

SYSTEMIC APPROACH REGARDING THE FIABILITY, AVAILABILITY, MAINTENABILITY AND LIFE CYCLE COSTS OF MILITARY EQUIPMENTS

Atena VIȚĂLUȘ

Control and Inspection Directorate

Vasile ȘERBĂNESCU

Armaments Department

Abstract: The Ministry of National Defence expects to acquire reliable and maintainable military equipment that are of high quality, readily available, and able to satisfy user needs with measurable improvements to mission capability and operational support, in a timely manner, and at a fair and reasonable price. There are three mandatory sustainment requirements to ensure that effective sustainment is addressed and accomplished over the life cycle for all newly developed and fielded systems. The value of the Sustainment KPP (Key Performance Parameter) is derived from the operational requirements of the weapon system, assumptions for its operational use, and the planned logistical support to sustain it. In order for the program manager to develop a complete system to provide warfighting capability, sustainment objectives must be established and performance of the entire system measured against those metrics. DoD Regulations I.1000 should require program managers to formulate a viable Strategy on Reliability, Availability, Maintainability and Cost (RAM-C) and document it in the Systems Engineering Plan (SEP) and Life Cycle Sustainment Plan (LCSP).

Keywords: Life Cycle Costs, military equipments, capability

În desfășurarea unui program de achiziție pentru apărare, prin ingineria sistemelor [1], domeniile cum ar fi fabricația, logistica pe ciclul de viață, fiabilitatea, disponibilitatea, mentenabilitatea, problemele de siguranță și mediu, de sănătate și interoperabilitate reflectă considerații importante în proiectare și fac parte din procesul tehnologic al echipamentelor militare.

Marimea considerației și impactului asupra proiectării produsului se

bazează pe gradul în care influențează costul, termenul și performanța întregului sistem, la un nivel de risc acceptabil.

I. MODEL DE ABORDĂRE SISTEMICĂ AL ACTIVITĂȚILOR FDMC-CVEM

1.1. Generalități privind abordarea sistemică

Inițial gândirea sistemică în economie [2] s-a orientat spre explorarea sistemelor stabile, având ca principal instrument, modelul sistemului în „echilibru mecanic”, stabilitatea căruia este menținută prin opoziția manifestată față de orice schimbări percepute ca abateri accidentale de la programul de funcționare stabilit. Se convenea că procesele care decurg în interiorul unui sistem nu necesită explicații, ci interpretări complete, în funcție de cauză și efect, prezentând relațiile dintre părți într-o manieră holistică, ca pe un întreg. Ulterior abordarea sistemică a dezvoltat, pe baza studiului „buclelor de reacție” sau a conexiunilor inverse (feedback), modele homeostatice caracterizate prin existența unor circuite informaționale care au ca punct de plecare anumite intrări (input-uri) pentru un proces care modifică starea inițială a sistemului într-o singură direcție sau spre o singură ieșire. În aceste modele managementul apare ca reglare pe bază de feedback a proceselor, prin alocarea resurselor disponibile în contextul menținerii sub control a tuturor secvențelor de funcționare, necesare pentru obținerea rezultatelor proiectate în structura praxiologică¹ a obiectivului sistemului.

Eta contemporană de evoluție a metodologiei abordării sistemice este dominată de modele adaptabile cu autoorganizare. Aceste modele se bazează pe conexiunea inversă pozitivă, destabilizatoare, dar care realizează căutarea unor noi forme și combinații funcționale: nu toate perturbările trebuie considerate disfuncții. Modelele din această generație oferă o viziune mai bogată, mai complexă despre schimbarea organizațională a sistemelor economice, arătând că trecerea spre o nouă ordine (stare), eventual una calitativ superioară, este provocată nu doar de intrări sau de factorii externi, ci de o combinație de forțe atât exogene, cât și endogene, care se alimentează și se întrețin reciproc. În consecință, mediul are un rol determinant în modelarea configurației structurale și a comportamentelor sistemului. Procesele de autoorganizare formează mecanisme prin care dinamica internă este conectată la schimbările din mediu, iar crizele și puseurile de dezordine sunt convertite în bazele unui nou mod de organizare. Funcționarea sistemelor economice reale, are loc prin cuplarea unor fluxuri de reglare, fie prin fluctuații între perioadele de relativă stabilitate și perioadele de restructurare, fie prin autotransformarea sistemului însuși, conservându-i profilul normativ. Aceste trei generații de modele în gândirea sistemică nu numai că se succed în

¹ Praxiologie - Ramură a științei care studiază structura generală a acțiunilor umane și a condițiilor eficacității acestora, conform DEX.

timp, ci alcătuiesc un ansamblu de argumente complementare care spulberă iluzia că putem controla complexitatea organizațională a fenomenului economic exclusiv prin abordări „inginerești”: în termeni de precizie, randamente și parametri de funcționare determinați strict cantitativ. Evenimentele și procesele din organizațiile economice, ca fapte sociale, fiind grupate în funcții care iau valori într-un interval de autoritate, se pretează mult mai bine unor abordări calitative, inclusiv cu ajutorul teoriei sistemelor vagi (fuzzy) – o direcție încă insuficient valorificată.

Obiectivul abordării sistemice (sistemism, sistemicitate) în management poate fi formulat astfel: înțelegerea și controlul structurilor complexe și evolutive [3]. Proliferarea structurilor complexe este tendința dominantă în economiile moderne. Deoarece complexitatea, spre deosebire de structurile simple ale trecutului, nu poate fi descompusă și recompusă fără pierderi informaționale, managementul complexității solicită concepte și tehnici diferite, de cele specifice managementului tradițional. Managementul complexității este una dintre paradigmele esențiale ale viitorului. Sistemismul, ca demers intelectual, permite integrarea a numeroase constrângeri extra- și intra-organizaționale în procesele de reflecție managerială.

1.2. Ingineria sistemelor pe ciclul de viață al echipamentelor militare

Ingineria sistemelor [1] este un proces care stabilește un echilibru între performanță, risc, cost și grafic, folosind un proces iterativ de sus în jos, de analiză a cerințelor, analiza funcțională, alocare, sinteză, verificare, control și validare a sistemului.

Pentru a traduce nevoile misiunii și cerințele operaționale într-o soluție de sistem care include proiectarea, fabricarea, testarea și evaluarea, precum și procesele și produsele de suport, directorul de program este obligat să utilizeze procesul de inginerie a sistemelor.

Prin procesul de inginerie a sistemelor, se asigură:

a) transformarea nevoilor misiunii și cerințelor operaționale într-o soluție integrată de proiectare a sistemului, prin luarea în considerație concomitent a tuturor necesităților pe durata ciclului de viață: cercetare, dezvoltare, fabricare, testare și evaluare, verificare, instalare, funcționare, suport, instruire și scoatere din înzestrare;

b) compatibilitatea, interoperabilitatea și integrarea tuturor interfețelor funcționale și fizice și faptul că definirea și proiectarea sistemului reflectă cerințele pentru toate elementele sistemului: hard, soft, facilități, personal și date;

c) caracterizarea și controlul riscurilor tehnice.

Directorul de program [1] trebuie să verifice ca activitățile referitoare la fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate să fie stabilite de la începerea ciclului de achiziție, în scopul asigurării îndeplinirii cerințelor operaționale și reducerea costurilor proprii pe durata ciclului de viață.

Cerințele de fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate se bazează pe cerințele operaționale și considerațiile de costuri ale ciclului de viață, statuate în termeni operaționali cuantificabili, măsurabili pe durata dezvoltării, precum și a evaluării și testării operaționale și sunt definite pentru toate elementele sistemului, incluzând și echipamentul de instruire și testare. Ele sunt derivate din obiectivele privind disponibilitatea sistemului.

Cerințele de fiabilitate se adresează atât fiabilității operaționale, cât și celei logistice. Cerințele de mentenabilitate se adresează mentenanței preventive și de corectare. Cerințele de disponibilitate se adresează stării de pregătire pentru luptă a sistemului.

Directorul de program planifică și verifică modul cum se realizează fiabilitatea, mentenanța și disponibilitatea sistemului pe durata proiectării, dezvoltării producției și desfășoară activități de testare, cu echipamente care să demonstreze performanțele sistemului, înainte ca producția să reflecte maturitatea proiectării.

Demonstrațiile utilizează sisteme reprezentative de producție sau cât mai apropiate de acestea și proceduri operaționale reale: piese de schimb, scule, echipamente de suport, personal calificat.

1.3. Elemente de bază în sfera Fiabilității, Disponibilității, Mentenabilității și Costurilor raționale pe Ciclul de Viață al Echipamentelor militare (FDMC-CVEM)

Structurile centrale ale M.Ap.N. și categoriile de forțe trebuie să emită politici pe linia sporirii atenției cu privire la fiabilitate și mentenabilitate în timpul fazelor derulării programului de achiziție. Dacă fiabilitatea, mentenabilitatea și logistica pe ciclul de viață al echipamentului militar nu sunt proiectate în mod adecvat, există riscul ca programele aferente acestora să încalce pragurile de referință ale Bazei programului cu creșteri mult mai mari ale costurilor de achiziție care vor rezulta, ca urmare a costurilor acțiunilor corective; costând mai mult decât se anticipase pentru operare și suport, fără a reuși să ofere disponibilitatea așteptată de către luptător. Ca urmare a acestor preocupări, reglementările specifice vor defini trei cerințe obligatorii legate de asigurarea unei sustenabilități eficiente realizate pe parcursul ciclului de viață pentru toate sistemele nou dezvoltate și pentru cele aflate în dotarea forțelor luptătoare.

Cerințele de sustenabilitate includ un Parametru Cheie de Performanță (PCP), Disponibilitatea și două Atribute Cheie pentru Sistem (ACS), Fiabilitatea și Costul de proprietate.

Sustenabilitatea reprezintă o componentă de bază pentru performanță. Includerea planificării "în avans" a sustenabilității permite obținerea unui echipament militar cu valoare optimă a disponibilității și fiabilității cerute de luptător. Valoarea sustenabilității este derivată din cerințele operaționale ale sistemului de armamente, din ipotezele privind utilizarea operațională și din planificarea suportului logistic pentru acel sistem. Pentru ca directorul de

program să dezvolte un sistem complet care să furnizeze capabilitatea de luptă cerută, obiectivele de sustenabilitate trebuie să fie stabilite, iar performanțele măsurate ale întregului sistem trebuie să răspundă parametrilor de sustenabilitate.

Cerințele de sustenabilitate. PCP – disponibilitatea și cele două ACS de sprijin, obligatorii, menționate mai sus sunt prezentate pe scurt aici.

- PCP - **Disponibilitatea** poate fi abordată din punct de vedere al disponibilității materiale și al disponibilității operaționale.

Disponibilitatea materială este o măsură a procentajului, din stocul total al unui sistem operațional, capabil (gata pentru misiune) de efectuarea unei misiuni atribuite la un moment dat, bazat pe condiția materială în care se află. Disponibilitate materială se referă la totalul echipamentelor planificate pentru utilizarea operațională, inclusiv cele aflate temporar într-o stare neoperațională, după ce au fost introduse în serviciu (cum ar fi cele aflate în baze pentru reparații). Întreaga durată de timp a ciclului de viață trebuie să fie luată în calcul, de la instalarea în serviciul operațional până la scoaterea din înzestrare. Dezvoltarea parametrului disponibilității materiale este o responsabilitate a directorului programului de achiziție.

Disponibilitatea operațională indică procentajul de timp în care un sistem sau grup de sisteme din cadrul unei unități sunt operațional capabile să execute o misiune atribuită.

Determinarea valorii optime pentru Disponibilitatea operațională necesită o analiză cuprinzătoare a sistemului și a utilizării planificate a acestuia, așa cum sunt specificate în Conceptul de operații (CONOPS), inclusiv mediul de operare planificat, timpul de operare, alternativele de fiabilitate, abordările privind mentenabilitatea, precum și soluțiile privind lanțul de aprovizionare. Dezvoltarea parametrului disponibilității operaționale este responsabilitatea directorului cu cerințele operaționale.

- ACS - **Fiabilitatea.** Fiabilitatea măsoară probabilitatea ca sistemul să funcționeze fără defecțiuni într-un interval de timp specificat și în condiții specificate. Fiabilitatea trebuie să fie suficientă pentru a sprijini capabilitatea de luptă necesară în mediul de operare preconizat. Considerentele de fiabilitate trebuie să sprijine atât disponibilitatea materială, cât și disponibilitatea operațională.

- ACS - **Costul de proprietate.** Costul de proprietate oferă un echilibru pentru soluția de sustenabilitate prin luarea în considerare în punctele de decizie ale programului a costurilor de operare și suport (O & S) asociate cu disponibilitatea (de exemplu, cele de mentenanță, piese de schimb, combustibil, de sprijin.).

1.4. Model de abordare sistemică a activităților FDMC - CVEM

Figura 1 prezintă activitățile importante derulate în timpul ciclului de viață pentru dezvoltarea Raportului FDMC, precum și care sunt părțile implicate responsabile pentru aceste activități.

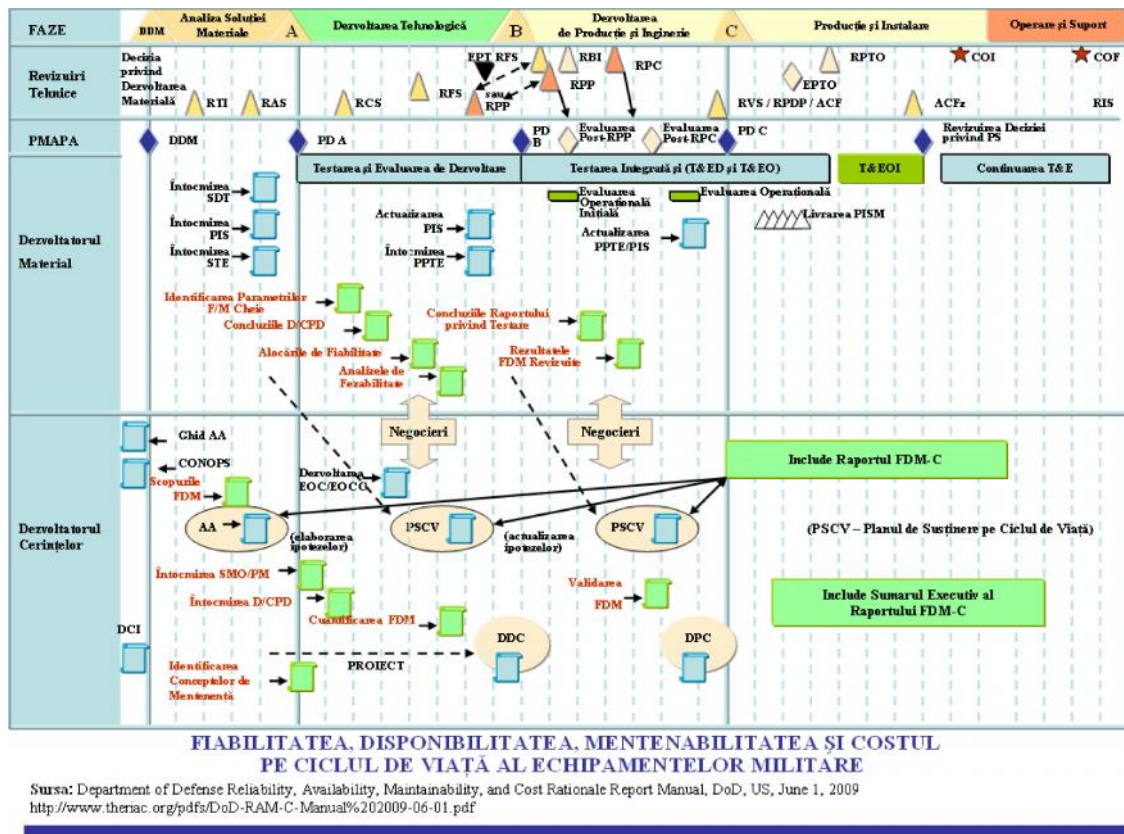


Fig.1 Model de abordare sistemică a activităților FDMC - CVEM

Abrevierile utilizate în modelul de mai sus sunt prezentate în tabelul 1.

Abrevieri	Descrierea termenilor utilizați în activitățile FDMC-CVEM
AA	Analiza Alternativelor
AAP	Acordul Axat pe Performanță
ACF	Auditul Configurației Funcționale
ACFz	Auditul Configurației Fizice
ATO	Activitățile de Testare Operațională
AEvP/ Dpa	Analiza și Evaluarea Programului / Dpa
BPA	Baza Programului de Achiziție
CCV	Costurile pe ciclul de viață
COF	Capabilitatea Operațională Finală
COI	Capabilitatea Operațională Inițială
CONOPS	Conceptul de Operații
CSCI	Consiliul de Supraveghere a Cerințelor Întreprinse
CVEM	Ciclul de Viață al Echipamentelor Militare
CVI	Costul ca o Variabilă Independentă
DDC	Documentul privind Dezvoltarea Capabilității
DCI	Documentul Capabilităților Inițiale
D/CPD	Definire / Criterii de punctaj al defectiunilor
DDM	Decizia privind Dezvoltarea Materială
DPC	Documentul privind Producția Capabilității

Abrevieri	Descrierea termenilor utilizați în activitățile FDMC-CVEM
DT	Dezvoltarea Tehnologică
EBC	Evaluarea Bazată pe Capabilități
ELI	Evaluarea Logisticii Integrate
EOC	Element Operațional Critic
EOCC	Elemente și Criterii Critice de operare
EPT	Evaluarea Pregătirii Tehnologice
EPTO	Evaluarea Pregătirii pentru Testarea Operațională
FDM	Fiabilitate, Disponibilitate, Mentenabilitate
FDMC	Fiabilitate, Disponibilitate, Mentenabilitate și Cost
F/M	Fiabilitate și Mentenabilitate
GIAC	Grup de Îmbunătățire a Analizei Costului
LBP	Logistica Bazată pe Performanță
MPAP	Măsurile pentru asigurarea performanței
MPE	Măsuri pentru eficacitate
MPT	Măsurarea Performanței Tehnice
PCP	Parametrii Cheie de Performanță
PD A	Punctul de Decizie A
PD B	Punctul de Decizie B
PD C	Punctul de Decizie C
PIS	Planul de Ingineria Sistemelor
PMAPA	Program major de achiziție pentru apărare
PISM	Producția Inițială de Serie Mică
PPTTE	Planul Principal de Testare și Evaluare
PS	Producția de Serie
PSCV	Planul de Susținere pe Ciclul de Viață
PTC	Programul de Testare Comparativă
RAS	Revizuirea Alternativelor de Sistem
RBI	Revizuirea Bazei de Integrare
RCS	Revizuirea Cerințelor de Sistem
RFS	Revizuirea Funcționării Sistemului
RIS	Revizuirea în Serviciu
RM	Fiabilitatea materială
RPC	Revizuirea Proiectării Critice
RPP	Revizuirea Proiectului Preliminar
RPDP	Revizuirea Pregătirii de Producției
RPTO	Revizuirea Pregătirii pentru Testarea Operațională
RTI	Revizuirea Tehnică Inițială
RVS	Revizuirea Verificării Sistemului
SA	Strategia de achiziție
SDT	Strategia de Dezvoltare Tehnologică
SMO/PM	Sumarul modului operațional / Profilul Misiunii
STE	Strategia de Testare și Evaluare
TD/TO	Testarea de dezvoltare / Testarea operațională
T&E	Testarea și Evaluarea

Abrevieri	Descrierea termenilor utilizați în activitățile FDMC-CVEM
T&ED	Testarea și Evaluarea pentru Dezvoltare
T&EO	Testarea și Evaluarea Operațională
T&EOI	Testarea și Evaluarea Operațională Inițială

Tabelul 1

1.5. Scopul FDMC

Reglementările în sfera fiabilității, disponibilității, mentenabilității și costului (FDMC) sprijină părțile implicate în dezvoltarea cerințelor de sustenabilitate și asigură documentarea pentru Raportul privind FDMC [4], ajutând totodată contractantul dezvoltator să proiecteze și să dezvolte un produs de succes.

Aceste reglementări asigură direcționarea pe linia modului în care să fie dezvoltate și documentate realistic cerințele PCP / ACS privind sustenabilitatea, precum și pe linia modului în care aceste cerințe trebuie să fie măsurate și testate pe întreg ciclul de viață. Totodată se descrie procesul de urmat pentru structurile implicate în interfață cu categoriile de forțe și echipa de program pentru dezvoltarea cerințelor de sustenabilitate.

II. COSTUL OPTIM PE CICLUL DE VIAȚĂ AL ECHIPAMENTELOR MILITARE

Un scop important al matricei sustenabilității este de a asigura faptul că performanța sistemului și costul programului sunt corect echilibrate, conducând la dezvoltarea unei capabilități materiale care să fie eficace din punct de vedere operațional, adecvată și accesibilă pentru luptător.

Figura 2 arată efectul teoretic al fiabilității și perioadei de timp pentru sustenabilitate asupra Costurilor pe Ciclul de Viață (CCV). De exemplu, un sistem care prezintă fiabilitate scăzută poate necesita perioade mari de timp pentru sustenabilitate, în principal din cauza numeroaselor cicluri de reparare necesare, ceea ce va conduce la un cost de proprietate mare și la un CCV mare.

În managementul pe ciclul de viață al echipamentelor militare, un obiectiv important îl reprezintă realizarea unui echilibru între costurile de dezvoltare, producție, operare și suport, având ca rezultat costuri minime pe ciclul de viață. Soluția echilibrată va determina punctele optime pentru fiabilitate și timpii pentru sustenabilitate încă de la începutul dezvoltării programului, asigurând astfel un CCV acceptabil pentru sistem, în conformitate cu performanța în funcționare necesară îndeplinirii misiunii.

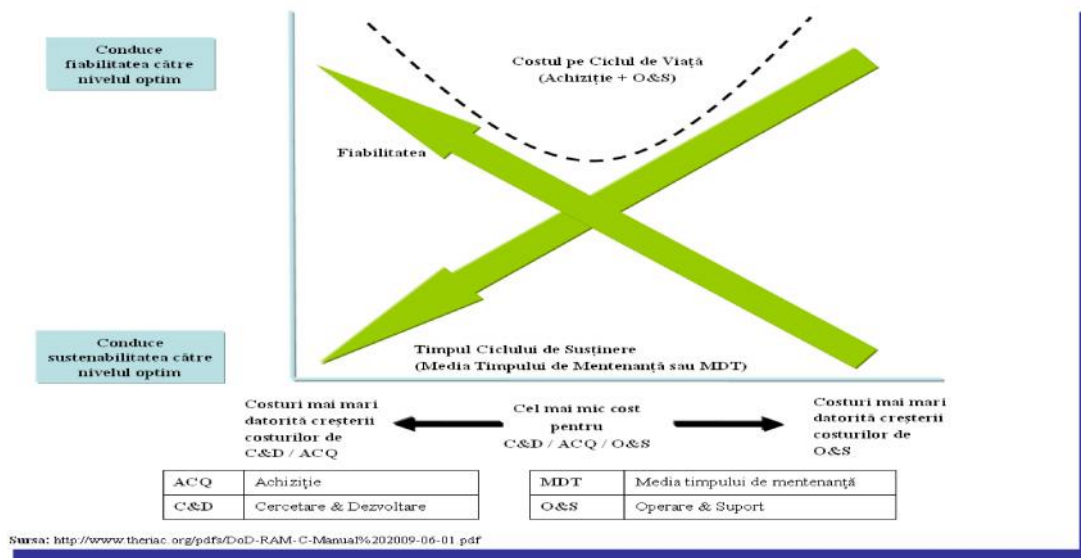


Fig.2 Costul optim pe ciclul de viață al echipamentelor militare

Valoarea optimă a fiabilității trebuie să fie suficientă pentru a satisface cerințele cele mai intense ale luptătorului, ceea ce poate conduce la un CCV mai mare decât CCV minim posibil.

Conceptele considerate de suportabilitate și mentenabilitate ar trebui să includă optimizarea mediei timpului de mentenanță (MDT) a sistemului și ușurința în realizarea mentenanței sistemului. MDT este redus prin limitarea timpului de întârziere logistică (LDT) prin pre-poziționarea unei cantități suficiente de piese de schimb și printr-un sistem eficient de aprovizionare care să asigure piese de schimb disponibile la locul potrivit și la momentul potrivit. Limitarea timpului de întârziere administrativă (ADT) este un alt mod de a limita timpul total de nefuncționare a sistemului. ADT este timpul necesar pentru a iniția o acțiune de mentenanță după apariția unei probleme. Proiectarea sistemului pe linie de mentenabilitate va reduce timpul între reparații (MTTR), din nou reducând MDT.

III. MODEL AL PROCESULUI DEZVOLTĂRII CERINTELOR DE SUSTENABILITATE

Instrucțiunile pe linia managementului achizițiilor pentru apărare (I 1000) trebuie să impună directorilor de program să formuleze o strategie viabilă privind FDM și să o documenteze în Planul de Ingineria Sistemelor (PIS) și în Planul privind Sustenabilitatea pe Ciclu de Viață (PSCV).

3.1 Punctul de decizie A

Raportul inițial FDMC ar trebui să fie anexat la Analiza Alternativelor (AA) aflată în curs de pregătire pentru Punctul de decizie A, Fig. 3.

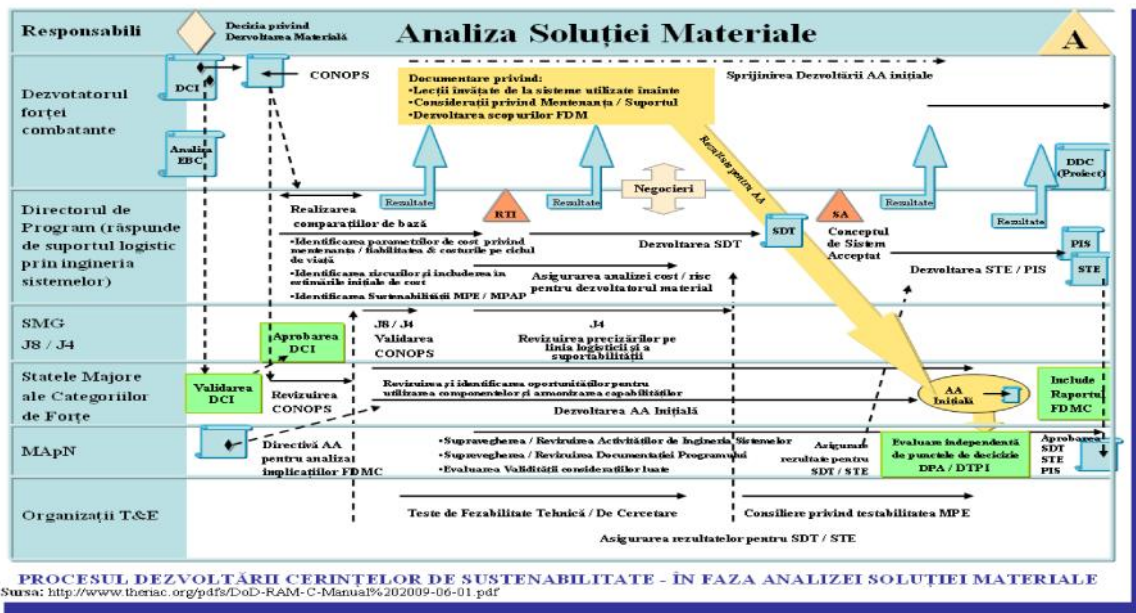


Fig.3 Model al procesului dezvoltării cerințelor de sustenabilitate în faza analizei soluției materiale

Acest raport poate fi limitat pe linia domeniului de aplicare datorită necunoscutelor din această fază a programului, dar va articula în continuare menținerea cerințelor FDM și de sustenabilitate în ceea ce privește conceptul preferat de sistem, conceptul de suport și mentenanță, precum și strategia de dezvoltare tehnologică. Cu toate acestea, este esențial să se documenteze ipotezele de fiabilitate, mentenabilitate și suportabilitate încă de la începutul programului.

3.2 Punctul de decizie B

Dezvoltatorul și directorul de program vor dezvolta sau actualiza raportul FDMC de la AA pentru a sprijini dezvoltarea Documentului privind Dezvoltarea Capabilității (DDC) în curs de pregătire pentru Punctul de decizie B (PD B), Fig. 4.

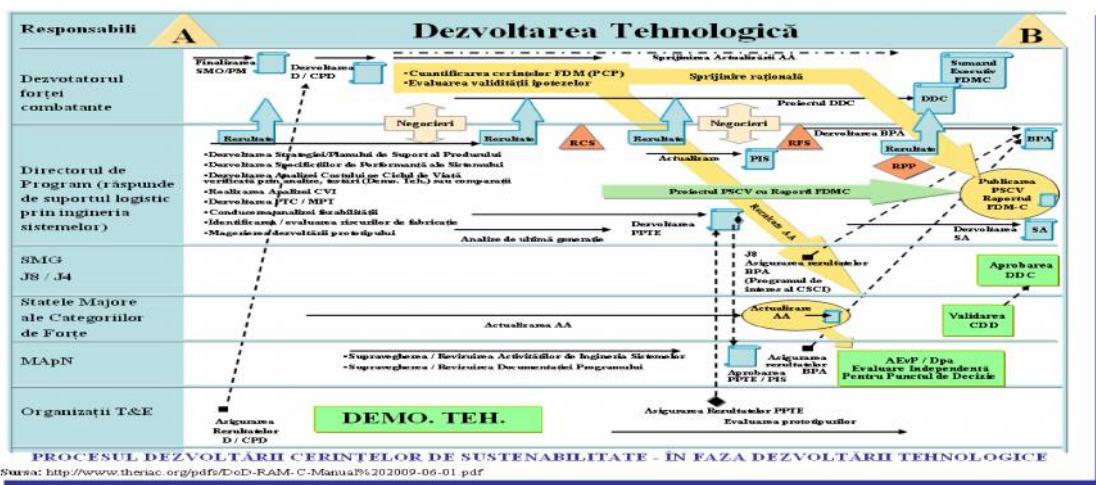


Fig.4 Model al procesului dezvoltării cerințelor de sustenabilitate în faza dezvoltării tehnologice

Dacă programul este inițiat la PD B sau a trecut prin faza de dezvoltare tehnologică, acest raport FDMC va fi primul raport detaliat care include o analiză cuprinzătoare a sistemului și utilizarea sa planificată. Această analiză include mediul de operare planificat, tempoul de operare, cerințele privind sustenabilitatea, conceptul de mentenanță și abordările de suport al produsului, precum și soluțiile lanțului de aprovizionare cu ipotezele adecvate. Raportul FDMC va clarifica modul în care cerințele privind sustenabilitatea sistemului vor fi măsurate pe tot parcursul fazelor următoare. La PD B, raportul FDMC va fi prezentat împreună cu Planul privind Sustenabilitatea pe Ciclu de Viață. Dezvoltatorul va include un rezumat al Raportului FDMC ca anexă la DDC.

Cerințele de sustenabilitate din DDC vor reflecta concluziile desprinse din dezvoltarea și evaluarea prototipurilor competitive din faza de dezvoltare tehnologică și vor oferi o soluție echilibrată pentru modul realist în care pot fi dezvoltate tehnologiile în cadrul costurilor de program, a graficului de dezvoltare a programului, precum și a parametrilor de performanță și sustenabilitate.

3.3. Punctul de decizie C

Dezvoltatorul forței combatante va actualiza raportul FDMC, în colaborare cu directorul de program pentru a sprijini dezvoltarea DPC în curs de pregătire pentru Punctul de decizie C funcție de performanța demonstrată în timpul testării și evaluării, împreună cu negocieri adecvate pentru a echilibra costurile, graficul și cerințele realizabile, fig. 5.

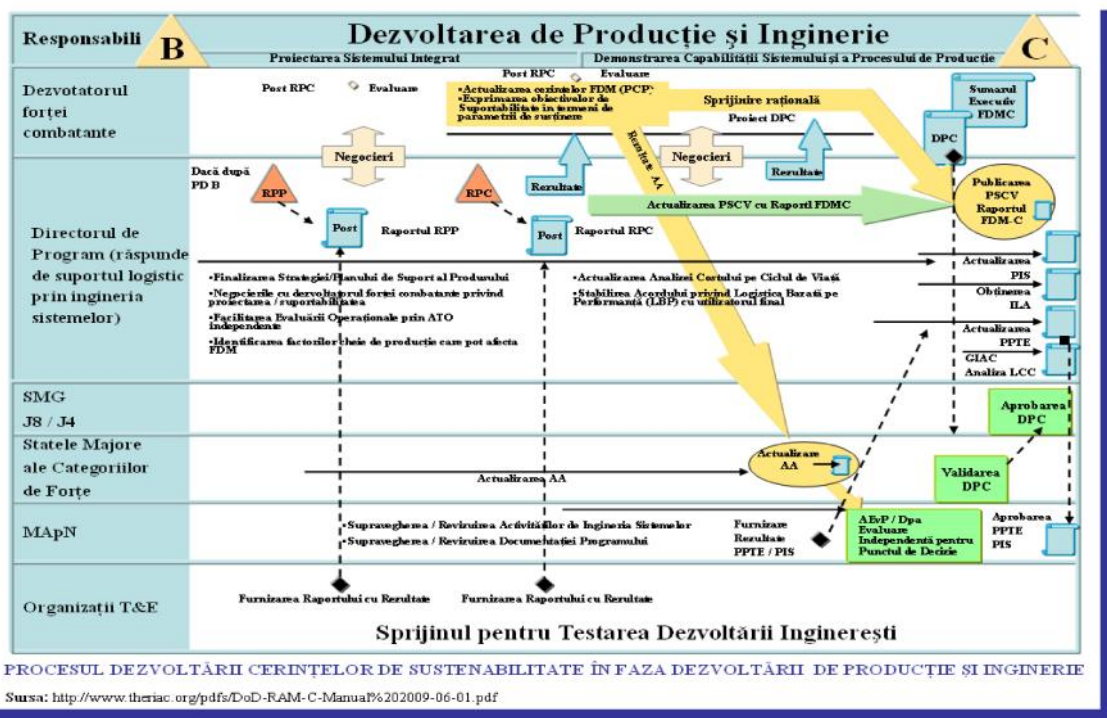


Fig.5 Model al procesului dezvoltării cerințelor de sustenabilitate în faza de producție și inginerie

Dacă un program este inițiat la Punctul de decizie C (PD C) sau a trecut printr-o fază de dezvoltare de producție și inginerie (DPI), prezentul raport FDMC va include o analiză cuprinzătoare a sistemului și a utilizării planificate a acestuia.

Dacă PD-C urmează unei faze de DPI, prezentul raport FDMC va actualiza raportul FDMC, prezentat înainte de Punctul de decizie B și va fi înaintat împreună cu Planul de Sustenabilitate pe Ciclul de Viață. Acesta va evidenția cazurile în care ipotezele au fost valabile sau în care nu au fost valabile, precum și modificările aduse sistemului sau utilizării operaționale planificate, ca urmare a rezultatelor testării, devenind astfel referința de măsurare pentru fazele următoare din ciclul de viață.

IV. ACTIVITĂȚI / OBIECTIVE PE CICLUL DE VIAȚĂ AL ECHIPAMENTELOR MILITARE PE LINIA FDMC

Dezvoltatorul de echipamente militare are în vedere elementele FDMC în toate fazele ciclului de viață ale acestora. Un model de abordare pe această linie este prezentat în fig.6, în care sunt evidențiate activitățile și obiectivele pe ciclul de viață al echipamentelor militare [5].

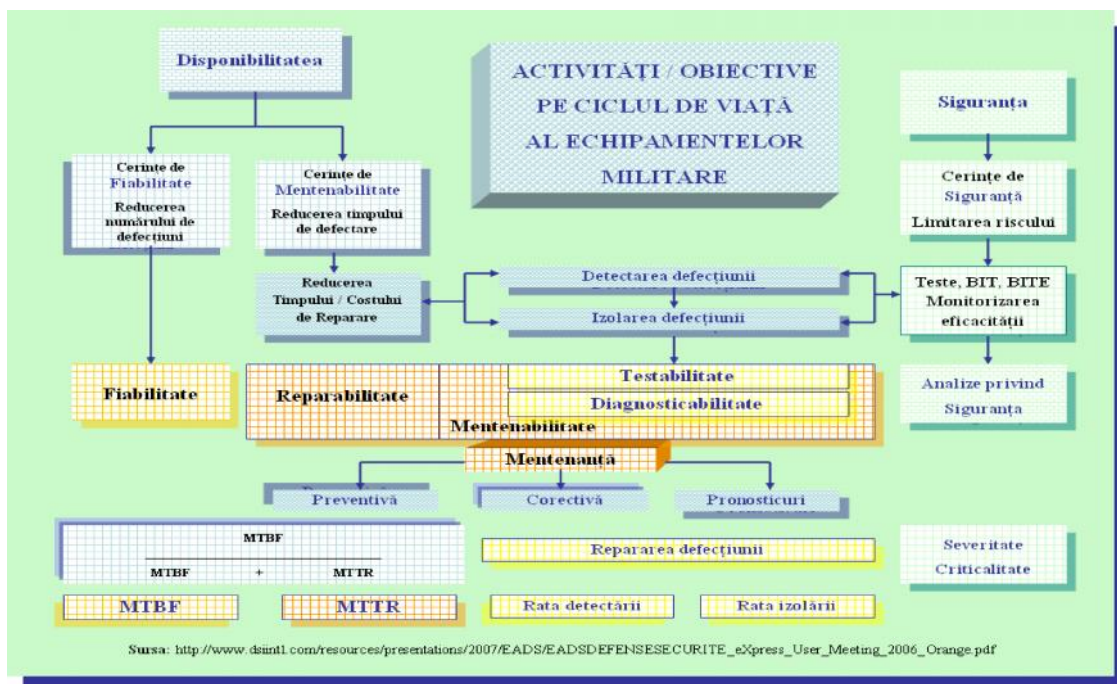


Fig.6 Model al abordării privind activitățile și obiectivele pe ciclul de viață al echipamentelor militare

Pentru dezvoltarea diagnosticabilității și testabilității echipamentelor militare în sfera FDMC, companiile din domeniul industriei de apărare utilizează software-uri dedicate, exemplu „eXpress [6] care este o aplicație „off-the-shelf” care asigură cadrul pentru proiectare, capturare a datelor, integrare, evaluare și optimizare pentru Managementul Diagnosticării,

Pronosticării și Stării Sistemului (DPHM), precum și pentru abordarea generală a ingineriei Testabilității Sistemului. Această aplicație asigură economii considerabile pentru costurile pe termen scurt și pe termen lung realizate pe întreg ciclul de viață al sistemului, utilizând mijloace, cum ar fi: influența proiectării prin pronosticare, analize de testabilitate și diagnosticare [7], [8], [9], suportul de inginerie pentru fiabilitate, suportul de inginerie pentru mentenabilitate, verificarea și validarea.

Din prisma managementului pe ciclul de viață al proiectelor [10] pot fi evidențiate caracteristicile cheie ale managementului calității logisticii pe ciclul de viață al echipamentelor militare, fig. 7.

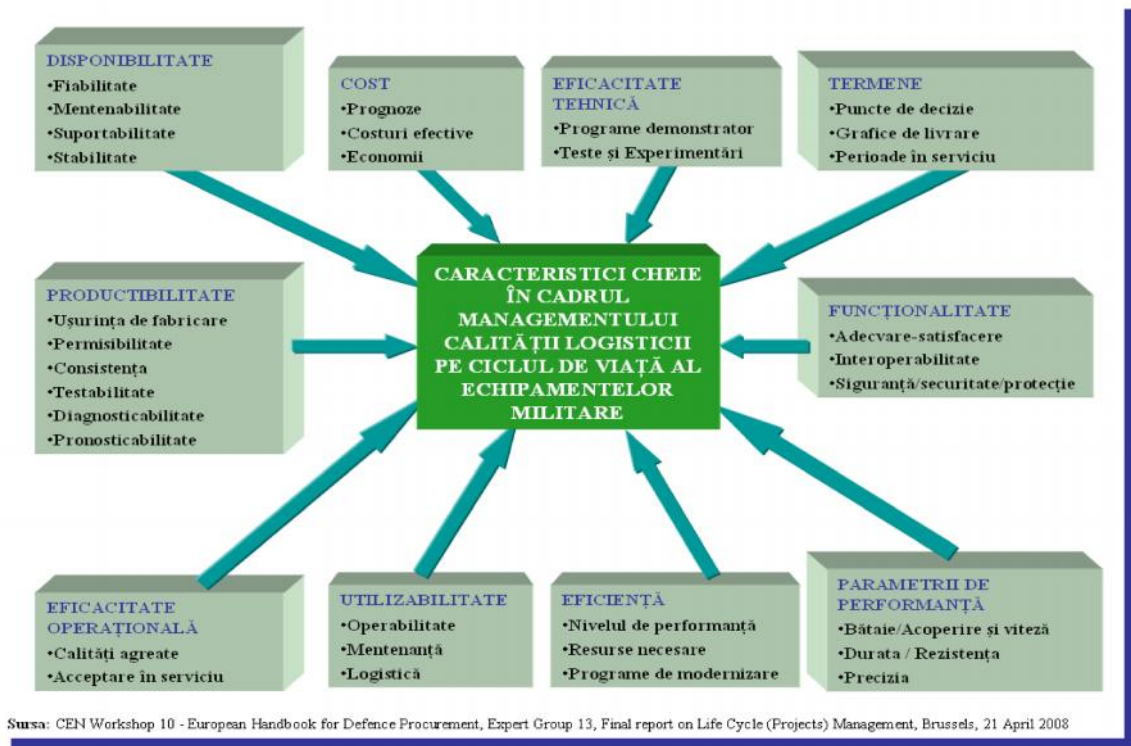


Fig.7 Caracteristicile cheie ale managementului calității logisticii pe ciclul de viață al echipamentelor militare

V. CONCLUZIE

În funcție de abordarea generală în sfera managementului pe ciclul de viață al logisticii echipamentelor militare, fie că planificatorii, dezvoltatorii și evaluatorii pornesc de la un cadru bazat pe capabilități, fie că se bazează pe un cadru bazat pe programe sau proiecte, în final scopul, obiectivul, ținta și eforturile lor trebuie să conducă la sisteme de echipamente militare care să răspundă cerințelor luptătorului din punct de vedere al eficacității, performanțelor, suportabilității, fiabilității, disponibilității, mentenabilității, interoperabilității și siguranței, la costuri raționale pe întreaga durată de viață.

NOTE BIBLIOGRAFICE:

- [1] *** *Instrucțiunea I 1000.2-01 privind managementul achizițiilor pentru apărare*, editura Academiei Tehnice Militare, București, 2001;
- [2] Dumitrașcu Vadim, *Abordarea sistemică – Instrument al managementului complexității*, Revista Economie teoretică și aplicată, nr.2 / 2006, p. 82;
- [3] Prof.Univ.Dr. Marin Fotache, „*Mai au importanță astăzi sistematica și cibernetica în disciplinele științifice și aplicative actuale?*”, Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea „Al.I.Cuza”, Iași, 2010;
- [4] <http://www.theriac.org/pdfs/DoD-RAM-C-Manual%202009-06-01.pdf>;
- [5] http://www.dsiintl.com/resources/presentations/2007/EADS/EADSDEFENSESECURITE_eXpress_User_Meeting_2006_Orange.pdf;
- [6] <http://www.dsiintl.com/WebLogic/Products.aspx>;
- [7] <http://www.testability.com/>;
- [8] <http://www.diagnosticmodels.com/>;
- [9] <http://www.diag-ml.com/>;
- [10] CEN Workshop 10 - European Handbook for Defence Procurement, Expert Group 13, Final report on Life Cycle (Projects) Management, Brussels, 21 April 2008.