

**INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI U AUTOMOBILIMA U FUNKCIJI
BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA,
STUDIJA PRIMERA: BROD, REPUBLIKA SRPSKA**

**INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS IN A CAR IN TRAFFIC SAFETY, CASE
STUDY: BROD, REPUBLIC OF SRPSKA**

MSc Milan TEŠIĆ, dis¹
MSc Suzana MILADIĆ, dis²
Milorad PLAVŠIĆ, ...³

Kratak sadržaj: U svetu ekspanzije i primene informacionih tehnologija, inteligentni transportni sistemi se sve češće koriste u svim vidovima transporta. Ovi sistemi su našli široku primenu u drumskom saobraćaju (aktivna i pasivna bezbednost vozila, automatsko praćenje vozila, naplata putarina, ...). Zbog prosečne starosti voznog parka Republike Srpske (18,4 godine)⁴, stepen zastupljenosti ovih sistema je na veoma niskom nivou. Ovakvo poražavajuće stanje u ovom segmentu drumskog saobraćaja se postepeno koriguje, omogućenim uvozom isključivo vozila koje ispunjavaju ECE direktive prema Sporazumu iz '58. Naime, navedeni pravilnici se prvenstveno odnose na aktivnu i pasivnu bezbednost na vozilima, zaštitu okoline, opšte uslove bezbednosti vozila (zaštita od neovlaštene upotrebe, snaga pogonskog agregata, brzinomjer, i sl.). U radu je prikazano istraživanje koje je sprovedeno na području opštine Brod, Republika Srpska, a u vezi zastupljenosti informacionih transportnih sistema u vozilima. Istraživanje je obuhvatilo 500 vozila. Vršeno je na stanici tehničkog pregleda u periodu od maja do oktobra 2012. godine. Rezultati istraživanja su pokazali da su vozila najviše opremljena sigurnosnim pojasevima (93%), ABS- sistemom (49%), zračnim jastucima (41%) itd.

Ključne reči: Informacioni transportni sistemi, aktivna i pasivna bezbednost saobraćaja

Abstract: Worldwide expansion and implementation of information technology, intelligent transport systems are increasingly being used in all types of transport. These systems have found wide applications in road transport (both active and passive vehicles safety, automatic vehicle tracking, tolls,...). Because the average age of the fleet Republic of Srpska (18.4 years), the level of representation of these systems at a very low level. This discouraging situation in this segment of road traffic is gradually corrected, enabled by importing only vehicles that meet ECE directives under the Agreement of '58. Specifically, these regulations are primarily related to active and passive safety of vehicles, environmental protection, general conditions of security vehicles (protection from unauthorized use, the power drive unit, speed, etc.). This paper presents research results at municipality of Brod, Republic of Srpska, regarding the representation of information transport systems in vehicles. The study included 500 vehicles. Was carried out at the station technical inspection in the period from May to October 2012th year. The results showed that the vehicles are equipped with the highest safety belts (93%), the ABS system (49%), air bags (41%), etc.

Key words: Intelligent transportation systems, active and passive vehicles safety

1. UVOD

Zadnje četiri decenije obeležio je nagli porast broja i složenosti elektroničkih sistema u automobilima. Učešće elektronike u današnjim automobilima čini čak 25% ukupne proizvodne cene. Analitičari procenjuju da je više od 80% inovacija u automobilskoj industriji zasnovano na elektroničkim sistemima. Kao što LAN-om možemo povezivati računala tako kontrolne mreže povezuju elektroničku opremu u vozilu. Tim mrežama se izmenjuju podaci izmedju raznih elektroničkih sistema i aplikacija koje se u njima nalaze.

¹ Saobraćajni fakultet, Beograd, Srbija, e-mail: milan.te.sicm@gmail.com

² Saobraćajni fakultet, Doboj, R. Srpska, e-mail: miladics@hotmail.com

³

⁴ Podacima stručnog tela za nadzor rada stanica za tehnički pregled vozila- Audiotex D.O.O. B.Luka

Međutim, za sistemsko istraživanje bezbednosti saobraćaja najvažnije je dobro razumevanje složenih interakcija između čoveka, vozila i puta (saobraćajnice, odnosno okoline). Interakcije čovek-vozilo-put (okolina) vrlo su važne kako za bezbednost i upravljanje saobraćajem tako i za dizajniranje saobraćajnica. Ugrožavanje bezbednosti saobraćaja i pojava saobraćajnih nezgoda sledi iz pogrešnog ponašanja učesnika odnosno podsistema saobraćaja kao kompleksnog sociotehničkog sistema. Proučavanje ponašanja vozila i vozača na putu moguće je temeljiti na polaznom modelu: "vozač-vozilo-okolina".

Spajajući ideje informacionih tehnologija sa načinom upravljanja bezbednošću saobraćaja stvaraju se informacioni transportni sistemi koji služe za interakciju između izvršnih elemenata na automobilu (senzori, mehanički elementi, sklopovi, ...) i glavne upravljačke jedinice (Central Processing Unit), koja reguliše odnosno koriguje greške nastale po raznim osnovama tokom kretanja vozila.

2. INFORMACIONI TRANSPORTI SISTEMI

Pojam inteligentni transportni sistemi predstavlja sistem mera i tehnologija na nacionalnom nivou čiji cilj je povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja, efikasnije odvijanje saobraćaja sa manje zastoja i sniženi nivo zagađenja životne sredine (Nikolić, N. 2012). Primena ITS aplikacija, koje su sastavni deo vozila i transportne infrastrukture, u najvećem broju slučajeva treba da pomogne vozaču u toku vožnje i da smanje rizik od nastajanja saobraćajne nezgode. Ovi sistemi, najčešće se primenjuju kao preventiva nastajanja saobraćajnih nezgoda, ali se koriste i pri ublažavanju posledica saobraćajnih nezgoda.

Po mestu na kojem se informacije prenose korisnicima razlikujemo (Nikolić, N. 2012):

- Inteligentna transportna sredstva,
- Inteligentne saobraćajnice.

Funkcije inteligentnog transportnog sredstva u cilju sprečavanja saobraćajnih nezgoda pomažu vozaču da izbegne ili predupredi nezgodu upotrebom sistema koji se nalaze u vozilu i koji procenjuju prirodu ili značaj pretnje, uzimajući u obzir stanje vozača. Cilj ovih funkcija je da pomognu vozaču, menjajući njegovo ponašanje u nekim situacijama. U zavisnosti od značaja i blizine pretnje sistem će vozača: informisati o opasnosti što ranije, upozoriti ga ako vozač nije pravovremeno reagovao i aktivno pomoći ili samostalno reagovati u cilju izbegavanja saobraćajne nezgode. Dopunske funkcije ITS-a pomažu vozaču da se kreće bezbednom brzinom, drži bezbedno rastojanje, vozi u istoj saobraćajnoj traci, ne započinje preticanje u kritičnoj situaciji i izbegne sudare sa ranjivim učesnicima u saobraćaju. Inteligentne saobraćajnice predstavljaju sisteme koji su deo opreme na putevima i služe za povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja i poboljšanje efikasnosti saobraćajnog sistema. U zavisnosti od uloge u sistemu razlikujemo nekoliko tipova ITS zasnovanih na infrastrukturi: sistemi za upravljanje saobraćajem na putevima, sistemi za kontrolu saobraćaja, sistemi za informisanje putnika, sistemi za upravljanje saobraćajem na raskrsnicama, sistemi za zaštitu pešaka, ...

S obzirom da ITS- i pomažu u otklanjanju negativnih uticajnih faktora na bezbednost vozila i putnika, njihovo dejstvo se može posmatrati kroz dva glavna segmenta bezbednosti vozila, a to su:

- a) aktivna bezbednost i
- b) pasivna bezbednost.

pri čemu svaki od ovih segmenata ima dosta uticajnih faktora, koje je najčešće teško sve pobrojati. Primena ITS-a u aktivnoj i pasivnoj bezbednosti vozila je širokog spektra i pokriva skoro sve segmente.

2.1. Aktivna bezbednost vozila

Aspekt aktivne bezbednosti sa aspekta vozila obuhvata pre svega preventivne mere, koje konstruktor vozila mora da obuhvati još u fazi projektovanja vozila, a koji se odnose na sistem vozač – vozilo - put, kako ne bi došlo do konfliktnih situacija. Mere koje spadaju u ovu grupu su:

- nalaženje mogućnosti za blagovremeno uočavanje i reagovanje u odnosu na ostale učesnike u saobraćaju (pešaci i ostala vozila) i ograničenju informacija koje vozač prima, sve sa aspekta otklanjanja mogućnosti za saobraćajne nezgode,
- mere u odnosu na vozilo, koje se odnose u otklanjanju mogućih konfliktnih situacija, kao što su:
 - a) efikasnost i pouzdanost kočionog i upravljačkog sistema vozila,
 - b) smanjivanje i otklanjanje neodgovarajućih uslova u vozilu (komfor vožnje, buka, oscilacije, provetravanje i klimatizacija, ne odgovarajući raspored komandi i ergonomske faktori).

Pored gore navedenih mera, koje se odnose na zadatke konstruktora, u aktivnu bezbednost saobraćaja, spadaju i zadaci društva - pre svega na infrastrukturu saobraćaja, policije i stručnih službi, a koje se odnose na blagovremeno proučavanje prohodnosti puteva i projektovanju novih i bezbednih saobraćajnica, otklanjanja zagušenja u saobraćaju, postavljanje branika na opasnim deonicama, rekonstrukcija "crnih tačaka", kao i stalno usavršavanje pravne i respektivne regulative. Dakle, sa aspekta vozila, osnovni elementi aktivne bezbednosti su:

- bezbednost vožnje (mogućnost blagovremenog i pouzdanog upravljanja i kočenja, ubrzanja i sličnog),
- uslovna bezbednost (komfor vožnje: udobnost i ergonomija sedišta, buka i oscilacije vozila, provetravanje i klimatizacija),
- bezbednost upravljanja i rukovanja (pouzdanost sistema: točkovi, kočnice i upravljački sistem),
- blagovremenost opažanja, pod kojom se može da se svrsta oprema za signalizaciju i osvetljavanje, vidljivost kroz vozačko staklo (odmrazavaje, sušenje i brisanje vetrobrana, akustički signali za upozorenje i alarm).

2.2. Pasivna bezbednost vozila

Pod elementima pasivne bezbednosti svrstavaju se brojni faktori i mere koji se sprovode još u fazi projektovanja vozila, a osnovni funkcija im je:

- Smanjivanje posledica povreda putnika i vozača u slučaju saobraćajne nezgode. Ovaj zadatak obuhvata pre svega pravilno oblikovanje i dimenzionisanje prednjih i zadnjih branika, kao i deformacionih zona vozila, kako bi mogućnost apsorbovanja energije sudara bila veća. Takođe, pravilno oblikovanje, jačina, dimenzije i funkcionalnost prostora putnika, neophodni su uslovi za preživaljavanje posle udesa.
- Smanjivanje posledica povreda ostalih učesnika u saobraćaju uključujući i pešake. Ovaj zadatak se rešava pravilnim oblikovanjem spoljne površine vozila, pre svega naletne (prednji deo vozila, oblik, visina i elastičnost branika), kako bi deformacioni rad i deformacione zone minimizirale povrede pešaka.

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

3.1. Mesto i vreme istraživanja

Istraživanje je vršeno na području opštine Brod, Republika Srpska odnosno na stanici za tehnički pregled vozila. Ista je opremljena opremom za tehnički pregled vozila svih kategorija (M, N, O, L i T kategorije⁵). Istraživanje je vršeno u periodu od maja do oktobra 2012. godine, svakim radnim danom od 08 do 15 h.

3.2. Metod

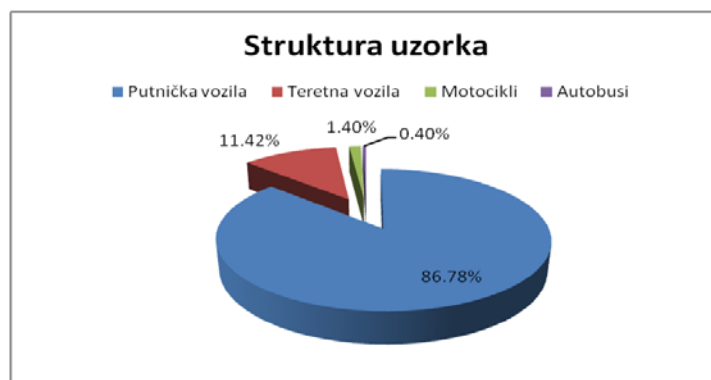
Terensko istraživanje se sastojalo iz opažanja vozila koja su pristupala tehničkom pregledu vozila. Za opažanje je korišćen poseban brojački listić (tipa check liste). Na brojačkom listiću se nalazili podaci o vozilu (vrsta, marka i tip vozila, godina proizvodnje) i lista savremenih tehnologija odnosno ITS⁶-a u automobilu. Nakon terenskog istraživanja prikupljena obilježja su unešena i sređena u Excel tabelu.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je obuhvatilo 500 vozila različitih kategorija. U posmatranom uzorku, najbrojnija su putnička vozila, kategorije M1 i M2 (87%), posle njih su teretna vozila, kategorije od N1 do N3 (11%), zatim motocikli, kategorije od L1 do L6 i na kraju autobusi M3 kategorije, svega 0.40% (dijagram 1).

⁵Klasifikacija vozila prema TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2 1999; Annex 7/Rev.2.- Classification And Definition Of Power-Driven Vehicles And Trailers.

⁶ ITS- Informacioni transportni sistem

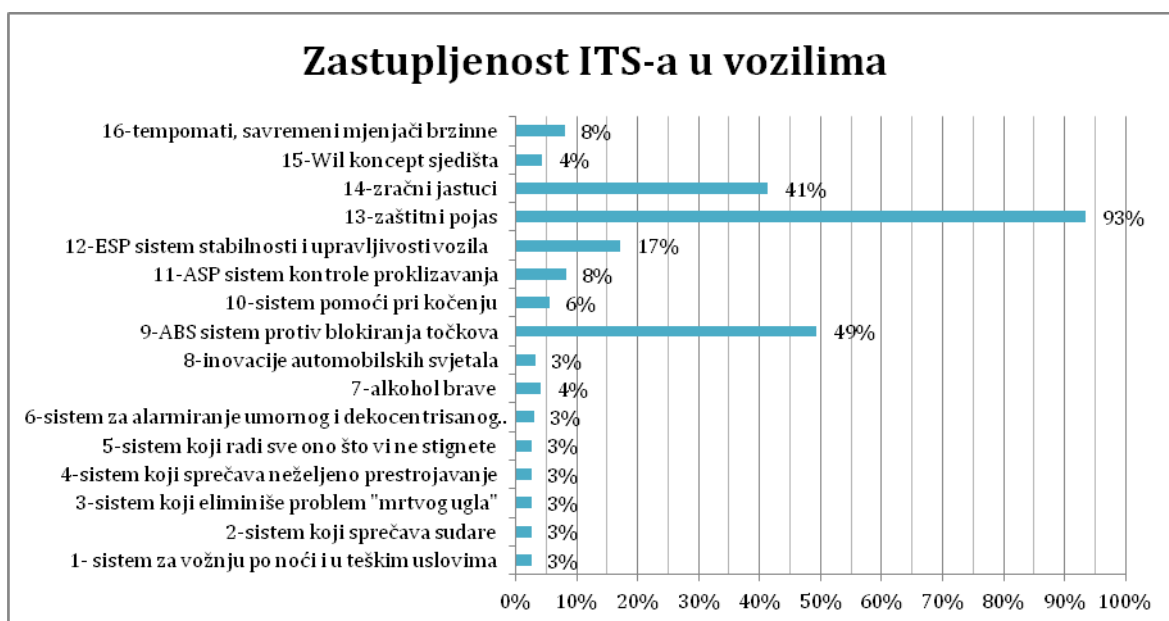


Dijagram 1: Struktura uzorka

Metodom opažanja se došlo do sledećih rezultata po pitanju zastupljenosti savremenih tehnologija u vozilima koja su bila predmet ovog istraživanja. Naime, posmatrano je ukupno 16 sistema koje omogućavaju lakšu i bezbedniju upotrebu vozila, a to su:

- 1) Sistem za alarmiranje umornosti vozača,
- 2) Alkohol brave,
- 3) Inovacije automobilskih svetala,
- 4) ABS sistem protiv blokiranja točkova,
- 5) Sistem pomoći pri kočenju,
- 6) ASP sistem kontrole proklizavanja,
- 7) ESP sistem stabilnosti i upravljanja,
- 8) Sigurnosni pojas,
- 9) Vazdušni jastuci,
- 10) WIL koncept sedišta,
- 11) Tempomat i savremeni prenosni mehanizmi,
- 12) Sistem za vožnju po noći i u teškim uslovima,
- 13) Sistem koji sprečava sudare,
- 14) Sistem koji eliminiše problem „mrtvog ugla“,
- 15) Sistem koji reguliše neželjeno prestrojavanje,
- 16) Sistem koji radi sve ono što Vi ne stignete.

Na dijagramu 2. se lako uočava koji su sistemi najzastupljeniji na posmatranim vozilima. Sigurnosni pojas ima 93% vozila, odmah za tim, sledi prisustvo ABS sistema (49%) i vazdušnih jastuka (41%). Pored ova tri osnovna sistema, vozila najčešće poseduju ESP sistem (17%), ASP sistem (8%) i Tempomat (8%).



Dijagram 2: Zastupljenost pojedinih ITS-a u vozilima

Procenat zastupljenost ostalih sistema je skoro jednak i kreće se od 3 do 6 procenata. Što dovoljno govori, da vozila pored osnovnih sistema imaju kompletan paket svih dodatnih sistema. Razlog tome jeste shvatanje važnosti i mogućnosti koje nudi ITS u vozilima. Interesantno je zapaziti da vozila koja su proizvedena posle 2009. godine poseduju kompletne pakete sistema. Odnosno ta se godina smatra prelaznom godinom upotrebe i zastupljenosti ITS-a u automobilima.

5. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Zbog recesije, brojne su zemlje koje nisu mogućnosti da finansiraju u velike infrastrukturne objekte ili su obimne mere u bezbednosti saobraćaja veoma smanjene, neophodno je raspoložive resurse uložiti na takav način da se postigne najbolji odnos koristi i ulaganja. Kao optimalno rešenje pojavljuje se ulaganje u inteligentne transportne sisteme koji predstavlja spoj saobraćajnog inženjerstva i informacionih i telekomunikacionih tehnologija i koji omogućava bolje iskorišćenje postojećih kapaciteta i bezbednije odvijanje saobraćaja.

ITS aplikacije su sastavni deo vozila i transportne infrastrukture i u velikom broju slučajeva ostvaruju komunikaciju između vozača, vozila i infrastrukture. Ovi sistemi, najčešće se primenjuju kao preventiva nastajanja saobraćajnih nezgoda, ali se koriste i pri ublažavanju posledica saobraćajnih nezgoda.

Saobraćajne nezgode na putevima i drugim saobraćajnicama trebaju se sistemski proučavati tako da se različitim načinima, merama i postupcima može delovati na smanjenje njihova broja i njihovih posledica. U razvijenim zemljama učestalost i posledice saobraćajnih nezgoda su takve da je to jedan od najjačih pokretača za uvođenje ITS-a.

Zastupljenost ITS-a na području opštine Brod, ali i cele Republike Srpske nije na zadovoljavajućem nivou. U prilog poboljšanju ovakvog stanja jeste odobren uvoz vozila koje ispunjavaju određene direktive. Pored toga, ukinuti su dodatni troškovi carinjenja vozila, koji u velikoj meri omogućavaju brojniji uvoz vozila koja su bezbednija i efikasnija u vožnji. Rezultati ovih preventivnih mera su dugoročni. Međutim, da bi se krenulo i sistemsko upravljanje bezbednošću saobraćaja, neophodno je raditi na unapređenju svih segmenata bezbednosti saobraćaja (koordinacija sa nacionalnim telima, bezbednija saobraćajna infrastruktura, ponašanje učesnika u saobraćaju, nega nakon saobraćajne nezgode, i sl.).

6. LITERATURA

- [1] John Njord et al. (2006). Safety application of ITS in Europe and Japan. US DOT. Washington. US,
- [2] Lipovac, K. (2008). Bezbednost saobraćaja. Službeni list Republike Srbije, Beograd.
- [3] Nikolić, N. (2013). Efekti primene inteligentnih transportnih sistema u kontroli brzine. Uloga lokalne zajednice u bezbednosti saobraćaja. str. 227-231, Divčibare, Srbija.
- [4] www.chooseesc.eu
- [5] www.volkswagen.co.yu
- [6] www.tsrb.hr