

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
Consiliul Național al Cercetării Științifice
Programul: Resurse Umane

**CERCETĂRI PRIVIND OPTIMIZAREA
CAPABILITĂȚILOR SISTEMULUI LOGISTIC
MILITAR PRIN IMPLEMENTAREA UNOR SOLUȚII
SPECIFICE TEHNOLOGIILOR ROBOTIZATE**

Sinteza raportului de activitate

- Et a p a a-I V-a -

Contract nr. 59/12.08.2010

Director de proiect:
Lect.univ.dr.ing. *Silviu Mihai PETRIȘOR*
Academia Forțelor Terestre “Nicolae Bălcescu” Sibiu

- 1 octombrie 2013 –

Consiliul Național al Cercetării Științifice

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***

Plan de realizare

- Etapa a-IV-a -

Obiectivul IV.1

**FORMULAREA UNOR PROPUNERI PENTRU MODERNIZAREA
INVĂȚĂMÂNTULUI MILITAR ÎN DOMENIUL LOGISTIC**

Activități

- 1.Efectuarea unor analize comparative privind formarea și instruirea în domeniul logistic în țări membre NATO
- 2.Sintetizarea unor recomandări pentru modernizarea învățământului militar în domeniul logistic și înaintarea lor spre analiză specialiștilor din Direcția Doctrină și Instrucție din Statul Major General

Obiectivul IV.2

**ÎMBUNĂTĂȚIREA LOGISTICII DIDACTICE ÎN CADRUL LABORATORULUI DE
TEHNOLOGII LOGISTICE AVANSATE**

Activități

- 1.Conceperea unei aplicații informatice didactice care integrează tehnologii logistice avansate
- 2.Optimizarea funcționalității laboratorului printr-o analiză de tip QFD

Obiectivul IV.3

**FORMULAREA UNOR PROPUNERI ȘI RECOMANDĂRI PRIVIND UTILIZAREA
TEHNOLOGIILOR ROBOTIZATE ÎN ACTIVITĂȚI LOGISTICE MILITARE**

Activități

- 1.Formularea unui algoritm privind implementarea tehnologiilor robotizate în cadrul sistemului logistic militar românesc și a unor propuneri privind proiectarea unor standarde (operaționale și tehnice) asociate soluțiilor propuse și înaintarea lor spre analiză în cadrul structurilor specializate
- 2.Identificarea unor oportunități și direcții de cercetare–dezvoltare ulterioară în domeniul logisticii militare și al sistemelor flexibile de fabricație cu aplicații în domeniul militar

INTRODUCERE

Organizația militară are un rol esențial în istoria umanității dar și a practicii manageriale, numeroși autori (cel mai reprezentativ fiind Peter Drucker) aducând frecvent în discuție acest aspect. Privind cu atenție contextul actual și de perspectivă și prin raportare la misiunile specifice organizației militare, considerăm că există suficiente motive pentru argumentarea necesității studierii științifice a managementului logistic al acesteia. Societatea, în ansamblul ei, se află într-un proces evolutiv continuu, iar organizațiile care o compun sunt nevoite să se adapteze mereu noilor provocări și să implementeze progresul înregistrat în știință. Organizația militară nu se poate sustrage acestui mers firesc al lucrurilor, fără de care progresul nu ar apărea și nici nu s-ar putea adapta la mediu înconjurător, cu toate componentele sale. Armata se află într-un proces complex de redefinire a locului în cadrul actualei societăți moderne și trebuie să găsească soluții adecvate pentru optimizarea utilizării resurselor, mai ales în perioade când, în anumite contexte, inputurile financiare nu sunt cele mai favorabile posibil. Nevoia studierii și utilizării științei și practicii logistice este o necesitate și pentru domeniul militar, ca subsistem major (din punct de vedere economic) al sistemului social. Mutațiile majore în ceea ce privește rolul și importanța logisticii militare în cadrul armatei, a misiunilor pe care aceasta trebuie să le îndeplinească, a concepției privind recrutarea, selecția și formarea specialiștilor, pe de o parte și gestionarea performantă a bunurilor materiale în vederea îndeplinirii performante a unor game variate de misiuni, pe de altă parte, determină o regândire a procesului de transformare a învățământului militar, pe noi coordonate caracterizate de interdisciplinaritate și adaptabilitate.

Într-un alt registru de idei, creșterea complexității acțiunilor militare, transformarea organizației militare și nu în ultimul rând, dezvoltarea tehnicii și tehnologiilor specifice (cauză și efect al primelor două aserțiuni) au impus reconsiderarea locului și importanței conceptului de management al sistemelor logistice militare, atât ca abordări practice dar și teoretice. Concret, așa cum afirma George Cristian Maior [2010, 23] *“Vorbim astăzi de un alt tip de cunoaștere care este necesar statului pentru a-și susține interesele naționale, o cunoaștere care pornește de la premisele transformării mediului în care acționează și asupra căreia este chemată să se pronunțe. Cunoașterea reprezintă capacitatea de a înțelege realitatea prezentă, pe baza unor informații, percepții și a unor evaluări, dar și capacitatea de a sprijini acțiuni pentru a putea modela realitățile viitoare.”*

De asemenea, cunoscuții specialiști Philip Kotler și Nancy Lee subliniază că schimbările profunde care vizează și vor viza instituțiile publice, vor cuprinde toate organizațiile: *„Toate organizațiile sunt expuse noilor provocări și acțiunilor întreprinse de noii concurenți, oricare dintre acestea putând impune o restructurare a organizației sau dispariția acesteia. Instituțiilor sectorului public nu le este garantată existența sau nivelul finanțării. Asemenea firmelor, ele trebuie să înțeleagă dinamica forțelor și tehnologiilor aflate în schimbare; trebuie să aibă o concepție strategică; trebuie să aibă în vedere practici noi, eficiente; trebuie să inoveze; trebuie să știe să-și prezinte meritele publicului general și categoriilor de public care plătesc impozite sau le urmăresc activitatea”* [Kotler și Lee, 2008, p.19]. În acest context, analiza unor soluții de îmbunătățire (cercetare-dezvoltare) a capacităților sistemelor logistice militare, bazate pe explorarea valențelor inginerie-management, devine esențială, un demers de plecare fundamentat pe cercetări integratoare fiind deasemenea foarte important.

În acest cadru, cercetările prezentei etape au fost direcționate pe partea didactică și metodologico-managerială a implementării tehnologiilor robotizate în aplicații logistice militare.

Obiectivul IV.1 FORMULAREA UNOR PROPUNERI PENTRU MODERNIZAREA INVĂȚĂMÂNTULUI MILITAR ÎN DOMENIUL LOGISTIC

Activitatea

1.Efectuarea unor analize comparative privind formarea și instruirea în domeniul logistic în țări membre NATO

Trăim într-o societate dinamică, ce se află într-o continuă transformare, adaptare, mișcare. Schimbările majore în relațiile din interiorul sistemului militar, al relațiilor internaționale și nu în ultimul rând, al modului de a lupta și a asigura suportul logistic necesar, se reflectă automat și în instruirea, educația militarilor, în general, a ofițerilor, în special. Printr-o nouă paradigmă a educației, *educația pentru transformare*, avem în vedere schimbarea unor mentalități, a modului de organizare și funcționare a sistemului de învățământ pentru logistica militară, eficientizarea procesului instructiv-educativ, în conformitate cu noile obiective ale Strategiei de Securitate Națională, precum și a celei de Transformare a Armatei României, vizându-se, prin acestea, aspecte de o mare importanță, precum, creșterea performanței sistemului logistic militar. România este membră cu drepturi depline dar și responsabilități a NATO și a Uniunii Europene. De aceea, forțele Armatei României vor putea face față noilor misiuni și vor putea deveni cu adevărat competitive, numai în măsura în care vom avea o resursă umană cu potențial ridicat pentru profesia militară, bine educată, performantă, orientată spre cunoaștere, capabilă să anticipeze transformările viitoare, să-și valorifice optim inteligența și să-și dezvolte creativitatea, pornind de la convingerea că o forță militară bine pregătită și flexibilă reprezintă o condiție esențială pentru succesul integrării depline în structurile europene și euroatlantice.[Rațiu, 2010, p. 196]

Din analiza sistemelor de învățământ logistic euroatlantice rezultă faptul că nu există un model NATO, ci sisteme de învățământ logistic specifice armatelor moderne, fiecare cu particularitățile sale, dictate de tradițiile și experiența în domeniu, precum și de exigențele de formare și dezvoltare profesională a personalului militar. Câteva exemple elocvente în acest sens sunt:

-în Republica Cehă, la Universitatea de Apărare din Brno, există Facultatea de economie și management în cadrul căreia, un program distinct de studiu este "*State Defence Economics - Logistic Services*", coordonat de Departamentul de Logistică, entitate distinctă între departamentele facultății;

-în SUA există Universitatea Logistică Militară, cu 3 colegii și o academie, deschise atât pentru militar dar și pentru civili, dată fiind amploarea implicării firmelor civile în procesele de susținere logistică a operațiilor militare americane;

-la Academia Militară Tereziană din Wiener Neustadt, este obligatoriu un curs de "Managementul lanțurilor de aprovizionare și Logistică" în semestrul 3.

Activitatea

2.Sintetizarea unor recomandări pentru modernizarea învățământului militar în domeniul logistic și înaintarea lor spre analiză specialiștilor din Direcția Doctrină și Instrucție din Statul Major General

Există motive temeinice în actualul context educational military pentru care aducerea în atenția decidenților din M.Ap.N. a provocării de înființare a unor noi programe de studii universitare de licență destinate domeniul logisticii militare presupune dorința de a privi

dincolo de limitele disciplinelor ingineresti și economice, de a învăța și de a ne corecta actualele puncte de vedere privind managementul sistemului logistic militar, toate acestea pentru a asigura o bază solidă a creșterii performanțelor logisticii în organizația militară, pentru a putea face față schimbărilor previzibile ce vor interveni în mediul de securitate global, în special în dimensiunea militară a acestuia. Interconținările întâlnite și interdisciplinaritatea între științele economice, științele ingineresti și științele militare vor permite desfășurarea unui schimb și a unei complementarități benefice, o dialectică între discipline și nicidecum contopirea disciplinelor într-o masă amorfă de interpretare și explicare.

Date fiind importanța și complexitatea problematicii sistemului logistic militar și stadiul actual al formării resurselor umane pentru logistica militară, la nivelul licență, ca o condiție fundamentală în vederea asigurării îmbunătățirii performanțelor sistemului logistic militar, apreciem oportun a fi luate în discuție următoarele propuneri:

1. înființarea unor noi specializări (tabelul 1) care să formeze competențe pentru managementul sistemului logistic militar, domeniul „Inginerie și Management”

Misiunea învățământului de inginerie economică (așa cum a fost considerată de universități tehnice inițiatore din țară) și a specializării de Inginerie logistică (în domeniile definite în tabelul 1) poate fi definită prin dezideratul de a forma prin studii interdisciplinare (ingineresti, manageriale și militare) specialiști capabili să proiecteze, să organizeze și să conducă sisteme logistice complexe sau părți ale acestora (strict pe domeniu/arma/specialitatea militară pentru care s-au pregătit), precum și să genereze ansamblul de relații care racordează aceste sisteme la schimbările macromediului în care se dezvoltă organizația militară. Prin componentele ce le structurează, cele șapte specializări de Inginerie logistică aparțin domeniului Inginerie și management, asigurând pregătirea multidisciplinară la înalt nivel a studenților, astfel încât absolvenții acestor specializări să posede în egală măsură cunoștințe din domeniile tehnic, managerial, militar și economic.

Tabelul 1

Nomenclatorul specializărilor posibile a fi propuse pentru înființare în învățământul superior militar în domeniul „Inginerie și Management”

Nr. crt.	Denumirea specializării	Durata studiilor	Titlu acordat
1	Inginerie logistică în domeniul sistemelor artileristice	4 ani	Ofițer inginer economist
2	Inginerie logistică în domeniul autovehiculelor militare		
3	Inginerie logistică în domeniul sistemelor aerospațiale militare		
4	Inginerie logistică în domeniul construcțiilor și fortificațiilor		
5	Inginerie logistică în domeniul echipamentelor și sistemelor electronice militare		
6	Inginerie logistică în domeniul apărării N.B.C.		
7	Inginerie logistică în domeniul sistemelor genistice		

2. înființarea unor noi specializări (tabelul 2) care să formeze competențe pentru managementul sistemului logistic militar, domeniul „ Științe militare, ordine publică și siguranță națională”

Tabelul 2
*Nomenclatorul specializărilor posibile a fi propuse pentru înființare
 în învățământul superior militar în domeniul
 „Științe militare, ordine publică și siguranță națională”*

Nr. crt.	Denumirea specializării	Durata studiilor	Titlu acordat
1	Managementul sistemelor logistice – forțe terestre	3 ani	Ofițer serviciul logistic
2	Managementul sistemelor logistice – forțe aeriene		
3	Managementul sistemelor logistice – forțe navale		

Canalizarea de la nivel licență pe domeniul logistic (pentru persoanele care optează pentru aceasta) vor genera creșterea performanțelor individuale, cu beneficii reale pentru sistemul logistic militar, și în cadrul celorlalte cursuri de specializare/nivel necesar a fi urmate pe parcursul carierei, factorii decidenți din managementul educațional militar fiind nevoiți să updateze nivelul conținuturilor planurilor de învățământ și al standardelor ocupaționale aferente.

Deasemenea, diversificarea programelor de licență, cu introducerea unor programe strict dedicate logisticii, implică și posibilitatea realizării unei deschideri mai bune și pe componenta de învățământ oferit pentru civili.

În acest cadru al diversificării și îmbunătățirii funcționalității învățământului militar și subsumat, al transformării educației militare profesionale, se înscriu și programele de tip “*Defence Education Enhancement*” care permit experților în educație din țări NATO să ofere asistență instituțiilor militare de învățământ din țări partenere NATO în scopul dezvoltării curriculei programelor educaționale și modernizării metodelor transmitere a cunoștințelor.

Obiectivul IV.2
**ÎMBUNĂTĂȚIREA LOGISTICII DIDACTICE ÎN CADRUL
 LABORATORULUI DE TEHNOLOGII LOGISTICE AVANSATE**

Activitatea

1. Conceperea unei aplicații informatice didactice care integrează tehnologii logistice avansate

La modul teoretic și cu caracter de generalitate, în cadrul unui sistem de instruire, cu atât mai mult când sunt în discuție sisteme speciale, cu particularități deosebite, așa cum este cazul sistemului militar, metodologia didactică trebuie să fie consonantă cu toate modificările și transformările survenite în ceea ce privește finalitățile educației, conținuturile învățământului și nu în ultimul rând cerințele societății bazate pe cunoaștere. Metodologia se cere a fi robustă dar în același timp flexibilă la dinamica schimbărilor survenite în spectrul procesului instructiv-educativ. În acest cadru, conștientizând paradigma conform căreia, calitatea unei tehnologii este dată de deschiderea ei față de situațiile și exigențele noi ale învățământului militar universitar contemporan, am proiectat și realizat în această etapă a proiectului de cercetare și o aplicație informatică didactică.

Am avut în vedere și am selectat o disciplină parcursă în cadrul programului de masterat “Management și tehnologie” desfășurat în instituție pe considerentul că acesta, prin arhitectura sa, corespunde cel mai bine obiectivelor proiectului. Disciplina aleasă este “Robotică în aplicații militare” parcursă în cadrul programului, după ce masteranzii au deja un fundament solid privind managementul și tehnologiile aplicate în organizația militară.


Aplicația realizată (figurile 1, 2 și 3) este destinată recapitulării cunoștințelor teoretice dobândite în cadrul disciplinei, oferind studentului masterand posibilitatea conștientizării erorilor/conceptelor însușite greșit, printr-o interfață facil de operat și în final, consolidării achiziției de cunoaștere, care să îndeplinească cerințele minime ale unui soft educațional (ca program informatizat, proiectat special pentru rezolvarea unor sarcini sau probleme didactice/educative prin valorificarea tehnologiilor specifice instruirii asistate de calculator care poate asigura integral sau selectiv: memorarea datelor, organizarea datelor în fișiere, simularea învățării, realizarea învățării, evaluarea formativă a învățării, controlul, reglarea / autoreglarea, controlul activității de învățare / educație).

1. Concepția modulară a roboților industriali are un loc bine definit în construcția acestora deoarece oferă următoarele avantaje:

adaptarea construcției roboților la operația de executat
calculul și construcția roboților pot fi efectuate de colective dependente, fiecare ocupându-se de câte un modul
diversificarea tipurilor constructive prin combinarea unităților modulare
creșterea cheltuielilor necesare realizării roboților, comparativ cu tipurile standard
restructurarea rapidă, comodă și ieftină a roboților pentru altă operație, când este asigurată interschimbabilitatea unităților modulare


Următoarea întrebare >


MINISTERUL APARĂRII NAȚIONALE
Academia Forțelor Terestre
"Nicolae Bălcescu"
Facultatea de Management Militar



- Departamentul Științe Tehnice -
Lector.univ.dr.ing. Silviu-Mihai PETRISOR

TEST
"Robotica în aplicații militare"
- aplicație informatică didactică -



© AFT, 2013

Apasați pe răspunsul (răspunsurile) corect (corecte). Nu puteți reveni asupra răspunsurilor.

Fig.1 Exemplu de item vizând cunoștințe mecatronice în cadrul aplicației

MINISTERUL APARARII NATIONALE
Academia Fortelor Terestre
"Nicolae Balcescu"
Facultatea de Management Militar

- Departamentul Stiinte Tehnice -
Lector.univ.dr.ing. Silviu-Mihai PETRISOR

ATI OBTINUT:

PUNCTE:

12

CALIFICATIVUL:

foarte bun

REZULTAT
"Robotica in aplicatii militare"
- aplicatie informatica didactica -



© AFT, 2013

Score: 12 out of 15

IESIRE

Fig.2 Fereastra finală a unei sesiuni de lucru în cadrul aplicației

MINISTERUL APARARII NATIONALE
Academia Fortelor Terestre
"Nicolae Balcescu"
Facultatea de Management Militar

- Departamentul Stiinte Tehnice -
Lector.univ.dr.ing. Silviu-Mihai PETRISOR

8. Acea componenta a logisticii care se ocupa de cercetare, proiectare, dezvoltare, producere si acceptarea materialului si productiei include standardizarea si interoperabilitatea, contractarea, asigurarea calitatii, procurarea de piese de schimb, analiza sigurantei in exploatare si standarde de siguranta pentru echipament, specificatii si procese de productie, incercari si teste (inclusiv facilitatile necesare), codificarea documentelor despre echipament, rolul configuratiei si controlului si modificarile este:

logistica productiei

logistica consumului

logistica multinationala

Urmatoarea intrebare >

TEST
"Robotica in aplicatii militare"
- aplicatie informatica didactica -



© AFT, 2013

Apasati pe raspunsul (raspunsurile) corect (corecte). Nu puteti reveni asupra raspunsurilor.

Fig.3 Exemplu de item vizând cunoștințe logistice în cadrul aplicației

Activitatea

2.Optimizarea funcționalității laboratorului printr-o analiză de tip QFD

Dintre metodologiile specific managementului calității, s-a remarcat în ultimii ani, prin particularitățile aplicative, Quality Function Deployment (QFD), metodă ce vine în întâmpinarea cerințelor clienților și oferă producătorului, sau furnizorului de servicii, posibilitatea de a proiecta un produs sau serviciu, orientat către piață. Întregul demers se bazează pe informațiile obținute de la clienți, în sprijinul proiectării produsului (prin produs înțelegem și posibile servicii furnizate) bazate pe nevoile clientului.

Metoda QFD, ia în considerare atât dorințele clienților, traducând *cerințele clienților* în *caracteristici ale produselor* și este concentrată pe furnizarea de valoare adăugată. Clientul are posibilitatea de a exprima diferite *grade de importanță*, sau *de utilitate*, pe care și le-ar dori ca produsul sau serviciul să le includă. Acest lucru este deosebit de important, pentru că o organizație, indiferent de domeniul în care activează, trebuie să ofere un produs, care este cerut de către piață. În cazul nostru, metoda QFD este utilizată în primul rând pentru a îmbunătăți facilitățile laboratorului de „Tehnologii logistice avansate” și în al doilea rând pentru adaptarea continuă la dorințele și nevoile studenților și masteranzilor și trebuie să se bazeze pe un cadru integrat de analiză, un posibil model de abordare fiind evidențiat în figura 4.

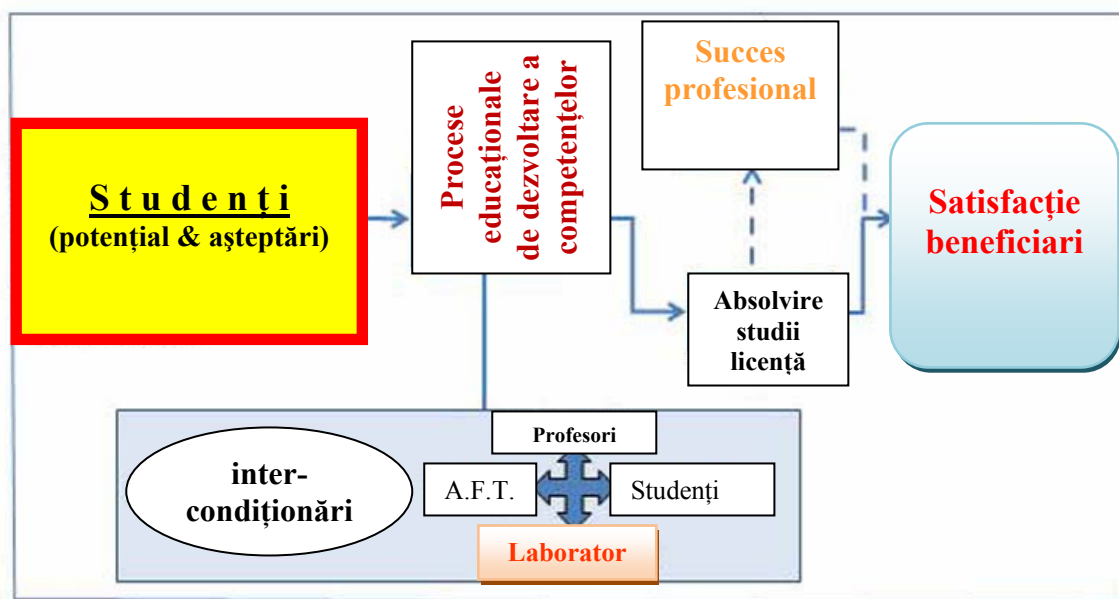


Fig.4 Model integrator de abordare a funcționalității unui Laborator de cercetare
[adaptare după www.miles.ac.at]

În completarea matricelor casei calității (figura 5) foarte importante sunt standardele ocupaționale specifice formării ofițerilor pentru domeniul logistic (arma intendență) dar și planificarea întregului program de formare plecând de la competențele descrise pentru fiecare ocupație în standardele ocupaționale. Deasemenea, ca elemente de intrare pentru matricea cerințelor clientului se poate utiliza metodologia cercetării bazate pe chestionar, aplicat unui număr suficient (din punct de vedere al semnificației statistice) de studenți care vor utiliza Laboratorul “Tehnologii logistice avansate” din momentul finalizării proiectului de cercetare.

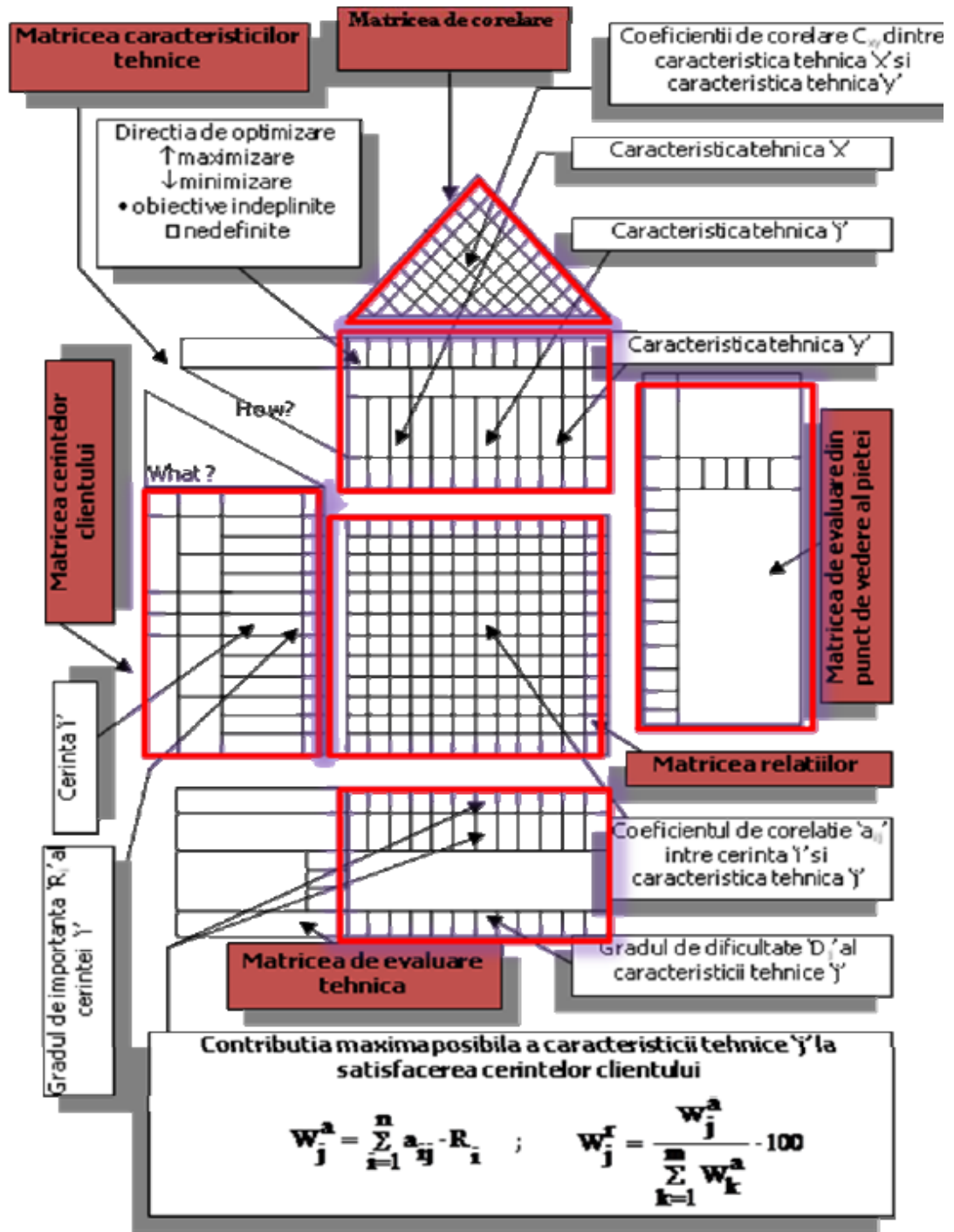


Fig.5 Structura casei calității
 [Crișan L., Popescu S., Brad S., Lemeni L., 1999, p.58]

Chestionarul posibil a fi aplicat spre optimizarea funcționalității laboratorului poate avea cel puțin o structură așa cum este arătat în tabelul 3, pentru a fi ușor de lucrat cu el (întrebări cu răspunsuri cuantificabile cu note de la 1 la 5 dar și întrebări deschise) și în același timp, util scopului propus.

Tabelul 3*Chestionar pentru crearea bazei de date pentru matricea cerințelor*

Nr.crt.	Întebare/ cuantificare răspuns	1	2	3	4	5
1	În ce măsură ești satisfăcut de calitatea echipamentelor utilizate în acest laborator?					
2	Contribuie dotarea laboratorului la stimularea gândirii creative pentru testarea unor noi soluții?					
3	Sunt ergonomice organizarea și facilitățile oferite în cadrul laboratorului?					
4	Sunt utile achiziției de cunoștințe softurile existente și biblioteca laboratorului?					
5	În ce măsură este asigurată interdisciplinaritatea cercetărilor?					
6	Numește 5 lucruri (în ordinea crescătoare a importanței) care ar fi necesar a fi îmbunătățite în cadrul laboratorului pentru creșterea eficienței activităților.					

În abordarea conceptului de client, am ținut cont de prevederile standardului SR EN ISO 9000:2005, în care termenul client este definit că fiind o organizație sau persoană care primește un produs. El poate fi: consumatorul, utilizatorul, beneficiarul sau cumpărătorul acestuia. Abordarea modernă a conceptului de client folosește termenul de parte interesată în realizarea produsului sau serviciului. Așteptările noastre sunt ca în finalul aplicării metodei QFD să ne fie furnizate informații prețioase asupra nivelului performanțelor (tipuri de rezultate ale muncii, tipuri de echipamente, condiții specifice de lucru, etc.) activităților didactice și de cercetare ce se pot desfășura în laboratorul realizat (ca una din finalitățile proiectului).

În conformitate cu misiunea de bază a instituției gazdă a proiectului și obiectivul principal vizat în cadrul proiectului de cercetare, prin activitatea viitoare desfășurată în cadrul Laboratorului sunt vizate:

- creșterea calitativă a procesului didactic și adecvarea sa noilor realități ale fenomenului logistic militar;
- ridicarea nivelului de pregătire profesională a absolvenților, în special a celor de la arma "Intendență" și a masteranzilor de la programul "Management și tehnologie";
- contribuția la gestionarea problematicei dezvoltării armeei (elaborarea de manuale și inițierea unor propuneri pentru dezvoltarea de acte normative în domeniul învățământului și instrucției, componenta logistică).

Obiectivul IV.3

FORMULAREA UNOR PROPUNERI ȘI RECOMANDĂRI PRIVIND UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR ROBOTIZATE ÎN ACTIVITĂȚI LOGISTICE MILITARE

Activitatea

1. Formularea unui algoritm privind implementarea tehnologiilor robotizate în cadrul sistemului logistic militar românesc și a unor propuneri privind proiectarea unor standarde (operaționale și tehnice) asociate soluțiilor propuse și înaintarea lor spre analiză în cadrul structurilor specializate

În general, prin standardizare se înțelege acțiunea de elaborare a unor documente, organizată în scopul reglementării tehnice a problemelor care se apar în mod repetat în activitatea economică și, mai ales, în domeniul producției, prin adoptarea acelor soluții, care conciliază cerințele beneficiarilor cu posibilitățile producătorilor, realizând avantaje tehnico-economice optime. Conform SR 10000-1:1994 „standardul este un document, stabilit prin consens și aprobat de un organism recunoscut, care furnizează pentru utilizări comune și repetate, reguli, linii directoare sau caracteristici pentru activități sau rezultatele lor, în scopul obținerii unui grad optim de ordine într-un context dat”.

Relevant pentru cercetările realizate în cadrul acestei etape a proiectului este faptul că activitatea de standardizare este influențată în mod direct de procesul accelerat de apariție a unor noi tehnologii, de globalizarea schimburilor comerciale, de problemele de mediu și securitate, precum și de formarea pieței unice europene. Deasemenea, prin standardizare este posibilă promovarea progresului tehnic și accelerarea înnoirii producției, deoarece standardizarea presupune stabilirea parametrilor principali a condițiilor tehnice, indicatorilor de fiabilitate și mentenabilitate, a metodelor de analiză și de încercare a produselor, toate acestea având un rol important în ridicarea continuă a calității mărfurilor.

Alianța NATO produce documente de standardizare gestionate de Agenția de standardizare NATO(NSA), în următoarele domenii:

a. *operațional*-cuprinde documente de standardizare NATO care influențează practici militare și se pot aplica la doctrine, tactici, tehnologii, proceduri, instrucție militară, raportări, hărți și grafice. În domeniul operațional al standardizării, există 5 (cinci) structuri ale domeniului operațional: întrunit, maritim, terestru, aerian și medical.

Un standard militar operațional privind implementarea tehnologiilor robotizate în domeniul activităților logistice trebuie să cuprindă cel puțin următoarele elemente: entități logistice implicate, mod de acțiune, termene, criterii de performanță, măsuri de diminuare/eliminare riscuri posibile, periodicitatea revizuirii standardului.

b. *tehnic*-cuprinde documente de standardizare NATO care specifică cerințele tehnice comune materialelor pe timpul duratei lor de viață. Domeniul tehnic poate cuprinde sisteme complete, incluzând sistemele de consultare, comandă și control (C3), sisteme și subsistemele de armament, interfețe, ansambluri, componente, părți de rezervă și consumabile, inclusiv muniții, combustibili și rezerve materiale.

Un standard militar operațional privind implementarea tehnologiilor robotizate în domeniul activităților logistice trebuie să cuprindă cel puțin următoarele elemente: elemente esențiale ale managementului ciclului de viață al respectivului sistem tehnologic robotizat, posibilitățile de conexiune cu un sistem informatic logistic, responsabilități privind operarea.

c. *administrative*-cuprinde documente de standardizare NATO care facilitează administrarea Alianței în diferite sfere de acțiune incluzând, dar nu este limitat la, terminologie, finanțe, resurse umane și grade militare.

Apreciem că pentru implementarea unor tehnologii robotizate în activități logistice militare trebuie parcurs următorul algoritm de macroactivități (fiecare astfel de etape implică, conform principiilor și metodelor specifice ingineriei sistemelor, alte activități, de ordinul zecilor sau chiar sutelor):

- selectarea unor activități logistice (pentru care se pretează astfel de tehnologii) în funcție de următorii parametri: prevederi ale documentelor programatice militare pe termen lung (strategii, concepții de transformare, directive de planificare etc), fluxul și cantitățile de materiale manipulate în cadrul unor entități logistice militare (batalion logistic, bază logistică etc);
- realizarea unor simulări tehnico-economice în care să se țină seama de constrângerile bugetare;
- alegerea unor unități logistice pilot pentru implementarea soluției;
- implementarea unor soluții tehnologice robotizate;
- analiza rezultatelor după un timp minim rezonabil pentru un feedback robust privind rentabilitatea;
- pregătirea generalizării implementării soluției.

Activitatea

2. Identificarea unor oportunități și direcții de cercetare–dezvoltare ulterioară în domeniul logisticii militare și al sistemelor flexibile de fabricație cu aplicații în domeniul militar

Cercetarea științifică pentru domeniul apărării implică dezvoltarea de noi soluții bazate pe metodologii și tehnologii performante, aplicabile direct sistemelor tehnice militare sau pentru fundamentarea deciziilor în diferite domenii de activitate ale organizației militare, toate acestea în scopul optimizării capacității organizaționale, în conformitate cu nivelul de ambiție asumat, și nu în ultimul rând, sub imperative de sustenabilitate.

Forțele armate moderne trebuie să fie flexibile, pregătite, rapid deplasabile și capabile să-și aplice forța în mod controlat și cu precizie, pentru a realiza efectele scontate. Pe măsura acestor deziderate, cercetării științifice îi revine un rol esențial, câteva posibile direcții de cercetare pe care le-am propune (având ca fundament și experiența acumulată în acești ani) fiind:

- proiectarea unui laborator modern de inginerie genistică echipat cu tehnologii mecatronice, în special pentru modelarea și simularea comportamentului uman în cazul atacurilor cu IED-uri;
- studiul unor arhitecturi tehnice avansate (cu un spectru extins de aplicabilitate) destinate pentru managementul situațiilor de urgență.

Mergând pe această direcție, în cadrul activităților de cercetare dezvoltare desfășurate în cadrul fazei a IV-a a contractului de cercetare nr.59/2010, s-a conceput, proiectat, realizat practic și simulat, într-un mod original, un prototip experimental de *Minirobot șenilat cu acționare electrică obținută prin captare de energie solară cu încărcătură de material explozibil atașată* destinat detectării și asanării munițiilor neexplodate; modelarea, simularea și testarea în spațiu de lucru real cu evidențierea workspace-ului optim de acțiune s-a efectuat în cadrul Lab. Tehnologii Logistice Avansate. Activitatea de proiectare și realizare practică a prototipului funcțional de minirobot șenilat, reprezintă o activitate de cercetare susținută și realizată din fondurile contractului de cercetare mai sus menționat, o noutate științifică pe tărâm militar românesc. **Documentația produsului tehnologic, ce se încadrează în domeniul tehnologiilor militare avansate, proiectat la mărime naturală din punct de**

vedere organologic și funcțional și susceptibilă de realizare practică a fost depusă la OSIM în vederea analizei și obținerii unui brevet de invenție.

În continuare se prezintă aspectele generale ale proiectării și utilizării miniroboților destinați detectării și asanării munițiilor neexplodate de pe câmpul de luptă, cât și modul de concepere și acționare a unui prototip de minirobot EOD. Având în vedere tehnologizarea ce își pune amprenta tot mai mult pe activitățile desfășurate în aproape orice domeniu, inclusiv în cel militar, a devenit o necesitate adaptarea sistemului la cerințele moderne. Câmpul de luptă a evoluat și niciodată nu vom ști cu exactitate când și unde va avea loc următorul conflict, de aceea este necesar ca toate structurile Armatei României să fie pregătite să acționeze, atât cu personal specializat, cât și cu echipament și tehnică de ultimă generație, pentru a evita să fie luate prin surprindere de adversari. Evoluția tehnologică poate fi privită din două perspective, atât ca factor ce asigură superioritatea, util scopurilor, cât și ca unul dezorganizant. Însă, cu toate acestea, un aspect major ce trebuie luat în considerare este protecția oamenilor, ei reprezentând nu numai cea mai importantă resursă a organizației militare, ci și elementul-cheie care asigură interdependența celorlalte resurse, le asigură dezvoltarea și funcționalitatea.

Odată cu evoluția conflictelor militare a devenit evidentă și evoluția tehnicii și a echipamentelor din mediul militar. Ținând cont de faptul că trebuie să răspundă unei game largi de cerințe care implică îndeplinirea unor misiuni cu un grad ridicat de risc, militarii au nevoie, pe lângă cunoștințe de specialitate și deprinderi, de aparatură și tehnică. În cadrul acțiunilor ce presupun intervenția EOD, pericolul se află la orice pas, iar militarii au nevoie de echipament care să le asigure protecția. Roboții construiți pentru diferite acțiuni: asanare, observare, etc. sunt de o importanță vitală, ei oferind operatorilor, pe lângă siguranță în acțiune, posibilitatea de a acționa cu precizie ridicată, fără a pune în pericol alte vieți.

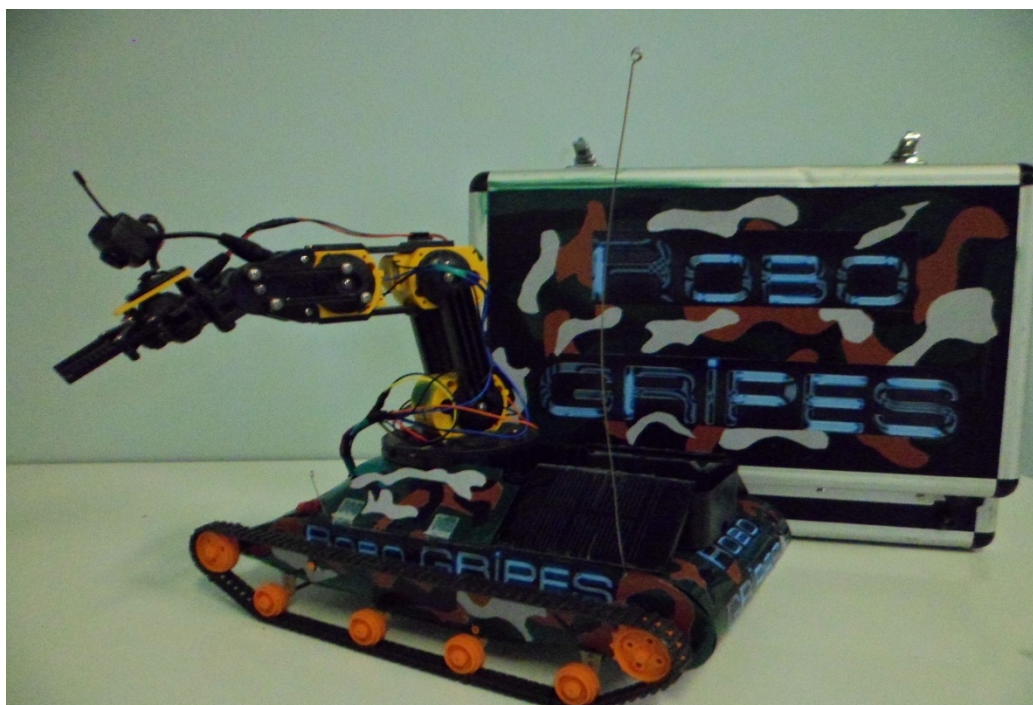


Fig. 6 *Prototipul funcțional de minirobot șenilat “Robo GRIPES”*

Partea practică se bazează pe realizarea practică a unui minirobot șenilat, un prototip experimental destinat a-i ajuta pe specialiștii geniști în ducerea misiunilor și realizarea obiectivelor cu un minim de pierderi de vieți omenești și cu maximum de eficiență.

Avându-se în vedere schimbările și transformările prin care trece lumea de astăzi și cerințele tot mai mari pentru a veni cu ceva inovativ, în special în mediul militar unde, pericolul și nesiguranța sunt întâlnite la orice pas, nevoia de a crea ceva care să-i asigure omului o protecție în plus a devenit o realitate și o necesitate. Din cauza pierderilor de vieți omenești de-a lungul timpului, oamenii au devenit din ce în ce mai creativi și ingenioși, astfel încât viața lor să nu mai fie pusă în pericol. Nivelul tehnologizării și al informatizării crește pe zi ce trece, generând în acest fel evoluția roboților într-un mod rapid și complex.

De nenumărate ori, în misiuni, militarii, în special geniștii sau specialiștii EOD se confruntă cu situații deosebite impuse de mediile de acțiune periculoase, cu un nivel ridicat de risc. Necesitatea creării unor elemente care să asigure protecția militarilor pe cât de mult posibil reprezintă factorul principal pe care trebuie să se axeze actuala gândire a marilor comandanți. Datorită acestui lucru a luat naștere și ideea proiectării și realizării practice a prototipului experimental **Robo GRIPES**, un minirobot pe șenile destinat culegerii de informații video, precum și asanării în locurile unde operatorul uman nu poate ajunge, ori viața lui este pusă în pericol. Acesta este alcătuit din două mari părți componente: platforma cu șenile și brațul cu clamping atașat acestuia având la capăt o cameră wireless pentru transmiterea imaginilor în timp real către operatorul uman.

Prototipul experimental **Robo GRIPES** este destinat culegerii informațiilor cu ajutorul camerei video încorporată, din locurile periculoase sau neaccesibile operatorului uman, precum și asanării munițiilor UXO sau IED-urilor, folosindu-se de brațul robotizat cu gripper, prin plasarea încărcăturii de exploziv lângă acestea. Pentru a duce la îndeplinirea misiunii pe care acesta o are, arhitectura **Robo GRIPES** cuprinde: platforma de bază, sistemul de radiocomandă, echipament video pentru culegere de informații/ detectare, platforma cu plăcile solare și brațul robotizat pentru managementul activităților prototipului experimental. Fiecare component are un rol esențial pentru funcționarea optimă a prototipului, între componente existând o interdependență funcțională (doar prin punerea lor în comun se poate asigura o funcționare optimă și eficientă).

BREVET DE INVENȚIE ACORDAT ACADEMIEI FORȚELOR TERESTRE „NICOLAE BĂLCESCU” SIBIU

Un colectiv format din cadre didactice și cercetători din cadrul Academiei Forțelor Terestre „Nicolae Bălcescu” Sibiu, Departamentul Științe Tehnice, a înregistrat **Brevetul de Invenție Național Nr. RO 01051 – A0**, ce a fost publicat în **Buletinul Oficial de Proprietate Industrială**, secțiunea *Brevete de Invenție*, Nr. 6/2013, ISSN 2065-2100, Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci București, rod al activităților întreprinse în cadrul proiectului de cercetare cu denumirea „*Cercetări privind optimizarea capacităților sistemului logistic militar prin implementarea unor soluții specifice tehnologiilor robotizate*”, abreviere **ROBMILCAP**, contract nr. 59/2010, cod proiect: TE_10, program: Resurse Umane, tip: *Proiecte de cercetare pentru stimularea constituirii de tinere echipe de cercetare independente*, perioada de derulare: 2010 - 2013.

Nr. brevetului: RO 01051 – A0

Titlul: MINIROBOT PE ȘENILE DESTINAT APLICAȚIILOR SPECIALE ÎN TEATRELE DE OPERAȚII

Numele Inventatorilor: PETRIȘOR SILVIU – MIHAI, BÂRSAN GHIȚĂ, IOAN DIANA ANDREEA ANIELA

Solicitant: ACADEMIA FORTELOR TERESTRE „NICOLAE BĂLCESCU”
SIBIU, ROMÂNIA

Abstract: Minirobotul pe șenile destinat aplicațiilor speciale în teatrele de operații, conform invenției, reprezintă un produs tehnologic ce posedă patru grade de mobilitate, are o structură mecanică simplă, complet modularizată și compactă, deplasare autonomă și acționare electrică. Acesta este constituit din două module principale: modul de rotație (MRo) cuprinzând cuplă de rotație (CR) și platou de rotație (PR), modulul basculant format din două antebrățe (Br1), (Br2) și un braț (Br), la acestea adăugându-se și cuplele cinematice (O_2), (O_3), (O_4), (O_5). Minirobotul are aplicabilitate atât în sfera aplicativ – militară, prin îmbunătățirea capacității de a obține și culege, de la distanță, informații privind detectarea UXO sau IED, cât și în sfera educațională, privind perfecționarea abilităților profesionale ale cursanților în domeniul tehnologiilor militare avansate.

Clasa internațională: B25J 9/02/08, B25J 18/04, B62D 55/08

Domeniul: B - Tehnici Industriale Diverse. Transport

Nr. publicare: 128494 A0

Data publicare: 28.06.2013//6/2013

REZUMATUL INVENȚIEI:

Minirobotul pe șenile destinat aplicațiilor speciale în teatrele de operații, conform invenției, reprezintă un produs tehnologic ce posedă patru grade de mobilitate, are o structură mecanică simplă, complet modularizată și compactă, deplasare autonomă și acționare electrică. Acesta este constituit din două module principale: modul de rotație (MRo) cuprinzând cuplă de rotație (CR) și platou de rotație (PR), modulul basculant format din două antebrățe (Br1), (Br2) și un braț (Br), la acestea adăugându-se și cuplele cinematice (O_2), (O_3), (O_4), (O_5). Minirobotul are aplicabilitate atât în sfera aplicativ – militară, prin îmbunătățirea capacității de a obține și culege, de la distanță, informații privind detectarea UXO sau IED, cât și în sfera educațională, privind perfecționarea abilităților profesionale ale cursanților în domeniul tehnologiilor militare avansate.

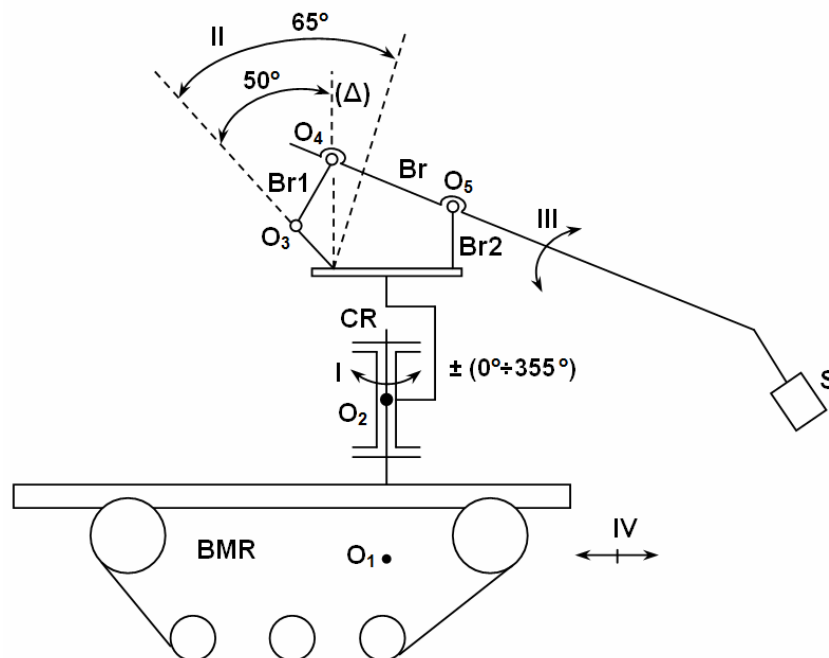


Fig. 6 Minirobot pe șenile destinat aplicațiilor speciale în teatrele de operații

CONCLUZII

Bernard Helmut Kortshac, de la Universitatea Economică din Viena, considera că logistica asigură descrierea complexă a interacțiunii bazate pe diviziunea și specializarea muncii între elemente, funcții, compartimente și întreprinderi, între național și internațional, în condițiile transformării pieței vânzătorului într-o piață a cumpărătorului. În acest sens, logistica este considerată ca fiind o știință și un instrument de optimizare a eforturilor în cele mai diverse domenii: în mediul militar, în transporturi, în funcționarea spitalelor, în îndepărtarea deșeurilor rezultate din orice activitate, în cucerirea spațiului cosmic, în negocierea afacerilor, întinzându-se prin intermediul rețelelor logistice de la logistica întreprinderii la logistica națională, de la logistica națională la logistica europeană, și până la cea mondială. Urmărind aceste opinii, putem considera că atât transformarea organizațiilor cât și logistica sunt două noțiuni ce au cunoscut semnificații deosebite în ultimii douăzeci de ani, conceptul de „sistem logistic” dezvoltându-se datorită arhitecturilor managerial-organizaționale subsumate și implicit a imperativelor de ordin tehnic și tehnologic implicate.

În aceste condiții, se impune crearea unui „cadru unitar” la nivel național care să integreze experiențe civil-militare, îndeosebi la nivelul formării resursei umane de specialitate. De asemenea, dată fiind complexitatea și în special caracterul interdisciplinar al domeniului logistic, considerăm benefică pentru mediul militar, posibilitatea analizării oportunității de înființare, în cadrul domeniilor de studii „Inginerie și management”, respectiv, „Științe militare, ordine publică și siguranță națională”, a unor noi specializări care să creeze competențe, aptitudini și valori strict dedicate domeniului, ca bază a creșterii de performanță pe acest segment.

Apreciem că obiectivele asumate pentru această etapă (în cadrul proiectului de cercetare) au fost realizate în totalitate. Dacă învățarea individuală este esențială în condițiile în care organizația militară evoluează și își schimbă perspectivele/așteptările și cerințele față de angajați, învățarea organizațională fundamentată pe o logistică didactică adecvată amplifică această paradigmă într-un mod bazat pe diferite stiluri de învățare, dintre care cel mai important este cel bazat pe îmbunătățire continuă, învățarea rezultând ca urmare a practicii.

Diseminarea cunoștințelor generate în prezenta etapă de cercetare s-a realizat prin participarea tuturor membrilor echipei de cercetare la diferite activități în domeniu, conform ariilor de competență, sinteza principalelor produse științifice fiind următoarea:

- ✚ Realizarea practică a unor prototipuri de miniroboți pentru diferite activități militare de suport, care deserveșc laboratorul de specialitate (1 produs) și aplicații informatice cu scop didactic destinate studenților și masteranzilor (1 produs);
- ✚ Cărți, manuale, cursuri de specialitate publicate/în curs de publicare la edituri recunoscute (2);
- ✚ Articole publicate/în curs de publicare în reviste cotate ISI (8);
- ✚ Articole publicate/în curs de publicare în reviste indexate BDI sau B+ (2);
- ✚ Articole prezentate în cadrul unor conferințe internaționale de prestigiu și conferințe IEEE și publicate în volumele aferente (5);
- ✚ Îndrumarea a 3 lucrări de licență și a 4 lucrări de dizertație în domeniul tehnologiilor mecatronice aplicate, folosind infrastructura didactică a laboratorului;
- ✚ Coordonarea unei lucrări la conferința internațională studențească (CERC 2013, Academia Tehnică Militară, București) și obținerea unui premiu (Third Prize) privind contribuția adusă în domeniul tehnologiilor militare avansate;
- ✚ Obținerea unui brevet de invenție național acordat de către OSIM, București (Brevetul de Invenție Național Nr. RO 01051 – A0, iunie 2013) și depunerea spre analiză, la sediul OSIM, a documentației tehnice aferente unui minirobot șenilat cu acționare

electrică folosind energie regenerabilă destinat aplicațiilor speciale militare cu risc ridicat în vederea obținerii unui brevet de invenție (Septembrie 2013);

- ✚ Distincții și premii naționale și internaționale obținute, ca și recunoaștere a rezultatelor bune obținute (Certificat „Omul Anului 2012” – Secțiunea: *Învățământ, Știință și Artă Militară*, conferit de MapN; „Aprecieri 2013” OZU, A.F.T.; „Certificat of Completion”, Institutul SCIEI.ORG, China);
- ✚ Mediatizare în presă a activităților desfășurate în cadrul fazei a IV-a (săptămânalul Observator Militar, bilunarul Univers Ingineresc);
- ✚ Obținerea calității de membru în asociații internaționale de știință și inginerie (membru SCIEI.ORG, China, directorul de proiect);
- ✚ Organizarea de manifestări științifice naționale (o lansare de carte – eveniment intitulat „Interferențe în 9 litere – *ROBMILCAP*”, 13 iunie 2013).

Considerăm că aceasta este cheia reușitei prezentului proiect și o asemenea abordare poate asigura premisele unor reușite viitoare în acest domeniu.

Bibliografie

- [1] Bârsan, Gh., Giurgiu, Luminița, Bumbuc, Ștefania, *Web-Pedagogie și e-content în domeniul teoriei curgerii plastice*, Editura Academiei Forțelor Terestre “Nicolae Bălcescu” Sibiu, 2008.
- [2] Badea, D., *Managementul sistemelor logistice militare – Elemente fundamentale-*, Editura Academiei Forțelor Terestre “Nicolae Bălcescu” Sibiu, 2011.
- [3] Cerghit, I., *Metode de învățământ*, Editura Polirom, București, 2006.
- [4] Crișan, L., Popescu S., Brad, S., Lemeni, L., *Tehnici și metode ale managementului calității*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1999.
- [5] Kotler, Ph., Lee, N., *Marketing și sectorul public*, Editura Meteor Press, București, 2008.
- [6] Maior, G. C., *Un război al minții*, Editura RAO, București, 2010.
- [7] Petrișor, S.M., *Roboți industriali utilizați în aplicații speciale*, Editura Academiei Forțelor Terestre “Nicolae Bălcescu” Sibiu, 2010.
- [8] Rațiu, A., *Coordonate doctrinare, instructiv-educative și de învățământ ale transformării Armatei României*, Teză de doctorat, Universitatea Națională de Apărare „Carol I”, București, 2010.
- [9] ***www.miles.ac.at
- [10] ***www.dpa.ro