

**UTICAJ PRIMJENE ELEKTRONSKOG SISTEMA NAPLATE  
KARATA U JAVNOM PREVOZU NA SMANJENJE KONCENTRACIJE  
SUMPOR DIOKSIDA U ZRAKU**

**THE IMPACT OF THE APPLICATION OF THE ELECTRONIC  
TICKET PAYMENT SYSTEM IN PUBLIC TRANSPORT ON THE  
REDUCTION OF SULPHUR DIOXIDE CONCENTRATION IN THE  
AIR**

**Mr. sc. Jusuf Borić, dipl. inž. saobraćaja,  
JKP “Zenicatrans prevoz putnika“ d.d. Zenica,  
Bulevar Kralja Tvrtka I/34 72000 Zenica**

**Ključne riječi:** elektronski sistem naplate, bezkontaktne čip-kartice, emisije

**SAŽETAK**

*Osnovni cilj je bio smanjiti: vrijeme zadržavanja autobusa na stajalištima, administrativne radnje vozača, potrošnju goriva, zagađenje zraka emisijama SO<sub>2</sub> i povećanje fisikalnost preduzeća. Za realizaciju postavljeni ciljevi bilo je potrebno: uvesti elektronski sistema naplate uz primjenu bezkontaktne – čip kartice.*

*Sva vozila su opremljena elektronskim uređejima za prodaju pojedinačnih karata i evidentiranje bezkontaktnih – čip kartica. Rezultat uvođenja elektronskog sistema naplate je smanjenje: vremena zadržavanja autobusa na stajalištima, administrativnih radnjih vozača. Značaj uvođenja elektronskog sistema naplate je smanjenje: potrošnje goriva, zagađenja zraka emisijama SO<sub>2</sub>.*

**Keywords:** electronic payment system, contactless smart cards, emissions

**ABSTRAKT**

*The main objective was to reduce: the time of the bus stops, the time for administrative actions of drivers, fuel consumption, air pollution emissions of SO<sub>2</sub> and increase the solvency of the company. For the realization of the objectives set was needed: to introduce electronic billing system with the use of contactless - chip cards.*

*All vehicles are equipped with electronic-condition for the sale of individual tickets and recording contactless - chip card. The result of the introduction of electronic toll collection system is to reduce: the retention time on the bus stops, the good performance of administrative driver. The importance of introducing electronic toll collection system is the reduction: fuel consumption, air pollution emissions of SO<sub>2</sub>.*

## **1. UVOD**

Preduzeće je osnovano je 21. marta 1958. godine pod nazivom „Zenicatrans“. Početak rada sa 3 kamiona za prevoz putnika u gradu na tri linije. U svom razvoju preduzeće je prolazilo kroz mnoge organizacione promjene. Osnovna djelatnost preduzeća je prevoz putnika u gradskom, prigradskom i međugradskom saobraćaju. Dnevno ima 600 polazaka na području općine Zenica. Do marta 2007. godine sistem obrade informacija iz prevoznog procesa zasnovan je na putnom nalogu koji nije omogućavao uvid u većinu aktivnosti iz tog procesa. Ovakav način obrade informacija menadžmentu preduzeća nije pružao kontinuirane i blagovremene informacije koje su bitne za vođenje procesa.

U martu 2007. godine počela je realizacija pilot projekta primjene elektronskog sistema naplate karata. Osnovni cilj primjene elektronskog sistema naplate karata - bezkontaktne čip kartice bio je smanjiti vrijeme: izdavanja karata na autobuskim stajalištima, zadržavanja autobusa na stajalištima, rada motora vozila u neutralnom položaju. Sva vozila, blagajna i tehnološka služba su opremljena elektronskim uređajima za prodaju pojedinačnih karata i evidentiranje bezkontaktnih – čip kartica. Primjenom ovakvog sistema izdavanja karata, doprinijelo je smanjenju: vremena pri izdavanju pojedinačnih i mjesečnih karata, administrativnih poslova kod vozača autobusa, zadržavanja autobusa na autobuskim stajalištima. Elektronski sistema naplate karata također se odrazio na smanjenje potrošnje goriva autobusa pri stajanju na autobuskim stajalištima što direktno utiče na smanjenje količine izduvnih gasova, a time i na poboljšanje zagađenja životne sredine.

## **2. OPIS ELEKTRONSKOG SISTEMA NAPLATE KARATA**

### **2.1. Mobilni terminal IT 3000**

U martu 2007. godine počele su aktivnosti na uvođenju elektronskog sistema naplate karata za prevoz putnika u saradnji sa firmom “Četrta Pot” d.o.o iz Kranja, Slovenija. Prva faza je ugradnja dva mobilna elektronska aparata IT 3000 i sa pojedinačnom prodajom karata u autobusu. Tehnička svojstva aparat IT 3000 su terminal, integrirani termalni pisač, integrirani čitač e – karte, integrirana SQL baza, TFT zaslon u boji osjetljiv na dodir, Windows CE OS, 32MB RAM.

Analiza podataka koji je omogućio novi sistem ukazala je na korisne informacije u poboljšanju tehničkih, tehnoloških i ekonomskih parametara za prevozno sredstvo. Na osnovu analize o primjeni mobilnog aparata IT 3000 donešena je odluka za drugu fazu realizacije elektronskog sistema naplate karata.

Druga faza ealizacije je kontinuirana nabavka mobilnih aparata i stabilnih TA – 400 s terminalom BT3 i elektronskih kartica (čip kartica). Na slici 1. dat je izgled stabilnog uređaja TA - 400 s terminalom BT3 (čitač) u vozilu. Uređaj je montiran kod vozača, koji preko zaslona na dodir na jednostavan način upravlja sa prodajom karata.



Slika 1. Stabilni aparat TA 400 s terminalom BT3 u vozilu [2]

Tehnička svojstva stabilnog uređaj TA - 400 s terminalom BT3: informacije o angažovanim sredstvima; kompletna POS aplikacija, prijenos podataka sa ključem, WLAN ili GPRS, integrirana SQL baza, povezivanje na GPS sistem, LED zaslone, veliki TFT zaslon u boji, osjetljiv na dodir. Putnički terminal BT3 je namijenjen putniku, koji se sa svojom karticom približi terminalu te na taj način učini sve što je potrebno za njegovu vožnju. Tehnička svojstva: čitač e – karte ISO – 14443, brzi termalni printer sa rezačem i jednostavnom promjenom papira, veliki grafički LCD zaslon FSTN, elektronski sistem naplate karata.

Elektronska karta omogućava brzo i jednostavno svakodnevno plaćanje vožnje u putničkom prometu. Kada se elektronska kartica približi terminalu BT3, računar provjeri ispravnost kartice i relaciju te na temelju zahtjevnog algoritma odobri ili ne odobri ulazak i istovremeno umanji iznos na kartici, te ispiše potvrdu. Sistem omogućuje gotovinska plaćanja za povremene putnike sa izdavanjem karte. Sve te transakcije se prenesu u centralnu bazu, koje su osnova za interne obračune, izradu izvještaja i analize saobraćaja.

Danas JKP "Zenicatrans prevoz putnika" na svim svojim voznim jedinicama ima instalirane uređaje elektronskog sistema naplate, sa istim uređajima su opremljeni izvršioци kontrole i prodaje mjesečnih (čip-kartica) i izvršioци na prijemu finansijskih sredstava i razduživanju voznog osoblja sa finansijskom dokumentacijom.

## 2.2. Aplikacija BUS4i

JKP "Zenicatrans – prevoz putnika" d.d. Zenica koristi usluge servera u Kranju, Slovenija koje pripada preduzeću "Četrta Pot" d.o.o Kranj, koje je i izvršilo instalaciju ovog programa, a ogleda se kroz:

- rad po putnom nalogu (linije, stanice, vrijeme odlazaka),
- svi šifranti, cjenovnici, linije itd. su podesivi u bazi podataka,
- paralelan tarifni sistem,
- izbor cjenovnika obzirom na liniju, državu, ulazne/izlazne stanice, kooperacije itd.,
- automatski izračun cijene svih vrsta putničkih, prtljažnih i paketnih karata, - veća kategorija popusta (invalidi, radnici i dr.),
- brz ispis karata sa svim podacima,
- mogućnost storniranja i pregleda saobraćaja,
- upotreba bezkontaktne kartice kao karte (terminska, radna, školska, kuponska),
- bilježenje svake prodaje,
- obračun putnog naloga.

Na slici 2. date su fotografije elektronskog sistema naplate karata.



*Slika 2. Elektronski sistem naplate karata, izvor: autorsko djelo [1]*

### **3. EFEKTI PIMJENE ELEKTRONSKOG SISTEMA**

Uvođenje elektronskog sistema naplate karata rezultiralo je:

- podizanju nivoa kvaliteta usluge u prevozu,
- poboljšanja tehnološke discipline zaposlenih izvršioaca,
- povećanja raspoloživosti kapaciteta,
- smanjenja potrošnje goriva,
- smanjenje izduvnih gasova i
- povećanju sigurnosti.

Ovaj sistem obezbjeđuje kontinuirano veliki broj informacija. Blagovremene i kvalitetne informacije omogućuju menadžmentu preduzeća za izradu brze sveobuhvatne i kvalitetne analize svih faza i elemenata transportnog procesa u cilju donošenja poslovnih odluka za efikasno upravljanje procesom transporta.

Sistem evidentira svaku prodatu pojedinačnu kartu sa mjestom i vremenom prodaje iste kao i evidenciju korisnika mjesečne karte. Ovakav vid evidencije ulaska putnika u vozilo otvara bezbroj mogućnosti za analize rada na pojedinim linijama, kao i rada svakog vozača posebno odnosno izvršioaca na šalterima prodaje čip-kartica i mogućnost praćenja iskorištenja broja vožnji sa mjesečne čip-kartice.

Analize oko potrošnje goriva posebno prilikom stajanja autobusa na autobuskim stajalištima pokazuju da je vrijeme zadržavanja vozila pri stajanju na autobuskom stajalištu značajno smanjeno. Smanjenje vremena stajanja na autobuskim stajalištima nastaje zbog brže prodaje pojedinačnih karata i brže kontrole odnosno evidencije mjesečnih-čip kartica, a samim tim i smanjena je potrošnja goriva što direktno utiče na smanjenje zagađenosti okoline po osnovu izduvnih gasova iz vozila.

#### 4. UTICAJ PRIMJENE ELEKTRONSKOG SISTEMA NAPLATE NA SMANJENJE ZAGAĐENOSTI ZRAKA

Na osnovu svakodnevnih informacija koji omogućuje elektronski sistem naplate karata urađena je detaljna analiza potrošnje goriva i vrijeme zadržavanja autobusa na autobuskim stajalištima za 2015. godinu. U tabeli 1. dati su osnovni parametri iz urađene analize koji su potrebni za proračun količina emisije sumpor dioksida ( $SO_2$ ) za 2015. godinu.

Tabela 1: Parametri za proračun količine emisije ( $SO_2$ ) [1,2,3]

Parametri	Vrijednost
Polazaka na svim linijama za jedan dan, broj	600
Prosječan broj autobuskih stajališta na jednom polasku	15
Prosječan broj ulaska putnika po stajalištu	7
Smanjenje zadržavanja autobusa na autobuskim stajalištima po putniku, sekundi	6
Dnevni broj stajanja na autobuskim stajalištima, broj	9.000
Prosječna potrošnja nafte, l/100 km	36
Potrošnja nafte za jedan sat pri radu motora u neutralnom položaju (u l/ru) dok vozač prodaje karte u autobusu, l/h	6
Dnevno smanjenje vremena rada autobusa na autobuskim stajalištima, h/dan	105
Dnevno smanjenje potrošnje goriva zbog kraćeg perioda zadržavanja autobusa na stajalištima, l/dan	630
Prosječan sadržaj sumpora u nafiti, %	0,70
Prosječna specifična težina nafte, kg/l	0,85
Sagorjevanjem 1 kg nafte, nastaje mg $SO_2$	13,98

Iz tabele 1. proizlazi da je u 2015. godini količinski manje potrošeno 195.457,50 kg nafte, radi kraćeg vremena zadržavanja autobusa na stajalištima. Na osnovu parametara iz tabele 1. i ukupno manje potrošene količine nafte na osnovu proračuna u 2015. godini smanjena je emisija za 2.732,74 kg  $SO_2$ .

#### 5. ZAKLJUČAK

Analizirajući sve informacije koje registruje elektronski sistem naplate karate i date informacije proizlazi da primjena novih tehnologija u saobraćaju doprinosi smanjenju emisije sumpor dioksida i drugih komponenata koje nastaju sagorjevanjem nafte. Smanjenje emisija nastaje zbog kraćeg vremena zadržavanja autobusa na stajalištu i manje potrošnje goriva. Sistem daje veliki broj informacija koje su neophodne za kvalitetno upravljanje procesa u saobraćaju.

#### 6. LITERATURA

- [1] Solar B., Matjaž D., Borić. J.: Projekat uvođenja elektronskog sistema naplate u JKP "Zenicatrans prevoz putnika" d.d. Zenica, 2007.
- [2] "Četrta pot" - Kranj, Slovenija, [www.cetrtpot.si](http://www.cetrtpot.si), (2007).,
- [3] "Kako izraditi održivi energetske akcioni plan (SEAP)" - vodič, Evropska unija, 2010.,
- [4] "Izjava o usklađenosti kvaliteta tečnih naftnih derivata", Hifa petrol d.o.o. Sarajevo, 2015. god.