

UDK: 656.11.01

KONTROLA I UPRAVLJANJE BRZINAMA UZ POMOĆU ITS-A

CONTROL AND MANAGEMENT OF SPEED ON THE ROADS USING ITS

Almir Rašić¹, Miloš Stojnić² i Vukašin Gajić³

Rezime: Upravljanje i kontrola brzina pomoću ITS-a su mali dio mogućnosti koje ITS može da pruži u poboljšanju stanja bezbjednosti saobraćaja na putevima u Bosni i Hercegovini. U budućnosti inteligentni transportni sistemi (ITS) predstavljaju nezaobilazni alat za upravljanje bezbjednosti saobraćaja na vangradskim i gradskim saobraćajnicama. Kontrola i upravljanje brzinama kretanja vozila je bitan faktor u preventivnom djelovanju na poboljšanju bezbjedosti saobraćaja, odnosno povećana brzina kretanja vozila je jedan od glavnih uzročnika nastanka saobraćajnih nezgoda. U ovom radu su prikazane razne tehnologije koje se mogu primjeniti u domenu kontrole i upravljanja brzinama pomoću ITS-a. Uz odgovarajuću primjenu ITS-a u domenu kontrole i upravljanja brzinama u lokalnim zajednicama, kroz neznatan vremenski period moguće je ostvariti zavidne rezultate uz minimalna ulaganja.

Кljučне riječi: ITS, brzina, kontrola, upravljanje, bezbjednost saobraćaja

Abstract: Management and control speed by ITS are a small part of the opportunities that ITS can provide in improving the road traffic safety in Bosnia and Herzegovina. In the future, intelligent transport systems (ITS) are an essential tool for safety management of traffic on rural and urban roads. Control and manage the vehicle speed is an important factor in preventive action to improve safety traffic and increased speed of the vehicle is one of the main causes of traffic accidents. In this paper, a variety of technologies that can be applied in the field of control and management speeds using ITS. With proper application of ITS in the field of control and management of speeds in local communities, through a small period of time it is possible to achieve remarkable results with minimal investment.

Keywords: ITS, speed, control, management, traffic safety

1. UVOD

U budućnosti inteligentni transportni sistemi (ITS) predstavljaju nezaobilazni alat za uspostavljanje efikasnog i efektivnog saobraćajnog sistema. Upravljanje i kontrola brzine pomoću ITS-a su mali dio mogućnosti koje ITS može da pruži u poboljšanju saobraćajnog sistema. Kroz primjenu ITS-a u domenu upravljanja i kontrole brzine moguće je ostvariti povećan stepen bezbjednosti saobraćaja, viši nivo usluge saobraćajnog toka, smanjiti vrijeme putovanja i zaštititi životnu sredinu.

Unatoč velikim ulaganjem u izgradnju novih saobraćajnica i saobraćajne infrastrukture, zagušenja na saobraćajnicama neprestano rastu. Rezultat zagušenja saobraćajnica jeste smanjenje nivoa bezbjednosti saobraćaja i povećanjem samog broja saobraćajnih nezgoda na saobraćajnicama. Dosadašnja iskustva su pokazala da ove probleme ne možemo jednostavno riješiti izgradnjom novih saobraćajnica. Nova rješenja zahtijevaju sasvim novi pristup i novi koncept. Rezultat takvih nastojanja je i jedan novi koncept koji podrazumijeva primjenu inteligentnih transportnih sistema.

Interes za implementacijom ITS-a u domenu kontrole i upravljanja brzine je neosporno izražen, a proizilazi iz činjenice da su glavni uzročnici smanjenja brzine saobraćajnog toka upravo zagušenja koja se javljaju na mreži saobraćajnica, dok je povećana brzina kretanja vozila jedan od glavnih uzročnika nastanka saobraćajnih nezgoda.

¹ Student, Saobraćajni fakultet u Doboju, Vojvode Mišića 52, 74 000 Doboju, Republika Srpska, BiH

² Student, Saobraćajni fakultet u Doboju, Vojvode Mišića 52, 74 000 Doboju, Republika Srpska, BiH

³ Student, Saobraćajni fakultet u Doboju, Vojvode Mišića 52, 74 000 Doboju, Republika Srpska, BiH

Primjena Intelligentni transportni sistema (ITS-a) u upravljanju i kontroli brzine kako pojedinačnih vozila, tako i vozila u saobraćajnom toku zazuima sve veću ulogu i značaj, jer u konačnici ITS olakšava odvijanje saobraćaja na mreži saobraćajnica, doprinosi povećanju efikasnosti i bezbjednosti saobraćaja, pored toga upravljanjem i kontrolom brzine saobraćajnog toka dolazi do poboljšanja nivoa usluge, smanjenja vremenskih gubitaka, smanjenja vremena putovanja od izvora do cilja, manjeg ekološkog zagađenja, nivoa buke i redukovanja broja saobraćajnih nezgoda.

2. OPŠTE O ITS-U

2.1. Definicije Intelligentni transportni sistema (ITS)

Pojam Intelligentni Transportni Sistemi (ITS) je široko prihvaćen kako u svijetu tako i kod nas. I objedinjuje tri osnovne komponente Intelligentan, Transportni, Sistem. Postoji, nekoliko različitih definicija ITS-a:

- Intelligentni transportni sistem (ITS) podrazumijeva primjenu novih naprednih informacionih, komunikacionih i senzorskih tehnologija u saobraćaju i transportu. (Kos, 2010)
- Intelligentni transportni sistem (ITS) se može definisati kao holistička, upravljačka i informacijsko-komunikacijska (kibernetika) nadgradnja klasičnog sistema saobraćaja i transporta kojim se postiže znatno poboljšanje performansi, odvijanje saobraćaja, učinkovitiji transport putnika i roba, poboljšanje sigurnosti u saobraćaju, udobnost i zaštita putnika, manja onečišćenja okoline, itd. (Bošnjak, 2010)
- Intelligentni transportni sistemi (ITS) predstavlja sistem mjera i tehnologija na nacionalnom nivou čiji cilj je povećanje nivoa bezbjednosti saobraćaja, efikasnije odvijanje saobraćaja sa manje zastoja, manjim vremenskim gubicima i sniženi nivo zagađenja životne sredine. (Nikolić, 2013)

Sve definicije ITS-a objedinjuje krajanji cilj koji se želi postići, a to je izgraditi sistem koji će poboljšati putovanje i prevoz kroz efikasnije i bezbjednije kretanje, ljudi, dobara i informacija, uz veću mobilnost, veću efikasnost utrošenog pogonskog goriva i manje zagađenje životne okoline, uz mogućnost upravljanje i kontrole datim sistemom u realnom vremenu.

2.2. Primjena ITS-a

Primjena inteligentnih transportnih sistema (ITS) širom svijeta značajno se povećava iz godine u godinu. ITS predstavlja napredne sistema čiji cilj je da omoguće upravljanje saobraćajem i obezbjede korisnicima transportnog sistema bolje informisanje, viši nivo usluge, bezbjednosti i koordinisanu i „pametniju“ upotrebu transportne mreže u svim vidovima transporta. Primijena ITS u zemljama u razvoju, bez obzira na cijenu ili stepen tehnološkog razvoja, će dobijati sve značajnije mjesto i sa očekivanim rastom mobilnosti imaće značajan uticaj na bezbjednost saobraćaja, nivo usluge saobraćajnog toka, smanjenje zagađenja životne sredine, smanjenja vremena putovanja i doprinijeti boljem standardu života građana. Slika 1. prikazuje mjesto na kojem se informacije prenose korisnicima u ITS-u, gdje postoji: (Vukanović, 2014; Tešić, Miladić i Plavšić, 2014)

- Intelligentna infrastruktura (saobraćajnice) i
- Intelligentna vozila (transportna sredstva).



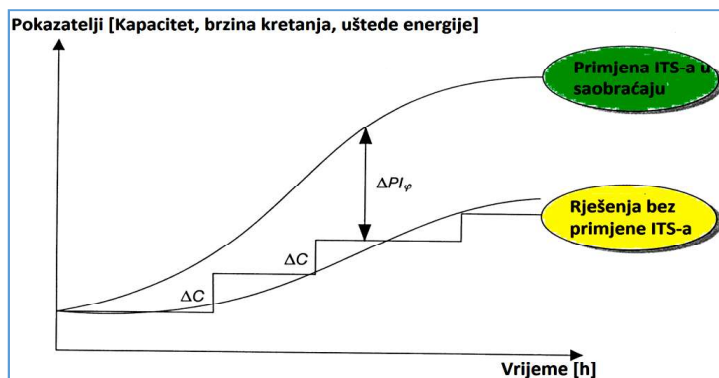
Slika 1. Različiti sistemi primjene ITS-a (Vukanović, 2014)

Fleksibilnost ITS-a daje operatorima nove slobodne izbore boljih strategija uvažavajući lokalne potrebe. Prema tome u području transporta (saobraćaja) je otvoren široki prostor za primjenu inteligentni transportni sistema. ITS osigurava strateške pogodnosti korisnicima i olakšava ostvarivanje postavljenih ciljeva u području transporta i saobraćaja. Da bi se efikasno postigle nove strateške prednosti i ciljevi transporta treba biti svjestan ponuđenih mogućnosti ITS tehnologije i biti svjestan mogućih koristi.

Za ostvarenje dugoročnog i održivog razvoja ITS projekata, oni moraju dobiti važno mjesto u saobraćajnom planiranju i budžetu. Kvantitativne koristi i troškovi procijenjeni od ITS-a moraju biti prikazani tako da se ITS može objektivno uspoređivati sa drugim alternativama rješenja transportnih (saobraćajnih) problema. Osnovni razlog zašto treba ulagati u ITS (koji to i omogućava) je poboljšanje efikasnosti, bezbjednosti saobraćaja, smanjenje uticaja na životnu sredinu, smanjenje potrošnje energije. Aplikacije i rešenja se razlikuju od zemlje do zemlje u zavisnosti od potreba i mogućnosti.

Danas bez obzira ne veliki broj ITS usluga najveći broj aplikacija i alata je usmjeren ka: (Ezget, 2009; Džidić, 2011)

- Upravljanju zagušenjima u saobraćaju,
- Upravljanju saobraćajem svetlosnim signalima i
- Povećanju nivoa bezbjednosti saobraćaja.



Slika 2. Dijagram poboljšanje vrijednosti pokazatelja kvaliteta saobraćaja primjenom ITS-a

Poboljšanja primjenom ITS-a se najbolje mogu uočiti sa Slike 2. gdje se jasno vidi da vrijednost pokazatelja kvaliteta saobraćaja su znatno veći sa primjenom ITS-a, dok su vrijednosti pokazatelja mnogo manji bez same primjene ITS-a u saobraćaju. Takođe se može zapaziti da se vrijednost pokazatelja kvaliteta povećava sa vremenom korištenja ITS-a u datim rešenjima.

3. PRIMJENA ITS-A U KONTROLI I UPRAVLJANJU BRZINE

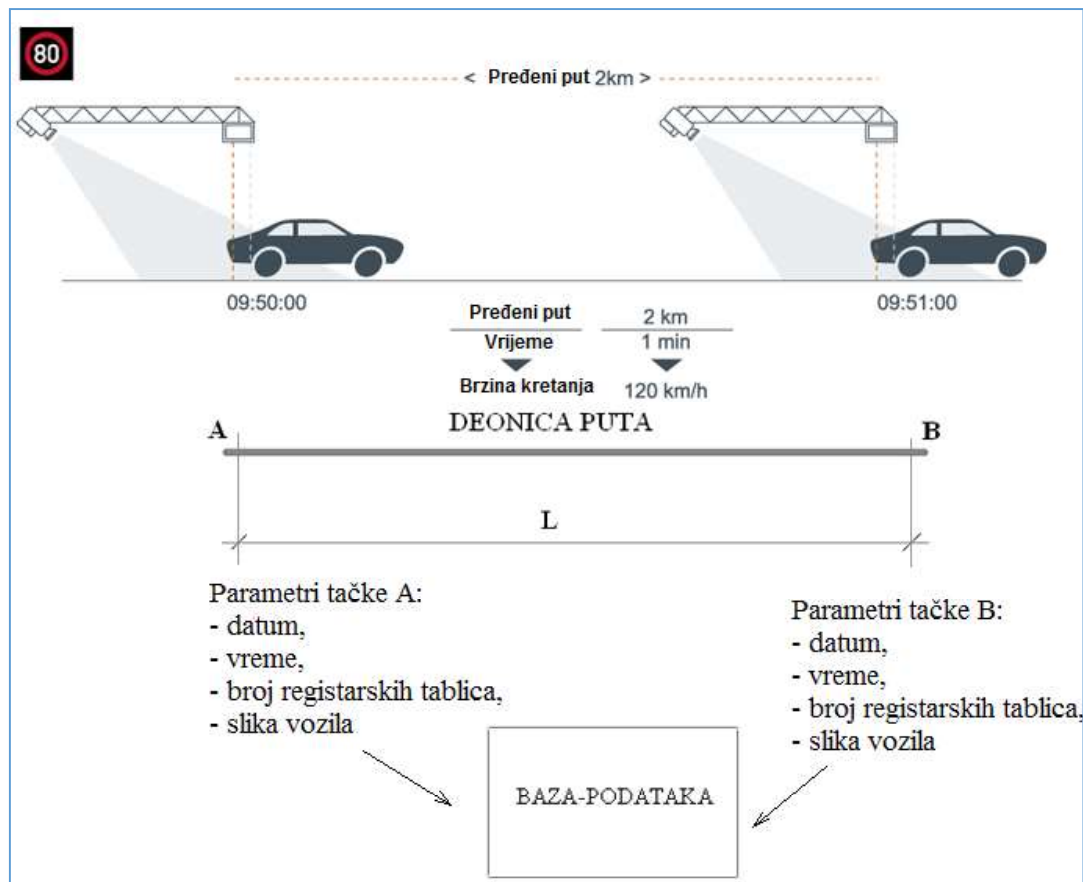
3.1. Kontrola brzine ITS-om

Kontrola brzine kretanja vozila je bitan faktor u preventivnom djelovanju na poboljšanje bezbjedosti saobraćaja, jer je brzina kretanja jedan od osnovnih uzroka saobraćajnih nezgoda u saobraćaju na putevima. Kontrola brzine pojedinačnih vozila ima osnovni motiv a to je smanjenje brzine kretanja vozila na nivo u granicama aktuelnog ograničenja brzine (smirivanje saobraćaja). Osnovni kriterijumi primjene ITS-a u kontroli brzine je: edukativna mjera, represivna mjera prinude, bezbjednosna mjera. (Vukanović, 2010)

3.1.1. Kontrola brzine na dionici puta primjenom ITS-a

Sistem kamera prosečne brzine se sastoji od najmanje dve kamere postavljene u tačkama A i B na dionici puta dužine L, prikazano na Slici 3. Pri prolasku vozila kroz presjek A-A, sistem mjeri GPS vrijeme i automatski se snima broj registarske tablice datog vozila. Registarske tablice se snimaju bilo da je došlo do prekršaja ili ne. U presjeku B-B se, takođe, mjeri GPS vrijeme i snimaju se registarske tablice. U bazi podataka vrši se uparivanje registarskih tablica snimljenih u presjeku A-A i presjeku B-B. Podaci koji se dobijaju na osnovu prolaska vozila kroz presjek A-A i presjek B-B su vrijeme, datum, broj registrskih tablica i slika vozila. Ti podaci se preko GPRS

мреже шаљу у базу података, приказано на Сlici 4. гдје се врши израчунавање просечне брзине и осталих параметара саобраћајног тока.



Slika 3. Izračunavanja i kontrola brzine kretanja vozila na dionici

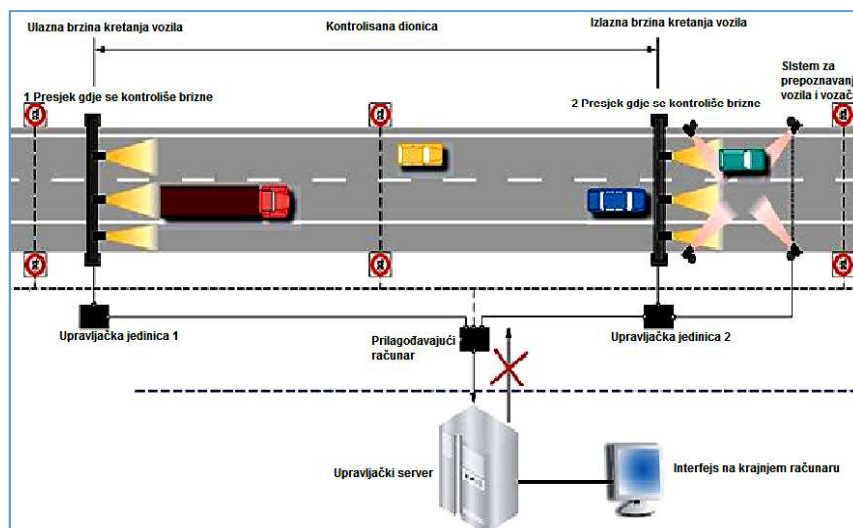
Na osnovu mjerenja dobijaju se vremenski trenuci u kojima je vozilo prošlo kroz presek A-A (t_1), odnosno presek B-B (t_2). Rastojanje između presjeka A-A i presjeka B-B je unapred poznato i iznosi L . Takođe je poznato brzinsko ograničenje, odnosno ograničenja na dionici puta između presjeka A-A i presjeka B-B. Vrijeme potrebno da vozilo prođe dionicu puta od presjeka A-A do presjeka B-B (Δt) predstavlja razliku vremenskih trenutaka u kojima je vozilo bilo u presjeku B-B (t_2), odnosno u presjeku A-A (t_1). Prosječna brzina (v) predstavlja odnos dužine dionice puta i vremena za koje je vozilo prešlo tu dionicu.

Vrijeme potrebno da vozilo pređe dionici puta: $\Delta t = t_2 - t_1$, prosječna brzina kretanja vozila: $\bar{v} = \frac{L}{\Delta t}$, gdje su: L - rastojanje između presjeka A-A i presjeka B-B, $L = \text{const}$, Δt - vremenski interval potreban da vozilo pređe dionicu puta ograničeno tačkama A i B. Maksimalna brzina (v_{\max}) prelaska dionice se dobija kao odnos dužine te dionice (L) i minimalnog vremena prolaska te dionice (Δt_{\min}). Za dionicu puta na kojoj postoji ograničenje, odnosno ograničenja brzine, maksimalna dozvoljena brzina je brzina propisana tim brzinskim ograničenjem $\bar{v}_{\max} = \frac{L}{\Delta t_{\min}}$.

Na osnovu ulaznih podataka (vrijeme, datum, slika vozila i broj registrskih tablica) detektovanih u presjecima A-A i B-B, koji se u bazu podataka prenose preko GPRS⁴ mreže, korisnički software izračunava prosječnu brzinu vozila na dionici između preseka A-A i preseka B-B.

Korisnički software treba da omogući pretraživanje vozila prema broju registarskih tablica i alarmiranje korisnika ukoliko je pronađeno ukradeno vozilo, kao i provjeru naplate autoputa preko matričnog sistema. Takođe, software treba da po prolasku određenog vremenskog intervala daje izveštaj o parametrima saobraćajnog toka.

⁴ General packet radio service



Slika 4. Način funkcionisanja kontrole brzine na dionici sa video kamerama
(<http://www.loslachen.ch/tag/abschnittskontrolle>, 14.04.2015.)



Slika 5. Izgled video kamera za detekciju prolaska na 2 presjeka dionice u Austriji (<http://www.efkon.com/en/news-media/Images/SectionSpeedControl.jpg>, 16.03.2015.)

3.1.2. Kontrola brzine primjenom VMS-a

Ovaj tip vertikalne signalizacije predstavlja signalizaciju pomoću izmenljivih saobraćajnih znakova. Osnovni kriterijumi primjene ITS-a u kontroli brzine je: edukativna mjera i bezbjednosna mjera. Kontrola brzine primjenom VMS⁵ može biti izvedena na više načina. (Ezget, 2014)

Izmenljivi saobraćajni znakovi VMS koriste se kako u kontroli tako i upravljanju brzinom i saobraćajem, u prvome redu na međugradskim saobraćajnicama, odnosno na vangradskim putevima i autoputevima. Cilj postavljanja izmenljivih saobraćajnih znakova je upravljanje i kontrola (ograničenje) brzine kretanja saobraćajnih tokova (odnosno sprečavanje nezgoda pri stvaranju kolona vozila ili zastoja), te zatvaranje pojedinih saobraćajnih traka ili dionica. (Rafajac, Horvat i Matić, 2010)

Izmenljivi saobraćajni znakovi se postavljaju na portalu iznad svake saobraćajne trake i na stubove nosače izmenljivih saobraćajnih znakova. Upotrebljavaju se međunarodno prihvaćeni simboli radi svladavanja jezičke raznolikosti između država. Ograničen je i broj tekstualnih poruka koje se, zbog saobraćajnih uslova, prikazuju izmnljivim saobraćajnim znakovima.

Edukativna mjera, koja vozače upozorava na nelegalnu brzinu i stimuliše poštovanje propisa (propisanog ograničenja) pomoću VMS-a.

Izmerena brzina vozila koja je veća od brzine ograničenja (ili bez obzira na njenu veličinu) prikazuje se na VMS displeju u numeričkom formatu koji vizuelno ne asocira na saobraćajni znak ili uz tekst koji objašnjava značenje brojki („Vaša brzina je“ i sl.), u ili bez kombinacije sa fiksnim znakom aktuelnog ograničenja, Slika 5. prikazuje nekoliko primjera iz prakse. (Vukanović, 2014)

⁵ Variable-message sign (Izmenljiva vertikalna signalizacija)



Slika 6. Upozoravanje vozača na prekoračenje dozvoljene brzine i blizine škole
(<http://www.radarspeeddisplays.com.au/radar-speed-sign.html>, 20.04.2015.)

Izmerena brzina vozila koja je veća od brzine ograničenja se ne prikazuje već taj događaj samo inicira uključenje VMS displeja na kome se prikazuje znak sa aktuelnim ograničenjem brzine (Slika 7.), displej može biti korišćen i za promenu ograničenja, kada za to postoje odgovarajući razlozi (detekcija inicijalnog događaja).



Slika 7. Znak ograničenja brzine primjenom VMS (<http://www.compusign.com.au/Product-VSLS.htm>, 03.04.2015.)

Postavlja se na preglednoj mikro-lokaciji saobraćajnice koja nema očiglednih činilaca rizika i na kojoj stepen subjektivne procene rizika vozače u većem broju navodi na kretanje brzinama većim od aktuelnog ograničenja.

Bezbednosna mjera, kojom se vozači upozoravaju da nepoštovanjem propisane brzine prihvataju visok nivo rizika u saobraćajnoj situaciji koja slijedi.



Slika 8. Znak ograničenja uz obrazloženje promjene ograničenja brzine (<http://www.crashcushions.eu/en/products/traffic-systems/tekstwagensinformatiewagens>, 09.04.2015.)

Prilikom ekstremnih promjena uslova u saobraćajnom toku (incidentna situacija ili redukcija kapaciteta puta), pojave opasnih meteo uslova u zoni puta ili druge detektovane ili referisane situacije brzinski VMS displeji predočavaju korisnicima promenjeno ograničenje brzine koje odgovara redukciji rizika u izmenjenim saobraćajnim uslovima, uz aktuelno ograničenje je poželjno prikazati i znak ili tekstualno obrazloženje motiva primenjenog ograničenja brzine, Slika 8. prikazuje primjere iz prakse.

Postavlja se na preglednoj mikro-lokaciji saobraćajnice na 200 metara ispred stacionaže na kojoj počinju uslovi povišenog nivoa rizika.

3.2. Upravljanje brzinom primjenom ITS-a

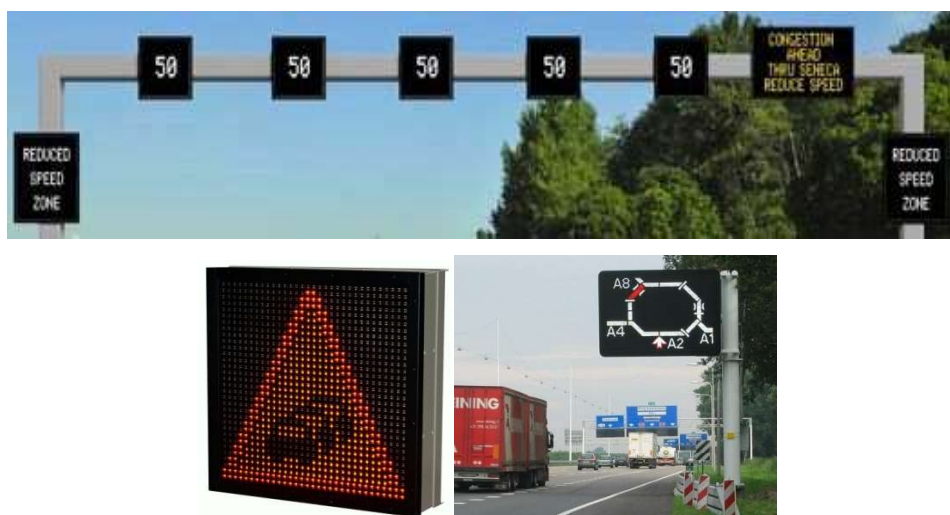
Upravljanje brzinom primjenom ITS-a jednostavno znači obezbjediti onu brzinu koja ima za cilj da omogući harmonizovan, bez veći disperzija brzina, saobraćajni tok odnosno tok u kojem je određena zadata brzina za date uslove najprihvatljivija. Upravljanje brzinama oslonjeno na ITS odnosno na korištenje promjenljive saobraćajne signalizacije gdje je i brzina promjenljiva u zavisnosti od uslova u saobraćajnom toku. Upravljanje brzinom stoga ima za osnovni cilj: (Vukanović, 2015)

- Da obezbjedi harmonizaciju saobraćajnog toka odnosno uslova u saobraćajnom toku kroz, na autoputevima najčešće uz pomoć promjenljive vertikalne signalizacije (VMS) a na saobraćajnicama visokog ranga u gradskim uslovima uz pomoć brzinskih signala.
- Da obezbjedi prihvatljiv, maksimalno moguć nivo bezbjednosti, iskazan kroz u datim uslovima prihvatljivu brzinu kretanja vozila. Ova zadata brzina kretanja vozila je u određenom rasponu, koji je zakonom utvrđen, promjenljiva veličina i često se sprovodi uz prisilu.

Upravljanjem saobraćaja određuje se nivo usluge (prvenstveno brzine) kojom se ponuđeni protok vozila može opslužiti na određenoj saobraćajnici (mreži). Sa razvojem računarske tehnologije i centralizovanih sistema upravljanja svjetlosnom signalizacijom, razvijaju se posebni tipovi vertikalne signalizacije kod kojih je moguće vršiti promjenu informacija u skladu sa trenutnim stanjem i promjenama saobraćajnih uslova. Ovaj tip vertikalne signalizacije predstavlja signalizaciju pomoću izmenjivih saobraćajnih znakova. Ovakav sistem, pored standardnih sadržaja za upravljanje saobraćajnim tokovima, može pružati i specifične informacije (npr. slobodna mjesta u garažama), tj., ovaj sistem treba da preraste u cjeloviti sistem upravljanja saobraćajem u na vangradskoj i gradskoj mreži saobraćajnica.

Harmonizacija saobraćajnog toka kako bi se što veći saobraćajni tok efikasno opslužio, blagovremeno harmonizovanje brzine toka kako bi se na narednoj sekciji puta odložila, umanjila ili sprečila pojava saobraćajnog zagušenja.

U saobraćajnim situacijama gdje brzinom saobraćajnog toka može da se ostvari upravljanje kapacitetom saobraćajnice („veća protočnost“) ili da se „upravlja zagušenjima“ koriste se VMS znakovi sa obavezujućom brzinom koju bi vozači trebalo da slijede, u zasićenim stanjima je to brzina koja maksimizira kapacitet dok je u situacijama bliskim zagušenjima to brzina koja postepeno usporava pristup vozila zoni zagušenja, a ubrzava ih pri izlasku iz nje, uz stilizovani znak preporučene brzine (koji ne asocira na znak ograničenja brzine) prikazuje se i odgovarajući znak opasnosti („kolona vozila“ – kod nas još uvek nestandardizovan) ili tekst koji najavljuje zonu saobraćajnog zagušenja, primjer iz prakse prikazan je na Slici 9. i 10.



Slika 9. Znak preporučene brzine i znak opasnosti „kolona vozila” i zona saobraćajnog zagušenja na mreži
(<http://www.vmslimited.co.uk/ms4.htm>, 12.04.2015.)

Blagovremena harmonizacija brzina kako bi se eliminisale moguće posledice incidentnih situacija. Primjenjuje se VMS displej sa ograničenjem brzine koje se prilagođava stepenu rizika saobraćajne situacije na koju vozač uskoro nailazi (incidentna situacija, intenzivno ulivanje i preplitanje tokova, prekid saobraćaja itd.), blagovremenim ograničavanjem brzine i dodatnim informisanjem o razlogu smanjuju se faktor iznenađenja i rizik koji prati naglo smanjenje brzine vozila i toka, na višetraknim saobraćajnicama pogodno je upravljanje brzinama po trakama, koje uzima u obzir funkcionalne različitosti situacije na različitim trakama u profilu saobraćajnice (recimo desna traka pri intenzivnom ulivanju vozila sa desne strane put ima viši stepen ometanja nego susjedna traka za isti smjer kretanja vozila).



Slika 10. Znakovi za upravljanje brzinama po trakama
(http://www.roadtrafficttechnology.com/contractors/driver_info/microprocessor3.html,
17.03.2015.)

4. ARHITEKTURA SISTEMA UPRAVLJANJA BRZINAMA I OSVRT NA ITS U BOSNI I HERCEGOVINI

Cilj izgradnje ITS sistema u Bosni i Hercegovini jeste integracija sistema koji će poboljšati putovanja i prevoz kroz efikasnije i sigurnije kretanje ljudi, robe i informacija, uz veću mobilnost, veću efikasnost goriva i manje zagađenje okoline, tj. sigurniji ekosistem u cjelini. U skladu s glavnim ciljem mogu se definisati posebni ciljevi koji pobliže opisuju i pojašnjavaju širinu koju obuhvataju sistemi ITS-a: povećavanje radne efikasnosti i kapaciteta transportnog sistema, povećanje mobilnosti osoba i robe, prevencija i smanjivanje nezgoda i šteta uzrokovanih transportom, smanjena potrošnja energije i dugoročno kontrolisana zaštita okoline.

JP Autoceste FBiH implementirale su sistem za automatsku detekciju incidenata u svim tunelima i petljama autoputa na Koridoru 5C čiji se podaci procesuiraju i prezentuju uposlenicima u centrima za upravljanje i nadzor saobraćaja. Na ovaj način, zaposlenici u nadzornim centrima na jednom mjestu mogu uočiti eventualne incidente, požare, pogrešno kretanje vozila, zaustavljanje i zagušenje prometa, te pravovremeno reagirati, što u konačnici može rezultirati spašavanjem ljudskih života.

U samom tunelu, putem ITS-a, kontroliše se gotovo sve, od ventilacije, svjetlosne izmjenjive signalizacije, osvjetljenja do nivoa vode u rezervoarima za slučaj požara, temperature, brzine strujanja zraka u tunelu, vlažnosti i ostalih parametara važnih za navedeni sistem, upravljanja i kontrole brzine kretanja vozila.

5. ZAKLJUČAK

Upravljanje i kontrola brzinom ITS-om obuhvata niz mjera u cilju balansiranja bezbednosti i efikasnosti brzina vozila na putnoj mreži, kao i povećanju nivoa usluge saobraćajnog toka, smanjenju emisije izduvnih gasova, smanjenju vremena gubitaka i smanjenju vremena putovanja. Upravljanje kao i kontrola ima za cilj da smanji učestalost prebrze vožnje, kao i da maksimalno obezbjedi poštovanje ograničenja brzine. Odgovarajuća brzina, sa gledišta bezbjednog sistema, je brzina na nivou koji se smatra za glavni cilj bezbednosti saobraćaja.

S druge strane, odgovarajuća brzina može biti u kontekstu mobilnosti i preovlađujućih uslova, kao što su razvoj puteva, različiti korisnici puta, učestalost pristupa puta (uključujući raskrsnice), jačinu buke, strukturu saobraćaja, brige za životnu sredinu i kvalitet života za stanovnike koji žive u blizini puta. Svi navedeni argumenti su podstrijek za implementacijom ITS-a u domen samog upravljanja i kontrole brzine, koji zasigurno dovodi do poboljšanja svih pokazatelja funkcionisanja saobraćajnog sistema.

Proces upravljanja brzinama u saobraćaju predstavlja veoma složen proces. Važna faza ovog procesa je izrada studije brzina, odnosno snimanje osnovnih karakteristika brzina na nekoj lokaciji. ITS-a kao vrlo mlada i složena naučana disciplina pak može iznaći racionalna rešenja kako na globalnom tako i na lokalnom nivou. Uz odgovarajuću primjenu ITS-a u određena područja, kroz mali vremenski period moguće je ostvariti zavidne rezultate uz minimalna ulaganja.

6. LITERATURA

- [1]. Bošnjak, I. (2006). Inteligentni transportni sustavi. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti. Zagreb.
- [2]. Džidić, H. (2011). Novine u oblasti video nadzora u oblasti bezbjednosti saobraćaja. IPI – „Institut za privredni inženjering“, d.o.o. Zenica.
- [3]. Ezget, D. (2009). Inteligentni transportni sustavi/sistemi. Univerzitet u Sarajevu Fakultet za saobraćaj i komunikacije Sarajevo. Sarajevo.
- [4]. Ezget, D. (2014). Nadzor i regulisanje cestovnog saobraćaja. Univerzitet u Sarajevu Fakultet za saobraćaj i komunikacije Sarajevo. Sarajevo.
- [5]. Kos, G. (2010). Inteligentni transportni sustavi u gradskom prometu. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti. Zagreb.
- [6]. Lazić, S. (2009). Inteligentni transportni sistemi, Novi horizonti saobraćaja i komunikacija 2009. II međunarodni simpozijum. Doboj.
- [7]. Mandić, V., Mandić, A. (2011). Mogućnost povećanja stepena bezbjednosti saobraćaja u BiH primjenom inteligentnih sistema sa osvrtom na stacionarne radare za kontrolu brzine, Novi horizonti saobraćaja i komunikacija 2011. III međunarodni simpozijum. Doboj.

- [8]. Nikolić, N. (2013). Efekti primjene inteligentnih transportnih sistema u kontroli brzine, Bezbjednost u lokalnoj zajednici. VIII međunarodna konferencija. Valjevo.
- [9]. Rafajac, B., Horvat, B., Matic, I. (2010). Intelligentni sustavi upravljanja prometom. Sveučilište u Rijeci Pomorski fakultet u Rijeci. Rijeka.
- [10]. Tešić, M., Miladić, S., Plavšić, M. (2014). Intelligentni transportni sistemi u automobilima u funkciji bezbjednosti saobraćaja, studija primjera: Brod, Republika Srpska, Bezbjednost saobraćaja u lokalnoj zajednici. III Naučno – stručna konferencija. Banja Luka.
- [11]. Vukanović, S. (2010). Regulisanje saobraćajnih tokova. Univerzitet u Istočnom Sarajevu Saobraćajni fakultet Doboj. Doboj.
- [12]. Vukanović, S. (2014). Intelligentni transportni sistemi u drumskom saobraćaju. Univerzitet u Beogradu Saobraćajni fakultet. Beograd.
- [13]. <http://www.loslachen.ch/tag/abschnittskontrolle>, 14.04.2015.
- [14]. <http://www.efkon.com/en/news-media/Images/SectionSpeedControl.jpg>, 16.03.2015.
- [15]. <http://www.radarspeeddisplays.com.au/radar-speed-sign.html>, 20.04.2015.
- [16]. <http://www.compusign.com.au/Product-VSLs.htm>, 03.04.2015.
- [17]. <http://www.crashcushions.eu/en/products/traffic-systems/tekstwegensinformatiewagens>, 09.04.2015.
- [18]. <http://www.vmslimited.co.uk/ms4.htm>, 12.04.2015.
- [19]. http://www.roadtrafficechnology.com/contractors/driver_info/microprocessor/microprocessor3.html, 17.03.2015