

pogledu oduzimanja vozila kojim su počinjeni posebno rizični prekršaji u ponavljanju, □ restriktivno kažnjavanje stanica tehničkog pregleda za propuste u kontroli tehnički neispravnih vozila, □ restriktivno prijavljivanje i kažnjavanje upravljača puta za propuste u redovnom održavanju puta.

## LITERATURA

- [1] Lipovac, K. Osnove bezbjednosti saobraćaja, Beograd 2014. g.
- [2] Rotim, F. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb
- [3] Agencija za bezbjednost saobraćaja Republike Srpske
- [4] Global Plan for the Decade of the Decade of Action for Road Safety 2011-2020
- [5] ZOBS na putevima u Bosni i Hercegovini, Sl. Glasnik BiH, 6/2006

## INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI I INTELIGENTNO UPRAVLJANJE U SAOBRAĆAJU

Doc. Dr. Jasmin Jusufrić, email: j.jusufranic@gmail.com

Mirsad Imamović, MA, email: mimo.mirsad@hotmail.com

Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku, Bosna i Hercegovina

**Sažetak:** *Potencijal inteligentnih transportnih sistema (ITS) koji će pomoći u realizaciji ciljeva saobraćajne politike leži u širokoj raznolikosti aplikacija u različitim oblicima prevoza, kako za putnike, tako i za teret. To je slučaj ne samo u drumskom prevozu, gdje njene primjene uključuju npr.: elektronske putarine, dinamičko upravljanje saobraćajem (uključujući promjenjiva ograničenja brzine, parking vozilo i rezervacije, i real-time navigaciju), real-time informacije i drugih sistema pomoći vozaču poput elektronske kontrole stabilnosti i sistema upozorenja odlaska. Koristi i učinci uvođenja ITS rješenja, je poboljšati ekonomičnost, efikasnost i sigurnost kompletnog transportnog sistema. Koristi su grupisane podudarno sa pratećim mjerenjima i efektima: bezbjednost, efikasnost, produktivnost i smanjenje troškova i uticaj na okolinu. Zbirni pregledi nivoa koristi koji može biti ostvaren na nivou države, sa dobro razvijenom saobraćajnom infrastrukturom su imponzantni.*

**Ključne riječi:** *ITS, saobraćaj, pametni saobraćaj*

## INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS AND INTELLIGENT TRANSPORT MANAGEMENT

**Abstract:** *The potential of Intelligent Transport Systems (ITS) which will assist in the realization of traffic policy goals lies in a wide variety of applications in different forms of transport, both for passengers and for cargo. This is the case not only for road transport, where applications include: electronic tolls, dynamic traffic management (including variable speed limitations, parking and booking, and real-time navigation), real-time information and other driver assistance systems like Electronic Stability Control and Departure Warning System. The benefits of introducing ITS solutions is to improve the economy, efficiency and security of the transport system. The benefits are grouped in conjunction with accompanying measurements and effects: safety, efficiency, productivity and cost reduction and impact on the environment. Collective level of benefits that can be achieved at the state level, with well-developed traffic infrastructure, are impressive.*

**Key words:** *ITS, traffic, smart traffic*

## 1. Uvod

Osnovne karakteristike ITS-a su bolje upravljanje i poboljšan odziv saobraćajnog sistema čime on postaje inteligentan. Da bi sistem bio „inteligentan“ mora se prilagođavati okolini i imati mogućnost prikupiti i obraditi dovoljno podataka u realnom vremenu. ITS uveden je u stručni i naučni rječnik 1994. godine u Parizu.

ITS mogu se definisati kao holistička, upravljačka i informacijsko komunikacijska nadogradnja klasičnog sistema saobraćaja i transporta kojim se postiže znatno poboljšanje performansi odvijanja saobraćaja kroz efikasniji prevoz putnika i robe, poboljšanje sigurnosti u saobraćaju, udobnost i zaštita putnika, smanjenje onečišćenja okoliša i sl.. ITS donosi rješenje trenutnih saobraćajnih problema u vidu inteligentnih drumskih saobraćajnica koje se predstavljaju kao nadogradnja trenutne infrastrukture. Nadogradnja osim fizičkih funkcija nadogradnje saobraćajnica podrazumijeva i veću informativnost vozača. Glavni ciljevi ITS-a su sigurnost, efikasnost, zaštita okoliša i poboljšanje saobraćajnica primjenom tehnologije. Napredak tehnologije prijenosa informacija, komunikacije, određivanja lokacije i senzora ujedno donosi i napredak ITS-a. Ciljevi ITS-a su i veća informativnost saobraćajnice koja bi se postigla integracijom raznih sistema. Neki od njih su sistemi za sigurnu vožnju koji obavještavaju vozača o potencijalnim opasnostima izvan njegovog vidnog kruga, trenutne informacije o saobraćaju u širem području koje nisu direktno dostupne vozaču, informacije o potencijalnim zastojevima u saobraćaju. Vozač bi korištenjem tih informacija mogao izbjeći potencijalne poteškoće u saobraćaju. Također, obavještavaju vozača o trenutnim uslovima na cesti što smanjuje mogućnosti saobraćajnih nesreća. Tehnologije kao što su ABS (engl. anti-lock breaking system) i sistem za automatsko izbjegavanje sudara koje bi pomažu vozaču u upravljanju vozila. Generalno sve ove promjene predstavljaju prelazak s pasivnog načina sigurnosti na aktivan način te veliki iskorak prema automatskom upravljanju na više nivoa.

## 2. Uloga i značaj inteligentnih transportnih sistema u odvijanju saobraćaja i transporta

Pojam 'Inteligentni transportni sistemi' i kratica ITS uvedeni su nakon Prvog svjetskog kongresa ITS-a, održanog 1994. u Parizu 1994. Prije toga se u sličnom terminu koristio pojam "vođenja saobraćaja" (traffic control), odnosno koristili su se nazivi "drumska transportna telematika" i "inteligentni sistemi saobraćajnica". Početkom 21. vijeka saobraćajni se stručnjaci slažu da uspješno rješavanje rastućih problem odvijanja saobraćaja i obavljanja transporta više nije moguće bez primjene cjelovitog koncepta i tehnologija ITS-a (Inteligentnih transportnih sistema).

ITS je upravljačka i informatičko-komunikacijska nadgradnja klasičnog saobraćajnog i transportnog sistema, tako što se postiže bitno veća propusnost. To omogućuju veću propusnost, sigurnost, zaštićenost i ekološka prihvatljivost u odnosu na rješenja bez ITS aplikacija. Atribut „inteligentni“ u opšte označava sposobnost adaptivnog djelovanja u promjenjivim uslovima i situacijama, pri čemu je potrebno prikupiti dovoljno podataka i obraditi ih u stvarnom vremenu. Postojeća funkcionalna područja i usluge ITS- a Međunarodna organizacija za normizaciju ISO definirala je 11 domena ITS-a:

1. informiranje putnika,
2. upravljanje saobraćajem i operacijama,
3. vozila,
4. prevoz tereta,
5. javni prevoz,
6. hitne službe,
7. elektronska plaćanja vezana uz transport,
8. sigurnost lična u saobraćajnom prevozu,
9. nadzor vremenskih uslova i okoline,
10. upravljanje odzivom na velike nesreće,
11. nacionalna sigurnost.

U području usluga informisanja putnika (traveller information) obuhvaćene su statičke i dinamičke informacije o saobraćajnoj mreži, usluge predputnog i putnog informiranja, te podrška službama koje obavljaju prikupljanje, pohranjivanje i upravljanje informacijama za planiranje transportnih aktivnosti. Usluga predputnog

informiranja (pre-trip information) omogućuje korisnicima da iz kuće, odnosno sa svog radnog mjesta ili druge javne lokacije dođu do korisnih informacija o raspoloživim modovima, vremenu ili cijenama putovanja. Putno informiranje (on-trip information) uključuje stvarno vremenske informacije o putovanju, procjenu vremena putovanja zavisno o postojećim uslovima, raspoloživosti parkirnih mjesta, saobraćajnim nezgodama itd. Informacije se pružaju putem terminala na autobuskim i željezničkim stanicama, trgovima, tranzitnim tačkama, ekranima u vozilu ili prenosivim osobnim terminalima. Usluge rutnog vođiča i navigacije mogu se odnositi na predputno i putno informiranje o optimalnoj ruti ili putanji do naznačenog odredišta. Izbor najbolje rute temelji se na informacijama o saobraćajnoj mreži i javnom prevozu te uključuje multimodalne opcije s rješenjima kao što su parkiraj i vozi (Park & Ride).<sup>24</sup>

Nadzor i otklanjanje incidenata na saobraćajnicama obuhvataju otkrivanje, odziv i raščišćavanje incidenata na saobraćajnicama ili u njihovoj neposrednoj blizini. Samo manji broj od ukupnog broja incidenata odnosi se na saobraćajne nezgode u kojima učestvuju vozila i postoje ozlijeđeni ili smrtno stradali. Osim a posteriori djelovanja, otkrivanja i raščišćavanja, obavlja se predviđanje i sprečavanje nezgoda. Posebno je važno sprječavanje sekundarnih nezgoda. Težište je na saobraćajnim nezgodama i nesrećama i ako sistem uključuje odziv na druge uzroke malih incidenata (puknuće gume, nestanak vozila, itd.) te velikih nesreća i katastrofa (potresi, klizanje terena, veliki požari i slično). Upravljanje održavanjem transportne infrastrukture je skupina usluga koja se temelji na aplikaciji ITS tehnologija u upravljanju održavanjem drumskih saobraćajnica, odnosno pripadajuće komunikacijske i informatičke infrastrukture. Integracija različitih sistema plaćanja i institucija uključenih u sistem

obuhvaća tehničko-tehnološka i međuorganizacijska rješenja.

### 3. Inteligentna vozila, pametni putevi i pametni saobraćaj

ITS funkcionalnost inteligentnog vozila ostvaruju se putem telematičke opreme koja se nadograđuje na osnovnu opremu i uređaje motornih i priključnih vozila. Pri tome je nužno osigurati usklađenost s propisima i pravilnicima o tehničkim uslovima vozila u saobraćaju na putevima odnosno drugim saobraćajnicama.

Uređaji za osvjjetljenje puteva i ITS rješenja poboljšanja vidljivosti mogu znatno povećati sigurnost odvijanja saobraćaja uz smanjenje broja i težine posljedica saobraćajnih nesreća. Aktivni sistemi sigurnosti postaju važan dio vozila i bitan faktor poboljšanja sigurnosti odvijanja saobraćaja. Početne procjene da će u 10 godina ITS prepoloviti broj smrtno stradalih i ozlijeđenih, u značajnom su dijelu i ostvarene.

Automatizirane, odnosno inteligentne saobraćajnice ostvaruju se informatičkokomunikacijskom nadogradnjom klasične putne saobraćajnice, što uključuje sistem telekontrola, telemetrije, telekomande i mobilne komunikacije.

Pametni putevi će slati informacije kojima će se koristiti vozila i saobraćajna infrastruktura. Putevi budućnosti će biti digitalni komunikacijski kanal koji neće dijeliti samo informacije o saobraćaju, već i one o temperaturi, padavinama, stanju na putevima te upozoravanje na potencijalno opasne situacije poput magle, i sličnih situacija u realnom vremenu.

Takođe, informacije o nekim objektima ili ljudima na putu takođe će biti odmah dostupne baš kao i dojava o oštećenjima na putevima. Ključne riječi su "u realnom vremenu" i samo u slučaju da se informacije prikupljaju, obrađuju te odašilju bez vremenskog razmaka moguće je dobiti

<sup>24</sup> Park & Ride su parkirališta s javnim prijevoznim sredstvima koja omogućuju putnicima i drugim osobama koje idu u gradske centre da napuste svoja vozila i prijeđu na autobus ili za prijevoz do kraja putovanja.

digitalnu sliku saobraćaja u realnom vremenu. U gradovima gdje je pokrivenost mrežom puno bolja velika količina podataka može uzrokovati pad sistema. Jedno od rješenja moglo bi biti uvođenje 5G standarda koji brzinom komunikacije daleko nadmašuje sve prethodne standarde. Kapacitet 5G mreže koja bi se trebala uvesti do 2020., 1000 puta nadmašuje mogućnosti postojećeg 4G LTE standarda.

Kad se pomenu solarni putevi koje predaju energiju vozilima koja po njima voze, to može zazvučati kao *perpetuum mobile*, a pitanje je i koliko bi njihova izvedba koštala. "Troškovi održavanja standardnih asfaltnih cesta su jedan euro po kvadratnom metru godišnje", objašnjava Müller-Judex. "Nakon što se odbiju troškovi investicije, solarne putevi mogu zarađivati osam eura po četvornom metru godišnje." Postoje i ideje o korištenju solarnih cesta kao izvora topline. Tako se tokom vrućih dana površina putevi zagrijava na više od 60 stepeni, a ta bi se toplina mogla koristiti za grijanje objekata u blizini putevi i sl. Za razliku od solarnih ćelija koje struju proizvode djelovanjem sunca, u ovom slučaju se male količine električne energije generišu deformacijama koje nastaju prolaskom vozila. Iako je riječ o malim količinama, one bi bile dovoljne za napajanje senzora, pogotovo u područjima gdje ne postoji električna infrastruktura. Uz to, putevi će u budućnosti moći i pročišćavati vazduh. Ideja je da se u ploče i ograde pored ceste ugrađuje kamenje obloženo titanijevim oksidom, koji je fotokatalizator.

Saobraćaj je aktivnost vezana za svakodnevni život i proizvodnju, čiji je zadatak da prevozi ljude i robu s jednog na drugo mesto. Zbog gužvi u saobraćaju, u razvijenijim djelovima svijeta vozači i putnici u vozilima provedu nekoliko milijardi sati i potroše desetine milijardi dolara godišnje. Za gužve u saobraćaju rješenja se, uglavnom, pronalaze kroz projekte zasnovane na upotrebi računarskih sistema i simulacijama različitih saobraćajnih slučajeva, odnosno u objedinjavanju informatičkih i saobraćajnih infrastruktura. Primjenom savremenih informacionih tehnologija podstiče se

uspostavljanje nove infrastrukture koju čine mreže puteva, pruga, aerodroma, stanica i luka povezanih sistemima zasnovanim na internetu. Na efikasnost i kvalitet bitno utiču inteligentni sistemi koji poboljšavaju mobilnost i bezbjednost učesnika u saobraćaju, jer obezbeđuju proaktivno održavanje i bržu i kvalitetniju dijagnostiku.

Sva napredna rješenja, značajno, povećavaju produktivnost poslovanja preduzeća. Primjenom IoT rješenja regulacija saobraćaja utiče na sniženje troškova i povećanje zadovoljstva putnika, čime se posredno smanjuje broj saobraćajnih nezgoda.

Buduća rješenja biće zasnovana na primjeni pametnijih i ekološki zdravijih vozila i njihovom povezivanju sa infrastrukturnim objektima, kao što su benzinske pumpe, parkinzi, garaže i sl. Šira primjena naprednih informacionih tehnologija, osim komunikacije vozila sa infrastrukturom, omogućiće i komunikaciju vozila.

Primjeri implementacije inteligentnih transportnih sistema su integracija sistema kontrole saobraćaja (upravljanje tokovima saobraćaja, upravljanje semaforima, promenljive saobraćajne poruke, kontrolu pristupa autoputu, proveru brzine kretanja, upravljanje parkiranjem itd.), upravljanje javnim prevozom (usmjeravanje saobraćaja, upravljanje incidentima, identifikacija prekršilaca, održavanje transportne infrastrukture) i informacije za putnike (dostavljanje informacija).

Informacije koje telematski sistemi isporučuju (praćenje vozila, navigacija, e-naplata putarine i sl.) najčešće se prenose preko 3G ili 4G mobilne mreže.

Jedna od usluga ITS-a jeste praćenje saobraćaja u realnom vremenu; najčešće se realizuje kao dio sistema za lociranje i navigaciju vozila. U automobilskoj industriji pored sistema za nadgledanje i izveštavanje o radu pojedinih djelova vozila, se radi na pružanje informacija o rastojanju od ostalih učesnika u saobraćaju, stanju na putevima, informisanju o trenutnom stanju vozila i dr.

#### 4. Koristi u primjeni ITS-a



Koristi od ITS-a se mogu posmatrati kroz različite kategorije pokazatelja ITS učinaka, koji se povezuju uz sljedeće osnovne pokazatelje:

- Bezbjednost saobraćaja, - Protočnost - regulacija saobraćaja, - Ekologija - zaštita okoline, - Transportna produktivnost. Tokom protekle decenije, provedeno je više stotina testova i operativnih istraživanja učinka ITS-a i analizirana su iskustva u Sjevernoj Americi, Evropi, Japanu i Australiji. Istraživanja se provode sa ciljem da se dođe do saznanja, koji su učinci ITS-a u realnom saobraćajnom okruženju prije pokretanja i realizacije većih investicija koje će zahtijevati ITS. Koristi su grupisane podudarno sa pratećim mjerenjima i efektima: bezbjednost, efikasnost, produktivnost i smanjenje troškova i uticaj na okolinu. Zbirni pregledi nivoa koristi koji može biti ostvaren na nivou države, sa dobro razvijenom saobraćajnom infrastrukturom su imponzantni. Pri razvoju i implementaciji novih ITS projekata postoje tri pristupa mjerenju učinaka i koristi od ITS-a:

- Rezultati i analiza iskustava drugih sistema, - Izvođenje pilot projekata i određivanje očekivanih koristi u konkretnom kontekstu, - Korištenjem simulacijskog modela. Za analizu i vrednovanje koristi potrebno je najprije utvrditi područja koristi i mjerljive veličine iz kojih se mogu procijeniti vrijednosti za korisnike. Koristi mogu biti izražene u finansijskim pokazateljima vezanim za pojedine korisnike ili kao eksterni učinci. Dio koristi se može individualno izraziti novčanim vrijednostima, dok se druge koristi imaju posmatrati kao javno dobro.

Dizajn efektivnih ITS rješenja podrazumijeva mogućnost procjene ITS učinka primjenom odgovarajućih metoda, kao što su:

- Metoda mjerenja fizičkih učinaka, - Metoda analize koristi, - Analiza troškova i efektivnosti (E/C), - Analiza koristi i troškova (B/C).

Ako se koristi od ITS projekata mogu finansijski iskazati, onda je za evaluaciju ITS projekta dovoljno koristiti standardne (B/C) metode. U protivnom, potrebno je koristiti metode analize troškovi/efektivnost (C/E analiza). Bitna karakteristika metode analize troškovi/efektivnost (C/E) je da izbjegne nedostatke (B/C) metode. Za odmjerenje koristi i troškova pojedinih ITS projekata, koriste se prilagođene (B/C) (benefit/cost) metode gdje se upoređuje stanje sistema bez ITS-a i stanje sistema sa implementacijom ITS-a. Svi važniji troškovi i koristi se utvrđuju po tržišnim cijenama koje se svode na sadašnju vrijednost.

ITS može uticati na smanjenje broja nezgoda, njihovom opsluživanju i vremenu potrebnom za servisiranje nezgoda. ITS može uticati i na smanjenje posljedica saobraćajnih nezgoda, čak ako se broj saobraćajnih nezgoda nije smanjio u odnosu na referentni kalendar posmatranja. ITS može osigurati potrebna sredstva za reakciju na nastanak nezgode, ukoliko je dio nacionalne strategije upravljanja u sistemu bezbjednosti saobraćaja.

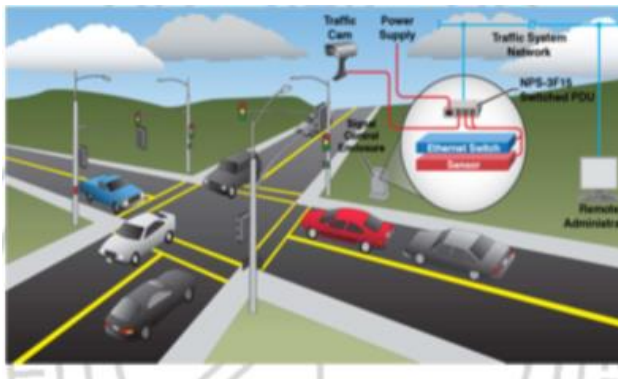
Dva su mjerljiva pokazatelja za unapređenje bezbjednosti i to postotak smanjenja broja nezgoda i postotak smanjenja vremena spašavanja povrijeđenih. Model je direktni pokazatelj bezbjednosti, ali teško je dobiti empirijski oblik za testove operacionih istraživanja, jer stvarne nezgode nisu česte. Analizira se uticaj vremena pružanja pomoći na smrtnost i na druge faktore kao što su težina saobraćajne nezgode.

Podaci za Evropu pokazuju, ako se za 43 procenta smanji vrijeme pružanja pomoći kod saobraćajne nezgode, evidentira se 7 do 12 procenata povećanja preživjelih.

Korist od unapređenja efikasnosti za operacione testove provedene širom svijeta za različite proizvode i servise ITS-a, je višestruka. Najvažnija aplikacija uključuje upravljanje brzinom (upozorenje, povratna informacija vozaču) i nadzor vozila i vozača. Mnoge aplikacije će povećati prevenciju od povreda pojedinih učesnika u saobraćaju (djece, starija lica, itd...)

Neki primjeri uključuju:

- Adaptivne sisteme kontrole brzine, -
- Detekcije iznenadnih događaja i upozorenja sistema, - Brzo vrijeme reakcije na nezgodu,
- Sisteme kamera za brzinu i izvršenje saobraćajnih signala, - Automatska upravljanja saobraćajem za pješake i bicikliste, - Nadziranje vremenskih i mikroklimatskih uslova, - Povećanje mogućnosti predviđanja sistema, - Sisteme za sprečavanje sudara.



Slika 1. ITS – prevencija incidenata u saobraćaju

Funkcije inteligentnog transportnog sredstva u cilju sprečavanja saobraćajnih nezgoda pomažu vozačuda izbjegne ili preduprijedi nezgodu upotrebom sistema koji se nalaze u vozilu i koji procjenjuju značaj prijetnje, uzimajući u obzir stanje vozača. Cilj ovih funkcija je da pomognu vozaču, mjenjajući njegovo ponašanje u nekim situacijama. U zavisnosti od značaja i blizine prijetnje, sistem će vozača informisati o opasnosti što ranije, upozoriti ga ako vozač nije pravovremeno reagovao i aktivno pomoći ili samostalno reagovati u cilju izbjegavanja saobraćajne nezgode. Dopunske funkcije ITS-a pomažu vozaču da se kreće bezbjednom brzinom, drži bezbjedno rastojanje, vozi u istoj saobraćajnoj traci, nezapočinje preticanje u kritičnoj situaciji i izbjegne sudare sa ranjivim učesnicima u saobraćaju. Inteligentne saobraćajnice predstavljaju sisteme koji su dio opreme na putevima i služe za povećanje nivoa bezbjednosti saobraćaja i poboljšanje

efikasnosti saobraćajnog sistema. 5. Nove tehnologije upravljanja u javnom gradskom prevozu

Efikasnost javnog masovnog prevoza putnika u gradovima značajno bi se povećala ako se obezbijedi redovan, ravnomjeran, tačan i brz javni gradski saobraćaj. Povećanjem redovnosti i tačnosti javnog gradskog saobraćaja smanjuju se troškovi njegovog izvršenja zbog ravnomjernog opterećenja i kretanja vozila, što povećava brzinu kretanja vozila, za isti nivo kvaliteta, čime se također smanjuju potrebe za ulaganjem u razvoj ove funkcije, ili se dobijeni efekti koriste za povećanje kvaliteta prevoza. Zahvaljujući jedinstvenoj kombinaciji najsavremenijih sredstava računarske tehnike, radioveza, mikroprocesorskih i radioelektronskih uređaja, sistem automatske kontrole i upravljanja JGPP-a omogućava da se odredi položaj svakog vozila s vrlo velikom preciznošću vremena i prostora odstupanja od planiranog kretanja. Time je omogućeno da se potpuno automatski može upravljati saobraćajem, prikupljati znatan broj informacija, ne samo o izvršenju zadatog reda vožnje nego i o stanju popunjenosti vozila i niz drugih podataka o radu vozila i linija, a pored automatske veze pomoću kodiranih informacija između svakog vozila i upravljačkog centra i svakog od vozača. Ovaj sistem predstavlja moćno sredstvo za automatsko upravljanje saobraćajem, sakupljanje i čuvanje brojnih informacija, što na potpuno tehnološkom i nivou budućnosti pruža sve uslove za značajno povećanje efikasnosti gradskog saobraćaja. Glavni zadatak automatskog upravljanja je stabilizacija reda vožnje u stvarnom vremenu.

Sistem centralnog upravljanja i kontrole saobraćaja sastoji se od četiri podsistema:

- Podsystem za prikupljanje informacija, -
- Podsystem za prenos informacija, -
- Podsystem za obradu informacija, -
- Podsystem za davanje podataka, informacija i naloga radnom osoblju uz obavještenje putnika. Danas određeni broj većih preduzeća javnog prevoza upravlja i kontroliše eksploataciju svojih vozila

posredstvom elektronsko-računarskog sistema.

Osnovne funkcije su:

1. Emitovanje kodiranih informacija od vozila prema centru: - Pređenom putu vozila, - Popunjenosti vozila, - Brzini kretanja, - Kriterijima za izmjenu režima grada. 2. Uspostavljanje govornih informacija od vozila prema centru i obratno (na poziv dispečera): - Uzrocima nastalih poremećaja, kvarovima, putnicima koji staju na stanicama i slično, - Ostalim nepredviđenim situacijama, - Izmjenama režima rada. 3. Obrada podataka u centru: - Upoređenje podataka o pređenom putu vozila a planiranim redom vožnje, - Analiza podataka o protoku putnika, - Analiza dopunskih informacija, - Zahtjev za prijem korekcionih kriterija od računarskog centra. Većina metro-sistema ima centar iz kojeg se vrši kontrola saobraćaja na jednoj liniji ili cijeloj mreži. U centru postoji kontrolna tabla na kojoj je prikazana mreža i na kojoj se električnim svjetlima označavaju položaj, signal i zauzetost signalnih blokova (vozova). Neki novoizgrađeni metro-sistemi vrše kontinualnu kontrolu saobraćaja pomoću elektronskih računara koji pružaju precizne podatke o kretanju i položaju svakog voza na mreži u svakom trenutku. Ovaj vid kontrole saobraćaja daje optimalne rezultate u pogledu pouzdanosti, što je faktor od posebne važnosti za mreže s povezanim linijama, gdje zakašnjenje na jednoj liniji može da se prenese i na druge linije.

### Zaključak

Saobraćaj, odnosno njegov porast i uticaj na okolinu osnovni je problem savremenog društva. Samim time potreba za boljom kontrolom i organizacijom saobraćaja potakla je i potrebu za novom tehnologijom koja bi bila učinkovita u tome. Stoga je ITS osmišljen u cilju pomoći dosadašnjem klasičnom saobraćajnom sustavu u ostvarivanju bolje koordinacije, sigurnosti i efektivnosti. Njegova primjena ne eliminiše klasične načine kontrole, policijska služba i sl., ne umanjuje aktivnosti tih službi koje vrše redovne kontrole saobraćajnica, ali svakako im pomaže u otkrivanju lokacija

nesreće i mogućnosti odlaska na teren kako bi se pomogla riješiti nastala situacija. Brzina i ažurnosti prenošenja podataka ITS sistema jednostavno je poveznica u svakom većem i razvijenijem prometnom središtu. Dakle, glavni cilj inteligentnog transportnog sistema je integracija sistema radi poboljšanja kretanja ljudi, robe i informacija. Uz taj glavni cilj koji je ostvaren u državama u kojima je uveden, ali isto tako se i usavršava, potakao je ostvarivanje dodatnih poželjnih ciljeva. Povećala se radna efikasnost i kapacitet transportnog sistema, mobilnost, te se smanjila stopa nesreća i šteta uzrokovanih transportom kao i potrošnja energije. Također je omogućena bolja kontrola štetnih uticaja na ekološki sistem, odnosno zaštita okoliša.

### LITERATURA

- [1] Baričević, H.: TEHNOLOGIJA KOPNENOG PROMETA, Pomorski Fakultet, Sveučilište u Rijeci, Rijeka 2001.
- [2] Bošnjak, I., INTELIGENTNI TRANSPORTNI SUSTAVI - ITS 1, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2006.
- [3] Bošnjak, I., Badanjak, D.: OSNOVE PROMETNOG INŽENJERSTVA, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2005.
- [4] Cerovac, V., TEHNIKA I SIGURNOST PROMETA, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2001.
- [5] Dadić, I., Kos G., TEORIJA I ORGANIZACIJA PROMETNIH TOKOVA, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2007.
- [6] Jovović, I., RAZVOJ SUSTAVA ZA PRILAGODBU INFORMACIJA TEMELJENIH NA LOKACIJI KORISNIKA, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2009.
- [6] Županović, I. TEHNOLOGIJA CESTOVNOG PROMETA, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2005.