

## Značaj savremenih informacionih tehnologija u upravljanju procesima saobraćaja i transporta u korpusnoj operaciji

Mr Miloš Arsić, dipl.inž.<sup>1)</sup>

Analizirani su upravljanje procesima saobraćajnog obezbeđenja (SbOb) u korpusnoj operaciji i mogućnosti primene savremenih informacionih tehnologija. Konstatovano je da SbOb pripada grupi organizacionih sistema, složene hijerarhijske strukture i veoma izražene entropije. U tom je smislu potrebno preduzimati odgovarajuće mere i postupke za smanjenje entropije. Kvalitetno upravljanje sistemom je moguće ako se u miru osposobi da sa što manje izmena, saobraćaj uspešno funkcioniše u ratu. To se ostvaruje planskim usavršavanjem saobraćajnog sistema, opremanjem savremenim tehničkim sredstvima, primenom savremene tehnologije i poboljšanjem normativne regulative.

*Ključne reči:* Saobraćajno obezbeđenje, upravljanje procesima, korpusna operacija.

### Uvod

**F**UNKCIONISANJE saobraćajnog sistema i saobraćajne službe (SbSl) je od vitalnog značaja za realizaciju većine funkcija vojne organizacije u miru, a posebno u ratu.

Efikasnost funkcionisanja sistema SbOb se obezbeđuje, pored ostalog, kvalitetnim upravljanjem. Jedan od osnovnih ciljeva upravljanja jeste, da se racionalnim planiranjem, organizacijom, regulisanjem i kontrolom saobraćajnih procesa obezbedi realizacija ostalih ciljeva i zadataka vojne organizacije u svim uslovima, uz minimum troškova i utroška resursa.

Upravljanje hijerarhijskim sistemima, kakav je vojni saobraćaj, se zasniva na racionalnom odlučivanju, uz podršku adekvatnih savremenih informacionih sistema. Primena savremene informacione tehnologije omogućuje praćenje procesa (transportnih kretanja i kretanja objekata transportno-saobraćajnih sredstava, i vojnih motorizovanih kolona) u stvarnom vremenu i prostoru.

Upravljanje se definiše kao skup aktivnosti kojima se neki sistem prevodi iz jednog stanja u drugo, obično kvalitetnije stanje [1].

Upravljanje je funkcija sistema usmerena na održavanje njegovih osnovnih svojstava u uslovima promene okruženja ili realizaciju nekog programa koji treba da obezbedi stabilnost funkcionisanja sistema.

U sistemu upravljanja se izdvajaju dva podsistema: upravljački (upravljajući) i upravljani. Upravljački podsistem realizuje funkciju upravljanja, a upravljani podsistem je njegov subjekat.

Kibernetika prilazi upravljanju s aspekta funkcije povratne sprege. Funkcija povratne sprege u upravljanju organizacionim sistemima može da se posmatra u funkcionalnom i strukturalnom smislu. U funkcionalnom smislu, povratne sprege se uspostavljaju između željenog – regulisanog stanja (postavljenih ciljeva i zahteva) i stvarnog stanja (postignutih rezultata).

Povratna sprega, u strukturalnom smislu, uspostavlja se između organa koji utvrđuju ciljeve i izvršnih organa koji

obezbeđuju funkcionisanje sistema u željenom stanju.

Efikasno funkcionisanje podrazumeva jasno i blagovremeno utvrđene ciljeve i zadatke, organizovan pristup izvršenju utvrđenih zadataka i kontrolu postignutih rezultata (odstupanje stvarnog od željenog stanja).

Sistem, u kome se upravljačke odluke donose na osnovu povratnih informacija o stanju sistema i funkcionisanju njegovih elemenata, naziva se zatvorenim sistemom upravljanja.

Sistemi u kojima se upravljačke odluke donose bez povratnih informacija o funkcionisanju njihovih elemenata nazivaju se otvoreni sistemi upravljanja.

Pojavom kibernetike stvoreni su uslovi za optimalno upravljanje složenim organizacionim sistemima, tj. za donošenje najboljeg rešenja u odnosu na utvrđene kriterijume – merilo kvaliteta nekog rešenja (maksimalni protok, najkraće vreme izvršenja zadatka, najveća pouzdanost funkcionisanja sistema i dr.) i sistem ograničavajućih uslova (organizacionih, kadrovskih) izvršenja zadataka.

Upravljanje organizacionim sistemima saobraćaja i transporta je složen zadatak. Teži se optimizaciji upravljanja sastavnim delovima – podsistemima. Pri utvrđivanju optimalnog funkcionisanja sistema i razvoja svake pojedinačne komponente sistema mora da se ima u vidu efikasnost funkcionisanja sistema u celini, jer optimalna rešenja delova ne moraju uvek da budu u skladu sa optimumom celine; na primer, razvoj samo tehničke komponente, bez istovremenog razvoja organizacije i kadrova, ne može dati zadovoljavajuće rezultate. Rešavanje svih problema upravljanja vezano je za obradu i prenos informacija. Sistem informacija predstavlja podsistem sistema upravljanja.

<sup>1)</sup> Vojnotehnička akademija VJ, 11000 Beograd, Ratka Resanovića 1

### **Analiza karakteristika korpusnih operacija, s gledišta njihovog uticaja na saobraćajno obezbeđenje**

Saobraćajno obezbeđenje u *Vojsci Jugoslavije (VJ)* je deo jedinstvenog saobraćajnog sistema zemlje i integralni deo pozadinskog obezbeđenja. Ono obuhvata skup mera i postupaka kojima se obezbeđuje plansko korišćenje komunikacija, neometano odvijanje saobraćaja i plansko korišćenje raspoloživih transportnih kapaciteta u svim saobraćajnim granama.

Saobraćajno obezbeđenje u *VJ* podrazumeva delatnost komandi, štabova, ustanova i jedinica, kojom se u saradnji sa civilnim organima za saobraćaj i saobraćajnim preduzećima obezbeđuje plansko i uredno odvijanje saobraćaja i korišćenje transportnih sredstava, [2]. Savremena borbena dejstva karakteriše snažno raznovrsno dejstvo agresora (sa zemlje i iz vazduha) po komunikacijama i objektima, tako da dolazi do kraćih ili dužih prekida u saobraćaju.

Napad i odbrana su osnovni vidovi borbenih dejstava, a deo njihovog sadržaja su borbene taktičke radnje: kretanje, borba u susretu, gonjenje, borba u okruženju, odstupanje i dr.

Opšte karakteristike saobraćajnog obezbeđenja napadnih i odbrambenih borbenih dejstava u korpusnoj operaciji su:

- prekidi u saobraćaju zbog masovnog i raznovrsnog dejstva agresora po komunikacijama i objektima,
- potreba za brzim kretanjem većeg broja jedinica istovremeno i masovnim prevoženjima materijalnih sredstava zbog čestih promena u dinamici izvođenja borbenih dejstava i
- otežano maskiranje i prikriveno kretanje po komunikacijama, veliki gubici ljudstva i transportnih sredstava. Od jedinica za regulisanje i kontrolu saobraćaja (RKSb) zahteva se maksimalno angažovanje.

#### *Saobraćajno obezbeđenje napada*

Pokretljivost jedinica je usko povezana i zavisna od SbOb. Zadatak SbOb u napadu jeste da omogući slobodno korišćenje komunikacija, redovan saobraćaj i pravilno korišćenje transportnih sredstava pri dovođenju i pregrupisanju snaga i sredstava u zoni napada, uvođenje drugog ešelona i rezerve u borbu, obezbeđenje dotura i evakuacije, kao i premeštanje pozadinskih jedinica.

Specifičnost SbOb napada nameće komandovanju (i SbSl) probleme koje treba rešavati tokom dejstava:

- zbog ograničenog broja puteva i njihove opterećenosti, kretanja mogu da se vrše i izvan puteva uz dobru i pojačanu organizaciju službe RKSb,
- jak efekat dejstava protivnika po komunikacijama i transportnim kapacitetima zahtevaće pojačanu izviđačku delatnost na putevima, veliku elastičnost u realizaciji SbOb i
- veća pokretljivost jedinica i veći utrošak materijalnih sredstava (MS) usloviće značajnu pokretljivost rezervi i MS, radi manevra i podrške napada, što će od SbOb zahtevati primenu različitih postupaka.

Planom SbOb u napadu reguliše se upravljanje sistemom za dva potpuno odvojena vremenska perioda, pripremni i period napada.

U pripremnom periodu treba da se obezbedi uredan saobraćaj i transport za dovođenje, grupisanje i razvođenje snaga i sredstava za napad, u toku podilaženja i razvoja glavnine ili pri dovođenju snaga iz dubine rejona prikupljanja u očekujuće rejone.

U toku izvođenja napada, treba obezbediti: uvođenje drugog ešelona, rezervi, gonećih odreda i kolona, premeštanje jedinica i sredstava podrške, kretanje transportnih kolona pri doturu i evakuaciji i premeštanje i privlačenje borbenom poretku pozadinskih jedinica.

U periodu pripreme napada transportne jedinice mogu da se koriste za dodatnu motorizaciju nemotorizovanih pešadijskih snaga i dotur materijalnih rezervi. U toku napada, transportne jedinice mogu da se koriste za prebacivanje drugog ešelona, gonećih odreda, rezervi i drugih delova borbenog poretka za izvršenje dotura i evakuaciju povrednog i obolelog ljudstva.

Regulisanje i kontrola saobraćaja u napadu se organizuje kombinovano – praćenjem kolona i putnim transportnim patrolama.

Na mestu raščlanjavanja jedinica i na važnim raskrsnicama postavljaju se, po potrebi, stanice za RKSb. Razvijeni organi za RKSb se premeštaju shodno premeštanju borbenog poretka, po unapred utvrđenom planu ili pri poremećaju u saobraćaju radi intervencije, kada ne postoji rezerva. Saobraćajna policija reguliše i kontroliše saobraćaj u zoni napada.

#### *Saobraćajno obezbeđenje odbrambenih borbenih dejstava*

Odbrana mora da bude elastična i pokretna – manevarska. Pokreti jedinica, kao i premeštanje pojedinih delova borbenog poretka, obavljaju se planski. Naročito treba dobro planirati pomeranje drugog borbenog ešelona i rezerve, kao i pregrupisanje snaga radi pomeranja težišta odbrane, organizacije protivnapada – protivudara i dr. Ovi pokreti u poređuju s napadom imaju manji obim, tako da ne stvaraju bitnije probleme u organizaciji i sprovođenju mera SbOb.

Organizaciju i sprovođenje mera saobraćajnog obezbeđenja u odbrani karakterišu:

- veća širina i dubina odbrambene zone omogućuju da se koristi više komunikacija za kretanje jedinica, dotur i evakuaciju,
  - veća stabilnost borbenog poretka uslovljava veću stabilnost organizacije i sprovođenja SbOb i mogućnost korišćenja više vrsta komunikacija i transportnih sredstava s većim transportnim mogućnostima,
  - više vremena za planiranje kretanja jedinica i prevoženje materijalnih sredstava i
  - organizacija SbOb na teritorijalnom principu što olakšava sprovođenje mera SbOb u borbenim jedinicama, a naročito RKSb u odbrani [3].
- Plan SbOb u odbrani reguliše upravljanje sistemom u:
- pripremnom periodu,
  - u periodu odbrane i
  - posle završetka odbrane.

U toku izvođenja odbrane treba da se obezbede: manevar snaga podrške i rezervi, evakuacija i smena jedinica izloženih dejstvima masovnog uništenja, dotur ubojitih i drugih MS, evakuaciju povrednog i obolelog ljudstva i dr.

Regulisanje i kontrola saobraćaja u odbrani imaju veću stalnost u organizaciji, radi čega je i osnovni način regulisanja i kontrole postavljanje organa-stanica za RKSb, a po potrebi se primenjuje i praćenje kolona.

Pravilna služba regulisanja i kontrole saobraćaja u odbrani zahteva, da se organi za regulisanje i kontrolu saobraćaja najčešće postavljaju samo na važnijim mestima i putevima s povećanim intenzitetom saobraćaja.

Po potrebi se na važnijim mestima – raskrsnicama postavljaju saobraćajni oficiri ili oficiri iz štaba komande,

operativni ili drugi organi, koji otklanjaju nastale smetnje u saobraćaju, ako se kretanje izvodi noću. Sve mere saobraćajnog obezbeđenja u odbrani planiraju se unapred, a zavisno od borbene situacije organ SbSl dopunjava i ažurira planove i daje elemente za dopunu odluke komandanta.

#### *Saobraćajno obezbeđenje u kretanju*

Kretanje je borbena taktička radnja kojom se taktičke i združeno taktičke jedinice (ZTJ) organizovano premeštaju iz jednog rejona u drugi u punoj borbenoj gotovosti (b/g) i u skladu s predstojećim zadatkom.

Sprovođenjem mera SbOb na maršu omogućava se nesmetano korišćenje puteva, uredan saobraćaj, celishodno korišćenje transportnih sredstava, kao i jedinice za RKSb i saobraćajne policije pri dovođenju jedinica na marševski cilj u punoj b/g i spremnosti za izvršenje određenih zadataka.

Komanda koja izdaje naređenja za marš preko koordinacionog tela, odnosno komande putne mreže – pravca, obezbeđuje dovoljan broj puteva, vreme njihovog korišćenja i regulisanja saobraćaja na njima.

U toku marša za upravljanje saobraćajem koriste se sredstva veze jedinica u maršu, kuriri, ljudstvo jedinica za RKSb unutar kolona putne patrole jedinica za RKSb i saobraćajne policije, i drugi razvijeni organi za RKSb.

### **Upravljanje saobraćajem i transportom u korpusnoj operaciji**

Upravljanje sistemom SbOb podrazumeva aktivnosti organa SbSl usmerene na uspešno funkcionisanje sistema saobraćaja i transporta. Aktivnosti sadrže sve procesne funkcije: planiranje, organizovanje, odlučivanje, koordinaciju i kontrolu realizacije.

Upravljanje saobraćajem i transportom u operaciji obuhvata:

- planiranje komunikacija i transportnih kapaciteta po nosiocima i odobranje njihovog korišćenja po vremenu i prioritetima,
- pravo zabrane saobraćaja na određenim komunikacijama za određeno vreme i vrstu učesnika,
- organizaciju i komandovanje organima za RKSb i
- određivanje režima saobraćaja na komunikacijama [4].

Putni saobraćaj će, zbog svojih osobina, mogućnosti i sposobnosti prilagođavanja u ratu, imati dominantnu ulogu i biće najmasovnija grana saobraćaja u zoni izvođenja operacije.

Strategijsko upravljanje se odnosi na preduzimanje mera usmerenih na celokupnu mrežu komunikacija i funkcionisanje saobraćaja na njima za duži vremenski period, a u ratu obezbeđuje funkcionisanje saobraćaja u uslovima konfliktnih situacija povezanih s dejstvima neprijatelja.

Operativno upravljanje saobraćajem obuhvata mere i postupke kojima se obezbeđuje uredno odvijanje saobraćaja i transporta u zonama odgovornosti komandi armija, korpusa, što i obezbeđuju organi SbSl.

Taktičko ili tekuće upravljanje saobraćajem obuhvata stalno izučavanje, analizu i praćenje stanja saobraćaja na određenoj komunikaciji, mreži komunikacija i sl., u zoni odgovornosti ZTJ, i preduzimanje mera za njegovo uspešno funkcionisanje u svim uslovima. Putni saobraćaj se planira izradom odgovarajućih dokumenata od kojih je osnovni putni grafikon na kome se prikazuje korišćenje puta po vremenu i prostoru. Putni grafikon izrađuje se na nivou komande nadležne za upravljanje saobraćajem, i to za svaki

put, s planskim i zatvorenim režimom saobraćaja.

Određivanjem prioriteta u saobraćaju i transportu utvrđuje se pravo prvenstva, odnosno redosled korišćenja komunikacija i transportnih sredstava za izvršenje marševanja, prevoženja i drugih pojedinačnih i grupnih kretanja za potrebe oružanih snaga, privrede i stanovništva. Određivanje prioriteta naročito je značajno kad su potrebe velike, a komunikacijski i transportni kapaciteti ograničeni.

U zavisnosti od situacije korpusne operacije, karakteristika i stanja puteva u zoni operacije, zadatka jedinice, u putnom saobraćaju se određuje režim odvijanja saobraćaja. Režim saobraćaja obuhvata mere i postupke kojih se moraju pridržavati svi učesnici u saobraćaju, a to su: komunikacije i njihova namena, način kretanja (marševanje, vožnja, plovidba), obaveze učesnika u saobraćaju (u pogledu brzine kretanja, odstojanja između elemenata marševskog poretka, ograničenja u saobraćaju) i postupak u slučaju rušenja komunikacija i prekida saobraćaja.

U korpusnoj operaciji režimi saobraćaja mogu biti otvoreni, zatvoreni i planski.

*Otvoreni režim* saobraćaja je kretanje svih učesnika u saobraćaju bez posebnih ograničenja uz poštovanje pravila i propisa koji važe za javni saobraćaj. Ovaj režim primenjuje se na putevima sa slabim intenzitetom i gustinom saobraćaja. Najčešće se primenjuje na putevima van zone borbenih dejstava, a upravljanje saobraćajem na njima je u nadležnosti državnih organa.

*Planski režim* saobraćaja uspostavlja se na putevima, kada se u određenom periodu pojavi potreba za kretanjem većeg broja jedinica, nego što to omogućava propusna moć puta u određenom vremenu i uslovima, a neophodno je i da se omogući neometano kretanje prioritarnim kolonama i drugim učesnicima. Na putevima izvršenim u planski režim saobraćaja pojačana je služba RKSb. Putevi se mogu koristiti samo uz podnošenje prijave i posle odobrenja. Planski režim saobraćaja načelno obezbeđuju teritorijalni državni organi i nadležnost za upravljanje je njihova. Bez obzira na načelna rešenja, ovo je jedan od problema u funkcionisanju sistema SbOb i tiče se nadležnosti, koji se mora rešiti od najvišeg nivoa pa niže.

Ovaj režim se uvodi po potrebi za određeni vremenski period (nekoliko časova ili dana) o čemu se javnost obaveštava preko sredstava javnog informisanja. Prioritet u korišćenju ovih puteva imaju jedinice predviđene za izvođenje operacije, a u vreme primene planskog režima, načelno, nema kretanja privatnih vozila. Primenjuje se na putevima izvan zone izvođenja b/d ili u dubini zone operacije na manje značajnim putevima. Jedinice *VJ*, u obliku prijave ili dostavljanjem putnog grafikona, svoja kretanja prijavljuju organima nadležnim za upravljanje saobraćajem.

*Zatvoreni režim* saobraćaja se primenjuje na određenim putevima, pre svega u zonama borbenih dejstava, gde se zabranjuje odvijanje javnog saobraćaja u određenom vremenu radi izvođenja planiranih aktivnosti jedinica. Najčešće se primenjuje u zonama ZTJ, kada se putevi stavljaju u nadležnost komandi i jedinica koje odobravaju i planiraju njihovo korišćenje.

Na putevima, kod zatvorenog režima saobraćaja, pojačana je RKSb. Puteve obezbeđuju organi saobraćajne policije, a jedinice za RKSb se angažuju za RKSb unutar vojnih kolona i na kritičnim mestima ili deonicama. Odluku o uvođenju zatvorenog režima saobraćaja donose komande jedinica u čijim su zonama putevi, što zavisi od konkretne situacije i plana izvođenja borbenih dejstava, a primenjuje

se povremeno ili stalno, zavisno od potrebe.

Odluka o primeni zatvorenog režima saobraćaja se saopštava ostalim učesnicima u saobraćaju i oni se upućuju na alternativne i zaobilazne puteve.

Zatvoreni režim saobraćaja najčešće se primenjuje pri intenzivnim i masovnim kretanjima *VJ*:

- u toku izvođenja mobilizacije na putevima do mobilizacijskih zborništa (MZ), i u rejonu,
- za vreme operativnog razvoja,
- pri dovođenju jedinica iz dubine ili manevru snaga po pravcima i
- za vreme intenzivnih i masovnih kretanja transportnih kolona pri doturu i evakuaciji i sl.

U zonama ZTJ, pre početka b/d, zatvoreni režim saobraćaja se primenjuje povremeno prema potrebama i planovima jedinica. Početkom izvođenja b/d, primenjuje se stalno na osnovnim putevima o čemu odlučuju komande u čijim su zonama ti putevi.

Za upravljanje saobraćajem na putevima u zoni izvođenja borbene operacije mogu da se formiraju organi i tela za primenu planiranih režima saobraćaja, kao što su: koordinaciona tela (KoT), komanda putne mreže (KPM) i komanda putnog pravca (KPP) u čiji sastav ulaze, pored predstavnika komandi i jedinica *VJ*, predstavnici državnih organa i preduzeća nosilaca organizacije pojedinih delatnosti i sistema u raznim vidovima i granama saobraćaja i transporta.

Ova struktura je samo načelno rešena, a nisu precizirani struktura, dužnosti, obaveze, nadležnosti ovih organa i nisu definisane njihove međusobne veze i veze s elementima sistema SbOb.

Režim kretanja u železničkom saobraćaju određuju nadležni organi u skladu sa saveznim propisima i prema mogućnostima železnice. Jedinice *VJ* se pojavljuju kao nosioci železničkog transporta, svoje zahteve ostvaruju preko delegiranih organa, a za manja prevoženja i neposredno kod železničkih organa.

#### *Problemi u upravljanju i funkcionisanju sistema saobraćajnog obezbeđenja*

U funkcionisanju SbOb za vreme korpusne operacije, mogu da se pojave problemi, koji značajno mogu da umanje njegovu efikasnost. Najvažniji su:

- Stepen osposobljenosti stručnih organa za planiranje, organizaciju i izvršenje zadataka SbOb u ratu.
- Jedinstvenost sistema SbOb treba da omogući njegovo neprekidno funkcionisanje za što je neophodno da delatnosti svih saobraćajno-transportnih organa i organizacija budu međusobno povezane, da se međusobno dopunjavaju kao delovi integralnog sistema, pre svega, na teritorijalnom principu. U sadašnjim uslovima ovo nije obezbeđeno, što predstavlja problem za funkcionisanje sistema SbOb za izvođenje korpusne operacije. Teritorijalna podela SRJ nije usklađena s vojnoteritorijalnom podelom, vidovi i grane saobraćaja zemlje nisu funkcionalno u potpunosti povezane, nema organa nadležnih za saobraćaj i transport na svim nivoima vlasti, pa je ostvarivanje koordinacije otežano, složeno i sporo.
- Nadležnost za upravljanje saobraćajem je određena u ratu, ali zbog nedostataka zakonske regulative pripreme u miru za upotrebu u ratu nisu odgovarajuće.
- Sistem SbOb u korpusnoj operaciji svoje funkcionisanje obezbeđuje na pripremim elementima pre početka izvođenja korpusne operacije. Osnovni problem je obezbeđenje neprekidnosti u uslovima poremećaja usled

dejstva neprijatelja i naglih promena u potrebama u toku operacija. Bez obzira što jedinice imaju prioritet u korišćenju komunikacija i transportnih sredstava, pojaviće se veliki broj neplaniranih učesnika u saobraćaju čije potrebe treba zadovoljiti, a u postojećem sistemu SbOb ne postoji jedinstveni organ ili telo za objedinjavanje potreba, što može da dovede do poremećaja u saobraćaju. Predviđeno formiranje koordinacionih tela, komandi putnih mreža i pravca je samo jedno od mogućih rešenja, ali njihove nadležnosti i obaveze treba još u miru da se ozakone, a njihov rad uvežba i pripremi.

#### *Problemi normativne regulative u sistemu saobraćajnog obezbeđenja*

Istaknuto je da je SbOb *VJ* deo jedinstvenog sistema zemlje, jer se oslanja na saobraćajno-transportnu organizaciju teritorije koristeći komunikacije, sredstva, uređaje, opremu i utvrđenu organizaciju u svim granama saobraćaja. Da bi sistem SbOb u *VJ* bio efikasan i zadovoljio potrebe svih jedinica za uspešno vođenje oružane borbe, neophodno je da se odnosi između sistema SbOb *VJ* i jedinstvenog saobraćajnog sistema zemlje potpuno i jasno normativno regulišu.

Posle raspada naše zemlje pojavio se niz problema:

- Nepostojanje zakonske regulative na nivou države i republika članica (zakoni uredbe i sl.) otežava koordinaciju u planiranju SbOb u pripremi vojnih operacija. Posebno je ovaj problem izražen u pripremi i izvršenju mobilizacije.
- Uočen je problem nadležnosti u organizaciji službe RKSb na teritoriji i u jedinicama, jer su jedinice za RKSb ugrađene u formaciju jedinica vojne policije pa je komandovanje u nadležnosti organa bezbednosti, a stručno osposobljavanje i opremanje su u nadležnosti SbSl. Naime, put za njihovo angažovanje se nepotrebno produžava, a saobraćaj je takav sistem da zahteva brzo reagovanje i preduzimanje mera. Ovaj odnos treba da se normativno veoma precizno reguliše i definiše kako bi služba za RKSb bila efikasnija.

#### **Mogućnosti primene savremenih tehnologija u upravljanju saobraćajem i transportom u korpusnoj operaciji**

Efikasno funkcionisanje saobraćaja u operaciji od vitalnog je značaja za realizaciju većine zadataka jedinica. Sistem će dobro da funkcioniše samo ako je dobro organizovan, tj. ako ima precizno određenu strukturu, utvrđene uzajamne odnose i veze između podistema i njihovih elemenata, razrađenu hijerarhijsku strukturu i odgovornost svakog podistema za funkcionisanje sistema kao celine. Ovo se obezbeđuje kvalitetnim upravljanjem. Upravljanje složenim, dinamičkim i hijerarhijski organizovanim sistemom saobraćajnog obezbeđenja mora da se zasniva na racionalnom odlučivanju, uz mogućnost praćenja situacije u stvarnom vremenu. Da bi se ovo postiglo i da bi se omogućilo praćenje procesa saobraćaja i transporta u stvarnom vremenu i prostoru neophodna je primena savremenih informacionih tehnologija: geografski informacioni sistem (GIS) i globalni pozicioni sistem (GPS).

#### *Informaciona tehnologija*

Uspostavljanje i efikasnost funkcionisanja saobraćajnog

sistema nezamislivi su bez odgovarajuće konfiguracije sistema veza i primene savremenih automatizovanih informacionih sistema u planiranju funkcionisanja saobraćaja i u operativnom upravljanju određenim procesima u operaciji. Posebnu pažnju treba pokloniti planiranju i organizaciji sistema veza u vanrednim uslovima, koji omogućuju brzo i efikasno izvršavanje zadataka. Za to je potrebna modernizacija sistema veza, kako bi se omogućio veći efekat u pogledu raspoloživosti, efikasnosti i pouzdanosti u prenosu podataka i govornih infroamcija.

S obzirom na nagli razvoj tehnologije u oblasti elektronike, telekomunikacija, automatike i računarske tehnike, potrebno je da se obezbedi stručna obuka kadrova za izvršenje sve složenijih zahteva u sistemu veza. Razvoj savremenih upravljačkih automatizovanih informacionih sistema ne može da se zamisli bez razvoja telekomunikacija, koje su u direktnim funkcijama prenosa svih oblika informacija. Neophodno je da se ostvari brži tehnološki napredak u primeni savremenih tehnoloških rešenja modernizacijom postojećih, uz istovremeno instaliranje novih digitalizovanih telekomunikacionih sistema.

Poznat je značaj pravih informacija u vanrednim uslovima, pogotovu u ratnim. Zbog toga se pred sistem veza postavljaju sve obimniji i odgovorniji zadaci, a uslovi u kojima će sistem veze funkcionisati u b/d su sve teži i neizvesniji.

Bez obzira na značaj prikupljanja i obrade podataka radi njihovog uspešnog prenosa do ključnih korisnika, sistem veze mora da bude savremeno organizovan, tehnološki dobro opremljen, brz i odgovarajućeg kapaciteta, raspoloživ, efektivan, tajan i bezbedan, jer će obim i kvalitet prenetih poruka presudno uticati na uspešnost sistema upravljanja procesima saobraćaja u operaciji.

Za sistem telekomunikacija, koji treba da podrži funkcionisanje saobraćajnog sistema, bitna je izabrana topologija računarske mreže. Kičma računarske mreže treba da ima prstenastu strukturu s određenim brojem čvorova koji predstavljaju armijske i korpusne centre, a unutar nižih jedinica potrebno je da se formiraju računarske mreže zvezdaste strukture. Ovakva konfiguracija mreža stvorila bi uslove da se svaki učesnik u računarskoj mreži direktno poveže s određenim čvorištem i magistralnim pravcima, gde će veze biti opterećene samo sopstvenim saobraćajem, a ne i tranzitnim. U ovoj mreži obezbeđuje se pojednostavljenje administracije, a i lakše održavanje same računarske mreže.

Klasifikacija podataka i standardna metodologija razvoja informacionih sistema *VJ* i usvojeni program realizacije, predstavljaju osnovu jedinstvenog funkcionisanja informacionog sistema *VJ* u eventualnim vanrednim uslovima.

U nadležnosti *Uprave za informatiku* je da obezbedi tehnološko jedinstvo informacionih sistema u *VJ* i primenu jedinstvenih procedura za pristup i korišćenje zajedničke baze podataka. Da bi se prethodni uslov ispunio, bitno je da se razvoj informacionih sistema zasniva, pre svega, na doslednoj primeni unapred definisanih standarda:

- metodološko-organizacionih,
- tehničko-tehnoloških,
- telekomunikacionih,
- standarda za definisanje i vođenje pojedinih zajedničkih podataka,
- standarda za razmenu podataka i
- standarda za zaštitu podataka [5].

Za slučaj mobilizacije i rata, kao najopštije varijante vanrednih uslova, u *VJ* nema jasno definisanih standarda, izuzev za računarsku opremu. Standardima je obuhvaćena kompatibilnost operativnih sistema računara, programskih jezika i dr. U oblasti novih tehnologija, prihvaćeni su mnogi međunarodni standardi, posebno u oblasti operativnih sistema za tehnologiju personalnih računara Windows, a Unix za višekorisničke računarske sisteme. U oblasti programskih jezika, standardni programski jezik je COBOL, a u toku je uvođenje i savremenijih npr. Visual BASIC. Od programskih alata koristi se četvrta generacija alata (case), za manje baze podataka usvojen je ACCESS, a za veće ORACLE [5].

#### *GIS tehnologije*

Geografski informacioni sistem (GIS) predstavlja novu tehnologiju za digitalno procesiranje geoprostornih podataka. Definiše se kao racionalno organizovan informacioni sistem (skup računarske opreme i programskih paketa), integrisan tako da procesira podacima koji su referisani prostornim ili geografskim koordinatama. U osnovi, GIS je informacioni sistem za podršku odlučivanju, koje se zasniva na integraciji, transformaciji i vizuelizaciji prostornih podataka. U funkcionalnom smislu, GIS se sastoji od dva podsistema:

- hardvera i
  - programskog paketa (sistemski i aplikacioni programi).
- Standardna GIS računarska konfiguracija obuhvata centralnu procesorsku jedinicu, jedinicu za vizuelizaciju i prezentaciju rezultata obrade podataka, jedinicu (diskove) za smeštaj podataka, sistemskog i aplikacionog softvera, digitajzere i skenere za transfer podataka s mapa i drugih dokumenata u digitalnu formu, plotere, štampače i druge sisteme za dokumentovanje i prikaz rezultata obrade podataka.

Standardna arhitektura aplikacionog GIS programskog paketa se sastoji od programskih modula, koji omogućuju:

- interakciju – komuniciranje korisnika s GIS programskim paketom,
- unos, verifikaciju i skladištenje podataka,
- upravljanje bazom podataka (Data Base Management System - DBMS),
- procesiranje – transformaciju podataka i
- prezentaciju izlaznih podataka i rešenja.

#### *GPS tehnologije*

Globalni pozicioni sistem (Global Positioning System – GPS) je sistem za određivanje pozicije stabilnih i mobilnih objekata u stvarnom vremenu. Sistem GPS je razvilo ministarstvo odbrane SAD u primeni je od 1973. god., a dostupan je širokom krugu korisnika od 1993. god. kada je otvoren GPS sistem NAVSTAR (NAVigation Satellite Timing And Ranging) za komercijalnu upotrebu.

GPS se sastoji od tri podsistema: prostornog, kontrolnog i korisničkog.

- prostorni podsistem obuhvata satelite (24 satelita – 21 aktivan i 3 rezervna satelita) tipa NAVSTAR, koji po geostacionarnim putanjama radijusa 26560 km u šest orbitalnih ravni, kruže iznad Zemlje na visini od 11000 km. Pri tome, neprestano emituju podatke o svom položaju (trenutne koordinate). Raspored satelita u šest orbitalnih ravni obezbeđuje pokrivenost cele površine Zemlje dovoljnim brojem satelita. Sateliti običu Zemlju za 12 časova.

- kontrolni sistem čine 4 monitorske stanice. Glavna stanica je u Kolorado Springsu (baza RV SAD – *Falkon*), a tri su na Atlantiku, Pacifiku i Indijskom okeanu.
- korisnički podsistem obuhvata objekte na zemlji, u vodi ili vazduhu, koji su opremljeni GPS prijemnicima. Raspored GPS satelita omogućava korisnicima na bilo kojoj tački na površini Zemlje dobijanje signala s najmanje 4 satelita, na osnovu kojih GPS prijemnik određuje poziciju. Osnovni podaci, koje određuje GPS prijemnik, su: geografska širina, dužina, nadmorska visina i tačno vreme [6,7].

GPS se koristi u svim oblastima gde je potrebno pozicioniranje stabilnih ili mobilnih objekata i ima široku primenu u svim vidovima i granama saobraćaja.

Osnovne funkcije većine GPS uređaja, koji se koriste u saobraćaju i transportu, su:

- prikaz raspoloživog broja satelita,
- izbor mernih jedinica za izbor parametara,
- prikaz datuma i vremena,
- prikaz mape putne mreže,
- memorisanje čvorova na mreži (do 500 čvorova – npr. uređaj GARMIN GPS III),
- memorisanje putnih pravaca na mreži (do 20 putnih pravaca - GARMIN GPS III),
- prikaz aktivnog putnog pravca,
- 2D i 3D pozicioniranje,
- prikaz trenutne, maksimalne i prosečne brzine kretanja,
- prikaz vremena kretanja i pređenog puta,
- određivanje rastojanja do cilja,
- određivanje očekivanog vremena dolaska na cilj,
- određivanje rastojanja između dve tačke i
- TRACKBACK funkcija (povratak u polaznu tačku istim putem – npr. GARMIN GPS III),

Kada je u pitanju primena GPS tehnologije u saobraćaju, ova tehnologija je najčešće integrisana sa GIS tehnologijom u jedinstven centralizovan automatizovan sistem (AIS) za upravljanje voznim parkovima ili pojedinačnim vozilima u stvarnom vremenu. GIS tehnologija omogućava prijem – unos, čuvanje, obradu – transformaciju, vizuelni prikaz (npr. lokacija vozila na mapi putne mreže) i štampanje podataka i prikupljenih informacija. Organizaciona i hardversko – programska struktura ovakvog informacionog sistema određena je vrstom, opsegom i specifičnostima saobraćajno – transportnih procesa, čije upravljanje se podržava ovim tehnologijama.

Upravljački podsistem je centar sistema, u kome se prikupljaju svi podaci i informacije i upravlja sistemom i radom voznih jedinica na mreži. Centar je opremljen komunikacionim hardverom za prijem podataka (PC komunikacioni server, GPS kartica s antenom, modem, radio-stanica, dispečerski RS terminali) i programskom podrškom, koja obezbeđuje: čuvanje, obradu, prezentaciju podataka prema potrebi korisnika, i generisanje upravljačkih informacija. U centru postoji više radnih mesta – dispečera koji prate rad vozila na putnoj mreži i rad sistema.

Komunikacioni podsistem predstavlja sistem veza koji obezbeđuje komunikacije u sistemu PAUK (Pozicioniranje, Automatsko Upravljanje i Kontrola).

Mobilni podsistem obuhvata podsisteme mobilnih uređaja u vozilima, koji primaju signale sa satelita i ostvaruju komunikaciju s dispečerskim centrom preko komunikacionog podsistema. Mobilni uređaji u vozilima se

sastoje od elemenata koji obezbeđuju prijem signala sa satelita o poziciji vozila, sakupljanje podataka sa senzora o vozilu, formiranje poruke, koja se prosleđuje dispečerskom centru, i prijem upravljačkih poruka iz dispečerskog centra. Mobilni uređaj u vozilu se sastoji od sledećih elemenata:

- displeja, na kome se prikazuju poruke iz dispečerskog centra,
- komandnog pulta, preko koga vozač komunicira sa dispečerskim centrom,
- senzora za merenje određenih veličina na vozilu,
- GPS kontrolera,
- GPS kartice s antenom,
- modema,
- radio-stanice i
- RS LAP-TOP, po potrebi.

### Zaključak

Upravljanje hijerarhijski organizovanim sistemima, kakav je vojni saobraćaj i transport, mora da se zasniva na racionalnom odlučivanju. Ovakav pristup i sistem odlučivanja mora da se podrži adekvatnim savremenim informacionim sistemima.

Dosadašnja praktična iskustva i rešenja ukazuju na korisnost primene GIS i GPS tehnologija u pozicioniranju, automatskom upravljanju i kontroli kretanja vozila na putnoj mreži (sistem PAUK), odnosno u realizaciji sledećih funkcija i aktivnosti:

- upravljanje eksploatacijom i održavanje voznog parka,
- praćenje vozila na putnoj mreži,
- praćenje rada vozača i vozila na linijama i
- informisanje i davanje uputstava vozaču (komunikacija sa vozačima u stvarnom vremenu).

Primena nabrojanih tehnologija omogućava ostvarivanje sledećih ciljeva:

- efikasnije iskorišćenje voznog parka,
- smanjenje troškova eksploatacije i održavanja voznog parka,
- mogućnosti operativnog usklađivanja potreba prevoza i
- mogućnost praćenja vojnih motorizovanih kolona u stvarnom vremenu i prostoru [3].

### Literatura

- [1] ARSIĆ, M. *Prilog usavršavanja metodologije planiranja saobraćajnog obezbeđenja u korpusnoj operaciji*. magistarski rad, Vojnotehnička akademija Vj, Beograd, 1999.
- [2] ...*Pravilo saobraćajne službe*. Saobraćajna uprava GŠ, Beograd, 1985.
- [3] DOZET, S. i dr. *Saobraćajno obezbeđenje oružanih snaga*. SSNO SBU, Beograd, 1988.
- [4] STRINKOVIĆ, M. *Saobraćajno obezbeđenje*. TŠC KoV JNA, Zagreb, 1974.
- [5] ANĐELKOVIĆ, L. *Razvoj informacionih sistema*. *Novi Glasnik*, 1997, no.6, p.21-28.
- [6] BOŽIĆ, B. *Neki problemi u primeni GPS u našim uslovima*. *Vojnotehnički glasnik*, 1997, no.3, p.355-361.
- [7] RADIŠIĆ, Z. *Razvoj softvera informacionog sistema VJ*. predlog, SBU GŠ VJ, Beograd, 1998.
- [8] Grupa autora. *O saobraćaju u vanrednim uslovima*. Jugoslovensko savetovanje, Savez inženjera i tehničara Jugoslavije, Beograd, 1982.