

# PRAVCI RAZVOJA LOGISTIČKIH INFORMACIONIH SISTEMA

Milan Ž. Dronjak, Vojska Srbije, Generalštab,  
Uprava za obaveštajno-izviđačke poslove (J-2),  
224. centar za elektronska dejstva, Beograd  
Marjan A. Milenkov, Univerzitet odbrane u Beogradu,  
Vojna akademija, Katedra logistike, Beograd

DOI: 10.5937/vojtehg1204147D

OBLAST: računovodstvo i informatika (informacioni sistem/koncepti i metodologije)  
VRSTA ČLANKA: stručni članak

## Sažetak:

*Pod pojmom logističkog informacionog sistema podrazumeva se proces prikupljanja, obrade, pohranjivanja, analize i isporučivanja informacija za potrebe organa logistike na svim nivoima organizovanja.*

*U ovakvom informacionom sistemu postoje standardizovani odnosi i informacioni tokovi između elemenata unutar sistema logističke podrške i između sistema logističke podrške i njegovog okruženja zbog kojeg zapravo postoji i u kojem funkcioniše. Pretpostavka svemu ovome jeste postojanje adekvatnog telekomunikaciono-informatičkog sistema.*

*Vojske razvijenih zemalja sveta ulažu velika novčana sredstva u razvoj logističkog informacionog sistema kako bi omogućile pravovremenu dostavu informacija na različitim nivoima komandovanja. Pri tome, težište je na modularnom pristupu u projektovanju kako bi se omogućila njegova robusnost, kao i mogućnost stalnog razvoja i usavršavanja.*

*U radu su prikazani rezultati istraživanja koje se odnosilo na sagledavanje karakteristika i mogućnosti logističkih informacionih sistema stranih zemalja. Na osnovu njih izvedeni su zaključci o tendencijama razvoja ovakvih sistema sa osvrtom na moguću primenu u Vojsci Srbije.*

*Ključne reči: informacija, sistem, logistički informacioni sistem, logistika.*

## Uvod

Intenzitet promena koje se dešavaju u svetu oko nas izbacio je u prvi plan komuniciranje kao sredstvo za interakciju i uvezivanje u celinu svih delova neke organizacije ili okruženja u kojem živimo. S druge strane, informaciono doba u kojem se nalazimo nametnulo je potrebu za sprovođenjem informacione integracije. Posledica svega ovoga jeste postojanje informacionih sistema koji služe za prikupljanje, čuvanje, obradu, prenošenje i distribuciju podataka u okviru određenih organizacija (poput oružanih snaga).

Kao posebna vrsta informacionih sistema unutar oružanih snaga neke zemlje javlja se i logistički informacioni sistem. Adekvatan logistički informacioni sistem omogućava automatsku obradu podataka, kao i distribuciju i prikazivanje relevantnih informacija u realnom vremenu u skladu sa zahtevima korisnika logističke podrške, logističkih organa (upravnih i izvršnih), komandanata i ostalih organa, čime se postiže pravovremeno zadovoljenje logističkih zahteva oslonjenih jedinica.

U toku izvođenja bilo koje operacije, neophodno je da se uspostavi odgovarajući odnos između zahteva za dostupnošću sredstava i brzog manevra, sa jedne, i potrebe za smanjenjem troškova, sa druge strane. U traženju optimalnog odnosa, logistički informacioni sistem može pomoći kroz adekvatno povezivanje operativnih zahteva i logističkih mogućnosti. Time se ujedno i smanjuje vreme skladištenja i omogućava veća brzina i pravovremenost u zadovoljenju potreba (s obzirom na to da će se zahtevana sredstva pravovremeno pomeriti što bliže korisniku). Ujedno, bitno se utiče na povećanje ekonomičnosti u sistemu logističke podrške – nivo zaliha se smanjuje uz istovremeno povećanje stepena operativne raspoloživosti. [1]

Cilj ovog rada jeste da prikaže osnovne karakteristike savremenih logističkih informacionih sistema koji se nalaze na upotrebi u oružanim snagama razvijenih zemalja sveta i da kroz analizu njihove strukture da doprinos izgradnji sopstvenog informacionog rešenja za organe logistike.

## SAP ERP

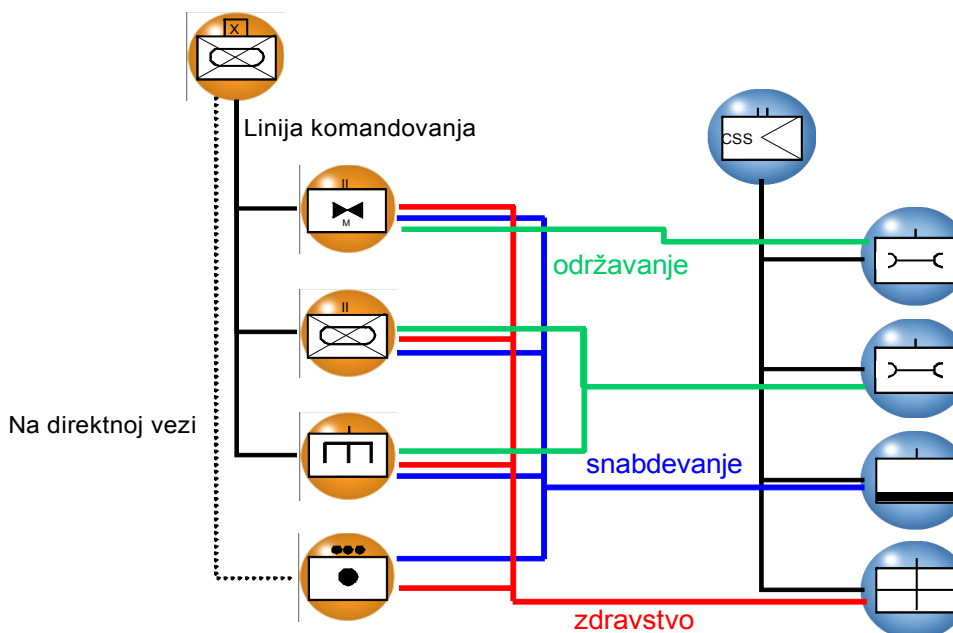
Jedna od najpoznatijih svetskih kompanija za poslovni softver jeste nemački SAP, osnovan 1972. godine. Ovo preduzeće je, u okviru programskog paketa *SAP Business Suite*, razvilo aplikaciju pod nazivom SAP ERP (*Enterprise Resource Planning*), koja prikuplja podatke iz zasebnih modula i vrši njihovo povezivanje radi adekvatnog planiranja resursa unutar neke organizacije. SAP ERP ima zadatak da ispuni sve osnovne zahteve velikih i srednjih organizacija i koristi se podacima iz oblasti ljudskih resursa, finansija, operativnog rada i poslovnih procesa. Verzija prilagođena za nemačke oružane snage ima naziv „SAP za odbrambene snage i javnu bezbednost“ (*SAP for Defence Forces and Public Security – SAP DFPS*).

Ovo informaciono rešenje za planiranje resursa je u stanju da radi sa kompleksnim organizacionim strukturama, personalom, materijalnim i finansijskim resursima i omogućava komandantima da planiraju i sastave operativne snage za bilo koju operaciju. Sam program je dovoljno fleksibilan, tako da podržava brze promene u okruženju i korisnicima omogućava pristup prema odgovarajućim ulogama kroz korisnički interfejs i ar-

hitekturu sistema koji prate vojnu hijerarhiju. Pored vojske, ovo rešenje mogu koristiti i policija i vatrogasne jedinice.

Posebnu pažnju u ovom softverskom rešenju zaslužuje zaseban modul pomoću kojeg se modeluju jedinice na sasvim jednostavan način, što omogućava da se njime služe korisnici različitog obrazovnog nivoa. Naime, svaka konkretna jedinica prikazana je odgovarajućim grafičkim elementom i moguće je definisati njenu organizacionu strukturu do nivoa gradivnih elemenata. Takođe, definišu se i međusobni odnosi između jedinica. Svakom od ovih elemenata dodeljuju se odgovarajući atributi koji se odnose na ljudstvo, stvari i finansijska sredstva čime se postiže da oni sadrže sve parametre iz lične i materijalne formacije konkretne jedinice, kao i mnoge druge dodatne podatke koji su bitni u procesu donošenja odluka.

Na slici 1 prikazan je izgled opisanog modula, pri čemu se može uočiti da prikazana brigada pod svojom komandom ima dva bataljona i jednu četvu, i da joj je pridodat i jedan artiljerijski vod. Na desnoj polovini slike uočavaju se elementi logističkog bataljona na koji su oslonjene organske jedinice spomenute brigade. Između logističkog bataljona i pomenute brigade definisane su posebne funkcionalne veze, što se takođe vidi na slici. Nameće se zaključak da ovakav način organizacije softvera omogućava dobijanje različitih informacija.



Slika 1 – Prikaz modula za definisanje organizacije jedinica  
 Figure 1 – Display of the modules for defining a unit organization

Ovaj softver pruža i mogućnost određivanja nivoa operativnih sposobnosti modelovanih snaga. Nivoi operativnih sposobnosti mogu se određivati po elementima ljudstvo, oprema i obuka, a sve to na osnovu raspoloživih podataka koji postoje u bazama podataka. Izgled prozora koji omogućava dobijanje spomenutih informacija prikazan je na slici 2.

The screenshot displays a software interface with several data fields and status indicators:

- Level of Readiness (in %)**
  - Personnel: 90 (Green circle)
  - Material: 85 (Yellow triangle)
  - Educ/Training: 86 (Green circle)
- Classification**: NATO Assigned
- Readiness**: Within 30 Days
- Initial Supply Element**
  - Personnel: 50001628 403 Helicopter Operational Training Squadron
  - Material: 50001628 403 Helicopter Operational Training Squadron

Slika 2 – Izgled prozora za dobijanje informacija o sposobnostima Vojske  
Figure 2 – Window for the information on the capabilities of the Army

Pored pomenutih mogućnosti, softver podržava i dobijanje različitih vrsta informacija sprovođenjem standardnih i posebno definisanih metoda analize podataka. Ovako dobijene informacije mogu se odnositi na identifikaciju pojedinačnih trendova u konkretnom logističkom procesu, na određivanje nivoa raspoloživih zaliha, kao i na mnoge druge stvari.

## ISL

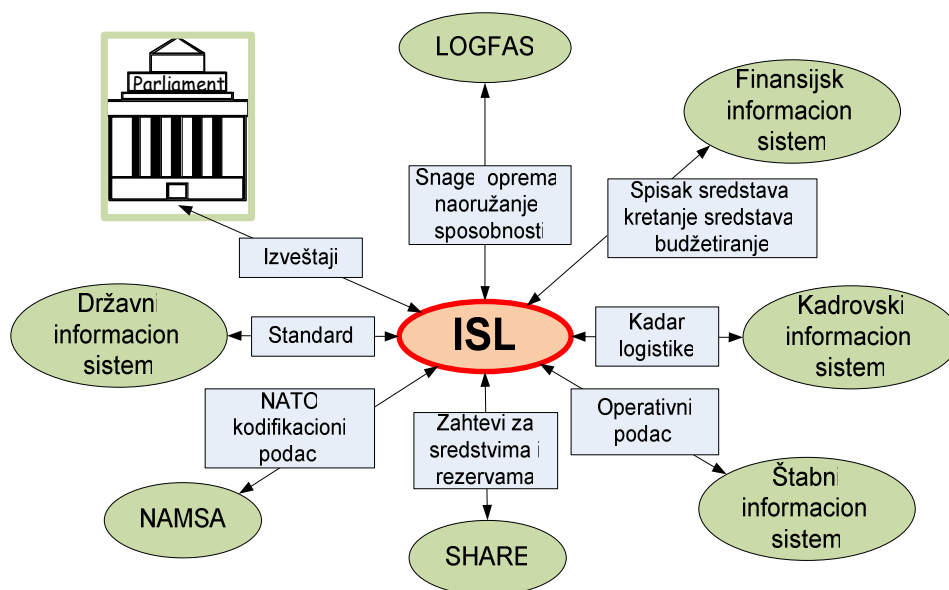
Još jedno informaciono rešenje logističkog informacionog sistema dala je češka kompanija AURA pod oznakom ISL (*Information System for Logistics*). ISL predstavlja sveobuhvatan informacioni sistem koji zajednički koriste Ministarstvo odbrane i Vojska republike Češke, a pokriva veliki broj oblasti: nabavke, snabdevanje, održavanje municije i opreme, logistiku, itd.

Inače, Vojska republike Češke poseduje preko 25 godina iskustva u razvoju i korišćenju informacionih sistema u logistici. Prvobitno, oni su bili izrađivani tako da podrže različite oblasti logistike, pa se tako, primera radi, raspolaganje sredstvima vršilo posebno za svaku od oko 30 grupa sredstava, što znači da je bilo isto toliko zasebnih informacionih sistema koji su uglavnom koristili mainframe računare. Ovakav način čuvanja podataka u zasebnim neunificiranim formatima podataka je, sasvim logično, vodio u neefikasnost poslovanja. Prekretnica u ovakvom načinu rada

desila se tokom 1994. godine, kada je Vojska donela odluku da se izradi novi integrisani Informacioni sistem za logističare, pod oznakom ISL.

Osnovni cilj izrade novog sistema bio je da se obezbedi logistička kompatibilnost sa NATO, kao i da se iskoriste pogodnosti koje je pružala NATO kodifikacija, a sve radi povećanja efikasnosti organa logistike uz uštedu ljudskih i materijalnih resursa. Upravo zahvaljujući tome što je odluka o izradi sistema doneta mnogo pre nego što se pridružila NATO-u, Vojska Republike Češke sada poseduje funkcionalni, jedinstveni integrisani informacioni sistem za logističare.

Informacioni sistem ISL obezbeđuje podršku organima logistike u svim bitnim područjima i potrošačke i proizvodne (akvizicijske) logistike zadovoljavajući sve vrste potreba oružanih snaga, kako u zemlji, tako i u inostranstvu. Na slici 3 šematski su prikazane veze ka drugim organizacijama i informacionim sistemima.



Slika 3 – Šema veza ISL sistema  
 Figure 3 – Schematic presentation of the ISL system

Veza sa finansijskim informacionim sistemom omogućava korišćenje jedinstvene identifikacije sredstava u skladu sa NATO kodifikacionim sistemom (što se vrši uz pomoć ISL modula pod nazivom MC CATALOGUE). Pored toga, finansijski informacioni sistem omogućava razmenu informacija o materijalnom poslovanju, kao i o prihodovanju i korišćenju budžetskih sredstava.

Veza sa NAMSA<sup>1</sup> je od izuzetne važnosti zbog mogućnosti elektronske razmene podataka o kodifikaciji sredstava između država koje koriste kodifikacioni sistem NATO. Štabni informacioni sistem omogućava protok informacija koje su važne za planiranje i kontrolu. Veza sa kadrovskim informacionim sistemom omogućava dobijanje validnih podataka o kadru logistike, što olakšava pripremu i iskorišćenje logističkih operativa. Državni informacioni sistem definiše standarde za razmenu podataka između ministarstava Vlade. Takođe, postoji i bezbedna veza koja omogućava parlamentu dobijanje izveštaja o stanju ključnih borbenih sistema.

Interfejs ka LOGFAS podsystemu omogućava razmenu logističkih podataka o snagama koje se angažuju u okviru NATO misija. Elektronska razmena podataka u okviru aranžmana SHARE omogućava dobijanje informacija o stanju stokova u drugim zemljama članicama, što omogućava bržu dostupnost potrebnih sredstava.

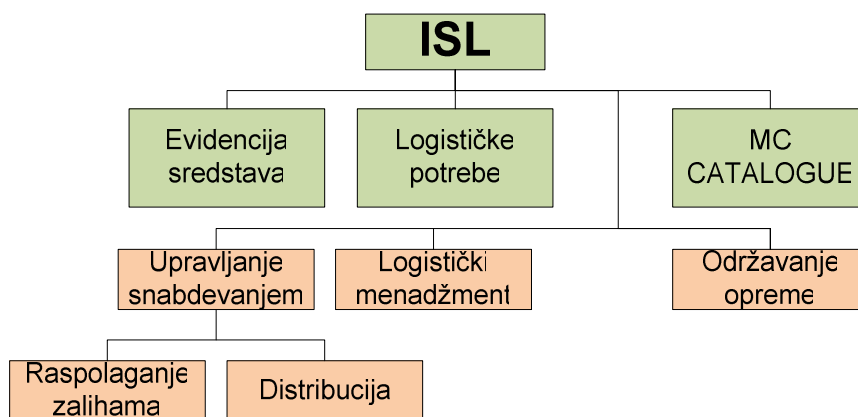
Sistem ISL upravlja logističkim aktivnostima, stvarima, zalihama i promenama (transakcijama). Zalihe se mogu nalaziti u skladištima, u jedinicama, u transportu između skladišta i jedinica, u procesu prijema ili izlaza (potrošnja, rashodovanje). Najbitnija logistička aktivnost u kojoj se koristi ovaj sistem je održavanje. Ono što karakteriše ovaj sistem jeste da ga je moguće koristiti sa različitih lokacija, ali da se upravljanje logistikom vrši u centralnom sistemu oružanih snaga. Ovakav koncept omogućava da se raspolaganje zalihama i materijalno poslovanje obavljaju na svim lokacijama bez obzira na dostupnost komunikacija ka centralnoj lokaciji. Sa druge strane, datoteke na centralnoj lokaciji ažuriraju se on-line ili preko razmene, što omogućava centralizovano upravljanje logistikom.

To znači da je ISL sistem projektovan kao hibridni, odnosno kao centralizovani distribuirani sistem. Na nivou države uspostavljena je mreža servera koji su međusobno povezani putem lokalne mreže, telefonskih linija ili, u slučaju kada ne postoje ovakve veze, putem prenosnih medijuma. Baze podataka na svim serverima ažuriraju se korišćenjem posebne softverske alatke, čime se informacije koje se nalaze distribuirane na različitim lokacijama uvek održavaju ažurnim. Takođe, servere je moguće instalirati i na onim lokacijama izvan nacionalne teritorije koje koriste oružane snage Republike Češke.

Na slici 4 prikazana je funkcionalna struktura ISL sistema. MC CATALOGUE predstavlja osnovni modul ISL sistema i ujedno alatku za kodifikaciju sredstava u skladu sa kodifikacionim sistemom NATO i kategorizacijom sredstava. Ovaj modul predstavlja srce informacionog sistema, jer se svi ostali moduli i podsistemi služe njegovim podacima o sredstvima. Može da radi bilo kao zaseban sistem, bilo kao modul u okviru ISL sistema. Njegova primarna uloga jeste da obezbedi jedinstveni katalog sredstava.

<sup>1</sup> NATO Maintenance and Supply Agency.

Za rad sa organizacionim strukturama oružanih snaga služi alatka pod nazivom logističke potrebe, a čini je baza podataka o svim organizacionim delovima oružanih snaga, uključujući i njihove materijalne formacije.



Slika 4 – Funkcionalna struktura ISL sistema  
Figure 4 – Functional structure of the ISL system

Drugi osnovni modul jeste evidencija sredstava, i on služi za praćenje kretanja i nivoa zaliha sredstava koji su obuhvaćeni u MC CATALOGUE. Omogućava i prenos podataka vezanih za poslovanje ka finansijskom informacionom sistemu.

Podsistem za upravljanje snabdevanjem pokriva snabdevanje kao logističku funkciju sa ciljem da u okviru određenih materijalnih i finansijskih ograničenja stvori optimalne uslove oružanim snagama za izvršenje zahteva. Ovaj podsistem sastoji se od dva zasebna podsistema: za raspolaganje zalihama i za distribuciju. Podsistem za raspolaganje zalihama služi da podrži planiranje i realizaciju nabavki. Podsistem za distribuciju služi da podrži snabdevanje oružanih snaga u skladu sa normativima, definiše uslove za čuvanje i smeštaj sredstava, da podrži izvršenje inventarisanja, rashodovanje, kao i prodaju suvišnih i beskorisnih stvari, itd.

Podsistem za logistički menadžment namenjen je logističarima na najvišem nivou. Sastoji se od modula za kontrolu i modula za planiranje operacija logističke podrške. Modul za kontrolu služi za procenjivanje performansi i efektivnosti logističkih entiteta (formacija, skladišta, baza) i procesa (snabdevanje, održavanje, itd.). On definiše ciljeve, namere, merljive jedinice i indikatore performansi. Na osnovu njih, poredi aktuelne performanse sa relevantnim normama i dobijene rezultate prezentuje korisniku. Modul za planiranje operacija logističke podrške pruža razumljiv pregled postojećeg stanja tokom čitave operacije i podržava neprekidnost planiranja logističke podrške. Omogućava dostavljanje izveštaja o statusu logistike radi pravilnog donošenja odluka komandanata.

Podsistem za održavanje opreme projektovan je tako da podrži aktivnosti koje se odnose na planiranje i izvršenje procesa održavanja. Ovaj podsistem sastoji se od: 1) modula za standarde, norme i procedure; 2) modula za planiranje održavanja i 3) modula za izvršenje i kontrolu održavanja. Modul za standarde, norme i procedure predstavlja izvor neophodnih informacija za preostala dva modula. Njegova baza podataka sadrži pojedinačne specifikacije koje su neophodne za održavanje i tabelu konstanti sa odgovarajućim tekstualnim opisima. Modul za planiranje održavanja omogućava izradu detaljnih dugoročnih planova održavanja, procenu iskorišćenosti resursa za održavanje, kao i izradu planova za remont. Modul za izvršenje i kontrolu održavanja podržava praćenje održavanja, kako u okviru oružanih snaga, tako i u preduzećima iz civilstva. Takođe, pruža podatke o utrošku resursa (radnih sati, rezervnih delova, finansijskih sredstava, itd.). Ovaj modul beleži i relevantne podatke o otkazima, što se kasnije koristi prilikom izračunavanja različitih indikatora performansi.

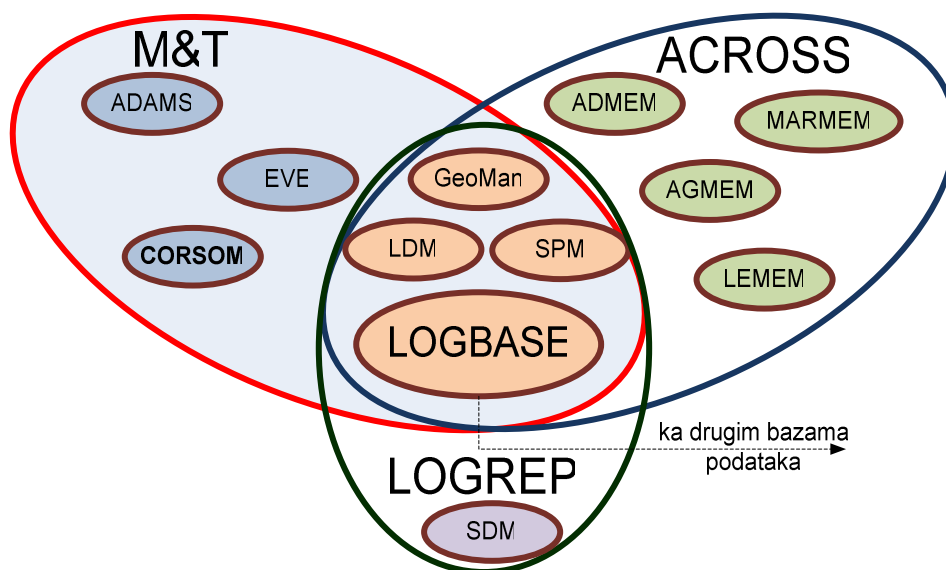
## LOGFAS

Primarni automatizovani logistički sistemi NATO-a nalaze se u okviru logističkog funkcionalnog informacionog sistema pod nazivom LOGFAS (*Logistic Functional Area Services*), koji je pod okriljem automatizovanog informacionog sistema za komandovanje i kontrolu ACCIS (*Automated Command and Control Information System*). Informacioni sistem LOGFAS sastoji se od logističke baze podataka (*LOGBASE, Logistic Database*), softvera koji se odnose na kretanje i transport (*M&T, Movement and Transportation*), softverskog sistema za optimizaciju resursa Savezničke komande za Evropu (*ACROSS, Allied Command Europe Resource Optimisation Software System*) i sistema za izveštavanje po logistici (*LOGREP, Logistic Reporting System*).

Logistička baza podataka LOGBASE prvobitno je bila zamišljena kao izvor logističkih informacija, ali se vremenom proširila tako da sadrži i podatke o sredstvima, snagama, geografske podatke, podatke o infrastrukturi, ciljevima, zalihama, pokretima jedinica i medicinske podatke. Ova baza podataka omogućava integrisanje operativnih i logističkih podataka, čime u realnom vremenu pruža komandantima informacije o kapacitetima i sposobnostima. Ova baza je projektovana tako da podržava veliki broj aplikacija koje se odnose na logističke aktivnosti, kako u vezi s dnevnim planiranjem operacija, tako i s planiranjem potrebnih snaga. Glavne softverske alatke koje koriste podatke iz LOGBASE su M&T, ACROSS i LOGREP (slika 5).



Kada su u pitanju softverska rešenja koja se odnose na kretanje i transport, centralno mesto zauzima saveznički sistem razmeštanja i transporta (*ADAMS, Allied Deployment and Movement System*). On se koristi za planiranje, procenjivanje i simuliranje pokreta i transportnih operacija u podršci NATO misija. ADAMS omogućava izradu planova razmeštanja i testiranje njihove izvodljivosti. U toku izvršenja ovog programa moguće je pratiti progres planiranih aktivnosti i vršiti korekciju planova, tako da se zadovolje operativni zahtevi.



Slika 5 – Prikaz komponenti LOGFAS ver 6.0  
 Figure 5 – Display of the components LOGFAS ver 6.0

ACROSS se koristi u izračunavanju potreba za konvencionalnom municijom na osnovu dobijenih planova. Specifičnost ovog programa ogleda se u tome što određivanje potrebnih zaliha ključnih ubojnih sredstava (npr. rakete, protivtenkovska i tenkovska municija, itd.) vrši shodno postavljenom cilju, dok potrebe za ostalom municijom određuje prema nivou definisanog napora. Pri određivanju potreba, zavisno od cilja, koriste se lista ciljeva, stanje sopstvenih snaga i operativni parametri. Ova metodologija je nezavisna od vremena, što znači da se primenjuje na sve misije, bez obzira na njihovo trajanje.

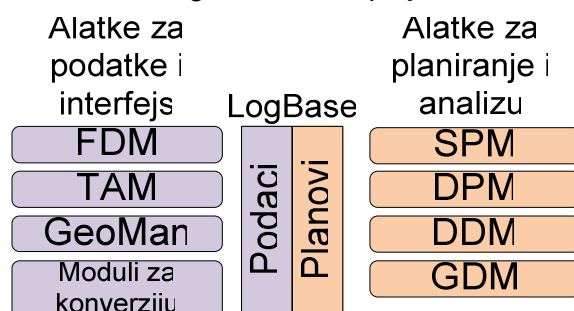
Sistem za izveštavanje u logistici (LOGREP) obezbeđuje dobijanje informacija u skladu sa datom misijom, po svim funkcionalnim oblastima logistike. Koristi se podacima iz LOGBASE i omogućava adekvatno planiranje operacija na svim nivoima komandovanja.

Ubedljivo najveću praktičnu primenu u okviru LOGFAS-a ima ADAMS. Ovaj sistem se koristi u okviru NATO-a i u samim državama članicama koje ga koriste kao alatku za planiranje i upravljanje operacijama razmeštanja. Pored toga, sistem omogućava konverziju podataka u formate pogodne za rad nacionalnih sistema za upravljanje kretanjem.

Izvorno, ovaj sistem je razvila NATO agencija NC3A (*NATO Consultation, Command and Control Agency*) sa namerom da komandantima na terenu obezbedi strateške informacije o razmeštanju snaga. Ove informacije uključuju datum, vreme, lokacije i opremu snaga koje se razmeštaju. Kao NATO sistem, projektovan je tako da omogući planiranje i praćenje strategijskih pokreta unutar zone odgovornosti NATO alijanse. Njegova primarna uloga je da vrši razmenu informacija u okviru združenih snaga o namerama za pokret, s obzirom na to da odgovornost za sam pokret leži na državama članicama. Razmena podataka vrši se putem standardizovanih formata poruka. Zahvaljujući pravovremeno iskazanim namerama, moguće je na vreme detektovati eventualne probleme i izbeći da, na primer, nekoliko država članica nezavisno isplanira transport preko određene luke sa ograničenim kapacitetima.

ADAMS ne predstavlja sistem za komandovanje i kontrolu, već isključivo pomaže u analizi i koordinaciji planova, što znači da ne može da kontroliše (usmerava) kretanje. Drugim rečima, on ne može da usmerava pokret snaga ka njihovom krajnjem odredištu. Štaviše, pomoću ovog sistema nije moguće pratiti maršrute u realnom vremenu.

ADAMS, koji uglavnom pomaže u razvoju strateških planova razmeštanja, predstavlja modularan sistem koji se sastoji od sedam modula čije informatičke komponente koriste zajedničku bazu podataka sistema LOGFAS. Ovi moduli (slika 6) jesu: modul za upravljanje podacima o jedinicama (FDM modul, engl. *Force Data Management*), modul transportnih sredstava (TAM modul, engl. *Transport Asset Manager*), geografski menadžer (GeoMan modul, engl. *Geographic Manager*), modul za planiranje razmeštanja (DPM modul, engl. *Deployment Planning Module*), modul za planiranje podrške (SPM modul, engl. *Sustainment Planning Module*), modul za prikazivanje razmeštanja (DDM modul, engl. *Deployment Display Module*) i opšti modul razmeštanja (GDM modul, engl. *General Deployment Module*).



Slika 6 – Moduli softvera ADAMS  
Figure 6 – Modules of the ADAMS software

FDM modul se koristi pri kreiranju i promeni profila snaga koje će se koristiti u procesu planiranja. Ovi profili mogu da sadrže informacije o formaciji, opremi i ambalaži angažovanih snaga. Ovaj model pruža, takođe, i preciznu procenu infrastrukturnih potreba. Modul za planiranje razmeštanja (DPM) koristi se u izradi detaljnih planova razmeštanja snaga, pri čemu se oslanja na podatke iz FDM modula, kao i informacije koje se odnose na vreme i vrstu transporta za svaku od jedinica u njenom projektovanom kretanju od matičnih baza do krajnjih destinacija. U toku izrade ovih planova, snage se dele na elemente u skladu sa izabranom vrstom transporta i svakoj od ovih elemenata dodeljuje se vremenski plan kretanja.

TAM modul razvijen je sa ciljem da se za svako sredstvo dobiju ključne karakteristike koje su relevantne za razmeštanje snaga.

GeoMan i DDM modul predstavljaju ulaz i izlaz sistema, prilagođene za rad sa svim profilima korisnika. Specifičnost GeoMan modula je u tome što on kreira mape koje se koriste u okviru alatki za planiranje. Takođe, korisniku omogućava da određenim geografskim lokacijama dodeli određene atribute koji se odnose na kretanje i transport (poput aerodroma ili luka). Takođe, moguće je kreirati i određene kopnene, pomorske i vazdušne rute.

SPM modul omogućava definisanje transportnih potreba za prevoz zaliha na osnovu postojećih parametara. GDM modul predstavlja simulacioni model koji počiva na principima „ako-onda” i procenjuje moguće vremensko kašnjenje u pogledu razmeštanja sredstava. Nakon što izvrši scenario, ovaj modul daje mogućnosti za analizu efekata na osnovni plan, što je vrlo zgodna alatka za planere s obzirom na to da se uvek dešavaju neke promene u odnosu na osnovni plan.

Treba napomenuti da je LOGFAS softver još uvek u procesu razvoja, tako da je gotovo nemoguće dati adekvatan opis svih modula iz softverskog paketa. Važeća verzija softvera ADAMS u oktobru 2009. godine bila je 6.0 Build 4. Tako i treba shvatiti prethodno datu načelnu šemu modula ADAMS s obzirom na to da je ona relevantna za verziju 3.0. Međutim, suština rada je i dalje ostala ista.

Ono što predstavlja osobenost organizacije podataka u okviru LOGFAS softvera jeste da se koriste relacione baze podataka. Tako se jedna baza podataka odnosi na snage (jedinice i njihova sredstva), druga na transportna sredstva, a treća na objekte, itd. Podaci o pomorskom transportu dobijaju se od britanske kompanije *Lloyd* tako da se u bazi podataka ovog softvera nalazi preko 2600 civilnih brodova. Takođe, u bazi podataka nalaze se i civilni transportni avioni, železnica, itd.

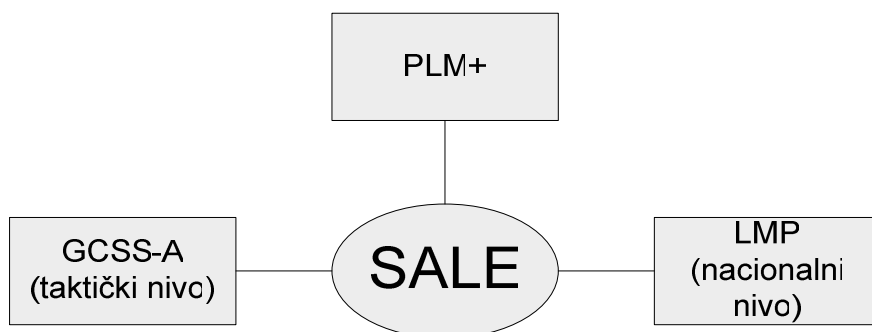
Inače, softver ADAMS pruža mogućnost da se izvrši i podela jedinica u smislu zasebnog transporta ljudstva i opreme. Tako se ljudstvo može transportovati standardnim vazduhoplovima za prevoz ljudstva, a teret se može prevesti posebno opremljenim transportnim vazduhoplovima. Uzimanjem u obzir i brzine transportnih sredstava koja se nalazi u bazi podataka moguće je dobiti i preciznu procenu vremena pristizanja u zonu operacije.

## GCSS-Army

U okviru napora da izvrši poboljšanje rada organa logistike, Ministarstvo odbrane SAD je još tokom devedesetih godina prošlog veka pokrenulo program modernizacije logistike, pri čemu je jedan od zadataka bila i izgradnja logističkog informacionog sistema pod nazivom *The Single Army Logistics Enterprise*<sup>2</sup> (SALE) koji bi pokrivaio čitavu organizacionu strukturu Ministarstva. Ovaj sistem čine tri primarne komponente: GCSS-Army, LMP i PLM+. Svaka od ovih komponenti koristi komercijalni ERP (*Enterprise Resource Planning*) softver kompanije SAP, koji poseduje i mogućnost Web pristupa.

Komponenta LMP (*Logistics Modernization Program*) predviđena je za rad organa logistike na nacionalnom nivou. Ovaj softver je, shodno ugovoru iz 1999. godine, uradila kompanija Computer Sciences Corporation sa ciljem da zameni sve postojeće mainframe kompjuterske aplikacije koje su služile za rad sa logističkim procesima na nacionalnom nivou.

Komponenta GCSS-Army (*Global Combat Support System–Army Field/Tactical*) namenjena je za taktički nivo i treba da objedini 14 nasleđenih taktičkih logističkih sistema i da ih poveže sa ostatkom informacionog okruženja. Veza nacionalnog i taktičkog domena ostvaruje se preko PLM+ komponente (slika 7).



Slika 7 – Arhitektura SALE sistema  
Figure 7 – SALE System Architecture

U suštini, GCSS-Army predstavlja zaokruženi sistem koji obuhvata sve aktivnosti koje se odnose na snabdevanje, održavanje, infrastrukturu, municiju i finansije. Na ovaj sistem mogu se priključiti svi korisnici u skladu sa dozvoljenim pravom pristupa. Softver kompanije SAP, koji je korišćen za izradu ove aplikacije, predstavlja trenutno najbolje poslovno rešenje za rad sa pomenutim oblastima logistike, i od njega se očekuje da podrži koncept modularnih snaga.

<sup>2</sup> Sistemi koji pokrivaju čitavu organizacionu strukturu koriste u svom imenu englesku reč Enterprise.

Naime, poslednjih godina oružane snage SAD izvršile su reorganizaciju snaga zasnovanih na divizijama u snage zasnovane na modularnim brigadama. U ovakvom konceptu organizacije pojavljuje se problem automatizacije rada logističkih organa, kao nešto što je od krucijalne važnosti za podršku ovakvih snaga. Nedostatak postojećih sistema STAMIS (*Standard Army Management Information Systems*) ogleda se u i nemogućnosti da se iz njihovih zasebnih baza podataka dobiju sve one potrebne informacije koje bi se koristile u predviđanju potreba projektovanih namenskih snaga ili za određivanje lokacija na kojima se nalaze raspoloživa sredstva. Staviše, mnogi od ovih logističkih sistema izrađeni su još pre 30 godina za potrebe različitih delova Vojske, što dovoljno govori o savremenosti tehnologije na kojoj su zasnovani.

Uz pomoć GCSS-Army, komandantima i logističkom osoblju biće omogućeno da u realnom vremenu pristupe logističkim informacijama koje se nalaze u zajedničkoj i ažurnoj bazi podataka. Oni će moći da dobiju informacije o tome koja je oprema spremna, šta se od sredstava trenutno prevozi, i šta je potrebno da se pošalje na opravku. Primera radi, ukoliko je za neku operaciju potrebno da bude spremno 40 tenkova, komandanti će biti u stanju da vide da je od tog traženog broja samo 36 tenkova spremno za upotrebu i, shodno tome, moći će da donesu odgovarajuću odluku o izmeni prvobitnog plana.

Ovaj softver je dostupan sa većim brojem modula koji odgovaraju konkretnim funkcijama koje obavlja. Svaki od modula poseduje zajedničke komponente i deli zajedničku bazu podataka. Tako, primera radi, modul za održavanje omogućava upravljanje održavanjem na dva nivoa<sup>3</sup>, od strateškog do taktičkog. Dalje, modul za nepokretnosti ima mogućnost manipulacije sa svim karakterističnim podacima o nepokretnostima, njihovom održavanju, kao i o praćenju prijema radova. Moduli za municiju i snabdevanje projektovani su tako da podrže čitavu organizaciju u pogledu aktivnosti koje se odnose na proces snabdevanja, kao i na dotur municije do jedinica. Modul za integrisano raspolaganje sredstvima omogućava korisnicima na svim nivoima da dobiju trenutne informacije o zalihama u skladištima, kao i o zalihama koje se nalaze u transportu ka određenoj zoni operacije. Modul za upravljanje omogućava komandantima i organima štaba da dobiju podatke o borbenim sredstvima i sistemima u njihovoj zoni odgovornosti. Pored toga, modul za upravljanje omogućava dobijanje informacija iz baze podataka kadrovske informacionog sistema, sistema za automatizovano praćenje transporta i ostalih sistema, u skladu sa potrebama.

GCSS-Army, kao komponenta za podršku, dopunjuje postojeće komandno-informacione sisteme u vojsci SAD sa podacima koji omogućavaju formiranje pune slike o logističkim sposobnostima. Ovaj logistički in-

<sup>3</sup> Prvi i drugi nivo obuhvataju održavanje na terenu i tehničko održavanje.

formacioni sistem omogućava preciznost u predviđanju logističkih potreba. Naime, omogućeno je da se u realnom vremenu prati potrošnja pojedinačnih dobara (goriva, municije, rezervnih delova, itd.), kako na nivou konkretne jedinice, tako i na nacionalnom nivou. Korišćeni pristup dalje omogućava distribuciju sredstava ka onim korisnicima kojima je to potrebno, a sve sa ciljem da se nivo rezervi održi na potrebnom nivou.

Inače, taktička komponenta GCSS-Army verzije 1.0 je tokom 2007. godine uspešno bila instalirana u 11. oklopno-mehanizovanom puku, lociranom u Kaliforniji. Ova verzija je uspešno zamenila dotadašnji sistem SARSS (*Standard Army Retail Supply System*) koji se bavio funkcijom snabdevanja za sredstva klase II, III, IV i IX. Naredna verzija softvera pod oznakom 1.1, instalirana je jula 2010. godine u istoj jedinici. Poboljšanje je ostvareno po pitanju integracije održavanja, katastra, snabdevanja jedinica i finansijskog dela. Planirano je da se verzija 1.2 pojavi marta 2012. godine, s tim što bi se potpuna projektovana funkcionalnost ostvarila tek 2017. godine. Tada bi trebalo da dođe do prelaska čitave armije na korišćenje novog integrisanog informacionog sistema sa mogućnošću Web pristupa.

Na slici 8 prikazan je izgled prozora jednog od modula u okviru GCSS-Army koji je zadužen za prikazivanje statusa opreme, i od velike je koristi za sva ona lica koja žele da dobiju podatke o stanju opreme i operativnoj sposobnosti određenih jedinica.

Technical Object	User S	Operator	Op	Description	Tech	Te	Object Key	Change	Tail NoID	WS ID
9926838 (UH-60L)		FMC		UH-60L			TICL 100005110		9926838	RSM
G2CC0-1 (TANK C)		NMC		TANK CBT FT 120MM	DI		100000216		G2CC0-1	AAB
G2CC0-10 (CARF)		NMC		CARRIER PERSONNEL	X		100000225		G2CC0-10	AFS
Notifications										
10000102				BROKEN WINDSHIELD	X		10000102			
Orders										
G2CC0-11 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000226		G2CC0-11	AFS
G2CC0-12 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000227		G2CC0-12	AFS
G2CC0-13 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000228		G2CC0-13	AFS
G2CC0-14 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000229		G2CC0-14	AFS
G2CC0-15 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000230		G2CC0-15	AFS
G2CC0-16 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		CX	100000231		G2CC0-16	AFS
Notifications										
10000210				wont start		CX	10000210			
G2CC0-17 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000232		G2CC0-17	AFS
G2CC0-18 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000233		G2CC0-18	AFS
G2CC0-19 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000234		G2CC0-19	AFS
G2CC0-2 (TANK C)		FMC		TANK CBT FT 120MM		NS	100000217		G2CC0-2	AAB
G2CC0-20 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000235		G2CC0-20	AFS
G2CC0-21 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		E	100000236		G2CC0-21	AFS
G2CC0-22 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000237		G2CC0-22	AFS
G2CC0-23 (CARF)		FMC		CARRIER PERSONNEL		NS	100000238		G2CC0-23	AFS

Slika 8 – Prikaz statusnih promena u GCSS-Army aplikaciji  
Figure 8 – Display of the status changes in the GCSS-Army application

Treba istaći da izrada GCSS-Army softvera predstavlja najveću ikada izvedenu integraciju koju je uradila kompanija SAP. Ova integracija obuhvatila je povezivanje postojećih sistema i povezivanje sa Web-zasnovanim servisima, kao jednim od načina da se prati savremeni razvoj komunikacija, i to ovu aplikaciju bitno izdvaja od mnogih drugih komercijalnih rešenja.

Radi isticanja značaja ovog softverskog rešenja, treba naglasiti da se postojeći STAMIS sistemi još uvek koriste na svim nivoima organizacione strukture oružanih snaga i da pokrivaju sve funkcionalne oblasti logistike. Kao ilustracija problema koje sobom nosi postojanje ovolikog broja sistema može da posluži i činjenica da postoje dve verzije SAMS<sup>4</sup> sistema koji su namenjeni za automatizaciju procesa održavanja: SAMS-1 i SAMS-2. Dalje, postoje tri verzije logističkog sistema za nivo taktičke jedinice: ULLS<sup>5</sup>-G, ULLS-S4 i ULLS-A. Sistem za izvršenje nabavki tokom procesa snabdevanja sastoji se od tri komponente: SARSS-1,<sup>6</sup> SARSS-2A i SARSS-2AC/B, itd.

## Tendencije u razvoju logističkih informacionih sistema

Analizom postojećih informacionih rešenja stranih zemalja, i uz potpuno uvažavanje informacionih potreba organa logistike, mogu se definisati pravci razvoja logističkog informacionog sistema. Na osnovu izloženih konkretnih rešenja, moguće je izvesti relevantne zaključke o tendencijama u izgradnji ovakvih sistema u svetu, pri čemu je ove zaključke dalje potrebno ugraditi kroz odgovarajuće principe u razvoj sopstvenog softvera. Postoje tri ključne stvari koje su zajednička odlika svih savremenih rešenja i ujedno definišu tendencije u njihovom razvoju.

Prva stvar koju je potrebno uočiti jeste da je evidentan trend da se pređe na centralizovane baze podataka (i SAP i AURA koriste ovakve baze podataka). Na ovaj način obezbeđuju se jednoznačnost i relevantnost dobijenih informacija, a promene (transakcije) obavljaju se direktno nad podacima koji se nalaze u njima, što obezbeđuje njihovu jedinstvenost. Ove baze podataka fizički su smeštene na centralnom serveru, gde se njihovo ažuriranje obavlja preko on-line veze ili putem razmena, što omogućava da se upravljanje bilo kojom od funkcija logistike vrši centralizovano. Ni u jednom od ovih slučajeva nije vršen razvoj sistema od samog početka, već su se postojeće zasebne baze podataka prebacivale na naprednija softverska rešenja za manipulaciju sa njima. Na ovaj način obezbeđuje se kontinuitet dobijanja informacija, i ne gube se postojeći podaci, čime se ujedno sprečavaju eventualne zloupotrebe.

<sup>4</sup> Standard Army Maintenance System.

<sup>5</sup> Unit Level Logistics System.

<sup>6</sup> Standard Army Retail Supply System.

Druga stvar, koja je uočljiva, jeste trend integracije postojećih zasebnih softverskih rešenja. Tako je GCSS-Army softver zamenio postojeće STAMIS sisteme i izvršio njihovo povezivanje sa Web-zasnovanim servisima. Kao drugi primer može poslužiti i informacioni sistem za logističare, pod oznakom ISL, koji je zamenio mnoge zasebne informacione sisteme koji su, uglavnom, koristili zastarele mainframe računare, a postojalo ih je isto onoliko koliko i različitih područja logistike.

Najzad, treća ključna stvar koju treba primetiti jeste to da sva savremena rešenja kroz zajednički korisnički interfejs uvezuju dotad nezavisne sisteme u skladnu celinu. Tako ISL koristi podatke kako iz kadrovske, finansijske i štabnog informacionog sistema češke vojske, tako i iz državnog informacionog sistema, a preko aranžmana SHARE može da koristi podatke o stanju stokova u drugim zemljama članicama NATO-a. Pored toga, od agencije NAMSA može koristiti podatke o kodifikaciji sredstava prema kodifikacionom sistemu NATO, a preko LOGFAS podsistema moguće je vršiti razmenu logističkih podataka o snagama koje se angažuju u okviru NATO misija. Dalje, LOGFAS sadrži LOGBASE, M&T, ACROSS i LOGREP, itd.

Pravilnom implementacijom nabrojanih zajedničkih odlika u razvoj sopstvenog logističkog informacionog sistema moguće je, u velikoj meri, uštedeti i ljudske i materijalne resurse, čime se dobija na kvalitetu izrade i ujedno se postiže perspektivnost primenjenih rešenja.

## Zaključak

Izvođenje savremenih operacija iziskuje postojanje adekvatne logističke podrške. Ona se, u skladu sa zahtevima današnjeg vremena, mora realizovati što bliže mestu nastanka potrebe korisnika, pravovremeno i adekvatno. U svemu tome, pravovremenost informacije sve više dobija na značaju, naročito ako je u realnom vremenu. Primera radi, ukoliko zbog izostanka pravovremene informacije o količinama materijalnih rezervi u zoni operacije tenkovski bataljon ostane bez goriva u toku borbi u dubini neprijateljeve odbrane ili neki artiljerijski divizion ostane bez municije u toku izvođenja artiljerijske podrške, to će značiti neuspeh naše borbene operacije. Drugim rečima, u informacionom dobu pobeđuje onaj ko raspolaže pravom informacijom u pravo vreme. Za logističare to znači da će, ukoliko se obezbedi adekvatno povezivanje svih logističkih funkcija kroz jedan informacioni sistem, omogućiti pravovremenost snabdevanja oslonjenih sastava, čime se bitno podiže borbeni moral sopstvenih jedinica [2, 3, 4].

Informacioni sistemi omogućavaju blagovremenu dostavu tačnih informacija neophodnih za kvalitetnu realizaciju logističke podrške u svim fazama, kao i bržu izradu svih dokumenata.

Adekvatnim modularnim pristupom prilikom projektovanja informacionog sistema logistike omogućila bi se njegova robustnost, kao i mogućnost stalnog razvoja i usavršavanja, a razvijeni moduli mogli bi se odmah primeniti u praksi.



## Literatura

- [1] Dronjak, M., Logistički informacioni sistem (stručni rad), Vojna akademija, Beograd, 2011.
- [2] Milenkov, M., Prilog unapređenju rada organa logistike (magistarski rad), Vojna akademija, Beograd, 2009.
- [3] Razvoj KIS logistike (zbornik radova), GŠ VS – Uprava za logistiku (J-4), Beograd, 2009.
- [4] Andrejić, M., Milenkov, M., Sokolović, V., Logistički informacioni sistemi, Vojnotehnički glasnik/Military Technical Courier, Vol. 58, No. 1, pp. 33–61, 2010.

## DEVELOPMENT OF LOGISTICS INFORMATION SYSTEMS

FIELD: Computer Sciences and Information Technology  
(Information Systems / Concepts and methodology)  
ARTICLE TYPE: Professional Paper

### Summary:

#### Introduction

*An adequate logistics information system provides real time automated data processing, distribution and of information according to Terrain Commander's requirements, which leads to timely fulfillment of logistic demands of units.*

#### SAP ERP

*The SAP ERP application is the integrated (ERP) software capable of working with complex organisational structures, personnel, equipment, and finance. It enables planning and combining forces for every type of operations. The system also enables the determination of the readiness status of modelled forces.*

#### ISL

*The Information System for Logistics (ISL) is a comprehensive information system of the Ministry of Defence (MoD) and the Army of the Czech Republic that covers many areas: acquisition, supply, ammunition and equipment maintenance, logistics, etc.*

*The ISL provides support for military logistics in all important areas of consumer and acquisition logistics, satisfying all kinds of Defence Forces needs in the country and abroad.*

#### LOGFAS

*The information system LOGFAS comprises Logistics Database (LOGBASE), Movement and Transportation software (M&T), Allied Command Europe Resource Optimisation Software System (ACROSS) and Logistic Reporting System (LOGREP).*

*The Logistics Database LOGBASE represents a logistics information source and also a database related to assets, forces, geography, infrastructure, targets, supplies, movements and medical data. The main software tools which rely on the LOGBASE are M&T, ACROSS and LOGREP.*

#### GCSS-Army

*The original impetus to create the SALE came in the mid-90s when the United States Department of Defense (DoD) started a logistics modernisation programme. One of tasks was to build The Single Army Logistics Enterprise (SALE) for the purpose of covering the whole organisational structure of the DoD.*

*There are three components of the SALE: GCSS-Army, PLM+ and LMP. Each of them uses the commercial Enterprise Resource Planning SAP Software with a Web access.*

*The main component, GCSS-Army (Global Combat Support System–Army Field/Tactical), is intended for the tactical level and it will replace 14 tactical logistics information systems and connect them with the rest of the information environment.*

#### Tendencies in the development of logistics information systems

*In line with the presented information solutions, it is possible to extract relevant conclusions about tendencies in the development of these types of systems all around the world. These conclusions should be implemented, through adequate principles, into domestic software development. Three main tendencies are visible in modern solutions: using centralised databases, integration of existing separated software solutions, and connecting previously autonomous systems.*

#### Conclusion

*In accordance with present time requirements, logistic support should be realised as close as possible to the origin of a logistic need, in real time and adequately. Information systems enable real time delivery of information needed for a quality logistic support in all phases of operations as well as for a faster generation of all types of documents.*

*Key words: information, system, logistics information system, logistics.*

Datum prijema članka/Paper received on: 28. 12. 2011.

Datum dostavljanja ispravki rukopisa/Manuscript corrections submitted on:  
24. 06. 2012.

Datum konačnog prihvatanja članka za objavljivanje/ Paper accepted  
for publishing on: 30. 06. 2012.