

Srdan Ljubojević,  
kapetan, dipl. inž.  
Vojna akademija,  
Beograd

## MOGUĆNOSTI IMPLEMENTACIJE SAVREMENIH SISTEMA UPRAVLJANJA SAOBRAĆAJEM U SISTEM ODBRANE

UDC: 355.415.2 : 005

*Rezime:*

*Savremeni trendovi u upravljanju saobraćajem okrenuti su ka efikasnijem iskorišćenju postojećih kapaciteta. Ovaj rad je izraz težnje da se sagleda uloga inteligentnih transportnih sistema u takvom pristupu upravljanju saobraćajem, kao i da se ukaže na budućnost sistema odbrane na tom polju.*

*Ključne reči: upravljanje, inteligentni transportni sistemi.*

---

### POSSIBILITIES OF IMPLEMENTATION OF CONTEMPORARY TRAFFIC MANAGEMENT SYSTEMS IN THE DEFENSE SYSTEM

*Summary:*

*The latest trends in traffic management focus on more efficient usage of existing capacities. This paper tries to perceive the role of Intelligent Transportation Systems within such an approach to traffic management as well as to point out to the future of the Defense System in this field.*

*Key words: management, Intelligent Transportation Systems.*

---

#### Uvod

Rezultat sveobuhvatnog procesa promena u kojem se sistem odbrane nalazi treba da bude nova, fleksibilnija i savremenija organizacija. Krajnja organizacija sistema mora biti primerena savremenim, ali i predviđajućim trendovima na području odbrane i sigurnosti zemlje. S obzirom na aktuelnu ekonomsku situaciju taj cilj se mora ostvariti uz maksimalnu ekonomičnost i efektivnost u svim segmentima sistema.

U takvoj konstalaciji ciljeva i ograničenja oblast saobraćaja je područje na kojem se mogu ostvariti značajne uštede ili prouzrokovati ogromni gubici. Rezultati sadašnjih odluka i akcija evidentni su u svom stvarnom obimu tek na dugoročnom

planu. Stoga je redizajniranje celokupnog saobraćajnog podsistema izuzetno važno i imperativno usmereno ka budućnosti.

Adekvatnim reinžinjerinom ovog sistema potrebno je obezbediti ne samo zadovoljenje sopstvenih transportnih zahteva i potreba za kretanjem već i kontinuiranu vremensku komplementarnost sa saobraćajnim sistemom države. Pri tome treba imati u vidu da proces reinžinjerina pretpostavlja da su poslovne performanse organizacije kreirane u procesima, a ne u pojedinim elementima organizacione strukture u kojima se ti procesi odvijaju. Dakle, promene koje se uvode reinžinjerinom nisu usmerene ka strukturi već ka procesima organizacije. Suština je u napuštanju starih, do sada vladajućih principa i predstava o poslo-

vanju i uspostavljanju novog kursa, na kojem će organizacija, oslobođena ideja i elemenata koji je vode ili su je doveli u krizu, uspeti da postigne konkurentsku prednost na tržištu [1].

U svim pristupima reinžinjeringu poslovnih procesa prisutni su isti stavovi o napuštanju starih i uvođenju potpuno novih pretpostavki – osnova poslovanja, ali i stavovi da se primarno redizajniraju ključni poslovni procesi. Takav pristup treba primeniti i pri formiranju novog modela saobraćajnog podsistema u sistemu odbrane. Potrebno je pronaći nove osnove na kojima će počivati funkcionisanje sistema i krenuti „od glave“, tj. od procesa upravljanja sistemom, kao fundamentalnog poslovnog procesa.

#### **Nove pretpostavke procesa upravljanja saobraćajem u sistemu odbrane**

Upravljanje saobraćajem podrazumeva organizovano delovanje na saobraćajni sistem u celini ili na pojedine njegove podsisteme, u svim uslovima. Ono sadrži mere i postupke koji se odnose na vozače, saobraćajne uslove, saobraćajne tokove, režime kretanja i dr., a koji se preduzimaju radi obezbeđenja visoke propusne sposobnosti saobraćajnica i ekonomičnog, urednog i bezbednog kretanja.

Izbor oblika transporta i načina zadovoljenja transportnih zahteva direktno utiče na saobraćajnu sliku na određenoj mreži. Shodno tome, ranije prihvaćen pristup da zadovoljenje transportnih zahteva podrazumeva zadovoljenje potreba za promenom mesta ljudi ili robe obogaćen je aspektima efikasne i ekonomične eksploatacije elemenata saobraćajnog si-

stema, uz odgovarajući kvalitet transportne usluge. Nova poslovna filozofija otvorila je vrata i fleksibilnijem pristupu eksploataciji saobraćajne infrastrukture, prvenstveno komunikacija, kroz uvođenje novih sistema za upravljanje saobraćajnim tokovima. Osnovni zadatak upravljanja saobraćajem danas podrazumeva težnju ka što efikasnijem iskorišćenju mogućnosti postojeće saobraćajne mreže, radi postizanja što kvalitetnijeg zadovoljenja aktuelnih zahteva.

Savremene informacione tehnologije su tokom poslednje decenije omogućile primenu niza rešenja koja podržavaju ideju o dinamičkom upravljanju i upravljanju saobraćajem u realnom vremenu (signalizacija izmenljivog sadržaja, „inteligentna“ svetlosna signalizacija, route guidance sistemi, navigacioni sistemi i sl.) [2]. U svim oblicima dinamičkog upravljanja saobraćajem informacija se javlja kao kritičan resurs. Ona je osnovni posrednik između sistema za upravljanje saobraćajem i individualnog korisnika u saobraćajnom sistemu.

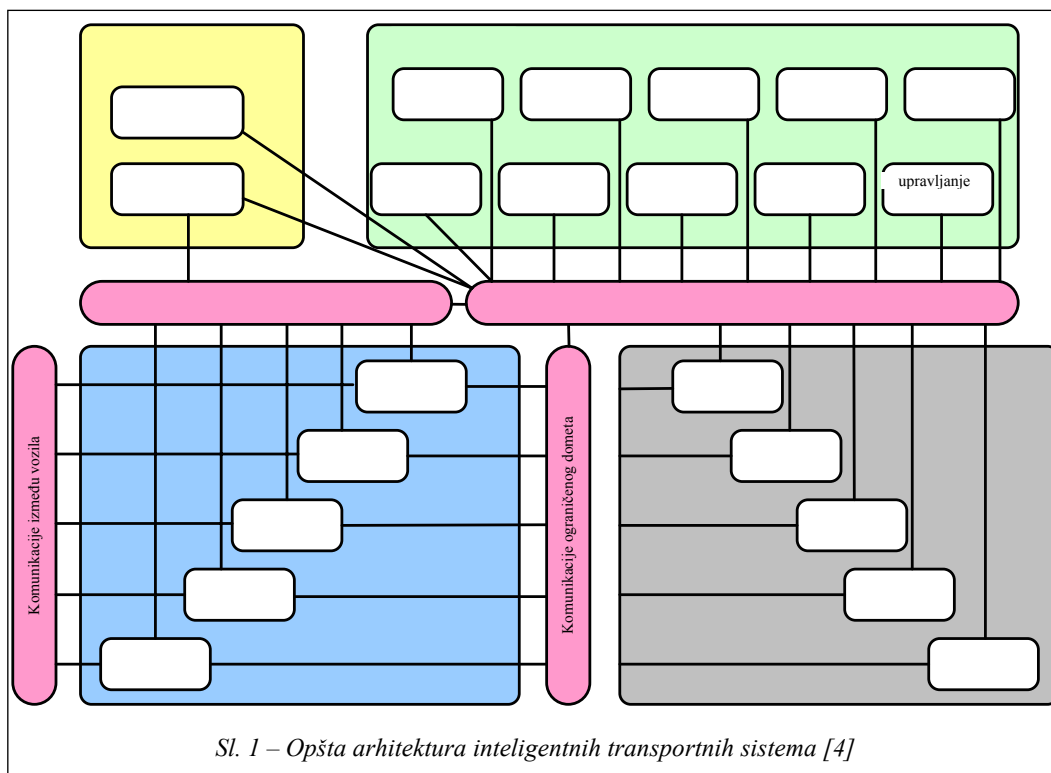
Postojeća – fiksna upravljačka oprema i signalizacija daju informaciju o nepromenljivim karakteristikama komunikacija (krivina, uspon, suženje kolovoza i dr.) ili o potrebnom ponašanju korisnika koje je njima uslovljeno (zabrana preticanja, ograničenje brzine, prvenstvo prolaza i dr.). Ovakve informacije imaju statički karakter. Uslovi u saobraćajnom toku i referentnom okruženju saobraćajne mreže ne utiču ništa manje na odvijanje saobraćajnog procesa, ali imaju karakter dinamičnosti, tj. promenljivi su u vremenu. Stoga, savremeno upravljanje saobraćajem mora biti adaptivno i zahteva informacije dinamičkog karaktera.

Savremenim sistemima za upravljanje saobraćajem, usled sposobnosti adaptivnog upravljanja i informisanja korisnika o činiocima koji utiču na kretanje u realnom vremenu, pripisuje se atribut inteligencije. Ovakve upravljačke sisteme karakteriše visok stepen integracije među pojedinačnim komponentama i komunikativnost i otvorenost prema komplementarnim informacionim sistemima u drugim oblastima (geografski informacioni sistem – GIS, sistem za globalno pozicioniranje – GPS i sl.).

Napredni upravljački sistemi, tzv. inteligentni transportni sistemi – ITS (eng. Intelligent Transportation Systems) mogu se definisati kao sistemi aplikacija informacionih i telekomunikacionih tehnologija u procesima planiranja i realizacije pro-

cesa u transportnim sistemima [3]. Prisustvo savremene računarske i telekomunikacione tehnologije u upravljanju saobraćajnim i transportnim procesima predstavlja pojmovnu odrednicu i suštinsku razliku između klasičnog pristupa u rešavanju saobraćajnih i transportnih problema, u odnosu na ITS pristup. Sistemi iz grupe ITS obuhvataju širok spektar tehnoloških rešenja za bežični i žični prenos informacija, integrisanih u infrastrukturu transportnog sistema i u sama vozila, obezbeđujući kvalitetnije uslove saobraćaja, povećavajući nivo bezbednosti u saobraćaju i omogućavajući veću produktivnost u transportnim procesima.

Danas se ITS zasnivaju na 16 različitih tehnoloških rešenja, ali se svi mogu podeliti na inteligentne sisteme u saobra-



Sl. 1 – Opšta arhitektura inteligentnih transportnih sistema [4]

čajnoj infrastrukturi i inteligentne sisteme u vozilima [2]. Ali, svi oni su usmereni ka optimizaciji određenih pokazatelja kvaliteta saobraćaja (protoka na komunikacijama, vremenskih gubitaka, vremena putovanja, redova čekanja, aero zagađenja, buke, pokazatelja bezbednosti, potrošnje goriva i sl.), kao i obezbeđenju posebnih uslova saobraćaja određenim korisnicima (policiji, vatrogasnoj službi, hitnoj pomoći i dr.). Kao takvi, u sebi sublimiraju različite funkcije (upravljanje saobraćajnim zahtevima, regulisanje pristupa vozila na pojedine delove mreže, upravljanje radom svetlosnih signala na mreži) i obuhvataju strategije brzog reagovanja i organizovanja saobraćaja pri incidentnim situacijama, kao i napredne sisteme informisanja korisnika. Za sve sisteme koji u nazivu imaju atribut inteligentni karakteristično je nastojanje da upravljaju saobraćajem u realnom vremenu. Shodno tome, njihova opšta arhitektura može se šematski prikazati tako što se svi elementi mogu grupisati u četiri klase (slika 1). To su: putnici – vozači, upravljački centri, saobraćajna infrastruktura i vozila.

U sve četiri klase elemenata moguće je prepoznati određene podsisteme. Tako u klasi putnika – vozača postoje podsystem tzv. daljinske podrške putovanju i podsystem pristupa informacijama. Podsystemi u klasi upravljačkih centara su: podsystem provajdera usluge informisanja, podsystem upravljanja saobraćajem, podsystem upravljanja saobraćajem u kriznim situacijama, podsystem upravljanja drumarinama i drugim taksama, podsystem upravljanja zaštitom životne sredine, podsystem upravljanja tranzitnim saobraćajem,

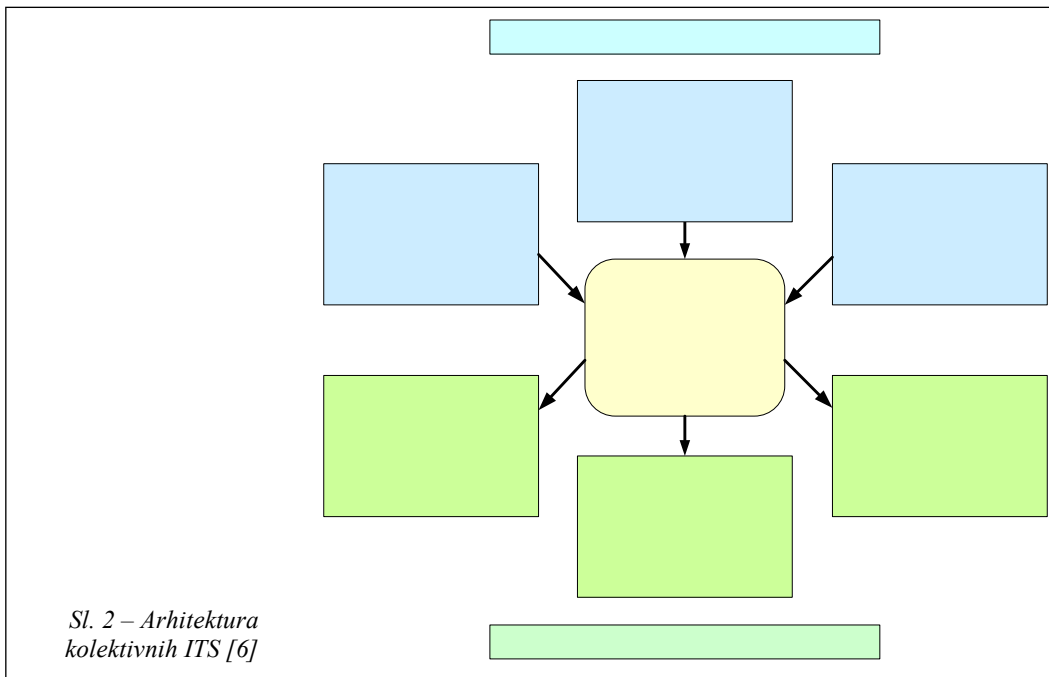
podsystem upravljanja saobraćajem komercijalnih vozila, podsystem upravljanja voznim parkom i robom – teretima, podsystem upravljanja održavanjem i servisiranjem vozila i podsystem upravljanja podacima. Klasa saobraćajne infrastrukture sadrži podsisteme komunikacija – puteva, monitoringa bezbednosti u saobraćaju, naplate drumarine i drugih taksi, upravljanja parkiranjem i provere komercijalnih vozila. Na kraju, klasa vozila podrazumeva podsisteme održavanja i servisiranja vozila, vozila u tranzitu, komercijalnih vozila, vozila posebnih službi (vatrogasna, hitna pomoć i sl.) i ostalih vozila.

Sve navedene klase i podsystemi u okviru njih međusobno su povezani komunikacijama različitih vrsta (mobilne – bežične komunikacije velikog dometa, komunikacije između fiksnih tačaka, komunikacije između vozila i komunikacije ograničenog dometa).

S obzirom na položaj konkretnog oblika ITS u saobraćajnom sistemu i na uslugu koju pruža u šemi opšte arhitekture lako je pronaći elemente konkretnog oblika ITS.

Prema objektu upravljanja ITS se mogu klasifikovati na kolektivne i individualne sisteme [5].

Kolektivni sistemi orijentisani su na upravljanje saobraćajnim tokovima, umesto pojedinačnim učesnicima. Funkcionišu tako što najpre detektuju uslove u saobraćajnom toku ili okruženju, zatim obrade podatke i donesu upravljačke odluke, koje na kraju distribuiraju korisnicima u vidu instrukcija ili informacija – kao podršku u procesu odlučivanja.



Detekcija uslova u saobraćajnom toku vrši se induktivnim detektorima ugrađenim u kolovoz, video detekcijom, zvučnom detekcijom ili sistemima zasnovanim na laserskoj tehnologiji. Obrada podataka realizuje se u kontrolnim (upravljačkim) centrima, gde se podaci arhiviraju u bazama podataka i istovremeno na osnovu njih formulišu upravljačke akcije. Korisnicima se informacije najčešće saopštavaju posredstvom svetlosne signalizacije (adaptacijom signalnog plana), vertikalne signalizacije promenljivog sadržaja ili radio-signalu (lokalna ili javna frekvencija). Informacije su standardizovane i odnose se na uslove u saobraćajnom toku i na referentnoj mreži, meteorološke uslove, eventualne incidentne situacije i radove na putu, alternativne elemente saobraćajne mreže i sl. Svi elementi ovakvog sistema su međusobno po-

vezani komunikacionom mrežom klasične provodničke ili optičke kablovske tehnologije.

Usled ovakvog tehnološkog rešenja kolektivni sistemi upravljanja ne zahtevaju dodatno opremanje učesnika u saobraćaju, a komunikacija sa njima je jednosmerna. Opšta arhitektura sistema ovog tipa prikazana je na slici 2.

Individualni upravljački sistemi usmeravaju svoje upravljačke akcije ka pojedinačnim korisnicima, a shodno njihovim karakteristikama (vrsti vozila, vrsti tereta, odredištu i sl.) i trenutnim stanjem saobraćajnog toka. Ovakav koncept zahteva dvosmernu komunikaciju na relaciji sistem – korisnik, pa time i dodatno opremanje vozila odgovarajućom komunikacionom opremom (zasnovanom na upotrebi radio-signalu, lasera, celularne telefonije, interneta i dr.) Ovakvi sistemi pružaju niz usluga njihovim korisnicima,

od optimizacije maršrute, preko navigacionih elemenata za planiranje ruta, kontrole pristupa određenim delovima saobraćajnog sistema, automatske naplate putarine i drugih naknada, do mogućnosti automatskog delovanja na sisteme i uređaje vozila.

Sa aspekta širokog kruga korisnika posebno interesantni su navigacioni sistemi koji predstavljaju simbiozu odgovarajućeg saobraćajnog informacionog sistema i različitih javnih informacionih sistema. Takvi sistemi, pored ostalog, obezbeđuju korisnicima i informacije iz drugih upravljačkih sistema (informacije o stanju tokova na urbanoj mreži, raspoloživosti parking-mesta, raspoloživosti javnog masovnog prevoza, redovima vožnje i mogućnosti rezervacije mesta u drugim vidovima saobraćaja, informacije o turističkim ili servisnim uslugama i sl.).

Ovakav pristup upravljanju saobraćajem i široka upotreba tehnologije ITS predstavlja realnost i budućnost savremenog inostranog okruženja, ali i cilj i težnju domaćeg. Shodno tome, takav pristup nameće se i u sistemu odbrane.

### **Moguća područja implementacije savremenih koncepcija u upravljanju saobraćajem u sistem odbrane**

Primenom tehnologije ITS moguće je ostvariti značajna poboljšanja u upravljanju tzv. vojnim putnim saobraćajem (vpSb). U prethodnom periodu u sistemu odbrane bilo je pokušaja da se određeni aspekti ITS implementiraju u praksu upravljanja vpSb (projekat automatizovanog praćenja vozila, pod nazivom „Pauk“), ali oni nisu uspešno realizovani.

U aktuelnom trenutku potrebno je ponovo razmotriti mogućnosti razvoja odgovarajućih ITS u sistemu odbrane, za koji bi interesantni aspekti ITS bili oni koji obezbeđuju informacije o uslovima u saobraćaju, informacije o lokaciji i statusu vozila, o radu vozila i vozača, informacije o realizaciji transportnih procesa i sl.

### *Sistemi informisanja učesnika u saobraćaju i vođenja vozila po mreži*

U oblasti ITS postoje dva tipa sistema informisanja učesnika u saobraćaju i vođenja vozila po mreži [4]: sistemi kolektivnog informisanja i vođenja vozila po mreži i dinamički sistemi informisanja i vođenja vozila po mreži. Razvijeni kolektivni upravljački sistemi koriste vertikalnu saobraćajnu signalizaciju promenljivog sadržaja i mrežu lokalnih radio-stanica, kao sredstva za prenos informacija o detektovanim uslovima u saobraćajnom toku i okruženju ka korisnicima. Sem toga, oni nužno prepostavljaju postojanje kontrolnog centra koji prikuplja podatke i distribuira informacije korisnicima. Sa druge strane, dinamički upravljački sistemi mogu biti i autonomni (ali su tada, uglavnom, ograničeni samo na vođenje vozila po mreži, mada ima primera i kada su povezani sa drugim informacionim sistemima). U tom slučaju, navigacija se ostvaruje pomoću mikroračunara sa CD ROM-om (GIS baza podataka), displeja, tastature i spoljnog uređaja koji registruje kretanje vozila i promenu smera (GPS prijemnik), a koji su ugrađeni u vozilu. Upotreba ovakvih sistema prepostavlja i standardizovano obeležavanje celokupne saobraćaj-

ne mreže (ulica, objekata i dr.). U slučaju kada postoji i kontrolni centar, dinamički sistemi omogućavaju i jednosmernu i dvosmernu komunikaciju sa učesnicima u saobraćaju.

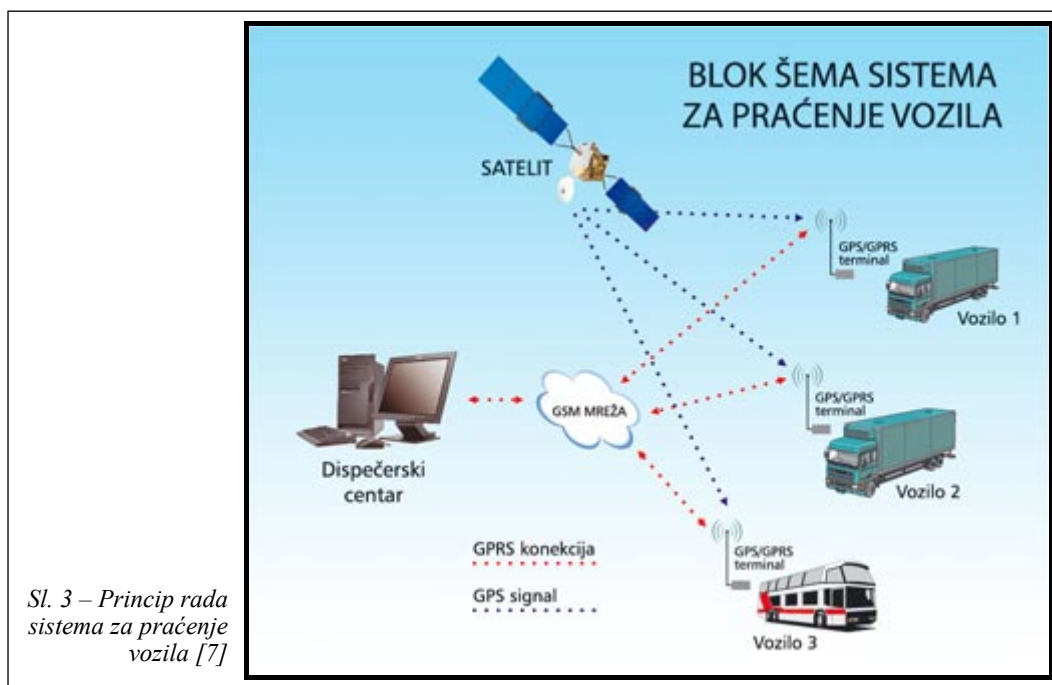
Uvođenje nekog od sistema ovog tipa u praksu upravljanja vojnim putnim saobraćajem bilo bi opravdano samo u kombinaciji sa „on-board“ navigacionim sistemima. Treba imati u vidu i činjenicu da su sistemi ovog tipa prvenstveno zastupljeni kod putničkih vozila, dok kod teretnih vozila još uvek nisu u širokoj upotrebi. Osim toga, puna primena ovih sistema bila bi moguća tek po implementaciji opreme koja omogućava novije postupke praćenja uslova saobraćaja putem infracrvenih senzora na saobraćajnicama, putem kamera i sl.

U ovom trenutku moguće je razmatrati uvođenje ovakvih sistema jedino u slučaju uske saradnje sa organima saobraćajne policije, od kojih bi se dobijale

informacije o uslovima u saobraćaju, i uz upotrebu radio-veze (internog karaktera ili mreže lokalnih radio-stanica – po ugledu na tzv. Highway advisory radio u Sjedinjenim Američkim Državama) ili mobilne telefonije za prenos informacija do konkretnog korisnika.

### *Sistemi za praćenje vozila*

S obzirom na činjenicu da je savremena tehnologija omogućila određivanje pozicije vozila u komercijalne svrhe, sa tačnošću od nekoliko metara, ovakvi sistemi su u sve široj upotrebi u transportnim preduzećima. I na domaćem tržištu postoji nekoliko preduzeća koja korisnicima nude usluge praćenja vozila (JP PTT „Srbija“, preduzeće „Certus“, preduzeće „RB General Economics“, preduzeće „Master Security“ i dr.).



*Sl. 3 – Princip rada sistema za praćenje vozila [7]*

Sistemi ovog tipa su centralizovani, što znači da se svi podaci dobijeni od uređaja ugrađenih u vozila, putem GPS i mobilne telefonije, iz kontrolnog centra distribuiraju korisnicima, uglavnom preko internet sajta ili mreže mobilne telefonije (GSM), slika 3.

Pri implementaciji ovih sistema potrebno je ugraditi integrisani GPS/GPRS uređaj u svako vozilo (GPRS – General Pocket Radio Service – omogućava pristup internetu putem GSM mreže), koji će omogućiti određivanje lokacije vozila i praćenje njegove pozicije na mapi u realnom vremenu. Dobijene koordinate vozila GPS modul prosleđuje GPRS modulu, koji ih zatim šalje ka centralnom serveru korisnika preko GSM mreže. Na ovaj način obezbeđena je stalna (on-line) kontrola kretanja vozila, bez obzira na njihovu lokaciju. Sistem pruža niz pogodnosti: područje na kojem je moguće pratiti vozila ograničeno je samo rasprostriranjem GSM mreže, sva vozila su u neprekidnoj vezi sa upravljačkim centrom, velike su mogućnosti planiranja ruta vozila i smanjenja troškova i sl.

Informacije koje se distribuiraju korisnicima odnose se na trenutnu poziciju i brzinu kretanja vozila, smer njegovog kretanja, status (startovan motor, parkirano vozilo, vozilo u vožnji i sl.) i druge statusne podatke za vozilo (stanje akumulatora, datog kontakta, zvučnog signala, senzora vrata, aktiviranost tzv. panik tastera i komandi za imobilizaciju vozila i dr.). Na taj način korisnik analizom podataka može doći do niza informacija neophodnih za uspešno upravljanje voznim parkom: o eventualnim prekoračenjima brzine u toku izvršenja zadatka, o ukupnoj pređenoj kilometraži, o efektiv-

nom vremenu upotrebe vozila, o neovlašćenju upotrebi vozila, o statusu senzora vozila, o pravilnosti realizacije transportnog zadatka (kretanju po planiranoj ruti, vremenu kretanja i sl.).

U sistemu odbrane primena sistema za praćenje vozila ne bi bila usmerena samo na upravljanje voznim parkom već i na poboljšanje procesa kontrole vpsb, bezbednosti vojnih učesnika u saobraćaju i dr. Konkretni rezultati primene sistema bili bi efikasnija zaštita lica, tereta i vozila, ostvarivanje uvida u pravilnost upotrebe vozila (u smislu sprečavanja zloupotreba i sl.), mogućnost bržeg intervenisanja u slučajevima otkaza vozila ili saobraćajnih nezgoda, itd.

#### *Sistemi za prikupljanje podataka o radu vozila i vozača*

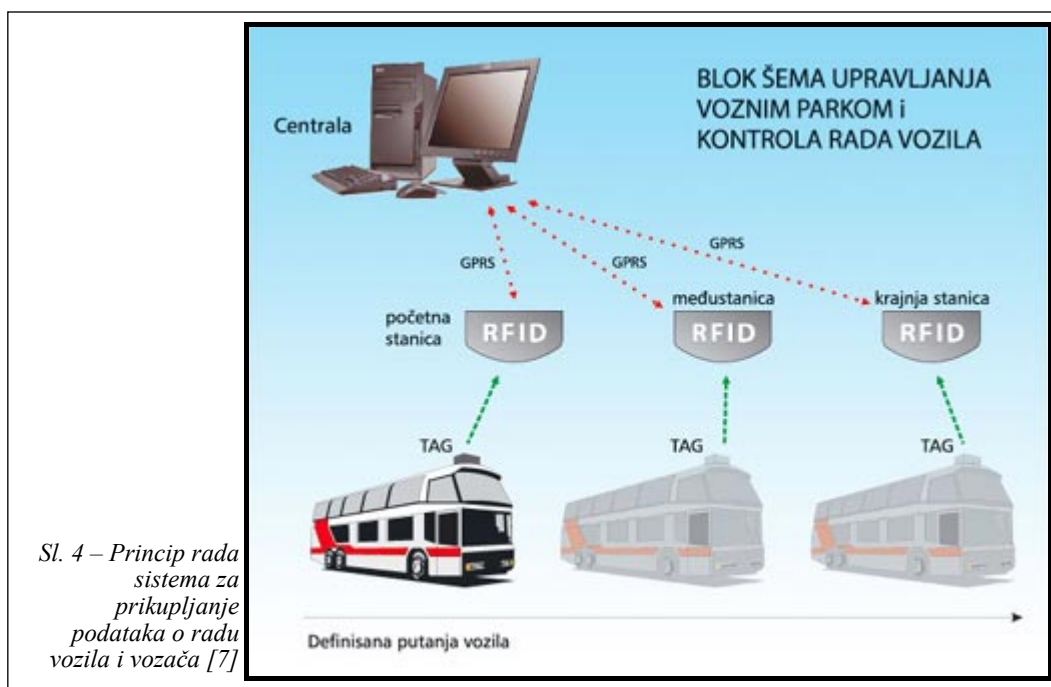
Tehnološka rešenja inteligentnih transportnih sistema za prikupljanje podataka o radu vozila ogledaju se u fizičkoj vezi elemenata sistema i uređaja na vozilu (tahografa, čitača broja obrtaja, merača potrošnje goriva, različitih elektronskih davača i senzora i sl.) [8]. Kada se radi o prikupljanju podataka o radu vozača, ono se realizuje preko nekog od uređaja za identifikaciju, jer vozači najčešće nisu zaduženi samo za jedno vozilo. Ne treba zaboraviti da su podaci o vozilu i o vozaču nerazdvojivi u svakom procesu analize efikasnosti rada vozila. Sam prenos prikupljenih podataka moguće je obezbediti trenutno – automatizovano, preko mreže mobilne telefonije ili satelitski; odnosno odloženo – preuzimanjem podataka sa jedinice za prikupljanje podataka ugrađene u vozilo, a nakon povratka vozila u bazu.



Najčešće se arhitektura sistema ovog tipa (slika 4) zasniva na radio-identifikaciji vozila (RFID – Radio Frequency Identification) i komunikacijama preko GPRS servisa. RFID oznake (tzv. tagovi) postavljaju se na vozila, a prijemnici se montiraju na kontrolne tačke, na saobraćajnoj mreži. Prijemnici registruju prolaz vozila pored kontrolnih tačaka, a GPRS moduli zatim šalju podatke ka centralnom serveru preko mreže mobilne telefonije i interneta. Tehnologija RFID obezbeđuje pouzdanu identifikaciju kretanja vozila, a GPRS servis siguran i brz prenos podataka. Sistem je vrlo ekonomičan zbog niske cene i jednostavne ugradnje oznaka na vozila, mogućnosti korišćenja postojeće saobraćajne infrastrukture za postavljanje prijemnika i relativno jeftinog prenosa podataka (cena je srazmerna količini prenetih podataka, a ne trajanju veze). Naravno, povećanjem broja vozila uključenih u si-

stem smanjuje se i cena uvođenja ovog sistema po vozilu.

Prikupljanjem podataka vezanih za režim rada vozila i vozača ovi sistemi omogućavaju efikasniju i ekonomičniju realizaciju transportnih procesa u sistemu odbrane. Efekti koji bi se javili kao direktna posledica upravljačkih odluka donetih na osnovu primene ovih sistema jesu znatno smanjenje potrošnje goriva, smanjenje troškova održavanja, povećanje bezbednosti vozila u saobraćaju, a time i smanjenje troškova osiguranja, itd. Osim toga, olakšali bi se postupci analiziranja transportnih procesa i konačno bi se, sa velikom preciznošću, mogli utvrditi parametri potrebni za utvrđivanje produktivnosti voznog parka. Ne treba zaboraviti da iz takvih analiza proizilaze i sve korektivne akcije (bilo u vidu organizovanja određenih treninga i kurseva za vozače, bilo u segmentu upotrebe vozila).



Sl. 4 – Princip rada sistema za prikupljanje podataka o radu vozila i vozača [7]

### *Sistemi za prikupljanje podataka o realizaciji transportnog procesa*

Ovi sistemi najveću primenu nalaze u upravljanju i operacijama sa tzv. komercijalnim vozilima [9]. Oni obezbeđuju identifikaciju vozila, podatke o trenutnoj lokaciji, ukupnoj masi vozila, transportnom kapacitetu, eventualnom pomeranju tereta u prostoru za njegov smeštaj i sl. U perspektivi sistemi ovog tipa će, osim ka prirodi transportnog procesa, biti usmereni i ka vozačkoj populaciji, dizajnu i tehničkim karakteristikama vozila, tržištu i saobraćajnoj infrastrukturi. Shodno specifičnostima vozila koja su u fokusu ovih sistema, po pitanju težine, gabarita, vrste tereta koji se prevozi, ali i zona u kojima saobraćaj ovih vozila nije dozvoljen, oni će biti tesno vezani sa sistemima za navigaciju i vođenje vozila po mreži. Zavisno od arhitekture ovi sistemi omogućavaju i efikasnije – elektronsko dokumentovanje transportnog procesa.

S obzirom na prirodu najčešće prevoženih tereta i obim transporta u sistemu odbrane, uvođenje ovakvih sistema bi još uvek bilo neopravdano. Međutim, ako se osnovne postavke transportnog sistema promene i sistem odbrane otvori ka tržištu (bilo da nudi transportnu uslugu, bilo da je traži), aspekti prisustva ovakvih sistema postaju značajna prednost u kvalitetu ponuđene usluge, odnosno značajan kriterijum pri izboru prevozioca. O implementaciji sistema ovog tipa u sistem odbrane posebno treba razmisliti i u okviru uključivanja u evro-atlantske integracije, sa kojima bi došlo do značajnih promena u strukturi transportnih zahteva, prirodi i količini tereta i dr.

Podaci pribavljeni ovim sistemom omogućili bi kontinuiran monitoring svih tereta koji se transportuju i permanentno i objektivno vrednovanje rada vozača, ali i ostalih učesnika u transportnom procesu.

### **Aspekti Benefit-Cost analize implementacije ITS u sistem odbrane**

Pri razvoju i implementaciji novih sistema, bilo kog oblika i u bilo kojoj oblasti, ukupna korist koju takvi sistemi donose mora biti veća od ukupnih ulaganja u njihov razvoj. Vrednost troškova, u svojevrsnoj Benefit-Cost analizi implementacije ITS u sistem odbrane, relativno je lako eksplicitno izraziti. U strukturi troškova najveći udeo imaju sredstva i oprema koji su neophodni za funkcionisanje sistema. Ukoliko bi se menadžment sistema odbrane opredelio za kupovinu usluga ITS na tržištu, taj udeo bi pripao ceni usluge. Ne treba zaboraviti da bi u strukturi troškova nezanemarljiv deo pripao i završavanju dela voznog parka, ali i programima edukacije zaposlenih za rad sa ITS. Pri tome, od velikog uticaja bila bi i odluka top menadžmenta o tome koje aspekte transporta u sistemu odbrane bi bilo potrebno „pokriti“ inteligentnim transportnim sistemima.

Međutim, eksplicitno izraziti vrednost ukupne koristi koju bi inteligentni transportni sistemi doneli celokupnom sistemu odbrane nije tako lako. Problem je što se pri takvoj analizi moraju uzeti u obzir i svi posredni uticaji novoprojektovanog sistema na funkcionisanje i razvoj celokupnog sistema odbrane. Primera radi, jedan od sporednih pozitivnih efekata ITS bio bi i opšti porast profesionalizacije svih zapo-

slenih, jer savremen pristup poslovanju i prateća oprema, sem što doprinose povećanju efikasnosti, zahtevaju i veću profesionalnost u radu, stručnost i preciznost zaposlenih. Promene u organizacionoj strukturi sistema odbrane bi, takođe, bile neminovne. Administrativni poslovi bi, u velikoj meri, bili automatizovani, što implicira i smanjenje broja izvršilaca na tim poslovima. Njihova upotreba definitivno bi dovela do promena u načinu funkcionisanja i praksi transporta u sistemu odbrane.

Direktne koristi koje bi implementacija ITS donela ogledaju se u: većoj mobilnosti i povećanju kvaliteta transportne usluge; unapređenju navigacionih performansi; lakšem i bržem otklanjanju posledica nastalih usled poremećaja u saobraćajnim tokovima; povećanju bezbednosti saobraćaja (naročito u uslovima smanjene vidljivosti); lakšem i efikasnijem planiranju, regulisanju i kontroli saobraćaja; povećanju bezbednosti lica i tereta (praćenjem kretanja važnih lica i tereta – municija, minsko-eksplozivna sredstva i sl.); smanjenju potrošnje pogonskog goriva i troškova održavanja; optimizaciji pri dimenzionisanju voznog parka; upravljanju kadrovima (definisane programe obuke zaposlenih, evaluacija rada zaposlenih, komforniji rad zaposlenih i sl.); zaštiti životne sredine (smanjena emisija štetnih gasova i buke usled smanjenja vremena putovanja i poboljšanja ostalih uticajnih parametara) i dr.

Osim toga, rešenja problema transporta, zasnovana na efikasnijoj upotrebi informacija, kroz implementaciju ITS, manje koštaju od klasičnih rešenja (izgradnja infrastrukture na primer), a imaju i manji direktan uticaj na promenu životne sredine.

## Zaključak

Predviđajuće, a i trenutne potrebe za mobilnošću prevazilaze raspoložive kapacitete saobraćajnog sistema države. Aktuelni pristup rešavanju ovog problema usmeren je ka izgradnji i proširivanju infrastrukture – prvenstveno saobraćajnica, iako savremeni svetski trendovi teže ka produktivnijoj eksploataciji raspoloživih kapaciteta.

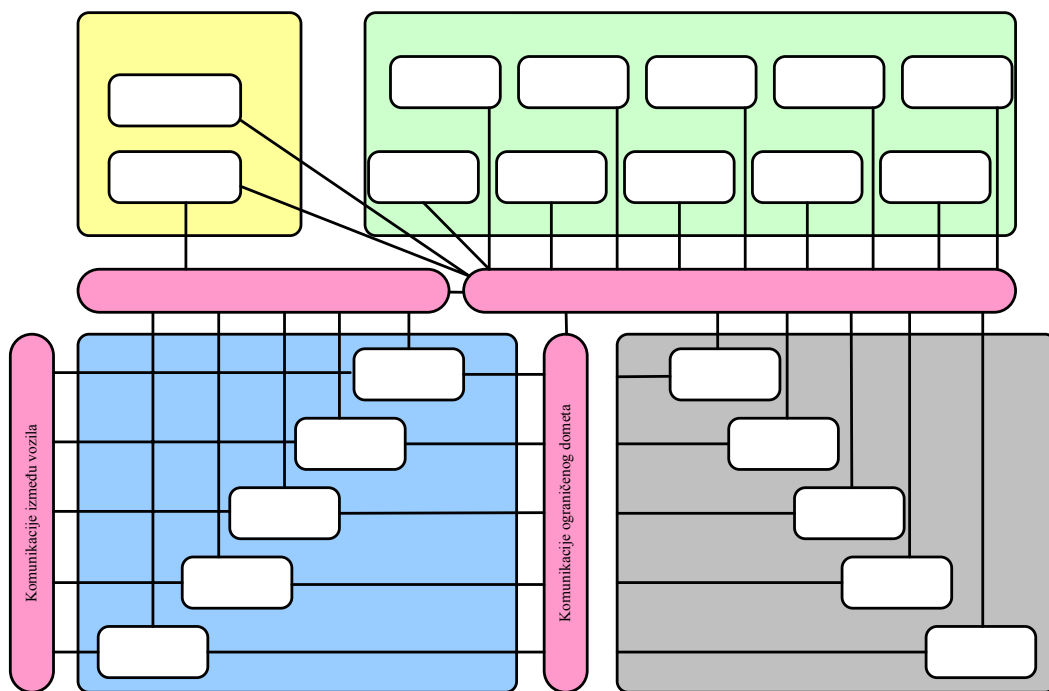
Tradicionalni principi funkcionisanja prevaziđeni su brzim napretkom informacionih tehnologija. Sistem odbrane je u prilici da, analizom područja funkcionisanja u kojima su promene neophodne, blagovremeno preduzme aktivnosti ka unapređenju funkcionisanja u tim područjima i brzom postizanju vidljivih rezultata. Pri tome sve aktivnosti moraju imati predviđajući karakter u odnosu na razvoj saobraćajnog sistema države.

Inteligentni transportni sistemi predstavljaju najaktuelnija rešenja u unapređivanju postojećih saobraćajnih sistema. Svojim delovanjem oni obezbeđuju komunikaciju između vozača, vozila, saobraćajnica i upravljačkog centra, kao i visok stepen stabilnosti saobraćajnih sistema. Prvi korak u njihovoj implementaciji u sistem odbrane predstavlja definisanje funkcija koje prate pružanje transportnih usluga i potrebnih informacionih tokova. Time bi se postavile osnove i za planiranje arhitekture ITS. Nakon toga sledi implementacija raznih oblika sofisticiranih aplikacija i sredstava za upravljanje saobraćajem i definisanje planova daljeg razvoja [10].

Velika prednost tehnologije ITS je i u tome što većina varijanti ovih sistema može međusobno da se integriše u jedinstven sistem.

*Literatura:*

- [1] Rentzhog, O.: Temelji preduzeća sutrašnjice, Prometej, Novi Sad, 2000.
- [2] [www.itsoverview.its.dot.gov](http://www.itsoverview.its.dot.gov).
- [3] Bošnjak, I., Kolenc, J.: Redesigning traffic systems and logistic processes using ITS, International Conference „Traffic in Transitional Conditions – ITS and their Interfaces“, Dubrovnik, 1999.
- [4] [www.fhwa.dot.gov](http://www.fhwa.dot.gov)
- [5] Inić, M.: Bezbednost drumskog saobraćaja, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2004.
- [6] Petrović, S., Miljković, J.: „Primena inteligentnih transportnih sistema u zonama radova na putu“, Naučno-stručni skup „Rehabilitacija i rekonstrukcija puteva“, Zlatibor, 2007.
- [7] [www.geneko.co.yu](http://www.geneko.co.yu)
- [8] [www.itsa.org](http://www.itsa.org)
- [9] Miličić, M.: Komercijalna vozila i inteligentni transportni sistemi, V Simpozijum sa međunarodnim učešćem „Prevenција saobraćajnih nezgoda na putevima“, Novi Sad, 2000.
- [10] Bošnjak, I.: Inteligentni transportni sistemi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.

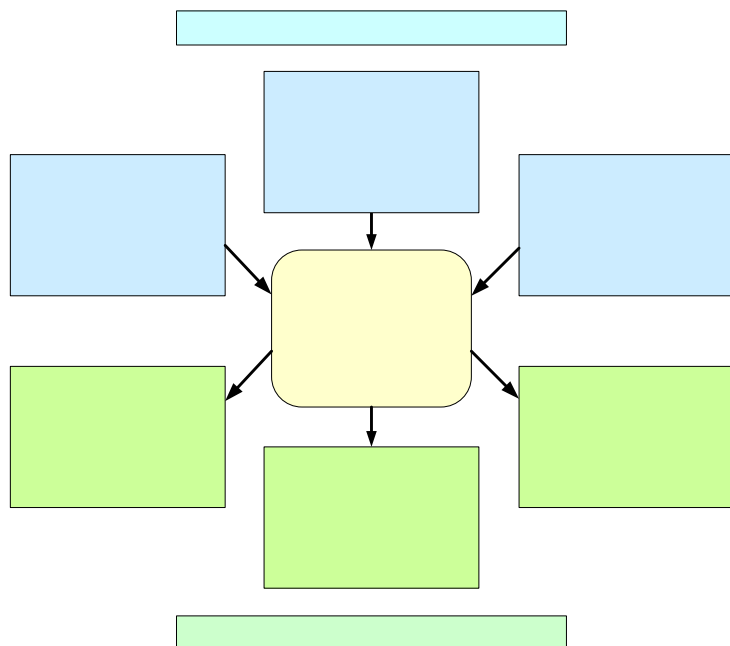


Sl. 1 – Opšta arhitektura inteligentnih transportnih sistema [4]

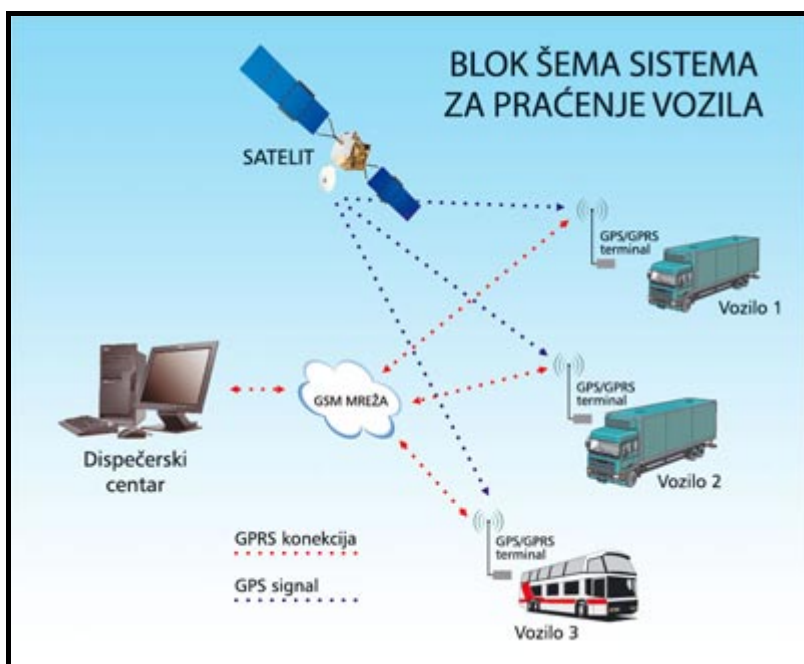
Putnici - vozači

daljinska podrška  
putovanju

pristup  
informacijama

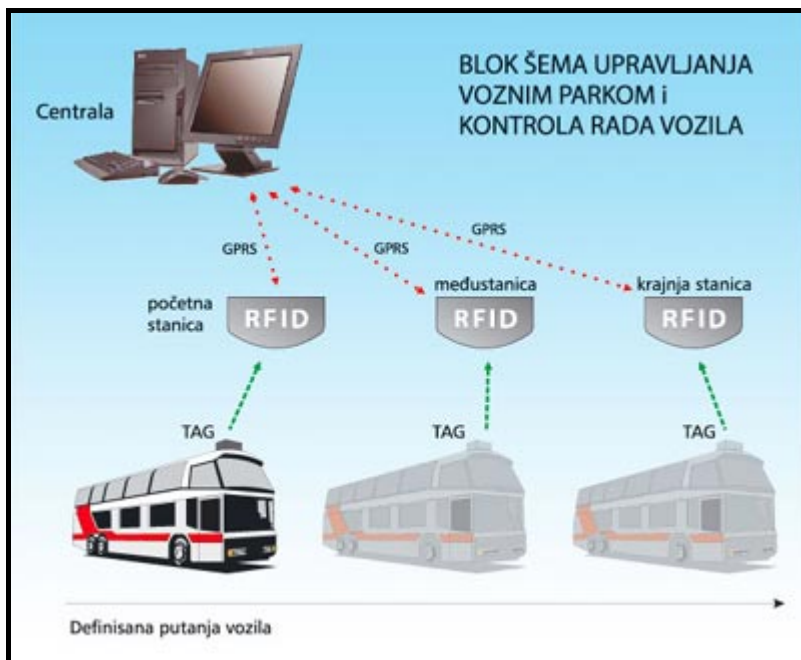


Sl. 2 – Arhitektura kolektivnih ITS [6]



Sl. 3 – Princip rada sistema za praćenje vozila [7]

Senzor



Sl. 4 – Princip rada sistema za prikupljanje podataka o radu vozila i vozača [7]