68% kompanija ne primjenjuje proceduru o ograničenom radnom vremenu za vozače. Istraživanje ukazuje na evidentnu prisutnost rizika, i ističe neophodnost primjene razvijenog sustavnog pristupa upravljanja rizikom. [11]

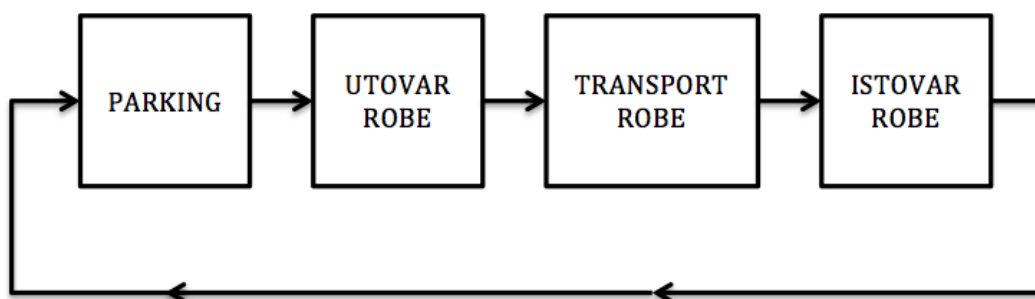


Slika 3. Primjer Ishikawa dijagrama utjecajnih čimbenika na transportni proces  
Izvor:[12]



## 4.1. Identifikacija rizika

Kako bi se prepoznali utjecajni čimbenici rizika najbolje će poslužiti osnovni radni proces bilo kojeg prijevoznog sredstva koje se koristi za prevoz robe bilo kakvih karakteristika, a prikazan je slikom ispod.



Slika 4. Shema radnog procesa prijevoznog sredstva  
Izvor:[12]

U svim fazama radnog procesa sa prethodne slike, za sve tipove sredstava, potrebno je naglasiti mogućnost otkaza i potrebe za održavanjem u svakoj od točaka radnog procesa. Također je u različitim točkama procesa moguća nepovoljna interakcija sa neposredno povezanim procesima kao što su: utovar, istovar, vaganje, kontrola, čišćenje, pranje, dezinfekcija, provjere, itd.

Za identifikaciju utjecajnih parametara treba naglasiti i to da se transportni proces odvija u jednoj „široj sredini“ i okruženju, u interakciji sa drugim sudionicima ovih i sličnih radnih procesa, zakonskih normi i ograničenja, stanja i uslova prometnica, vremenskih prilika i neprilika i ostalih utjecajnih čimbenika.

Poznavanjem detalja o transportnom procesu kao što su: broj i vrsta sredstava, karakteristike robe, količine i vrste robe, broj i karakteristike vozača, polazišta, odredišta, vremenska ograničenja isporuke vrste i količine robe, frekvencija transporta robe, mogućnosti odstupanja u vremenu isporuke, karakteristike utovara i istovara, karakteristike pranja, čišćenja i dezinfekcije, zaduženja, odgovornosti, procedure, pravila, itd., može se također prepoznati značajan broj čimbenika koji utječu na transportni proces, a time i na prijevozno sredstvo kojim se odvija radni proces.

Određena količina podataka se može dobiti i iz prijavljenih kvarova i problema na prijevoznim sredstvima, izvještajima o nastaloj šteti na prijevoznim

sredstvima, neformalnim upitnicima, intervjuima i analizama sugestija, prijedloga i primjedbi od strane svih sudionikaprocesa transporta. Postojeća dokumentacija o prijevoznim sredstvima, ranije zabilježeni problemi, nedostaci i događaji su također značajan izvor informacija prilikom analize rizika u voznim parkovima. Analizom i klasifikacijom dostupnih informacija, izdvajaju se čimbenici koji utječu na transportni proces.

## 4.2. Ocjenjivanje rizika

Kada se identificiraju rizici, potrebno je izvršiti ocjenjivanje vjerojatnosti i utjecaja realizacije svakog od pojedinih rizika. Prije nego se pristupi ocjenjivanju potrebno je definirati parametre ocjene i način dobivanja ocjene rizika. U tu svrhu koriste se sljedeći pojmovi:

- Vjerojatnost rizika: mogućnost realizacije rizičnog događaja.
- Utjecaj rizika: posljedica realizacije rizičnog događaja na ciljeve menadžmenta.
- Vrijednost rizika: predstavlja rezultat iz matrice razine rizika iz tablice ispod.

Tablica 1. Matrica razine rizika

MATRICA RAZINE RIZIKA			UTJECAJ				
			Vrlo nizak	Nizak	Srednji	Visok	Vrlo visok
			1	2	3	4	5
VJEROJATNOST	Vrlo visoka	5	5	10	15	20	25
	Visoka	4	4	8	12	16	20
	Srednja	3	3	6	9	12	15
	Niska	2	2	4	6	8	10
	Vrlo niska	1	1	2	3	4	5

Izvor: [12]

Vrijednosti rizika (od 1 do 25) dobivene su množenjem vrijednosti vjerojatnosti rizika sa vrijednosti utjecaja rizika. Te vrijednosti se zbog lakše odluke o reakciji i tretiranju pojedinih rizika grupiraju. To su sljedeće odabrane grupe sa svojim opisom:

Tablica 2. Definiranje grupa vrijednosti rizika

GRUPA	VRIJEDNOSTI IZ MATRICE	OPIS RIZIKA
I	1 i 2	Vrlo nizak rizik
II	3 i 4	Nizak rizik
III	5, 6 i 8	Srednji rizik
IV	9, 10, 12 i 15	Visok rizik
V	16, 20 i 25	Vrlo visok rizik

Izvor: [12]

Moguće je napraviti i tablicu u kojoj se kvalitativnim opisom i pripadajućim kvantitativnim vrijednostima iz tablice 2. Dodjeljuju vrijednosti u kolonama „VJEROJATNOST“ i „UTJECAJ“. U kolonu „VRIJEDNOST“, u ranije definiranu grupu se upisuje umnožak vrijednosti čimbenika iz prethodne dvije kolone. Vrijednosti kolona „VJEROJATNOST“ i „UTJECAJ“ mogu se dobiti na više načina. Najpovoljnije je popunjavati pripremljene obrasce uz prethodno dane upute o značaju, načinu i ciljevima procesa. Popunjavanje obrazaca je utoliko značajnije ukoliko je uključen veći broj zaposlenika svih razina koji imaju dodira sa navedenim i prepoznatim problemima. Dobiveni obrasci se statistički obrade i unose u tablicu 3., koja služi i kao obrazac za dobivanje vrijednosti prve dvije kolone. Tablica 3.daje primjer kako to može izgledati:

Tablica 3. Vrijednost rizika – proizvod vjerojatnosti i utjecaja rizika

Oznaka rizika	VJEROJATNOST					UTJECAJ					VRIJEDNOST				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	I	II	III	IV	V
1. A			X				X						6		
2. A		X							X				8		
3. A		X						X					6		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1. B				X					X						16

2. B		X								X				10	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1. C			X							X				15	
2. C			X						X					12	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1. D				X					X						16
2. D		X					X						4		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1. E	X									X			5		
2. E		X								X				10	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Izvor: [12]

### 4.3. Tretiranje rizika

U borbi protiv rizika primjenjuju se četiri osnovne strategije[12]:

- Ignoriranje (prihvatanje) – rizik se svjesno prihvata jer je poznato da njegove posljedice ne mogu biti utjecajne. Mjere za tretiranje bi bile veće od eventualne posljedice realizacije rizičnog događaja.
- Izbjegavanje (otklanjanje) – u slučajevima kada posljedice realizacije rizika nisu prihvatljive. Prednost: omogućuje uklanjanje vjerojatnosti gubitka. Nedostatak: nemoguće je izbjeći sve rizike osim ako se zaustavi rad sredstava ili tvrtke.
- Osiguravanje (prenošenje) – postoji svijest i spoznaja o riziku, ali se dio ili cjelokupno upravljanje rizikom prenosi na drugog. Može biti putem osiguravajuće kuće ili društva koje nije osiguravajuće.
- Smanjivanje (ublažavanje) – cilj je da se posljedice eventualne realizacije rizika eliminiraju ili što više umanje. Razlikujemo: „prevenciju gubitka“ – pokušava se postići smanjenje učestalosti pojave realizacije rizika, i „smanjenje gubitka“ – nastoji da se smanji gubitak ili šteta koja nastaje realizacijom rizika.

Ovisno od niza čimbenika koji utječu na izbor strategije za tretiranje rizika (veličina i faza projekta/procesa, prioritet i kompleksnost, budžet i raspoloživo vrijeme, tehnički troškovi i potrebni podaci, dostupnost resursa, posvećenost zaposlenika), odabiru se strategije za tretiranje pojedinih rizika u skladu sa potrebama, mogućnostima i karakteristikama samog voznog parka, njegove namjene, vrste i količine robe, frekvencije korištenja, relacija, vremena isporuke, specijalnih uslova, radnog okruženja, ugovora, itd...

Nakon odluke o strategiji i načinu ostvarenja istih, pristupa se detaljnijoj obradi svakog od rizika tako što se svaki izdvaja i detaljno razrađuje. Posmatraju se izvori, uzroci mogućih pojava rizika, kritična mjesta, odgovornosti i zaduženja za pojedine rizike, resursi za tretiranje rizika, ljudi, oprema, vrijeme, načini tretiranja, izbor strategije, mogućnosti realizacije rizika. Sve informacije se analiziraju, dokumentiraju i obnavljaju u određenim vremenskim intervalima, uslijed značajnih promjena u radnom procesu, okolini ili drugim okolnostima koji utječu na radni proces voznog parka i njegovo održavanje.

## **5. Prikaz postupaka optimiranja upravljanja voznim parkom**

Postupci optimiranja upravljanja voznim parkom temelje se na uvođenju informatičkih i telekomunikacijskih sustava u proces upravljanja voznim parkom.

Sustavi na kojima se temelji cijeli proces praćenja vozila su GPS i GIS sustavi. GPS (Globalni pozicijski sustav) je satelitski sustav koji pruža vrlo precizno određivanje lokacije uz upotrebu posebnih GPS prijamnika. GPS podaci su ograničeni za upotrebu sami po sebi, osim ako nisu u kombinaciji sa snažnim vizualizacijskim alatom kao što su Geografski informacijski sustavi (GIS). GIS je široko prihvaćen vizualizacijski alat koji prikazuje podatke u grafičkom obliku, koji je prikladan i učinkovit način komuniciranja sa složenim informacijama. Ovi sustavi imaju mnogo postojećih podataka kao i različite informacije koje se mogu prikazati pomoću karte. Integracija GPS-a i GIS-a dovodi do postojanja moćnog alata koji ima lokacijske i vizualizacijske aspekte koji se mogu staviti na djelotvornu uporabu u svim njezinim primjenama. Upravljanje voznim parkom bavi se daljinskim praćenjem i nadzorom vozila za učinkovito korištenje resursa, za izgradnju informacijskih sučelja kroz koje korisnici kao i vlasnici mogu pratiti robe i vozila. Ovi sustavi sastavni su dio svih modernih sustava upravljanja flotom i igraju važnu ulogu u pružanju podataka za planiranje i optimizaciju logistike.[16]

Ipak, pri izboru sustava upravljanja treba obratiti pozornost na realne potrebe tvrtke. U nastavku su dane smjernice po kojima je moguće odabrati odgovarajući sustav:

1. Odrediti potrebu za ažuriranjem podataka - Postoji nekoliko vrsta uređaja za praćenje vozila. Obično se dijele na pasivne i aktivne. Pasivni uređaji pohranjuju GPS lokaciju, brzinu, smjer, dok je ponekad okidač smišljen kao ključ za uključivanje/isključivanje, ili pak otvorena/zatvorena vrata. Nakon što se vozilo vraća na prvu točku, uređaj je uklonjen i podaci su preuzeti na računalo za ocjenu. Pasivni sustavi uključuju preuzimanje podataka bežično. Aktivni uređaj također prikuplja iste podatke, ali se obično prenose podaci u realnom vremenu, putem mobilnih ili satelitskih mreža na računalo ili podatkovni centar za evaluaciju. Mnogi suvremeni uređaji za praćenje vozila kombiniraju obje varijante, aktivne i pasivne sposobnosti praćenja. Kad su mobilne mreže dostupne, uređaj za praćenje

je spojen da prenosi podatke na server, kada mreža nije dostupna, uređaj pohranjuje podatke u unutarnju memoriju ili će prenositi pohranjene podatke na poslužitelj kasnije, kada mreža postane dostupna ponovno.

2. Odrediti koje informacije su prioritetne tvrtci u koju se uvodi sustav – u nekim tvrtkama prioritet može biti nadzor brzine vožnje u određenom vremenu u danu, dok je drugoj tvrtci ključna komunikacija između dispečera i vozača.
3. Odrediti visinu mjesečne naknade – odabirom sustava koji će se koristiti prilikom upravljanja voznim parkom treba obratiti pozornost na cijenu ponuđenih usluga, jer što je sustav kompleksniji i napredniji cijena će mu biti veća. Potrebno je izvagati omjer potrebne usluge sa cijenom sustava kako nebi došlo do toga da cijena kupljenog sustava ne premašuje uštedu koja je proizašla iz sustava.
4. Upoznati zaposlenike sa sustavom – važno je zaposlenicima dati do znanja da ovi sustavi nisu dizajnirani kako bi spriječili zaposlenika od toga da se odreknu popodneve kave. Nego da su to sustavi koji će pomoći u razumijevanju gdje se vozila nalaze i shvaćanju radnih navika zaposlenika. Također, sustav je koristan iz razloga što raspoređuje zadatke zaposlenicima ravnomjerno, da ne dolazi do toga da neki zaposlenici rade tj. prelaze više kilometara u određenom vremenu od drugih.

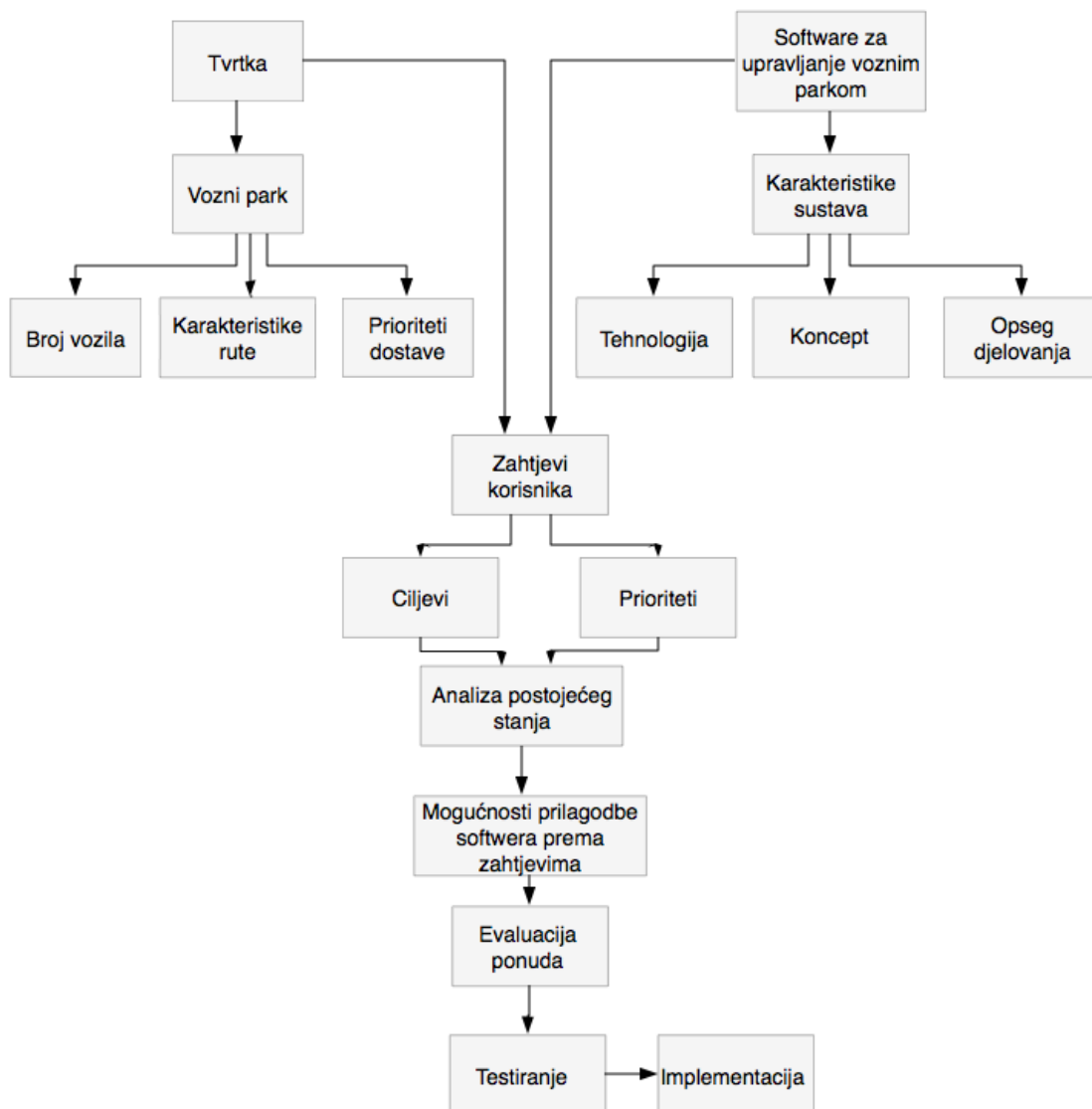
## **5.1. Metodologija uvođenja sustava za upravljanje voznim parkom**

Uvođenje sustava za upravljanje voznim parkom u određene transportne tvrtke ovisi o nizu elemenata. S jedne strane, tu su karakteristike prijevoznih sredstava, a s druge strane tu su operativne tehnologije, njegova arhitektura i ograničenja. Postizanje očekivanih rezultata optimizacije voznog parka moguće je jedino ako se za vrijeme implementacije sustava uzmu u obzir svi ključni elementi za optimalno funkcioniranje kao što su karakteristike prijevoznih sredstava i karakteristike samih operativnih tehnologija. Prilikom uvođenja adekvatne informacijske tehnologije treba obratiti pozornost na sljedeće elemente:

- analiza postojećeg stanja voznog parka i njegove organizacije,
- definiranje prioriteta tvrtke,

- analiza postojećih troškova po vozilu,
- analiza dobavljača opreme i uređaja prema zahtjevima koje treba ispuniti,
- analiza mogućnosti daljnje nadogradnje sustava,
- provođenje faze testiranja na pojedinim vozilima te usporedba sa stanjem prije i za vrijeme uporabe sustava,
- implementacija sustava na cjelokupni vozni park ako ispunjava sve postavljene zahtjeve. [8]

Kada se sagledaju svi navedeni elementi potrebno je donijeti odluku koliko suvremen sustav je potrebno instalirati s obzirom na tehničko-tehnološke karakteristike voznog parka te postavljene zahtjeve koje sustav mora ispuniti.



Slika 5. Procedure implementacije sustava upravljanja voznim parkom

Izvor:[8]



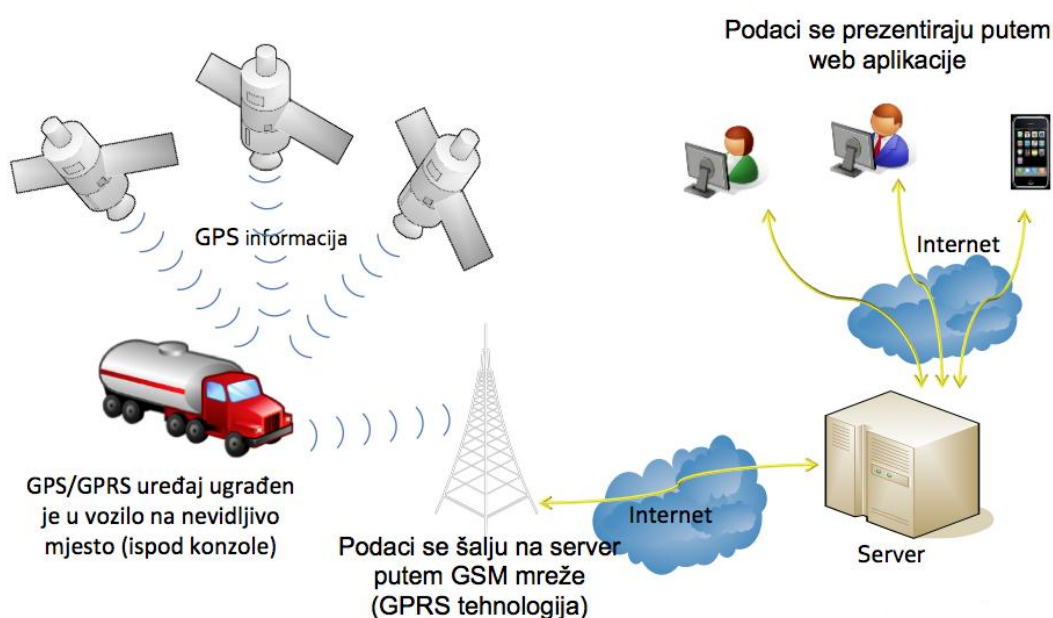
## 6. Primjer unapređenja upravljanja voznim parkom

Kao primjer za unapređenje upravljanja voznim parkom u ovom radu se koristio sustav za satelitski nadzor vozila “Smartivo”, koji je razvijen od strane tvrtke “Praćenje vozila d.o.o. ”. Temelji se na GPS i GPRS tehnologiji i u realnom vremenu prosljeđuje ključne informacije o vozilu, omogućuje stalni nadzor nad voznim parkom te neprestanu interakciju s vozačem.

Sustav za satelitski nadzor vozila sastoji se od:

- Mobilnog GPS/GPRS uređaja ugrađenog u vozilo na skriveno mjesto (ispod konzole);
- Servera za prihvatanje podataka od mobilnih jedinica;
- Web aplikacije za korisnike sustava. [13]

Mobilni GPS/GPRS uređaj ugrađen u vozilo na temelju GPS podataka određuje svoju lokaciju, smjer i brzinu kretanja, te putem GSM mreže dojavljuje navedene podatke na server. Korisnik sustava sve informacije dobiva putem web aplikacije, te nema potrebe za vlastitom IT infrastrukturom, serverima i održavanjem.

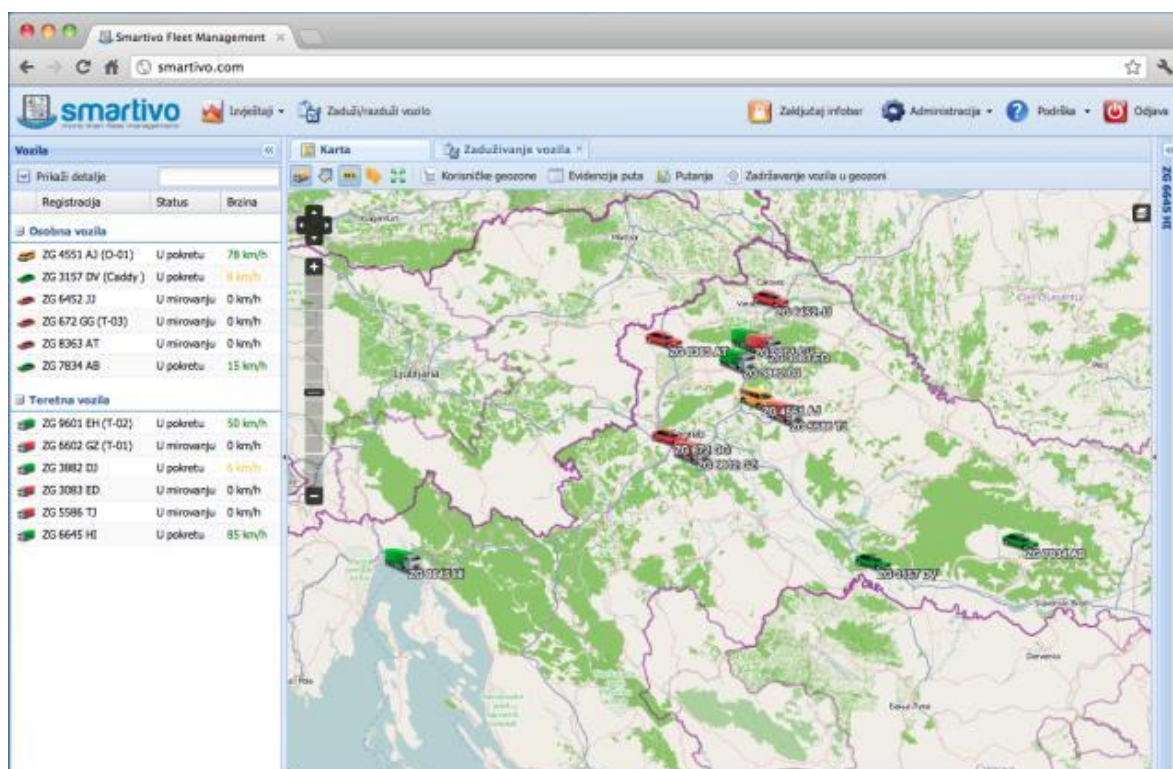


Slika 6. Konceptualni prikaz sustava Smartivo  
Izvor: [13]

## 6.1. Informacije o trenutnoj lokaciji, brzini i statusu svih vozila

Sustav pruža informacije o trenutnoj lokaciji, brzini kretanja i statusu svih vozila u realnom vremenu. Podaci o statusu vozila prikazani su u tabličnom obliku s lijeve strane, te na karti.

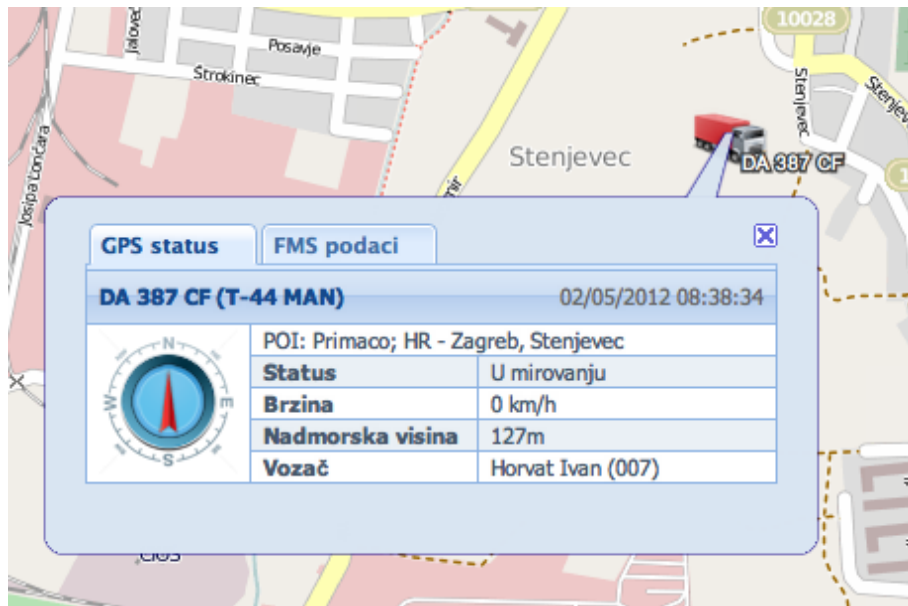
Korisnik je u mogućnosti mijenjati postavke vezane uz prikaz informacija na karti: ikone vozila, prikaz registracija vozila, prikaz oznake, prikaz smjera kretanja, izbor različitih vrsta karti itd.



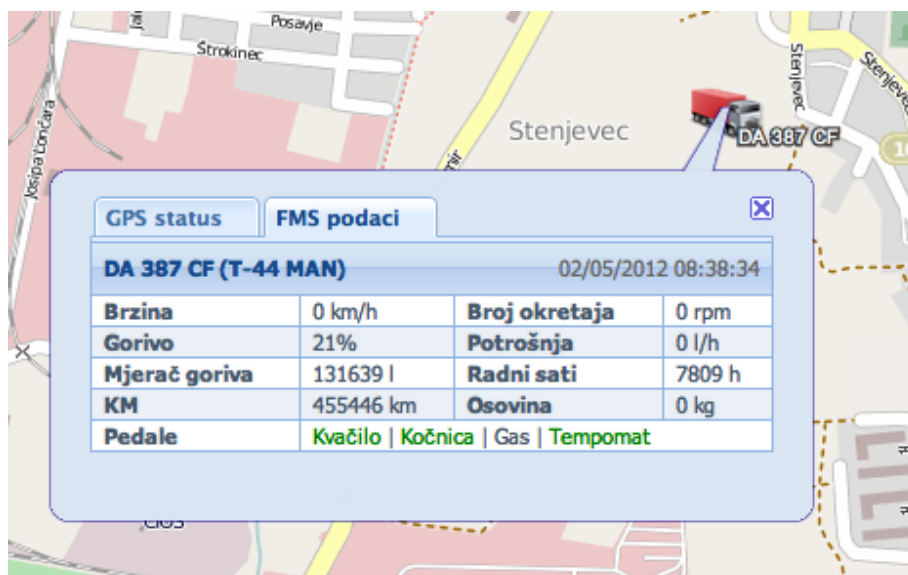
Slika 7. Status vozila u realnom vremenu

Izvor: [13]

Odabirom pojedinog vozila na karti ili u listi vozila otvara se info oblak sa dodatnim informacijama. Ukoliko su dostupni, u info oblaku prikazuju se i podaci s putnog računala.

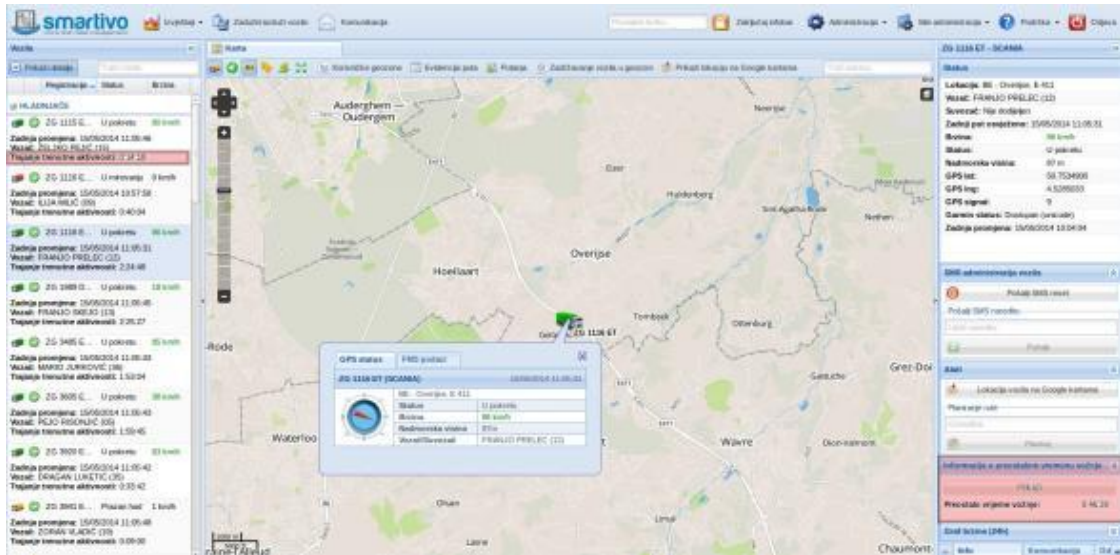


Slika 8. Info oblak  
Izvor: [13]



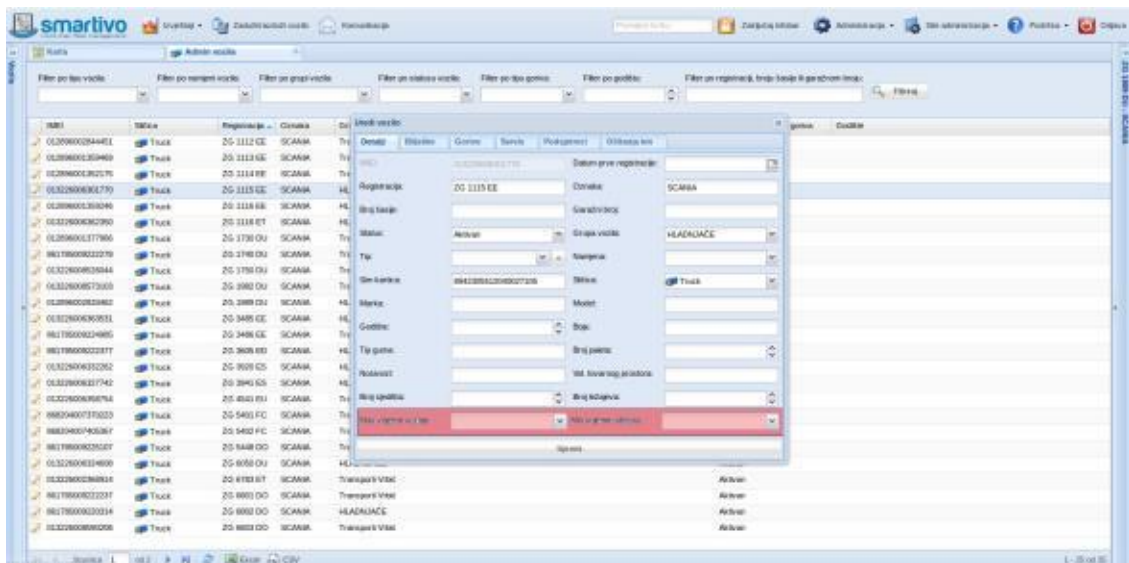
Slika 9. FMS podaci  
Izvor:[13]

Trajanje zadnje aktivnosti - prikazuje vrijeme zadnje aktivnosti (ako vozilo miruje koliko dugo vozilo miruje, ako se kreće koliko dugo se kreće).



Slika 10. Trajanje zadnje aktivnosti i preostalo vrijeme vožnje – prikaz na karti  
Izvor:[13]

Informacije o preostalom vremenu vožnje - moguće je postaviti proizvoljno vrijeme vožnje i odmora kroz administraciju vozila.



Slika 11. Trajanje zadnje aktivnosti i preostalo vrijeme vožnje – administracija  
Izvor:[13]



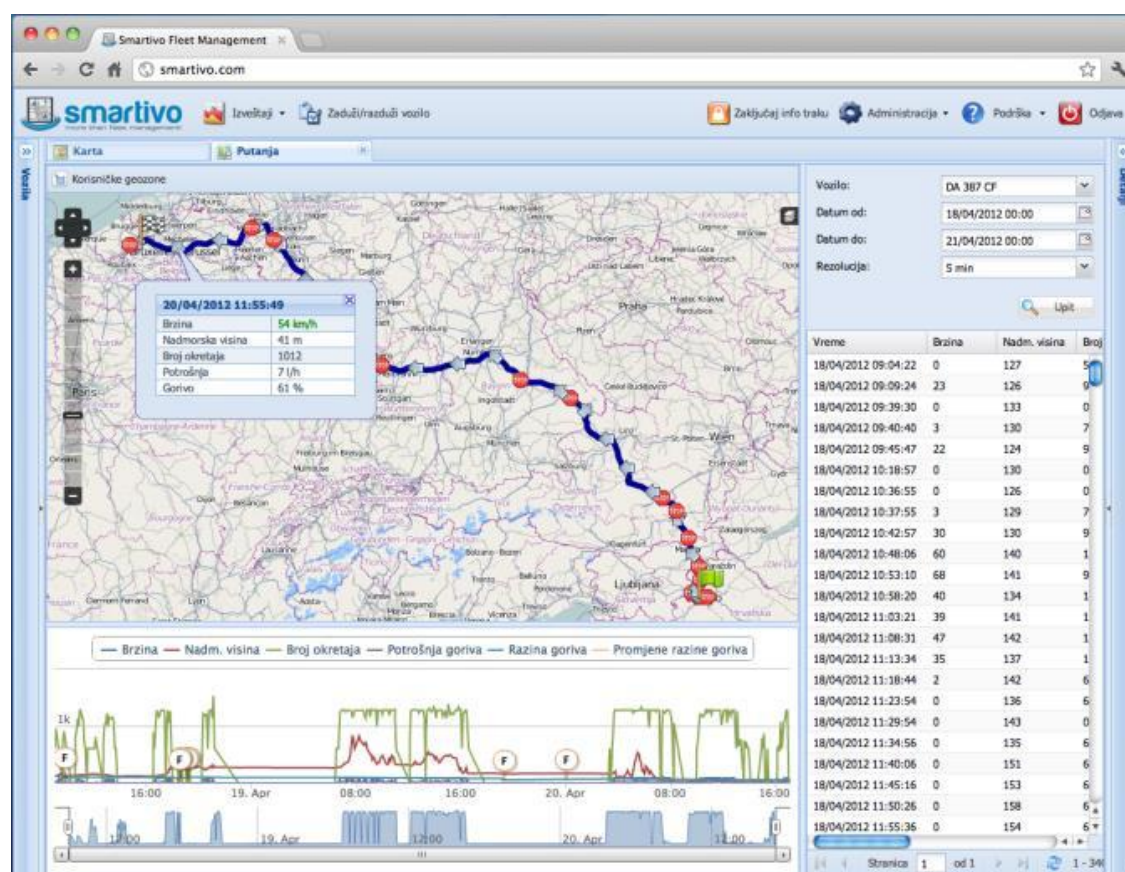
## 6.2. Izvještaji

Korisniku je na raspolaganju cijeli niz izvještaja kroz koje može dobiti informacije o povijesti kretanja vozila.

### 6.2.1. Putanja

Putem izvještaja putanja moguće je pregledavati povijest kretanja vozila u grafičkom obliku (putanja na karti), tablično i dijagramski (graf brzine, nadmorske visine i FMS podataka ukoliko su dostupni).

Za pokretanje izvještaja potrebno je odabrati vozilo, vremenski period i rezoluciju javljanja.



Slika 12. Izvještaj putanja  
Izvor: [13]

Na karti su prikazani smjer kretanja i točke zaustavljanja vozila. Prilikom odabira točke na grafu ili u tablici s podacima, na karti se otvara oblak s detaljnim podacima. Podatke prikazane na grafu moguće je isključivati ili uključivati.

## 6.2.2. Dnevni izvještaj

Dnevni izvještaj prikazuje brzi uvid u podatke o kretanju vozila na razini dana. Ukoliko su dostupni prikazuju se i FMS podaci o prijeđenim km i potrošnji goriva. Podatke iz izvještaja moguće je prebaciti u Excel ili CSV oblik.

Datum	Km	Radno vrijeme	Vrijeme vožnje	Vrijeme stajanja	Rad na leru	FMS km	Potrošeno gorivo	Prosječna potrošnja	Km status	Maksimalna brz	Vozači
DA 387 CF											
19/04/2012	715.32	9:53:25	8:49:24	1:04:11	0:16:40	737 km	165 l	22.4 l/100km	450374	104	Horvat Ivan (007)
20/04/2012	636.63	13:20:19	9:15:49	4:04:50	0:00:00	655 km	150 l	22.9 l/100km	451029	92	Horvat Ivan (007)
21/04/2012	322.16	5:49:43	4:17:19	1:32:24	0:00:00	332 km	110 l	33.1 l/100km	451361	92	Horvat Ivan (007)
	<b>1674.11 km</b>					<b>1724 km</b>	<b>425 l</b>	<b>24.7 l/100km</b>			

Slika 13. Dnevni izvještaj  
Izvor:[13]

## 6.2.3. Evidencija puta

Tablični prikaz zaustavljanja s lokacijama, vremenima vožnje i zaustavljanja, te prijeđenoj kilometraži dostupan je u izvještaju evidenciji puta.

Za pokretanje izvještaja potrebno je odabrati vozilo, vremenski period, minimalno vrijeme stajanja (kraća zaustavljanja se ignoriraju) i način prikaza lokacija.

Polazak	Destinacija	Vreme polaska	Vreme dolaska	Vožnja	Stajanje (dest)	Vozač	Km
<b>DA 387 CF</b>							
POI: Skladište; HR - Zagreb, Stenjevec	HR - Zagreb, Gajnice	18/04/2012 09:06:46	18/04/2012 09:12:21	0:05:35	0:28:29	Horvat Ivan (007)	2.29
HR - Zagreb, Gajnice	POI: Skladište; HR - Zagreb, Stenjevec	18/04/2012 09:40:50	18/04/2012 09:47:20	0:06:30	0:50:45	Horvat Ivan (007)	2.20
POI: Skladište; HR - Zagreb, Stenjevec	HR - Zagrebačka županija, Savski Marof	18/04/2012 10:38:05	18/04/2012 11:18:04	0:39:59	0:53:42	Horvat Ivan (007)	19.05
HR - Zagrebačka županija, Savski Marof	HR - Zagrebačka županija, Savski Marof	18/04/2012 12:11:46	18/04/2012 12:12:44	0:00:58	0:34:25	Horvat Ivan (007)	0.13
HR - Zagrebačka županija, Savski Marof	HR - Grad Zagreb, Mičevac, Kozari Bok	18/04/2012 12:47:09	18/04/2012 13:42:42	0:55:33	2:52:22	Horvat Ivan (007)	34.99
HR - Grad Zagreb, Mičevac, Kozari Bok	POI: Macelj; HR - Krapinsko-zagorska žu...	18/04/2012 16:35:04	18/04/2012 18:04:33	1:29:29	0:27:03	Horvat Ivan (007)	92.61
POI: Macelj; HR - Krapinsko-zagorska žu...	POI: Macelj; HR - Krapinsko-zagorska žu...	18/04/2012 18:31:36	18/04/2012 18:37:42	0:06:06	0:30:32	Horvat Ivan (007)	0.13
POI: Macelj; HR - Krapinsko-zagorska žu...	POI: Macelj; SI - Sedlasek	18/04/2012 19:08:14	18/04/2012 19:27:48	0:19:34	0:50:44	Horvat Ivan (007)	1.10
POI: Macelj; SI - Sedlasek	AT - Štajerska, Spielfeld	18/04/2012 20:18:32	18/04/2012 21:16:26	0:57:54	9:27:45	Horvat Ivan (007)	60.20
AT - Štajerska, Spielfeld	DE - Bavarska, Altenufer	19/04/2012 06:44:11	19/04/2012 11:05:08	4:20:57	1:04:11	Horvat Ivan (007)	360.71
DE - Hengersberg, Donaustraße	DE - Sinsheim, Rohrbach	19/04/2012 12:09:19	19/04/2012 16:37:36	4:28:17	11:01:32	Horvat Ivan (007)	354.33
DE - Sinsheim, Rohrbach	NL - Limburg, Melick	20/04/2012 03:39:08	20/04/2012 08:18:06	4:38:58	1:49:55	Horvat Ivan (007)	363.05
NL - Limburg, Melick	BE - Flanders, Ginste	20/04/2012 10:08:01	20/04/2012 13:25:18	3:17:17	0:14:17	Horvat Ivan (007)	239.42
BE - Flanders, Ginste	BE - Flanders, Ginste	20/04/2012 13:39:35	20/04/2012 13:54:51	0:15:16	1:07:52	Horvat Ivan (007)	0.29
BE - Flanders, Ginste	BE - Flanders, Ginste	20/04/2012 15:02:43	20/04/2012 15:10:33	0:07:50	0:16:57	Horvat Ivan (007)	0.09
BE - Flanders, Ginste	BE - Flanders, Ginste	20/04/2012 15:27:30	20/04/2012 15:36:18	0:08:48	0:35:49	Horvat Ivan (007)	0.29
BE - Flanders, Ginste	BE - Flanders, Nazareth	20/04/2012 16:12:07	20/04/2012 16:59:37	0:47:30	13:19:57	Horvat Ivan (007)	32.35
<b>(17 zapisa)</b>							<b>1563.25</b>

Slika 14. Izvještaj evidencija puta  
Izvor:[13]

#### 6.2.4. Privatno / poslovno

Smartivo sustav omogućuje detaljan uvid korištenja vozila u privatne i poslovne svrhe. Sustav prikazuje korištenje vozila u privatne i poslovne svrhe za određeni vremenski period na način da odvoji privatno od poslovnog korištenja vozila. Također je moguće i sakriti podatke o privatnoj vožnji. Sakriva se lokacija vozila ukoliko pripada privatnoj vožnji. Svi ostali podaci se prikazuju standardno.

Korisniku sustava prikazuju se ukupno korištenje vozila u privatne i poslovne svrhe za određeni vremenski period po kriterijima (radno vrijeme, radni dani) koje određuje sam korisnik sustava.

Polazak	Destinacija	Vrijeme polaska	Vrijeme dolaska	Vožnja	Tip vožnje	Početak (km)	Kraj (km)	Poslovno Km	Privatno Km
ZG 1883 EA									
POI: Primaco parking, Skladište; HR - Zag...	POI: Primaco parking, Skladište; HR - Zag...	27/06/2012 10:22:20	27/06/2012 10:22:20	0:00:00	Poslovno	NaN	NaN	0.06	0.00
POI: Primaco parking, Skladište; HR - Zag...	HR - Zagreb, Gajnice	27/06/2012 10:33:46	27/06/2012 10:38:52	0:05:06	Poslovno	NaN	NaN	2.19	0.00
HR - Zagreb, Gajnice	POI: VP skladište; HR - Zagrebačka župa...	27/06/2012 11:10:01	27/06/2012 12:17:43	1:07:42	Poslovno	NaN	NaN	72.91	0.00
<b>(3 zapisa)</b>								<b>75.17 km</b>	<b>0.00 km</b>

Slika 15. Prikaz korištenja vozila u privatne i poslovne svrhe po kriteriju radnog vremena  
Izvor:[13]

Korisnik sustava se može odlučiti za ugradnju sklopke (prekidača) u vozilo kako bi se vozači potaknuli da evidentiraju svako korištenje vozila u privatne svrhe. Pritiskom na sklopku (prelaskom s poslovnog na privatno korištenje i obratno) sustav automatski evidentira promjenu svrhe korištenja vozila. U izvještaju o korištenju vozila u privatne u poslovne svrhe korištenjem sklopke dobivaju se detaljne informacije o korištenju vozila u određene svrhe.

### 6.2.5. Ostali izvještaji

Osim gore opisanih izvještaja korisniku su dostupni i izvještaji o radu motora u praznom hodu (1er gas) i stilu vožnje (ukoliko su dostupni FMS podaci), izvještaj o vozilima, podsjetnici, usporedba putanji, izvještaj po državama, izvještaj o potrošnji goriva te ostali specifični izvještaji prema zahtjevima i potrebama klijenata.

Uz ostale izvještaje koji su navedeni u nastavku u Smartivo sustavu dostupni su i ovi izvještaji:

- Rad na leri - omogućuje prikaz lokacije i vremena rada vozila na leri za zadani period.
- Ocjena vozača - omogućuje ocjenjivanje vozača za zadani period na osnovu prijeđenih kilometara, prosječne potrošnje goriva i naglih kočenja / skretanja / ubrzanja. Tip izvještaja za pedale ili broj okretaja.
- Temperaturni izvještaj - prikazuje temperaturni graf - bilježi razinu temperature u vozilu putem temperaturnih senzora za zadani period.



- Izvještaj po vozaču - postoje dvije vrste kalkulacije izvještaja: kalkulacije preko lokacija (ako je vozilo duže od 30 min na lokaciji koja je označena kao zona tvrtke, vrijeme stajanja ne ulazi u radno vrijeme) i kalkulacije preko razlike vremena kad je vozač završio zadnju vožnju u danu i vremena kad je vozač prvi put upalio vozilo.
- Pun / prazan - omogućuje izvještaj gdje i koliko je određeno vozilo prešlo kilometara puno i prazno u zadanom periodu.
- Potrošnja goriva - prikazuje potrošnju goriva između dva puna punjenja prema podacima unesenim u administraciji troškova.
- Prekoračenje brzine - omogućuje izvještaj o prekoračenju zadane maksimalne brzine za određeno vozilo u zadanom periodu.
- Troškovi vozila - prikazuje sve odabrane troškove specifičnog vozila za zadani period. Preduvjet je da postoje uneseni troškovi za vozilo u administraciji troškova.
- Troškovi flote - prikazuje sve odabrane troškove odabranih vozila za zadani period. Preduvjet je da postoje uneseni troškovi u administraciji troškova.
- Izvještaj o servisima - preduvjet je da u administraciji vozila postoje uneseni podaci o servisima te da postoji bar jedno očitavanje km za vozilo.
- Dnevni izvještaj po vozaču - Omogućuje detaljni izvještaj o pojedinom vozaču u zadanom periodu – prijeđeni kilometri, informacije o potrošnji goriva za određeni dan, prosječnu potrošnju i odstupanje od potrošnje.
- Izvještaj po državama - omogućuje detaljni izvještaj koliko se određeno vozilo vremenski kretalo u odabranim državama u zadanom periodu.

#### **6.2.5.1. Izvještaj o vozilima**

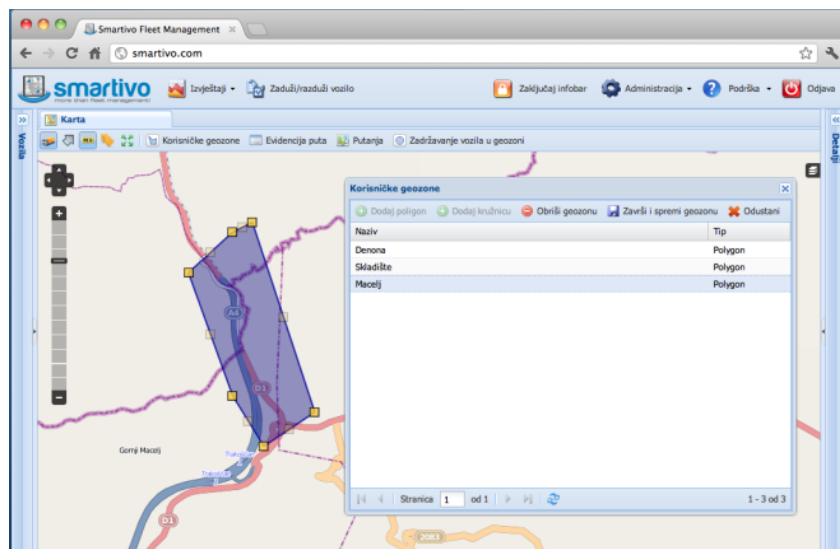
Omogućuje detaljniji izvještaj za zadani period o statusu prijeđenih kilometara vozila, podatke o servisima, potrošnju goriva, prosječnu potrošnju, GPS kilometre, FMS kilometre, vrijeme vožnje / mirovanja.

Vozilo	Km status	Zadnji servis (km)	Sledeći servis za (km)	Km u zadnjem periodu	Početak (GPS km)	Kraj (GPS km)	Vozac	Km u zadnjem periodu	Početak (FMS km)	Kraj (FMS km)	Petrošeno	Prosečna potrošnja	Vrijeme vožnje za zadani period	Vrijeme mirovanja za zadani period
26 1416 EK	421343	0	-421343	275	421117.03	-	Joze Vitevc (18)	275.8	414785.52	414981.71	68.5	24.8	3:30:19	20:29:41
26 1419 EK	417869	0	-417869	132	417738.24	417870.42	Bernard Vitevc	131.8	405835.38	405967.16	31	23.5	1:49:20	22:10:40
26 2628 DZ	767276	0	-767276	76	767199.68	767276.27	Đurko Arapcic	78.6	763891.46	763176.07	25.5	32.4	1:25:57	22:34:02
26 2629 DZ	733768	0	-733768	280	733504.72	733785.17	Ivan Džij (11)	288.8	731896.8	731985.61	75.5	26.1	3:23:45	20:36:15
26 2807 ET	288317	0	-288317	188	288132.08	288320.6	Ivo Oruga (25)	188.4	210588.77	210757.17	68.5	32.1	2:29:46	21:30:14
26 3340 EH	526625	0	-526625	268	526356.69	526625.55	Zvonimir Šec (8)	276.1	516545.41	516821.48	67	24.3	3:43:58	20:03:02
26 3341 EH	519898	0	-519898	69	519844.41	519913.86	Luka Džij (98)	69.7	518842.47	518922.16	27	36.7	8:58:10	23:03:50
26 3342 EH	538608	0	-538608	236	538371.85	538608.15	Robert Vidvc	241.7	533484.84	533726.33	79.3	32.9	3:24:11	20:35:49
26 3609 EK	467946	0	-467946	218	467727.75	467946.15	Branko Ljubi (8)	214.1	454886.41	455094.53	58.5	27.3	2:42:37	21:17:25
26 3705 ET	624387	0	-624387	6	624301.13	624397.28	Rikica Karišic (	6.2	614391.76	614397.96	2	-	8:07:39	23:52:21
26 4119 EH	384541	0	-384541	200	384474.2	-	Bernard Šec (	206.2	388372.49	388576.68	65.3	31.8	2:32:05	21:27:55
26 4930 EE	842561	0	-842561	98	842483.08	842562.22	Ivica Kozeljic	99.2	837026.05	837126.17	22	22.2	1:21:31	22:38:29
26 5719 EH	492733	0	-492733	209	492646.51	492833.84	Drago Marjanov	0	0	0	0	-	3:04:39	20:55:01
26 5719 EH	500280	0	-500280	256	-	-	Rafa Arapcic (	0	0	0	0	-	3:04:27	20:55:23
26 6116 EF	285994	0	-285994	174	285819.79	285994.42	Dragan Mikanec	178.4	281542.13	281720.53	56.5	31.7	2:05:42	21:59:18
26 6117 EF	318674	0	-318674	174	318525.27	318699.8	Frano Blaznjic	173.6	301772.53	301946.11	43	24.8	2:27:47	21:32:13
26 6424 FR	85431	0	-85431	52	-	-	-	53.2	85184.43	85237.63	16.5	31	8:40:25	23:19:25
26 6512 ER	271223	0	-271223	51	271180.48	271232.02	Harmio Baric (	276.6	268722.41	268899.82	88.5	29.1	8:06:11	23:23:49
26 6513 ER	271070	0	-271070	115	271005.07	271120.58	Hrvoje Hanc (22)	117.7	274487.77	274685.47	38.5	32.7	1:57:38	22:02:24
26 6534 FR	287421	0	-287421	327	287119.48	287446.65	Kaerim Mikanec	324.7	279434.82	279768.76	86	28.7	3:28:38	20:33:24
26 7107 FH	786788	0	-786788	286	-	-	Ivica Stanc (12)	282.4	787834.84	788127.24	67.5	23.1	3:26:22	20:32:28
26 7415 EJ	480216	0	-480216	324	480098.18	480312.84	Hrvoje Ljubi (24)	299.8	4715139.3	4715796.11	-	42	4:05:15	18:54:45
26 7477 EE	644441	0	-644441	0	-	-	Juica Raci (13)	0	0	0	0	-	8:09:00	10:29:32
26 8578 DR	842738	0	-842738	231	842580.96	842812.82	Hrvoje Hanc (	234.1	840326.96	840326.96	57	24.3	3:18:27	20:48:33
26 8590 DR	973769	0	-973769	215	973573.35	-	Vinko Brnc (19)	222.1	963512.83	963734.14	71	32	2:53:13	21:06:47
26 8695 EH	403329	0	-403329	336	403237.73	-	Stjepo Čovic (02)	345.8	328476.6	338822.44	111.5	31.2	4:17:44	19:42:16
26 8804 EZ	916332	0	-916332	22	916310.68	916333.27	Ivan Ljubi (26)	23.2	102578.93	102602.15	5.5	-	8:19:01	23:40:59
26 8805 EZ	1038964	0	-1038964	144	1038961.8	1039105.95	Besovic Tomc (	147.5	129821.86	129866.58	48	27.1	1:51:20	22:08:30
26 8806 ET	118835	0	-118835	0	-	-	Boža Raci (30)	0	0	0	0	-	8:01:00	16:59:44

Slika 16. Izveštaj o vozilima  
Izvor:[13]

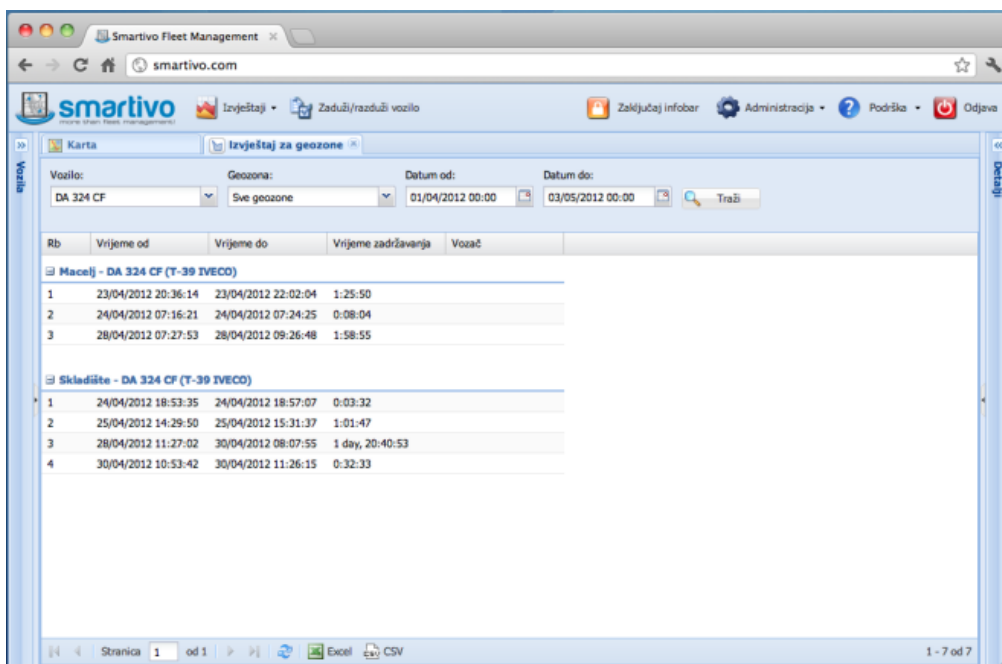
### 6.2.5.2. Izveštaj za geozone

Korisnik je u mogućnosti sam definirati korisničke točke/zone na karti ili u izvještaju putanja. Korisničke točke mogu biti kružnice ili poligoni.



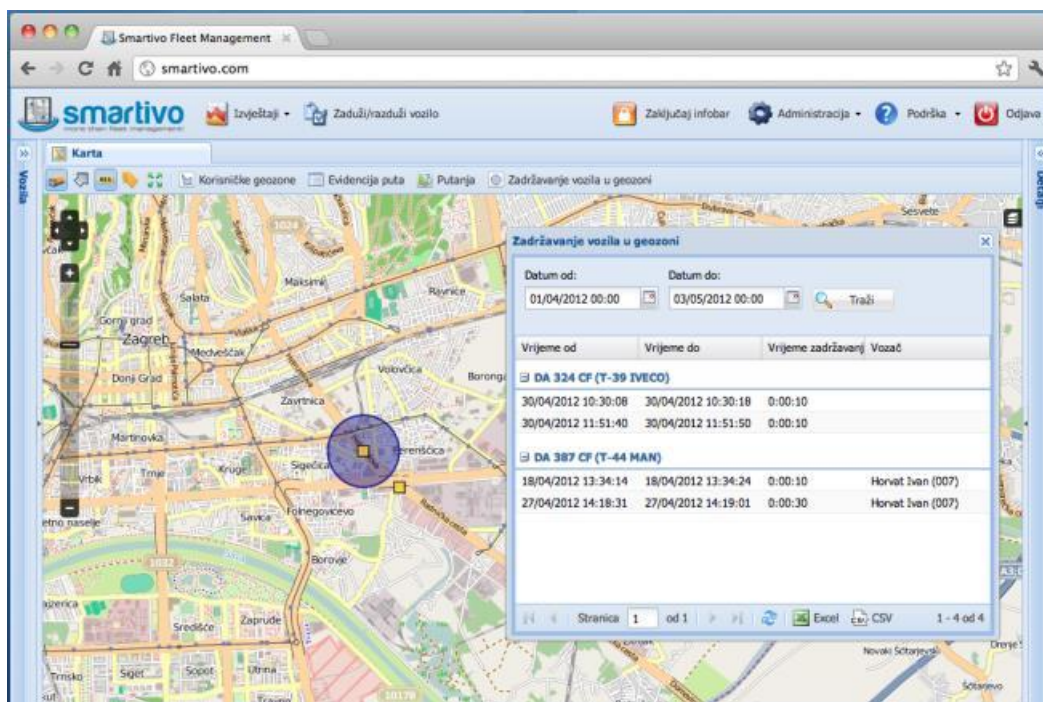
Slika 17. Izrada geozone  
Izvor:[13]

Navedene korisničke točke kasnije se prikazuju u izvještaju o geozonama, putanji, evidenciji puta i izvještaju privatno-poslovno.



Slika 18. Izvještaj za geozone  
Izvor:[13]

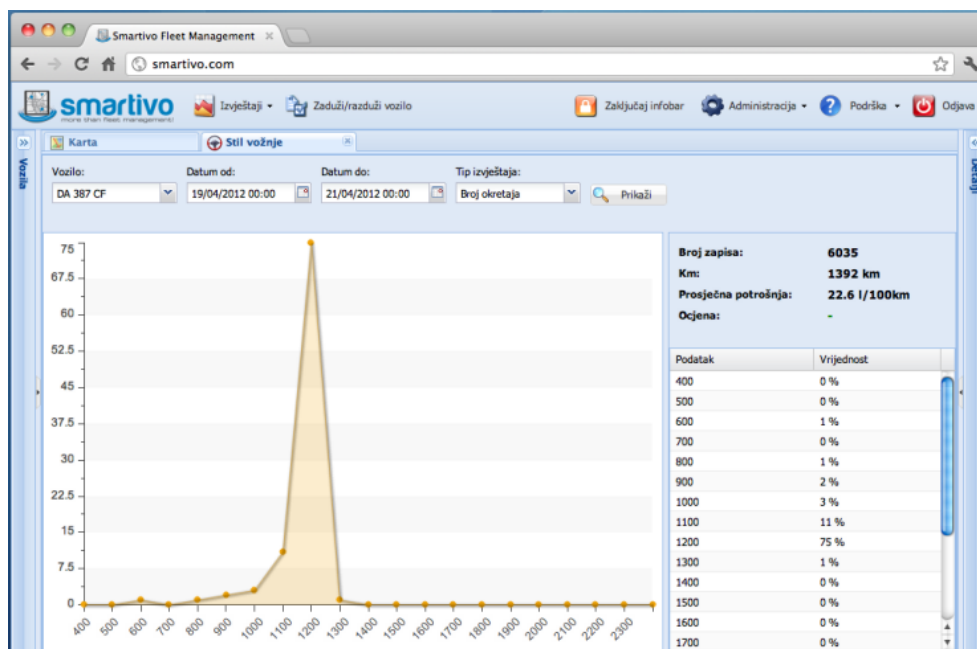
Moguća je i brza analiza zadržavanja vozila u geozoni odabirom nekog područja na karti te odabirom vremenskog perioda.



Slika 19. Zadržavanje vozila u geozoni  
Izvor:[13]

### 6.2.5.3. Stil vožnje

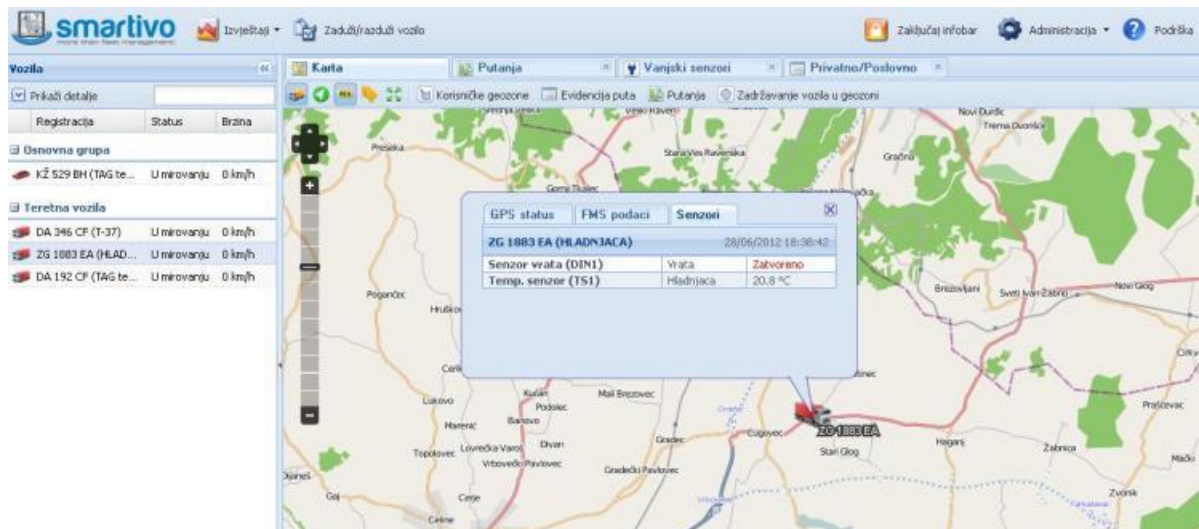
Grafički prikaz stila vožnje i prosječne potrošnje za zadani period. Tip izvještaja za pedale ili broj okretaja.



Slika 20. Stil vožnje  
Izvor:[13]

### 6.2.5.4. Vanjski senzori

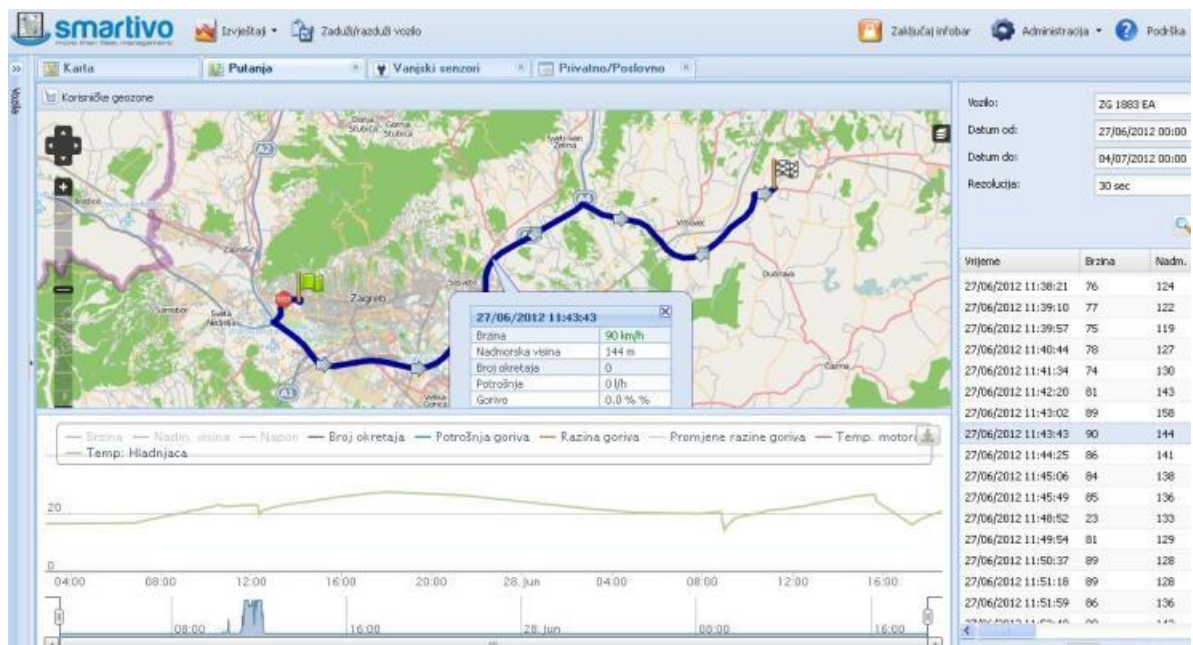
Osim što sustav pruža informacije o trenutnoj lokaciji, brzini kretanja i statusu svih vozila u realnom vremenu za sve vrste vozila, sustav može za određenu vrstu vozila, kao što su hladnjače, prikazati njenu temperaturu te otvorenost/zatvorenost njenog tovarnog prostora. senzor temperature u hladnjači mjeri temperaturu i šalje podatke putem GSM/GPRS veze pa su svi dobiveni podaci sa senzora vezani uz točno vrijeme i lokaciju istog vozila.



Slika 21. Info oblak s informacijama o senzorima  
Izvor: [13]

#### 6.2.5.4.1. Senzori za praćenje temperature

Smartivo sustav pruža detaljne informacije o stanju temperature u hladnjačama, prikolicama i sl. Korisniku se omogućuje brz uvid u podatke o povijesti kretanja temperature u tovarnom prostoru hladnjače.



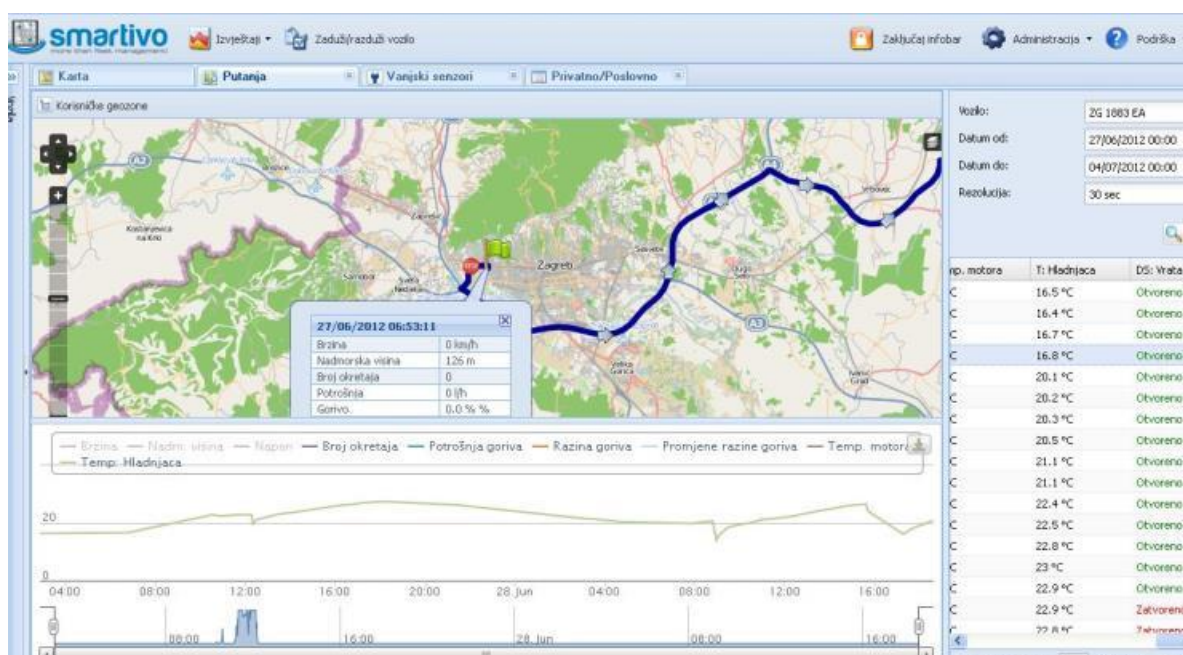
Slika 22. Prikaz temperature hladnjače  
Izvor:[13]



#### 6.2.5.4.2. Senzor za otvaranje i zatvaranje vrata tovarnog prostora

Uz mnogobrojne druge mogućnosti sustav može prikazati status o otvorenosti/zatvorenosti vrata. Podaci o statusu otvaranja/zatvaranja vrata prikazani su u tabličnom obliku s desne strane dok se s lijeve strane prikazuje karta s putanjom istog vozila. Klikom miša na graf ili redak u tablici otvara se oblak na karti koji pokazuje gdje je vozilo bilo u tom trenutku te se prikazu osnovne informacije.

Navedene podatke moguće je vidjeti i u izvještaju o vanjskim senzorima te ih je jednim klikom miša moguće prebaciti u Excel ili CSV oblik.

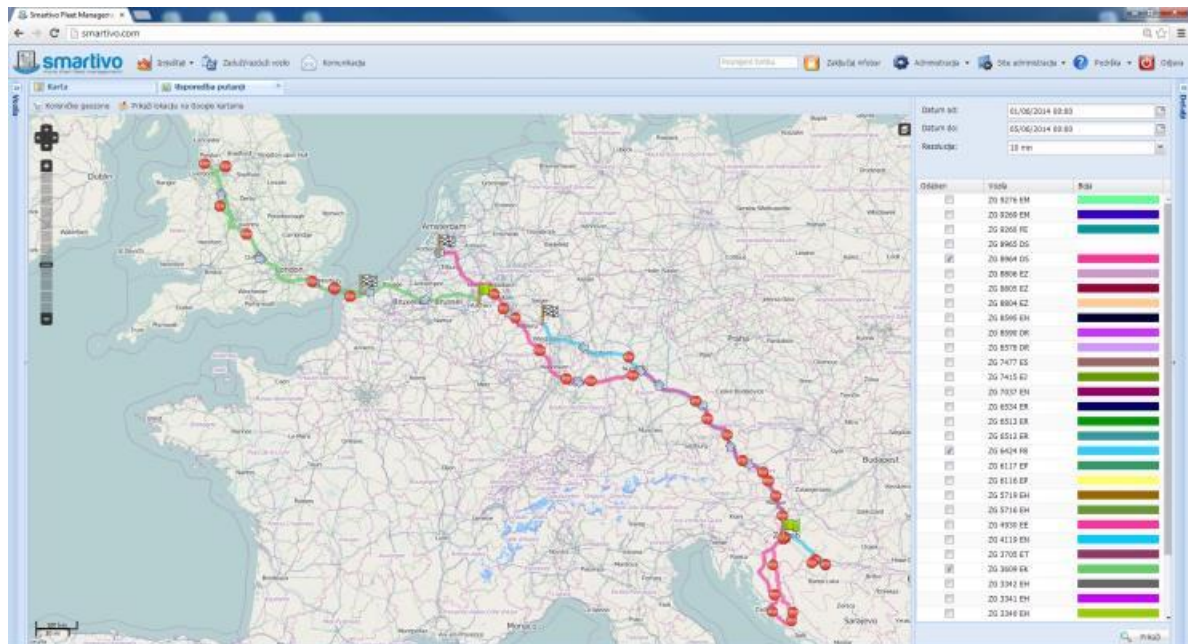


Slika 23. Tablični prikaz otvorenosti/zatvorenosti vrata

Izvor:[13]

#### 6.2.5.5. Usporedba putanji

Omogućuje grafički prikaz putanji (u raznim bojama za usporedbu) za zadana vozila u zadanom periodu.

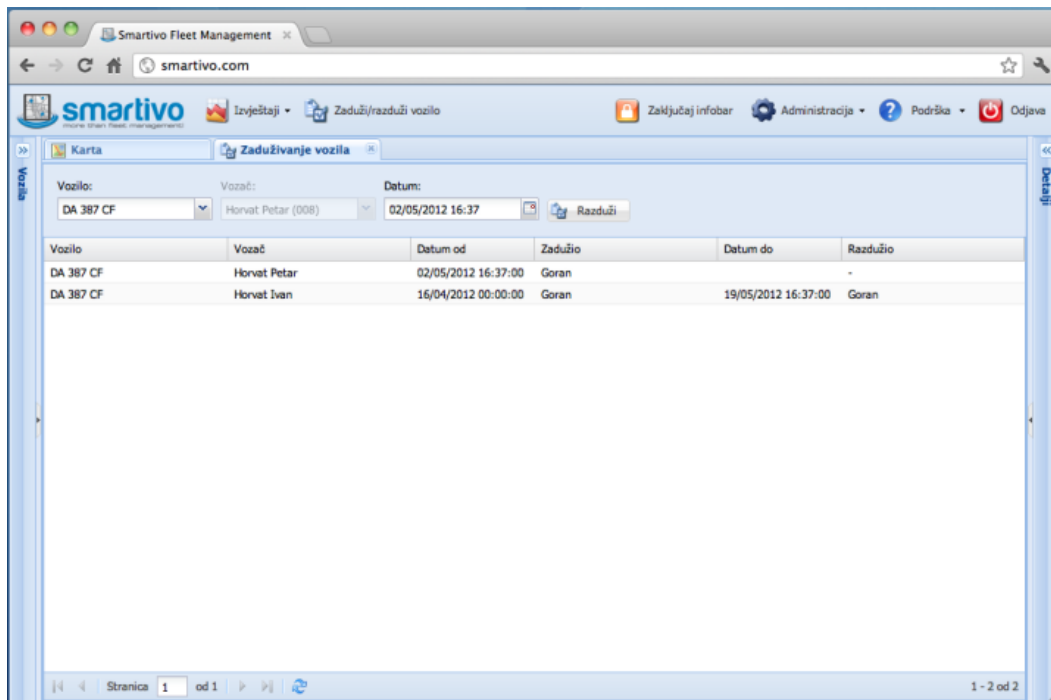


Slika 24. Usporedba putanji  
Izvor:[13]

### 6.3. Zaduži / razduži vozilo

Sustav nudi mogućnost zaduživanja i razduživanja vozača po vozilima na osnovni način i dodatno putem ugradnje identifikacijskog ključa u vozilo. Navedeni podaci mogu se kasnije koristiti za izvještavanje i evidenciju.

Korisnik sustava u administraciji sustava sam dodjeljuje pojedine vozače određenim vozilima i na temelju toga poslije ima potrebne informacije.



Slika 25. Zaduživanje / razduživanje vozila  
Izvor:[13]

Zaduživanjem vozila putem identifikacijskog ključa pružaju se informacije o korištenju pojedinog vozila od strane više vozača. Identifikacijski ključ također omogućava detaljan uvid u informacije o korištenju pojedinog vozila. Daljnji izvještaji daju uvid po vozaču i po vozilima.



Slika 26. Identifikacijski ključ  
Izvor:[13]



## 6.4. Administracija

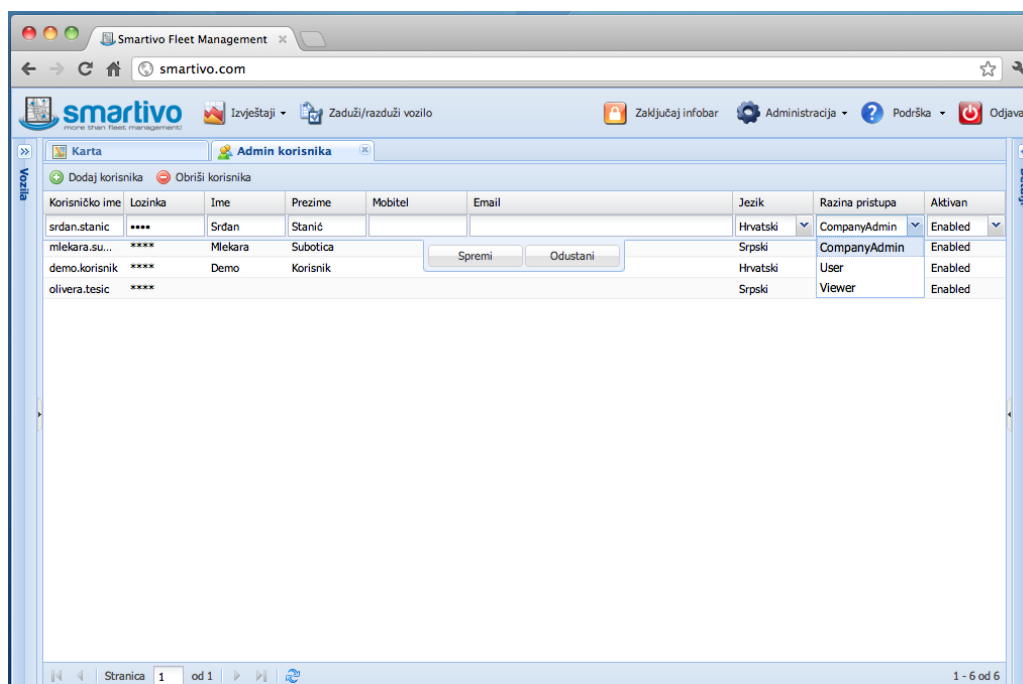
Postoji pet razina pristupa sustavu:

- CompanyAdmin – administrator sustava sa svim pravima i uvidom u sva vozila tvrtke;
- Admin – administrator sustava sa uvidom u dio flote vozila tvrtke;
- User – korisnik sustava bez mogućnosti administracije;
- Viewer – korisnik sustava koji može vidjeti samo trenutnu lokaciju vozila;
- CustomUser - kada se kreira korisnik sa razinom Custom User on na početku može samo pratiti njemu dodijeljena vozila bez FMS podataka, ali klikom na 'Dodijeli dopuštenja' mogu mu se dodijeliti sljedeće funkcionalnosti: komunikacija (ukoliko je omogućena za tvrtku), FMS podaci, administracija alarma, zaduži/razduži vozilo, kao i svaki izvještaj zasebno.

### 6.4.1. Korisnici

Korisnik je u mogućnosti sam dodavati, mijenjati i brisati korisnike sustava.

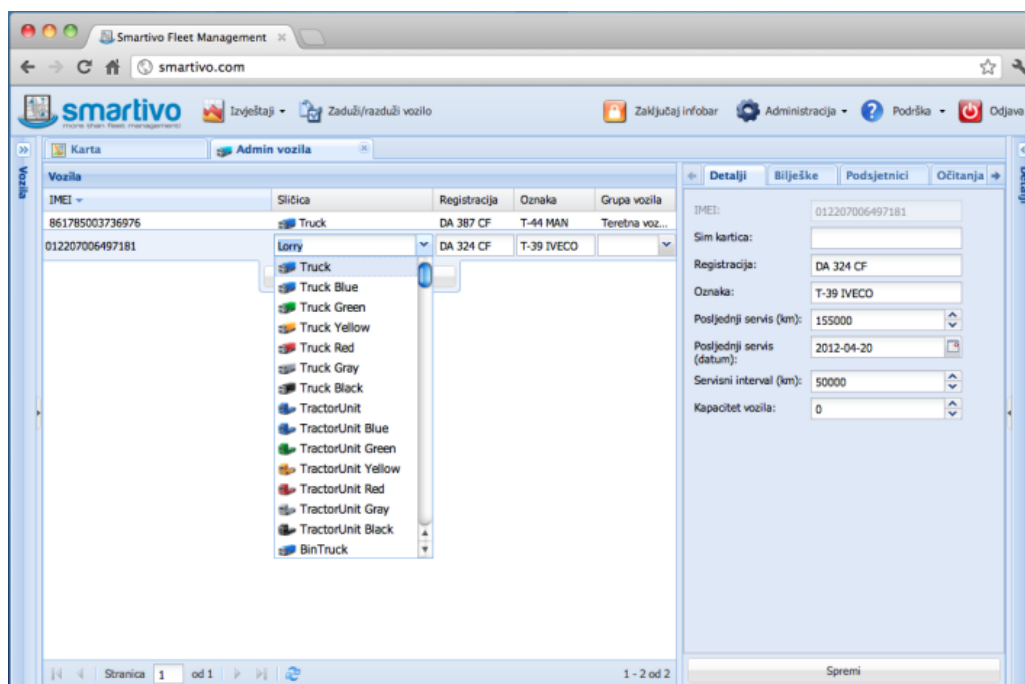
Ne postoji ograničenje na broj korisnika.



Slika 27. Administracija korisnika  
Izvor: [13]

## 6.4.2. Vozila i grupe vozila

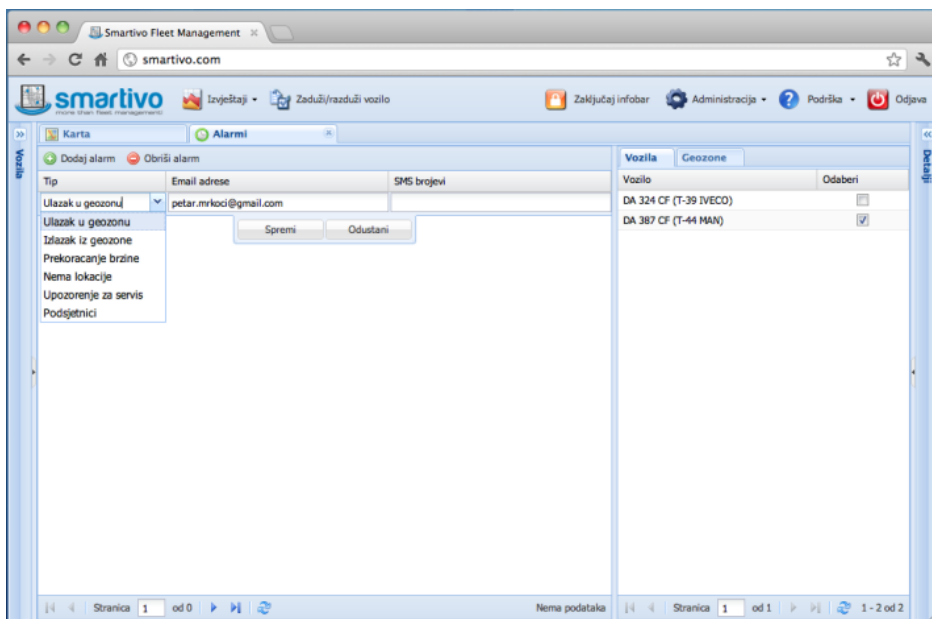
Korisnik sam može administrirati vozila i grupe vozila. Osim podataka o vozilu moguće je odabrati ikonu vozila, grupu vozila, definirati podatke vezane uz servis, dodavati podsjetnike (npr. za servis ili vatrogasni aparat) i upisati stvarne kilometre vozila.



Slika 28. Prikaz administracije grupe vozila  
Izvor:[13]

## 6.4.3. Alarmi

Sustav ima mogućnost alarmiranja korisnika e-mailom ili SMS-om u slučaju određenih događaja. Moguće je postaviti alarme za ulazak/izlazak u geozonu, prekoračenje brzine, podsjetnike i servise. Također, dostupan je i alarm - Temperaturni raspon - alarm koji se šalje ako temperatura određeno vrijeme bude izvan zadanog raspona (postavke alarma: minimum i maksimum, vremenska tolerancija, frekvencija slanja, vrijeme stajanja). Ukoliko vrijeme stajanja nije ispunjeno onda je alarm stalno aktivan, neovisno o paljenju i brzini.



Slika 29. Administracija alarma  
Izvor:[13]

#### 6.4.4. Troškovi

Administracija troškova predstavlja:

- Mogućnost dodavanja, uređivanja, brisanja troškova.
- Mogućnost uploada datoteka vezanih uz troškove.
- Mogućnost pisanja bilješki na troškove.
- Mogućnost uvoza troškova goriva u MOL formatu preko Excel datoteke.

Filteri koji se nalaze u administraciji troškova su opcionalni i služe korisnicima koji imaju mnogo unesenih troškova da lakše dođu do podataka o pojedinom trošku. Ukoliko se nijedan filter ne koristi smatra se da su odabrane sve ponuđene opcije iz pojedinog filtera.

Vozilo	Datum	Tip	Cijena po jedin. Kolčina	Vrijedn.	Ukupni trošak	Referenca
ZG test	11/07/2014 00:00:00	cestarina	1,000	1,00	HRK	1,0 HRK
X800	21/05/2014 07:48:00	Gorivo	381,900	43,15	RSD	459,887 HRK 004464
X800	20/05/2014 08:28:00	cestarina	359,900	45,39	RSD	478,038 HRK 004458
X800	20/05/2014 08:28:00	Gorivo	359,900	40,52	RSD	426,933 HRK 004458
X800	19/05/2014 07:30:00	Gorivo	382,900	42,36	RSD	459,59 HRK 004451
X800	13/05/2014 13:04:00	Gorivo	384,400	32,13	RSD	347,382 HRK 004405
X800	12/05/2014 07:34:00	Gorivo	382,900	45,15	RSD	462,042 HRK 004422
X800	08/05/2014 07:23:00	Gorivo	357,900	44,96	RSD	464,969 HRK 004397
X800	06/05/2014 10:40:00	Gorivo	355,000	1,00	RSD	23,317 HRK 000028
X800	05/05/2014 06:27:00	Gorivo	384,400	42,58	RSD	459,861 HRK 005786
test3	03/05/2014 11:08:00	Gorivo	381,900	43,15	RSD	459,405 HRK 002408

Slika 30. Administracija troškova  
Izvor:[13]

## 6.4.5. Dobavljači

Korisnik može administrirati sve svoje dobavljače i vezati ih za pojedine troškove u administraciji troškova.



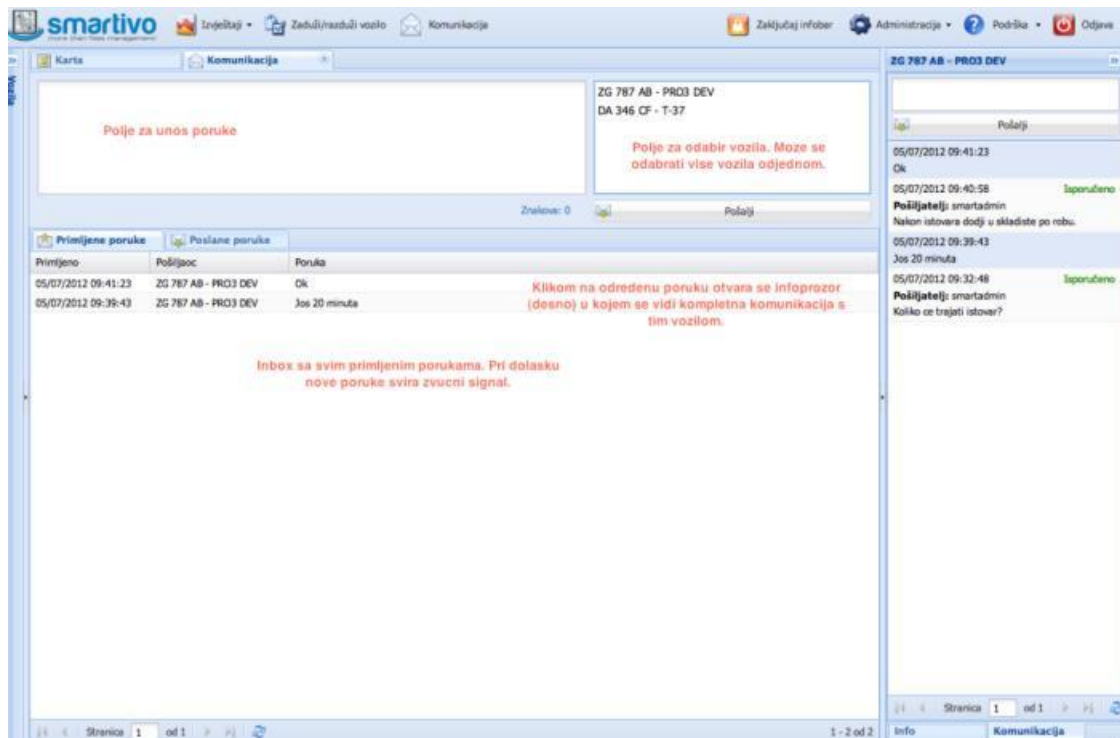
Slika 31. Administracija dobavljača  
Izvor:[13]

## 6.5. Komunikacija

Smartivo sustav omogućuje besplatnu dvosmjernu komunikaciju između vozača i centrale, pri čemu Garmin navigacijska jedinica u vozilu služi kao terminal s *touchscreen* tipkovnicom. Sustav također omogućuje i komunikaciju između dva ili više vozača. Neograničena komunikacija putem Smartivo sustava značajno smanjuje troškove telefonskih računa vozača koji putuju u inozemstvo.

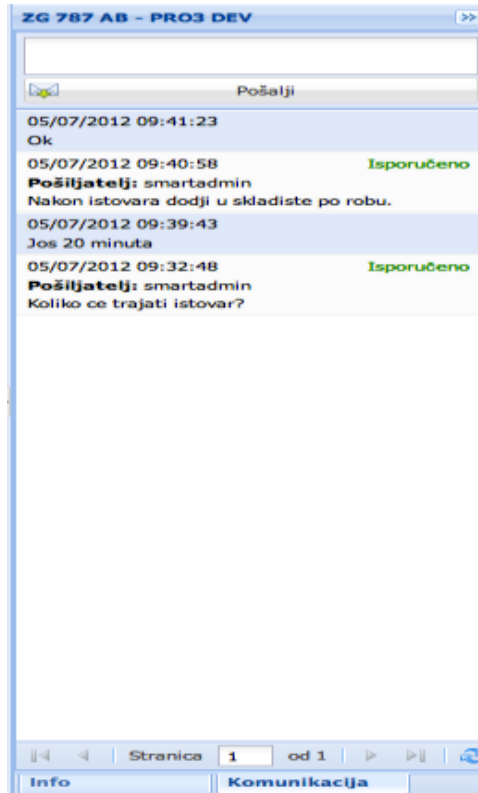
Mogućnosti slanja poruka:

- logističar prema vozaču.
- vozač prema logističaru.
- vozač prema vozaču.



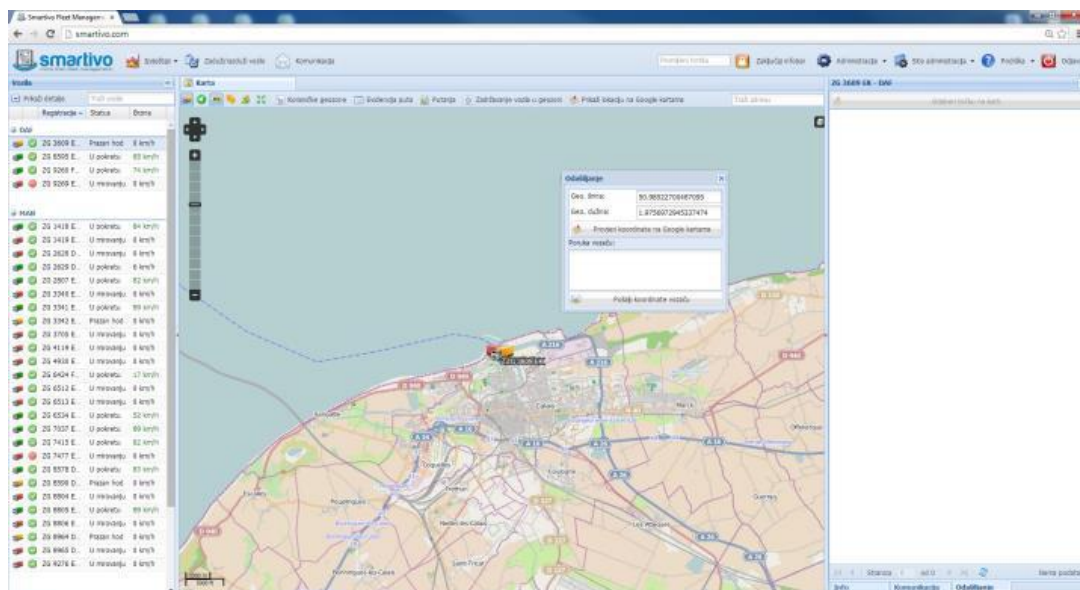
Slika 32. Prikaz i pojašnjenje procesa komunikacije  
Izvor:[13]

Slanje poruke na uređaj moguće je kroz sučelje za komunikaciju ili kroz info bar s desne strane. Moguće je slanje poruke na više vozila odjednom. U slučaju da je komunikacija za pojedino vozilo nedostupna tab “komunikacija” je onemogućena. Klikom na poruku u “primljene poruke” ili “poslane poruke” s lijeve strane otvara se info bar s komunikacijom vezano uz to vozilo. Prilikom dolaska nove poruke sustav upozorava korisnika zvučnim signalom.



Slika 33. Prikaz info bara s porukama  
Izvor:[13]

Kroz sustav je moguće i odašiljanje rute prema vozačima. Odabirom ove opcije zumiranjem na karti se odabire točna lokacija (koordinate) krajnje destinacije čime se vozaču na uređaj za navigaciju odašilje ruta sa uputama. Uz rutu je moguće poslati i dodatne upute vozaču u obliku poruke.

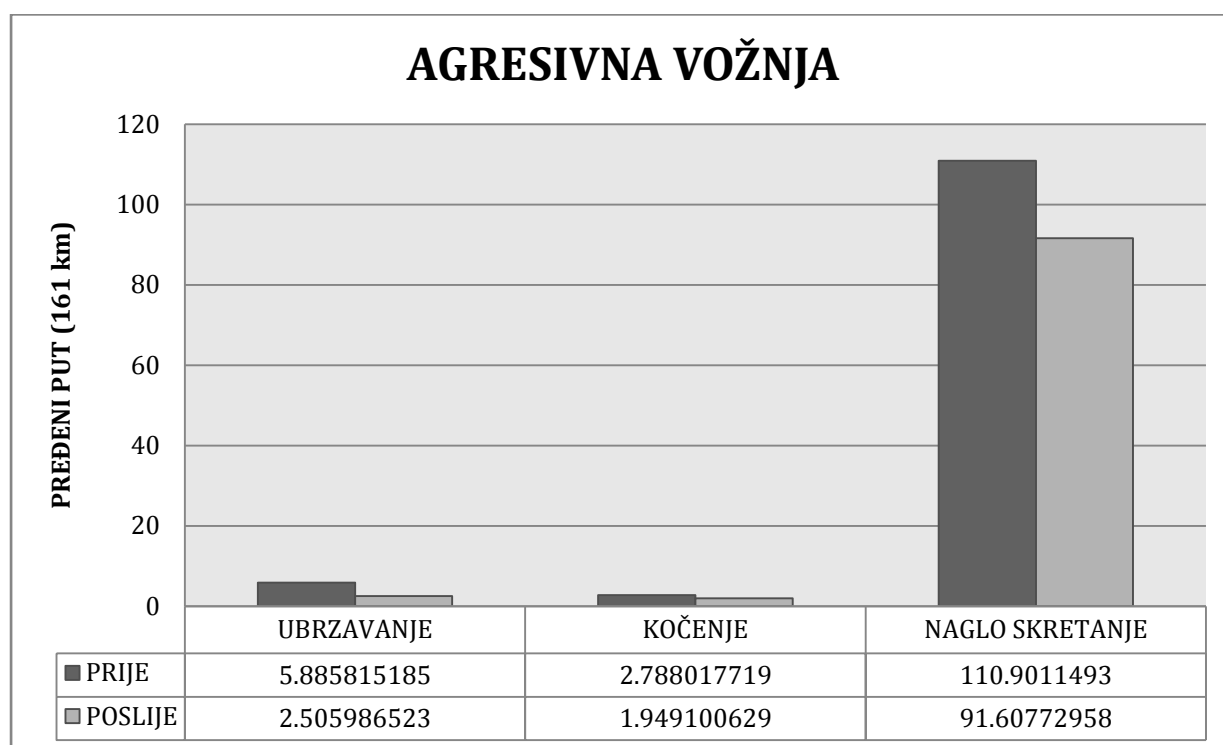


Slika 34. Odašiljanje rute  
Izvor:[13]

## 6.6. Studija slučaja sustava za upravljanje voznim parkom

Intel je proveo studiu slučaja kako bi izmjerio efektivnost svog sustava upravljanja voznim parkom. U testiranju su sudjelovali vozači prijevozničke tvrtke kako bi analizirali njihove navike u prometu i kako bi se te navike mogle unaprijediti koristeći sustav za upravljanje voznim parkom. Konkretno, u ovom istraživanju analizirala se agresivna vožnja i ušteda goriva. Također, od sudionika se tražilo mišljenje o ovoj studiji, a odgovori su bili sljedeći:

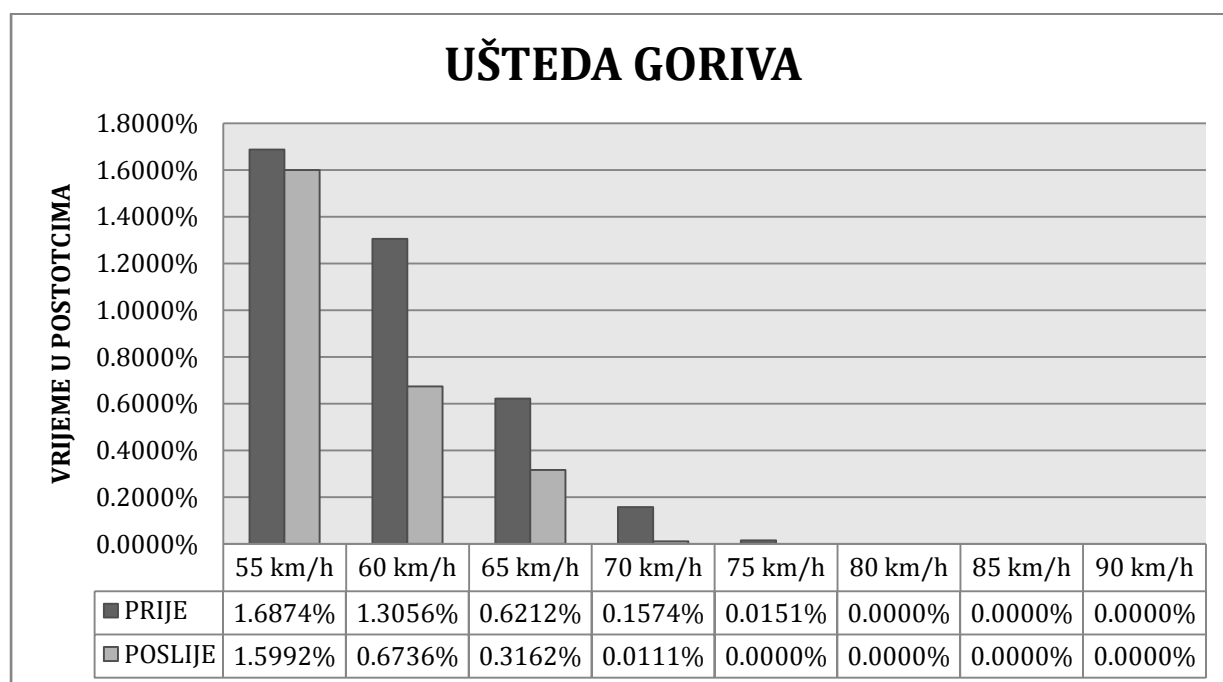
- vozači nisu bili svjesni svojih loših navika u vožnji prije testiranja
- rješenja sustava pomogla su unaprijediti njihove navike u vožnji



Grafikon 1. Prikaz agresivnih vožnji  
Izvor: [19]

Grafikon 1. predstavlja navike vozača, konkretno u ovom istraživanju: ubrzavanje, kočenje i naglo skretanje. Dobiveni podatci su prikazani u dva stupca, prije uvođenja sustava za upravljanje voznim parkom i poslije. Iz grafa je moguće očitati da se naglo ubrzavanje nakon uvođenja sustava reduciralo za 57%, naglo kočenje za 30%, a naglo skretanje za 17%. Većina vozača nije percipirala da naglo

koče, ubrzavaju ili skretaju, tek nakon analize izvještaja očitanih iz sustava prihvatili su mijenjati navike.



Grafikon 2. Prikaz uštede goriva  
Izvor: [19]

Tijekom testiranja se također nadziralo vrijeme u kojem vozači voze brže (55 do 75 km/h). Grafikon 2. prikazuje da su vozači prije uvođenja sustava više vremena vozili brže. Nakon što su vozači upoznati sa mogućnostima uštede, reducirali su brzinu, što je pozitivno prikazano kroz uštedu goriva.

Zaključno se može reći da sustavi za upravljanje voznim parkom pozitivno utječu na navike vozača i predstavlja alat kojim se štede resursi.



## 7. Zaključak

Tema ovog diplomskog rada bila je prikazati mogućnosti optimiranja upravljanja voznim parkom, što znači predstaviti moguća rješenja u odabiru najpovoljnijih i najkorisnijih programskih alata i metoda logističkog odlučivanja za optimizaciju procesa upravljanja voznim parkom. Potrebu za outsourcingom bitno je analizirati kroz faze procesa odlučivanja, kako bi tvrtka bila u mogućnosti donijeti najispravniju moguću odluku u vidu prepuštanja voznog parka vanjskom davatelju usluge.

Sustavi za upravljanje voznim parkom se prilagođavaju potrebama tvrtke, iako je većina tih sustava u arhitekturi programa ista, razlika je u mogućnostima nadogradnje različitih senzora i prilagodbi korisničkogsučelja programa. Iako različiti proizvođači navode da je korištenjem takvih sustava moguće postići velike uštede u poslovanju, istraživanja pokazuju da je za optimalno funkcioniranje takvih sustava nužno provesti vrednovanje tvrtke i samih sustava prema više kriterija. Kako bi se odabrao optimalan sustav za upravljanje voznim parkom, koji bi u rasponu cijena-usluga pružio pravu uslugu za tvrtku kojoj je potreban ovakav sustav.

Softver za Fleet management je nadgradnja nad hardverski sustav i zapravo je on u osnovi bilo kojeg rješenja za nadzor. Bitne su njegove mogućnosti pravovremenog i jasnog prezentiranja prikupljenih podataka, mogućnost povezivanja s već postojećim business intelligence softverima u tvrtci, kao i dostupnost aplikacije za više platformi (Windows, MacOS, Android, iOS, Windows Phone...). Aplikacije najčešće sadržavaju klasične funkcije izvještaja o povijesti kretanja vozila, brzine i prijedene rute, pretraživanje karti s izračunom ruta prema raznim faktorima (brzina, udaljenost), definiranja točki interesa, upravljanjem baze podataka, predviđanje troškova, podsjetnici za održavanje, registraciju, zamjenu guma. Ove osnove nisu uvijek dostatne, pa se prema potrebama korisnika dodaju moduli npr. za planiranje proizvodnje, skladištenja, redoslijeda utovara, slaganja paleta i optimalne vožnje do mjesta istovara s aktivnim prikazom. Fleet management često ima mogućnost automatskog generiranja putnih naloga, dodaju se funkcije komunikacijskog uređaja za vozača za dvosmjernu komunikaciju. Napredne funkcije uključuju identifikaciju vozača prije svake vožnje putem iButtona ili RFID kartice, praćenje trenutne potrošnje i razine goriva putem vanjskih senzora, praćenje temperature tovarnog prostora. Moguća je konfiguracija dodatne opreme poput sonde za mjerenje količine

goriva, senzor protoka goriva, panic button, senzora temperature, senzori težine i brojači putnika.

Iz svega navedenog može se zaključiti da postoji znatan broj elemenata koji utječu na optimiranje upravljanja voznim parkom, a samim time postoji i prostor za ostvarivanje dodatnih ušteda.

## Literatura

Knjige:

- [1]:Županović, I.: Tehnologija cestovnog prijevoza, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti, 2002.
- [2]:Županović, I.,;Ribarić, B.: Organizacija i praćenje učinaka cestovnih prijevoznih sredstava, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti, 1993.
- [3]:Topenčarević Ljubomir: Organizacija i tehnologija drumskog transporta, Građevinska knjiga, Beograd, 1987.
- [4]: P. Sikavica; B. Bebek; H. Skoko; D. Tipurić: Poslovno odlučivanje, Zagreb 1999.
- [5]: P. Sikavica; T. Hunjak; N. Begičević Redep; T. Hernaus: Poslovno odlučivanje, Školska knjiga, Zagreb 2014.
- [6]: Rushton A.; Walker S.: International logistics and supply chain outsourcing, London, 2007.
- [7]: Wiegmann J.; Sundararajan A.: Decision Making for Outsourcing and Privatization of Vehicle and Equipment Fleet Maintenance, Washington D.C., 2011.

Ostali izvori:

- [8]: Rogić, K.; Šutić, B.; Kolarić, G.: Methodology of introducing fleet management system, 2008.
- [9]:Crisan E.; Mihaila A.: Business models used by fleet management service providers
- [10]: Yi-Chung Hu; Yu-Jing Chiu; Chung-Sheng Hsu; Yu-Ying Chang: Identifying Key Factors for Introducing GPS-Based Fleet Management Systems to the Logistics Industry, Taiwan, 2015.
- [11]: Rajković D.; Đurđević S.; Malbašić S.: Menadžment rizikom u upravljanju i održavanju voznog parka, Zenica, 2010.
- [12]: Brdarević S.; Mašić A.; Brdarević F.: Upravljanje rizicima u održavanju voznih parkova, Zenica, 2014.
- [13]: Brošura: Sustav za satelitski nadzor vozila, Praćenje vozila d.o.o., Zagreb
- [14]:S. Malbašić: Upravljanje rizikom kao faktor bezbednosti saobraćaja, Magistarski rad, Mašinski fakultet Kragujevac, 2006.

[15]: M. Pejković: Outsourcing kao instrument moderne koncepcije managementa, Magistarski rad, Ekonomski fakultet Zagreb, 2003.

[16]: R. Bošković: Primjena satelitske navigacije u sustavu za upravljanje voznim parkom, Diplomski rad, Pomorski fakultet u Rijeci, 2014.

[17]:<http://www.poslovni.hr/tips-and-tricks/trend-je-outsorcanje-voenja-voznog-parka-39194>

[18]:[http://www.slideshare.net/AutoZubak/upravljanje-voznim-parkom?next\\_slideshow=1](http://www.slideshare.net/AutoZubak/upravljanje-voznim-parkom?next_slideshow=1)

[19]:<https://future.transport.nsw.gov.au/wp-content/uploads/2016/02/atom-e3800-intelligent-fleet-management-paper.pdf>

## Popis slika

- Slika 1. Prikaz elemenata upravljanja voznim parkom
- Slika 2. Okvir teorije odlučivanja
- Slika 3. Primjer Ishikawa dijagrama utjecajnih čimbenika na transportni proces
- Slika 4. Shema radnog procesa prijevoznog sredstva
- Slika 5. Procedure implementacije sustava upravljanja voznim parkom
- Slika 6. Konceptualni prikaz sustava Smartivo
- Slika 7. Status vozila u realnom vremenu
- Slika 8. Info oblak
- Slika 9. FMS podaci
- Slika 10. Trajanje zadnje aktivnosti i preostalo vrijeme vožnje – prikaz na karti
- Slika 11. Trajanje zadnje aktivnosti i preostalo vrijeme vožnje – administracija
- Slika 12. Izvještaj putanja
- Slika 13. Dnevni izvještaj
- Slika 14. Izvještaj evidencija puta
- Slika 15. Prikaz korištenja vozila u privatne i poslovne svrhe po kriteriju radnog vremena
- Slika 16. Izvještaj o vozilima
- Slika 17. Izrada geozone
- Slika 18. Izvještaj za geozone
- Slika 19. Zadržavanje vozila u geozoni
- Slika 20. Stil vožnje
- Slika 21. Info oblak s informacijama o senzorima
- Slika 22. Prikaz temperature hladnjače
- Slika 23. Tablični prikaz otvorenosti/zatvorenosti vrata
- Slika 24. Usporedba putanji
- Slika 25. Zaduživanje / razduživanje vozila
- Slika 26. Identifikacijski ključ
- Slika 27. Administracija korisnika
- Slika 28. Prikaz administracije grupe vozila
- Slika 29. Administracija alarma
- Slika 30. Administracija troškova
- Slika 31. Administracija dobavljača

Slika 32. Prikaz i pojašnjenje procesa komunikacije

Slika 33. Prikaz info bara s porukama

Slika 34. Odašiljanje rute

## **Popis tablica**

Tablica 1. Matrica razine rizika

Tablica 2. Definiranje grupa vrijednosti rizika

Tablica 3. Vrijednost rizika – proizvod vjerojatnosti i utjecaja rizika

## **Popis grafikona**

Grafikon 1. Prikaz agresivnih vožnji

Grafikon 2. Prikaz uštede goriva