

Analiza isplativosti uporabe sustava praćenja kretanja i rada kamiona
The cost- effectiveness analysis of implementing a truck tracking and operation
monitoring system

¹Tea Guštin Nemanič, ²Marina Rauker Koch
^{1,2}Veleučilište u Rijeci, Vukovarska 58, 51000 Rijeka
¹teaagustin@gmail.com, ²mrauker@veleri.hr

Sažetak

WebEye internetski alat jedan je od alata koji je osmišljen u svrhu rješavanja problema praćenja kretanja i rada vozila. Korištenje navedenoga alata poduzećima pruža mnoge benefite kao što su praćenje flote u realnom vremenu, olakšana komunikacija zaposlenih, smanjenje ukupnih troškova poslovanja poduzeća i slično. U ovom radu prikazane su i opisane funkcionalnosti navedenoga alata na primjeru prometnoga poduzeća i rezultati provedene analize troškova u promatranom poduzeću u dva vremenska razdoblja, prije i nakon uvođenja WebEye alata u poslovanje. Analiza je provedena s ciljem utvrđivanja isplativosti njegova uvođenja. Rezultati provedene analize pokazuju poboljšanje profitabilnosti poduzeća i time stvaranje konkurentske prednosti na tržištu.

Ključne riječi: globalni položajni sustav, nadzor vozila, WebEye

Abstract

Internet tool WebEye is one of the tools designed to address the issue of tracking the movement and operation of vehicles. Utilizing this tool provides many benefits to businesses, such as real-time fleet tracking, streamlined employee communication, reduced overall operating costs, and more. This paper illustrates and describes the functionalities of this tool using the example of a transportation company and presents the results of a cost analysis conducted within the observed company over two time periods, before and after the implementation of the WebEye tool into its operations, aiming to determine the cost-effectiveness of its introduction. The results showed an improvement in the company's profitability and the creation of a competitive advantage in the market.

Key words: global positioning system, vehicle monitoring, WebEye

1. Uvod

Sustavi za globalno pozicioniranje i navigaciju smatraju se, uz kompas, revolucionarnim otkrićima čovječanstva. Satelitski navigacijski sustavi koriste se u gotovo svim djelatnostima, a posebno su važni u odvijanju prometa i transporta. U sustavima upravljanja voznim parkom pridonose boljem upravljanju, kontroli, smanjenju troškova voznoga parka i cijelom nizu drugih prednosti.

Centralni zadatak svakoga prometnoga poduzeća koje se bavi pružanjem usluga organiziranja i transporta robe je da te usluge obave na najučinkovitiji način, u točno vrijeme te s najnižim mogućim troškovima za to poduzeće. Također, očekuje se da prijevoznik s jedne strane ispunjava stroge zakonske zahtjeve, dok s druge strane treba uzeti u obzir i potrebe i zahtjeve svojih korisnika/kupaca te ih se pridržavati želi li stvoriti konkurentnost na tržištu i zadržati svoje klijente. Paralelno s tim, potrebno je postići i ekonomičnost poslovanja poduzeća, što se postiže nadzorom vozila koji u realnom vremenu izvršavaju transportne usluge na udaljenostima i do par tisuća kilometara od poduzeća.

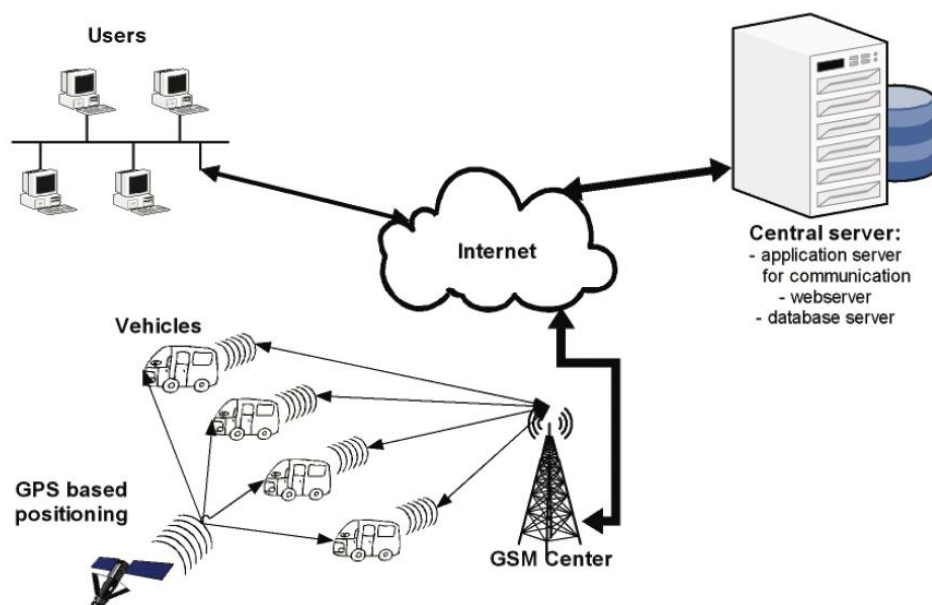
2. GIS, GPS i sustavi upravljanja flotom vozila

Najvažniji dio svih modernih sustava za upravljanje voznim parkom su GIS (Engl. Geographic Information System) i GPS (Engl. Global Position System). GIS tehnologija integrira rutinske operacije s podacima, kao što su matematičke metode i statističke analize, s jedinstvenom vizualizacijom i geografskom analizom predočenom u obliku mapa (Jolić, 2008), a, GPS je satelitski navigacijski sustav utemeljen od strane američkoga ministarstva obrane te je namijenjen lociranju i navigaciji određivanjem točne korisnikove zemljopisne širine, dužine i visine praćenjem signala satelitom (Ali, 2020b; Dana, 1997). GIS je računalno potpomognuti sustav za prikupljanje, pohranu, upravljanje, analizu i predstavljanje geo-referenciranih podataka za podršku donošenju odluka (Ali, 2020a; Chrisman, 1999). Povezivanjem karakteristika GPS-a i GIS-a stvaraju se moćni alati koji se koriste u svrhu lociranja na vrlo detaljan vizualan način.

Sustav za upravljanje voznim parkom, FM(S) (Engl. Fleet management (system)), prikuplja, pohranjuje i pruža informacije o trenutnom stanju vozila i tereta, povijesti rute i aktivnosti vozača. Glavna područja primjene ovog sustava su: sigurnost u prometu, sigurnost tereta, mogućnost boljega nadziranja flote, upravljanje prometom i zaštita okoliša. Informacijsko – komunikacijska tehnologija omogućuje povezanost između vozila i centralnoga sustava, a ostvaruje se uz pomoć mobilnih mreža (Grakalić, Franušić, & Štern, 2013). Arhitektura sustava

za upravljanje flotom vozila prikazana je na slici 1 i obično se sastoji od tri glavna podsustava (Gáspár, 2014): ugrađene jedinice, OBU (Engl. On-board Units), centralnoga servera i korisničkih računala.

Slika 1: Arhitektura sustava za upravljanje flotom vozila



Izvor: https://www.mogi.bme.hu/TAMOP/jarmurendszerek_iranyitasa_angol/math-ch14.html#ch-14.4

Sustav radi na način da ugrađene jedinice mjere operativne parametre vozila kao što su na primjer brzina, potrošnja energije, parametri motora i slično te određuju njegov položaj što se odvija temeljem GPS-a. Ovi se parametri dalje šalju u centralni poslužitelj tj. server na aktualizaciju kako bi se ulazni podatci se procijenili i pohranili u bazu podataka. Ako je potrebno, centralni poslužitelj šalje upozorenje na zadanu e-mail adresu ili mobilni uređaj (Gáspár, 2014).

2.1. WebEye alat

WebEye je vodeći pružatelj telematskih usluga u cestovnom prijevozu koji svojim partnerima nudi prednosti najsuvremenijih rješenja - od flota lakih komercijalnih vozila do teških teretnih vozila (WebEye, <https://www.webeye.eu>). Ovaj sustav temeljem informacija dostupnih iz realnoga vremena omogućava automatske izvještaje, identificiranje priključnih vozila, informacije o ruti, planiranje i slanje ruta prilagođenih teretnim vozilima, praćenje preko pametnoga uređaja, praćenje u realnom vremenu, upravljanje dokumentima i zapisima, upravljanje ovlastima, upravljanje točkama interesa i interoperabilnost sa sustavima koji su

bitni za operativnu podršku upravljanju.

Najveća prednost implementiranja sustava za upravljanje voznim parkom u transportno poduzeće je što omogućuju 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, papirologija. (Škabić, Krelja Kurelović, & Tomljanović, 2018).

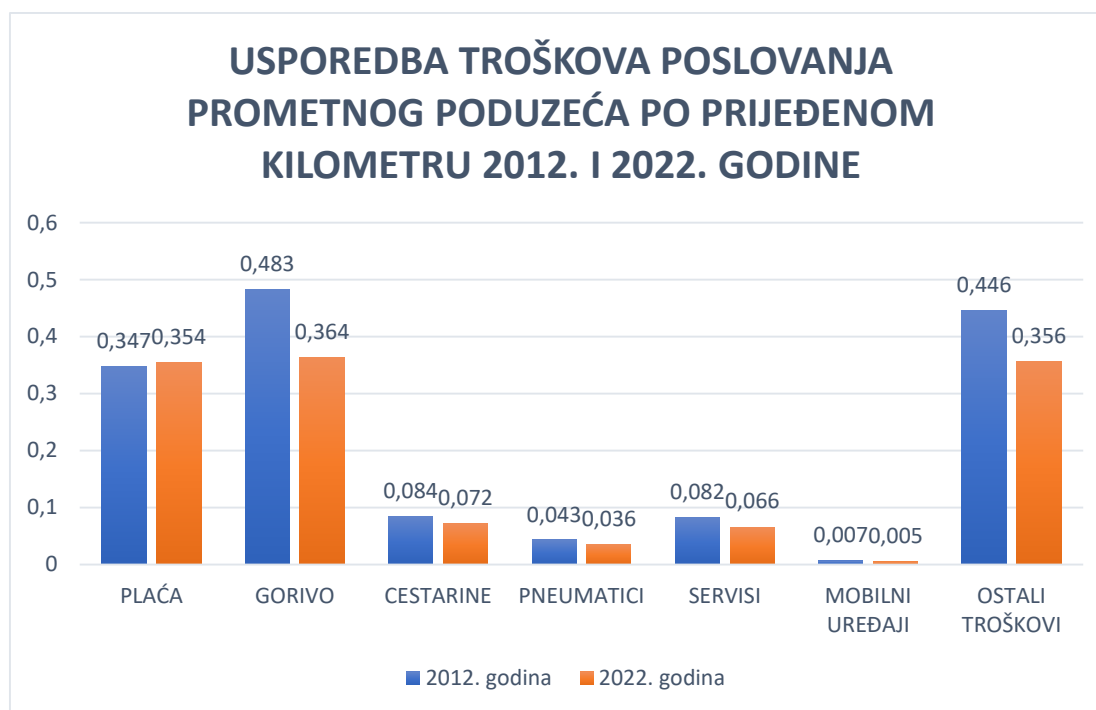
3. Analiza troškova prometnoga poduzeća

Analiza korištenja WebEye alata provedena je u prometnom poduzeću Avtoprevozništvo Budački d.o.o. koje posluje u Sloveniji, a bavi se pružanjem usluga organiziranja i transporta tereta diljem Europe. U svom sastavu poduzeće posjeduje osam kamiona s rashladnom prikolicom (hladnjačom) kojima se organizira prijevoz iz Slovenije u razne zemlje Europe i obrnuto.

Troškovi cestovnog prijevoza tereta su funkcija brojnih čimbenika koji bi se mogli grupirati u čimbenike koji jesu ili nisu u domeni utjecaja transportne tvrtke. Čimbenici koji nisu u području utjecaja transportne tvrtke konstantni su parametri za izračun troškova prijevoza kao što su cijena goriva, registracija vozila i ostalo. Čimbenici za koje prijevoznici imaju utjecaj povezani su s kvalitetom i količinom djelatnosti tvrtke, a ovise o korištenju tehničkoga i ljudskoga potencijala tvrtke (Šimić, 2017).

Avtoprevozništvo Budački d.o.o. poduzima mjere smanjivanja ukupnih troškova poslovanja i s tim ciljem je 2013. godine počelo koristiti internetski alat *WebEye*. U cilju usporedbe i analize troškova u poduzeću uzete su 2012. godina, kao zadnja godina prije uvođenja, i 2022. godina, nakon desetogodišnjeg korištenja *WebEye* alata. Usporedba troškova bazira se na troškovima po kilometru vezanima uz plaće, gorivo, cestarine, pneumatike, servise, mobilne uređaje i objedinjeno sve ostale troškove unutar poslovanja što je prikazano na grafikonu 1.

Grafikon 1: Usporedba troškova poduzeća u 2012. i 2022. godini



Izvor: Obrada autorica

Plavom bojom prikazane su vrijednosti za 2012. godinu, dok su za 2022. godinu vrijednosti označene narančastom bojom. Najveći od promatranih troškova poslovanja su troškovi isplata mjesečnih plaća radnicima, troškovi goriva te ostali troškovi u koje se, na primjer, ubrajaju porezi, osiguranje, prometne nezgode, prekršaji prometnih pravila, buka, zagađenje zraka i ostalo, a najniži troškovi su troškovi zamjene pneumatika i troškovi komunikacije, odnosno troškovi mobilnih uređaja koje koriste zaposleni.

Troškovi poslovanja u 2012. godini iznosili su 1,49 €, a u 2022. godini 1,25 € po jednom prijeđenom kilometru. Troškovi koji se u usporedbi dvaju promatranih vremenskih perioda najviše razlikuju su troškovi goriva i ostali troškovi. Troškovi goriva su se s 0,48 € po jednom prijeđenom kilometru smanjili na 0,36 €, što je razlika od 0,12 € po prijeđenom kilometru. Značajna razlika vidljiva je i u ostalim troškovima među koje ubrajamo poreze, osiguranje, prometne nezgode, prekršaje prometnih pravila, buku, zagađenje zraka i slično, gdje se iznos s 0,45 € smanjio na 0,36 € po prijeđenom kilometru, a to čini razliku od 0,09 €. Troškovi cestarina, pneumatika, servisa i mobilnih uređaja, uspoređujući s periodom prije korištenja WebEye sustava, također su se smanjili.

Usporedbom prikazanih podataka jasno je uočljivo kako je visina troškova u većini promatranih

polja smanjena nakon uvođenja *WebEye* sustava. Jedini trošak koji se povisio je trošak isplate plaća. Uz sustav koji je pridonio smanjenju troškova, na smanjenje istih djelomično su utjecala i nova vozila koja su po karakteristikama motora snažnija i konstruirana tako da je potrošnja goriva umanjena. Uz smanjenje troškova potrošnje goriva, nova vozila olakšavaju obavljanje transportnih usluga jer ih se kategorizira kao inteligentna vozila koja se smatraju vozilima kojima se postiže prikupljanje i obrada podataka iz okruženja te automatizira prilagodba kao pomoć sudionicima u prometu ili zamjena sudionika u prometu (Miniči, 2017).

Korištenje alata za praćenje i nadzor kretanja i rada flote vozila omogućuje analizu i odabir najpovoljnijih pravaca putovanja koji će na taj način osigurati poduzeću najveće uštede troškova uz izvršenje zadanoga zadatka u zadanom vremenskom okviru. Upravo odabir optimalne rute putovanja ima izravan utjecaj na analizirane troškove kao što su troškovi potrošnje i učestalosti zamjene pneumatika, potrošnje goriva, cestarina, trošenje kočnica, pregrijavanje motora, duljina putovanja i slično. Na primjer, svi navedeni troškovi najvjerojatnije će biti znatno viši ako se transport odvija brdsko-planinskim terenom, nego što bi bili kod odvijanja prometa na ravničarskom terenu.

Uvođenjem kontinuiranoga i sustavnoga praćenja vozila uz pomoć GPS-a povećava se radna disciplina i učinkovitost radnika u poduzeću. Implementacija sustava geolociranja vozila izravno utječe na povećanje učinkovitosti zaposlenika, koji, znajući da ih se promatra, svoje radno vrijeme provode isključivo u okviru svojih zadataka i radnih mjesta što za posljedicu može imati smanjenje mogućnosti dobivanja kazni za prometne prekršaje, smanjenje broja i ozbiljnosti prometnih nesreća i slično. Uz to, ponašanje vozača po pitanju načina vožnje se mijenja, što rezultira ekonomičnijim načinom vožnje, prestankom korištenja vozila u privatne svrhe što dovodi do smanjene potrošnje goriva i ostalih parametara.

Usporedbom podataka iz dva promatrana razdoblja vidljiva je značajna promjena u visini troškova, većina troškova se smanjila uvođenjem *WebEye* sustava, i bez obzira što su plaće radnika porasle, poslovanje je i dalje profitabilnije nakon uvođenja navedenoga sustava u poslovanje. Upravo to pokazuje koliko dobar učinak pametne tehnologije imaju na odvijanje poslovnih procesa te kako mogu biti i od ekonomske pomoći ali i od pomoći zaposlenima kojima je lakše organizirati/obavljati transportne zadatke.

4. Zaključak

Potreba za optimalnijim funkcioniranjem cjelokupnoga prometnog sustava rezultirala je pojavom sustava za upravljanje voznim parkom. Optimizacija upravljanja voznim parkom vrlo je bitna u današnje vrijeme jer se poduzećima pruža nadzor mnogih bitnih parametara u poslovanju kao što su potrošnja goriva, položaj vozila u realnom vremenu, daljinska kontrola vozila, optimizacija ruta putovanja, a sve to s ciljem kako bi se korisniku mogla pružiti što bolja usluga. Jedan od sustava koji pruža ovakve mogućnosti je sustav *WebEye* tvrtke koji je implementiran u mnogobrojnim prometnim poduzećima unutar Republike Hrvatske, ali i u susjednim državama kao što je Slovenija i šire. Sustav za upravljanje voznim parkom tvrtke *WebEye* omogućava značajne uštede u vidu organiziranja transporta i potrošnje goriva što je i najvažnija ušteda koju prometno poduzeće može postići obzirom da je cijena goriva najveći trošak u poslovanju prijevoznoga poduzeća.

Provedena analiza troškova dovodi do zaključka da je investiranje u sustave za upravljanje voznim parkom i njegov nadzor neophodno za rad poduzeća i njegov opstanak na tržištu jer sustavi pridonose ostvarivanju konkurentske prednosti, unapređenju poslovanja, smanjenju troškova i pružanju bolje usluge klijentima što sveukupno gledajući znači ostvarenje maksimalnoga učinka poslovanja određenoga poduzeća.

Literatura

1. Ali, E. (2020a). Geographic information system (GIS): definition, development, applications & components. India: Department of Geography, Ananda Chandra College. Dohvaćeno iz <http://files.fpz.hr/Djelatnici/njelusic/Niko-Jelusic.pdf>
2. Ali, E. (2020b). Global Positioning System (GPS): Definition, Principles, Errors, Applications & DGPS. Ananda Chandra College, Jalpaiguri. Dohvaćeno iz <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:864202>
3. Chrisman, N. (1999). What does 'GIS' mean? *Transactions in GIS* 3.2, str. 175-186.
4. Dana, P. (1997). Global Positioning System (GPS) time dissemination for real-time applications. *Real-time systems* 12.1, str. 9-40.
5. Gáspár, P. S. (2014). Fleet Management Systems. U *Highly Automated Vehicle Systems*.
6. Grakalić, I., Franušić, M., & Štern, A. (2013). Telekomunikacijski aspekti upravljanja flotom. Rijeka: Zbornik Veleučilišta u Rijeci.
7. Jolić, N. (2008). *Luke i ITS*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti.

8. Miniči, L. (2017). *Inteligentni transportni sustavi u cestovnom prometu*. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:125:404930>
9. Šimić, Z. (2017). *Troškovi eksploatacije teretnih vozila u cestovnom prometu*. Zagreb: Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Transport and Traffic Sciences. Independent chairs. Chair of Transport Law and economics.
10. Škabić, B., Krelja Kurelović, E., & Tomljanović, J. (2018). *Usporedba sustava za upravljanje voznim parkom*. Rijeka: Zbornik Veleučilišta u Rijeci.
11. *WebEye*. Preuzeto 25. 2. 2024. <https://www.webeye.eu>