

UPOTREBA IKT NA OPTIMIZACIJI SAOBRAĆAJNIH TOKOVA I PROTOČNOSTI SISTEMA JAVNOG GRADSKOG TRANSPORTA PUTNIKA

Mr Srećko Stanković*

Administrativna služba grada Banja Luke

Zoran Tadić,

Administrativna služba grada Banja Luke

Prof. dr Vojkan Vasković

Beogradska poslovna škola

Miloš Ljubojević

SARNET Banja Luka

S ciljem poboljšanja uslova odvijanja saobraćaja na području Grada Banja Luka, administrativna služba Grada Banja Luka je krenula u realizaciju projekata za kontrolu i centralno upravljanje saobraćajem i video nadzorom nad javnim površinama i objektima na području Grada Banja Luka, kao i praćenje realizacije javnog gradskog i prigradskog prevoza putnika na području Grada Banja Luka. Karakteristike trenutnog stanja saobraćajnog sistema na području Grada Banjaluka uzrokovane su naglim porastom broja motornih vozila i mobilnosti stanovnika s jedne strane i neadekvatnim stanjem saobraćajne mreže koja svojim kapacitetom ne može da odgovori saobraćajnim potrebama. [3]

Ključne riječi: CAUS (Centar za Automatsko Upravljanje saobraćajem), Stop and Go – saobraćaj, centralno upravljanje saobraćajem, optimizacija saobraćajnih programa, mjerenje ekoloških parametara.

UVOD

S ciljem rješavanja saobraćajnih problema kao stvari od opšteg društvenog interesa za Grad Banjaluku, administrativna služba Grada Banja Luka usvojila je saobraćajnu studiju u kojoj je između ostalog predviđeno osnivanje CAUS-a (Centar za Automatsko Upravljanje Saobraćajem) i centra za APVJGP (Automatsko Praćenje Vozila Javnog Gradskog Prevoza). U okviru predviđenog centra, svoj interes prepoznale su i druge institucije poput MUP-a RS, Vlade RS i dr.

Prilikom izrade studije "Regulacija saobraćaja na području Grada Banjaluka" od strane Fakulteta tehničkih nauka, Institut za saobraćaj Univerziteta u Novom Sadu, u Prijedlogu mjera za preusmjeravanje saobraćaja radi rasterećenja kritičkih raskrsnica i pravaca, konstatovano je sljedeće:

"Usljed stalnog porasta saobraćaja, iz godine u godinu, a često i u kraćem periodu, javlja se stalna potreba za povećanjem kapaciteta najopterećenijih pravaca u mreži. Pošto i sistemi optimalne linijske koordinacije sa visoko razvijenom tehnologijom upravljačke signalne opreme imaju svoja ograničenja koji obim saobraćaja mogu da prihvate i efikasno riješe protočnost duž posmatranog pravca bez proširivanja saobraćajnice i odgovarajuće rekonstrukcije raskrsnica, dolazi do prirodne raspodjele tokova na paralelne saobraćajnice u mreži, odnosno, stvaranja koridora na pravcima pojave najjačih saobraćajnih opterećenja. Na mreži koja nastaje u ovim okolnostima, na glavnom i paralelnim pravcima i njihovim poprečnim vezama, javlja se potreba za međusobno koordiniranje rada raskrsnica, koje se nalaze na presjecima ovih saobraćajnica; nastaje sistem zonske kontrole

* Administrativna služba grada Banja Luke, Trg srpskih vladara 1; crs.ss@teol.net

i upravljanja saobraćajem, odnosno koordinacija rada raskrsnica u mini mreži koridora. " [1]

Analizom kapaciteta i vremenskih gubitaka utvrđen je jedan broj signalisanih raskrsnica, na kojima je nivo usluge nezadovoljavajući (E i F) gdje vremenski gubici po vozilu iznose iznad 45 s odnosno 60 s), i na ove raskrsnice potrebno je obratiti posebnu pažnju prilikom projek-tovanja novih faznih i planova tem-piranja da bi pružili prihvatljiv nivo usluge. [2]

Prema radu projektovanje i razvoj sistema saobraćajnih svjetala kao dijela inteligentnih saobraćajnih sistema, navedeno je da prema američkim iskustvima:

- Optimizacija signalnih programa košta godišnje 300-400 \$/raskrsnici, odnosno za svaki uloženi dolar u optimizaciji, uštede u vremenu putovanja su 36-48 vozila na sat/sat,
- Svaki uloženi dolar za povezivanje kablovskom kanalizacijom nepovezanih raskrsnica, prosječno daje godišnje uštede u vremenu putovanja 11-40 vozila na sat/sat,
- Za svaki uloženi dolar za u upravljačku strukturu (upravljački centar, algoritam rada saobraćajnog računara) godišnje uštede u vremenu putovanja su oko 9 vozila na sat/sat,
- Sredstva uložena u razvoj programa za automatsko upravljanje saobraćajem-a, za svaki uloženi dolar omogućavaju uštedu od oko 450 litara goriva (12 galona) godišnje.[4]

Naše iskustvo u Banja Luci pokazuje da je prema ugovoru sa jednim od izvođača, bilo predviđeno 1600 KM po signalnom planu, a obzirom da je uobičajeno bar tri programa po raskrsnici, proizilazi da bi za prilagođavanje programa na jednoj raskrsnici trebalo izdvojiti 4800 KM. Obzirom da trenutno raspolažemo sa 48 semaforiziranih raskrsnica, lako je izračunati koliki bi bio trošak prilagođavanja raskrsnica na ovakav način.

Analizom saobraćaja u Gradu Banja Luka identifikovani su sljedeći problemi:

- stvaranje tzv. uskih grla na saobraćajnicama;
- povećanje vremena putovanja;
- smanjenje stepena bezbjednosti;

- stvaranje tzv. uskih grla na linijama (autobusnim stajalištima) prilikom prijema putnika i naplate karata istim;
- povećanje vremena putovanja, odnosno kašnjenje na linijama javnog gradskog prevoza;
- povećanje emisije štetnih gasova i buke.

Potpuna identifikacija i razumjevanje problema je osnovi preduslov za pronalaženje rješenja i unapređenje saobraćajnog sistema u potpunosti. Centar za automatsko upravljanje i kontrolu saobraćajem omogućice povezivanje svih semafora na području Grada Banja Luka u jedinstveni sistem automatskog upravljanja, a sve u cilju optimalizacije protoka saobraćaja na raskrsnicama, odnosno usklađivanja rada semaforских uređaja u realnom vremenu, kao i praćenje i optimalizaciju odvijanja javnog gradskog i prigradskog prevoza putnika.

Vizija administrativne službe Grada Banja Luka je da u narednom vremenskom periodu od 1-5 godina, izgradi moderan, funkcionalan i skalabilan (proširiv) sistem automatskog upravljanja i kontrole saobraćaja koji podrazumijeva povezivanje svih semaforiziranih raskrsnica (trenutno 48 semafora i 3 treptaća) preko vlastitog optičkog linka na centar za automatsko upravljanje i kontrolu saobraćaja. Takođe je predviđeno da se na sličan način riješi sistem za praćenje realizacije odvijanja gradskog i prigradskog prevoza putnika kao moderan, funkcionalan i skalabilan (proširiv) sistem, uvođenje elektronske karte (mjesečne i instant dnevne karte), kontrole i procesinga elektronskih karata u javnom gradskom prevozu na području grada Banja Luka. [3]

Obzirom na ubrzan razvoj Grada, izgradnju novih saobraćajnica i druge prateće infrastrukture uz saobraćajnice (regulacioni plan) neophodno je predvidjeti u sistemu automatskog upravljanja i kontrole saobraćaja povezivanje novih semaforiziranih raskrsnica i treptaća (prema planu oko 48 semaforiziranih raskrsnica sa semaforima). Takođe neophodno je omogućiti MUP RS pristup na optički link, odnosno pristup instalisanim kamerama na semaforiziranim raskrsnicama i budućim lokacija koje će biti pod video nadzorom radi obavljanja kontrole: saobraćaja, prolaza kroz crveno svjetlo, mjerenja brzine i drugih aktivnosti za koje se ukaže potreba.

Cilj realizacije CAUS-a na području Grada Banja Luka je poboljšanje kontinuiranog i bezbjednog

odvijanja saobraćaja, te povećanje nivoa usluge i tehničkih elemenata, a u skladu sa Pravilnikom o osnovnim uslovima koje javni putevi u i izvan naselja i njihovi elementi moraju da ispune sa aspekta bezbjednosti saobraćaja.

CAUS

Da bi Centar za automatsko upravljanje i kontrolu saobraćaja, besprekorno funkcionisao neophodan je funkcionalan prostor (prostorije) sa detaljnim planom razmještaja opreme.

Funkcionalni zahtjevi za centar su:

Server sala:

- Temperatura od 18 do 22 ° C;
- Relativna vlažnost vazduha 10-80 %;
- Antistatički pod;
- Neizloženost direktnoj sunčevoj svjetlosti ili drugim grejnim elementima;
- Vbracije do max. 0,4 g.

Operaterska sala:

- Temperatura od 23 do 26 ° C;
- Relativna vlažnost vazduha 10-80 %;
- Antistatički pod;
- Neizloženost direktnoj sunčevoj svjetlosti ili drugim grejnim elementima;
- Vbracije do max. 0,4 g.

Oprema instalisana vani (na semaforiziranim raskrsnicama) treba da obezbjedi rad u temperaturnom opsegu -20 ° C do + 50 ° C.

CAUS, centar za automatsko upravljanje i kontrolu saobraćaja i APVJGP je potrebno realizovati uz primjenu najsavremenijih standardnih hardverskih i softverskih rješenja

SADAŠNJE STANJE

Većina sistema na raskrsnicama programirana je na fiksne vremenske intervale. To omogućava prilagođavanje individualnim situacijama u saobraćaju. U jutarnjim i popodnevnm "saobraćajnim špicama" dolazi do zagušenja saobraćaja, odnosno do pojave "Stop and Go saobraćaja".

U javnom gradskom prevozu putnika ne postoji sistem za praćenje realizacije javnog gradskog prevoza putnika, ne postoji elektronska karta (mjesečne i instant dnevne karte), u opticaju su papirne karte, ne postoji precizna evidencija o

broju prevezenih putnika, korisnika mjesečnih karata; opterećenja stajališta i linija u određenim vremenskim periodima, nema adekvatne kontrole realizacije redova vožnje u javnom gradskom prevozu na području grada Banja Luka.

Izrada saobraćajne studije grada Banja Luke pokazala je sve probleme u saobraćajnoj mreži i sistemu grada, a koji su posljedica neadekvatnog i neplanskog razvoja saobraćajne mreže u gradu Banja Luci tokom dugog niza godina. Najizraženiji problem je nedostatak poprečnih veza u uličnoj mreži grada što je dovelo do toga da je praktično jedina funkcionalna poprečna veza između zapadnog i istočnog dijela grada preko ulica Ranka Šipke, Vuka karadžića i Aleje Svetog Save sa najproblematičnijom raskrsnicom kod pozorišta. Prethodne postojeće poprečne veze su sistematski zatvarane, što je dovelo do koncentracije saobraćajnih tokova. Drugi veliki problem je nedovršetak zapadnog i istočnog tranzita u njihovom punom profilu na planiranim trasama. Pošto su ove dvije saobraćajnice već odavno izgubile tranzitnu ulogu i prerasle u gradske saobraćajnice, njihovim nedovršenjem bitno se smanjuju njihovi transportni kapaciteti, a samim tim dodatno se koncentrišu saobraćajna opterećenja na centralnu gradsku ulicu. Time se posebno usložnjavaju saobraćajni tokovi u centru grada a to prouzrokuje probleme u odvijanju javnog gradskog prevoza putnika.

Rješenje za ove nabrojane probleme jeste formiranje centra za praćenje realizacije javnog gradskog prevoza putnika na području Grada Banja Luka (stara zgrada vlade, prizemlje-pres centar) i centra za automatsko upravljanje saobraćajem (CAUS) u gradu Banja Luci. Primarni zadatak CAUS-a bio bi inteligentno i integrisano upravljanje saobraćajem u gradu. CAUS bi preuzeo središnji nadzor i upravljanje svim priključenim signalnim uređajima s pripadajućim perifernim elementima na postojećoj mreži raskrsnica u gradu, kao i upravljanje novim raskrsnicama koje će se u narednom periodu semaforizirati.

Sistem APVJGP je namijenjen praćenju i kontroli vozila, autobusa javnog gradskog prevoza sa centralog mjesta (u daljem tekstu kontrolnog centra) kao i sa Interneta pomoću web servisa. To podrazumijeva mogućnost određivanja pozicije autobusa, njihovo prikazivanje u određenom obliku, arhiviranje tih podataka, njihov ponovni pregled, definisanje uslova pod kojima autobusi samostalno treba da izvještavaju centar o nekim

događajima itd. Pored nabrojanih funkcija, namjena APVJGP je i uvođenje elektronske karte i precizne analitike na osnovu koje bi se stekli uslovi za poboljšanje usluga i bezbjednosti putnika u javnom gradskom prevozu. To podrazumijeva mogućnost pokretanja pojedinih aktivnosti iz centra koje će se izvršiti na autobusu, praćenje odvijanja javnog gradskog prevoza od strane saobraćajne inspekcije, odsjeka za saobraćaj administrativne službe Grada Banja Luka, menadžmenta preduzeća koja obavljaju prevoz putnika itd. [7], [8]

Cilj rada je predstavljanje mogućnosti upotrebe savremenih Informaciono Komunikacionih Tehnologija (IKT) u rješavanju saobraćajne problematike na području Grada Banja Luka.

PRIJEDLOG RJEŠENJA

Sa aspekta infrastrukture neophodno je obuhvatiti:

- Sve objekte (semaforizirane raskrsnice);
- Prostorije u koje će biti smješten centar za automatsko upravljanje saobraćajem CAUS i APVJGP;
- Prostorije MUP-a Republike Srpske Banja Luka;
- Zgrada administrativne službe Grada Banja Luka;
- Prostorije CSB-a Banja Luka.

Za komunikacioni sistem je predviđena optička mreža.

U sklopu CAUSA predviđen je elektronski video nadzor semaforiziranih raskrsnica. Na svim određenim lokacijama, semaforiziranim raskrsnicama, potrebno je instalirati detektor kamere sa sljedećim funkcijama:

- Nadzor saobraćaja i raskrsnica
- Detekcija nailaska vozila
- Detekcija zastoja vozila (zaustavljeno vozilo),
- Detekcija smjera kretanja vozila (pogrešan smjer kretanja)
- Brojanje vozila,
- Klasifikacija izbrojanih vozila
- Izgubljen teret na putu
- Nadzor pješaka

Za sve tražene funkcije detektor kamere,

predviđeni su izvještaji dnevno, semično, mjesečno, kvartalno, polugodišnji i godišnji. [5]

Svaka raskrsnica na kojoj se vrši zamjena kontrolera svetlosne signalizacije i koja se povezuje u sistem daljinskog monitoringa biće opremljena profesionalnom opremom za video nadzor.

Na određenim tačkama u gradu biće postavljeni Informacioni displeji (LED table), radi davanja informacija o stanju saobraćaja u gradu (zagušenja, saobraćajne nezgode, putokaz, upozorenja o prekoračenju brzine i sl.) u koji ulaze učesnici u saobraćaju i neke druge relevantne informacije kao što su temperatura vazduha, vlažnost vazduha, pozdravne poruke, potpuno automatsko prosljeđivanje informacija o stanju na javnim parkinzima i javnim garažama od strane centra za automatsko upravljanje saobraćajem.

Na svim raskrsnicama predviđeno je instalisanje nove generacije signalizatora LED tehnologije. [6]

Infrastruktura je zasnovana na principima visoke dostupnosti (High Availability) i visoke proširivosti (High Scalability).

Za skladištenje i čuvanje podataka potreban je sistem koji ima mogućnost dinamičnog prilagođavanja napajanja i hlađenja kako bi se smanjila potrošnja energije i višestruko povećala produktivnost u administraciji sistema.

Sve navedeno mora biti planirano i projektovano tako da zadovolji sve trenutno važeće međunarodne standarde iz oblasti komunikacija, telekomunikacija, energetike i zaštite čovjeka i čovjekove životne sredine.

U prostoru namijenjenom za smještaj centra za automatsko upravljanje i kontrolu saobraćaja predviđeno je instalisanje video zida, koji mora biti povezan na računarsku mrežu centra za automatsko upravljanje i kontrolu saobraćaja tako da omogući prikaz svih neophodnih signala, slika, video strima u realnom vremenu, nadzora javnih površina i elektronsku kartu grada sa kompletnom signalizacijom kao i elektronsku kartu grada sa šemom optičkog sistema za prenos podataka, pozicije vozila javnog gradskog prevoza, pozicije prodajnih mjesta (karata) i voznih depoa.

Na svim semaforiziranim raskrsnicama predviđena je mogućnost uvođenja RF ID detektora za najavu vozila kao i zvučni signalizator za slijepa i slabovidna lica, pješačke najavne tipke.

Predviđeno je centralno upravljanje iz centra za automatsko upravljanje i kontrolu saobraćaja (uključeno /isključeno):

- Potvrda već pritisnutog tastera;
- Zvučni signal zabranjenog prelaza;
- Zvučni signali za vrijeme dozvoljenog prelaska pješaka preko raskrsnice;
- Vibrirajući taster za vrijeme dozvoljenog prelaska pješaka;
- Mogućnost prilagođenja jačine zvučnog signala (u opsegu od 60 dB);
- Standardni lokatorski zvuk, neki drugi zvuk ili mogućnost verbalnog odbrojavanja;

U vozilima javnog gradskog prevoza predviđeni su displeji (četvororedni displeji) za dinamičko obavješćavanje putnika o dolasku autobusa na stajalište sa zvučnikom za govornu najavu.

Od ostale opreme neophodne za realizaciju ovako jednog kompleksnog multidisciplinarnog projekta predviđeni su uređaj za dopunu elektronske mjesečne karte i instant-dnevne karte na naplatnim mjestima (pošta, kiosk, trgovine), uređaj za personalizaciju karata u prodajnim centrima, kamera i oprema za finalizaciju karte, ručni uređaj za kontrolu elektronskih karata od strane kontrolora sa printerom za ispis kazni, opomena i izvještaja o radu i sl.

UTICAJ TEHNOLOGIJE NA BEZBJEDNOST SAOBRAĆAJA I PROPUSNU MOĆ RASKRSNICA I SAOBRAĆAJNICA

Da bi se postigla optimalizacija sistema, potrebno je analizirati sljedeće parametre:

- Promjene u saobraćajnom toku,
- Prosječno vrijeme čekanja (na raskrsnici na saobraćajnom pravcu ili cijeloj mreži),
- Repove čekanja (na raskrsnicama kao i kritičnim pravcima između raskrsnica),
- Broju zaustavljanja (na raskrsnici, u zoni ili cijeloj mreži),
- Protočnosti, optimizaciji stepena zasićenja i dinamike saobraćajnog toka (za individualni saobraćaj i za JGPP).

Brzina putovanja (na glavnim saobraćajnim pravcima mreže, na saobraćajnom pravcu zone, između saobraćajnih zona, vozila JGPP u određenoj zoni ili za vrijeme obrta).

Vrijeme putovanja na glavnim saobraćajnim pravcima mreže, na saobraćajnom pravcu zone, između saobraćajnih zona, vozila JGPP u određenoj zoni i za vrijeme obrta.

Potrošnja goriva na (raskrsnici u određenoj zoni i u cijeloj mreži). Izgubljena vremena (vremena čekanja) se mjere u sekundama po vozilu, putniku ili pješaku, repovi čekanja prema broju vozila koja čekaju u koloni, broj zaustavljanja prema broju zaustavljanja po vozilu, brzine putovanja i vremena putovanja prema vozilima ili satima putovanja u satu, a potrošnja goriva i emisije ispušnih gasova u litrama po satu za karakteristično vozilo.

Konačna korist novih rješenja u odnosu na postojeća rješenja, se određuje na osnovu sume razlika troškova po pojedinim parametrima, za postojeće stanje u odnosu na novoprojektovano rješenje, tj :

$$K = \sum_{i=1}^n (TP_i - TPR_i) \cdot c_i$$

K - Ukupna korist modela parametara (kn),

TP_i – Troškovi u postojećem stanju za i-ti model,

TPR_i – Troškovi u projektovanom stanju za i-ti model,

c_i – jedinična cijena za i-ti model,

n – broj analiziranih modela (vrijeme čekanja, rep čekanja,...)

Zbir koristi uvođenja CAUS-a i veličine K (koristi modela parametara) predstavlja ukupnu korist. [2]

Uvođenje CAUS-a utiče na :

1. Povećanu kvalitetu života na gradskom prostoru,
2. Povećanje nivoa uslužnosti za korisnike sistema,
3. Povećanje nivoa korisnosti sistema zbog manjeg vremena korištenja od strane korisnika,
4. Smanjenje troškova održavanja sistema,
5. Koristi vezane za pouzdaniji rad sistema,
6. Koristi vezane za javni gradski saobraćaj,
7. Koristi vezane za smanjenje osiguranja vezanih za smanjen broj saobraćajnih nezgoda,
8. Smanjenje broja incidentnih situacija (skoro nezgoda).

ZAKLJUČAK

Uvođenje novih tehnologija za regulaciju saobraćajnih tokova, na cjelokupnoj mreži saobraćajnica u Gradu Banja Luka, povećava stanje bezbjednosti saobraćaja sa više aspekata.

Prvi aspekt je da se u bolje uređenim saobraćajnim tokovima saobraćaj odvija prirodnije sa manjim brojem zaustavljanja i konfliktnih situacija. S psihološkog aspekta vozači u uređenijim tokovima provode manje vremena, pa su samim time i kraće izloženi stresnim situacijama zbog problema neuređenih saobraćajnih tokova.

Drugi aspekt je vezan za uvođenje video nadzora, koji učesnicima u saobraćaju povećava poštivanje saobraćajnih propisa, pa samim time se rjeđe javljaju opasnosti dešavanja saobraćajnih nezgoda i stradanja učesnika u saobraćaju.

Praćenjem učesnika u saobraćaju, biće registrovani prekršaji saobraćajnih pravila, prolaza kroz crveno i prekoračenja brzine kretanja, što su najčešći uzroci ozbiljnih incidenata na raskrsnicima.

Uvođenje APVJGP (upravljanje flotom) omogućiće efikasnije i tačnije odvijanje javnog prevoza putnika, interakciju između putnika i prevoznika. Prevoznici će imati obavezu da više budu korisnički orijentisani nego do momenta uvođenja pomenute tehnologije. [8]

Uvođenjem elektronske karte, smanjiće se malverzacije prilikom prodaje karata. Permanentan nadzor prodanih karata i prevezanih putnika omogućiće efikasnije projektovanje kapaciteta potrebnih za prevoz putnika, povećaće tačnost odvijanja javnog prevoza, smanjiće gužve pri ulasku i izlasku putnika iz vozila. Shodno navedenim činjenicama smanjiće se zadržavanje vozila na stajalištima a time ćemo postići smanjenje emisije izduvnih gasova, odnosno aero zagađenja. [7]

LITERATURA

- 1) Studija „Regulacija saobraćaja na području grada Banjaluka, Fakultet tehničkih nauka, Institut za saobraćaj – univerzitet u Novom sadu 2003 god.
- 2) Projektiranje i razvoj sustava prometnih svjetala kao dijela inteligentnih transport-

nih sustava, Zdenko Lanović, Silvio Žagar

- 3) Strategija Razvoja Grada Banja Luka u periodu 2007-2015 godine, Ekonomski institut Banjaluka
- 4) Coordinated freeway and arterial street operations, Federal Highway Administration U: S: Department of Transportation
- 5) www.traficon.com, Traficon-Video analytics for traffic data acquisition, automatic incident detection and vehicle presence detection
- 6) www.swarco.com, aug 2009: futurlux – the new dimension in led street lighting
- 7) Informacione tehnologije i karta u javnom masovnom prevozu u Beogradu, Srećko Babić, Istraživanja i projektovanja za privredu, časopis br.14
- 8) Monitoring i redovnost javnog masovnog prevoza u Beogradu, Srećko Babić, Istraživanja i projektovanja za privredu, časopis br.16

THE APPLICATION OF THE IKT ON OPTIMIZATION OF TRAFFIC CURRENCIES AND FLUENCY OF PUBLIC CITY TRANSPORT SYSTEM

With the main goal in improving the conditions of traffic in the area of Banja Luka, the administrative department of the City of Banja Luka started the implementation of the project for control and central monitoring of the traffic, and video control over public areas and objects in the area of the City of Banja Luka, as well as monitoring the realization of public transport in the city and the surrounding area. The characteristics of the current conditions in traffic system in the area of Banja Luka are caused by sudden increasing of the number of motor vehicles and mobility of the citizens, at one side, and inadequate conditions in traffic network on the other side, which by its capacity cannot sustain the traffic needs.

Key words: CAMT (Center for Automatic Management with Traffic), Stop and Go – traffic, central monitoring over traffic, optimization of traffic programs, measuring of ecological parameters.

Rad poslat na recenziju: 02.02.2010.

Rad spreman za objavu: 31.03.2010.