

Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior

Programul : Resurse umane

Tipul proiectului:

“Proiecte de cercetare pentru stimularea constituirii
de tinere echipe de cercetare independente”

**CERCETĂRI PRIVIND OPTIMIZAREA CAPABILITĂȚILOR
SISTEMULUI LOGISTIC MILITAR
PRIN IMPLEMENTAREA UNOR SOLUȚII
SPECIFICE TEHNOLOGIILOR ROBOTIZATE**
Sinteza raportului de activitate
- Etapa I -

Director de proiect:
lector univ.dr.ing. Silviu-Mihai PETRIȘOR

Decembrie, 2010

”Logistica cuprinde mijloacele și aranjamentele cu care se pun în aplicare tacticile și strategiile. Strategia decide unde să se acționeze; logistica aduce trupele în punctul respectiv”. Aceasta este prima întrebuintare a termenului într-o lucrare de teoria artei militare și aparține generalului Antoine Henry-baron de Jomini, nume care a și rămas de altfel în istoriografia militară. Jomini considera că logistica rezolvă toate condiționările materiale ale misiunilor strategice și tectice, acoperind aspectele dotării și înzestrării armatelor, asigurarea condițiilor de viață și de luptă ale militarilor, mai puțin acțiunea conflictuală între forțele beligerante. Intuind exact rolul și importanța logisticii, Jomini apreciază că logistica intră în răspunderea superiorilor, un bun general trebuind să fie și un bun cunoscător al logisticii. În legătură cu această idee, Jomini argumenta cu imaginea lui Napoleon, care era propriul lui specialist în logistică, fiind descris de multe ori cu un compas în mână, determinând pe hartă distanțele și marșurile care trebuiau executate și calculând ce era de făcut pentru atingerea obiectivelor, nelăsând nimic la voia întâmplării.

Obiectivul 1:

IDENTIFICAREA ELEMENTELOR SPECIFICE SISTEMELOR LOGISTICE INTEROPERABILE NATO, CU RELEVANȚĂ ÎN OBȚINEREA CAPABILITĂȚII OPERAȚIONALE

Aspectele logistice au constituit o problemă foarte importantă în pregătirea războaielor de-a lungul istoriei, deseori deznodământul campaniilor fiind determinat de calitatea acestor servicii. În abordarea conceptului de logistică, specialiștii armatelor moderne pornesc de la ideea că acesta trebuie să definească totalitatea condițiilor materiale și de asistență necesare realizării cu succes a acțiunilor militare. *În războiul modern, logistica are valențe noi, având în vedere reorientarea strategiilor de desfășurare a acestuia, calitatea factorului uman angajat, precum și nivelul tehnic ridicat încorporat în mijloacele de luptă.* Faptul că România este membră a NATO cu drepturi depline presupune o nouă abordare pentru sistemul logistic militar bazată pe noile paradigme ale domeniului.

Membrii Organizației Tratatului Atlanticului de Nord (NATO) au convenit, în mod formal, faptul potrivit căruia autoritățile NATO și națiunile membre poartă o responsabilitate colectivă în privința asigurării suportului logistic necesar forțelor angajate în operații multinaționale sub comandă proprie. Resursele logistice existente, fie ele unități de suport logistic, materiale sau servicii rămân, în general, bunuri naționale în dotarea unei națiuni participante; foarte puține echipamente tehnice și stocuri de materiale sunt proprietatea NATO. Drept urmare, personalul NATO cu funcții de decizie în domeniul logistic își îndreaptă eforturile, cu prioritate, spre:

- armonizarea tuturor cerințelor forțelor;
- intensificarea standardizării echipamentelor, materialelor și procedurilor;
- stabilirea procedurilor de suport al forțelor etc (Rizea, 2006, p.319).

În vederea asigurării eficienței și eficacității sistemelor logistice militare *la nivelul NATO au fost depuse eforturi considerabile în următoarele domenii și direcții* (Mocanu, 2009, p.80):

- realizarea unui lanț de aprovizionare-distribuție integrat;
- definirea și simplificarea proceselor tip;
- utilizarea celor mai valoroase produse și servicii;
- asigurarea capacităților necesare pentru o forță de tip întrunit;
- accesul tehnic nelimitat la informații;
- un mediu de lucru bazat pe date integrate;
- definirea și utilizarea factorilor critici în obținerea succesului;
- optimizarea secvențelor de timp în ciclul achiziție-aprovizionare-mentenanță-transport-distribuție;
- managementul ciclului de viață total, prin integrarea achiziției și a proceselor logistice adiacente;
- atingerea obiectivelor stabilite în domeniul dislocării și sprijinului logistic pentru toate tipurile de operații;
- asigurarea vizibilității totale asupra mijloacelor (Total Assets Visibility/ TAV), prin intermediul Sistemului Informațional Logistic (SIL) al NATO, complet integrat și securizat;
- atingerea nivelurilor de calitate și eficiență stabilite, concomitent cu reducerea costurilor.

Prin politicile și structurile sale organizatorice, în domeniul logistic, NATO are ca deziderat asigurarea unor capacități ridicate ale sistemelor logistice, astfel încât să poată face față cu succes unui

spectru foarte variat și în continuă transformare de acțiuni militare. Această afirmație este susținută de faptul că în Angajamentul de la Praga, printre domeniile capabilităților a fost înscrisă și logistică, domeniului logistic fiindu-i alăturat în acest document de referință un alt domeniu de amplificare și integrare a efectelor, și anume, sustenabilitatea.

În domeniul capabilității sistemelor logistice militare avansate cel mai uzitat concept este astăzi „Sense and Respond Logistics Capability”, prescurtat SRLC, care a apărut ca răspuns al planificatorilor armatei americane la problemele sprijinului logistic în conflictele din Golf. În această situație, logisticienii americani, din dorința de a se adapta transformărilor, au introdus un nou concept și anume „Sense and Respond Logistics Capability”(SRLC), în traducere *capabilități logistice care simt cererile luptătorilor și răspund oportun și adecvat*. Conceptul este și în atenția cercetătorilor români fiind definit drept un concept transformațional, bazat pe rețea, axat pe informație care permite desfășurarea operațiilor întrunite bazate pe efecte și asigură precizie și agilitate în acordarea sprijinului logistic.

Conceptul „Sense and Respond Logistics Capability” reprezintă cea mai nouă abordare pentru sistemele logistice militare. El provoacă logisticienii să-și schimbe vechile cutume, să se adapteze situațiilor concrete actuale, să-și transforme aptitudinile pentru a face față cu succes amenințărilor curente ale mediului de securitate. El este văzut ca o abordare în care randamentele adaptabile, cererea răspunzătoare și rețelele de sprijin care operează în structuri alternante recunosc contextul operațional. În mod clasic, logisticienii au avut o abordare „în masă” a sprijinului logistic prin constituirea unor uriașe stocuri de echipamente și rezerve cu mult timp înainte de începerea de către combatanți a confruntărilor. În loc de sprijin logistic precis, agil și adaptabil, logisticienii au folosit din plin ca unitate de măsură „zilele de aprovizionare” (figura 1). Sistemul logistic bazat pe „Sense and Respond Capability” oferă o rețea cap-coadă, de la punct de efect, la sursă, de sprijin de capabilități și resurse logistice.

S.L.B.C.	S.L.J.I.T.	S.L.S.R.C.
 <ul style="list-style-type: none"> - mai mult este mai bine; - cantități immense de provizii măsurate în zile de aprovizionare; - folosește inventare masive pentru prevenirea incertitudinii în cadrul cererilor și aproviziunilor; - masivitatea generează și încetinește procesele. - indicator de performanță: ziua de aprovizionare. 	 <ul style="list-style-type: none"> - la timp este mai bine; - inventarul este redus la minim și se păstrează același ritm; - folosește previziunea cererilor și optimizarea statică pentru eliminarea incertitudinii; - indicator de performanță: timpul. 	 <ul style="list-style-type: none"> - adaptabilitatea este mai bună; - inventarul este poziționat dinamic peste tot; - folosește flexibilitatea transportului și un IT robust pentru a face față incertitudinii; - sprijină operațiuni de aprovizionare adaptive; - indicator de performanță: viteza/calitatea efectelor.

Fig. 1. Caracteristici ale sistemelor logistice în diferite variante (S.L.B.C.-sistem logistic bazat pe cantitate; S.L.J.I.T.-sistem logistic bazat pe “exact la timp”; S.L.S.R.C.-sistem logistic de tip “capabilități simț-răspuns”)

Sincronizarea operațiilor bazate pe efecte cu războiul bazat pe rețea (la nivel teoretic dar și practic), și implicit a componentelor logistice, permite ducerea operațiilor atât la toate nivelurile artei militare, cât și la nivelul fiecărei componente a forței în paralel, fapt ce reduce semnificativ timpul necesar descoperirii, analizei, luării deciziei și executării acțiunii asupra țintei respective, precum și a tuturor proceselor de organizare, planificare și ducere a operațiilor (unii teoreticieni militari au definit acest model drept război paralel). Realizarea efectelor așteptate nu presupune neapărat și prezența în teren a forțelor sau controlul fizic sută la sută a mediului de acțiune, decât dacă acest lucru este impus în urma evaluărilor inamicului, nu există altă modalitate de acțiune și este legat nemijlocit de realizarea efectelor decisive, fapt ce implică economie de forțe și mijloace, precum și limitarea pe măsură a pierderilor umane și materiale, economicitatea fiind unul din principiile fundamentale ale operațiilor bazate pe efecte.

Obiectivul 2:

CARACTERIZAREA REVOLUȚIEI ÎN AFACERILE MILITARE

În accepțiunea profesorilor Williamson Murray și MacGregor Knox, revoluțiile în afaceri militare sunt perioade de inovație în care forțele armate își dezvoltă conceptele implicând schimbări de doctrină, tactici, proceduri și tehnologie. Revoluția în afaceri militare se desfășoară exclusiv la nivelul operativ al războiului. Dar foarte rar afectează nivelul strategic, excepție făcând faptul când succesul operativ poate determina ecuația strategică. Mai mult, revoluția în afaceri militare apare întotdeauna în cadrul unui anumit context politic și strategic – iar acest context este cel mai important. Conceptul american al revoluției în afacerile militare a apărut într-un context strategie conturat de o dublă revoluție – cea a *informației* și cea a *globalizării*, din necesitatea adaptării strategiei militare americane la noul mediu de securitate. Noua tehnologie nu va înlocui nici oamenii, nici materialele, ci doar va facilita pătrunderea acestora în teren, detectarea mișcării trupelor adverse, legătura mai mult decât vitală dintre sistemul logistic – sistemul de comandă – trupe, precum și capacitatea de a limita pierderile, căutând să cunoască intențiile inamicului. Așadar, cartea de vizită a unei revoluții în afacerile militare cu atât mai mult în actualul context socio-economic se prezintă sub forma unei triade: tehnologie – doctrină – organizare, sinergia acestora definind o nouă manieră în ducerea unui război și oferindu-i inițiatorului un avantaj considerabil asupra potențialilor săi inamici.

Tehnologiile militare ale viitorului vor avea un impact remarcabil în modul de ducere a conflictelor. Secolul XXI va face din război spațiul de întâlnire al unor sisteme militare din ce în ce mai complexe și performante, care implică tehnologii noi, militari superspecializați, acțiuni complexe, desfășurate pe coordonate strategice și tactice diferite de cele actuale. Complexitatea și capacitatea forței sunt necunoscute asupra cărora meditează încă de pe acum specialiștii militari, pentru a nu fi găsiți descoperiți la examenul conflictelor viitorului. Aceasta, deoarece inovația tehnologică are drept obiectiv și scop sporirea capacității forței. Iar capacitățile luptei moderne sunt influențate, cum apreciază analiștii conflictelor recente, de relativul echilibru tehnologic.

Progresele rapide obținute în domeniul armamentului sunt simultane progreselor, de asemenea rapide, ale științelor și tehnologiilor, știința calculatoarelor sau a laserelor, a senzorilor și, de ce nu, a inteligenței artificiale. Disciplinele științifice recente se regăsesc și în realizările civile. Avioanele moderne sunt echipate cu avionică ultraperformantă, calculatoare de bord, materiale compozite, senzori, elemente de optică. Calculatoarele de bord, senzorii, sistemele de comunicații sunt nelipsite, în prezent, de la bordul noilor autoturisme. Există secții complet robotizate și chiar uzine, concepții recente, ca un corolar al progresului din domeniul automatizărilor. Și bineînțeles, exemplele ar putea continua. Evoluția armelor arată viteza galopantă cu care acestea și-au modificat proprietățile, la intervale foarte scurte de timp. Încorporarea celor mai perfecționate tehnologii în perfecționarea armamentului și tehnicii de luptă au produs schimbări fundamentale în aspectul câmpului de luptă integrat, în care sistemele logistice îndeplinesc un rol foarte important.

Preocupările recente la nivel mondial, în scopul obținerii capacității în întregul spectru armat, aduc în atenție concepte moderne precum:

- *Future Combat Systems* (FCS) în cadrul căruia un punct de interes îl constituie dezvoltarea programului *The Multifunctional Utility/ Logistics and Equipment Vehicle* (tehnologiile robotizate aplicate în logistică sunt un subiect central);

- *mentenanța bazată pe stare* (MBS) care presupune executarea activităților de mentenanță pe baza evaluării stării curente a sistemului și previziunea stării acestuia pe baza datelor curente;

- *RFID* (Identificarea prin radio frecvență) a cărei utilizare în aplicațiile logistice (vizibilitatea stocurilor, managementul transporturilor și aprovizionărilor etc) a cunoscut o dezvoltare accentuată începând cu anul 1993 ca răspuns al lecțiilor învățate în operațiunile militare din 1990 și 1991, în prezent fiind o “piesă de rezistență” a planului logistic “Total Asset Visibility”. Încă din anul 2001, aproximativ 85% din echipamentul și stocurile de susținere trimise de Agenția Logistică a Apărării (DLA) pentru operațiunea Enduring Freedom din Afganistan aveau implementată această tehnologie. Provocarea de actualitate a Departamentului Apărării, prin structura sa specializată (Army Logistics Transformation Agency) este reprezentată de RFID de generația a treia, care nu necesită o infrastructură fixă (3G RFID w/SATCOM-Third Generation Radio Frequency Identification with Satellite Communications) și va asigura o vizibilitate totală a materialelor logistice folosite

Un sistem logistic militar bazat pe utilizarea ciberneticii, automaticii, echipamentelor electronice și robotice necesită interconectarea optimă a elementelor componente și schimbul permanent de informații în domeniul achizițiilor, aprovizionării, depozitării și transportului. Acest lucru este posibil dacă ținem seama că o mare parte din dezvoltările tehnologice contemporane au fost create având la bază scenariile militare. Un exemplu elocvent citat de profesorul Ghe. Minculete (2007, p.160) în sensul celor afirmate mai înainte, îl constituie războiul din Golf, unde, conform unui raport al *Oficiului Central pentru Audit (G.A.O.) al S.U.A.*, piese de schimb în valoare de 2,7 mld. \$ au rămas neutilizate. Ceea ce s-a întâmplat s-a datorat faptului că, la acea dată, armata nu dispunea de un sistem viabil de urmărire a stocurilor de materiale, manifestându-se pregnant, deasemenea, lipsa echipamentelor specializate.

Obiectivul 3:

EVALUAREA DETERMINĂRILOR LOGISTICE ALE REVOLUȚIEI ÎN AFACERILE MILITARE

Specific domeniilor de activitate, oamenii și-au conceput, realizat și perfecționat diverse sisteme automate, de la sistemele simple la sisteme inteligente, adaptabile și autoinstruibile. Robotul este o mașină unealtă specializată, a cărei principală caracteristică este poziția și orientarea dispozitivului de prehensiune, realizată prin corelarea mișcărilor elementelor componente.

În general, robotul industrial trebuie să realizeze următoarele funcții generale:

- Să acționeze asupra mediului înconjurător cu ajutorul dispozitivelor de prehensiune;
- Să obțină prin percepere informații despre mediu și despre propria stare și să prelucreze aceste informații, conform cerințelor sistemului central de comandă;
- Să comunice cu operatorul uman sau cu alți roboți, inclusiv cu scopul instruirii acestuia;
- Să ia decizii pentru realizarea sarcinilor dorite.

Pentru creșterea productivității într-o aplicație (Ispas, Abrudan, 1981), o soluție ar fi utilizarea roboților sau, chiar mai mult, integrarea acestora într-un *sistem flexibil de fabricație*. Automatizarea și robotizarea activității de producție, prin integrarea roboților în celulele flexibile de fabricație, a condus la ateliere flexibile și uzine complet automatizate, controlate și conduse cu ajutorul calculatoarelor, în care, de obicei, robotul deservește o celulă robotizată. Conducerea sistemelor flexibile de automatizare este realizată de unul sau mai multe calculatoare, omul având doar rolul de programare și supervizare. Unii roboți au capacitatea de adaptare la mediu pentru diverse situații, fiind înzestrați cu inteligență artificială. Alții au un grad de flexibilitate mai redus, ei executându-și sarcinile pe baza unui program memorat.

În concordanță cu cele prezentate mai sus se pot evidenția următoarele caracteristici ale roboților industriali de construcție modulară, relevante pentru implementarea în activități logistice:

- Sunt realizați pentru a executa în principal operații de manipulare, deplasare și transport care necesită viteză și exactitate dar pentru forțe limitate;
- Sunt dotați cu mai multe grade de libertate (între 2=6) astfel încât să poată executa operații complexe, fiecare mișcare fiind controlată de unitatea de conducere;
- Sunt autonomi, funcționând fără intervenția sistematică a omului;
- Sunt dotați cu o memorie reprogramabilă capabilă să conducă o aparatură necesară pentru executarea unor operații care pot fi schimbate prin modificarea programului inițial;

- Sunt dotați cu o capacitate logică, în general foarte redusă, cu ajutorul căreia pot executa încercări și alege între două alternative, precum și a schimba semnale de aprobare cu alte aparaturi.

Robotul este preferat omului în foarte multe activități, dar cu toate acestea el nu este un concurent al omului. În cazul în care robotul lucrează într-o celulă de fabricație, activitatea lui este condiționată de starea tehnică a utilajelor din dotare și anume: depinde de gradul de fiabilitate al mașinilor, al sculelor și de funcționarea corectă a echipamentelor auxiliare din cadrul celei. În contextul implementării robotului, acesta nu introduce în S.F.F. spații neproductive, eliminând astfel: timpul pentru necesități fiziologice, timpul pentru pauza de masă, timpul pentru alte activități neproductive, timpul neproductiv introdus de gradul de oboseală.

Robotizarea, în sine, nu constituie o „modă” trecătoare, ci trebuie înțeleasă ca o evoluție firească a dezvoltării mijloacelor de producție. Se subliniază și faptul că, prin robotizare se produce o deplasare calitativă a forței de muncă. Sunt locuri de muncă unde realmente oamenii sunt înlocuiți de către roboți, însă acești oameni nu sunt eliminați ci recalificați, căpătând cunoștințe de nivel ridicat pentru întreținerea și exploatarea roboților.

Așa cum rezultă din cele prezentate mai înainte, robotul este un sistem automatizat de înalt nivel al cărui principal rol este manipularea pieselor și uneltelor, înlocuind acțiunea umană. Un robot este așadar un operator mecanic sau virtual, artificial compus din mai multe elemente: mecanica, senzori precum și un mecanism de direcționare. Mecanismul de direcționare are grijă ca robotul să-și îndeplinească obiectivul cu succes, evaluând de exemplu informațiile senzorilor. Acest mecanism reglează motoarele robotului și planifică mișcările robotului ce trebuie efectuate. Logistica industrială modernă conține toate activitățile legate de circuitul produselor, de la obținerea materiilor prime, eșalonarea achizițiilor necesare producției, transferul de documente și de produse între unitățile aceleiași firme, toate activitățile de producție, alimentare, transport, transfer, stocare intermediară în cadrul proceselor de producție, montaj, ambalare, până la serviciul de relații cu consumatorii, administrarea centrelor de distribuție și a depozitelor, administrarea deșeurilor și a rebuturilor.

Sistemul flexibil de fabricație (S.F.F.) reprezintă un sistem evoluat de fabricație nu numai pentru că este ultimul concept elaborat, în timp, în domeniul producției bunurilor materiale ci, mai ales prin faptul că determină o îmbunătățire tranșantă a economicității procesului de producție, în condițiile în care acesta este orientat spre necesitățile de bunuri reale și predominante ale societății umane, adică bunuri larg diversificate tipologic care se produc în cantități mici. Problema câștigă mult în semnificație și importanță în contextul în care se apreciază că, azi, producția de serie mică reprezintă 60-80% din producția industrială a țărilor avansate, iar raportul dintre costul unitar la producția de unicate și la producția de masă poate ajunge la 30% (Petrișor, 2010).

Dorind optimizarea activităților unei organizații prin implementarea unor celule flexibile de fabricație echipate cu roboți industriali este necesar a fi găsit echilibrul între condiționările impuse de specificul activităților respectivei organizații (producție, servicii, apărare, ordine publică și securitate etc) și posibilitățile tehnologice ale mecatronicii, această ecuație având ca parametrii economici importanți costul, calitatea și timpul.

Având în vedere expertiza sistemelor logistice industriale, particularitățile sistemului logistic militar și cercetările specialiștilor militari americani (prezentate pe parcursul lucrării) *apreciem că în următoarele activități logistice militare se pot utiliza celule flexibile de fabricație echipate cu roboți industriali:*

- manipularea unor recipiente cu materiale cu regim special de resortul explozibililor sau substanțelor chimice în cadrul depozitelor Geniu, A.T.A.M. și N.B.C. mai ales în cadrul unităților sau depozitelor teritoriale de profil;
- manipularea recipientilor cu combustibil în cadrul depozitelor C.L.;
- manipularea și tranzvazarea combustibililor pentru alimentarea navelor marinei militare și aeronavelor;
- sortarea, manipularea încărcăturilor de materiale voluminoase sau cu regim special în spațiile de depozitare-transport ale navelor și aeronavelor militare;
- manipularea pieselor de resortul construcțiilor de mașini în depozitele specializate (cu integrarea unor soluții de evidență automatizată a stocurilor);

- transportul pe distanțe scurte și încărcarea (conform cerințelor) unor materiale și echipamente logistice în spații înguste care nu respectă condiții ergonomice de funcționare și ar periclita sănătatea personalului încadrat în formațiunile respective de depozitare;
- vopsirea tehnicii militare (centralizat în cadrul bazelor de reparații);
- operații de mentenanță cu grad ridicat de tehnologizare și precizie (în special în cazul tehnicii blindate, navelor și aeronavelor militare etc);
- transportul unor materiale de strictă necesitate în zone cu grad de risc ridicat pentru factorul uman (operații militare, zone contaminate nuclear/chimic/bacteriologic, zone cu dispozitive explozive improvizate), integrat cu tehnologii de măsurare și stocare a dinamicii mărimilor parametrilor ce caracterizează zona respectivă.

Toate aceste soluții identificate necesită însă și studiul unor intercondiționări asociate implementării unor astfel de tehnologii în activitățile logistice militare, care trebuie să aibă în vedere pentru stabilirea variantei finale a celulei flexibile de fabricație echipate cu roboți industriali cel puțin următoarele aspecte:

- creșterea nivelului calitativ (conform standardelor și procedurilor operaționale specifice) al efectuării respectivei activități;
- posibilitatea integrării unor tehnologii avansate din domenii precum cibernetica, electronica, automatica etc, care să potențeze la nivelul întregului sistem logistic militar, creșterea eficienței și eficacității obținută prin implementarea soluției robotizate pentru o anumită activitate;
- eliminarea blocajelor posibil a fi induse în întregul sistem logistic militar, dată fiind caracteristica de interconectivitate a activităților logistice;
- asigurarea condițiilor ergonomice resursei umane încadrate în formațiuni specifice logisticii militare;
- eficientizarea încadrării echipelor/formațiunilor etc logistice;
- posibilitatea de actualizare a soluției implementate, fără urmări în întreg lanțul logistic (capabilitățile logistice militare sunt conectate atât în profil militar, dar din ce în ce mai mult și în profil civil), indiferent de evoluția nivelului tehnologic și științific.

*

* *

Sistemul logistic militar este extrem de complex, complexitate determinată de dimensiunea și întinderea considerabilă a organizației logistice, de diversitatea produselor și serviciilor, de incertitudinea privind posibilitatea și urgența cererii de aprovizionare, de modernizarea continuă a tehnologiilor de lucru. Transformarea acestui sistem, ca parte a transformării în cadrul armatei, reprezintă schimbarea profundă a acestuia, pentru a corespunde atât cerințelor viitoare cât și unei dezvoltări inovative a sistemului, dezvoltare care nu se poate produce fără a lua în calcul și cele mai noi aplicații logistice bazate pe implementarea unor tehnologii avansate din domenii de vârf ale societății bazate pe cunoaștere. Schimbările vor permite organizației militare să fie mai ușor dizlocabilă, să fie sustenabilă și nu în ultimul rând eficientă. Cu siguranță, evoluția organizațiilor spre un management al sistemelor logistice bazat pe noi paradigme va avea ca rezultat constituirea de capabilități de proiecție a forțelor și de suport logistic ale acestora la un nivel de performanță ridicată.

Bibliografie selectivă

Rizea, C., 2006, *Opinii privind conducerea logisticii operaționale NATO la nivel central*, articol publicat în Buletinul U.N.Ap., nr.1, București

Minculete, Ghe., 2007, *Delimitări ale managementului lanțului de aprovizionare-livrare în domeniul militar*, articol publicat în Buletinul Universității Naționale de Apărare „Carol I”, nr.4, București

Mocanu, B., 2009, *Sprrijinul logistic și contribuția sa la asigurarea succesului operațiilor multinaționale*, articol publicat în revista Gândirea militară românrască, nr.4/2009, București

Petrișor, S.M., 2010, *Roboți utilizați în aplicații speciale*, Editura Academiei Forțelor Terestre, Sibiu

Stanciu, L., Badea, D., Fodor, M., 2009, *Logistica-abordare metodologico-managerială privind sistemul militar și sisteme tehnico-economice civile*, Editura Alma Mater, Sibiu.

*** *NATO Logistics Handbook*, NATO Headquarters, Bruxelles, 1997.

***www.defensenews.com

***www.senseandrespond.com