Optimizacija upravljanja voznim parkom na primjeru Mobilisis sustava za upravljanje, optimizaciju, nadzor i administraciju voznog parka

Hrženjak, Jasmina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:864202

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository



Sveučilište Sjever

Diplomski rad br. 045/OMIL/2020

Optimizacija upravljanja voznim parkom na primjeru Mobilisis sustava za upravljanje, optimizaciju, nadzor i administraciju voznog parka

Jasmina Hrženjak, 0649/336D

Koprivnica, srpnja 2020. godine

Sveučilište Sjever

Održiva mobilnost i logistika

Diplomski rad br. 045/OMIL/2020

Optimizacija upravljanja voznim parkom na primjeru Mobilisis sustava za upravljanje, optimizaciju, nadzor i administraciju voznog parka

Student

Jasmina Hrženjak, 0649/336D

Mentor

Doc. dr. sc. Miroslav Drljača

Koprivnica, srpnja 2020. godine

Predgovor

Prije početka pisanja i razrade teme ovog diplomskog rada želim se zahvaliti poštovanom profesoru doc. dr. sc. Miroslavu Drljači na mentorstvu, te na izrazitoj susretljivosti i danim uputama za pisanje diplomskog rada. Također, želim zahvaliti na izuzetnim predavanjima, te na znanju koje mi je prenešeno tijekom predavanja, jer će mi ta znanja uvelike pomoći kod pisanja diplomskog rada, ali i u izgradnji vlastite karijere u području logistike.

Zahvaljujem se i tvrtki Mobilisis d.o.o. na pomoći kod prikupljanja potrebnih podataka za pisanje ovog diplomskog rada.

Zahvaljujem se svojim kolegicama i kolegama uz koje je moje studiranje bilo lakše i zabavnije.

Zahvaljujem se cijeloj svojoj obitelji, a posebno svojim roditeljima koji su mi tokom čitavog školovanja bili najveća podrška.

Sažetak

Upravljanje voznim parkom područje je u kojem je moguće ostvariti velike uštede prijevoznih troškova, a to se ostvaruje optimalnim iskorištenjem prijevoznih kapaciteta. Čimbenici koji utječu na upravljnje voznim parkom su: potražnja za prijevoznim uslugama, upravljanje radom vozila, upravljanje radnim vremenima mobilnih radnika, te kvalitetno održavanje voznog parka.

Razvoj tehnologije omogućio je razvoj različitih sustava za praćenje voznog parka. Jedan od takvih sustava razvila je i tvrtka Mobilisis d.o.o. Mobilisis Fleet je jedinstvena platforma koja je namijenjena za daljinsku kontrolu, nadzor, praćenje vozila, kontrolu pristupa, te nadzor objekata. Mobilisis platforma ne zahtijeva nikakav softver, karte ili posebnu konfiguraciju. Pozicija svih vozila može se vidjeti bilo kada, s bilo kojeg računala ili mobitela spojenog na Internet. Uz pomoć različitih modula korisnik dobiva uvid u stanje svoje flote, optimizira rad, prima obavijesti o stanju flote i alarme o ključnim pokazateljima.

Ključne riječi: vozni park, upravljanje voznim parkom, optimizacija, radna učinkovitost, GIS, GPS, Mobilisis d.o.o., Mobilisis Fleet management

Summary

Fleet management is an area in which is possible to save on transportation costs through optimal use of transport capacity. Factors that are influencing on fleet management are: demand for transport services, vehicle operation management, time management for mobile workers, and fleet vehicle maintenance management.

The development of technology has enabled the development of various fleet monitoring systems. One of those systems was developed by Mobilisis d.o.o. Mobilisis Fleet is a unique platform that is designed for remote control, surveillance, vehicle tracking, access control, and facility monitoring. The Mobilisis platform does not require any software, maps or special configuration. The position of all vehicles can be seen at any time, from any computer or mobile phone that is connected to the Internet. With the help of various modules, the user gets an insight into the state of his fleet, optimizes work, receives notifications about the state of the fleet and alarms on key indicators.

Keywords: fleet management, optimization, work efficiency, GIS, GPS, Mobilisis d.o.o., Mobilisis Fleet management.

Popis korištenih skraćenica

GPS – Global Positioning System (Globalni pozicijski sustav)

SIM – Subscriber Identity Module (Modul za identifikaciju pretplatnika)

GPRS – General Packet Radio Service (Opći paketni radio servis)

DSRC – Dedicated Short Range Communications (Namjenske komunikacije kratkog dometa)

GIS – Geografski informacijski sustav

IOT – Internet of Things (Internet stvari)

IIOT – Industry Internet of Things (Industija Internet stvari)

WLAN – Wireless Local Area Network (Bežična lokalna mreža)

LAN – Local Area Network (Lokalna mreža)

UWB – Ultra-wideband (Ultraširoki frekvencijski pojas)

LED – Light Emitting Diode (Dioda koja emitira svjetlo)

RFID – Radio-frequency identification (Identifikacija radio frekvencije)

GSM – Global System for Mobile Communications (Globalni sustav za mobilne komunikacije)

LCD – Liquid Crystal Display (Zaslon s tekućim kristalima)

IT – informatička tehnologija

ERP – Enterprise Resource Planning (Planiranje resursa u poduzeću)

SAP - Systems, Applications and Products (Sustavi, aplikacije i proizvodi)

ATB - Automated Ticket and Boarding Pass (Automatizirana karta i ulaznica)

API - Application Programming Interface (Aplikacijsko programsko sučelje)

EKO - ekološki

SMS - Short Message Service (Usluga kratkih poruka)

DDD – Download Digital Data (Preuzimanje digitalnih podataka)

Sadržaj

1. UVOD 1
1.1. Predmet 1
1.2. Svrha i cilj istraživanja 1
1.3. Znanstvene metode 2
1.4. Hipoteza 2
1.5. Kompozicija rada 2
2. POJAM VOZNOG PARKA 4
2.1. Pojam voznog parka 4
2.2. Vrste i podjela voznog parka 5
3. UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM 8
3.1. Korisnici sustava za upravljanje voznim parkom 9
3.2. Funkcioniranje sustava za upravljanje voznim parkom 10
3.3. Čimbenici koji utječu na upravljanje voznim parkom 11
3.3.1. Potražnja za prijevoznim uslugama 12
3.3.2. Upravljanje radom vozila 13
3.3.3. Radno vrijeme mobilnih radnika 14
4. ODRŽAVANJE I POUZDANOST VOZNOG PARKA 20
4.1. Održavanje voznog parka 20
4.2. Pouzdanost voznog parka 21
5. POKAZATELJI RADNE UČINKOVITOSTI VOZNOG PARKA 23
5.1. Pokazatelji vremenske učinkovitosti prijevoznih sredstava 23
5.2. Pokazatelji iskorištenja prijeđenog puta 24
5.3. Pokazatelji iskorištenja kapaciteta prijevoznog sredstva 25
5.4. Pokazatelji brzine kretanja prijevoznih sredstava 26
6. GIS I GPS U FUNKCIJI UPRAVLJANJA VOZNIM PARKOM 27
6.1. GIS (Geografic Information System) 27

6.2. GPS (Global Position System) 29
7. PROFIL, PROIZVODI I USLUGE TVRTKE MOBILISIS D.O.O. 31
7.1. Opis tvrtke Mobilisis d.o.o. 31
7.2. Misija i vizija 32
7.3. Mobilisis proizvodi 32
7.4. Proizvodi partnera 35
7.5. Cloud platforme 37
7.5.1. Fleet platforma 38
7.5.2. Parking platforma 38
7.5.3. Parking mobilna aplikacija 39
8. MOBILISIS FLEET PLATFORMA 41
8.1. Karakteristike Mobilisis Sustava 44
8.2. Usluge Sustava 46
8.3. Prednosti Sustava 51
9. IMPLEMENTACIJA MOBILISIS SUSTAVA 53
9.1. Primjeri implementacije Mobilisis sustava 54
10. ZAKLJUČAK 57
11. LITERATURA 59
Popis slika 61

1. UVOD

U današnje vrijeme teško je biti i ostati konkurentan na tržištu, stoga je bitno eliminirati sve nepotrebne troškove u poslovanju kako bi se korisniku mogla ponuditi najbolja cijena i kvaliteta proizvoda ili usluge koju određeno poduzeće proizvodi. Svaka tvrtka koja ima svoj vozni park, a osobito prijevozničke tvrtke kojima je osnovna djelatnost pružanje prijevoznih usluga, ima interes smanjiti troškove vezane uz vozni park.

Postoje mnoga rješenja za optimizaciju upravljanja voznim parkom, a jedno od takvih je Sustav za upravljanje voznim parkom tvrtke Mobilisis d.o.o. Jedinstvena karakteristika Mobilisis sustava jest u tome da ne zahtijeva nikakav softver, karte ili posebnu konfiguraciju. Uz pomoć različitih modula korisnik dobiva uvid u stanje svoje flote, neovisno o tome radi li se o floti male tvrtke ili velike prijevozne tvrtke s nekoliko stotina vozila.

1.1. Predmet

Predmet istraživanja ovog diplomskog rada pod nazivom „Optimizacija upravljanja voznim parkom na primjeru Mobilisis sustava za upravljanje, optimizaciju, nadzor i administraciju voznog parka“ je vozni park, upravljanje voznim parkom, te Mobilisis sustav preciznog i pouzdanog praćenja flote vozila.

1.2. Svrha i cilj istraživanja

Svrha i cilj istraživanja proizlaze iz prethodno navedenoga predmeta i problema istraživanja, koji se odnosi na istraživanje optimizacije upravljanja voznim parkom, te analizu implementacije Mobilisis sustava za upravljanje voznim parkom.

Kako bi se ostvarili svrha i ciljevi istraživanja, u radu se daju odgovori na sljedeća pitanja:

1. Što je upravljanje voznim parkom?

2. Koji čimbenici utječu na upravljanje voznim parkom?

3. Koji su pokazatelji radne učinkovitosti voznog parka?

4. Koja je funkcija GIS-a i GPS- a u upravljanju voznim parkom?

5. Kako funkcionira, te koje su prednosti Moblilisis sustava za upravljanje voznim parkom?

1.3. Znanstvene metode

U ovom radu korištena je dostupna literatura o navedenom predmetu istraživanja. Prilikom pisanja nastojalo se što objektivnije iznijeti sve činjenice i informacije do kojih se došlo pri izradi ovog rada vodeći pri tome računa o njihovoj točnosti, pouzdanosti i ažurnosti.

U izradi ovog diplomskog rada primjenjene su sljedeće znanstvene metode: metoda analize i sinteze, metoda indukcije i dedukcije, metoda deskripcije, te komparativna metoda.

1.4. Hipoteza

Osnovna hipoteza ovog istraživanja je da je upravljanje voznim parkom područje u kojem postoje velike mogućnosti smanjenja troškova u poslovanju, te je za to potrebno kontinuirano praćenje i analiziranje procesa. Jedino takvim pristupom moguće je upravljati voznim parkom na optimalan način, a to znači ostvarenje maksimalnog učinka uz minimalan utrošak resursa.

1.5. Kompozicija rada

Polazeći od temeljnog problema istraživanja i definiranog cilja, rad je sistematiziran u jedanaest međusobno povezanih tematskih cjelina, koje su posložene prema važnosti i logičkom redoslijedu.

Prvo poglavlje je UVOD u kojem je sadržan problem i predmet istraživanja, svrha i ciljevi istraživanja, obrazložena je struktura rada, iznesena je hipoteza te su navedene znanstvene metode primjenjene prilikom izrade ovog rada.

U drugom poglavlju pod naziovom POJAM VOZNOG PARKA objašnjen je pojam voznog parka i pojela voznog parka, dok je u poglavlju UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM objašnjen pojam upravljanja voznim parkom, te čimbenici koji utječu na upravljanje voznim parkom.

U četvrtom poglavlju pod nazivom ODRŽAVANJE I POUZDANOST VOZNOG PARKA objašnjeno je zašto je bitno kvalitetno održavanje voznog parka, te što je i kako se izračunava pouzdanost voznog parka.

U poglavlju POKAZATELJI RADNE UČINKOVITOSTI VOZNOG PARKA razrađeni su pokazatelji radne učinkovitosti voznog parka, dok je u šestom poglavlju objašnjeno koja je funkcija GIS-a i GPS-a u upravljanju voznim parkom.

U poglavlju PROFIL, PROIZVODI I USLUGE TVRTKE MOBILISIS D.O.O opisana je tvrtka Mobilisis d.o.o.

U osmom poglavlju pod naslovom MOBILISIS FLEET MANAGEMENT ZA TERETNA VOZILA opisan je sustav za upravljanje voznim parkom, dok su u devetom poglavlju izneseni konkretni primjeri tvrtki u koje je implementiran Mobilisis sustav za upravljanje voznim parkom.

U ZAKLJUČKU je dana sinteza svih bitnih zapažanja, spoznaja, činjenica i rezultata do kojih se došlo prilikom izrade ovog rada, a u svrhu dokazivanja osnovne hipoteze rada.

U posljednjem poglavlju je navedena sva literatura koja je bila korištena za izradu ovog diplomskog rada.

2. POJAM VOZNOG PARKA

Proizvodne procese ne bi bilo moguće ostvariti bez prometa, odnosno bez prijevoza ljudi, robe, energije te informacija s jednog mjesta na drugo. Za odvijanje prometa potrebni su:

- infrastruktura (ceste, željeznička pruga, aerodromi, luke...),
- prijevozna sredstva (cestovna vozila, željeznička vozila, zrakoplovi, brodovi...),
- tehnologija i
- komunikacija.

Promet se dijeli na kopneni, vodeni i zračni promet. U kopneni promet pripadaju cestovni i željeznički promet, a u vodni spadaju riječni, jezerski i pomorski promet. Poseban je vid prometa zračni promet. Postoje još cjevovodni, poštanski i telekomunikacijski promet.

Predmet ovog diplomskog rada usmjeren je na cestovni promet, te će se u daljnjem tekstu govoriti o prijevoznim sredstvima u cestovnom prometu.

Za odvijanje cestovnog prometa potrebne su prometnice, tehnički uređaji, oprema i objekti, pravila, odnosno zakoni, prijevozna sredstva te kao najbitniji čimbenik – čovjek. Nastavak diplomskog rada temelji se upravo na prijevoznim sredstvima koja su neizostavan dio naše svakodnevice.

2.1. Pojam voznog parka

Pod pojmom „vozni park“ podrazumijeva se skup svih prijevoznih sredstava određenog poslovnog subjekta (automobili, autobusi, teretna motorna vozila, tegljači, prikolice, poluprikolice). [1]

Vozni park sastoji se od motornih vozila i priključnih vozila s određenim tehničko-eksploatacijskim karakteristikama. Pod tehničko-eksploatacijskim karakteristikama podrazumijevaju se:

- dimenzije vozila – dužina, širina, visina,
- razmak osovina,
- dinamička svojstva vozila,
- masa praznog vozila,
- korisna nosivost vozila,
- zapremnina teretnog prostora,
- ekonomičnost,

- sposobnost manevriranja vozila,
- pogodnost za tehničko održavanje.

Knjigovodstveni vozni park je skup svih vozila koja se vode u inventaru, odnosno knjigovodstvu osnovnih sredstava prijevozne organizacije.

2.2. Vrste i podjela voznog parka

Vozni park može biti formiran po organizacijskim i teritorijalnim potrebama. Organizacijski vozni park moguće je formirati za djelatnosti javnog prijevoza ili za djelatnosti prijevoza za vlastite potrebe.[1] Tu se razlikuju i vozni parkovi sa djelovanjem na fiksnim rutama te vozni parkovi na promjenjivim rutama, a to ovisi o potražnji.

Razlika između organizacijskog i teritorijalnog voznog parka je jedino u tome što teritorijalni vozni park ima ograničeno područje na kojem djeluje. Pa se prema tome teritorijalni vozni parkovi djele na vozne parkove s lokalnim, regionalnim, te međunarodnim prostorom djelovanja.

S obzirom na veličinu, odnosno broj prijevoznih jedinica voznog parka razlikujemo:

- mali vozni park – do 20 vozila,
- srednji – 20 – 99 vozila,
- veliki – 100 – 499 vozila,
- veoma veliki vozni park – preko 500 vozila. [2]



Slika 2.2.1: Primjer velikog voznog parka - tvrtka RALU logistika d.o.o.

Izvor: http://www.ralulogistics.com/

Slika prikazuje vozni park tvrtke RALU logistika d.o.o. koja se svrstava u tvrtke koja ima veliki vozni park. Tvrtka broji nešto više od 200 vozila u vlastitom voznom parku pa se, prema tome, njihov vozni park svrstava u kategoriju velikog voznog parka.

Vozni parkovi se prema marki i tipu vozila djele na homogene i heterogene. Homogeni vozni park je vozni park koji je sastavljen od vozila koja su iste marke i tipa, odnosno istih tehničko- eksploatacijskih karakteristika.



Slika 2.2.2: Primjer homogenog voznog parka

Izvor: https://www.ricardo.hr/index.php?lang=hr

Prednosti homogenog voznog parka su lakše i racionalnije tehničko održavanje vozila. Međutim, zbog potreba za različitim karakteristikama vozila unutar organizacije u praksi se rijetko pojavljuje vozni park homogene strukture. Vozni park je najčešće heterogene strukture, odnosno sastavljen je od vozila različitih marki i tipova što znači da vozila imaju različite tehničko-eksploatacijske karakteristike.



Slika 2.2.3: Primjer heterogenog voznog parka

Izvor: http://www.steftrans.com/o-nama/#vozni-park

U heterogenom voznom parku knjigovodstveni vozni park je skup grupa vozila razvrstanih po markama i tipovima vozila u voznom parku, što se formulom prikazuje na sljedeći način:

$$A_i = A_{i1} + A_{i2} + \ldots + A_{in} = \sum_{1}^{n} A_{ii}$$

gdje su:

$A_{i1}, A_{i2}, \ldots A_{in}$ – podskupovi broja knjigovodstvenih vozila po markama i tipovima vozila u voznom parku.

n – broj grupa vozila u knjigovodstvenom voznom parku. [1]

Prema tehničkom stanju vozila se djele na tehnički ispravna i tehnički neispravna vozila. Takva podjela vozila može se i dalje raščlanjivati. Primjerice, tehnički neispravna vozila mogu se podjeliti na vozila koja se nalaze na popravku i na vozila koja čekaju popravak.

3. UPRAVLJANJE VOZNIM PARKOM

Upravljanje voznim parkom ili Fleet Management složen je proces koji su gotovo sve veće tvrtke uvele u svoje poslovanje kako bi što jednostavnije kontrolirale svoj vozni park.

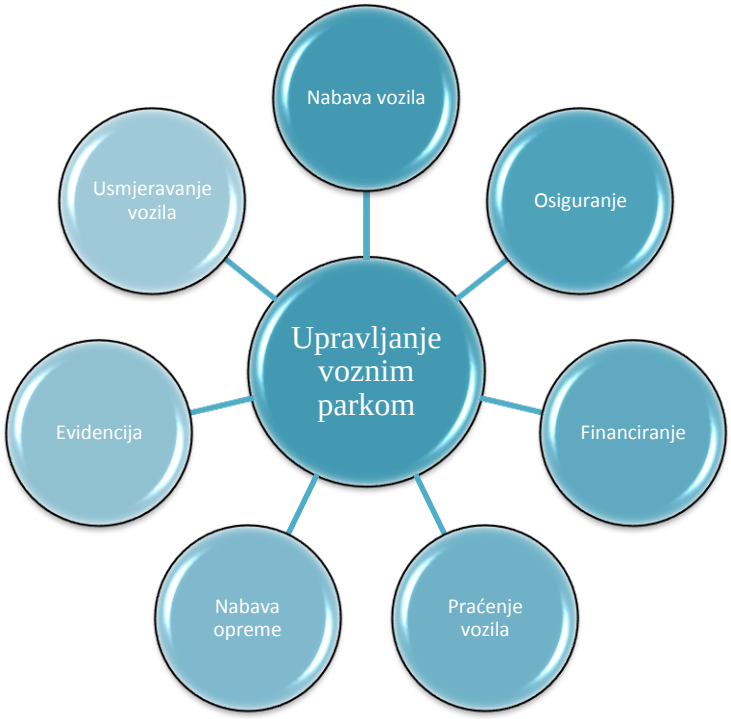
Fleet management se može podijeliti u nekoliko segmenata, a najvažniji je briga o vozilima i vozačima. Također označava i upravljanje flotom vozila kako bi se u svakom trenutku znala lokacija, trenutačna brzina i mnogo drugih informacija o vozilu.

Prednosti koje sustav upravljanja voznim parkom omogućuje su:

- nadzor vozila u svakom trenutku,
- povećanje iskorištenosti voznog parka,
- smanjenje komunikacijskih troškova,
- optimiziranje pogonskih troškova,
- kontroliranje vozača.

Poslovi koje obuhvaća upravljanje voznim parkom su:

- organizacija i nadzor održavanja vozila u voznom parku,
- koordinacija i raspored korištenja vozila,
- organizacija obavljanja tehničkih pregleda, registracije i osiguranja vozila,
- sudjelovanje u izradi godišnjih planova nabave i rashoda vezano za vozni park,
- nabavu vezanu za opremanje, održavanje i upravljanje voznim parkom,
- vođenje evidencije korištenja i održavanja vozila,
- evidentiranje štetnih događaja,
- nadzor provođenja zadanih normi i standarda u korištenju i održavanju vozila,
- poslove odjave i rashodovanje vozila,
- izradu svih propisanih izvješća i obrazaca o korištenju vozila kako je propisano internim aktom. [3]



Shema 3.1: Upravljanje voznim parkom

Izvor: obrada autora

Informacijski sustav nadzora i praćenja vozila (GPS) preporučeno je koristiti u upravljanju troškovima, posebno kod tvrtki s većim voznim parkom, u cilju pomoći u slučaju krađe vozila, povećanja sigurnosti vožnje, opravdanosti zahtjeva za prekovremeni rad, otkrivanja neovlaštenog zaustavljanja i skretanja s najkraćeg puta do mjesta odredišta, olakšavanje rada disponenta i voditelja voznog parka, smanjivanje količine papirologije i povećanje točnosti podataka, omogućavanje učinkovitije kontrole.

3.1. Korisnici sustava za upravljanje voznim parkom

Potencijalni korisnici Fleet management informacijskog sustava mogu se podijeliti prema više kriterija.

Prvi kriterij je prema veličini voznog parka potencijalnih korisnika, te se dijele na:

- prijevoznike s malom flotom do 20 vozila,
- prijevoznike sa srednjom flotom od 20 do 99 vozila,
- prijevoznike s velikom flotom od 100 do 499 vozila, i
- prijevoznike s veoma velikom flotom s više od 500 vozila.

Drugi kriterij je prema opsegu aktivnosti, odnosno operativne zone voznog parka, vozila su podijeljena na ona koja obavljaju djelatnost na lokalnoj, državnoj, te regionalnoj razini.

Treći kriterij se odnosi na karakteristične dnevne rute vozila, pa se prema tome razlikuju vozni parkovi s fiksnim rutama i vozni parkovi s promjenjivim rutama.

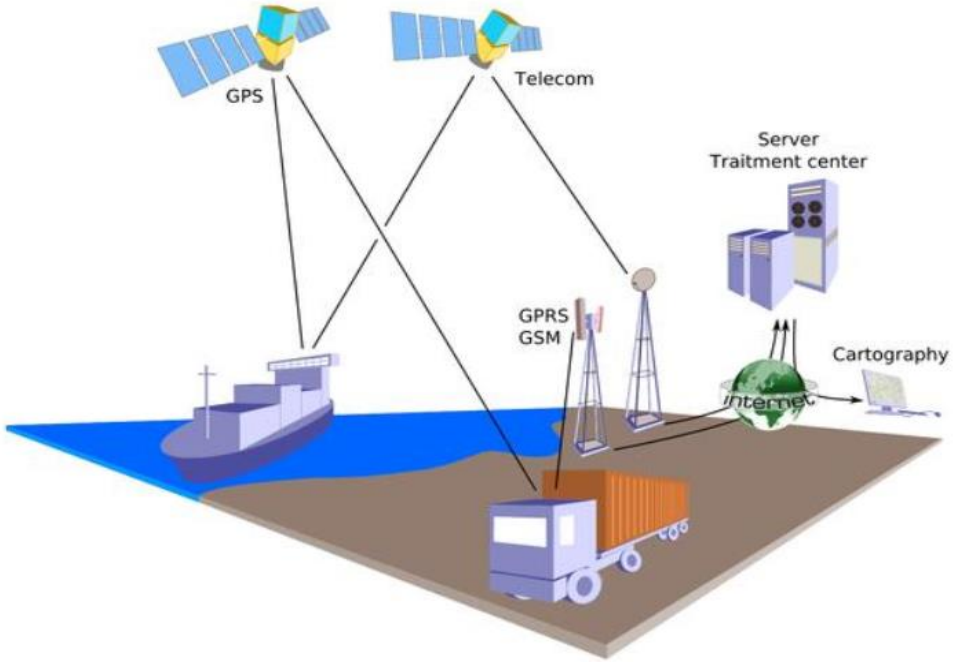
Četvrti kriterij bazira se na vremenskom okviru dostave pošiljaka, pa se prema tome prijevoznici dijele na one sa: višim vremenom kašnjenja, s nižim vremenom kašnjenja i kombinirano prve dvije kategorije. [2]

Prijevozne tvrtke imaju različita obilježja, odnosno karakteristike i potrebe, što rezultira različitim kriterijima i očekivanjima prilikom modeliranja Fleet management sustava.

3.2. Funkcioniranje sustava za upravljanje voznim parkom

Fleet management koristi uređaje za praćenje vozila kako bi se kontroliralo gdje se vozilo nalazi. Hardverska oprema je vrlo jednostavna. U vozilo se ugrađuje uređaj, koji se sastoji od GPS sustava i SIM kartice, koja služi za odašiljanje prikupljenih podataka putem GPRS veze. Ovisno o opremljenosti uređaja, on osim podataka za pozicioniranje i brzinu može odašiljati podatke o potrošnji goriva, stanju rezervoara, prepoznavanju vozača i još mnoge druge informacije. Takvi uređaji obično imaju ugrađenu memoriju za prikupljanje podataka, koji se u slučaju gubitka mobilne mreže ili ulaska u roaming spremaju u memoriju, da bi se pri pojavi mreže ponovno aktiviralo njihovo stanje. Podaci koje je odaslala SIM-kartica putem mobilne mreže dolaze u korisničku aplikaciju za Fleet management. Najčešće je to internet sučelje koje je primjenjivo na svim platformama i prikazuje se pomoću tablica i grafikona, ali to je onaj krajnji proizvod koji korisnik vidi. Podaci prvenstveno dolaze na server davatelja usluge Fleet managementa u kojem se podaci obrađuju. Ono što je s njima moguće ovisi o karakteristikama uređaja, odnosno vrsti podataka koje uređaj ugrađen u vozilo odašilje, a aplikacija ih može obraditi i vizualizirati. [4]

Ovisno o mogućnostima davatelja usluge i željama korisnika te mogućnostima ugrađenog uređaja podaci se odnose na trenutačni položaj vozila, brzinu i smjer, no tu su i dodatne informacije kao na primjer, da li je vozilo upaljeno ili ugašeno i sl. Postoje i dodatni periferni sustavi koji obavljaju identifikaciju vozača pomoću posebnih ključeva, nadzor temperature tovarnog prostora, razinu i potrošnju goriva, stanje akumulatora, spajanje s navigacijskim sustavom. Neki su opremljeni i tipkama za uzbunjivanje, kojima vozač dojavljuje da je u opasnosti dajući sustavu do znanja svoj identitet i trenutačni položaj.



Slika 3.2.1: Funkcioniranje Fleet managementa

Izvor: http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fleet_management&oldid=464439241

Pomoću Fleet managementa mogu se detaljno predviđati troškovi voznog parka i planirati njegova eksploatacija. Prema nekim iskustvima postižu se uštede od 20 do 30 posto. Uštede se postižu smanjenjem troškova goriva, boljom eksploatacijom vozila, dodatnom motivacijom zaposlenika koji upravljaju kontroliranim vozilima.

3.3. Čimbenici koji utječu na upravljanje voznim parkom

U današnjoj poslovnoj okolini i tržištu promjene su stalne. Osnovna svrha i cilj svake tvrtke je profit, a to se ostvaruje svakodnevnom prilagodbom novim uvjetima na tržištu.

Prijevozni procesi postaju sve složeniji, pa je i proces donošenja odluka složeniji. Za donošenje kvalitetnih odluka potrebna je kvalitetna obrada prikupljenih podataka. Najveći problem nastaje u fazi prikupljnja informacija s prijevoznog sredstva kao temeljnog izvora podataka, pogotovo kad se podaci temelje na putnom radnom listu iz kojeg nije moguć detaljan uvid u sve aktivnosti. Pojavom informacijskih sustava taj problem je znatno smanjen.

Kao osnovni čimbenici koji utječu na upravljanje voznim parkom mogu se izdvojiti:

- potražnja za prijevoznim uslugama,
- upravljanje radom vozila i
- radno vrijeme mobilnih radnika. [5]

3.3.1. Potražnja za prijevoznim uslugama

Potražnja za prijevoznim uslugama na određenom području ovisi o razvijenosti svih oblika prijevoza, njihove integriranosti u cjelinu, cijeni po modovima prijevoza, kvaliteti usluge koje se izvršavaju potencijalnim klijentima, itd. Jedno od najvažnijih pitanja za korisnika prijevoznih usluga je izbor optimalnog oblika prijevoza. Svaka vrsta prijevoza ima određene karakteristike koje treba točno definirati i ocjeniti svaki tip prijevoznog sredstva.

Najvažniji kriteriji za ocjenu prijevoznog sredstva su:

- kapacitet,
- oprema,
- pogon,
- brzina,
- ekonomičnost,
- održavanje,
- autonomija,
- sigurnost,
- zagađenje okoliša,
- pouzdanost,
- točnost, redovitost i udobnost,
- specifičnosti. [6]

Takva stručna ocjena prijevoznih sredstava važna je i za analizu postojećeg stanja i za planiranje budućeg razvoja.

Kamionski prijevoz je najčešći način prijevoza različitih vrsta robe i na različite udaljenosti. Cijenovno je negdje između ekstremno visokih cijena brzog prijevoza, kao što je zračni prijevoz, i niskih cijena dugotrajnog prijevoza poput željeznice ili brodskog prijevoza. Ipak, glavna prednost mu je u tome što postoji dobra infrastrukturna povezanost u gotovo svim dijelovima svijeta, omogućavajući prihvat robe i njezinu isporuku na lokacije koje nisu dostupne drugim prijevoznim sredstvima, tzv. princip ″od vrata do vrata″.

Zahvaljujući rasprostranjenosti cestovne mreže, velikom broju kamiona i pouzdanosti cestovnog prijevoza, cestovnim se prijevozom prevozi više od polovice robe u industrijski razvijenim zemljama. U unutrašnjem prijevozu Europske unije cestovni prijevoz sudjeluje s

72.5% dok se željeznicom prevozi samo 17.7% tereta. U SAD-u cestovnim prijevozom se prevozi oko 86% pošiljki namještaja i 75% svih prehrambenih proizvoda. [7]

Prijevozna industrija suočava se s velikim izazovima. Situacija prije pandemije COVID-19, odnosno u normalnim okolnostima poslovanja bila je da je vrtoglav rast njemačke ekonomije uzrokovao da potražnja za kapacitetima u području prijevoznih usluga bude stabilna s tendencijom rasta. Istovremeno, stalni porast potrebe za prijevoznim kapacitetima naglašava problem nedostatka profesionalnih vozača, što znači da dodatnim vozilima nema tko upravljati, pa prijevozni kapaciteti ostaju nepopunjeni i zbog toga produktivnost prijevoznih poduzeća pada. Tako su mnoga prijevozna preduzeća morala zaposliti nestručan vozački kadar, a osrednje educiranom vozačkom kadru uvećati primanja, a da pri tome taj trošak ne mogu nadoknaditi, pa samim tim svode svoje poslovanje na minimum dobiti, što jasno ukazuje da to nije dobar način poslovanja.

Pored navedenih problema s porastom potražnje prijevoznih kapaciteta i padom broja profesionalnih vozača, porast gospodarstva i potražnje za kamionima utječe na preopterećenost europske prometne infrastrukture. Velike gužve, radovi na cesti, česte prometne nesreće otežavaju planiranje vremena prijevoza, termine utovara, istovara, dok s druge strane klijenti imaju striktne i kratke termine utovara i istovara, pa se na taj način prijevoznicima stvaraju problemi u organizaciji i produktivnosti.

Nakon ukidanja pojedinih restrikcija zbog pandemije COVID-19 njemačka industrija ponovo bilježi rast, ali će trebati vremena da se vrati na razinu koja je bila karakteristična za vrijeme prije pandemije, a samim time će se i prijevozna industrija vratiti na prijašnje stanje.

3.3.2. Upravljanje radom vozila

Prilikom organizacije i planiranja prijevoznih procesa bitna činjenica je ima li poduzeće unaprijed ugovorom zajamčene količine robe koju treba prevesti u određenom razdoblju. Na taj se način mogu ponuditi niže cijene prijevoza jer se rizik poslovanja smanjuje.

Kada je riječ o voznom parku kojeg čine teška teretna vozila i o smanjenju troškova, najjeftinije je kad poduzeća u vlasništvu imaju jednak broj tegljača i poluprikolica. Međutim, u praksi tvrtke ponekad imaju na jedan tegljač dvije poluprikolice za prijevoz različitih tereta. Na taj način je omogućeno da tegljač i vozač budu stalno zaposleni, odnosno da voze onu robu za kojom u tom trenutku postoji potražnja. Troškovi održavanja takvog voznog parka su veći, ali je sveukupno isplativije nego da tegljač uopće ne vozi.

Tijekom prijevoznog procesa koriste se različiti modeli organizacije kretanja prijevoznih sredstava, ovisno o naravi robnih tokova i udaljenostima koje treba svladati. Prema tome razlikuju se sljedeći oblici itinerara, odnosno pravaca kretanja prijevoznog sredstva:

- ponavljajući,
- radijalni,
- prstenasti i
- zbirni ili distributivni. [8]

Ponavljajući itinerar je takvo kretanje vozila gdje se pojedine vožnje tijekom prijevoznog procesa ponavljaju istim itinerarom između dviju točaka.

Radijalni itinerar odgovara zbroju nekoliko ponavljajućih itinerara s prijevozom u jednom smjeru koji se spajaju u jednu točku s više mjesta isporuke ili se teret otprema s jednog mjesta na veći broj lokacija.

Prstenastim itinerarom smatra se kretanje prijevoznog sredstva po zatvorenom prstenu sastavljenom od prijevoza s nekoliko točaka utovara i istovara.

Distributivni itinerar razlikuje se od prstenastog po tome što se tijekom vožnje postupno utovaruje ili istovaruje roba.

Odabir rute kojom će se vozilo konkretno kretati između početne i odredišne lokacije, izravno utječe na troškove kao što su potrošnja goriva, guma, trošak cestarine, tunelarine, troškovi trajekta, carinske pristojbe.

Na organizaciju prijevoznih procesa utječe i dopuštena nosivost. Ukupna dopuštena masa za tegljač s poluprikolicom ili kamion prikoličar iznosi 40 tona, što znači da je moguće prevesti oko 26 tona tereta, pošto masa prazne kompozicije iznosi oko 14 tona. Izuzetak su vozila koja sudjeluju u intermodalnom prijevozu kojima je dozvoljeno 44 tone bruto uz uvjet da tegljač ima 3 osovine. Dodatno ograničenje je i dopušteno osovinsko opterećenje koje mora biti zadovoljeno. Kod klasične kompozicije dvoosovinskog tegljača i troosovinske poluprikolice opterećenje na svaku od osovina poluprikolice iznosi po 8 tona, na zadnju osovinu teglјča 10 tona i prvu osovinu tegljača 6 tona. [9]

3.3.3. Radno vrijeme mobilnih radnika

Na mobilne radnike koji sudjeluju u aktivnostima cestovnog prijevoza - vozače, kao i na samozaposlene vozače vozila čije je najveća dopuštena masa s priključnim vozilom veća od

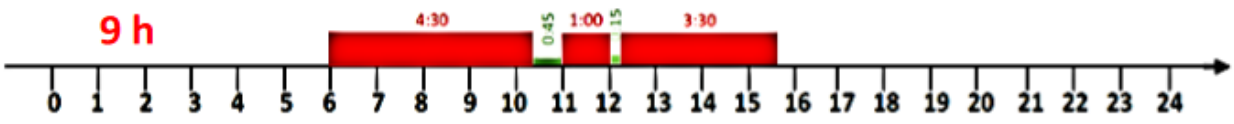
3,5 tona i autobusa konstruiranih ili trajno prilagođenih za prijevoz više od 9 putnika, uključujući vozača, primjenjuju se odredbe Zakona o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu (NN 75/13, 36/15, 46/17; 2017) (u daljnjem tekstu Zakon).

Zakonom se uređuje radno vrijeme i obvezni odmori mobilnih radnika i vozača u cestovnom prijevozu, vremena vožnje, prekidi vožnje, potrebna dokumentacija, način, uvjeti i postupak stjecanja dozvole za radionice, memorijske kartice i uvjeti za njihovo izdavanje, postupci provjere, službene evidencije, nadzor i inspekcija, odgovornost te prekršajne odredbe.

"Mobilni radnik" je svaki radnik koji čini dio prijevoznog osoblja zaposlen u tvrtki koja obavlja cestovni prijevoz putnika ili tereta kao javni prijevoz ili prijevoz za vlastite potrebe, uključujući vježbenike i naučnike glede odredaba koje se odnose na odmore mobilnih radnika. [10]

"Radno vrijeme" je vrijeme od početka do završetka rada, tijekom kojeg se mobilni radnik nalazi na svome radnom mjestu, na raspolaganju poslodavcu te obavlja svoje poslove. U radno vrijeme ubraja se kako vožnja, tako i utovar i istovar, pomoć putnicima pri ulasku i izlasku iz vozila, čišćenje i tehničko održavanje vozila, kao i svi ostali poslovi čija je svrha osiguranje sigurnosti vozila, njegova tereta i putnika ili ispunjavanje zakonskih obveza koje su vezane uz vožnju koja je u tijeku, uključujući nadzor utovara i istovara, kao i administrativnih formalnosti s policijom, carinom, inspekcijskim službama i sl. Radno vrijeme radnika regulira se pomoću tahografskog uređaja koji se koristi za bilježenje aktivnosti vozača u cestovnom prometu. [10]

Vozač, dnevno, u jednoj smijeni smije neprekidno voziti najviše 9 sati (Slika 3.3.3.1), ali dva puta tjedno svoje vrijeme dnevne vožnje smije produljiti do najviše 10 sati (Slike 3.3.3.2 i 3.3.3.3).



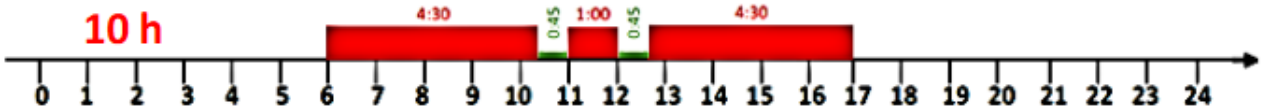
Slika 3.3.3.1: Dnevna vožnja 9 h

Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view



Slika 3.3.3.2: Dnevna vožnja 10 h

Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view

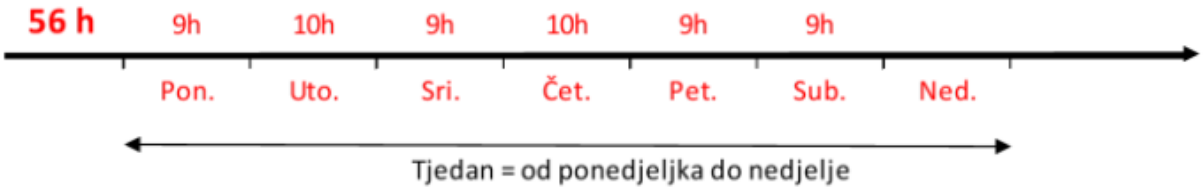


Slika 3.3.3.3: Dnevna vožnja 10 h

Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view

Stanka je propisana na dva načina: nakon 6 sati ukupnog rada i/ili 4 sata i 30 minuta razdoblja vožnje, ovisno od toga što prije nastupi. Nakon ukupnog rada više od 6 sati vozač je obvezan uzeti stanku u trajanju od 30 minuta, odnosno stanku od 45 minuta ako vrijeme ukupnog rada prelazi 9 sati.

″Tjedno vrijeme vožnje" je sveukupno vrijeme vožnje tijekom jednog tjedna, s tim da tjedan označava razdoblje između 00:00 sati u ponedjeljak i 24:00 sata u nedjelju. Tjedno vrijeme vožnje (Slika 3.3.3.4) ne smije biti dulje od 56 sati i ne smije dovesti do toga da se prekoračiti maksimalno tjedno radno vrijeme od 60 sati. [10]



Slika 3.3.3.4: Tjedna vožnja

Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view

U slučaju kontrole vozač mora dokumentirati sve aktivnosti za tekući dan te za prethodnih 28 kalendarskih dana.

Zakon pripisuje da vozila spomenuta u gornjem tekstu moraju imati ugrađeni tahograf. Prema izvedbi postoje dvije vrste tahografa:

- analogni tahograf i
- digitalni tahograf.



Slika 3.3.3.5: Analogni tahograf

Izvor: https://www.digitalni.tahograf.hr

Nova vozila koja se prvi put registriraju u Republici Hrvatskoj nakon 1.1.2009. godine moraju imati ugrađeni digitalni tahograf, dok se u ostalim vozilima mogu koristi postojeći analogni tahografi.

Temeljna ideja digitalnog tahografa je iskorištavanje prednosti digitalne obrade podataka u svrhu jednostavnijeg i bržeg pristupa podacima o vozačevim aktivnostima i njegove bolje zaštite. Osim vođenja evidencije radnog vremena vozača, prijevoznim menadžerima omogućena je bolja kontrola u eksploataciji i upravljanu voznim parkom.



Slika 3.3.3.6: Digitalni tahograf

Izvor: http://www.tahograf.hr/clanak/nova-generacija-digitalnih-tahografa-vdo-dtco-1381-verzija-14/hr-1-71-6.html

Digitalni tahograf u svojoj memoriji pohranjuje:

- podatke o vozaču i poduzeću,
- vremena vožnje, obvezne odmore, razdoblja raspoloživosti i radno vrijeme vozača kao i eventualnog suvozača,
- identifikacijski broj vozila,
- registarsku oznaku vozila,
- podatke o servisu / kalibriranju,
- sigurnosne elemente,
- posebne događaje (npr. manipulacije, prekomjeran broj okretaja),
- pogreške/probleme s karticom vozača / tahografom,
- brzinu,
- prijeđeni put (broj prijeđenih kilometara) i
- kontrolne aktivnosti. [11]

Postoji još i tzv. Smart tahograf (Pametni tahograf). To je digitalni tahograf najnovije generacije koji ima sljedeće dodatne funkcije (u odnosu na svoje prethodnike):

- GPS – pozicioniranje vozila na početku i na kraju radnog vremena vozača (prilikom ubacivanja kartice i izbacivanja kartice) i svaka 3 sata kontinuirane vožnje,
- DSRC – skidanje podataka (beskontaktno na kratkoj udaljenosti) od strane kontrole. Skidaju se podaci o pogreškama koja mogu upućivati na manipulaciju (NE radna vremena vozača),
- novi senzor – Kitas 4 – drugačiji način plombiranja (uključen serijski broj plombe) – onemogućena manipulacija stavljanjem novih senzora i trganjem plombe bez posebne zabilješke, i
- nova generacija kartica vozača, kontrole, radionice i prijevoznika (kartice koje imaju mogućnost memorianja dodatnih podataka koje pametni tahograf pohranjujen na kartici). [12]



Slika 3.3.3.7: Pametni tahograf

Izvor: http://www.tahograf.hr/data/public/Letak%20za%20Pametni%20tahograf.pdf

Cijeli sustav pametnog tahografa namijenjen je za smanjenje mogućnosti manipulacije tahografom. Također, skidanje podataka u vožnji će omogućiti kontroli da ne mora nepotrebno zaustavljati vozila ukoliko se ne radi o određenoj manipulaciji.

Vozači koji upravljaju pretovarenim ili tehnički neispravnim vozilima i pritom ne poštuju odredbe Zakona, znatno su veća opasnost u prometu na cestama od drugih sudionika i u bitnoj mjeri ugrožavaju sigurnost prometa na cestama, pa je stoga upravljanje radnim vremenima mobilnih radnika veoma bitno.

Također, nisu zanemarive ni kazne koje su pripisane u slučaju kršenja Zakona, a koje iznose od 15.000 do 40.000 kuna za pravne osobe. Kazne postoje i za vozače, fizičke osobe – obrtnike, te za odgovorne osobe u pravnoj osobi.

4. ODRŽAVANJE I POUZDANOST VOZNOG PARKA

Suvremeni prijevozni sustav, pa tako i prijevozna sredstva, karakterizira složenost konstrukcije, visok stupanj zastupljenosti tehničkih elemenata, ali i zadovoljavajuća pouzdanost. Zahvaljujući tome omogućen je veliki prijevozni učinak.

Kako bi eksploatacija voznog parka bila što isplativija potrebno je voditi redovitu brigu o održavanju voznog parka.

Tehnička ispravnost vozila ovisi o održavanju voznog parka. Ispravnim i redovitim održavanjem prijevoznih sredstava voznog parka produljuje se vijek trajanja vozila, smanjuju se prometne nesreće koje su često posljedica tehničke neispravnosti vozila, te se izbjegavaju ozljede vozača.

4.1. Održavanje voznog parka

Održavanje voznog parka predstavlja skup aktivnosti koje se poduzimaju kako bi se vozila dovelo u ispravno stanje ili održalo što dulje u ispravnom stanju. Za sva prijevozna sredstva karakteristična je promjena stanja tokom eksploatacije što rezultira pojavom otkaza koji dovode do poremećaja ili potpunog prekida funkcioniranja. Pravilnim i redovitim održavanjem prijevoznih sredstava moguće je spriječiti, odložiti ili u potpunosti otkloniti nastale kvarove.

Ciljevi održavanja su:

- stalna spremnost prijevoznog sredstva,
- pouzdanost prijevoznog sredstva u svim uvjetima korištenja,
- optimalna potrošnja pogonskog goriva i maziva, i
- minimalni izdaci za održavanje. [13]

Vrste održavanja prijevoznih sredstava su:

- preventivno održavanje,
- korektivno održavanje, i
- kombinirano održavanje.

Preventivno održavanje obavlja se prema točno definiranim vremenskim intervalima ili nakon ocjenjivanja stanja vozila.

Korektivno održavanje, odnosno održavanje nakon pojave kvara je u pravilu skuplje od preventivnog održavanja. U nekim slučajevima pojava kvara i lančanih kvarova drugih elemenata mogla se spriječiti redovitim preventivnim održavanjem. Dodatni troškovi nastaju i zato što vozilo nije ispravno u trenutku kad nastupi kvar, a bilo je planirano za izvršavanje prijevoznih procesa.

Kombinirano održavanje može dati najbolje rezultate, jer se temelji na kombinaciji pozitivnih segmenata preventivnog i korektivnog održavanja.

4.2. Pouzdanost voznog parka

Pouzdanost je vjerojatnost da će sustav raditi na predviđeni način u određenom vremenu i u predviđenim radnim uvjetima, uz minimalne prekide uzrokovane pogreškama u dizajnu ili radu. [14]

Za definiranje pouzdanosti bitna su četiri elementa:

- nivo povjerenja – vjerojatnost da je neki parametar u granicama dozvoljenih odstupanja,
- zahtijevana funkcija, funkcija namjene – uključuje vrijeme rada i definiciju otkaza,
- zadani uvjeti – mehanički, električki, termički, i sl. uvjeti koji rezultiraju vibracijama, udarima, vlagom, temperaturom..., i
- zadano vrijeme trajanja – vremenski period za koji se želi obaviti zahtijevani rad.

Pouzdanost ne ovisi samo o gore navedenim elementima nego i o postupanjima zaposlenih prema vozilima, održavanjima te uvjetima u kojima vozila rade.

Pouzdanost je nemoguće odrediti unaprijed, ali se može predvidjeti. Ukoliko se radi o N broju vozila, nakon određenom vremena broj vozila će biti n_1 (vozila koja nisu otkazala) i n_2 (vozila koja su otkazala). Pouzdanost voznog parka se određuje formulom:

$$P(t) = \frac{n_1(t)}{t}$$

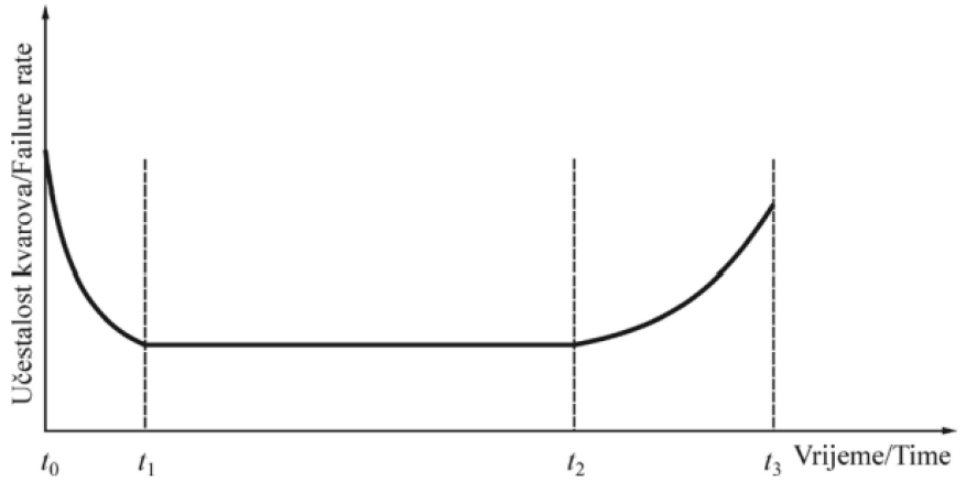
gdje je:

P(t) – pouzdanost voznog parka,

t – određeno vrijeme. [8]

Životni vijek prijevoznog sredstva, s obzirom na kvarove i zastoje, sastoji se od tri intervala, a to su:

- interval uhodavanja (t_0, t_1),
- interval normalne uporabe (t_1,t_2), i
- interval dotrajalosti (t_2,t_3). [15]



Slika 4.2.1: Krivulja vijeka trajanja prijevoznog sredstva

Izvor: Bilić, B.; Jurjević, M.; Barle, J.; Procjena pouzdanosti tehničkog sustava primjenom Markovljevih modela, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 2010.

U intervalu uhodavanja pojavljuju se slučajni kvarovi najčešće uzrokovani pogreškama u proizvodnji i materijalu kod puštanja novog tipa vozila u promet.

U intervalu normalne uporabe početne pogreške su uklonjene, a vjerojatnost učestalosti kvarova je niska i konstantna.

U intervalu dotrajalosti uočava se brzi porast učestalosti kvarova, koji su uzrokovani otkazivanjem komponenti zbog istrošenosti, starenja i zamora materijala.

5. POKAZATELJI RADNE UČINKOVITOSTI VOZNOG PARKA

Tijekom angažiranosti prijevoznog sredstva ostvaruje se određeni prijevozni učinak. Taj učinak ovisi o više čimbenika. Jednu skupinu čine objektivni čimbenici, a uvjetovani su tehničkim značajkama vozila i stanjem infrastrukture, dok drugu skupinu čine tzv. subjektivni čimbenici koji su rezultat organizacije rada.

Tehničko-eksploatacijski pokazatelji mogu se podijeliti na:

- pokazatelje vremenske učinkovitosti prijevoznih sredstava,
- pokazatelje iskorištenja prijeđenog puta,
- pokazatelje iskorištenja kapaciteta prijevoznog sredstva, i
- pokazatelje brzine kretanja prijevoznih sredstava. [1]

Analiziranje i ocjenjivanje radne učinkovitosti vozila i voznog parka radi se zbog otkrivanja eventualnih slabosti u prijevoznom procesu, te otklanjanja i optimizacije istih.

5.1. Pokazatelji vremenske učinkovitosti prijevoznih sredstava

U okviru maksimalnog broja kalendarskih dana u određenom vremenskom razdoblju, svaka jedinica voznog parka može biti u tehnički ispravnom stanju (spremna za korištenje) i u tehnički neispravnom stanju, odnosno nesposobna za korištenje, pri čemu bi se trebalo težiti da broj dana u tehnički neispravnom stanju bude jednak nuli.

Kada je jedinica voznog parka u tehnički ispravnom stanju, ona može biti u radu i izvan rada, ali bi se trebalo težiti da broj dana izvan rada tehnički ispravnog vozila bude jednak nuli, odnosno da bude što manji.

Kada se govori o pokazateljima vremenske učinkovitosti vozila, bitan pojam je auto-dan. Auto-dan je jedan kalendarski dan svake jedinice voznog parka. Ukupan broj auto-dana cijelog voznog parka jednak je zbroju auto-dana svake jedinice voznog parka, odnosno:

$$Dk = \sum_1^n Dk,$$

gdje su:

Dk – ukupan broj kalendarskih dana,

n – broj jedinica voznog parka.[16]

U pokazatelje vremenske učinkovitosti voznog parka još spadaju i:

- koeficijent tehničke ispravnosti prijevoznih sredstava – broj dana u tehnički ispravnom stanju u odnosu na ukupan broj kalendarskih dana,.
- koeficijent iskorištenja voznog parka – broj dana u radu u odnosu na ukupan broj kalendarskih dana rada, i
- koeficijent iskorištenosti dnevnog radnog vremena – količnik vremena provedenog u vožnji (plus vrijeme nužnog stajanja) i dnevnog radnog vremena jedinice voznog parka. [1]

5.2. Pokazatelji iskorištenja prijeđenog puta

Prijeđeni put za jedinicu voznog parka je put koji jedinica voznog parka prijeđe u određenom vremenskom periodu. Sastoji se od:

- produktivnog prijeđenog puta – radni dio ukupno prijeđenog puta, vozilo prevozi teret ili putnike,
- neproduktivnog prijeđenog puta – put od mjesta istovara prema mjestu utovara , vozilo nema tereta ni putnike, i
- tehnički prijeđen put – put prijeđen zbog tehničkih razloga kao što su: kvar na vozilu, servis vozila, točenje goriva i sl. [16]

Ukupan prijeđeni put jednak je zbroju produktivnog, neproduktivnog i tehnički prijeđenog puta.

Na temelju ukupnog prijeđenog puta svih jedinica voznog parka u godini dana računa se prosječna godišnja kilometraža po jedinici voznog parka.

$$GKp = \frac{\sum_1^n VPk}{\overline{VP}},$$

gdje su:

GKp – prosječna godišnja kilometraža voznog parka,

$\sum_1^n VPk$ – ukupna godišnja kilometraža voznog parka,

$\overline{VP}$ – prosječan broj jedinica voznog parka tijekom godine. [16]

Stupanj iskorištenosti ukupnog prijeđenog puta vozila određen je koeficijentom iskorištenosti prijeđenog puta koji je jednak količniku produktivnog i ukupnog prijeđenog puta.

Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta za jedinicu voznog parka izražava se izrazom:

$$KiP_j = \frac{PPP}{PP},$$

gdje su:

PPP – produktivan prijeđeni put jedinice voznog parka,

PP – ukupan prijeđeni put jedinice voznog parka.

Koeficijent iskorištenja prijeđenog puta za vozni parka izražava se izrazom:

$$KiP_u = \frac{\sum_1^n KiP_j}{UVP},$$

gdje su:

KiP_j – koeficijent iskorištenosti prijeđenog puta za jedinicu voznog parka,

UVP – ukupan broj jedinica voznog parka. [16]

U pokazatelje iskorištenja prijeđenog put spadaju još:

- prosječna dužina produktivnog prijeđenog puta – količnik zbroja produktivnog prijeđenog puta svih jedinica voznog parka i svih produktivnih vožnji u godini, i
- prosječni prijeđeni put u danu – količnik ukupnog prijeđenog puta jedinice voznog parka i broja dana rada u razdoblju. [16]

Na broj kilometara prijeđenih u danu utiče srednja duljina vožnje sa teretom, dnevno radno vrijeme vozila, vrijeme trajanja utovarnih i istovarnih radnji, uvjeti na cesti, te vremenski uvjeti.

5.3. Pokazatelji iskorištenja kapaciteta prijevoznog sredstva

Prema iskorištenosti nazivne nosivosti, optimalan je onaj prijevozni proces u kojemu je postignuta puna iskorištenost nazivne nosivosti. Međutim, u praksi je češće prijevozno sredstvo potkapacitirano, prekapacitirano ili uopće nije opterećeno. Ako prijevozno sredstvo nije opterećeno, tada ostvaruje samo djelomične učinke.

Pokazatelj iskorištenja kapaciteta prijevoznog sredstva, odnosno korisne nosivosti vozila rezultat je dijeljenja stvarne i moguće (nazivne) nosivosti. Pokazatelj iskorištenja kapaciteta prijevoznog sredstva izražava se izrazom:

$$Pi = \frac{Qpt}{Kn},$$

gdje su:

Pi – pokazatelj iskorištenja kapaciteta vozila,

Qpt – količina prevezenog tereta u jednoj vožnji s teretom,

Kn – korisna nosivost prijevoznog sredstva.[16]

Fizički atributi, težina i volumen tereta bitno utječu na iskorištenje kapaciteta prijevoznog sredstva. Volumen tereta se prilikom analiziranja prometne učinkovitosti ne analizira. Međutim, lakši teret velikog volumena brže ispuni tovarni prostor prije nego što je korisna nosivost dosegla maksimum. Vozilo koje prevozi takav teret bit će prikazano kao manje produktivno u usporedbi s onim vozilom koje prevozi manji volumen, ali teži teret na istoj udaljenosti, te će imati manju iskorištenost kapaciteta. Prema tome, bitno je u obzir uzeti i volumen tereta koji se prevozi.

5.4. Pokazatelji brzine kretanja prijevoznih sredstava

Brzine koje se koriste kod izračuna brzine prijevoznog sredstva su:

- brzina prometovanja (prijeđeni put/ vrijeme trajanja prijevoza),
- prijevozna brzina (brzina prijevoza od polazišta do odredišta),
- brzina povratne vožnje (srednja brzina povratne vožnje), i
- radna brzina (prijeđeni put/ vrijeme provedeno na putu). [16]

Brzina prometovanja i prijevozna brzina jedan su od najvažnijih pokazatelja radne učinkovitosti voznog parka. Što je brzina kretanja vozila veća, to je i radna učinkovitost veća, a samim time moguće je smanjenje cijene prijevoza.

Povećanje brzine kretanja vozila ovisi o stanju cesta, prometnih ograničenja brzina, tehničke ispravnosti vozila, kvalificiranosti vozača, te primjeni suvremenih metoda organizacije prijevoza.

6. GIS I GPS U FUNKCIJI UPRAVLJANJA VOZNIM PARKOM

Optimizacija upravljanja voznim parkom temelji se na uvođenju informatičkih i telekomunikacijskih sustava u proces upravljanja voznim parkom. Sustavi na kojima se temelji cijeli proces praćenja vozila su GIS i GPS sustavi.

Ovi sustavi imaju mnogo postojećih podataka i različite informacije koje se mogu prikazati pomoću karte. Povezivanje GPS-a i GIS-a stvara se moćni alat koji ima lokacijske i vizualizacijske aspekte koji se mogu staviti na djelotvornu uporabu.

Upravljanje voznim parkom bavi se daljinskim praćenjem i nadzorom vozila za efikasno korištenje resursa, za izgradnju informacijskih sučelja s kojima korisnici i vlasnici vozila mogu pratiti tokove robe i vozila.

GIS i GPS sustavi najvažniji su dio svih modernih sustava za upravljanje voznim parkom, te pružaju podatake za planiranje i optimizaciju troškova u logistici.

6.1. GIS (Geografic Information System)

GIS (geografski informacijski sustav) je računalski podržan sustav za analizu prostornih podataka. To je računalni sustav za integriranje, analiziranje, prikazivanje, spremanje i uređivanje geografskih informacija, a u općenitijem smislu je oruđe koje korisnicima dopušta stvaranje interaktivnih upitnika, uređivanje podataka i analiziranje prostornih podataka.

Jedna od definicija GIS-s je sljedeća: ″Geografski informacijski sustav je sustav za prikupljanje, spremanje, provjeru, integraciju, upravljanje, analiziranje i prikaz podataka koji su prostorno vezani sa Zemljom. U taj sustav obično je uključena baza prostornih podataka i odgovarajući programi.″[17]

GIS predstavlja jedno od najsloženijih i najdinamičnijih područja primjene računala zbog svoje složenosti koja pokriva tehničke i znanstvene discipline kao geodeziju, operacijska istraživanja, ekologiju i drugo.

Prostorni podaci koje obrađuje GIS su informacije povezane s prostornim položajem. On za razliku od tipičnih karata koje samo prikazuju prostorne podatke kao što su ceste, granice zemalja i gradove, povezuje svojstva podataka kao što su statistika stanovništva sa prostornim podacima.

Primjene GIS-a su mnogobrojne, a neke od njih su:

- prijevoz (GIS u ″realnom vremenu″, koriste ga prijevozničke tvrtke ili hitne službe koje moraju uvijek znati gdje im se nalaze vozila),
- zdravstvo (planiranje zdravstvene infrastrukture, kartiranje bolesti, itd.),
- marketing i prodaja (pronalaženje kupaca i novog tržišta),
- upravljanje infrastrukturom (pronalaženje, spremanje i analiza postrojenja i materijala tvrtki koje održavaju infrastrukturu, pomoć pri odnosu s korisnicima, planiranje, predviđanje, otklanjanje kvarova, analize tržišta, itd.),
- okoliš (organizacije koje brinu o okolišu bile su među prvim korisnicima GIS-a. Na najnižem nivou GIS se koristi za informacije o tipu kulture – šuma, pašnjak...)

Komponente GIS-a su:

- korisnici - informatičari, stručnjaci iz različitih stručnih područja, GIS operatori, GIS analitičari, programeri aplikacija,
- podaci – koji mogu biti prostorni i atributni,
- Hardver – strojna oprema, uključujući računala, mreže, uređaje za digitalizaciju podataka, uređaje za vizualizaciju, komunikaciju itd.,
- Softver – programska rješenja, koja pružaju funkcije i alate potrebne za pohranu, analiziranje i prikazivanje geo-podataka,
- postupci (metode) – ugrađene mogućnosti prikupljanja, pohranjivanja, upravljanja, dohvaćanja, analiziranja i prikazivanja podataka. [18]



Slika 6.1.1: Komponente GIS-a

Izvor:Upotreba GIS-a u planiranju poljoprivredne proizvodnje, diplomski rad

GIS je veoma važan dio prometa zato što omogućuje povezivanje aktivnosti koje su prostorno povezane i integrira sve prostorne i druge vrste informacija unutar jednog sustava. GIS spaja računalnu tehnologiju s prostornom analizom i digitalnim prostornim podacima, te na taj način omogućuje donošenje optimalnih odluka.

6.2. GPS (Global Position System)

Navigacija je znanost i vještina vođenja broda, zrakoplova i drugih objekata s jedne na drugu točku na Zemlji vodenim i zračnim putem, te svemirske letjelice kroz svemir. Osnovni zadaci navigacije su određivanje kursa, udaljenosti između dva mjesta i određivanje pozicije objekata.

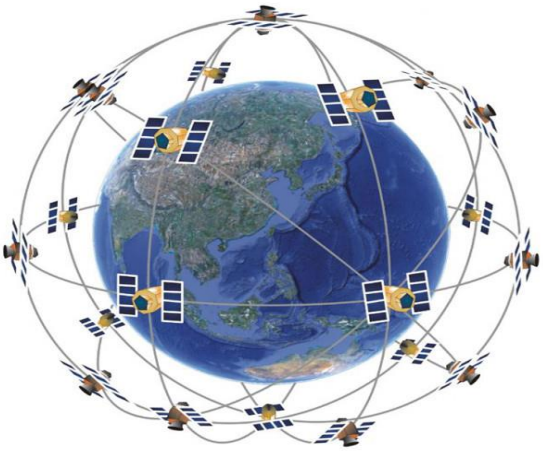
Satelitska navigacija je sustav koji omogućuje malim elektroničkim prijamnicima determinaciju njihove lokacije (longitude, latitude i altitude) s odmakom od samo nekoliko metara koristeći vremenske signale koje duž linije vida transmitira radio sa satelita. Prijamnici računaju precizno vrijeme i poziciju, te se ti podaci mogu koristiti u znanstvenim eksperimentima.

GPS (Globalni položajni sustav) je satelitski navigacijski sustav utemeljen od strane američkog ministarstva obrane te je dizajniran za potrebe američke vojske. Naglim razvojem i pojeftinjenjem GPS prijemnika posljednjih godina dolazi do masovne primjene u svakodnevnom životu.

GPS emitira posebno kodirane satelitske signale koji se procesiraju u GPS prijemnike, te omogućuju precizno određivanje pozicije, brzine i točnost vremena (preciznost rezultata kreće se i do milimetarske razine točnosti).

Sustav za satelitsko navođenje organiziran je kao konfiguracija od 24 satelita (21 aktivni i 3 pasivna), s pripadnom mrežom postaja za praćenje i upravljanje, a sastoji se od tri komponente: svemirski (satelitski), zemaljski (kontrolni), korisnički (prijemnici).

GPS se sastoji od 24 satelita koji su u zemljinoj orbiti na oko 20.000 kilometara, a smještaj na tako visokoj orbiti omogućuje pokrivanje cijele Zemlje te veliku preciznost određivanja položaja GPS prijamnika. Sateliti su praćeni istovremeno iz 5 zemaljskih stanica koje nadgledaju njihov rad. Prijamnik mora uspješno uhvatiti signal s 3 satelita da bi mogao dati informaciju o točnom položaju korisnika. GPS tada mjeri udaljenosti od svakog od tih satelita pomoću mjerenja vremena koj je potrebno radiosignalima da prijeđu tu udaljenost. Takva metoda zove se metoda triangulacije. [19]



Slika 6.2.1: 24 satelita GPS-a u orbiti oko Zemlje

Izvor: https://www.pfri.uniri.hr/knjiznica/NG-dipl.TOP/151-2013.pdf

Sve kompleksniji prometni procesi donose potrebu za informacijskom i telekomunikacijskom pomoći kod upravljanja voznim parkom. Postoji mnoštvo informatičkih sustava na tržištu, međutim svi se temelje na GPS tehnologiji.

7. PROFIL, PROIZVODI I USLUGE TVRTKE MOBILISIS D.O.O.

Tvrtka Mobilisis d.o.o. na tržištu je 15 godina te bilježi neprekidan rast prometa i broja zaposlenih. Od samih početaka, sa samo pet zaposlenih i smještajem u Tehnološkom parku Varaždin, tvrtka je narasla na 70 zaposlenika.

Mobilisis je tvrtka s jedinstvenom platformom koja ujedinjuje različite tehnologije te razvija segment specijalizirane elektroničke opreme sa značajnim udjelom inovacija, projektiranja i razvoja, namijenjene prvenstveno IoT (Internet of Things) tržištu. Mobilisis d.o.o. se na polju inteligentnih uređaja prepoznao još na samom početku poslovanja i na neki način je začetnik IoT-a na ovim prostorima, ali i prvi hrvatski startup. [20]

U svojoj dugoročnoj strategiji snažno se naslanja na Smart City inicijative, a posebice na inteligentne prijevozne sustave.

7.1. Opis tvrtke Mobilisis d.o.o.

Osnovna djelatnost Mobilisisa d.o.o. je Fleet management, ali se tehnologije pametnih gradova odlično uklapaju u ukupni cilj razvoja IoT infrastrukture u tvrtki. U Fleet Management dijelu Mobilisis d.o.o. pokriva najveće prijevozničke tvrtke u Hrvatskoj, ali i druge tvrtke s manjim flotama vozila.

Od 2017. godine. tvrtka Sick je strateški partner Mobilisis-a d.o.o. za razvoj i prodaju IIoT (Industry Internet of things) rješenja diljem svijeta. Tvrtka Sick je u samom vrhu razvojne industrije te vodeći svjetski proizvođač industrijskih senzora i riješenja.



Slika 7.1.1: Sjedište tvrtke Mobilisis d.o.o.

Izvor: https://www.mobilisis.hr/

Iza Mobilisisa d.o.o. su brojne nagrade, suradnje te partnerstva, a brand Mobilisis prepoznatljiv je na domaćem i međunarodnom tržištu te je 100% hrvatski proizvod u potpunosti razvijen unutar tvrtke.

Mobilisis d.o.o. kao najveći poslovni uspjeh ističe inovativnost, upornost, širenje proizvoda i usluga na vanjsko tržište te naravno zadovoljstvo, povjerenje i poštovanje klijenata i partnera.[20]

7.2. Misija i vizija

Misija tvrtke Mobilisis d.o.o. jest voditi brigu o korisnicima, ulagati u zaposlenike, surađivati s društvenom zajednicom, voditi brigu o okolišu te intenzivno i kontinuirano raditi na konkurentnosti i opstojnosti na zahtjevnim tržištima.

Mobilisis d.o.o. vizija je umrežavanje različitih stvari i stvaranje inteligencije koja će multiplicirati efekte pojedinačnog djelovanja uz stalno poboljšanje kvalitete proizvoda i usluga.

7.3. Mobilisis proizvodi

Mobilisis d.o.o. proizvodi modernu, inovativnu informatičku infrastrukturu za upravljanje industrijskim procesima te mobilno prikupljanje i prijenos podataka. Mobilisis proizvodi su napredne hardverske i softverske komponente visokog stupnja integracije koje omogućuju fleksibilnu primjenu u najzahtjevnijim poslovnim procesima te prijenos i obradu svih vrsta informacija u procesima koji su bitni za razmatranje u realnom vremenu.

Neki od Mobilisis proizvoda su:

- **TDC-E (Telematic data collector) –** je profesionalni industrijski IoT Gateway koji povezuje senzore, strojeve i IoT platformu za prikupljanje i obradu lokalnih senzorskih i procesnih podataka. TDC-E gateway uređaj služi za sakupljanje i spremanje podataka sa senzora koristeći različite komunikacijske protokole. Za komunikaciju se koristi WLAN, LAN i GSM komunikacija kojom se podaci prebacuju na Web platforme (Cloud). TDC-E također vrši obradu podataka te u skladu s dobivenim podacima može reagirati u real-time vremenu preko I/O sustava ili slanjem SMS alarma.



Slika 7.3.1: TDC-E uređaj

Izvor: https://www.mobilisis.hr/proizvodi

Uređaj ima integrirani GPS sustav koji se koristi za Fleet menagement, kao i UWB koji se koristi za lokalizaciju u zatvorenim i otvorenim prostorima. Podaci dobiveni pomoću TDC-E se mogu iskoristi za optimizaciju rada te povećanje produktivnosti. [20]

- **NBPS (NarrowBand Parking Sensor) –** je autonomni, bežični kompaktni senzor za praćenje zauzetosti parkirnih mjesta što omogućuje gradovima lakše upravljanje izazovima parkiranja. Senzor učinkovito detektira zauzetost parkiranog mjesta u realnom vremenu, te je vrlo jednostavan za implementaciju. Senzori su instalirani u podlozi svakog parkirnog mjesta i pouzdano otkrivaju prisutnost vozila te šalju informacije u centralni poslužitelj.



Slika 7.3.2: NBPS Parkirni senzor

Izvor: https://www.mobilisis.hr/proizvodi

Informacije o zauzetosti parkirnih mjesta mogu se koristiti za navođenje vozača do slobodnog parkirnog mjesta, za povećanje protočnosti prometa i smanjenje onečišćenja prouzročenog prometom.

- **Trajector –** je sustav detekcije parametara vozila poput brzine, smjera, duljine, otkrivanje gužvi, brojanje vozila u koloni, praćenje duljine prometne gužve, a može se

koristiti i kao brojač vozila. Sustav se može koristiti kao zamjena za detektore brzine poput radarskog sustava te se lako integrira s drugim prometnim sustavima poput semafora ili slično.

- **3DTC brojač prometa –** je senzorski sustav za precizno i pouzdano brojanje i otkrivanje vozila bez obzira na vanjske vremenske ili prometne uvjete. Primjenjuje se u podzemnim i nadzemnim parking garažama, zatvorenim i otvorenim parkirališnim prostorima, detekciji pogrešnog smjera gibanja vozila na prometnicama, brojanju prometa na kružnim tokovima, u tunelima, na mostovima, brojanju vozila na rampama, itd.



Slika 7.3.3: 3DTC brojač prometa

Izvor: https://www.mobilisis.hr/proizvodi

- **Parkirni sustav za električne punionice –** sustav pouzdano detektira popunjenost parkirnih mjesta koja su namijenjena isključivo korisnicima električnih vozila. U kombinaciji s management sustavom električnih punionica, sustav pruža informaciju o dostupnosti električne punionice neovisno da li je ona trenutno u upotrebi ili ne.

- **LED informativni displeji -** omogućuju vizualizaciju raspoloživih parkirnih mjesta, te je namjenjen za vanjsku i unutarnju upotrebu.



Slika 7.3.4: LED informativni displej

Izvor: https://www.mobilisis.hr/proizvodi

Displej omogućuje vizualizaciju raspoloživih parkirnih mjesta za samostalne instalacije za parkiranje. Displej je namijenjen za vanjsku i unutarnju upotrebu, što ukazuje na broj dostupnih parkirnih mjesta po parkiralištu, a što ujedno i olakšava vođenje vozača na raspoloživo parkirno mjesto.

7.4. Proizvodi partnera

Mobilisis d.o.o. s vlastitim proizvodima i proizvodima renomiranih dobavljača nudi kompletna rješenja za nadzor i naplatu parkiranja uključujući rampe, senzore zauzetosti, senzore detekcije ulaska i izlaska, sustave za izdavanje karata i naplatne uređaje.

Neki od proizvoda partnera tvrtke Mobilisis d.o.o. su:

- **Rampa PS platinum - p**arkirališne rampe namijenjene su za kontrolu ulaska-izlaska s parkirališta. Temelj rampe PS Platinum je posebno stabilno, pocinčano čelično kućište. Unatoč robusnom dizajnu, pregrada, uključujući nosač, teži samo 70 kg što olakšava prijevoz i ugradnju.



Slika 7.4.1: Rampa PS platinum

Izvor: https://www.mobilisis.hr/rampa

- **Ulazni i izlazni terminal Platinum –** dio je Bebarmatic game modularnih komponenti za profesionalno upravljanje parkingom.



Slika 7.4.2: Ulazni terminal Platinum

Izvor: https://www.mobilisis.hr/ulazni-terminal

Platinum Modular ima kućište od nehrđajućeg čelika. Terminali mogu biti opremljeni različitim opcijama. Za stalne, VIP i posebne goste može se instalirati RFID čitač.

- **Naplatni aparat Platinum –** koristi se za plaćanje kratkoročnih parkirnih karata, gost karata i dugoročnih parking karata. Karte za crtični kod kreiraju se pomoću toplinske ispisne glave visokih performansi koja omogućuje promjenjiv ispis za informacije o kupcu. Karte se obrade i izdaju za manje od dvije sekunde.



Slika 7.4.3: Naplatni aparat Platinum

Izvor: https://www.mobilisis.hr/naplatni-aparat

- **Parkirni automat ATB –** je platna stanica koja se može koristiti na ulici ili u natkrivenim prostorima. Sveobuhvatni je uređaj i nudi korisniku mnoštvo opcija. Uz konvencionalno plaćanje gotovinom (kovanice i novčanice), može prihvatiti i bezgotovinsko plaćanje raznim platnim karticama. Posebna značajka uređaja za plaćanje i prikaz je mogućnost integriranja uređaja za promjenu novca.



Slika 7.4.4: Parkirni automat ATB

Izvor: https://www.mobilisis.hr/parkirni-aparat-atb

- **Solarna ulična rasvjeta –** omogućuje svjetlost na solarni pogon koja se može instalirati na raznim mjestima. Linija proizvoda za solarnu rasvjetu ATB nudi visokotehnološko, samostalno solarno osvjetljenje za pametne gradove. S visokom efikasnošću, ugrađene solarne ćelije su vrlo učinkovite. Čak i u slučaju oblačnog vremena, malog prinosa ili neizravne sunčeve svjetlosti, solarna rasvjeta stvara željenu količinu energije. [20]

7.5. Cloud platforme

Poslovanje „u oblaku“ (eng. On Cloud) mijenja način na koji se računala koriste u poslovanju jer korišteni resursi i servisi ne moraju nužno biti u vlasništvu krajnjeg korisnika. Cloud predstavlja skup serverske, softverske i mrežne infrastrukture opremljen raznim funkcionalnostima, velikim kapacitetima skladišnog prostora i konstantnom podrškom inženjera kako bi se omogućilo krajnjim korisnicima korištenje servisa bez zastoja i sa bilo koje lokacije.

Neke od prednosti koje poslovanje u oblaku omogućuje tvrtkama je kraće vrijeme plasiranja proizvoda na tržište, podaci dostupni u bilo koje vrijeme, niži troškovi i bolja komunikacija s partnerima i kupcima. U Mobilisisu d.o.o. su razvijene dvije platforme, a to su Fleet platforma i Smart Parking platforma.

7.5.1. Fleet platforma

Mobilisis Fleet je jedinstvena platforma koja ujedinjuje različite tehnologije: pozicioniranje, telemetriju, bežičnu komunikaciju, navigaciju i digitalne mape, obradu poslovnih informacija i organizaciju rada. Fleet platforma razrađena je u osmom poglavlju ovog diplomskog rada.

7.5.2. Parking platforma

Parking platforma ima široku primjenu za upravljanje, kontrolu i nadzor parking sustava. Putem senzorske mreže i upravljačkih kontrolera svi podaci s parking infrastrukture prikupljaju se u cloud sustav gdje se dalje filtriraju te obrađuju za daljnje korisničke potrebe.

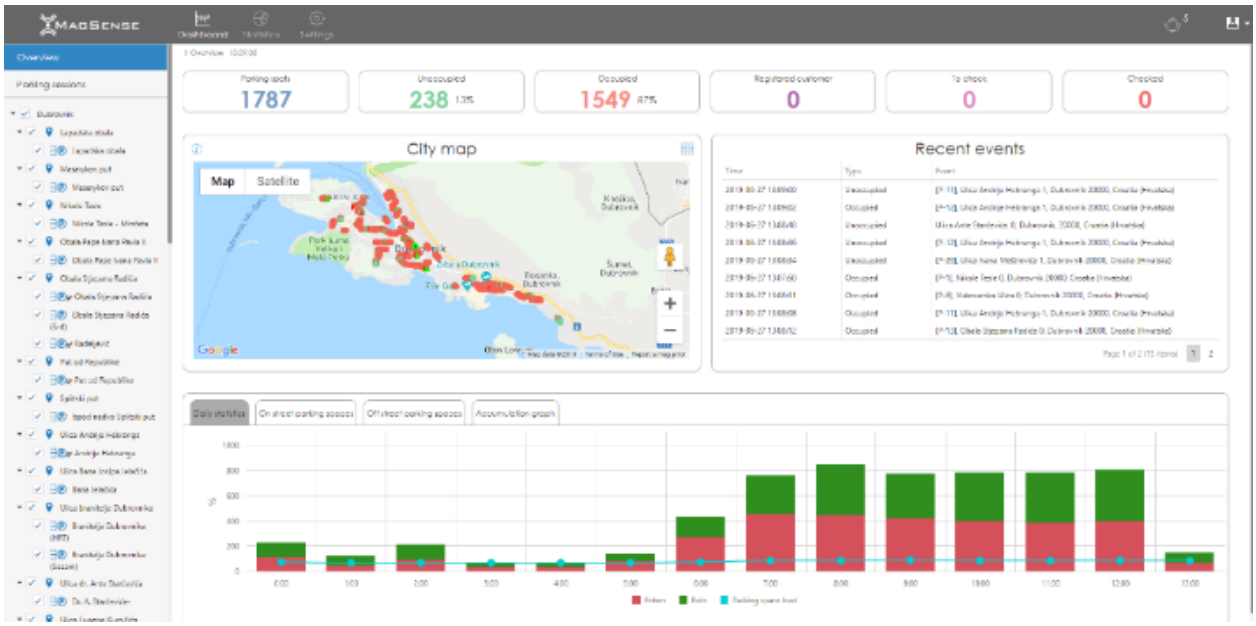
Sustav omogućuje cjelokupni nadzor senzorske mreže, praćenje parkirnih evenata i vremena trajanja parkirnih sesija te daje nužne alate potrebne prilikom ugradnje parking infrastrukture.

Glavne značajke Parking platforme su:

- sustav primjenjiv za instalaciju, konfiguraciju te osnovnu administraciju mreže parkirnih senzora,
- cjelokupni pregled senzorske mreže parkirne infrastrukture,
- vizualizacija kompletnog sustava / parkirnih mjesta / senzora,
- pregled statističkih podataka za svaki senzor / parkirno mjesto / sustav,
- API pruža besprijekornu integraciju sa različitim IT i parking rješenjima. [20]

Prednosti Parking platforme su:

- jednostavna instalacija i administracija cjelokupnog parkirnog sustava,
- podaci o parkiranju mogu se jednostavno integrirati u bilo koji sustav parkiranja (API),
- jednostavna prilagodba specifičnim potrebama korisnika,
- jednostavan pristup s bilo kojeg mjesta na svijetu (s pristupom internetu),
- različite razine pristupa i modula.



Slika 7.5.2.1: Prikaz početne stranice Parking platforme

Izvor: https://www.mobilisis.hr/cloud-platforme

Parking platforma primjenjuje se kod:

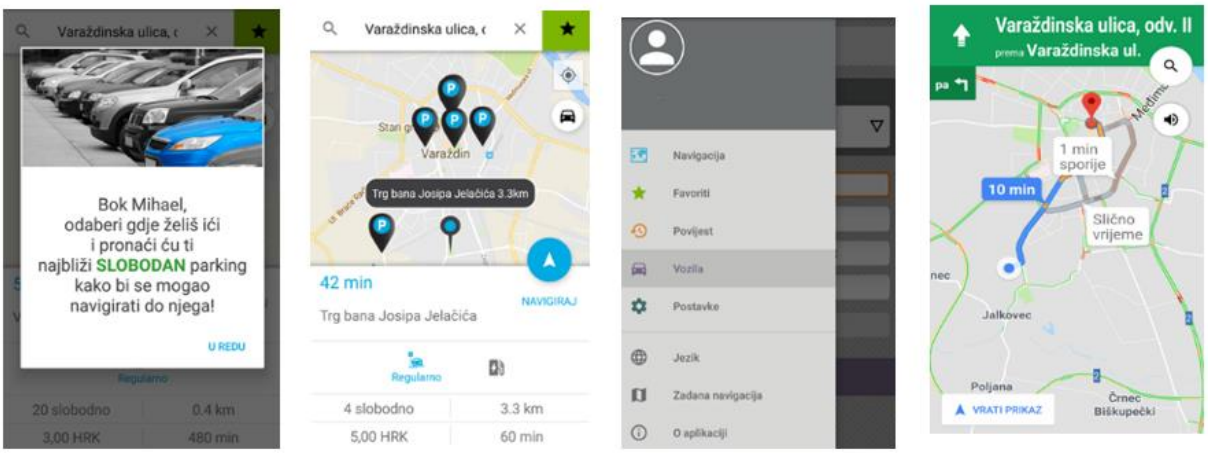
- parkirnih garaža,
- otvorenih parkirališta,
- gradskih uličnih parkinga,
- detekcije cestovnog prometa.

7.5.3. Parking mobilna aplikacija

Parking mobilna aplikacija je namijenjena za mobilne uređaje te omogućuje gradovima, općinama i tvrtkama da jednostavno pružaju vozačima parkirne informacije u realnom vremenu.

Aplikacija se u potpunosti prilagođava potrebama korisnika, te omogućuje vozačima da lakše pronađu dostupna parkirna mjesta, kako za ulična tako i u parkirnim garažama.

Aplikacija je posebno dizajnirana kako bi pružila informacije o dostupnosti parkiranja i parkirališnim mjestima svih vrsta, kao što su komercijalna regularna parkirna mjesta, parkirališta za invalide, zabranjena mjesta itd. Aplikacija je razvijena i dostupna za Android i iOS mobilne uređaje.



Slika 7.5.3.1: Prikaz Mobilisis Parking aplikacije za navigiranje vozača na slobodno parkirno mjesto

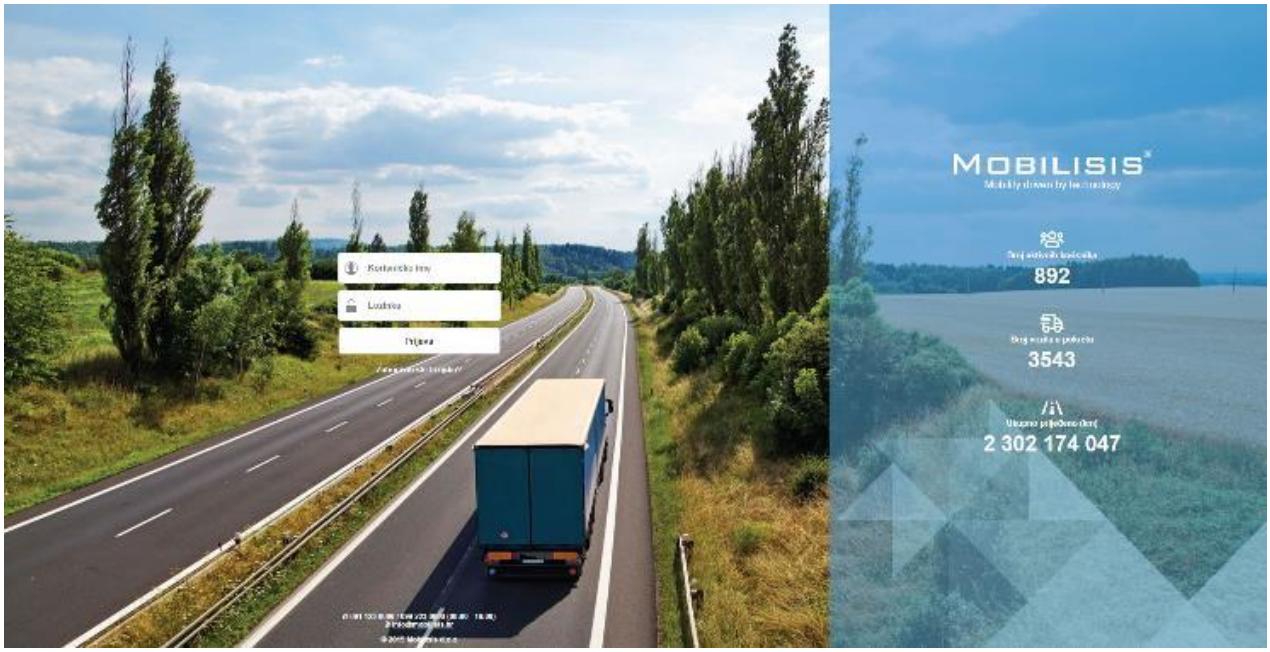
Izvor: https://www.mobilisis.hr/parking-mobilna-aplikacija

Prednosti Parking mobilne aplikacije su:

- aplikacija dostupna i besplatna svim korisnicima,
- pruža pouzdane informacije u stvarnom vremenu o dostupnosti parkirnih mjesta,
- pregled raspoloživih parkirnih mjesta po tipu (regularna, invalidska, parking za električna vozila, parkirne garaže i ostali parkirni prostori),
- jednostavna user-friendly aplikacija.

8. MOBILISIS FLEET PLATFORMA

Mobilisis platforma namjenjena je za daljinsku kontrolu, nadzor, praćenje vozila, kontrolu pristupa, nadzor objekata. Mobilisis platforma je u osnovi predefinirana, a zatim se dodatno prilagođava za potrebe korisnika.

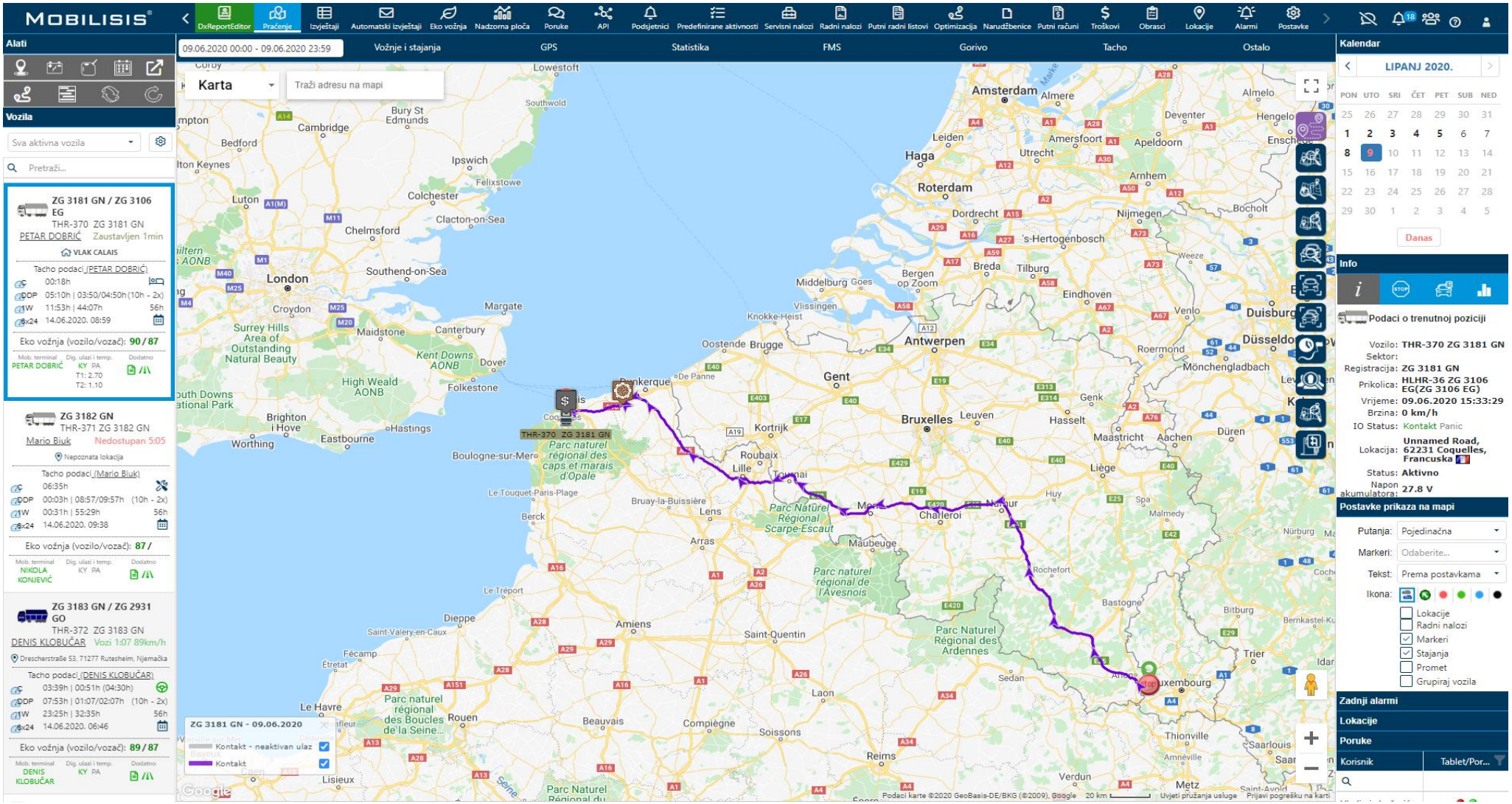


Slika 7.5.1.1: Mobilisis Fleet platforma login

Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Jedinstvena karakteristika Mobilisis platforme leži u činjenici da ne zahtijeva nikakav softver, karte ili posebnu konfiguraciju. Pozicija svih vozila može se vidjeti bilo kada, s bilo kojeg računala ili mobitela spojenog na Internet. Web portal je dostupan kroz bilo koji web preglednik. Uz pomoć različitih modula korisnik dobiva uvid u stanje svoje flote, optimizira rad, prima obavijesti o stanju flote i alarme o ključnim pokazateljima.

Platforma se koristi za praćenje troškova, izradu putnih naloga, organizaciju rada, dvosmjernu komunikaciju, upravljanje korisničkim bazama podataka, upravljanje intervalima servisa, registracije vozila, osiguranja i sl.



Slika 7.5.1.2: Prikaz rute za odabrano vozilo

Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Platforma je fleksibilna, jednostavna za integraciju s postojećim sustavima korisnika te prilagođena sukladno specifičnim potrebama korisnika.

Mobilisis d.o.o. je prvi u Hrvatskoj pružio inovativnu platformu upravljanja voznim parkom i optimizaciju flote putem Interneta i Google karata. Time je tržištu ponuđen proizvod koji je putem Interneta široko dostupan te konstantno ažuriran novim mogućnostima.

Glavne značajke Fleet platforme su:

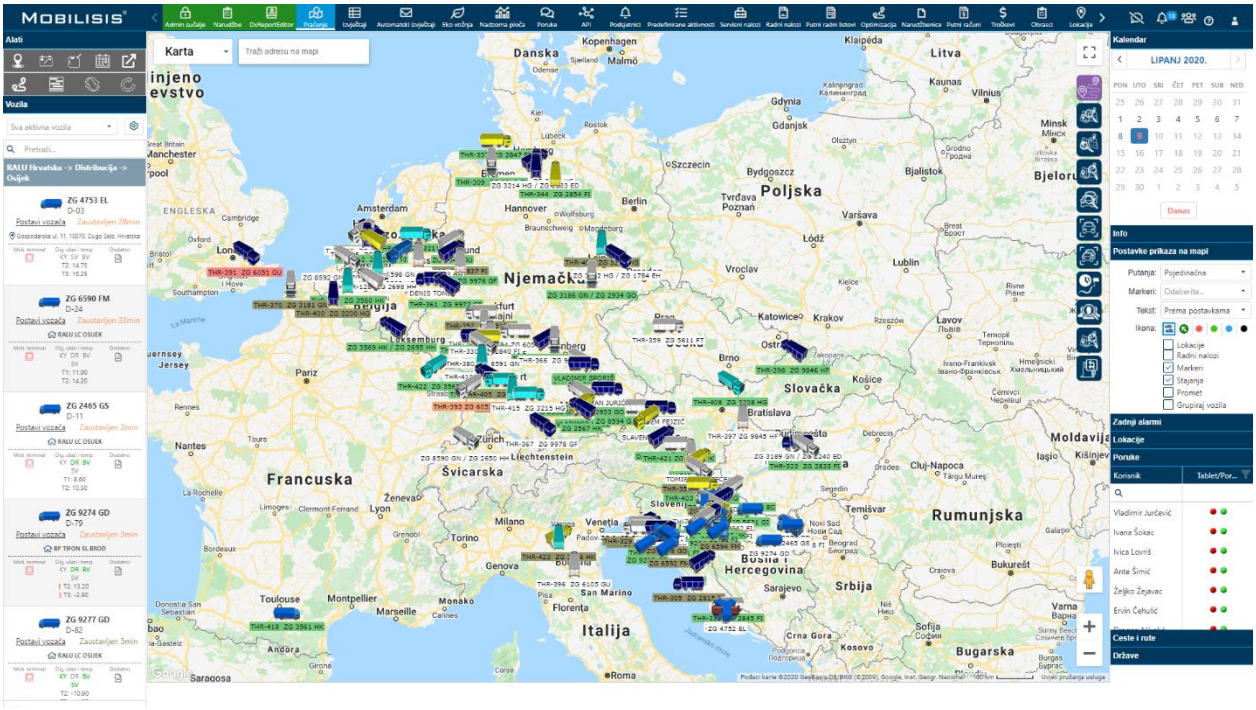
- jasno i transparentno nadziranje vozila,
- napredno izvještavanje,
- automatiziran proces radnih naloga i putnih računa,
- praćenje Tahografa, goriva i EKO korištenja vozila,
- kvalitetnije upravljanje troškovima,
- android i iOS dostupnost.

Prednosti Fleet platforme su:

- vlastiti razvoj proizvoda,
- podrška 24/7,
- modularni Fleet management sustav s mogućnošću kasnije nadogradnje,
- pregled i analiza rada vozača i vozila,
- automatska izrada putnih računa,
- automatski unos, pregled i analiza troškova,
- automatski podsjetnici,
- trenutna obrada izdavanja računa prema klijentima,
- praćenje priključnih vozila u realnom vremenu s podacima je li roba unutar traženog temperaturnog režima,
- napredni automatski izvještaji u DX formatu. [20]

Primjenjuje se kod:

- prijevoza,
- osobnih i kombi vozila,
- građevinskih strojeva, i
- posebnih rješenja.



Slika 7.5.1.3: Prikaz početne stranice Mobilisis Fleet platforme s prikazom trenutne pozicije i statusa vozila

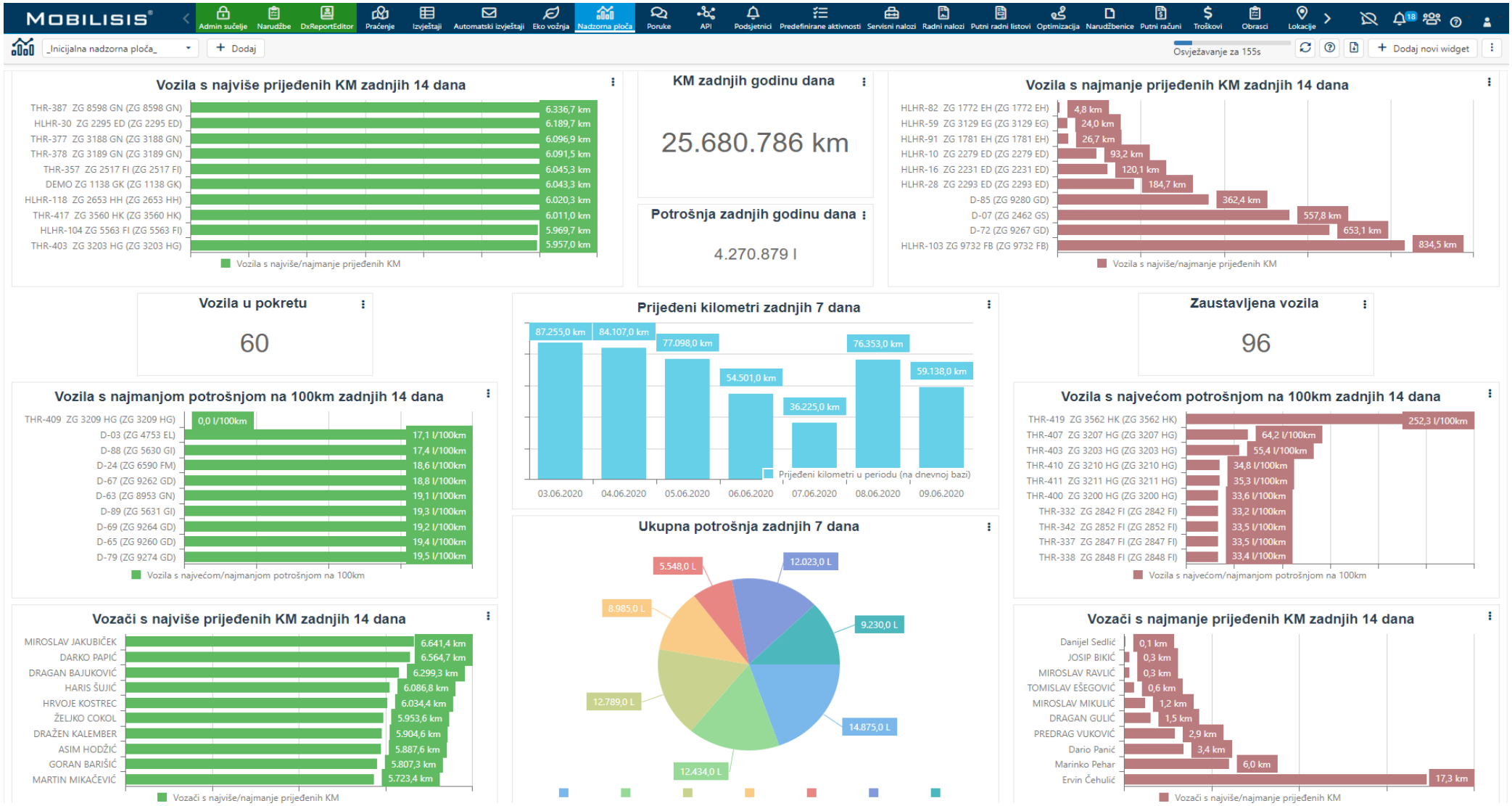
Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Na početnom zaslonu prikazuje se karta sa svim vozilima pokrivenim navigacijskim sustavom (Slika 7.5.1.3). Uz svako vozilo vezano je ime jednog vozača. Ako vozači koriste više vozila, opcija identifikacije vozača omogućuje pravilno praćenje radnih sati vozača bez obzira kojim se vozilom služio, što je značajno prilikom obračuna plaće i dnevnica za vozače. Web-aplikacija prikazuje popis vozila (popis se može filtrirati prema sektoru, vrsti vozila, registraciji ili statusu), mjesto i smjer vozila na karti, podatke, obavijesti, poruke i ikone za različite poglede.

8.1. Karakteristike Mobilisis Sustava

Ključne karakteristike Mobilisis Fleet management sustava su automatska izrada putnih računa, integracija s digitalnim tahografom vozila, ponuda osiguranja (putem sustava može se zatražiti i obnoviti polica osiguranja), napredno izvještavanje u DX formatu, povezanost radnih procesa kroz elektronske radne naloge i pregled odrade radnih naloga u realnom vremenu uz istovremeno skraćivanje valute plaćanja pomoću e-dokumenta.

Slika 8.1.1 prikazuje nadzornu ploču Fleet platforme unutar koje se na jednom mjestu mogu dobiti svi relevantni podaci vezani uz „krvnu sliku“ voznog parka.



Slika 8.1.1: Nadzorna ploča

Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

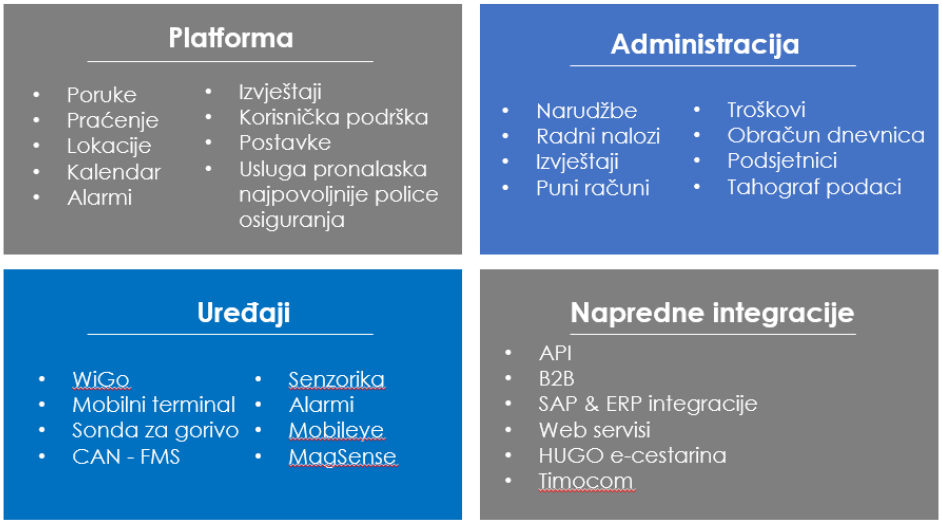
8.2. Usluge Sustava

Mobilisis rješenje za prijevoze može se prilagoditi svakom korisniku. Rješenja dostupna za teretna vozila prilagođena su korisniku bilo da traži precizan nadzor i poziciju s najtočnijim podacima i automatskom izradom putnih računa ili treba kompletno rješenje s nadzorom tahografa, goriva i mobilnim terminalima s profesionalnim kamionskim navigacijama.

U raznim paketima usluga dostupni su HUGO online plaćanje cestarine, automatski putni računi, visokoprecizno praćenje vozila i potpuna otvorenost cijelog sustava.

Mogućnosti upravljanja voznim parkom su:

- jasno i transparentno nadziranje vozila u voznom parku,
- napredno izvještavanje,
- identifikacija vozača,
- poslovna pravila – alarmiranje na SMS i e-mail,
- automatiziran proces radnih naloga i putnih računa,
- podaci dostupni na mobilnim telefonima i tabletima,
- kvalitetnije i transparentnije upravljanje troškovima,
- lakše planiranje aktivnosti voznog parka,
- upravljanje voznim parkom,
- povećanje kvalitete usluge, stupnja organiziranosti, poslovne efikasnosti,
- praćenje radnog vremena vozača s tahografa i udaljeno preuzimanje DDD datoteka,
- praćenje potrošnje i utakanja goriva,
- EKO način vožnje s ocjenom vozača,
- upravljanje troškovima osiguranja.



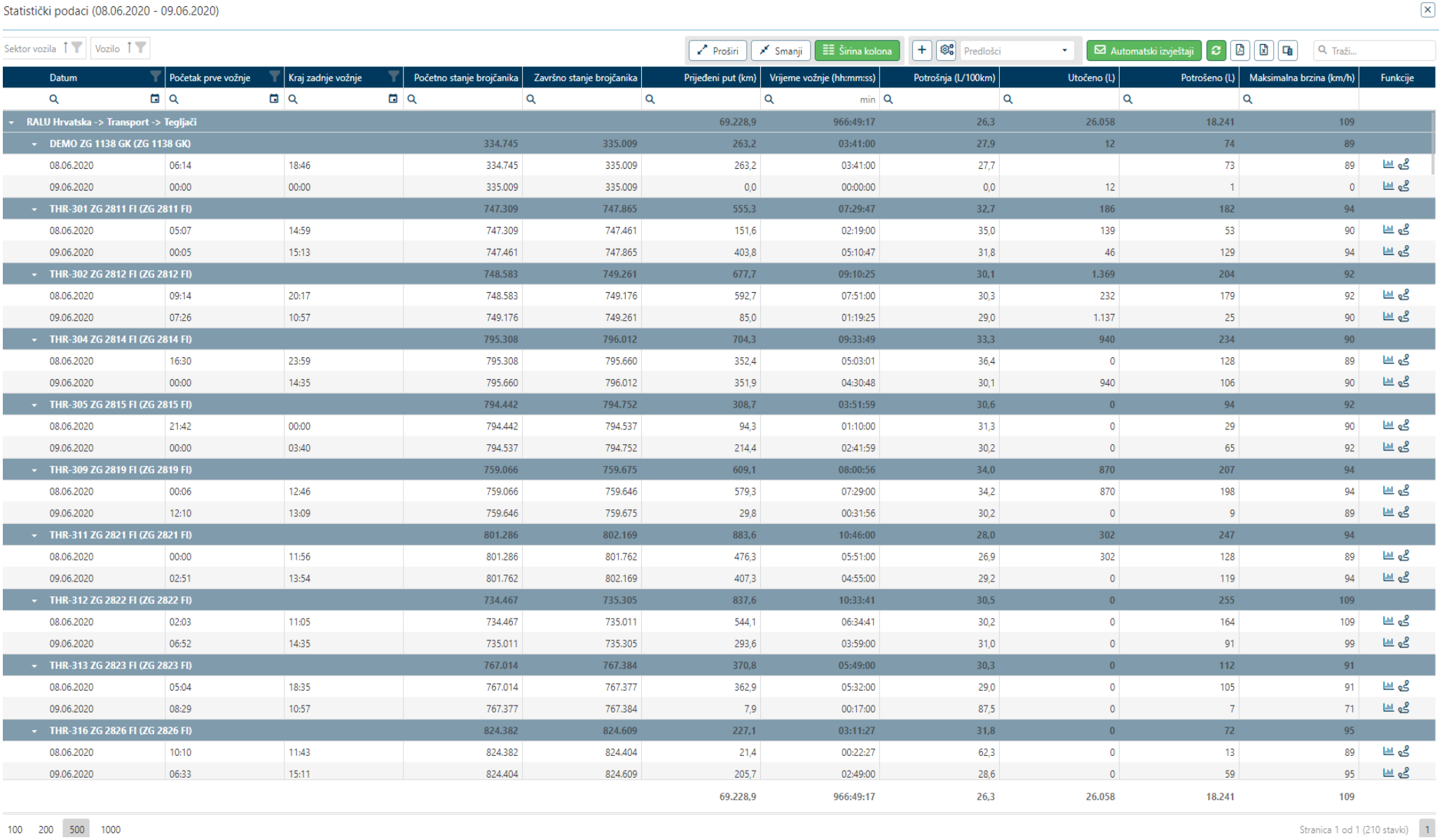
Slika 8.2.1: Prikaz Mobilisis fleet mogućnosti naprednog upravljanja poslovnim procesima i troškovima

Izvor: Brošura Fleet management, Izdanje travanj 2019.

Što se tiče troškova, sustav ima mogućnost automatski računati i prikazivati sve unesene troškove vezane uz pojedino vozilo te pripremiti troškove dnevnica. Sustav prikazuje koje vozilo ima najveću potrošnju, koji sektor generira najviše troškova ili koji su troškovi najzastupljeniji u strukturi voznog parka, a sve pomoću interaktivnih grafova gdje se odmah vide rezultati. Mogu se unositi svi troškovi, vezati se na putne naloge, bilježiti isplata predujmova, troškova plaćenih privatnim novcem i još mnogo korisnih stvari koje pomažu držati kontrolu nad troškovima.

Sustav ima mogućnost davanja različitih statistika i izvještaja pomoću kojih se može lako mjeriti radni učinak svakog djelatnika, kretanje goriva (potrošnja, točenja i nagli padovi razine goriva), vrijeme vožnje izvan radnog vremena, prijeđene kilometre svakog vozača, potrošnju goriva na dnevnoj, tjednoj i mjesečnoj bazi.

Dodatne funkcionalnosti koje sustav pruža ogledaju se u pravodobnoj prevenciji nepredviđenih troškova i pogrešaka koje se mogu desiti vozačima na putovanjima, a koje je moguće ispraviti prije nego roba dođe na utovar ili istovar. Sustav nudi mogućnost daljinske blokade pokretanja motora putem SMS usluge, kao i daljinske blokade dovoda goriva, što je važno u slučaju krađe vozila. U poduzećima koja imaju hladnjače sustav omogućuju mjerenje temperature pomoću postavljenih senzora. Na taj se način krajnji korisnik prijevozne usluge može uvjeriti da je u prostoru za hlađenje bila propisana temperatura tijekom cijelog trajanja prijevoza.


Statistički podaci (08.06.2020 - 09.06.2020)

Sektor vozila | Vozilo | Proširi | Smanji | Širina kolona | Predlošci | Automatski izvještaji | Traži...

Datum	Početak prve vožnje	Kraj zadnje vožnje	Početno stanje brojčanika	Završno stanje brojčanika	Prijeđeni put (km)	Vrijeme vožnje (hh:mm:ss)	Potrošnja (L/100km)	Utočeno (L)	Potrošeno (L)	Maksimalna brzina (km/h)	Funkcije
						min					
RALU Hrvatska -> Transport -> Tegljači					69.228,9	966:49:17	26,3	26.058	18.241	109	
DEMO ZG 1138 GK (ZG 1138 GK)			334.745	335.009	263,2	03:41:00	27,9	12	74	89	
08.06.2020	06:14	18:46	334.745	335.009	263,2	03:41:00	27,7		73	89	
09.06.2020	00:00	00:00	335.009	335.009	0,0	00:00:00	0,0	12	1	0	
THR-301 ZG 2811 FI (ZG 2811 FI)			747.309	747.865	555,3	07:29:47	32,7	186	182	94	
08.06.2020	05:07	14:59	747.309	747.461	151,6	02:19:00	35,0	139	53	90	
09.06.2020	00:05	15:13	747.461	747.865	403,8	05:10:47	31,8	46	129	94	
THR-302 ZG 2812 FI (ZG 2812 FI)			748.583	749.261	677,7	09:10:25	30,1	1.369	204	92	
08.06.2020	09:14	20:17	748.583	749.176	592,7	07:51:00	30,3	232	179	92	
09.06.2020	07:26	10:57	749.176	749.261	85,0	01:19:25	29,0	1.137	25	90	
THR-304 ZG 2814 FI (ZG 2814 FI)			795.308	796.012	704,3	09:33:49	33,3	940	234	90	
08.06.2020	16:30	23:59	795.308	795.660	352,4	05:03:01	36,4	0	128	89	
09.06.2020	00:00	14:35	795.660	796.012	351,9	04:30:48	30,1	940	106	90	
THR-305 ZG 2815 FI (ZG 2815 FI)			794.442	794.752	308,7	03:51:59	30,6	0	94	92	
08.06.2020	21:42	00:00	794.442	794.537	94,3	01:10:00	31,3	0	29	90	
09.06.2020	00:00	03:40	794.537	794.752	214,4	02:41:59	30,2	0	65	92	
THR-309 ZG 2819 FI (ZG 2819 FI)			759.066	759.675	609,1	08:00:56	34,0	870	207	94	
08.06.2020	00:06	12:46	759.066	759.646	579,3	07:29:00	34,2	870	198	94	
09.06.2020	12:10	13:09	759.646	759.675	29,8	00:31:56	30,2	0	9	89	
THR-311 ZG 2821 FI (ZG 2821 FI)			801.286	802.169	883,6	10:46:00	28,0	302	247	94	
08.06.2020	00:00	11:56	801.286	801.762	476,3	05:51:00	26,9	302	128	89	
09.06.2020	02:51	13:54	801.762	802.169	407,3	04:55:00	29,2	0	119	94	
THR-312 ZG 2822 FI (ZG 2822 FI)			734.467	735.305	837,6	10:33:41	30,5	0	255	109	
08.06.2020	02:03	11:05	734.467	735.011	544,1	06:34:41	30,2	0	164	109	
09.06.2020	06:52	14:35	735.011	735.305	293,6	03:59:00	31,0	0	91	99	
THR-313 ZG 2823 FI (ZG 2823 FI)			767.014	767.384	370,8	05:49:00	30,3	0	112	91	
08.06.2020	05:04	18:35	767.014	767.377	362,9	05:32:00	29,0	0	105	91	
09.06.2020	08:29	10:57	767.377	767.384	7,9	00:17:00	87,5	0	7	71	
THR-316 ZG 2826 FI (ZG 2826 FI)			824.382	824.609	227,1	03:11:27	31,8	0	72	95	
08.06.2020	10:10	11:43	824.382	824.404	21,4	00:22:27	62,3	0	13	89	
09.06.2020	06:33	15:11	824.404	824.609	205,7	02:49:00	28,6	0	59	95	
					69.228,9	966:49:17	26,3	26.058	18.241	109	

100 200 500 1000 Stranica 1 od 1 (210 stavki) 1

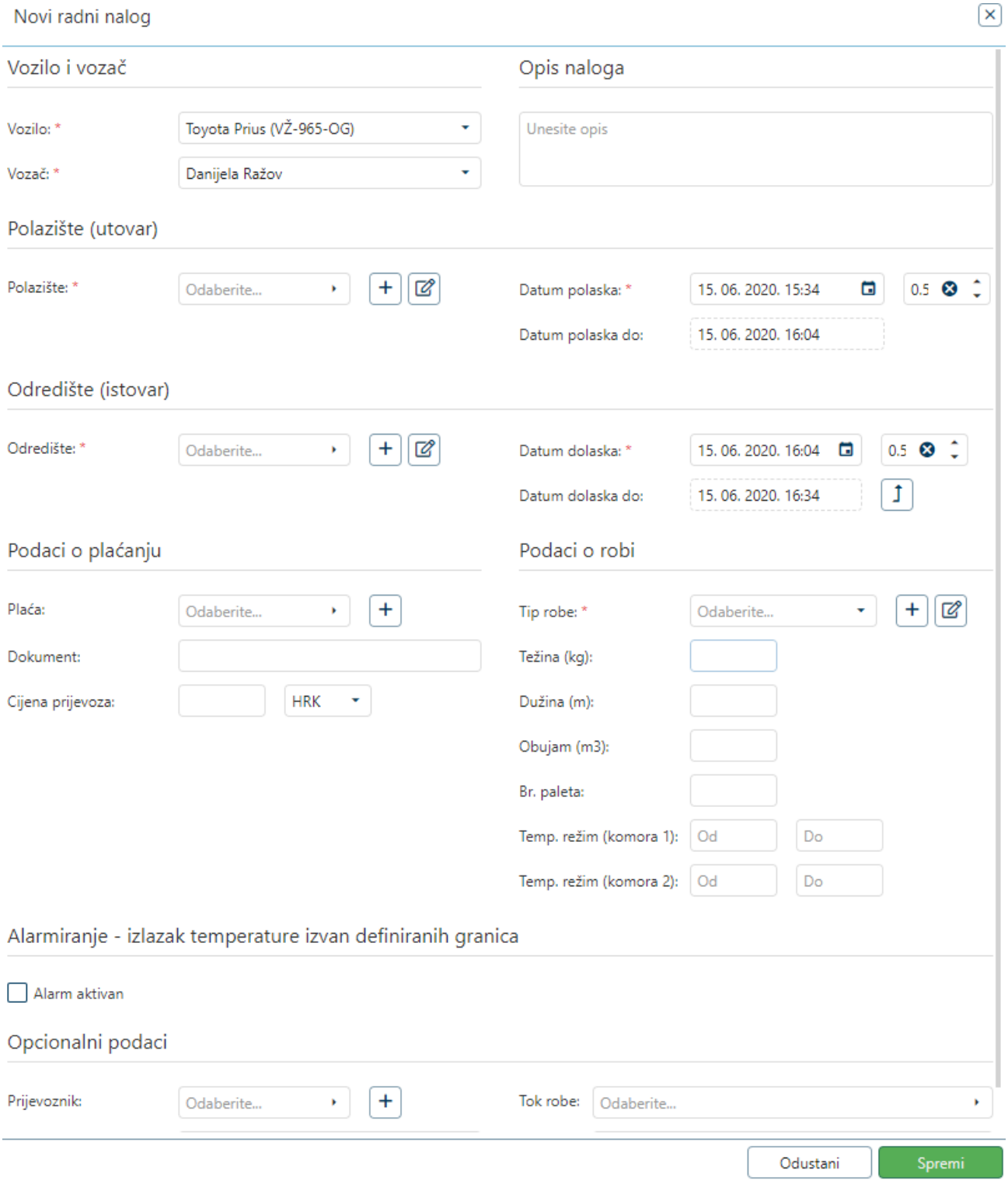
Slika 8.2.2: Statistički izvještaj na dnevnoj bazi za odabrani period

Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Sustav automatski šalje podsjetnike, alarme i izvještaje na predefinirane email adrese, bez potrebe za stalnim pregledom u sustavu. Sustav nudi potpunu fleksibilnost u postavljanju alarma u realnom vremenu koji obavještava o nedozvoljenom događajima koje korisnik definira poslovnim pravilima. Prema želji korisnika, a ispunjavanjem uvjeta nekog od postavljenih pravila, sustav šalje obavijest o tom događaju preko SMS-a, e-maila ili kao poruku unutar aplikacije.

Sustav automatski generira putne naloge. On automatski prikuplja sve podatke o vozilu, vozaču, radnom mjestu, datumu i vremenu polaska, mjesta polazišta, odredišta, datumu i vremenu dolaska na odredište, stanju brojača na početku vožnje, stanju brojača na kraju vožnje, te ukupnom broju prijeđenih kilometara i ukupnom broju sati provedenih na putu.

Sustav sam predlaže korisniku početak i kraj puta, te automatski izračunava broj prijeđenih kilometara. Iz svih tih parametara automatski se obračunava broj radnih sati, te broj polu-dnevnica i broj punih dnevnica.



Slika 8.2. Radni nalog

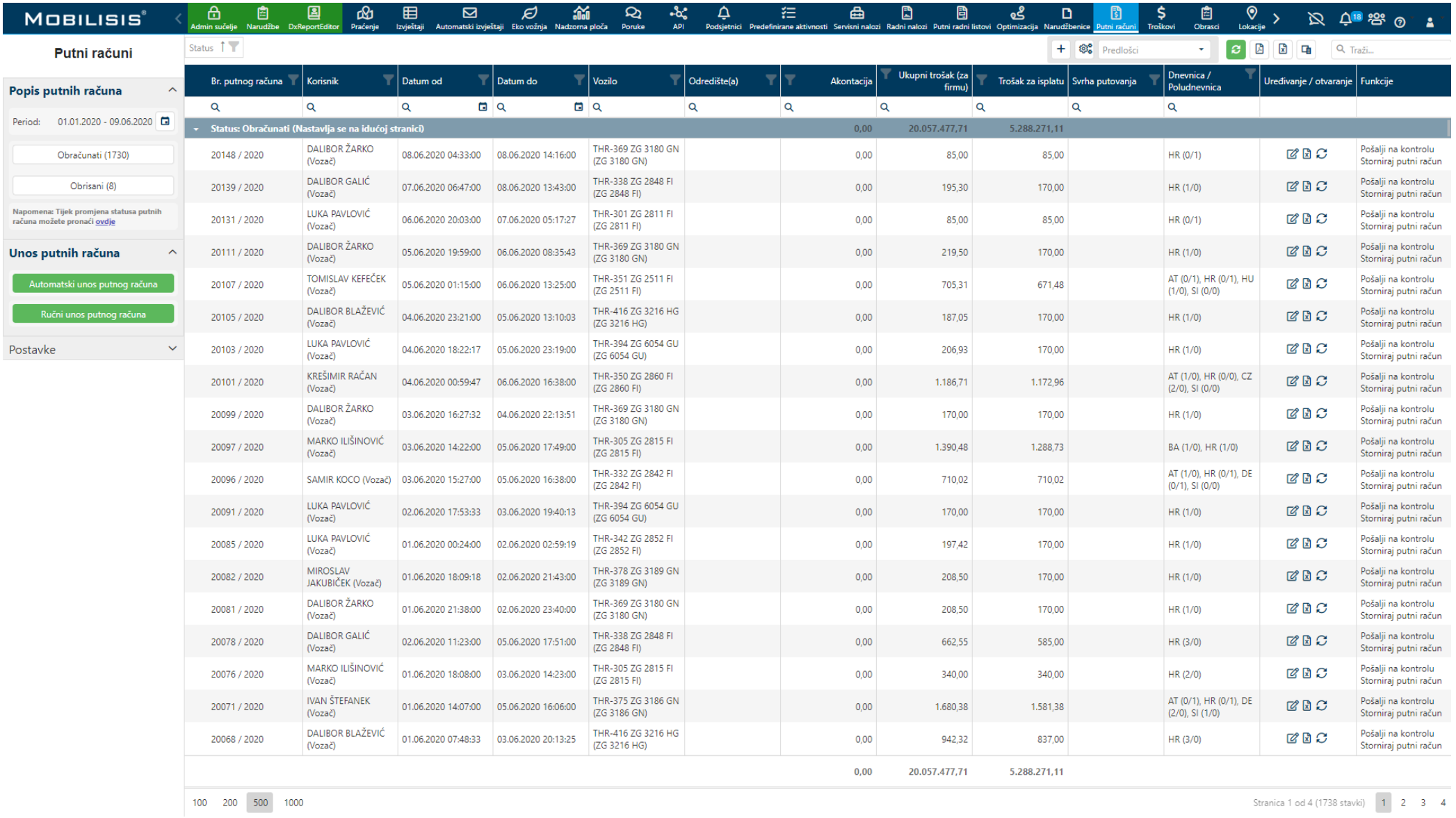
Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

8.3. Prednosti Sustava

Glavna prednost Mobilisis platforme je vlastiti razvojni tim koji osigurava rješenje za najkompleksnije vozne parkove. GPS uređaj koji je razvijen od strane Mobilisisa d.o.o. osmišljen je upravo radi nepostojanja kvalitetnog rješenja na tržištu. Pomoću Mobilisis GPS uređaja dobiva se mnogo telemetrijskih informacija i podataka iz vozila i strojeva koje standardne GPS jedinice koje se nude na tržištu, ne mogu slati radi ograničenosti u primjeni.

Drugi aspekt je brzina kalkulacija podataka iz sustava gdje Mobilisis Fleet platforma u pozadini konstantno kalkulira dobivene informacije i pretvara ih u izvještajnu strukturu čime je vrijeme čekanja na dobivanje tražene informacije iz sustava svedeno na minimum.

Treća razina je integracija s drugim sustavim gdje Mobilisis portal može prihvaćati i prosljeđivati informacije u drugi sustav. Mobilisis je SAP partner, lako se povezuje s drugim ERP sustavima te sa ostalim sustavima koji nude mogućnosti međusobne integracije.



Slika 8.3.1: Putni računi s automatskim izračunom dnevnica

Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

9. IMPLEMENTACIJA MOBILISIS SUSTAVA

Mobilisis Fleet sustav implementiran je u više od 1.500 prijevoznika diljem Hrvatske i regije. Dnevno u Mobilisis platformu dolazi više od 25.000 zapisa s 20.000 vozila i ostalih objekta koji su pod praćenjem. Na Mobilisis portalu registrirano je više od 10.000 korisnika, a sva vozila ukupno prijeđu 2.000.000 kilometara dnevno.

Neki od korisnika koji koriste Mobilisis sustav su Ricardo d.o.o., Ralu Logistika d.o.o., Zagrebtrans d.o.o., Jambrek transporti d.o.o., Tegra d.o.o., G.P.P. Mikić d.o.o., PZC Varaždin d.d., GP Krk d.d., INA d.d., Gumiimpex-GRP d.d., Podravka d.d., Hrvatski Telekom d.d., Hrvatske šume d.o.o., Coca-Cola HBC Hrvatska d.o.o., Crtorad d.o.o.

Jedinstvena karakteristika Mobilisis sustava leži u činjenici da ne zahtijeva nikakav softver, karte ili posebnu konfiguraciju. To znači da korisnik može vidjeti poziciju svih svojih vozila u realnom vremenu, bilo kada, s bilo kojeg računala ili mobitela spojenog na Internet, na način da se jednostavno logira na Mobilisis fleet management login koristeći se korisničkim imenom i lozinkom. Web portal je dostupan s bilo kojeg web-preglednika. Uz pomoć različitih modula korisnik dobiva uvid u stanje svoje flote, neovisno o tome radi li se o floti male tvrtke ili velike prijevozne tvrtke s nekoliko stotina vozila.

Za svaki se korisnički račun u sustavu Mobilisis može odrediti pravo pristupa samo onim podacima koji su potrebni za obavljanje posla. Različite razine pristupa podrazumijevaju ograničavanje skupa vozila koje korisnik vidi u aplikaciji i skupa operacija koje korisnik može obavljati na sustavu. Korisnik može unositi ili iznositi podatke.

Mobilisis d.o.o. nudi integracije s drugim sustavima na zahtjev, a ovisno o željama klijenta. Implementacija rješenja ovisi o kompleksnosti voznog parka te zahtjevima korisnika. Instalacija sustava u vozilo može trajati od pola sata pa sve do nekoliko sati po vozilu. Mobilisis ima vlastiti tim za instalacije koji svojim dugogodišnjim znanjem proces instalacije svodi na minimum. Također Mobilisis d.o.o. ima organizirani tim korisničke podrške. Na jednom mjestu zaprimaju se svi zahtjevi za intervenciju, evidentiraju se u bazi i određuju postupci za rješavanje problema.

U Podršci rade kvalificirani djelatnici koji su osposobljeni za rad s opremom i programima isporučenim od strane Mobilisisa d.o.o. Svi postupci primijenjeni u rješavanju kvara ili problema evidentiraju se i čine bazu znanja koja služi za lakše dijagnosticiranje i brže otklanjanje sličnih kvarova u budućnosti.

Servis raspolaže s rezervnim dijelovima, alatom i školovanim kadrovima te vozilima, a sve kako bi mogao pravovremeno reagirati na svaku poteškoću.

Odjel razvoja svakodnevno brine o ispravnom funkcioniranju sustavu te mjesečno ažurira portal. Mobilisis korisnici su pravovremeno obaviješteni o ažuriranjima i novim funkcionalnostima Mobilisis sustava.

9.1. Primjeri implementacije Mobilisis sustava

Primjer implementacije Mobilisis sustava u Hrvatske šume d.d.

Hrvatske šume d.o.o. klijent su Mobilisisa od 2011. godine. Obzirom na djelatnost tvrtke i korištenja specifičnih strojeva Mobilisis je prilagodio sustav za napredno praćenje agrikulturnih objekata. Ugradnjom Mobilisis sustava u vozila i strojeve tvrtka ima potpunu kontrolu nad voznim parkom i to u realnom vremenu s mogućnošću preuzimanja raznih izvještaja o lokacijama, radu vozila, radnom vremenu vozača, stanju goriva te mnoge druge.

Ciljevi implementacije Mobilisis sustava u Hrvatske šume d.d.:

- kvalitetnije planiranje i korištenje resursa voznog parka,
- optimiziranje poslovnih procesa,
- smanjenje visokih troškova,
- implementirati nove poslovne modele,
- povećati produktivnost.

RJEŠENJE:

- Mobilisis sustav prilagođen za napredno praćenje agrikulturnih objekata,
- sonde za praćenje i kontrolu goriva,
- korisnička podrška,
- praćenje efektivnog rada.

REZULTAT implementacije sustava:

- efektivno korištenje voznog parka,
- smanjena potrošnja goriva,
- vidljive uštede u kratkom vremenu,
- analiza i statistika poslovnih procesa,
- povećanje produktivnosti.

Primjer implementacije Mobilisis sustava u Ricardo d.o.o.

CILJEVI:

- poboljšati kontrolu vozila,
- ubrzati rad,
- poboljšati kvalitetu usluga klijentima i partnerima,
- mogućnost razmjene dokumenata i podataka između vozača i disponenta.

RJEŠENJE:

- Mobilisis sustav za upravljanje voznim parkom,
- korisnička podrška,
- razvoj prilagođen svim potrebama,
- korištenje tablet uređaja i mobilne aplikacije i navigacije.

REZULTAT:

- brže upravljanje voznim parkom,
- sigurnije upravljanje poslovnim procesima,
- kvalitetnije upravljanje troškovima u realnom vremenu,
- nadzor vozila u bilo kojem trenutku.

Primjer implementacije Mobilisis sustava u RALU LOGISTIKA d.o.o.

CILJEVI:

- povezati i u potpunosti automatizirati poslovne procese,
- smanjiti visoke troškove administracije te povećati kvalitetu usluge,
- pratiti pune i prazne kilometre kod prijevoza,
- korisnička podrška 24/7,
- integracija sa SAP-om.

RJEŠENJE:

- Mobilisis sustav,
- povezivanje poslovnih procesa prodaje, administracije i tehničke službe,
- razni izvještaji po vozilima,
- korištenje WiTa tableta,
- unos, analiza i statistika troškova puta.

REZULTAT:

- uštede vidljive nakon 3 mjeseca,
- ubrzan proces fakturiranja,
- rasterećenje administracije i vozača,
- integracija sa SAP sustavom,
- analiza i statistika planiranog i ostvarenog prijevoza.

Analizom rezultata uvođenja Mobilisis sustava za upravljanje voznim parkom u Hrvatske šume d.d., Ricardo d.o.o. i RALU LOGISTIKA d.o.o., vidljivo je da su postignuti željeni ciljevi, te se postigla optimizacija poslovnih procesa, smanjili su se troškovi, te se direktno utjecalo i na ljudske potencijale poduzeća u smislu povećanja radne discipline i poslovne učinkovitosti. Vozači radno vrijeme provode isključivo u okviru svojih radnih zadataka, pažljivije voze i odgovorno se ponašaju u vožnji.

10. ZAKLJUČAK

Pod pojmom vozni park podrazumijeva se skup svih prijevoznih sredstava nekog prijevoznog poduzeća. Vozni park naziva se i flota vozila. Flota predstavlja skupinu službenih i gospodarskih vozila. To mogu biti teretna i dostavna vozila, autobusi, zrakoplovi, taksiji, teretna motora vozila, tegljači, poluprikolice, prikolice.

Upotreba sustava za upravljanje voznim parkom značajno olakšava i unaprjeđuje organizaciju rada i poslovanje suvremenih prijevoznih poduzeća. Iako je primjena sustava za upravljanje voznim parkom usmjerena na prijevozna i logistička poduzeća, ti se sustavi sve više koriste u raznim djelatnostima, npr. pomorskom prometu, trgovini, servisno-montažnim tvrtkama, komunalnim poduzećima, autoškolama, taksi i dostavnim službama, službama za spašavanje, građevinskim tvrtkama.

Jedan od takvih sustava je i Mobilisis sustavu za upravljanje, optimizaciju, nadzor i administraciju voznog parka.

Sustavi za upravljanje voznim parkom omogućuju automatizaciju i optimizaciju poslovnih procesa povezujući sve dijelove poslovanja (disponiranje, nabavu, komunikaciju, navigaciju, računovodstvo i financije) u učinkovitu cjelinu koristeći pritom suvremena tehnološka rješenja kao što su satelitski sustav navigacije, mobilnu tehnologiju, bežičnu komunikaciju i prijenos podataka, računarstvo u oblaku te telemetriju (sonde i senzori u vozilima, uređaji za udaljenu dijagnostiku).

Uz Mobilisis sustav za upravljanje voznim parkom u svakom trenutku moguće je odrediti položaj vozila u realnom vremenu, obaviti daljinsku kontrolu vozila i vršiti razna mjerenja, bilježiti i optimizirati rute, pratiti radno vrijeme vozača, pratiti troškove vozila i cijelog voznog parka te arhivirati prikupljene podatake radi njihovog naknadnog pretraživanja, analiziranja i stvaranja različitih izvještaja.

Najveća prednost implementiranja sustava u prijevozno poduzeće je što omogućuje pravovremeno detektiranje kritičnih točaka u poslovanju poduzeća i smanjenje troškova kao što su: troškovi praznog hoda, prosječna potrošnja goriva po vozilu, troškovi održavanja vozila i osiguranja, broj radnih sati vozila i zaposlenika, broj prometnih nezgoda sa službenim vozilima, telefonski računi vozača u inozemstvu, administracija. Korekcijom stila vožnje povećava se sigurnost u prometu i smanjuju troškovi vozila, produžuje im se vijek trajanja i indirektno smanjuju troškovi održavanja i servisa vozila.

Uštede se ogledaju i u nižim troškovima cestarina zbog korištenja alternativnih pravaca. Najvažnija ušteda kod upotrebe sustava za upravljanje voznim parkom je u smanjenju potrošnje goriva i do 20%, što je značajno, s obzirom na to da je cijena goriva najveći trošak u prijevoznom poduzeću. Jednostavna i brza izrada putnog naloga štedi vrijeme zaposlenih, te je povećana brzina usluga, radna disciplina, poslovna učinkovitost, pouzdanost i sigurnost prijevoza te stupnj organiziranosti i točnosti.

Rezultati istraživanja prezentirani u ovom diplomskom radu omogućuju donošenje zaključka da je investiranje u sustav za upravljanjem voznim parkom neophodno za prijevozno poduzeće jer pridonosi ostvarenju maksimalnog učinka (unaprjeđuje poslovanje, omogućuje pružanje bolje usluge klijentima i ostvarivanje konkurentske prednosti) uz smanjenje troškova prijevoznog poduzeća, čime se potvrđuje postavljena osnovna hipoteza ovog diplomskog rada.

11. LITERATURA

[1] Topenčarević Ljubomir, Organizacija i tehnologija drumskog transporta, Građevinska knjiga, Beograd, 1987. str. 82.-110.

[2] Rogić, K.; Šutić, B.; Kolarić, G.: Methodology of introducing fleet management system; http://www.fpz.unizg.hr/traffic/index.php/PROMTT/article/viewFile/992/839(), 20.3.2020.

[3] https://uprava.gov.hr/UserDocsImages/Istaknute%20teme/Smjernice%20za%20upravljanje%20 voznim%20parkom.pdf

[4] http://arhiva.vidilab.com/vidi.biz/arhiva/vidi.biz193/pdf/Vidi.biz193.pdf

[5] M. Kuharić: Optimiranje upravljanja voznim parkom, Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015.

[6] Perše, B., Prikril, B.: Prijevozna sredstva, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1991., str. 318

[7] https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A651/datastream/PDF/view

[8] Tupanović, I.; Ribarić, B.: Organizacija i praćenje učinaka cestovnih prijevoznih sredstava, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti, 1993

[9]https://www.cvh.hr/propisi-i-upute/pravilnici/zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama/pravilnik-o-tehnickim-uvjetima-vozila-u-prometu-na-cestama

[10] Zakon o radnom vremenu, obveznim odmorima mobilnih radnika i uređajima za bilježenje u cestovnom prijevozu, NN 75/13, 36/15, 46/17; 2017.

[11] https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view

[12] https://digitalni-tahograf.hr/novosti/pametni-tahografi-nova-generacija-tahografa

[13] Tupanović, I.: Tehnologija cestovnog prometa, Zagreb, Fakultet prometnih znanosti, 2012. str. 155.

[14] Lisjak, D.: Pouzdanost tehničkih sustava, Zagreb, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Ver. 23.03.1

[15] Bilić, B.; Jurjević, M.; Barle, J.; Procjena pouzdanosti tehničkog sustava primjenom Markovljevih modela, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 2010.

[16] Radni materijali: Optimizacija upravljanja voznim parkom; doc.dr.sc. Miroslav Drljača

[17] Tutić, D., Vučetić, N., Lapaine, M.: Uvod u GIS, priručnik, 2006, Zagreb

[18] https://zir.nsk.hr/islandora/object/politehnikapu%3A66/datastream/PDF/view

[19] https://www.pfri.uniri.hr/knjiznica/NG-dipl.TOP/151-2013.pdf

[20] https://www.mobilisis.hr/

Popis slika

Slika 2.2.1: Primjer velikog voznog parka - tvrtka RALU logistika d.o.o., Izvor: http://www.ralulogistics.com/

Slika 2.2.2: Primjer homogenog voznog parka, Izvor: https://www.ricardo.hr/index.php?lang=hr

Slika 2.2.3: Primjer heterogenog voznog parka, Izvor: http://www.steftrans.com/o-nama/#vozni-park

Slika 3.2.1: Funkcioniranje Fleet managementa, Izvor: http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Fleet_management&oldid=464439241

Slika 3.3.3.1: Dnevna vožnja 9 h, Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view

Slika 3.3.3.2: Dnevna vožnja 10 h, Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view

Slika 3.3.3.3: Dnevna vožnja 10 h, Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view

Slika 3.3.3.4: Tjedna vožnja, Izvor: https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1295/datastream/PDF/view

Slika 3.3.3.5: Analogni tahograf, Izvor: https://www.digitalni.tahograf.hr

Slika 3.3.3.6: Digitalni tahograf, Izvor: http://www.tahograf.hr/clanak/nova-generacija-digitalnih-tahografa-vdo-dtco-1381-verzija-14/hr-1-71-6.html

Slika 3.3.3.7: Pametni tahograf, Izvor: http://www.tahograf.hr

Slika 4.2.1: Krivulja vijeka trajanja prijevoznog sredstva, Izvor: Bilić, B.; Jurjević, M.; Barle, J.; Procjena pouzdanosti tehničkog sustava primjenom Markovljevih modela, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Split, 2010.

Slika 6.1.1: Komponente GIS-a, Izvor:Upotreba GIS-a u planiranju poljoprivredne proizvodnje

Slika 6.2.1: 24 satelita GPS-a u orbiti oko Zemlje, Izvor: https://www.pfri.uniri.hr/knjiznica/NG-dipl.TOP/151-2013.pdf

Slika 7.1.1: Sjedište tvrtke Mobilisis d.o.o., Izvor: https://www.mobilisis.hr/

Slika 7.3.1: TDC-E uređaj, Izvor: https://www.mobilisis.hr/proizvodi

Slika 7.3.2: NBPS Parkirni senzor, Izvor: https://www.mobilisis.hr/proizvodi

Slika 7.3.3: 3DTC brojač prometa, Izvor: https://www.mobilisis.hr/proizvodi

Slika 7.3.4: LED informativni displej, Izvor: https://www.mobilisis.hr/proizvodi

Slika 7.4.1: Rampa PS platinum, Izvor: https://www.mobilisis.hr/rampa

Slika 7.4.2: Ulazni terminal Platinum, Izvor: https://www.mobilisis.hr/ulazni-terminal

Slika 7.4.3: Naplatni aparat Platinum, Izvor: https://www.mobilisis.hr/naplatni-aparat

Slika 7.4.4: Parkirni automat ATB, Izvor: https://www.mobilisis.hr/parkirni-aparat-atb

Slika 7.5.2.1: Prikaz početne stranice Parking platforme, Izvor: https://www.mobilisis.hr/cloud-platforme

Slika 7.5.3.1: Prikaz Mobilisis Parking aplikacije za navigiranje vozača na slobodno parkirno mjesto, Izvor: https://www.mobilisis.hr/parking-mobilna-aplikacija

Slika 7.5.1.1: Mobilisis Fleet platforma login, Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Slika 7.5.1.2: Prikaz rute za odabrano vozilo, Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Slika 7.5.1.3: Prikaz početne stranice Mobilisis Fleet platforme s prikazom trenutne pozicije i statusa vozila, Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Slika 8.1.1: Nadzorna ploča, Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Slika 8.2.1: Prikaz Mobilisis fleet mogućnosti naprednog upravljanja poslovnim procesima i troškovima, Izvor: Brošura Fleet management, Izdanje travanj 2019.

Slika 8.2.2: Statistički izvještaj na dnevnoj bazi za obarani period, Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Slika 8.2. Radni nalog, Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija

Slika 8.3.1: Putni računi s automatskim izračunom dnevnica, Izvor: https://www.mobilisis.hr/fleet-aplikacija