



UNIVERSITATEA „POLITEHNICA” din BUCUREȘTI
ȘCOALA DOCTORALĂ DE INGINERIE INDUSTRIALA SI ROBOTICA

Nr. Decizie din

TEZĂ DE DOCTORAT-REZUMAT

**Managementul calității și al riscului aplicat în cercetarea din industria
aerospațiala**

Autor: Ing. RUSU MANUELA

Conducător de doctorat: Prof. univ. em. dr. ing. ec. Constantin MILITARU

COMISIA DE DOCTORAT

Președinte	Prof. univ. dr. ing. ec. Cristian DOICIN	de la	Universitatea POLITEHNICA București
Conducător de doctorat	Prof. univ. em. dr. ing. ec. Constantin MILITARU	de la	Universitatea POLITEHNICA București
Referent	Prof. univ. dr. ing. Sergiu TONOIU	de la	Universitatea POLITEHNICA București
Referent	Prof. univ. em. dr. ec. Gheorghe POPESCU	de la	Academia de Studii Economice din București
Referent	Prof. univ. dr. ing. Constantin VOINIȚCHI	de la	Universitatea Tehnică de Construcții București

BUCUREȘTI

2022

CUPRINS	T	R
PREFAȚĂ	12	5
INTRODUCERE	13	6
Capitolul 1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND MANAGEMENTUL CALITĂȚII ȘI RISCULUI APLICATE ÎN CERCETAREA DIN INDUSTRIA AEROSPAȚIALĂ	14	7
1.1 Introducere privind Managementul calității și riscului aplicat în cercetarea din industria aerospațială	14	7
1.2 Aspecte generale legate de managementul calității și riscului	14	7
1.2.1 Necesitatea apariției conceptului de Sistem de Calitate	14	7
1.2.2 Conceptul de calitate și conformitate	22	8
1.2.3 Componentele Sistemului de Management al Calității	24	-
1.2.4 Cerințele standardului SR EN 9100:2018	24	10
1.2.5 Aspecte privind Managementul Riscului	26	10
1.3 Noțiuni fundamentale despre Managementul proiectelor	30	11
1.3.1 Modalitățile de implementare ale Managementului Proiectelor	35	-
1.3.2 Proiecte și activități operaționale	37	-
1.3.3 Părțile interesate și structura organizatorică a proiectului	37	-
1.3.4 Durata de viață a proiectului	38	-
1.3.5 Constrângeri ale proiectelor	42	-
1.3.6 Strategia organizațională	43	-

1.3.7	Evaluarea oportunităților și inițierea proiectului	43	-
1.3.8	Îndeplinirea beneficiilor	44	-
1.3.9	Mediul proiectului	44	-
1.4	Cercetarea în domeniul aerospațial	46	12
1.4.1	Programul Cadru 7 (FP7)	47	13
1.4.2	Parteneriat Public Privat	47	13
1.4.3	Asociația Instituțiilor Europene de Cercetare în Aeronautică	48	14
Capitolul 2.	OBIECTIVELE TEZEI DE DOCTORAT	50	14
2.1	Concluzii privind tendințele actuale ale cercetărilor în domeniul evaluării riscului și al managementului integrat calitate-risc	50	14
2.2	Delimitarea domeniului de cercetare	52	15
2.3	Obiectivele tezei de doctorat	53	15
2.3.1	Contribuții originale teoretice	53	15
2.3.2	Contribuții originale practice	53	16
Capitolul 3.	<u>DEZVOLTĂRI ȘI CONTRIBUȚII TEORETICE PRIVIND MONITORIZAREA ȘI EVALUAREA PROIECTELOR AEROSPAȚIALE APLICATIVE PRIN IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM DE MANGEMENT CALITATE RISC</u>	54	16
3.1	STUDIU PRIVIND IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM DE MANGEMENT CALITATE RISC DIN DOMENIUL CERCETĂRII AEROSPAȚIALE	54	16
3.2	IDENTIFICAREA ȘI EVALUAREA RISCURILOR FOLOSIND METODELE DE ANALIZĂ A MODURILOR DE DEFECTARE ȘI A EFECTELOR ACESTORA(AMDE/FMEA), ADAPTATĂ DE AUTOARE PENTRU PROIECTE DIN DOMENIUL AEROSPAȚIAL	60	17

3.2.1	Etape și activități în managementul riscurilor	60	17
3.2.2	Considerații generale privind evaluarea factorilor de risc pentru un proiect de cercetare științifică	64	22
3.2.3	Prezentare generală	64	22
3.2.4	Analiza efectelor modului de defectare (AMDE)	66	23
3.2.5	Procesor de tabele și reprezentări grafice	71	26
3.2.6	Contribuții teoretice pentru evaluarea riscului în funcție de proces	72	27
3.3	SUCCESIUNEA ȘI DESCRIEREA FAZELOR UNUI PROIECT AEROSPAȚIAL	80	24
Capitolul 4.	CONTRIBUTII APLICATIVE ȘI STUDII DE CAZ PRIVIND MONITORIZAREA ȘI EVALUAREA PROIECTELOR	94	28
4.1	Exemplificare Proiect TandemAEROdays19.20	94	28
4.1.1	Generalitati	94	28
4.1.2	Concluzii privind desfasurarea proiectului TandemAEROdays19.20	126	53
4.2	Exemplificare Proiect AFLoNext	126	54
4.3	Concluzii privind studiile de caz privind monitorizarea și evaluarea proiectelor	134	57
Capitolul 5.	CONCLUZII GENERALE PRIVIND CONTRIBUȚIILE PERSONALE, DEZVOLTĂRI VIITOARE, SI MODALITĂȚI VIITOARE DE DEZVOLTARE A REZULTATELOR CERCETĂRII	135	57
5.1	Concluzii generale	135	57
5.2	Contribuții personale	136	58
5.3	Modalități viitoare de dezvoltare a rezultatelor cercetării	137	59

BIBLIOGRAFIE	140	60
Anexa I	148	

PREFAȚĂ

Odată cu integrarea României în cadrul pieței UE, s-a impus pentru organizațiile din România, creșterea calității, atât a produselor, cât și a serviciilor în cadrul Domeniului Aerospațial.

Introducerea unui Sistem de Management al Calității în orice organizație industrială conduce la stabilirea obiectivelor calității, necesitatea realizării acestora, în mod special al obiectivului de satisfacere a necesităților și așteptărilor explicite și implicite ale clienților.

Activitățile ce se desfășoară în organizațiile industriale sunt influențate puternic de existența inevitabilă a riscurilor, care nu sunt facil de cuantificat din punctul de vedere al desfășurării în extenso a studiului.

Proiectarea unui Sistem de Management are la bază principiile managementului calității, formulate în conformitate cu specificațiile din [73]:

- "Orientarea către client"
- "Leadership"
- "Angajamentul personalului"
- "Abordarea managementului ca sistem (abordarea procesuala) "
- "Îmbunătățirea"
- "Luarea corectă a deciziilor în baza dovezilor existente"
- "Managementul relațiilor"

Un sistem proiectat în conformitate cu principiile calității, satisface implicit și cerințele Managementului Riscului (conform SR ISO 31000:2018), permițând astfel luarea deciziilor optime în condiții de risc și incertitudine. Necunoașterea riscurilor și evaluarea lor în mod eronat afectează performanța și rezultatul final al activității respective.

Cunoașterea mediului în care o organizație își realizează îndeplinirea obiectivelor, stabilirea politicilor și a obiectivelor de calitate-risc, alocarea responsabilităților, identificarea și tratarea riscurilor, alocarea resurselor umane, de infrastructură și documentație sunt componente importante ale Managementului integrat calitate-risc.

Stabilirea cerințelor clientului (comerciale și de proiectare), realizarea componentei de aprovizionare necesară fiecărei activități/proiect, pregătirea procesului de fabricație și realizarea produsului finit (rapoarte tehnice, demonstrator) fac parte din Managementul integrat calitate-risc al organizației industriale.

Componentele de monitorizare, măsurare, analizare și evaluare constă în evaluarea cerințelor clientului, auditul intern și analiza de management.

Organizațiile industriale determină și selectează în mod eficient multitudinea oportunităților ce realizează astfel îmbunătățirea și implementarea acțiunilor necesare în scopul îndeplinirii cu succes a cerințelor clientului în scopul creșterii nivelului de satisfacție al acestuia.

Managementul integrat calitate-risc permite creșterea performanțelor sistemelor de management implementate într-o organizație industrială, abordarea unitară va conduce la optimizarea consumului de resurse utilizate.

Întreaga activitate de cercetare științifică din perioada doctoratului am realizat-o cu sprijinul colaboratorilor și colegilor din colectivul în care lucrez și cu susținerea familiei.

Doresc să îmi exprim gratitudinea față de domnului Prof. univ. em. dr ing. ec. Constantin MILITARU, pentru deosebita îndrumare științifică desfășurată pe întreaga perioadă de elaborare a tezei, în calitate sa de conducător de doctorat.

Aduc alese mulțumiri conducerii Universității POLITEHNICA București, a Facultății de Inginerie Industrială și Robotică, pentru sprijinul acordat pe întreaga perioadă de realizare a lucrării științifice.

De asemenea, am o profundă recunoștință pentru Domnul Director General al Institutului Național De Cercetare-Dezvoltare Aerospațiala „Elie Carofoli” – I.N.C.A.S București, dr. ing. mat. Cătălin NAE, pentru deosebita susținere acordată în timpul realizării tezei de doctorat.

INTRODUCERE

Prezenta teză de doctorat am structurat-o într-un număr de 5 capitole, totalizând 151 pagini, ce conțin 56 de figuri, 22 de tabele, o anexă și 103 de referințe bibliografice.

Capitolul 1 este intitulat "**Stadiul actual al cercetărilor privind implementarea Sistemului de Management al Calității și al Riscului în Industria Aerospațială**" se realizează o prezentare a stadiului actual al cercetării științifice în industria aerospațială (programe naționale, internaționale, Agenția Spațială Europeană ESA, Parteneriat Public Privat, Asociația Instituțiilor Europene de Cercetare în Aeronautică) și a unor considerații privind Managementul Calității, Managementul Riscului și Managementul Proiectelor

Capitolul 1 este structurat în 5 subcapitole, cuprinzând concepte ale calității pentru aviație, spațiu și apărare în conformitate cu SR EN 9100:2018 și Managementului Riscului conform cerințelor SR ISO 31000:2018, considerații teoretice asupra conceptului de Managementul Proiectelor, considerații privind aplicarea sistematică a politicilor, procedurilor, activității de comunicare și consultare pentru stabilirea contextului existent, de evaluare, tratare, monitorizare, analizare, înregistrare și raportare a riscului.

În Capitolul 2 intitulat "**Obiectivele tezei de doctorat**" sunt evidențiate direcțiile de cercetare științifică ce sunt abordate în Managementul Calității și al Riscului aplicat în cercetarea din Industria Aerospațială conform reprezentării din tabel, delimitările domeniului de cercetare, stabilirea obiectivelor teoretice și aplicative propuse în cadrul tezei.

În Capitolul 3 intitulat "**Dezvoltări și contribuții teoretice privind monitorizarea și evaluarea proiectelor aerospațiale aplicative prin implementarea unui Sistem de Management Calitate Risc**" cuprinde un "Studiu privind implementarea unui Sistem de Management Calitate Risc din domeniul Cercetării Aerospațiale". În acest studiu sunt prezentate succint tipurile de risc și efectele lor asupra unui proiect/program de cercetare. Pentru identificarea și evaluarea riscului s-a folosit metoda de analiză AMDE-FMEA, adaptată de autoare pentru un proiect din domeniul aerospațial. "Descrierea metodei de analiză a modurilor de defectare și a efectelor lor (FMEA) și analiza modurilor de defectare, a efectelor și criticității lor (FMECA)" este prezentată în conformitate cu SR EN 60812:2009. Metoda descrisă pentru evaluarea riscurilor este descrisă în SR EN 16601-80:2011 Managementul proiectelor aerospațiale. Partea 80: Managementul riscurilor.

În "Succesiunea fazelor unui proiect" sunt prezentate fazele de Management al unui Proiect.

În Capitolul 4 intitulat "**Contribuții aplicative și studii de caz privind monitorizarea și evaluarea proiectelor**" sunt prezentate considerații generale asupra proiectelor ce sunt evaluate în cadrul tezei.

În "Exemplificare Proiect TandemAEROdays19.20" sunt prezentate date generale despre proiect și sunt ilustrate fazele prin care s-a desfășurat proiectul TandemAEROdays19.20.

În "Exemplificare Proiect AFLoNext", sunt prezentate date generale despre proiect și evaluarea riscului realizată de autor în cadrul proiectului.

Proiectele au fost analizate de autor conform șablonului dezvoltat.

În Capitolul 5 abordează "**Concluzii generale privind contribuții personale, dezvoltări viitoare și modalități viitoare de dezvoltare a rezultatelor cercetării**".

La finalul tezei de doctorat sunt prezentate referințele bibliografice examinate în vederea elaborării tezei.

Cap.1 STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND MANAGEMENTUL CALITĂȚII ȘI RISCULUI APLICATE ÎN CERCETAREA DIN INDUSTRIA AEROSPAȚIALĂ

1.1.Introducere privind Managementul calității și riscului aplicat în cercetarea din industria aerospațială.

Pentru stabilirea stadiului actual al cercetărilor privind Managementul Calității și Riscului aplicate în cercetarea din Industria Aerospațială, este oportună prezentarea unor aspecte generale privind Managementul Calității și Riscului (Cap.1.2), urmată de Noțiuni fundamentale despre Managementul Proiectelor (Cap.1.3), cercetarea în Domeniul Aerospațial (Cap.1.4).

1.2.Aspecte generale legate de managementul calității și riscului

1.2.1Necesitatea apariției conceptului de Sistem de Calitate

Conceptul de **Calitate** [91] este utilizat în fiecare dintre domeniile activității economice și sociale, cu semnificații particulare pentru domeniile/sectoarele specifice.

Conceptul de calitate a apărut încă din antichitate.

În Europa, odată cu organizarea asociațiilor profesionale meșteșugărești în **bresle**, acestea au stabilit și respectat **reguli de bună practică**.

În secolul al XVIII-lea, apar și se dezvoltă conceptele de măsură-măsurare, standardizare și metrologie, fiind astfel create măsurile etalon.

În secolul al XIX-lea, dezvoltarea industrială s-a realizat având drept indicatori creșterea productivității muncii și a rentabilității. Activitatea de producție s-a desfășurat cu efectuarea controlului calității și a inspecțiilor produsului.

În prima jumătate a secolului XX, drept urmare a unei masive toxiinfecții alimentare, în Australia se introduce controlul calității produselor, prin inspectarea lor.

În anul 1920, Eduards de la WESTERN ELECTRIC, separă inspecția calității produselor de fabricația propriu-zisă. **Funcția de inspecția calității depinde direct de conducere.**

În anul 1942, militarii din uzinele americane, introduc metodele de control statistic și eșantionare, drept urmare a analizelor neconformităților de pe linia de producție.

În anul 1950, Feigenbaum, Deming, Juran dezvoltă **controlul calității**, trasând liniile directe și enunțând **principiile calității** (Total Quality Control-TQC).

Cursa spațială NASA, are la bază strategiei sale, un riguros program al calității, fundamentat pe cerințele standardului NBH 5300-41/**PREVEDERI ALE PROGRAMUL DE CALITATE PENTRU CONTRACTORII DE SISTEM AERONAUTIC ȘI SPAȚIAL.**

Se deschide era nucleară: industria civilă se angajează în construirea centralelor nucleare, iar autoritățile americane instituiesc astfel o lege federală: **Anexa B-CRITERII DE ASIGURARE A CALITĂȚII PENTRU CENTRELE NUCLEARE. 10 CFR 50**

Japonia își reconstruiește industria, pe baza principiilor TQC.

În Europa, principiile TQC sunt implementate începând cu anul 1970.

În anul 1979, Agenția Internațională pentru Dezvoltarea Energiei Atomice (AIEA) editează un cod de bună practică: **CQA-ASIGURAREA CALITĂȚII PENTRU SIGURANȚA CENTRALELOR NUCLARE.**

În anul 1987, ISO introduce și difuzează standardele din seria ISO 9000.

În anul 1989, Comitetul European de Standardizare-CEN elaborează și difuzează seria de standarde EN 45000.

În România, în anul 1992, s-au pus bazele sistemului de evaluare a conformității în cadrul Institutului Român de Standardizare - IRS.

În anul 2001, intră în vigoare LEGEA 608 pentru evaluarea conformității produselor, modificată în anul 2003, pentru alinierea la cerințele esențiale ale Directivelor Europene.

Evoluția conceptului de calitate parcurge **patru etape** distincte:

1. **Calitatea produsului/ serviciului (CQ)**
2. **Asigurarea Calității (AQ)**
3. **Managementul Calității (SM)**
4. **Managementul Total al Calității (TQM).**

Conceptul de **calitate a produsului/ serviciului** a luat naștere și a evoluat după 1945, pentru a micșora influența nefastă a **Taylorismului** (gestiunea stocurilor) și pentru a facilita evoluția spre noțiunea de **asigurarea calității**, cu ocazia dezvoltării în Domeniul Nuclear și în Domeniul Spațial.

De la începutul anilor 80 (cu 10 ani întârziere după japonezi) se vorbește în Europa despre **tendința de atingere totală a calitatii (TQM)**, după parcurgerea etapelor de **asigurare și conducere a calității, sistemele calității și managementul calității.**

Principalul obiectiv al conceptul TQM este realizarea sintezei și echilibrului între calitate, productivitate și motivarea personalului.

În noul standard de vocabular al calității, SR EN ISO 9000:2001, termenul TQM nu mai este definit.

Managementul Total al Calitatii - TQM este principalul instrument prin care se poate atinge nivelul de excelență.

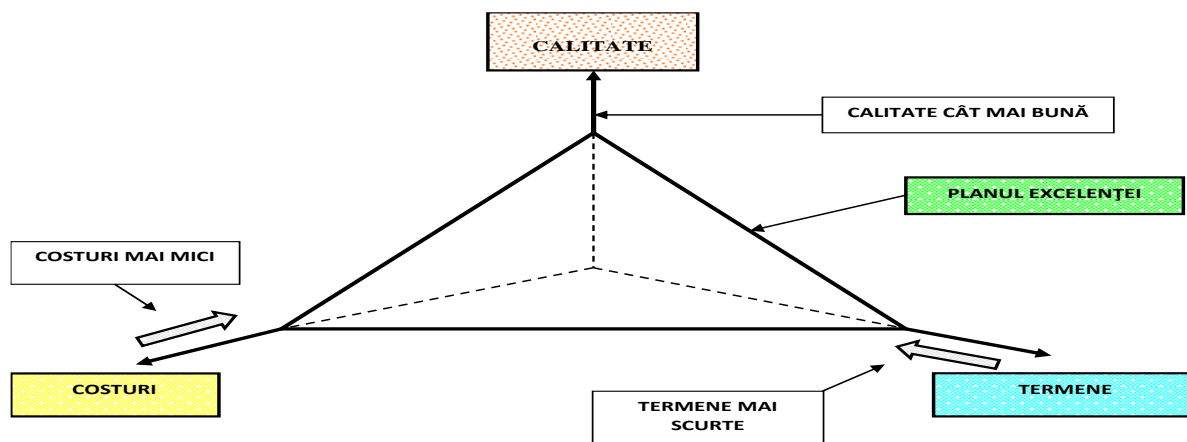


Fig.1.1 Reprezentare grafică pentru nivelul de excelență

Termenului *calitate* i-au fost asociate 13 definiții în funcție de domeniul de activitate în care este folosit termenul și de expertul care le-a definit.

1.2.2 Conceptul de calitate și conformitate

1. Ansamblul necesităților organizațiilor industriale

Primele **necesități**, cele de bază, sunt cele fiziologice, cele necesare menținerii în viață, hrană, apă, adăpost. Extrapolând aceste **necesități** pentru o organizație, înseamnă furnizarea de produse sau servicii necesare pe piață pentru obținerea de profit, așadar nici o organizație nu poate supraviețui numai cu pierderi/fără profit.

În măsura în care sunt satisfăcute acestea, apar **necesitățile** de rang superior, reprezentate în Piramida lui Maslow:

- **necesitățile** de securitate (siguranță) înseamnă pentru individ protecție, liniște, securitatea bunurilor, pentru o organizație industrială înseamnă siguranța și securitatea bunurilor și siguranța salariaților și a acționarilor;
- **necesitățile** de apartenență (socială) reprezintă pentru individ poziția în societate și relațiile cu membrii acesteia, pentru organizația industrială înseamnă responsabilitate față de mediu, față de comunitate, relațiile cu alte organizații;
- **necesități** de stimă (apreciere) și recunoaștere înseamnă pentru organizație mașini de lux, premii, birouri și facilități cu standard ridicat, influențe asupra pieței și în domeniul politic;
- **necesități** de autorealizare (autodepășire) înseamnă pentru individ instruire, folosirea întregului potențial, iar pentru organizație înseamnă creștere, acceptarea provocărilor și asumarea riscurilor.

2. Dorințele

De cele mai multe ori, necesitățile se transformă în dorințe.

Nevoia de hrană se transformă în dorința de a mânca un anumit fel de mâncare.

Nevoia de deplasare se transformă în dorința de a avea un anumit autoturism.

Dorințele sunt la granița dintre nevoi și cerințe. Dorințele sunt instrumentul folosit pentru clarificarea modalităților în care se dorește satisfacerea **necesităților**.

Dorințele sunt caracteristice atât individului cât și organizațiilor.

3. Cerințele

În conformitate cu [90], cerința este definită drept "nevoie sau așteptare care este declarată și este în general implicită sau obligatorie".

Cerințele clarifică modul în care dorim să fie satisfăcute **necesitățile**. Cerințele sunt principalul instrument pentru definirea produsului sau serviciului care este utilizat pentru satisfacerea respectivei **necesități**. Dacă nu sunt clarificate și satisfăcute toate cerințele, produsul sau serviciul cerut, nu va conduce la satisfacția deplină a clientului.

4. Așteptările

Așteptările sunt nevoi și cerințe implicite, pe care le considerăm incluse în produse și servicii.

Așteptările depind de mediul în care trăiesc și își desfășoară activitatea indivizii și organizațiile industriale. De exemplu, un telefon mobil este util pentru a se satisface nevoia de comunicare pentru copiii de astăzi, iar posesia unui telefon mobil nu mai este o așteptare, deci se încadrează la capitolul de **necesități**, reprezentând deja un atribut al normalității.

5. Conformitate

Parte a caracteristicilor unui produs sau serviciu care definesc calitatea trebuie specificate clar în definirea produsului sau serviciului. Îndeplinirea/realizarea acestor caracteristici trebuie controlată, asigurată, manageriată, îmbunătățită și demonstrată.

Conformitatea reprezintă ansamblul acțiunilor care asigură furnizarea unui produs sau serviciu așa cum a fost definit.

Conformitatea nu are nimic comun cu nevoile, dorințele, cerințele sau așteptările.

Calitatea pleacă de la nevoi și cerințe, conformitatea pleacă de la produse și servicii clar definite. Calitatea este ca un film, în continua mișcare, conformitatea reprezintă o poză, o secvență din filmul calității. Aceasta descriere plastică ar trebui să ajute pentru a se evita confuziile foarte des aparute între calitate și conformitate.

Evaluarea conformității [67] este acel proces pe care îl realizează producătorul în vederea examinării respectării în totalitate a tuturor cerințelor intrinseci ale produsului studiat.

Standardul care evaluează conformitatea este SR EN ISO CEI 17050-1:2010, Evaluarea conformității. Declarația de conformitate data de furnizor. Partea 1: Cerințe generale[79].

1.2.4 Cerințele standardului SR EN 9100:2018

Standardul SR EN 9100:2018 include cerințele standardizate de Management al Calității pentru industria aerospațială. Standardul are o parte comună (care a fost testată și aprobată) cu ISO 9001 și a fost completat cu cerințele specifice ale aviației civile / militare a operațiunilor spațiale.

Elementul fundamental al SMC în domeniul aerospațial în conformitate cu AS 9100D este MR. Cerințele cuprind aprobarea furnizorului, verificarea de echipamente și consumabile achiziționate, trasabilitatea pe întreg ciclul de viață al produsului, controlul modificărilor efectuate în procesul de producție, controlul echipamentelor și al materialelor de producție, procesele de inspecție și de testare, identificarea proceselor speciale, inspecția și eliminarea produselor care sunt necorespunzătoare, sunt de o însemnătate deosebită și sunt realizate în cadrul standardului [73].

1.2.5 Aspecte privind Managementul Riscului

În conformitate cu SR ISO 31000:2018 [82], prin risc se înțelege efect (deviere de la ce se preconizează) al incertitudinii asupra obiectivelor.

Noțiunile conexe termenului de risc sunt următoarele:

- a. Sursă de risc, adică element care singur sau în combinație cu altele, are potențialul de a genera risc.
- b. Eveniment (care poate să apară cel puțin o singură dată și poate avea cauze multiple și consecințe), adică apariția sau modificarea unui anumit ansamblu de circumstanțe. Evenimentul poate fi anticipat, dar există posibilitatea ca acesta să nu aibă loc, sau poate fi ceva imprevizibil, dar care se produce, astfel, evenimentul se constituie într-o sursă de risc.
- c. Consecința este un rezultat al unui eveniment care influențează obiectivele.

Aceasta putând fi sigură sau incertă, consecința are astfel efecte pozitive sau negative, directe sau indirecte asupra obiectivelor considerate. Consecințele se exprimă calitativ sau cantitativ.

Orice consecință se amplifică prin efectele de cascadă și cumulative.

- d. Plauzibilitatea (engl. Likelihood) reprezintă posibilitatea ca un lucru să se întâmple, indiferent dacă acesta este determinat, evaluat, condiționat în mod obiectiv sau subiectiv, calitativ sau cantitativ, sau dacă este descris în termeni generali sau pur matematici.

Eficacitatea MR depinde de integrarea în leadershipul organizației, inclusiv în luarea deciziilor. În standard se folosesc următorii termeni:

-Eficacitatea reprezintă modul de evaluare în care sunt realizate activitățile programate conform unui plan și sunt obținute rezultatele planificate (capacitatea de a obține rezultate) [24] .

$$Eficacitate = \frac{\text{rezultatul obținut}}{\text{nivelul scopului propus}} \quad [\%] \quad (1.1)$$

-Eficiență reprezintă relația între rezultatul obținut și resursele alocate (capacitatea de a fi eficace cu eforturi/costuri minime.

$$Eficiență = \frac{\text{rezultatul obținut}}{\text{mijloace folosite(efortul facut)}} \quad [\%] \quad (1.2)$$

Principiile MR leagă cadrul general și practica MR de obiectivele organizației, în scopul creării și protejării valorii organizației.

În aplicarea MR se ia în considerare natura dinamică și variabilă a comportamentului uman și a culturii pe parcursul întregului proces.

MR este un sistem iterativ, deși adesea este prezentat ca fiind unul de tip secvențial.

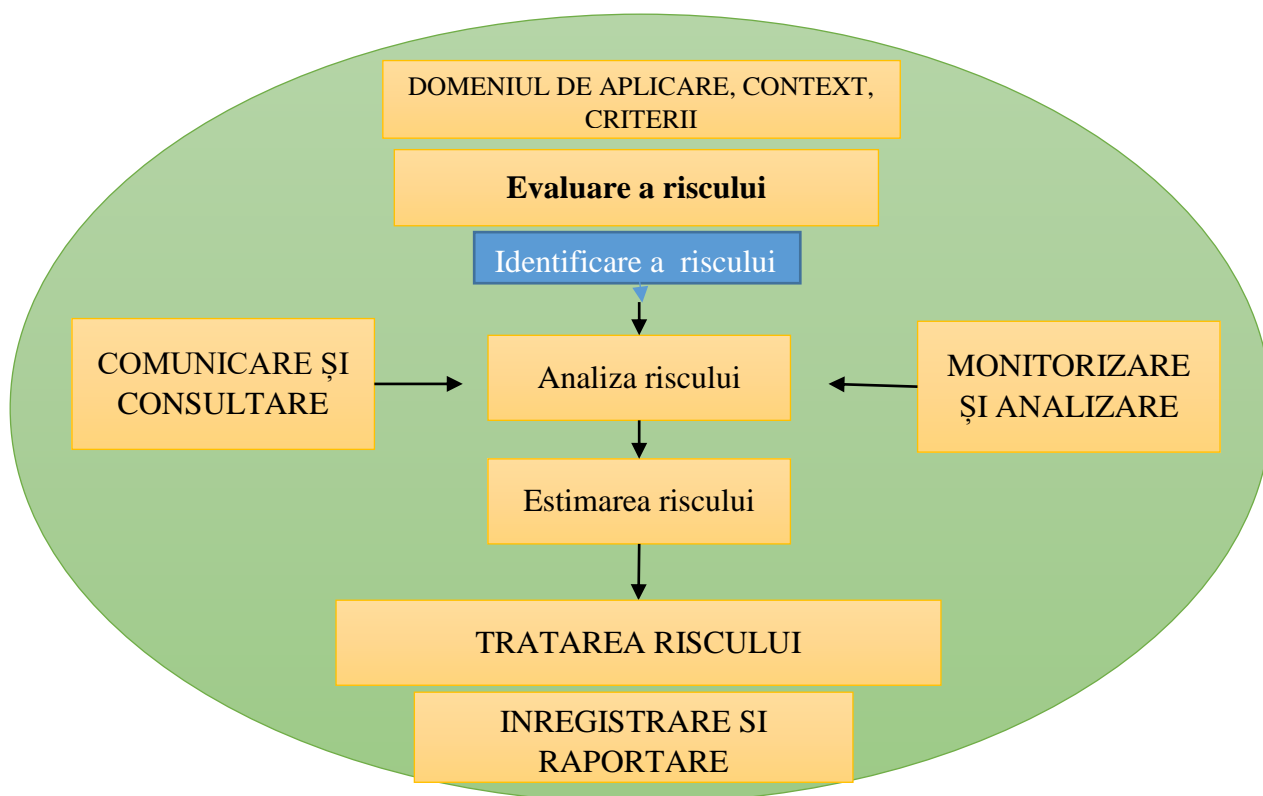


Fig.1.4 Procesul de Management al Riscului [82]

1.3 Noțiuni fundamentale despre Managementul proiectelor

În conformitate cu Dicționarului Explicativ al Limbii Române cuvântului "proiect" îi sunt asociate mai multe înțelesuri, de interes pentru teză, fiind:

- plan de a realiza un lucru, de a organiza, de a întocmi ceva;
- proiect-forma inițială a unui plan (industrial, economic, social, financiar etc.) ce se continuă printr-o analiză în scopul obținerii unei aprobări pentru a primi un caracter oficial și a fi pusă în aplicare;
- execuția unei lucrări tehnice în conformitate cu o temă dată care cuprinde un memoriu tehnic, desene, justificarea utilității obiectului proiectat, precum și amplasarea acestuia.
- un studiu temporar depus pentru a se realiza, cu resurse limitate, un produs/serviciu cu caracter unic [64].

Proiectul se poate caracteriza ca fiind o modalitate de a organiza factorii umani, gestionând astfel toate activitățile, fiind o modalitate de bună organizare și perfectă coordonare a procesului muncii conform Fig.1.5.

Proiectul, este focusat în integritatea lui, pe un anumit rezultat final. La momentul în care se obține rezultatul final, proiectul se termină. [81].

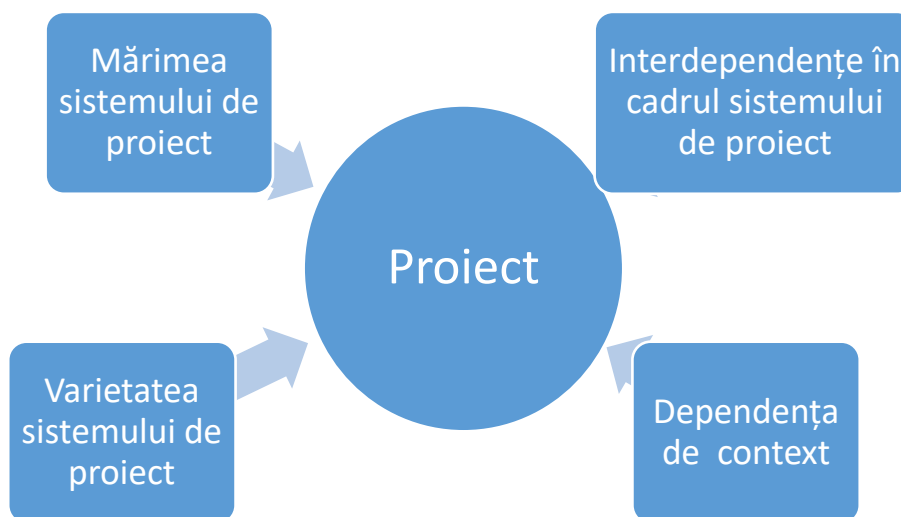


Fig.1.5 Factori ai complexității proiectului [57]

În Figura 1.6 este descris modul de relaționare a conceptelor MP.

Prin strategia organizațională se identifică oportunitățile. Oportunitățile sunt evaluate și este necesară documentarea lor.

Printr-o analiză economico-financiară, oportunitățile sunt selectate și dezvoltate și pot avea drept rezultat unul sau mai multe proiecte, care realizează produse livrabile.

Produsele livrabile sunt utilizate pentru a se realiza beneficii importante.

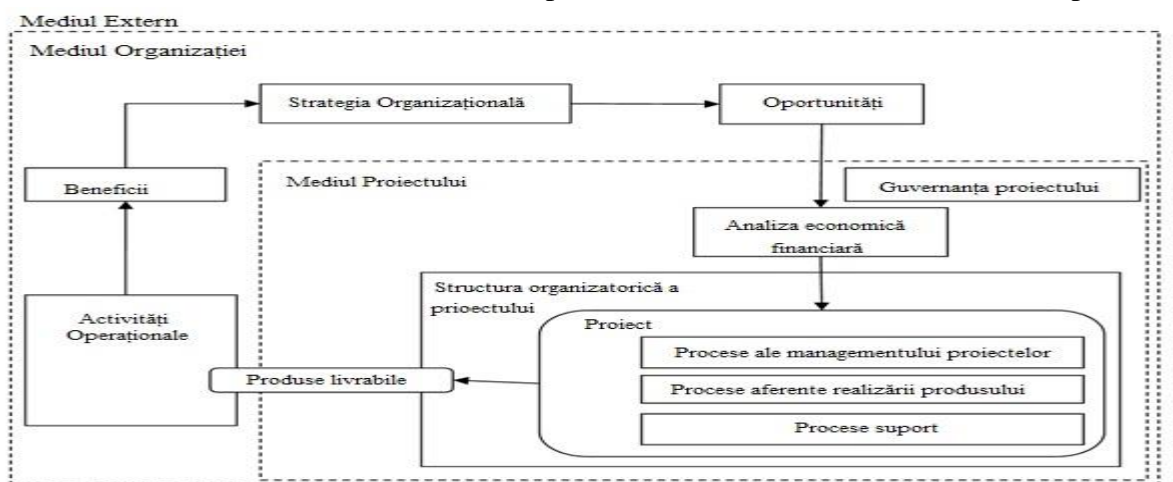


Fig.1.6 Vedere de ansamblu a conceptelor Managementului Proiectelor și a relațiilor dintre acestea [81]

1.4 Cercetarea în domeniul aerospațial

Cercetarea reprezintă componenta importantă a dezvoltării economice globale și a creării de noi locuri de muncă.

Cercetarea-dezvoltarea din domeniul aerospațial a suferit modificări esențiale în primul rând datorită faptului că, întregul **mediu de trafic aerian** este într-o **dinamică** semnificativă până în anul **2050**. Acest scenariu se datorează unor conceptele prognozate, respectiv de dezvoltare nelimitată, de dezvoltare cu reglementări drastice, de potențială dispariție virtuală a sectorului, sau o combinație a celor trei, ceea ce va avea ca efect faptul că tehnologiile nu vor rămâne aceleași, trecând printr-un proces de transformare inovativă [95].

Derularea activității de cercetare-dezvoltare în parteneriat internațional este organizată în programe de cercetare, după cum urmează:

1.4.1 Programul Cadru 7 (FP7)

România a fost și este participantă la Programele Cadru de Cercetare–Dezvoltare ale Comunităților Europene[92], beneficiind astfel la accesul la tehnologie, date și informații de ultimă generație.

1.4.2 Parteneriat Public Privat

„Parteneriatul pentru o aviație curată” (Clean Sky), prevăzut în cadrul programului Orizont Europa, urmărește să accelereze dezvoltarea și aplicarea tehnologiilor integrate la aeronave, se urmărește o decarbonizare profundă, asigurându-se în același timp siguranță și securitate. Acest parteneriat va contribui la creșterea atenției asupra obiectivelor de durabilitate, a tehnologiilor ecologice și a angajării de noi părți interesate în domeniul electrificării și digitalizării [92].

AVIAȚIE CURATĂ/CLEAN AVIATION	CER CURAT 2/CLEAN SKY 2
-------------------------------	-------------------------

Fig.1.10 Structură Portal CLEAN AVIATION[93]

A. Cer Curat 2/Clean Skyn [92]

Cer Curat 2/Clean Sky (CSJU) este constituit ca un parteneriat al diverșilor actori din industria aeronautică europeană și Comisia Europeană. Programul Cer Curat 2/Clean Sky (CSJU) coordonează și finanțează activități de cercetare pentru a furniza avioane mult mai silențioase și mai ecologice. [92]

Ca atare, Cer Curat 2/Clean Sky (CSJU) se dorește să fie organismul care va contribui în principal la realizarea obiectivelor de mediu ale Consiliului Consultativ pentru Cercetarea Aeronautică în Europa (ACARE) 2020 pentru industrie. Aceste **obiective** sunt:

1. **reducerea cu 50% a emisiilor de dioxid de carbon (CO₂).**
2. **O reducere cu 80% a emisiilor de mono-oxizi de azot (NO_x).**
3. **O reducere a zgomotului pentru aeronavele în zbor de 50%.**
4. **Atenuarea consecințelor asupra mediului a aeronavelor pe toată durata de viață și a produselor conexe.**

Consiliul de conducere al Cer Curat 2/Clean Sky (CSJU) format din reprezentanți ai Industriei Aeronautice și ai Comisiei, **identifică domeniile strategice în care cercetarea și inovarea sunt esențiale și lansează „Apelurile de propuneri”** în funcție de cerințele în evoluție ale industriei.

Întreprinderile mici sau mijlocii (IMM-uri), liderii industriali, universitățile și organizațiile profesionale de cercetare răspund la apeluri cu planuri detaliate pentru activități de cercetare și o prognoză a finanțării de care vor avea nevoie pentru a-și dezvolta noile tehnologii.

Pentru a **garanta o alocare eficientă a resurselor, cererile sunt evaluate de un grup de experți externi independenți** care consiliază CSJU cu privire la propunerile cu cel mai bun potential de realizare. **Propunerile câștigătoare** primesc apoi **finanțare** și alt sprijin din partea CSJU.

1.4.3 Asociația Instituțiilor Europene de Cercetare în Aeronautică

Cele mai importante unități de cercetare aeronautică din Europa au creat organizația non-profit EREA (Asociația Instituțiilor Europene de Cercetare în Aeronautică) [96].

EREA, Asociația Instituțiilor Europene de Cercetare în Aeronautică care propune cercetătorilor Cerul Viitorului/Future Sky: o inițiativă comună de cercetare în care dezvoltarea și integrarea tehnologiilor aviatice este dusă la nivel european. Cerul Viitorului/Future Sky se bazează pe alinierea cercetării instituționale naționale pentru aviație prin stabilirea de programe comune de cercetare.

În Cerul Viitorului/Future Sky se precizează faptul că există o diferență între cercetarea fundamentală și cea industrială. În special, pentru sectorul aeronautic, acest lucru înseamnă că

universitățile se concentrează în cea mai mare parte asupra nivelurilor de pregătire tehnologică (TRL) mai scăzute, în timp ce cercetarea industrială începe de la un TRL mai mare.

EREA, asociația instituțiilor europene de cercetare în aeronautică, a lansat, așadar, Cerul Viitor/Future Sky: o inițiativă comună de cercetare în care dezvoltarea și integrarea tehnologiilor aviatice este dusă la nivel paneuropean.

Cerul Viitor /Future Sky se bazează pe alinierea programelor naționale de cercetare instituțională pentru aviație.

EREA consideră că cooperarea instituțiilor de cercetare europene este cea mai bună garanție pentru a se asigura dezvoltarea tehnologică în beneficiul societății și industriei europene, dincolo de calendarele actuale SESAR 2020 și Cer Curat /Clean Sky 2.

Pentru a pregăti viitorul aviației dincolo de gestionarea vehiculelor și a traficului aerian de următoare generație, EREA a luat inițiativa de a defini o strategie pentru sistemul de transport aerian.

Această strategie se bazează pe viziunea europeană a aviației FlightPath2050, iar primele elemente au fost descrise deja în documentul EREA privind „Viitorul sistem de transport aerian 2050”. Acest așa-numit studiu ATS-2 a fost finanțat integral de EREA (în perioada 2010-2011) și de membrii săi.

SIGURANȚĂ	TRANSPORT AERIAN SILENȚIOS	ENERGIE	MOBILITATEA AERIANĂ URBANĂ	SECURITATEA PENTRU AVIAȚIE	AVIAȚIA CIRCULARĂ
-----------	----------------------------------	---------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------

Fig.1.11 Cele 6 teme ale Cerul Viitor /Future Sky [96]

Programul general Cerul Viitor/Future Sky [108] este subdivizat în șase subiecte, conform Figurei **Error! No text of specified style in document.**11, fiecare dintre ele numită „Tema Sky a Viitorului” și concentrându-se pe diferite aspecte sau provocări pe calea către viitorul sistem de transport aerian:

Cap.2 OBIECTIVELE TEZEI DE DOCTORAT

2.1 Concluzii privind tendințele actuale ale cercetărilor În domeniul evaluării riscului și al managementului integrat calitate-risc

Dezvoltarea proiectelor aerospațiale aplicative se desfășoară în cadrul unui sistem de calitate reglementat, urmărindu-se nu numai satisfacerea cerințelor explicite ale clienților, prin clauzele contractuale și de reglementare, cât și a celor implicite, prin identificarea, evaluarea, tratarea și monitorizarea riscurilor aferente fiecărui proiect.

Modul insuficient de determinare al riscului, lipsa strategiei adecvate de atenuare a riscului, pot conduce la un rezultat eronat pentru riscul aferent fiecărui proiect.

Organismele internaționale din cadrul Comisiei Europene participă activ la dezvoltarea cercetării în domeniul aerospațial, fiind inițiate programe pe termen mediu și lung pentru rezolvarea unor probleme legate de ecologizare, reducerea zgomotului, lansatoare spațiale, fizica atmosferei, deschizându-se astfel competiții într-o gamă variată de domenii.

Documentele ce se depun în cadrul acestor competiții/apeluri, fac referire la informații despre organizație și experiența acesteia în domeniul competiției/apelului inițiat.

Alte informații fac referire la aspecte tehnice, pachete de lucru, analiza de risc pe activitățile desfășurate, fazele proiectului, plan de comunicare, structura defalcării lucrărilor.

Conținutul documentelor pe care le cer organizațiile contractante pentru înscrierea în competiții sunt conform cu [64].

În bibliografia studiată pentru realizarea prezentei teze nu am aflat modele agreate de toate părțile interesate (autorități contractante, organizații de cercetare și fabricație din domeniul aerospațial, universități) privind conținutul documentelor ce se depun de către ofertant într-o competiție lansată.

Pentru a le face operaționale cu aceste documente și a se realiza preluarea automată a datelor din documentele din arhivă, am propus **crearea unui procesor de tabele și reprezentări grafice**.

Consider faptul că, un șablon constituit dintr-un procesor de tabele și reprezentări grafice (o succesiune de foi de calcul Excel ce se interconectează), pentru fiecare proiect ar rezolva și ar conduce la o economie de timp și la strângerea de informații legate de aspectele tehnice ale proiectelor începând cu faza de depunere a ofertei. Economia de timp se cuantifică și în reducerea cheltuielilor cu personalul implicat în redactarea ofertelor, economisindu-se astfel cel puțin un post.

Acest instrument nu necesită calificări speciale, ci sunt suficiente cele ale unui utilizator de nivel mediu în domeniul calcului tabelar.

Șablon constituit dintr-un procesor de tabele și reprezentări grafice (foaie de calcul Excel) are avantajul unei accesări facile și actualizări automate.

2.2 Delimitarea domeniului de cercetare

Domeniul abordat în lucrare este domeniul cercetării aerospațiale aplicative.

Cadrul specific caracteristic acestui domeniu este :

- abordarea privind Managementul Calității într-o organizație industrială ce își desfășoară activitatea în conformitate cu EN 9100;
- evaluarea riscurilor fiecărui proiect la care aplică organizația este obligatorie atât datorită standardului de conformitate cât și cerințelor clienților;
- cercetări și studii de caz pe două proiecte aerospațiale aplicative.

2.3 Obiectivele tezei de doctorat

Drept urmare a stabilirii concluziilor generale obținute în cadrul finalizării actualului stadiu al cercetărilor științifice de monitorizare și de evaluare a proiectelor aerospațiale aplicative prin implementarea unui SMCR, sunt propuse următoarele obiective în prezenta teză de doctorat:

2.3.1 Contribuții originale teoretice

1. Dezvoltări în evaluarea teoretică a proiectelor aerospațiale.
2. Proiectarea și elaborarea unei metodologii specifice pentru realizarea într-un timp determinat a propunerilor de proiecte folosind un procesor de tabele și reprezentări grafice.
3. Propunere de model de estimare a riscului unui proiect/activități pe baza Analizei efectelor modului de defectare (FMEA/AMDE) (studiu de caz).

2.3.2 Contribuții originale practice

1. Elaborarea unei metodologii pentru realizarea în timp util a propunerilor de proiecte de cercetare științifică către o autoritate contractantă;
2. Elaborarea unui program care constă din dezvoltarea unui procesor de tabele și reprezentări grafice, pentru formularea propunerilor unui proiect științific.
3. Estimarea riscului unui proiect/activități pe baza Analizei modului de defectare efectelor (FMEA/AMDE);
4. Monitorizare și evaluare a tuturor fazelor unui proiect aerospațial;
5. Implementarea unui procesor de tabele și reprezentări grafice în evaluarea proiectelor aerospațiale în organizație.

Cap.3.DEZVOLTĂRI ȘI CONTRIBUȚII TEORETICE PRIVIND MONITORIZAREA ȘI EVALUAREA PROIECTELOR AEROSPAȚIALE APLICATIVE PRIN IMPLEMENTAREA UNUI SISTEM DE MANGEMENT CALITATE RISC

3.1 Studiu privind implementarea unui sistem de mangement calitate risc din domeniul cercetării aerospațiale

Organizația determină, implementează și menține un proces pentru Managementul Riscului în scopul realizării cerințelor aplicabile, ceea ce include, după caz:

- atribuirea responsabilităților pentru Managementul Riscului,
- definirea criteriilor de risc (de exemplu, probabilitate, consecințe, acceptarea riscurilor),
- identificarea, evaluarea și comunicarea riscurilor în timpul realizării produsului;
- identificarea, implementarea și managementul acțiunilor de atenuare a riscurilor care depășesc criteriile definite de acceptare a riscurilor și asimilarea riscurilor rămase după implementarea acțiunilor de atenuare.

Probabilitate de apariție a unei situații negative neprevăzute, cât și o potențială consecință negativă, este ilustrată în Figura 3.1. În figură, intrările (casetele cu denumirile proceselor) se referă la acțiuni de reducere a riscurilor și ieșirile reprezintă neconformități ce rezultă din riscurile anterior evidențiate.

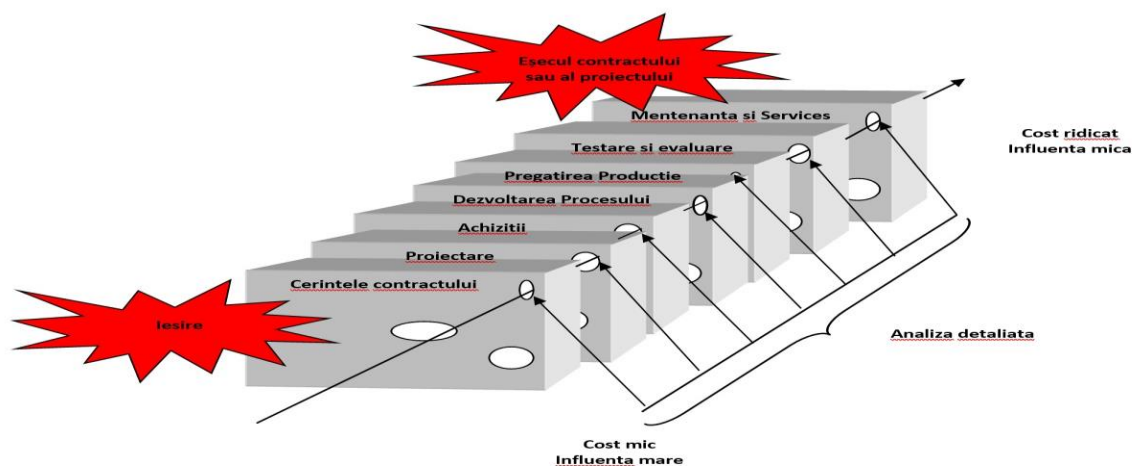


Fig.3.1 Riscurile și efectele acestora asupra unui proiect/program

Fig.3. se prezintă riscurile posibile la fiecare fază a unui proiect/program. Fantele din fiecare componentă reprezintă pasul programului și se constituie într-un posibil risc la acest nivel.

Dacă riscurile nu sunt atenuate (fantele închise), ar putea exista posibilitatea unui impact potențial negativ care se cumulează cu rezultatului favorabil al proiectului (fantele aliniate și o linie care le centreză).

Prin urmare, fiecare organizație industrială ar trebui să revizuiască fiecare cerință contractuală și să identifice riscurile ce apar datorită năndeplinirii cerințelor.

În concluzie, într-un proiect ce cuprinde mai multe procese, este de dorit ca riscurile (vizualizate drept fante) să fie minimizate și în nici un caz să nu fie aliniate, deoarece alinierea fantelor înseamna un impact cumulativ negativ asupra proiectului.

Pentru evitarea unui punct de concentrare al riscului din proiect ar trebui să se analizeze riscurile identificate și să existe asigurarea că responsabilul de proiect urmărește fiecare cerință contractuală care introduce riscuri în activitățile proiectului.

Dacă riscurile nu sunt diminuate, există posibilitatea blocării desfășurării proiectului. Prin urmare, fiecare organizație trebuie să revizuiască fiecare cerință din contract și să identifice posibilele riscuri. Un nou risc apărut pentru proiect conduce la reestimarea riscurilor identificate și la conștientizarea managementului că fiecare cerință din contract care introduce riscuri, poate influența una sau mai multe activități din proiect.

Managementul Riscului reprezintă o acțiune iterativă de identificare, estimare, reducere, acceptare și diminuare a riscurilor într-un mod sistematic, proactiv, cuprinzător și eficient, ținând cont de afacere, cerințe tehnice, de calitate, termene și costuri conform prezentării din **Error! Reference source not found..**

3.2 IDENTIFICAREA ȘI EVALUAREA RISCULOR FOLOSIND METODA DE ANALIZĂ A MODURILOR DE DEFECTARE ȘI A EFECTELOR (AMDE/FMEA), ADAPTATĂ DE AUTOARE PENTRU PROIECTE DIN DOMENIUL AEROSPAȚIAL

3.2.1 Etape și activități în Managementul Riscurilor

Metoda folosită pentru estimarea riscurilor este descrisă de standardul SR EN 16601-80: 2015 - Managementul proiectelor spațiale. Partea 80: Managementul riscurilor[80].

În **Anexa I** sunt prezentate etapele și activitățile în MR, cu detalierea conținutului etapei/activității desfășurate.

Pentru a evalua riscurile, s-au stabilit schemele de notare pentru gravitatea consecințelor și probabilitatea apariției riscului, așa cum se arată în exemplele date în tabelul 3.2 și tabelul 3.3.

Tabel 3.2 Exemplu de schemă de evaluare a gravității consecințelor [76]

Punctaj	Severitate	Severitatea consecințelor: impact asupra (de exemplu) costului
5	Catastrofal	Duce la încheierea proiectului
4	Critic	Creșterea costului proiectului > x %
3	Major	Creșterea costului proiectului > y %
2	Semnificativ	Creșterea costului proiectului > z %
1	Neglijabil	Impact minim sau neglijabil (absent)

Tabel 3.3 Exemplu de schemă de evaluare a probabilității de risc[76]

Punctaj	Probabilitate	Probabilitate de aparitie
E	Maximă	Realizare sigură, apare cel puțin o dată în cadrul proiectului
D	Mare	Se va întâmpla frecvent, în 1 din 10 proiecte
C	Medie	Se va întâmpla câteodată, aprox. în 1 din 100 de proiecte
B	Mică	Se va întâmpla rar, aprox. în 1 din 1000 de proiecte
A	Minimă	Nu se va întâmpla aproape niciodată, 1 din 10000 de proiecte sau mai mică

Schema logică a etapelor și activităților în MR este prezentată în figura 3.5.

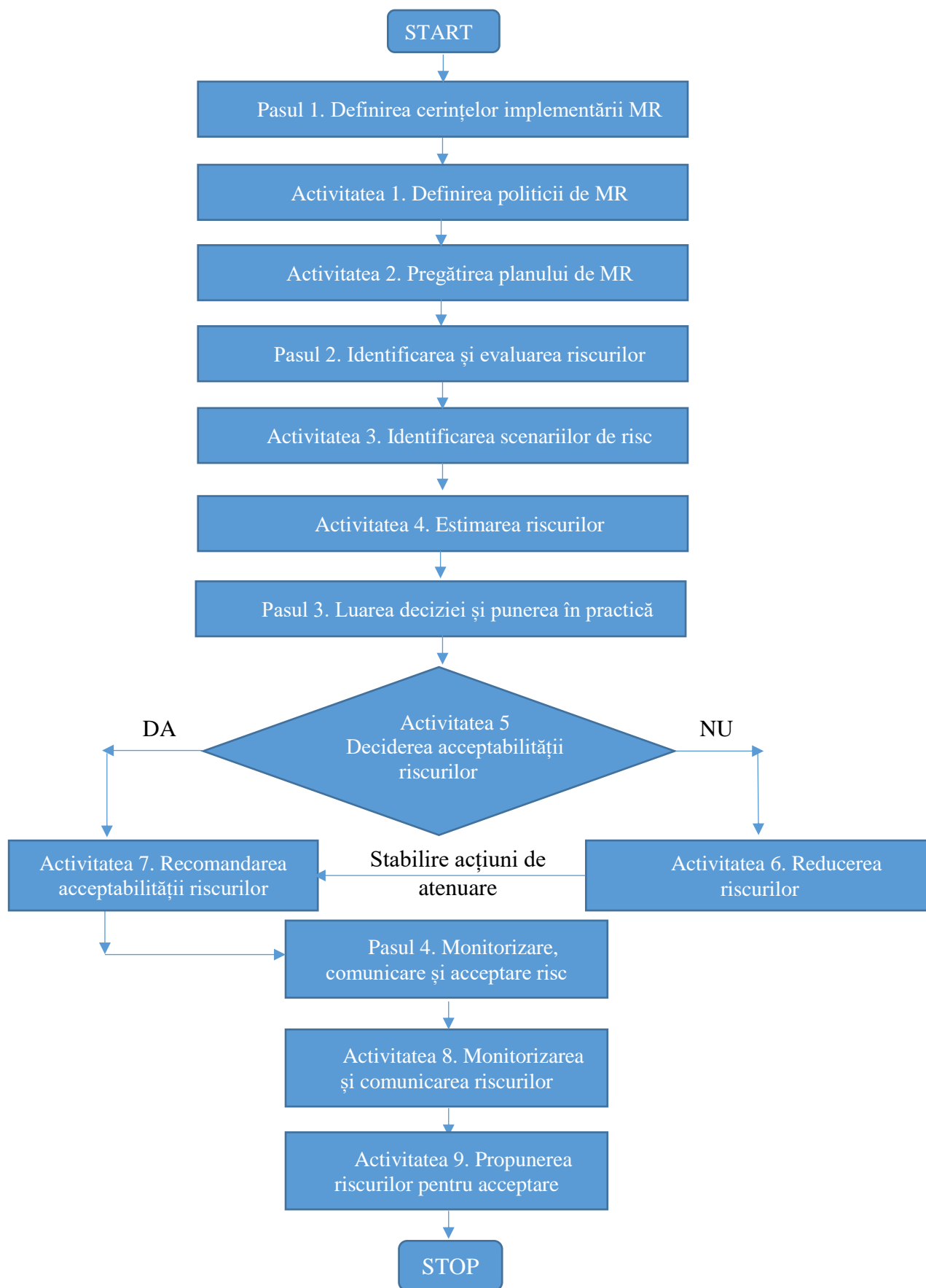


Fig. 3.5. Etapele și activitățile în managementul riscurilor

Probabilitate

E D C B A	Scazut	Mediu	Mare	Foarte mare	Foarte mare	
	Scazut	Scazut	Mediu	Mare	Foarte mare	
	Foarte scazut	Scazut	Scazut	Mediu	Mare	
	Foarte scazut	Foarte scazut	Scazut	Scazut	Mediu	
	Foarte scazut	Foarte scazut	Foarte scazut	Foarte scazut	Scazut	
	1	2	3	4	5	Severitate

Fig. 3.6 Exemplu de indici de risc, schema mărimii lor și cuantificarea numerică [76]

În Figura 3.6 Exemplu de indici de risc, schema mărimii lor și cuantificarea numerică [76], probabilitatea de apariție a unui eveniment nedorit se clasifică în cinci niveluri.

Gradul de severitate este clasificat astfel: foarte scăzut, scăzut, mediu, mare și foarte mare. Valorile numerice ale indicilor pot fi acordate pentru a estima influența referitoare a fiecărui stadiul al probabilității și severității.

Evidențierea nivelului de risc se face cu ajutorul unei legende de culori. Astfel culoarea verde reprezintă nivelul foarte scăzut, culoarea galben indică nivelurile scăzut și mediu, iar culoarea roșu va fi reprezentată de nivelurile mare și foarte mare

Tabelul 3.4 detaliază informațiile prezentate în Fig. 3.6 Exemplu de indici de risc, schema mărimii lor și cuantificarea numerică, prezentând zonele de risc, mărimea acestora, acțiunile propuse în cazul în care este înregistrat un anumit nivel al riscului.

Tabel 3.4 Exemplu de atribuire a mărimilor pentru riscuri și acțiunile propuse pentru riscuri individuale

Indice de risc	Mărimea riscului	Acțiuni propuse
E4, E5, D5	Risc foarte mare	<p>Risc inacceptabil:</p> <p>-se implementează noi procese pe echipe sau se schimbă proiectul de bază;</p> <p>- se semnalează Managementului Proiectului, conform prevederilor din planul de Management al Riscurilor</p>

E3, D4, C5	Risc mare	Risc inacceptabil: -se implementează noi procese pe echipe sau se schimbă proiectul de bază; - se semnaleză Managementului Proiectului, conform prevederilor din planul de Management al Riscurilor
E2, D3, C4, B5	Risc mediu	Risc inacceptabil: -management agresiv, căutarea unor noi procese pe echipe sau a unui alt proiect de bază; - se semnaleză Managementului Proiectului, conform prevederilor din planul de Management al Riscurilor
A5, B4, B3, C3, C2, D1, D2, E1	Risc mic	Risc acceptabil: -control și monitorizare - se semnaleză managementului responsabil cu pachetul de lucru
C1, B1, A1, B2, A2, A3, A4	Risc foarte mic	Risc acceptabil: -control și monitorizare - se semnaleză managementului responsabil cu pachetul de lucru

Acceptabilitatea probabilității de apariție și severitatea consecințelor sunt amândoua dependente de proiect. De exemplu, când un proiect vizează o noua cercetare, dezvoltare tehnologică sau management, o probabilitate mare a unei consecințe care va crește rapid costul, poate fi acceptabilă.

Tabel 3.5 Convenție privind schema de evaluare a probabilității de risc în realizarea modelului

Punctaj	Probabilitate	Convenție pentru model matematic
E	Maximă	5
D	Mare	4
C	Medie	3
B	Mică	2
A	Minimă	1

În Tabelul 3.5 se poate observa schema de evaluare a probabilității de risc în realizarea modelului matematic AMDE folosit în capitolul 4 ce conține studiile de caz pentru secțiunea “Analiza riscului de proiect”.

3.2.3 Prezentare generală

AMDE reprezintă una din tehnicile de analiză a riscurilor. Prezentarea acesteia se face prin crearea unei foi de calcul. Pentru realizarea unei AMDE, se începe cu o sesiune de brainstorming, în care participanții constituiți în echipă de gestionare a riscurilor, identifică o descompunere ierarhică a sistemului în elementele sale de bază după cum au fost ilustrate în Fig. 3.7. Analiza începe cu elementele de la nivelul inferior.

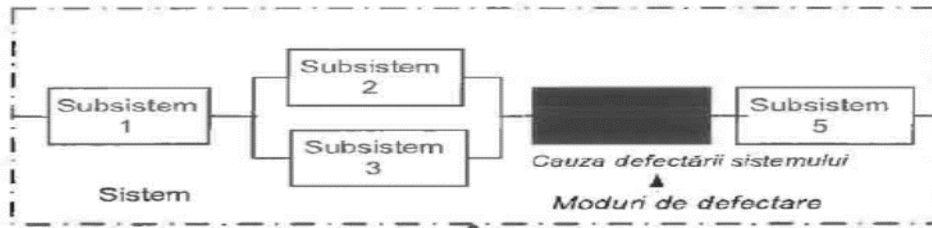


Fig. 3.7 Exemplificarea defectării apărute în cadrul procesului studiat [contribuție autoare după [85]

Un efect al modului de defectare la un nivel scăzut poate deveni ulterior o cauză a propagării în lanț al acestora până la un nivel superior. Analiza se realizează de la stânga la dreapta, până când se identifică efectul final al defectului asupra sistemului.

Analiza modurilor de defectare și a efectelor lor, structura sistemului, nivelurile de analiză sunt descrise în SR EN 60812:2009 -Tehnici de analiză a fiabilității sistemelor. Procedura de analiză a modurilor de defectare și a efectelor lor -AMDE [85] .

AMDE se poate aborda și prin proces de logică fuzzy.

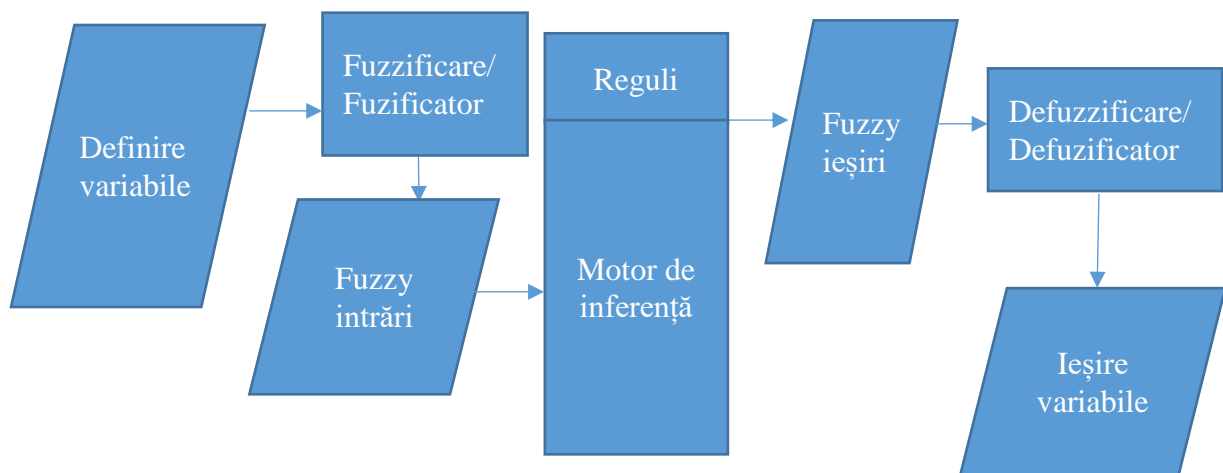


Fig. 3.8 Proces de logică fuzzy[25]

Fuzificatorul are menirea de a reda exprimările numerice în seturi fuzzy, indispensabil pentru intensificarea regulilor, care la rândul lor au asociate valori lingvistice seturi fuzzy corespunzătoare.

Motorul de inferență administrează o diferențiere a seturilor de reguli în seturi fuzzy. Aici se implementează modul de tratare al regulilor.

Defuzificatorul realizează transformarea reciprocă din seturi fuzzy în valori numerice.

Algoritmul ce descrie procesul de logică fuzzy are următoarele etape:

1. Definierea variabilele și termenii lingvistici (inițializare), respectiv severitate, probabilitate, detectabilitate.
2. Construirea funcțiile de apartenență (inițializare).
3. Construirea bazei de reguli (inițializare).
4. Conversia datelor de intrare clare în valori fuzzy utilizând funcțiile de apartenență (fuzzificare).
5. Evaluarea regulilor din baza de reguli (inferență, respectiv operație logică de trecere de la un enunț la altul și în care ultimul enunț este dedus din primul).
6. Combinarea rezultatelor fiecărei reguli (inferență, respectiv operație logică de trecere de la un enunț la altul și în care ultimul enunț este dedus din primul).
7. Convertirea datele de ieșire în valori non-fuzzy (defuzzificare).

3.2.4 Analiza efectelor modului de defectare-AMDE

AMDE este procedura ce realizează analiza sistemului în scopul recunoașterii modurilor potențiale de defectare, a cauzelor și efectelor acestora asupra performanței sistemului (performanța subansamblului, a întregului sistem sau a unui proces) [126].

Pentru ca înlăturarea sau atenuarea modului de defectare să fie de maximă eficiență, analiza este de dorit a fi realizată la începutul ciclului de dezvoltare.

AMDE recunoaște:

- **totalitatea modurilor de defectare posibile din orice parte a sistemului reprezintă o modalitate de defectare reală, așadar s-a observat faptul că, s-a produs o dereglare, determinându-se astfel operarea eronată a sistemului per ansamblu;**
- **Defectările conduc la efecte negative asupra sistemului;**
- **Mecanismele de defectare;**
- **Modalități de evitare a defectărilor și/sau limitarea consecințelor cauzate de dereglările din sistem.**

Una din metodele de determinare cantitativă a criticității este Numărul de Prioritate a Riscului (RPN).

$$\text{Modul de calcul al RPN} = \text{Severitate a eșecului (SEV)} \times \text{Probabilitate a eșecului (OCC)} \quad (3.1)$$

Cel mai adesea se aplică defectărilor de echipamente unde fiecare dintre acești termeni poate fi definit cantitativ și toate modurile de defectare au aceleași consecințe.

Nivelul de risc este obținut prin combinarea consecințelor unui mod de defectare (severitate) cu probabilitatea de defectare. Este utilizat atunci când consecințele diferitelor moduri de defectare diferă și poate fi aplicat sistemelor de echipamente sau proceselor.

AMDE este procedeul ce realizează studierea sistemului având drept țintă recunoașterea modurilor potențiale de defectare, a cauzelor și efectelor acestora asupra performanței sistemului (performanța subansamblului, a întregului sistem sau a unui proces) [85].

Pentru ca înlăturarea sau atenuarea modului de defectare să fie de maximă eficiență, analiza este de dorit a fi realizată la începutul ciclului de dezvoltare.

AMDE recunoaște:

- **totalitatea modurilor de defectare posibile din orice parte a sistemului ce reprezintă o modalitate de defectare reală. S-a observat faptul că s-a produs o dereglare, determinându-se operarea eronată a sistemului, per ansamblu;**
- **Defectările conduc la efecte negative asupra sistemului;**
- **Mecanismele de defectare;**
- **Modalități de evitare a defectărilor și/sau limitarea consecințelor cauzate de dereglările din sistem.**

AMDE este aplicabil pe durata de viață a sistemului fizic (proiectare, fabricare, operare).

Procesul AMDE se desfășoară ținând cont de următoarele etape, astfel:

1. se definește scopul și obiectivele studiului;
2. se alcătuieste echipa de gestionare a riscurilor;
3. echipa înțelege sistemul/procesul ce va fi subiectul AMDE;
4. se divizează sistemul/procesul în componente sau pași;
5. se definește funcția fiecărui pas sau componentă;
6. se identifică pentru fiecare componentă sau pas enumerat:
 - cum se poate defecta fiecare element?
 - ce mecanisme pot produce aceste moduri de defectare?
 - care ar fi efectele, dacă se produc defectări?

- defectul este nedăunător sau provoacă daune în lanț?
 - cum se poate detecta un defect?
7. se identifică prevederile impuse în proiectare pentru a compensa defectarea;
8. definirea atributelor de severitate a eșecului(S), Probabilitate a eșecului (P), Detectabilitate(D)

Odata recunoscute punctele vulnerabile, se realizează o estimare a rezultatelor potențiale (eșecurilor) având la bază următoarele criterii:

- *Severitatea/exigența* – cât de critic este eșecul?
- *Frecvența/ocurența apariției* – care este probabilitatea de apariție a eșecului?
- *Ușurința detectării* – cât de ușor se poate detecta eșecul?

Contribuția autoarei este că pentru realizarea unui AMDE pentru proiecte din domeniul aerospațial a folosit pentru evaluarea severității- tabelul 3.2, pentru evaluarea probabilității tabelul 3.3, iar pentru detectabilitate- tabelul 3.6, mai jos detaliat.

Tabel 3.6 Exemplu de schemă de evaluare a detectării modului de detectare [76]

Punctaj	Detectare	Severitatea consecințelor: impact asupra (de exemplu) costului
5	Absolut incertă/foarte îndepărtată	-Probabilitate foarte îndepărtată de detectare prin control de proiectare a unei cauze/unui mecanism potential și a modului de defectare ulterior -Controlul de proiectare nu va putea și/sau nu va detecta o cauză/un mecanism potențial și modul de defectare; sau nu există controlul de proiectare
4	Îndepărtată/ Foarte scăzută	-Probabilitate îndepărtată de detectare prin control de proiectare a unei cauze/unui mecanism potențial și a modului de defectare ulterior -Probabilitate foarte scăzută de detectare prin control de proiectare a unei cauze/unui mecanism potențial și a modului de defectare ulterior
3	Scăzută/ Moderată	-Probabilitate scăzută de detectare prin control de proiectare a unei cauze/mechanism potențial și a modului de defectare ulterior - Probabilitate moderată de detectare prin control de proiectare a unei cauze/unui mecanism potential și a modului de defectare ulterior
2	Ușor ridicată/ridică	-probabilitate moderată de detectare prin control de proiectare a unei cauze/unui mecanism potențial și a modului de defectare ulterior -probabilitate ridicată de detectare prin control de proiectare a unei cauze/unui mecanism potential și a modului de defectare ulterior
1	Foarte ridicată/aproape sigură	-Probabilitate foarte ridicată de detectare prin control de proiectare a unei cauze/mechanism potențial și a modului de defectare ulterior -Controlul de proiectare va detecta foarte probabil o cauză/un mecanism potential și modul de defectare ulterior.

Una din metodele de determinare cantitativă a criticității este Numărul de Prioritate a Riscului (RPN).

RPN = Severitatea eșecului (S) x Probabilitatea eșecului (P)x Detectabilitate eșecului(D)
(3.1)

Cel mai adesea se aplică defectărilor de echipamente unde fiecare dintre acești termeni pot fi definiți cantitativ și toate modurile de defectare au aceleași consecințe.

Nivelul de risc este obținut prin combinarea consecințelor unui mod de defectare (severitate) cu probabilitatea de defectare. Este utilizat atunci când consecințele diferitelor moduri de defectare diferă și poate fi aplicat sistemelor de echipamente sau proceselor.

Numărul de prioritate a riscului (RPN) reprezintă o măsură semicantitativă a stării critice obținută prin multiplicarea numerelor scării de clasificare (în modelul propus de autoare pentru proiecte aerospațiale cuprinse între 1 și 5) corespunzător consecinței unei defectări, probabilității unei defectări și abilității de a detecta problema. (Unei defectări îi este acordată o prioritate mai ridicată dacă este dificil de detectat.) Această metodă este utilizată adesea în aplicațiile de asigurare a calității.

Odată ce sunt identificate modurile și mecanismele de defectare, pot fi definite și implementate acțiunile corective pentru atenuarea celor mai semnificative moduri de defectare.

Sistemul poate fi reevaluat printr-un alt ciclu de FMEA, după ce au fost finalizate acțiunile.

Elementul de iesire a AMDE este reprezentat de o succesiune a modurilor de defectare, mecanismelor de defectare și consecințelor fiecărei componente sau activități a unui sistem sau proces (conținând informații despre probabilitatea unei defectări).

Ieșirea AMDE cuprinde o ierarhizare importantă bazată pe posibilitatea de defectare a sistemului, stadiul riscului rezultat din modul de defectare sau o reunire dintre stadiului de risc și „detectabilitatea” modului de defectare.

Punctele tari AMDE sunt:

- se folosesc în sisteme în care defectarea se poate datora factorului uman, echipamentului, sistemului și sistemelor hardware/software și procedurilor;
- identifică modurile de defectare ale componentelor, cauzele și efectele acestora asupra sistemului și le prezintă într-un format ușor de descifrat;
- evită nevoia achiziției/modificărilor costisitoare asupra echipamentelor aflate în exploatare, prin identificarea problemelor încă din procesul de proiectare;
- identifică modurile de defectare individualizate precum și cerințele pentru redundanță sau alte sisteme de siguranță;
- asigură rezultatul pentru completarea platformelor de monitorizare prin scoaterea în evidență a particularităților cheie ce urmează a fi monitorizate.

Punctele slabe AMDE sunt:

- sunt folosite numai pentru determinarea modurilor de defectare individualizate, fără determinarea combinațiilor de moduri de defectare;
- în afară de cazul în care când sunt bine controlate și puse la punct adecvat, studiile sunt consumatoare de timp și costisitoare din punct de vedere financiar;
- sunt dificil de interpretat în cazul sistemelor stratificate complexe.

Concluzii privind metoda de analiză a riscului prin folosirea AMDE

Metodologiile AMDE sunt instrumente de estimare a riscurilor care permit recunoașterea pericolelor legate de modurile de defectare, de eficiența barierei de protecție și reducerea riscurilor asociate.

Un studiu AMDE sintetizează:

1. Recunoașterea **Modurilor de Defectare** în fazele de Proiect sau Proces, înainte ca defectele să apară.

2. Determinarea **Efectelor și Gravității** acestor moduri de defectare.
3. Recunoașterea posibilelor **Cauze** și a determinării corecte, în baza teoriei probabilităților, a **aparitiei** modurilor de defectare.
4. Recunoașterea **Controalelor** existente și a **Eficienței** acestora.
5. Cuantificarea și prioritizarea **Riscului** asociat cu Modurile de Defectare.

ANALIZA MODURILOR DE DEFECTARE SI A EFECTELOR LOR								
Denumirea proiectului							Analiză creată:	
Faza de proiect							Data ultimei actualizării :	
Manager de proiect:	MP							
			S = severitatea sau impactul riscului					
	Modul potențial de defectare	Efectul potențial al defectării	Severitate(S)	Cauza potențială a defectării	Probabilitate (P)	Care sunt controalele existente ce previn apariția modelui de defectare	Detectabilitate (D)	R.P.N.= SxPxD
VPS								0

Un cub de risc poate fi un 3x3, 4x4, 5x5, etc. Acest cub de risc este un format simplu 5x5.

Sczut	Mediu	Mare	Foarte mare	Foarte mare
Sczut	Sczut	Mediu	Mare	Foarte mare
Foarte sczut	Sczut	Sczut	Mediu	Mare
Foarte sczut	Foarte sczut	Sczut	Sczut	Mediu
Foarte sczut	Foarte sczut	Foarte sczut	Foarte sczut	Sczut

R.P.N înseamnă Numărul de prioritate de risc, care este = Severitate (S) X Probabilitate (P)xDetectabilitate(D)

Probabilitate(P) = Apariția sau frecvența riscului (de exemplu, zilnic, săptămânal, lunar, etc.)

Detectabilitate(D) = Ușurința detectării - cât de ușor se poate detecta eșecul

Figura 3.9 Exemplificarea Analiza modurilor de defectare și a efectelor lor AMDE[contribuție autoare]

3.2.5 Procesor de table și reprezentări grafice

Excel face parte din categoria procesoarelor de table prin mulțimea funcțiilor de care dispune, simplitatea utilizării, ergonomie, fiind utilizat cu succes în domeniul afacerilor, în previziuni, managementul proiectelor, simulări economice și analize statistice, în activități curente de birou.

Microsoft Project este un produs de soft de management de proiect, creat, dezvoltat și comercializat de Microsoft. Este conceput în folosul unui manager de proiect creându-i posibilitatea să își definească un program, să aloce resurse pentru sarcinile de lucru, să supravegheze evoluția, să gestioneze bugetul și să cerceteze sarcinile de lucru. Microsoft Project a devenit software-ul dominant de Management al Proiectelor. Face parte din familia Microsoft Office.

Primavera este un software de Management de Proiect, pentru întreprinderi mari. Include Managementul Proiectelor, programarea, analiza riscurilor, managementul oportunităților, managementul resurselor, capabilități de colaborare și control și se integrează cu alte software-uri de întreprindere, cum ar fi sistemele ERP Oracle și SAP. Primavera a fost lansată în 1983 de Primavera Systems Inc., care a fost achiziționată de Oracle Corporation în 2008.

Tabel 3.7 Tabel comparativ privind softurile legate de managementul proiectelor

Tip soft	Licență	Instruire	Conținut informații	Observații
Primavera (Oracle)	Necesită licență de operare	Instruire specializată	Managementul proiectelor, programarea, analiza riscurilor, managementul oportunităților, managementul resurselor, capabilități de colaborare și control și se integrează ERP Oracle și SAP	-
VBA Excel	Licență de operare Microsoft Office	Instruire specializată	Managementul proiectelor, programarea, analiza riscurilor, managementul oportunităților, managementul resurselor Dependența de fiabilitatea și performanțele sistemului Skydrive	-
Project 2016	Licență de operare Microsoft Office	Instruire	Planificare resurselor, alocare de resurse, raportare	-
Excel	Licență de operare Microsoft Office	Instruire	Managementul Proiectelor, inițiere, planificare, execuție, control și monitorizare, închiderea proiectului.	Facil de operat

În Tabelul 3.7 sunt analizate prin comparație cele trei softuri de managementul proiectelor și evidențiată caracteristica specifică a fiecărui soft.

3.2.6. Contribuții teoretice pentru evaluarea riscului în funcție de proces

Pentru fiecare proces s-a încercat realizarea unui model care să ilustreze riscul. Fantele din fiecare cilindru (proces) se constituie într-un posibil factor de risc. În funcție de procesul asupra căruia se identifică riscurile, se pot identifica următoarele contribuții de risc ilustrate în Figurile 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16.

3.3 Succesiunea și descrierea fazelor unui proiect aerospațial

În cadrul unui proiect aerospațial se impune respectarea structurii detaliate în Tabelul 3.8

Tabel 3.8 Faze de Management de Proiect [117].

Faza 1: Inițierea proiectului	Se definește Reprezentarea globală a proiectului (care include structura preliminară a proiectului) și părțile interesate.
Faza 2: Planificarea proiectului	Se realizează ședința de inițiere a proiectului. Se stabilesc rezultatele cheie ale obiectivelor proiectului. Se inițiază un plan de proiect. Se efectuează o analiză a riscurilor.
Faza 3: Execuția proiectului	Sunt efectuate lucrările descrise în plan. Se verifică eficacitatea în timpul analizelor de validare.
Faza 4: Monitorizarea și Controlul proiectului	Starea și urmărirea livrabilelor pe un desfașurator de proiect sau pe o diagramă Gantt. Se elaborează un plan de comunicare pentru întregul proiect. Se conturează lecțiile învățate.
Faza 5: Închiderea proiectului	Se prezintă starea finală. Se pregătește și se gestionează închiderea proiectului.

Cap.4. CONTRIBUȚII APLICATIVE ȘI STUDII DE CAZ PRIVIND MONITORIZAREA ȘI EVALUAREA PROIECTELOR

4.1.Proiect TandemAEROdays 19.20

A 8-a ediție a ZILELOR EUROPENE DE AERONAUTICĂ București - 2019 și Berlin - 2020

În scopul demonstrării obiectivelor propuse în capitolul 2 al tezei, am ales 2 proiecte ce se găsesc pe site-ul public al Uniunii Europene. calea de acces spre acest site este prezentată în [95].

HORIZON 2020
PROJECT

TandemAEROdays19.20 8TH EUROPEAN AERONAUTICS DAYS BUCHAREST-2019 AND BERLIN-2020
ID: 824238
From: 1 August 2018 to: 31 January 2021

The project will cover the organisation of the series of two events defined as TandemAEROdays19.20. The first event of the series will take place in Romania/Bucharest at the end of April 2019, under the EU presidency of Romania. The event will be hosted at the Palace of...

Coordinated in: Romania

Programme: SOCIETAL CHALLENGES - Smart, Green And Integrated Transport

Last update: 23 August 2022

[Add to my booklet](#)

Figura 4.11 Portal EU referitor la proiectul TandemAEROdays 19.20[113]

Informații despre desfășurarea proiectului se găsesc pe portalul autorității contractante ce sponsorizează proiectul, descris în Figura 4.11, pe site-ul de organizare al evenimentului, www.tandemaerodays19-20.eu.

Deși livrabilele acestui proiect nu au finalizare într-un demonstrator sau piesă, șablonul proiectat este aplicabil oricărui tip de proiect.

În paginile următoare sunt ilustrate fazele proiectului TandemAEROdays19.20, conform Procesorului de tabele și reprezentări grafice, proiectat de autoarea tezei.

Într-un Procesor de tabele și reprezentări grafice sunt cuplate foi de calcul Excel, care au câmpuri de date comune, ce se transmit în toate foile de calcul odată ce au fost completate în prima foaie.

Aceasta permite ca odată cu completarea informației în prima foaie de calcul, aceasta să se transmită și în foile de calcul ce au fost puse în legătură cu aceasta. Acest lucru conduce la o actualizare în timp real a informațiilor.

	TANDEM sablon_	2/13/2023 11:18 AM	Microsoft Excel W...	253 KB
	TANDEM sablon_cu comentarii	2/13/2023 11:18 AM	Microsoft Excel W...	253 KB

Figura 4.12 Procesor de tabele și reprezentări grafice asociată proiectului TandemAEROdays19.20[contribuție autoare]

Figura de mai sus este o captură din sistemul de operare Windows, care face prezentarea fișierului de date Excel, conținând nume fișier, data și ora realizării figurii, tipul de fișier, mărimea acestuia.

Deschizând fișierul "TANDEM șablon", prima foaie de calcul a fișierului cuprinde conținutul fazelor unui proiect. Dând click pe orice Fază din cele prezentate, activezi foile de calcul ce conțin înregistrările fazei apelate.

Faza 1	Se definește Reprezentarea globală a proiectului (care include structura preliminară a proiectului) și părțile interesate.
Faza 2	Se face întâlnirea de incepere a proiectului. Sunt validate rezultatele cheie ale obiectivelor proiectului. Se efectuează un plan de proiect. Se efectuează o analiză a riscurilor.
Faza 3	Se realizează lucrările descrise în plan. Este verificată eficacitatea în timpul analizelor de validare.
Faza 4	Starea și urmărirea Livrabilelor . Se elaborează un plan de comunicare pentru întregul proiect. Se consentizează lecțiile învățate în cadrul proiectului.
Faza 5	Se prezintă starea finală. Sunt evidențiate lecțiile învățate în cadrul proiectului.

Fazele proiectului	Faza 1 Inițierea Proiectului	Reprezentarea globală a proiect	Analiza părțilc ... (+)
---------------------------	------------------------------	---------------------------------	-------------------------

Fig. 4.13 Conținutul fazelor unui proiect[contribuție autoare]

În Figura 4.13 este reprezentată prima foaie de calcul a Procesorului de tabele și reprezentări grafice. Când operatorul apelează una din fazele proiectului, se activează faza proiectului cu acces către înregistrările fazei respective, conform descrierilor ce se vor găsi în subsolul Figurii 4.13 .

Fazele proiectului sunt următoarele:

- Faza 1 Inițierea Proiectului
- Reprezentarea globală a proiectului
- Analiza părților interesate
- Declarație de muncă(SOW)
- Faza 2 Planificarea proiectului
- Sedința de lansare
- Livrabile
- Structura defalcării lucrărilor (WBS)
- Planul de costuri al proiectului
- Plan de comunicare
- Analiza riscului pe proiect
- Lista de verificare analiză într-un punct dat
- Faza 3 Execuție Proiect
- Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL)
- Faza 4 Control Monitorizare proiect
- Fișă de trasabilitate Livrabile
- Faza 5 Închiderea proiectului
- Jurnal de lecții învățate

Tabelul 4.1 detaliază fazele proiectului cu înregistrările specifice fiecărei faze, și numărul figurii în care sunt explicitate.

Tabel 4.1 Fazele proiectului și înregistrările specifice fiecărei faze [contribuție autoare]

FAZA	CONȚINUT PROIECT	ÎNREGISTRARE	Explicitare conținut în figura
Faza 1	Inițierea Proiectului	Reprezentarea globală a proiectului	4.15
		Analiza părților interesate	4.16
		Declarație de muncă/Statement of Work (SOW)	4.17
Faza 2	Planificarea Proiectului	Ședința de lansare „Lansarea proiectului”	4.19
		Livrabile	4.20

		Plan de costuri ale proiectului	4.21
		Analiza riscului pe proiect	4.22a,b
		Structura defalcării lucrărilor (WBS)	4.22c
		Desfășurător de proiect GANTT	4.23
		Plan de comunicare	4.24
		Lista de verificare analiză într-un punct dat	4.25
Faza 3	Execuție Proiect	Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL)	4.27
Faza 4	Control Monitorizare Proiect	Fișa de trasabilitate Livrabile	4.29
Faza 5	Închiderea Proiectului	Jurnal de lecții învățate	4.31

Procesorul de tabele și reprezentări grafice cu explicațiile necesare completării câmpurilor, personalizat pentru proiectul TandemAEROdays19.20 se regăsește începând cu Figura 4.15 și continuând până la Figura 4.31.

Fig. 4.14 Faza 1 prezintă activitățile și livrabilele fazei de Inițiere a Proiectului [contribuție autoare].

Pași procesului	Inițierea proiectului	Definierea domeniului de aplicare al proiectului	Cererea sursei de finanțare a proiectului
	Crearea documentului pentru inițierea proiectului (Reprezentarea globală a proiectului) Declarație problemă / oportunitate	Selecția echipei	Definiția abordării de lucru
Activități	Definierea cerințelor preliminare	Definierea documentului pentru inițierea proiectului (Reprezentarea globală a proiectului) Determinarea includerilor / excluderilor	Definierea rezultatelor proiectului
	Stabilirea strategiei de abordare a proiectului (ciclul de viață)	Analiza părților interesate	Discuții despre lecțiile învățate
	Căutare de sponsorizări		
Livrabile principale proiect	Dosar de afaceri completat	(Reprezentarea globală a proiectului) finalizat Domeniul de aplicare definit și rezultatul așteptat	completarea declarației de lucru
	Obținerea aprobării de sponsorizare	Efectuarea Analizei părților interesate	Obținerea aprobării finale a confirmării aprobării sponsorului
		Echipa de proiect stabilită	Lecții actualizate învățate



Fig. 4.14 Faza 1 Inițierea Proiectului [contribuție autoare]

Dacă pe foaia de calcul alocată fazei 1, se apasă butonul "Fazele proiectului", atunci se va face automat trecerea către foaia de calcul "Conținutul fazelor unui proiect" ce a fost prezentată în Figura 4.13.

În figura 4.14 Faza 1 Inițierea Proiectului, sunt cuprinse informații despre pașii procesului, inițierea proiectului, domeniul de aplicare al proiectului, declarații de lucru.

Pașii procesului cuprind activități legate de inițierea proiectului, cât și informații despre livrabilele principale ale proiectului.

Livrabilele principale ale proiectului cuprind dosarul de afaceri completat constând din Reprezentarea globală a proiectului finalizat în care se specifică domeniul de aplicare definit și rezultatul așteptat.

Obținerea aprobării de sponsorizare are la bază Analiza părților interesate (Fig 4.16), care reprezintă implicit confirmarea aprobării sponsorului, adică obținerea aprobării finale a managementului.

Domeniul de aplicare al proiectului face referire la selecția echipei, sunt definite documente legate de inițierea proiectului - Reprezentarea globală a proiectului, conținând includeri sau excluderi, și Analiza părților interesate.

Faza 1 Inițierea Proiectului are primă înregistrare Reprezentarea globală a proiectului.

Reprezentarea globală a proiectului este o declarație a scopului, obiectivelor și participanților la un proiect.

Oferă o delimitare preliminară a rolurilor și responsabilităților, prezintă obiectivele proiectului, identifică principalele părți interesate și definește autoritatea managerului de proiect.

O Reprezentarea globală a proiectului aprobată inițiază formal proiectul și servește ca referință de autoritate pentru viitorul proiectului.

Un manager de proiect împreună cu o echipă sunt alocați cât mai devreme și, în mod ideal, în timpul dezvoltării Reprezentării globale a proiectului.

Proiectul ar trebui să fie autorizat de către cineva, din afara proiectului de ex. sponsor de proiect, care are responsabilitatea bugetară.

Instrucțiuni:

- Completarea șablonului este realizată după o discuție cu membrii echipei, ce au fost de acord cu funcțiile stabilite.

În câmpul denumit **Proiect** se completează denumirea proiectului, conform mențiunii stipulate în contract. Informația din acest câmp se va difuza în toate foile de calcul ale procesorului de tabele proiectat, acest câmp fiind proiectat să aibă aceleași caracteristici și în foile de calcul ce urmează foi de calcul Reprezentarea globală a proiectului, ca atare preluarea informațiilor se va face automat.

La punctul 1 Descrierea proiectului, se realizează o prezentare a ceea ce implică proiectul.

La punctul 2 Domeniul de aplicare al proiectului, sunt explicitate detalii specifice pentru a asigura o înțelegere completă și fără ambiguitate a proiectului, sunt prezentate elemente ce pot fi prezentate sau excluse.

La punctul 3 Scopul și justificarea proiectului, sunt descrise elementele necesare proiectului. Se pot include mențiuni despre beneficii.

La punctul 4 Livrabilele proiectului, sunt menționate modalitățile și instrumentele cu care poate fi măsurat proiectul. Privind obiectivele cheie, și datele de fază și poartă, aceste date sunt legate de timpul T0 de începere al proiectului. Restul datelor se vor menționa în cadrul structurii defalcate a proiectului.

La punctul 5 Riscurile proiectului se datorează aspectelor comerciale, tehnologice, pregătirea fabricației, fabricație.

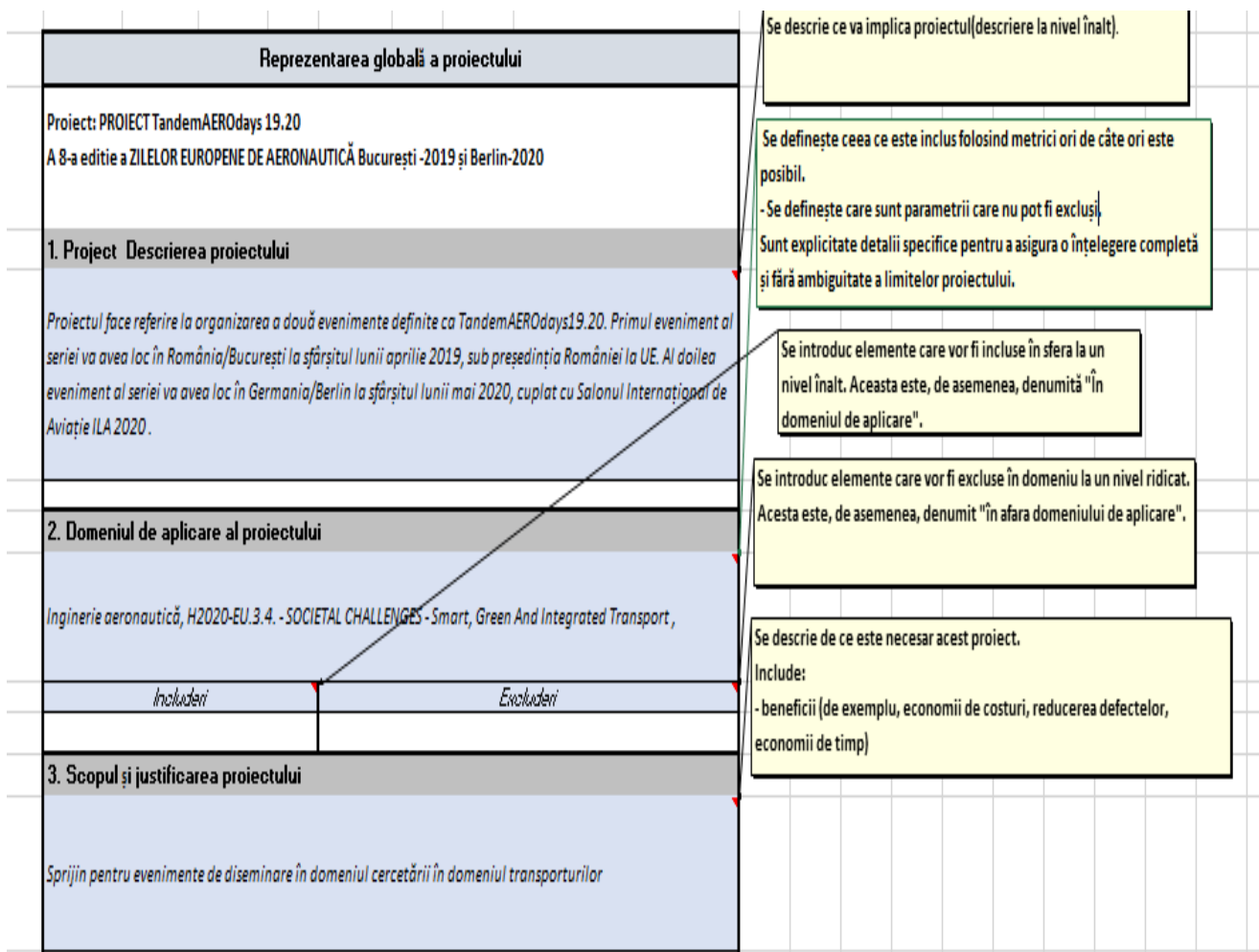


Fig 4.15a Reprezentarea globală a proiectului TandemAEROdays19.20[contribuție autoare]

În analiza părților interesate din Figura 4.16, denumirea proiectului a fost preluată, odată cu completarea câmpului cu același nume, din setarea făcută la realizarea procesorului de tabele, din Reprezentarea globală a proiectului.

Au fost identificate:

- părțile interesate, după rolul acestora în proiect, C-Coordonator, P-Participant;
- nivelul de implicare (critic, semnificativ, impact moderat, impact minim, fără impact, -)
- și tipul implicării (sponsor, client, furnizor, manager de proiect).

Este menționată echipa de lucru, cu nume și funcții.

Se poate observa la responsabil risc, menționarea numelui autoarei prezentei teze, MR.

Pentru înscrierea în tabel a rolului PI și nivelului de implicare s-a folosit opțiunea **Data Validation** din meniul **Data** al procesorului EXCEL

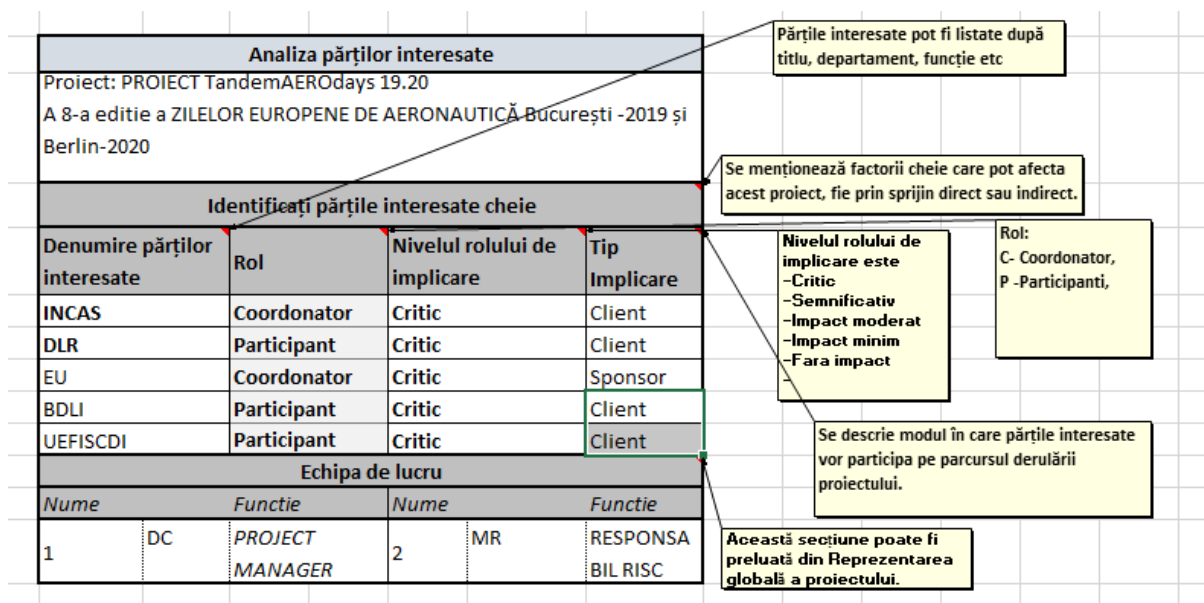


Fig 4.16 Analiza părților interesate în cadrul proiectului TandemAERODays19.20[contribuție autoare]

Se poate observa la responsabil risc, menționarea numelui autoarei prezentei teze, MR (Manuela Rusu).

Declarație de Muncă (SOW) reprezintă o descriere narativă a produselor, serviciilor sau rezultatelor care urmează să fie livrate prin proiect.

În Figura 4.17 din **Declarație de Muncă (SOW)** denumirea proiectului și descrierea acestuia, precum istoricul și obiectivele proiectului se completează automat fiind preluate din foaia de calcul Reprezentarea globală a proiectului. La punctul 4 Criterii de succes se descriu obiectivele proiectului după cum sunt acestea explicitate în contractul cadru al proiectului.

La punctul 5 Abordare de lucru, sunt precizate ipotezele de lucru respectiv validarea execuției reperelor și a asamblării pe un vehicul spațial (dacă este cazul, în funcție de proiect) precum și metodologia realizării proiectului. La activități majore sunt descrise activitățile de bază ce contribuie la obiectivele proiectului.

Punctul 6 menționează Livrabilele proiectului. Sunt menționate acestea, organizația și partea interesată care au responsabilitatea livrabilelor, criteriu de acceptare a acestora cu aprobarea acestora.

Punctul 7 se referă la Planul de instruire necesar pentru realizarea și implementarea obiectivelor.

Declarație de muncă/Statement of Work (SOW) ^P
Proiect: PROIECT TandemAEROdays 19.20 A 8-a ediție a ZILELOR EUROPENE DE AERONAUTICĂ București -2019 și Berlin-2020
1. Descrierea proiectului <i>Proiectul face referire la organizarea a două evenimente definite ca TandemAEROdays19.20. P</i>
Proiectul face referire la organizarea a două evenimente definite ca TandemAEROdays19.20. Primul eveniment al seriei va avea loc în România/București la
2. 2. Istoric <i>INCAS organizează în fiecare an 2 conferințe internaționale pe profil aerospațial, cercetări de mecanica fluidelor, simulări numerice.</i>
3. Obiectivele proiectului <i>Organizarea a 2 conferințe în domeniul cercetării și dezvoltării aeronautice (în 2019 la București și în 2020 la Berlin). Conferința de la București se desfășoară pe parcursul a 3 zile, urmată de vizite în centre de cercetare din România. Conferința de la Berlin se desfășoară în același timp cu Salonul Internațional de Aviație ILA Berlin 2020. Se estimează participarea a peste 1000 de participanți din întreaga lume, specialiști, tineri cercetători, studenți, în care 30% reprezintă femei. Temele abordate sunt din domeniul aviației și aeronauticii, transferul de cunoștințe tehnologice, crearea de rețele privind sectorul transportului în ansamblu. Vor fi diseminate rezultate și demonstrații din programele din sectorul aviației, CleanSky, SESAR, Future Sky. De asemenea se urmărește transmiterea prin canalele media relevante a mesajului de eficiență a cercetării și dezvoltării în domeniul aeronautic al UE.</i>

Această celulă se completează automat din Harta proiectului.

Se descriu informațiile istorice relevante necesare proiectului.

Având în vedere istoricul, se descrie ce trebuie să îndeplinească proiectul. Descriere succintă a proiectului și menționare a rezultatul final.

Fig 4.17a Declarație de muncă/Statement of work [contribuție autoare]

Toate informațiile din înregistrările primei faze a proiectului sunt luate de pe site [95], și din portalul descris în 4.11.

Fig. 4.18 Faza 2 prezintă activitățile și livrabilele fazei de Planificare a Proiectului.

Sunt menționate elemente ale activităților desfășurate în această fază.

Planificarea comunicării se realizează prin brainstorming și realizează evaluarea riscului cât și analiza riscurilor cu măsuri de atenuare.

Lansarea proiectului folosește structura de defalcare a lucrărilor (WBS). Informațiile de pe site-ul public [95] permit doar o descompunere pe 2 nivele, procese principale și procese secundare.

Activitatea de definiție și validarea matricii livrabilelor conduce la planificarea proiectului, planificarea costurilor, desfășurător de proiecte Gantt.


Activitățile fazei mai cuprind și analiza sistemului de măsurare pentru rezultatele scontate, cât și matricea nevoilor clientului.

Livrabilele principale ale proiectului cuprind:

- terminarea proiectului conținând planul proiectului inițial terminat și evaluarea riscului finalizată;
- valori validate conținând structura de defalcare a lucrărilor (WBS) terminată urmată de analiza bugetului;
- Matricea de nevoi completă conduce la revizuirea planului comunicării urmată de revizuirea porții.
- Analiza actualizată a PI conduce la actualizarea jurnalului lecțiilor învățate.
- Plan de comunicare completat.

Dacă pe foaia de calcul alocată fazei 1, se apasă butonul ”Fazele proiectului”, atunci se va face automat trecerea către foaia de calcul “Conținutul fazelor unui proiect” ce a fost prezentată în Figura 4.13.

Pasii proceselor	Validarea scopului și portile (punct dat)	Creare sablon	Efectuarea analizei riscurilor
Activități	Planificarea comunicării	Brainstorming	Evaluarea riscului analiza riscurilor cu măsuri de atenuare
	Lansarea proiectului	Structura descompunerii	Efectuarea reviziei porții, dacă este necesar
	Definiția și validarea matricii livrabilelor	Planificare proiect -planul costului -diagrama Gantt sau instrumente de urmarire similare	Discuții despre lecțiile învățate
	Analiza sistemului de măsurare (MSA) pentru rezultatele scontate		
	Matricea nevoilor clientului, dacă este cazul		
Livrabile principale proiect	Terminarea proiectului finalizat	Planul proiectului inițial terminat	Evaluarea riscului finalizată
	Valori validate	Structura descompunerii lucrărilor terminata	Actualizare bugetului
	Matricea de nevoi completate	Planul comunicării revizuit	Revizuirea porții finalizate
	Analiză actualizată a părților interesate		Actualizarea jurnalului lecțiilor învățate
	Plan de comunicare completat		



► ... **Faza 2 Planificarea Proiectului** | Sedinta de lansare a proiectulu | LIVRABILE | WBS | Planul de co ... (+)

Figura 4.18 Faza 2 Planificarea Proiectului[contribuție autoare]

Ședința de lansare a proiectului, detaliată în figura 4.19, cuprinde agenda întâlnirii, acordul echipei de lucru, roluri și responsabilități, mențiuni privind codul de conduită al echipei de lucru, procesul de luare a deciziilor, planul de gestionare a conflictelor (atunci când este cazul).

Sedința de lansare „Lansarea proiectului”					
Agenda întâlnirii					
1	Stabilirea desfasurarii etapei 2	6	Stabilirea Planului de Comunicare	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ffffcc;"> Managerul de proiect ia în considerare diferitele elemente care trebuie împărtășite cu echipa (de exemplu, politici și proceduri, hartă de proiect). </div>	
2	Definirea livrabilelor	7	Realizarea Analizei risc		
3	Stabilirea WBS(Structura defalcării lucrărilor) pentru etapa 2	8	Realizarea Listei de verificare analiza intr-un punct dat		
4	Stabilirea planului de costuri al proiectului TandemAEROdays19.20	9			
5	Realizarea desfășurătorului de proiect cu grafic Gantt	10			
Acordul echipei de lucru					
Roluri și responsabilități					
Rol (C- Coordonator, P -Participanti)					
Nume		Funcție		Nume	
Funcție		Nume		Funcție	
1	DC	-	2	MR	-

Figura 4.19 Ședința de lansare a proiectului[contribuție autoare]

Se poate observa la secțiunea "Roluri și Responsabilități", menționarea numelui autoarei prezentei teze, MR (Manuela Rusu).

Conținutul foii de calcul Livrabile din Figura 4.20 preia din Reprezentarea globală a proiectului respectiv câmpurile cu numele proiectului (punctul 2), și din foaia de calcul Declarație de muncă/Statement of Work (SOW)-câmpul Obiectivele proiectului (punctul 3), respectiv Livrabilele (punctul 6).

Livrabilul este un rezultat cheie preconizat al proiectului. Este folosit pentru a ajuta clienții, proprietarii de procese și sponsorii proiectului / procesului să știe dacă proiectul a avut succes.

Pentru dovada validării se menționează metoda și rezultatul validării.

Aceasta este susținută de Raportul ce demonstrează conformitatea caracteristicilor produsului/serviciului cu proiectul.

LIVRABILE		
Proiect: PROIECT TandemAERODays 19.20		
1. Descrierea proiectului	<p>Descriere a ce va presupune proiectul.</p> <p>Având în vedere contextul istoric, se descrie ce trebuie să realizeze proiectul. Descriere trebuie să fie scurtă și obiect raportat funcție de rezultatul final.</p> <p>Având în vedere domeniul de aplicare al proiectului și rezultatele enumerate în Reprezentarea globală a proiectului, se descriu care sunt parametrii criteriilor de succes, pentru ca echipa și sponsorul să știe că ținta a fost atinsă la sfârșitul</p>	
3. Obiectivele proiectului		
Inginerie aeronautică, H2020-EU.3.4. - SOCIETAL CHALLENGES - Smart, Green And Integrated Transport ,		
Proiectul face referire la organizarea a două evenimente definite ca TandemAERODays19.20. Primul eveniment al seriei va avea loc în România/București la sfârșitul lunii aprilie 2019, sub președinția României la UE. Al doilea eveniment al seriei va avea loc în Germania/Berlin la sfârșitul lunii mai 2020, cuplat cu Salonul Internațional de Aviație ILA 2020.		
4. Criterii de succes	<p>Care sunt parametrii măsurabili care vor fi folosiți pentru a determina succesul?</p> <p>Indeplinirea livrabililor, impactul media al conferinței, feedback de la participanți</p>	
Care sunt parametrii măsurabili care vor fi folosiți pentru a determina succesul?		
Indeplinirea livrabililor, impactul media al conferinței, feedback de la participanți		

Fig 4.20a Livrabile[contribuție autoare]

5. Măsuri						
	Livrabil #1	Livrabil #2	Livrabil #3	Livrabil #4	Livrabil #5	Livrabil #6
<p>Proiectul livrabil este un rezultat cheie preconizat al proiectului. Este folosit pentru a ajuta clienții, proprietarii de procese și sponsorii proiectului / procesului să știe dacă proiectul a avut succes.</p> <p>Se descrie metoda și rezultatul validării.</p>	D1.3-01 Site-ul web comun operațional constând din videoclipuri, brevete	D1.3-18 Extinderile site-ului web cu publicarea anunțurilor de participare, anunțuri în vederea participării	D3.4-02 Site-ului web realizat de partea română, înscrierea la conferință, condiții de participare, etc	D4.5-08 Site-ului web realizat de partea germană	D3.1-10 Desfășurarea conferinței românești a Tandem AERODays19.20	D4.1-28 Desfășurarea conferinței germane a Tandem AERODays19.20
Dovada validării	Raport realizare livrabil					
Comentarii						
Nu						

Fig 4.20b Livrabile[contribuție autoare]

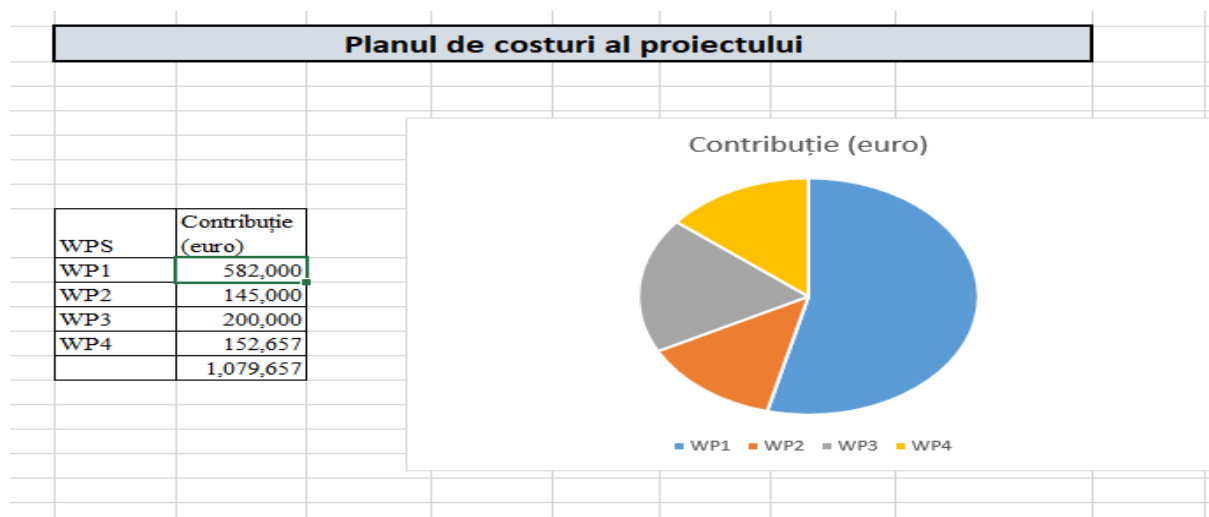


Figura 4.21 Planul de costuri ale proiectului[contribuție autoare]

Planul de costuri al proiectului s-a realizat pe pachetele de lucru ale principalelor activități, identificate în [95], ce s-a materializat în figura 4.21.

Analiza riscului reprezintă o tehnică analitică utilizată pentru a determina în cadrul proiectului, riscurile sau alte surse de incertitudine ce au impact cu potențial mai mare asupra rezultatelor proiectului prin corelarea variațiilor rezultatelor proiectului.

Analiza riscurilor proiectului se realizează folosind ca tehnică de lucru Analiza modurilor de defectare și a efectelor lor (AMDE-FMEA). Contribuția autoarei este că pentru realizarea unui AMDE pentru proiecte din domeniul aerospațial a folosit pentru evaluarea severității- tabelul 3.2, pentru evaluarea probabilității tabelul 3.3, iar pentru detectabilitate- tabelul 3.6.

În Figura 3.6 este prezentă combinația între severitate și probabilitate, împreună cu ghidul culorilor (verde-foarte scăzut, galben-scăzut și mediu, roșu-mare și foarte mare). Algoritmul de calcul în AMDE, este proiectat ca funcție de scorul R.P.N., în tabel să apară culoarea alocată rezultatului:

- **verde-foarte scăzut;**
- **galben-scăzut și mediu;**
- **roșu-mare și foarte mare.**

Figura 4.22 Analiza riscului pe proiect, folosește pentru atribuirea culorilor funcție de rezultatul R.P.N., funcția Conditional Formatting din meniul Home.

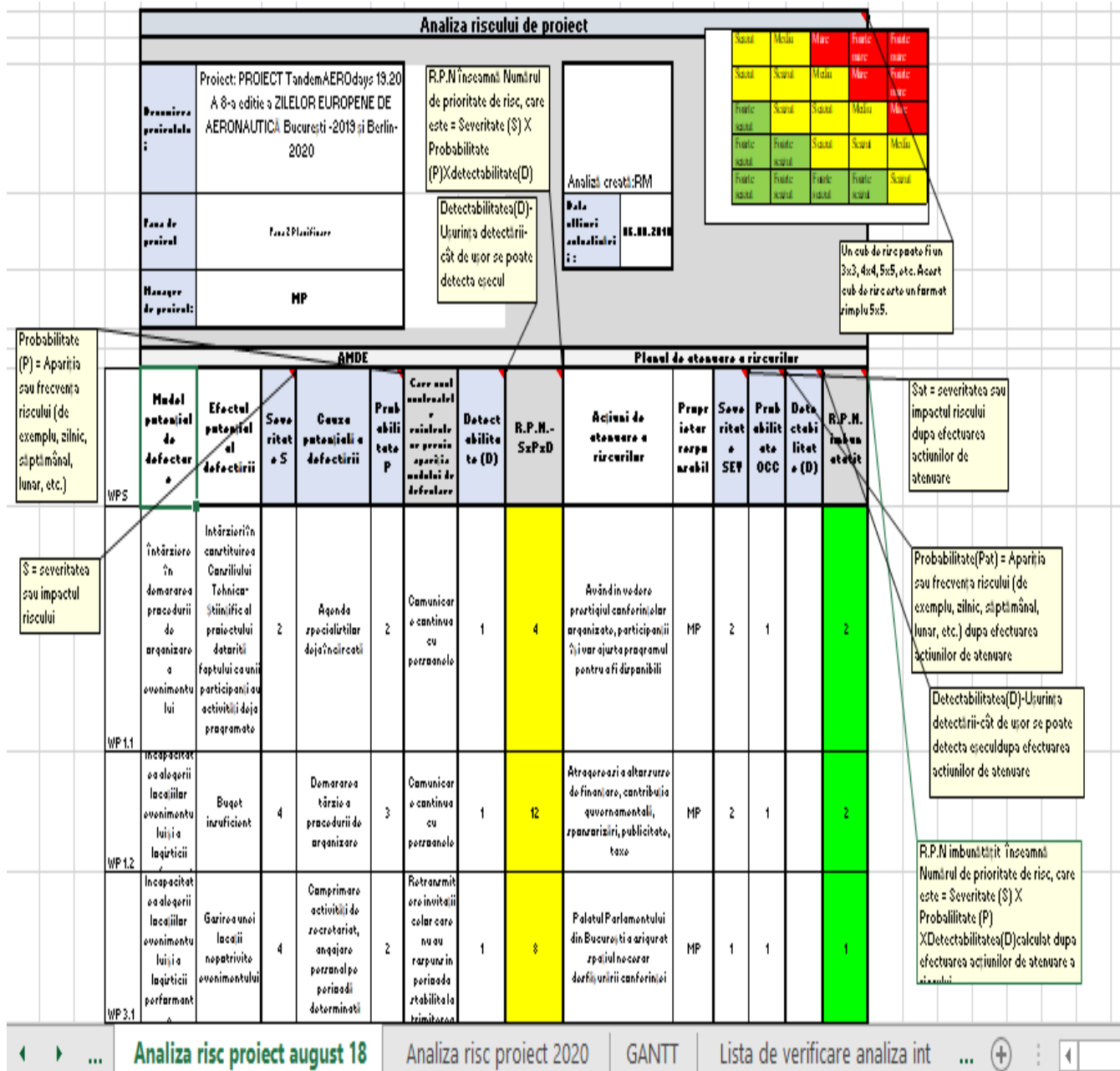


Fig.4.22a Analiza riscului pe proiect înainte de începerea proiectului[contribuție autoare]

Dat fiind că până la finalizarea pachetului de lucru WP 4, a intervenit pandemia de COVID din 2020, cu întrerupere totală de activități neesențiale timp de 2 luni, apoi cu limitarea circulației persoanelor între țări, a fost necesară o noua estimare a riscului și un plan nou de acțiuni de atenuare.

Analiza riscului de proiect																																				
Denumirea proiectului Proiect: PROIECT TandemAEROdays 19.20 A 8-a editie a ZILELOR EUROPENE DE AERONAUTICA Bucuresti-2019 si Berlin-2020						Analiza creata: RM Data ultimei actualizari: 16.03.2020		<table border="1"> <tr><td>Sczut</td><td>Mediu</td><td>Mare</td><td>Foarte mare</td><td>Foarte mare</td></tr> <tr><td>Sczut</td><td>Sczut</td><td>Mediu</td><td>Mare</td><td>Foarte mare</td></tr> <tr><td>Foarte sczut</td><td>Sczut</td><td>Sczut</td><td>Mediu</td><td>Mare</td></tr> <tr><td>Foarte sczut</td><td>Foarte sczut</td><td>Sczut</td><td>Sczut</td><td>Mediu</td></tr> <tr><td>Foarte sczut</td><td>Foarte sczut</td><td>Foarte sczut</td><td>Foarte sczut</td><td>Sczut</td></tr> </table>				Sczut	Mediu	Mare	Foarte mare	Foarte mare	Sczut	Sczut	Mediu	Mare	Foarte mare	Foarte sczut	Sczut	Sczut	Mediu	Mare	Foarte sczut	Foarte sczut	Sczut	Sczut	Mediu	Foarte sczut	Foarte sczut	Foarte sczut	Foarte sczut	Sczut
Sczut	Mediu	Mare	Foarte mare	Foarte mare																																
Sczut	Sczut	Mediu	Mare	Foarte mare																																
Foarte sczut	Sczut	Sczut	Mediu	Mare																																
Foarte sczut	Foarte sczut	Sczut	Sczut	Mediu																																
Foarte sczut	Foarte sczut	Foarte sczut	Foarte sczut	Sczut																																
Faza de proiect Faza 2 Planificarea																																				
Manager de proiect: MP																																				
AMDE						Planul de atenuare a riscurilor																														
Modelul potential de defectare	Efectul potential al defectarii	Severitate S	Cauza potential a defectarii	Probabilitate P	Cara sunt controlate exirtente ce provin aparitia modelui de defectare	Detectabilitate (D)	R.P.N. = SzPrD	Actiuni de atenuare a riscurilor	Proprietar responsabil	Severitate S	Probabilitate P	Detectabilitate (D)	R.P.N. imbunatatit																							
WPS																																				
WP1	Declansarea pandemiei de coronavirus	Anularea ILA mai 2020, Reprogramare TandemAERO 19.20 Berlin	4	Carantina la nivel mondial. Limitarea deplasrilor	4	Imposibilitatea deplasrilor. Trecerea activitatilor in mediul on-line	1	16	Reprogramare conferinta TandemAERO19.20 Berlin pentru noiembrie 2020 si desfasurarea acesteia in format hibrid (la fata locului si online)	MP	4	1	1	4																						

Fig.4.22b Analiza riscului pe proiect înainte de începerea proiectului și după declanșarea pandemiei COVID 2020 [contribuție autoare]

La rubrica "Analiza creată: RM" în figura 4.22, Analiza riscului pe proiect, apare numele autoarei (RM-Rusu Manuela), ca dovadă a implicării în estimarea riscului proiectului prezentat și proiectării procesorului de tabele și reprezentări grafice.

Structura de defalcare a lucrărilor (WBS) înseamnă o descompunere ierarhică a domeniului total de activitate, pentru a demonstra îndeplinirea obiectivelor proiectului și a crea activitățile necesare, pentru obținerea livrabilelor.

Pentru proiectul TandemAERO19.20 avem o descompunere pe două nivele, **Structura de defalcare a lucrărilor (WBS)**, ilustrată în figura 4.22c.

Nume proiect	Procese principale (Nivel 1)	Procese secundare (Nivel 2)
		1.1 Management administrativ ORGANIZAREA EVENIMENTELOR ÎN ROMÂNIA ȘI GERMANIA
		1.2 Management financiar

Fig.4.22c Structura defalcării lucrărilor (WBS) [contribuție autoare]

Diagrama Gantt, constituie pentru proiectul folosit în exemplificarea șablonului proiectat de autoare, un instrument de analiză și planificare, care permite conducerea și organizarea proiectelor în detaliu și urmărirea progresului acestora. Cu ajutorul acestei analize pot fi identificate informații referitoare la data de început și de finalizare a proiectului.

Desfășurător de proiect GANTT, Figura 4.23, a evidențiat activitățile din cele 24 de luni ale proiectului.



Fig.4.23a Desfășurător de proiect GANTT [contribuție autoare]

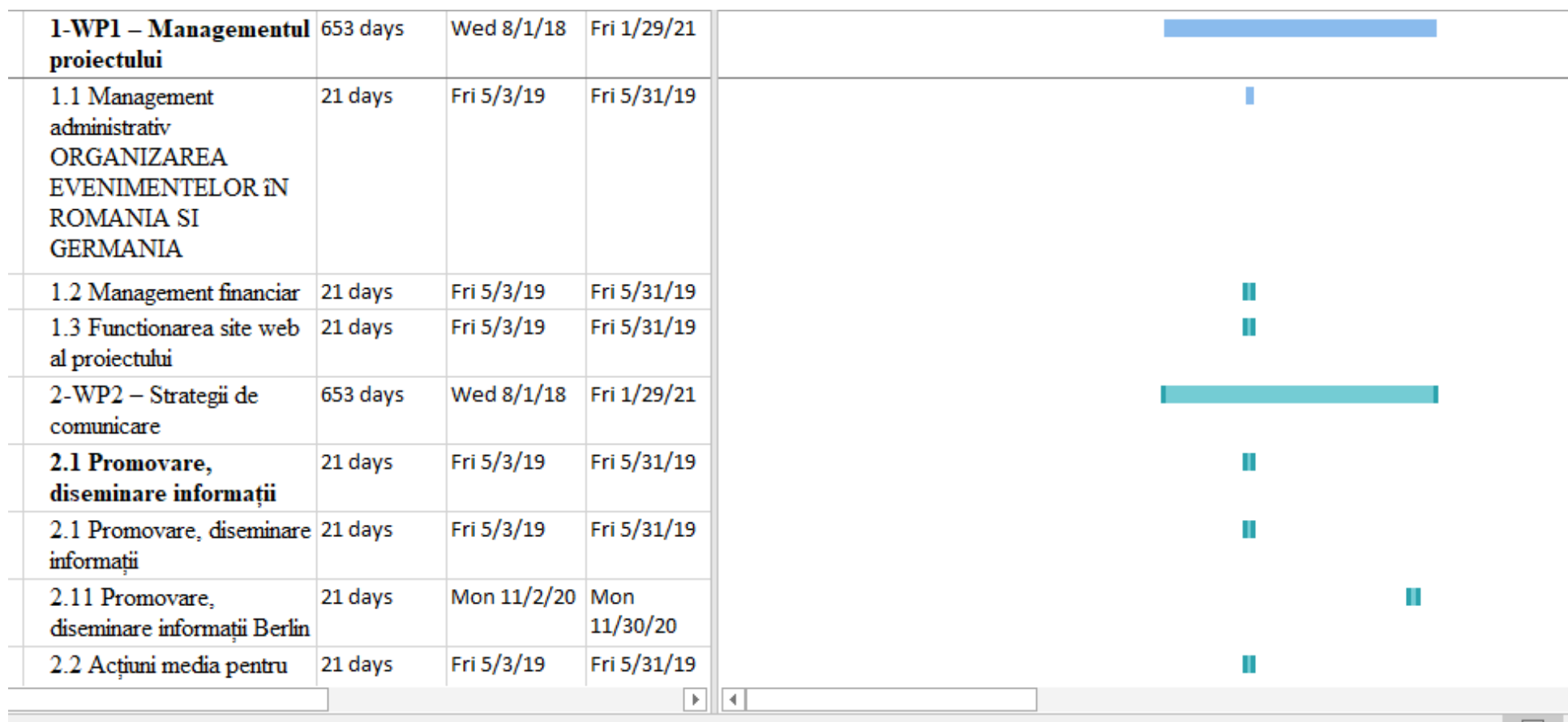


Fig.4.23b Desfășurător de proiect GANTT obținut prin programul Project 2016 [contribuție autoare]

Rezultatul Desfășurător de proiect GANTT realizat prin procesorul de tabele și reprezentări grafice, proiectat de autoare și prin programul Project 2016 sunt identice, ceea ce înseamnă o dovadă a validării șablonului proiectat de autoare.

Un plan de comunicare este administrat de managerul de proiect. Fig.4.24 prezintă un Plan de comunicare, ce poate fi utilizat pentru a identifica activitățile și sarcinile cheie care necesită comunicarea cu părțile interesate (atât interne cât și externe) și cu membrii echipei.

Plan de comunicare					
Lista sarcinilor sau activităților proiectului care necesită comunicare	Scop	Responsabil cu comunicarea	Destinatarii	Metodă	
Data 17.09.2020	Stadiul desfasurarii activităților de lucru	PM	Parti interesate	mail	
1	1-WP1 – Managementul proiectului	Realizat	PM	Y, EU	mail
2	1.1 Management administrativ ORGANIZAREA EVENIMENTELOR ÎN ROMANIA SI GERMANIA	Realizat	PM	Y, EU	mail
3	1.2 Management financiar	Realizat	PM	Y, EU	mail
4	1.3 Functionarea site web al proiectului	Realizat	PM	Y, EU	mail
5	2-WP2 – Strategii de	Realizat	PM	Y, EU	mail
6	2.1 Promovare, diseminare informații	Realizat	PM	Y, EU	mail
7	2.1 Promovare, diseminare informații	Realizat	PM	Y, EU	mail
8	2.2 Acțiuni media pentru promovare ROMANIA	Realizat	PM	Y, EU	mail
9	2.3 Acțiuni media pentru promovare GERMANIA	Realizat	PM	Y, EU	mail
10	3 Pregătirea conferinței București	Realizat	PM	Y, EU	mail
11	3.1 Management administrativ București	Realizat	PM	Y, EU	mail

Se enumeră metodele (de exemplu, e mail, față în față, telefon) care vor fi utilizate ca parte a comunicării.

Cine trebuie să primească comunicarea?

Este menționată persoana care face comunicarea (ex. Managerul de proiect, alta persoana din echipă)

► ... Desfasurator de proiect cu graf **Plan de comunicare** Analiza risc proiect august 18 Analiza ris ...

Fig.4.24 Plan de comunicare[contribuție autoare]

Figura 4.25 ce reprezintă Lista de verificare analiză într-un punct dat, evidențiază starea livrabilelor la un moment dat, adică dacă sarcina nu a început, nu se aplică sau nu este completă.

Lista de verificare analiza intr-un punct dat							
Nume Proiect	A 8-a editie a ZILELOR EUROPENE DE AERONAUTICĂ București -2019 și Berlin-2020			Data reviziei:	31.05.2019	Punct/poarta #	-
Descrierea proiectului	Proiectul face referire la organizarea a două evenimente definite ca TandemAERODays19.20. Primul eveniment al seriei va avea loc în România/București la sfârșitul lunii aprilie 2019, sub președinția României la UE. Al doilea eveniment al seriei va avea loc în Germania/Berlin/la sfârșitul lunii mai 2020, cuplat cu Salonul Internațional de Aviație ILA 2020.			Sponsorul proiectului			EU
Membrii echipei	1	DC	2	MR	9		
Numărul porții	Livrabile	Data scadentă	Stare	Comentarii (Obligatori cu starea ro.u și galben)			
	D1.3-01 Site-ul web comun operațional constând din videoclipuri, brevete	31-Jan-21	C				
	D1.3-18 Extinderile site-ului web cu publicarea anunțurilor de participare, anunțuri in vederea participării	31-Jan-21	C				
	D3.4-02 Site-ului web realizat de partea romana, inscrierea la conferință, condiții de participare, etc	31-Jan-21	C				
	D4.5-08 Site-ului web realizat de partea germană	31-Jan-21	G				
	D3.1-10 Desfășurarea conferinței românești a Tandem AERODays19.20	31-Jan-21	C				
	D4.1-28 Desfășurarea conferinței germane a Tandem AERODays19.20	31-Jan-21	X				

Aceste livrabile ar trebui să se potrivească cu supravegherea este listată în SQW.

Managerul de proiect face parte din lista membrilor

Starea Ro,u / Galben necesită un plan de acțiune. Toate acțiunile ar trebui să fie capturate în lista de articole de acțiune continui (RAIL).

NOTĂ: Orice probleme întâmpinate care au plasat programul, performanța sau costul la risc ar trebui să fie listate în jurnalul învârit al lecției.

Fig.4.25a Lista de verificare analiză într-un punct dat[contribuție autoare]

D3.1-10 Desfășurarea conferinței românești a Tandem AERODays19.20	31-Jan-21	C
D4.1-28 Desfășurarea conferinței germane a Tandem AERODays19.20	31-Jan-21	X

Evaluarea riscului de la poartă

Poarta Stare*: X Completat pe sablon: Yes No Decizia de revizuire a porții: Treceți la următoarea fază:

Înregistrarea autorității de examinare a proiectului

Manager de Proiect PROJECT MANAGER	NAE C DC	RESPONSABIL RISC	MR
---------------------------------------	-------------	------------------	----

Gate Status Definition

X	(Sarcina nu a început)	G	(Riscul scăzut) Elementele din lista de verificare sunt finalizate. Documentarea este complet logică.
N/A	(Sarcina nu se aplică)	Y	(Risc mediu) Există probleme deschise. Există un plan de acțiune corectivă și se vor menține calendarul, costul și calitatea obiectivelor programului.
C	(Sarcina Completa)	R	(Risc ridicat) Există probleme deschise, iar planul de acțiune corectivă este inadecvat sau incomplet. Obiectivele programului sunt în pericol.

Fig.4.25b Lista de verificare analiză într-un punct dat[contribuție autoare]

Pentru înscrierea în tabel a informațiilor legate de Stare poartă și stare Livrabile s-a folosit opțiunea **Data Validation** din meniul **Data** al procesorului EXCEL.

Poartă stare a avut opțiunile:

X-sarcina nu a început

N/A-sarcina nu se aplică

C -sarcină completă

G-(Riscul scăzut) Elementele din lista de verificare sunt finalizate. Documentarea este complet logică.

Nu există riscuri pentru program.

Y-(Risc mediu) Există probleme deschise. Există un plan de acțiune corectivă și se vor menține calendarul, costul și calitatea obiectivelor programului.

R-(Risc ridicat) Există probleme deschise, iar planul de acțiune corectivă este inadecvat sau incomplet. Obiectivele programului sunt în pericol.

Pasii proceselor	Lucru la plan	Verifică eficacitatea
Activități	Planificarea proiectului de execuție și monitorizare	Lista de verificare analiză într-un punct dat
	Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL)	Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL) revizie, dacă este necesar
	Lista de verificare analiză într-un punct dat, după cum este necesar	Discuții asupra lecțiilor învățate
Livrabile principale proiect	Actualizare defășurator de proiect	Revizuirile / semnalizările de la poarta proiectului finalizate
	Actualizare Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL)	Actualizare Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL)
	Terminarea Lista de verificare analiză într-un punct dat	Actualizarea jurnalului lecțiilor învățate

Fazele Proiectului

... **Faza 3 Execuție**
RAIL
Faza 4 Controlul și monitorizare
Fisa de trasabilitate Livrabile

Fig 4.26 Faza 3 Execuție Proiect[contribuție autoare]

Figura 4.26 Faza 3 prezintă activitățile și livrabilele fazei de Execuție Proiect.

Activitățile Fazei 3 Execuție Proiect constau în:

- planificarea proiectului de execuție și monitorizare a cărei eficacitate este verificată de Lista de verificare analiză într-un punct dat;
- lista articolelor de acțiune continuă (RAIL) ;
- lista de verificare analiză într-un punct dat, după cum este necesar, care se pot verifica cu discuții asupra lecțiilor învățate.

Livrabilele principale din proiect constau în:

- actualizarea desfășurătorului de proiect, a cărei eficacitate se constată în revizuirile/semnalizările de la poarta proiectului;
- lista articolelor de acțiune continuă (RAIL) ;
- finalizare Lista de verificare analiză într-un punct dat care conduce la actualizarea jurnalului de lecții învățate.

Dacă pe foaia de calcul alocată fazei 1, se apasă butonul ”Fazele proiectului”, atunci se va face automat trecerea către foaia de calcul ”Conținutul fazelor unui proiect” ce a fost prezentată în Figura 4.13.

În Figura 4.27 Lista articolelor de acțiune continuă RAIL se evidențiază statusul activităților, data începerii activității, data scadentă, numărul de zile de întârzieri și proprietarul.

De asemenea se concluzionează, dacă activitatea este :

- efectuată;
- în desfășurare;
- în așteptare;
- nu a început.

Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL)						
Proiect: PROIECT TandemAEROdays 19.20 A 8-a editie a ZILELOR EUROPEENE DE AERONAUTICĂ București -2019 și Berlin-2020						Today's Date 31-Jan-21
						Efectuat
						În desfășurare
						În așteptare
						Nu a început
ID #	Element de acțiune	Data de început	Data scadentă	Proprietar	Observații	Stare
01	Începere proiect, pregătire conferință București, Berlin	Wednesday, August 1, 2018	31-Jan-21	INCAS	-	Efectuat
02	Pregătire conferință București	Monday, September 3, 2018	31-May-19	INCAS	-	Efectuat
03	Demararea managementului administrativ al proiectului București și Berlin	Thursday, October 18, 2018	31-Jan-21	INCAS	-	Efectuat
04	Avans activitate administrativ București, Activități de comunicare	Monday, November 13, 2018	31-May-19	INCAS	-	Efectuat
05	Semnare contracte logistică BUCUREȘTI	Wednesday, December 13, 2018	31-May-19	INCAS	-	Efectuat
06	Evaluare luarea conferință București	Friday, January 18, 2019	31-May-19	INCAS	-	Efectuat
8	Evaluare luarea	Monday, February 18, 2019	31-Jan-21	INCAS	-	Efectuat

Fig.4.27 Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL) [contribuție autoare]

Figura 4.28 prezintă activitățile și livrabilele fazei 4 Control Monitorizare Proiect

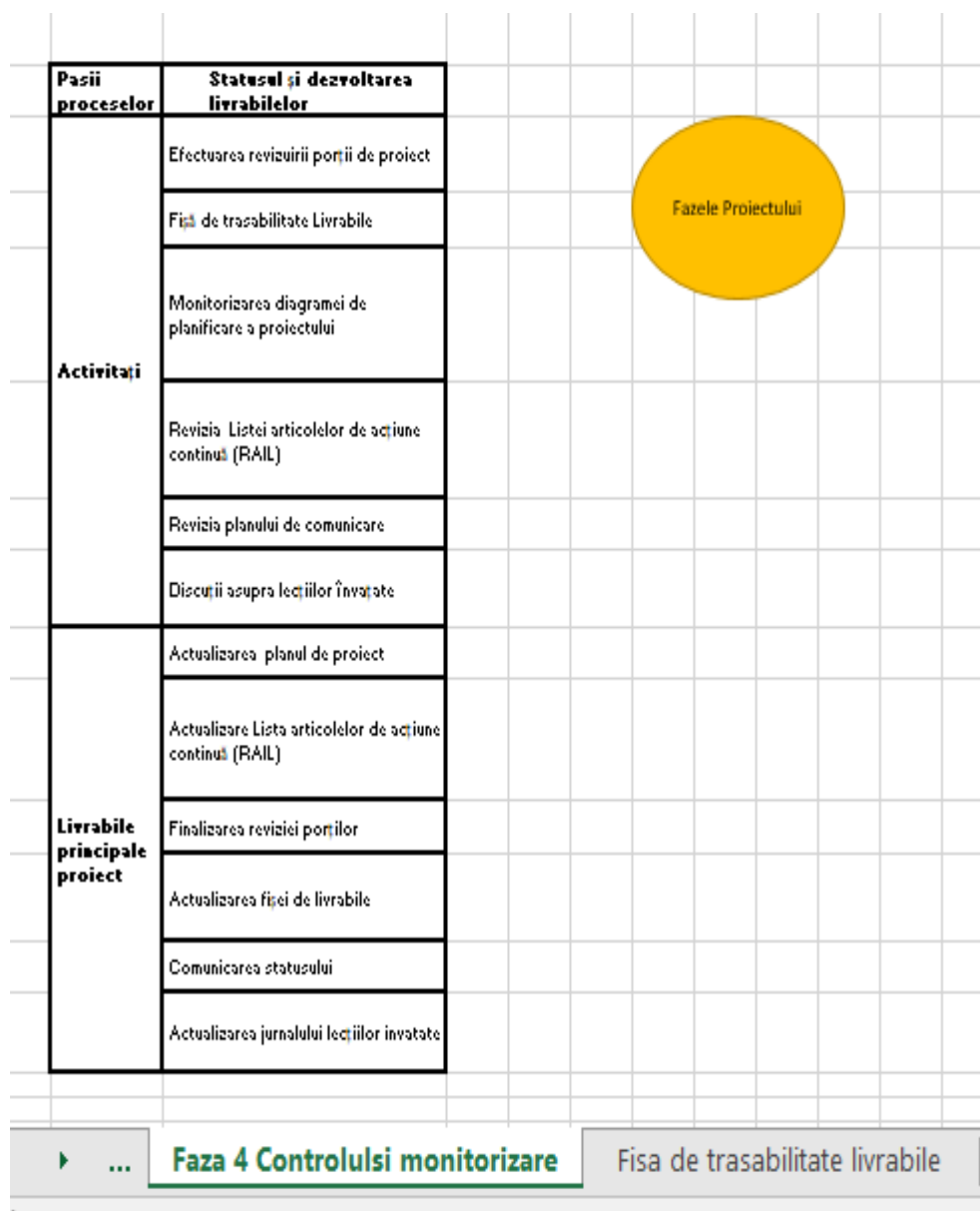


Fig 4.28 Faza 4 Control Monitorizare Proiect [contribuție autoare]

Actualizarea Fazei 4 Control Monitorizare Proiect cuprinde activități privind:

- efectuarea revizuirii porții de proiect;
- fișă de trasabilitate livrabile;
- monitorizarea diagramei de planificare a proiectului;
- revizia Listei articolelor de acțiune continuă (RAIL) ;
- revizia planului de comunicare;
- discuții asupra lecțiilor învățate.

Livrabilele aferente acestei faze constau în:

- actualizarea planului de proiect;
- actualizarea Listei articolelor de acțiune continuă (RAIL) ;
- finalizarea reviziei porțiilor;
- actualizarea fișei de livrabile;
- comunicarea statusului;

-actualizarea jurnalului lecțiilor învățate.

Dacă pe foaia de calcul alocată fazei 1, se apasă butonul ”Fazele proiectului”, atunci se va face automat trecerea către foaia de calcul ”Conținutul fazelor unui proiect” ce a fost prezentată în Figura 4.13.

Figura 4.29 Fișa de trasabilitate se completează în faza 4 Controlului de Monitorizare proiect și evidențiază stadiul în care sunt livrabilele în această fază, dacă și-au atins sau nu ținta.

Fisa de trasabilitate livrabile					
Proiect: PROIECT TandemAEROdays 19.20 A 8-a editie a ZILELOR EUROPENE DE AERONAUTICA Bucuresti -2019 și Berlin-2020					
Valori					
	Livrabile	Descriere	Unitati	Țintă	Final
1	D1.3-01 Site-ul web comun operațional constând din videoclipuri, brevete	EU, România	Buc.	1	1
2	D1.3-18 Extinderile site-ului web cu publicarea anunșurilor de participare, anunșuri in vederea participării	EU, România, Germania	Buc.	1	1
3	D3.4-02 Site-ului web realizat de partea romana, inscrierea la conferinșă, condișii de participare, etc	EU, România	Buc.	1	1
4	D4.5-08 Site-ului web realizat de partea germană	EU, Germania	Buc.	1	1

Fig.4.29 Fișa de trasabilitate Livrabile[contribuție autoare]

Figura 4.30 Faza 5 prezintă activitățile și livrabilele fazei 5 Închidere proiect.

- actualizarea diagramelor Gantt;
- actualizarea planurilor de acțiune/ Lista articolelor de acțiune continuă (RAIL)/ Închiderea tuturor acțiunilor rămase;
- finalizarea ultimei treceri în revistă a porților;
- actualizarea fișei de trasabilitate livrabile;
- comunicarea închiderii proiectului.

Dacă pe foaia de calcul alocată fazei 1, se apasă butonul ”Fazele proiectului”, atunci se va face automat trecerea către foaia de calcul ”Conținutul fazelor unui proiect” ce a fost prezentată în Figura 4.13.

Jurnalul de lecții învățate, descris în figura 4.31 este utilizat în toate fazele proiectului. În decursul derulării proiectului, utilizatorii se pot întoarce la faza 1 și pot utiliza informațiile menționate drept lecții învățate.

Jurnal de lecții învățate						
ID#	Procesul cheie	Tip de lecție	Când a fost identificat	Succes / Descrierea problemei	Recomandări și comentarii	
1	Întârzieri datorate declanșării unui eveniment pandemic, imposibil de prevăzut.	Cautarea de soluții noi legate de logistica evenimentului (modificarea tipului de conferință, online), recuperarea avansului plătit de la furnizorii de servicii hoteliere, catering, etc.		Dupa relaxarea posibilităților de transport, relationare și definitivarea stării pandemice, a fost luată hotărârea desfășurării conferinței în format hibrid, cu un program la fața locului pentru unii vorbitori și invitați la Berlin, împreună cu un serviciu online prin intermediul unei platforme de streaming pentru participarea virtuală atât a vorbitorilor, cât și a invitaților.	Anularea rezervărilor (transport, cazare, etc) pentru mai 2020, recuperarea avansului pentru servicii neefectuate, contractarea de servicii cu platforma de streaming	

Această coloană se completează cu o descriere detaliată a situației învățate.

Această coloană se completează cu data identificării lecției învățate.

Recomandări și comentarii:
Această coloană se completează cu o descriere a lecției învățate din situația descrisă în coloana Succes/descrierea problemei și cu acțiunile corective luate, dacă este cazul. Se includ recomandări cu privire la rezultatul acțiunii corective, bune sau rele, pentru a ajuta la ghidarea viitorilor manageri de proiect.

Acest jurnal este utilizat pe parcursul completării lui, în toate fazele proiectului, dacă este cazul. La un viitor proiect, utilizatorii pot consulta lecțiile învățate în prezentul proiect.

Fig.4.31 Jurnal de lecții învățate [contribuție autoare]

Concluzii privind desfășurarea proiectului TandemAERO19.20

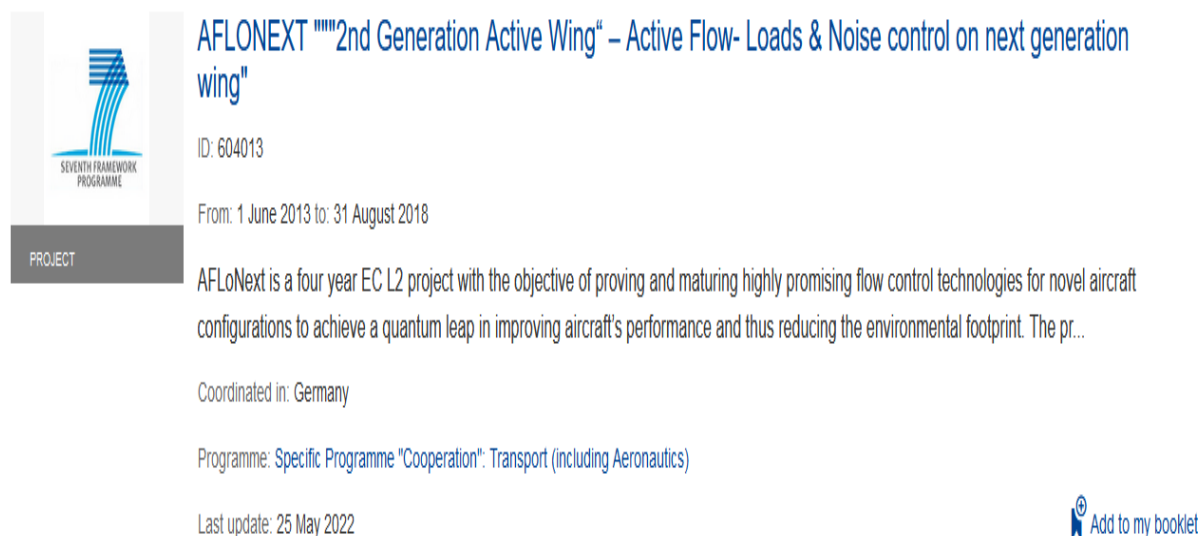
Contribuția realizată de mine în cadrul proiectului TandemAERO19.20 a fost crearea unui Procesor de tabele și reprezentări grafice care corelează datele cuprinse în foile de calcul, iar managerul de proiect are acces în timp real la informațiile necesare pentru depunerea/aflarea stadiului unei propuneri de proiect. De asemenea am evaluat riscul folosind metoda AMDE, pe pachetele de lucru ale proiectului.

Procesorul de tabele și reprezentări grafice, odată creat are avantajul că în funcție de situația reală, se actualizează/revizuieste ușor, fiind conceput modular.

Mentenanța acestui produs nu ridică probleme, fiind facil în operare.

Proiectul **TandemAERO19.20** conține înregistrări conform Tabelului 4.1 Fazele proiectului.

4.2 Exemplificare Proiect AFLoNEXT



AFLoNEXT "2nd Generation Active Wing" – Active Flow- Loads & Noise control on next generation wing"

ID: 604013

From: 1 June 2013 to: 31 August 2018

AFLoNext is a four year EC L2 project with the objective of proving and maturing highly promising flow control technologies for novel aircraft configurations to achieve a quantum leap in improving aircraft's performance and thus reducing the environmental footprint. The pr...

Coordinated in: Germany

Programme: Specific Programme "Cooperation": Transport (including Aeronautics)

Last update: 25 May 2022

[Add to my booklet](#)

Fig. 4.32 Portal EU referitor la proiectul AFLoNext[113]

În Anexa 2 a prezentei teze, se găsește proiectul "AFLoNEXT" 2nd Generation Active Wing“ – Active Flow- Loads & Noise control on next generation wing"/" AFLoNext ""A doua generație de aripă activă" - Control activ al fluxului, sarcinilor și zgomotului pe aripa de generație următoare", prezentat în figura 4.32

Informații în limba română sunt disponibile pe [89] și [90].

AFLoNext este un proiect cu o durată de patru ani. Proiectul își propune studiul maturizării și implementării tehnologiilor de control activ al curgerii și controlul încărcării structurii în vederea creșterii performanței aeronavelor și reducerea amprentei la sol a zgomotului generat aerodinamic. Consorțiul proiectului este format din 40 de parteneri europeni din 15 țări. Activitatea a fost împărțită în șapte pachete de lucru. Informațiile au fost preluate din site - ul [89], [90] și [95].

I.N.C.A.S participă la dezvoltarea a doua pachete de lucru. Pentru aceste două pachete de lucru am analizat contribuția la risc încă din faza desfășurării proiectului, și am prezentat desfășurătorul de proiect pe pachetele de lucru ce s-au realizat în I.N.C.A.S folosind șablonul proiectat de autoare și prin folosirea Project 2016.

Figura 4.33 Structura defalcării lucrărilor (WBS) realizată pe baza informațiilor publice din [107] și [113] pe 2 nivele.

Nume proiect	Procese principale (Nivel 1)	Livrabile (Nivel 2)
		Demonstrație simplificată a operațiunii de Control hibrid al fluxului laminar HLFC

		1.2 Integrare simplificată a conceptului de aripă Control hibrid al fluxului laminar HLFC
	Proiectarea, fabricarea și testarea în zbor a unui sistem de Control hibrid al fluxului laminar HLFC	1.3 Evaluare generală
		2.1 Integrare motor-aripa
AFLONEXT ""A doua generație de aripă activă" - Control activ al fluxului, sarcinilor și zgomotului pe aripa de generație următoare".		
	Control activ al fluxului pe structură	
		2.2 Controlul separării aripii exterioare
		3.1 Mijloace de control pentru vibrații și cuplare aeroelastică

În figura 4.34 și 4.35 este prezentat desfășurătorul de proiecte Gantt pentru pachetul WP 1.2.3 respectiv 2.2.4.

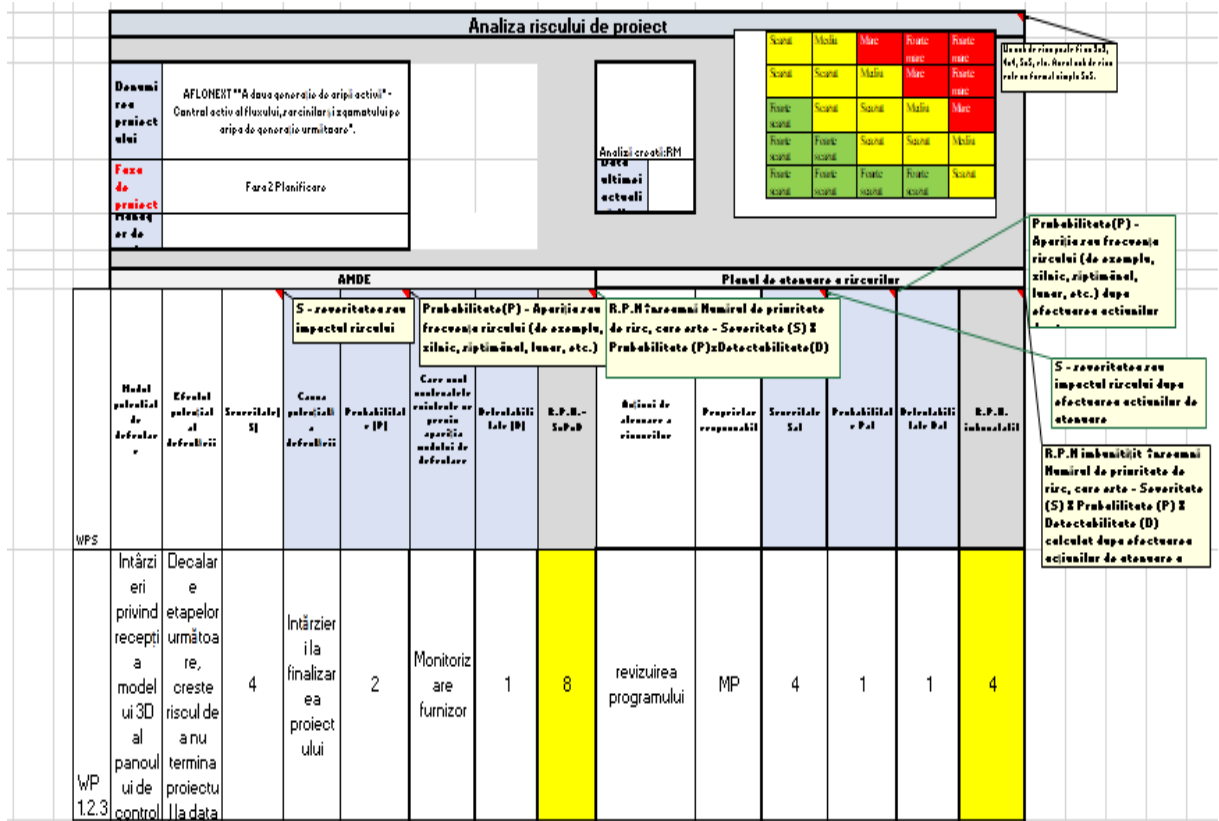


Fig. 4.36 Analiza riscului pe pachete de lucru WP 1.2.3 [contribuție autoare]

În figura 4.25 a fost realizată analiza riscurilor pe cele 2 pachete de lucru folosind tehnica de lucru AMDE. Analiza riscului pe proiect, folosește pentru atribuirea culorilor funcție de rezultatul R.P.N., funcția Conditional Formatting din meniul Home.

La rubrica "Analiza creata: Rusu Manuela - RM" în figura 4.36, Analiza riscului pe pachetele de lucru WP 1.2.3 și WP 2.2.4, apare numele autoarei, ca dovadă a implicării în estimarea riscului proiectului prezentat și a proiectării procesorului de tabele și reprezentări grafice.

4.2.1 Concluzii privind desfășurarea proiectului AFLoNext

Contribuția realizată de mine în cadrul proiectului AFLoNext a fost crearea unui Procesor de tabele și reprezentări grafice care corelează datele din foile de calcul, iar managerul de proiect are acces în timp real la informațiile necesare pentru depunerea/aflarea stadiului unei propuneri de proiect.

Procesor de tabele și reprezentări grafice, odată creat are avantajul că se poate actualiza / revizui ușor funcție de situație reală, fiind concepută modular.

Autoarea a realizat analiza riscurilor pe cele 2 pachete de lucru WP 1.2.3 și WP 2.2.4 folosind tehnica de lucru AMDE.

4.3 Concluzii referitoare la studiile de caz privind monitorizarea și evaluarea proiectelor

Prin analiza proiectelor dezvoltate la punctul 4.1 și 4.2, autoarea a evidențiat funcționarea șablonului creat, ce constă într-un Procesor de tabele și reprezentări grafice.

Șablonul constituit dintr-un procesor de tabele și reprezentări grafice (foaie de calcul Excel) are avantajul unei accesări facile și actualizări automate.

În cadrul punctelor 4.1 și 4.2, există mențiuni în care autoarea subliniază contribuția personală în realizarea analizei de risc pentru proiectele menționate.

Acest instrument nu necesită calificări speciale, ci sunt suficiente cele ale unui utilizator de nivel mediu în domeniul calcului tabelar.

În concluzie, șablonul utilizat pentru monitorizarea și evaluarea proiectelor din industria aerospațială este valoros pentru organizațiile care doresc să își măsoare performanța în mod precis și eficient. Astfel, organizațiile pot depăși provocările și își îmbunătăți performanțele afacerii.

Cap.5.CONCLUZII GENERALE PRIVIND CONTRIBUȚIILE PERSONALE, DEZVOLTĂRI VIITOARE, SI MODALITĂȚI VIITOARE DE DEZVOLTARE A REZULTATELOR CERCETĂRII

5.1 Concluzii generale

Teza de doctorat prezentă este realizată în conformitate cu multiplele preocupări științifice internaționale din domeniul științei și tehnicii, referitoare la monitorizarea și evaluarea proiectelor aerospațiale aplicative prin implementarea unui SMCR.

Rezultatele cercetării teoretice și aplicative obținute în cursul elaborării prezentei teze conduc la evidențierea următoarelor constatări:

1. Orice afacere, în contextul economic prezent, prezintă un risc, de o mai mare sau mai mică amploare, a căror acceptare trebuie făcută conștient, în cunoștință de cauză, raportându-ne la beneficiile ce se pot obține.

2. Riscurile fiecărui proiect trebuie cunoscute din timp, identificate, analizate, evaluate, cautându-se soluții pentru atenuarea lor.

În practică, legat de evaluarea riscului, există două situații:

1. Minimalizarea riscului (subestimarea sau ignorarea acestuia), poate avea consecințe negative asupra desfășurării proiectului.

2. Supraevaluarea riscului, ducând la costuri mari în desfășurarea proiectului.

Este de dorit ca în activitatea de evaluare a riscurilor să fie implicate persoane instruite, cunoscători ai domeniului și a tehnicilor specifice.

Modalitatea de gestionare a corelației dintre calitate-risc va determina strategiile calității, respectiv ale riscului, în stabilirea unor metode IT pentru a se măsura, analiza și controla calitatea în condițiile de existență a riscului și a fenomenului de incertitudine.

Rezultatele cercetărilor teoretice, studiile de caz efectuate pe cele 2 proiecte aerospațiale aplicative, permit evidențierea următoarelor contribuții personale:

1. Am realizat o prezentare a unor considerații despre managementul calității, managementul riscului, managementul proiectului.
2. Am prezentat succint tipurile de risc și efectele lor asupra unui proiect/program.
3. Am prezentat o metodă de estimare a riscului, bazată pe metoda analizei modurilor de defectare și a efectelor lor - FMEA în conformitate cu standardului SR EN 60812:2009 Tehnici de analiza a fiabilității sistemelor. Procedura de analiză a modurilor de defectare și a efectelor lor - AMDE.
4. Am prezentat conținutul fazelor unui proiect

5.2 Contribuții personale

În capitolul 2.3 au fost menționate contribuțiile aduse de prezenta teză.

5.2.1. Contribuții originale teoretice

a). Dezvoltări în evaluarea teoretică a proiectelor aerospațiale.

În cuprinsul capitolului 3.1 am dezvoltat un studiu privind implementarea unui SMCR din domeniul cercetării aerospațiale. Este menționat conceptul că fiecare proces dintr-un proiect aerospațial aduce o contribuție de risc în cadrul proiectului.

Este convenabil pentru funcționarea unui proiect ca riscurile identificate, să fie diminuate, pentru evitarea blocării desfășurării proiectului.

b). Proiectarea și elaborarea unei metodologii specifice pentru realizarea într-un timp determinat a propunerilor de proiecte folosind un șablon constituit dintr-un procesor de tabele și reprezentări grafice (foi de calcul Excel care se interpătrund).

În cuprinsul capitolului 3.3 am prezentat succesiunea și descrierea fazelor unui proiect aerospațial. Prezentarea elementelor legate de managementul proiectelor a fost făcută tabelar, conducându-mă la dezvoltarea unei metodologii dezvoltate cu folosirea unui procesor de tabele și reprezentări grafice (foi de calcul Excel ce se interpretează). Dezvoltând, în fiecare foaie de calcul Excel, fiecare fază a proiectului cu înregistrarea specifică, am creat un șablon constituit dintr-un procesor de tabele și reprezentări grafice.

c). Estimarea riscului unui proiect/activități pe baza Analizei modului de defectare și a efectelor lor (FMEA/AMDE) (studiu de caz).

Capitolului 3.2 tratează estimarea riscului unui proiect folosind metoda Analizei modului de defectare și a efectelor lor (prezentare, descriere metodă).

5.2.2. Contribuții originale practice

a) Elaborarea unei metodologii pentru realizarea în timp util a propunerilor de proiecte de cercetare științifică către o autoritate contractantă;

Pentru a le face operaționale cu documentele autorităților contractante și a se realiza preluarea automată a datelor din documentele din arhivă, am creat un procesor de tabele și reprezentări grafice.

b) Am elaborat un șablon prin dezvoltarea unui procesor de tabele și reprezentări grafice (foaie de calcul Excel), pentru formularea propunerilor unui proiect științific.

Într-o foaie de calcul Excel am proiectat estimarea riscului pe baza AMDE, conținând o componentă de analiză de risc și un plan de atenuare a riscurilor.

Șablonul constituit dintr-un procesor de tabele și reprezentări grafice (foi de calcul Excel care se interpătrund) permite realizarea într-un timp rezonabil a unei propuneri de proiect funcție de cerințele autorităților contractante/clientului.

c). Am estimat riscul unui/ei proiect/activități pe baza Analizei modurilor de defectare a efectelor lor (FMEA/AMDE), figurile 4.22 pentru proiectul TandemAEROdays 19.20 și figura 4.36 pentru proiectul AFLoNext;

d). Am monitorizat și evaluat fazele unui proiect aerospațial;

Folosind foile de calcul ce conțin înregistrări aferente fiecărei faze a proiectului, se realizează monitorizarea și evaluare fiecărei faze a unui proiect aerospațial

Tabelul 4.1 conține înregistrări specifice fiecărei faze de proiect.

e). Am implementat un șablon constituit dintr-un procesor de tabele și reprezentări grafice (foaie de calcul Excel) în evaluarea proiectelor aerospațiale în organizație.

Având în vedere că folosirea șablonului constituit dintr-un procesor de tabele și reprezentări grafice nu conduce la costuri suplimentare, iar fiecare înregistrare din șablon cuprinde informații conform [81], [82] sau cu cerințele autorităților contractante, folosirea procesorului de tabele și reprezentări grafice este comodă, deoarece fiecare foaie de calcul cuprinde

comentarii la fiecare element al acestuia legat de modul de completare, fiind un ajutor pentru un utilizator mai puțin experimentat, acest lucru făcând ca implementarea să nu ridice probleme în folosirea șablonului.

5.3 Modalități viitoare de dezvoltare a rezultatelor cercetării

Din concluziile teoretice și studiile de caz efectuate în teză, pot fi dezvoltate în viitor următoarele direcții de cercetare:

- Implementarea pe scară largă a managementului integrat calitate-risc cu accent pe planificare, control, monitorizare, evaluare și îmbunătățire continuă;

- Implementarea în organizație a metodologie de evaluare rapidă (instantanee) a proiectului. În prima foaie de calcul din procesorul de tabele și reprezentări grafice ale unui proiect, se introduc informațiile cerute de formatul proiectului, acestea sunt preluate automat de foile de calcul din aval, realizându-se astfel parcurgerea celor 5 faze de desfășurare ale proiectului;

- Publicarea, în calitate de unic autor a 2 articole.

[42] **Manuela RUSU**, Quality Management Principles as Illustrated by the Organization of Romanian Inter-War Factories. A Century of Romanian Industrial Tradition in Aeronautics, INCAS BULLETIN, Volume 9, Issue 1/ 2017, pp. 139-153, ISSN 2066 – 8201, DOI: 10.13111/2066-8201.2017.9.1.14.

[43] **Manuela RUSU**, INCAS BULLETIN, The configuration management requirements for aviation, space and defense organizations, Volume 11, Issue 1/ 2019, pp. 239-253, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2019.11.1.19.

- Publicarea ca prim autor:

[46] **Manuela RUSU**, Ilinca SOARE, Mihail BOȚAN, Alina DRAGOMIRESCU, Constantin MILITARU, FAI First Article Inspection in production activity, prezentată inițial la 7th International Workshop on Numerical Modelling in Aerospace Sciences “NMAAS 2019” 15-16 May 2019, Bucharest, Romania, Section 3 – Modelling of structural problems in aerospace airframes, INCAS BULLETIN, Volume 11, Issue 3/ 2019, pp. 209-222, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2019.11.3.18, <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2019.11.3.18>.

[44] **Manuela RUSU**, Ilinca SOARE, Mihail BOȚAN, Alina DRAGOMIRESCU Constantin MILITARU, Key Performance Indicators to describe production activity with QTS-2 equipment, prezentată inițial la 7th International Workshop on Numerical Modelling in Aerospace Sciences “NMAAS 2019”, 15-16 May 2019, Bucharest, Romania, Section 3 – Modelling of structural problems in aerospace airframes, INCAS BULLETIN, Volume 11, Issue 3/ 2019, pp. 223–228, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2019.11.3.19.

[48] **Manuela RUSU**, Ilinca SOARE, Comparative Risk Assessment in Applicative Aerospace Projects using different approaches, prezentată inițial la 6th International Workshop on Numerical Modelling in Aerospace Sciences, NMAAS 2018, 16 - 17 May 2018, Bucharest, Romania, Section 2 – Flight dynamics simulation, INCAS BULLETIN, Volume 10, Issue 2/ 2018, pp.233-246, ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2018.10.2.21, <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2018.10.2.21>.

[45] **Manuela RUSU**, Ilinca SOARE, Mihail BOȚAN, Work transfer in aviation, spaces and defence organization, prezentată la Proceedings of the International Conference of Aerospace Sciences "AEROSPATIAL 2018", Conferința Internațională de Științe Aerospațiale, International Conference of Aerospace Sciences, 25-26 October 2018, pp. 289-298, ISSN 2067-8614.

[47] **Manuela RUSU**, Ilinca MARIN (SOARE), Valentin Soare, Sergiu TONOIU, Ovidiu BLAJINĂ, Contractual Requirements Review and Management, prezentată inițial la Conferința Internațională de Științe Aerospațiale, International Conference of Aerospace Sciences "AEROSPATIAL 2022", 13 - 14 October 2022, INCAS BULLETIN, Volume 14, Issue 4/2022, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2022.14.4.

- Publicarea ca și coautor:

[49] Ilinca SOARE, **Manuela RUSU**, Constantin MILITARU, Model for self-assessment of an organization's ability to achieve sustained success, prezentată inițial la 7th International Workshop on Numerical Modelling in Aerospace Sciences "NMAAS 2019", 15-16 May 2019, Bucharest, Romania, Section 3 – Modelling of structural problems in aerospace airframes, <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2019.11.3.20> INCAS BULLETIN, Volume 11, Issue 3/2019, pp. 229-237, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2019.11.3.20.

[50] Ilinca MARIN (SOARE), **Manuela RUSU**, Valentin Soare, Sergiu TONOIU, Ovidiu BLAJINĂ, Considerations regarding the risk of using counterfeit products in the aerospace industry, Conferința Internațională de Științe Aerospațiale, International Conference of Aerospace Sciences "AEROSPATIAL 2022", 13 - 14 October 2022, INCAS BULLETIN, Volume 14, Issue 4/2022, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2022.14.4, <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2022.14.4.17>.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVA

[1] *Aaltonen Kirsi* Managementul părților interesate în proiecte, Universitatea Aalto, Școala de Științe și Inginerie, Departamentul de Inginerie Industrială și Management, 2010

[5] *Cristóbal José R. San, CarraLuis I, Diaz Emma, Fraguera José A., Iglesias Gregorio* Complexitatea și managementul proiectelor: o prezentare generală, Hindawi Complexity, Volume 2018, Article ID 4891286, disponibil la <https://doi.org/10.1155/2018/4891286>, accesat la data 01.09.2020

[8] *Ciorciari Maria, Blattner Dr. Peter*, Enterprise Risk Management, Maturity-Level Assessment Tool, Society of Actuaries, 2008

[9] *Crișan Emil Afrasinei-Zeovianu Cătălin, Crișan-Mitra Cătălina, Stegorean Roxana*, Managementul riscurilor organizaționale. O abordare procesuală aplicativă, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2018

[10] *Calomfirescu Mihail*, Si noi am construit avioane IAR 93, 99 supersonicul 95, Iași, Editura Stef, 2018

[11] *Chatfield Carl, Johnson Timothy*, Microsoft Project 2016, Step by step, practices files, Microsoft Press, Washington ISBN 978-0-7356-9874

[12] *Ciurea Daniel Cristian*, Teză Doctorat "Sisteme expert pentru managementul calității și mentenanței serviciilor", Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași, Școala Doctorală a Facultății de Inginerie Electrică, Energetică și Informatică Aplicată, 2014

[13] *Cioacă Cătălin*, Teză Doctorat "Cercetări privind managementul riscului de securitate în sistemele aeronautice", Univesitatea Transilvania din Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, 2013

[14] *Calefariu Emilia*, Teză Doctorat “Arhitecturi investiționale flexibile bazate pe inovare pentru stimularea antreprenoriatului tehnologic”, Univesitatea Transilvania din Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, 2014

[15] *Ealey, Lance A.* Quality by design: Taguchi methods and U.S.Industry. Dearborn, Mich., ASI Press, 1988

[16] *Fuchs Pavel, Kamenicky Jan, Saska Tomas, Valis David, Zajicek Jarislav*, Metode de evaluare a riscului și exemple pentru aplicarea lor, Universitatea Tehnică din Liberec

[17] *Fechete Flavia N.*, Teză Doctorat “Cercetări privind managementul performanței sistemelor industrial”, Univesitatea Transilvania Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Department Ingineria Fabricației, 2016

[18] *Garvin, D.A.* Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge. New York: Free Press, 1988

[19] *Hădărean Șomlea Nicolina Irina*, Cercetare privind rolul factorului uman în sistemele de management al calității, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții de Mașini, 2013

[20] *Ioachim Dan*, Teză Doctorat “Implementarea conceptului de proiectare bazată pe risc în procesul de retrofitare a navelor maritime”, Universitatea “Politehnica” din București, Facultatea de Antreprenoriat, Ingineria și Managementul Afacerilor, 2017

[22] Scurta istorie a industriei aeronautice din România, de Asociația Română pentru Propagandă și Istoria Aeronauticii Române, Editura Olimp, 2006

[23] *Iuga (Butnariu) Anca*, Teză Doctorat "Management industrial în economia circulară", Univesitatea Transilvania Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, 2017

[24] *Kashif Shad Muhammad, Fong-Woon Lai*, A Conceptual Framework for Enterprise Risk Management performance measure through Economic Value, Un cadru conceptual pentru riscul întreprinderii-Măsurarea performanței managementului prin valoarea economică adăugată, Universiti Teknologi PETRONAS, Global Business and Management Research: An International Journal ianuarie 2015, Perak, Malaysia

[25] Kumru Mesut, Kumru Pinar Yildiz, Fuzzy FMEA application to improve purchasing process in public hospital, Dogus University Istanbul, Turcia, Department of Industrial Engineering, ELSIEVIER, 2011, <http://dx.doi.org/10.1016/j.asoc.2012.08.007>

[26] *Miclaus Lucian*, GLOSAR AVIATIC, Editura MARINEASA, Timișoara

[27] *Ionescu-Mândru Lidia*, Teză Doctorat “Cercetări privind evaluarea riscului într-un sistem de management integrat calitate-risc pentru societățile industriale”, Școală Doctorală Interdisciplinară, Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, 2010

[28] *Miler Elena-Corina*, Teză Doctorat “Strategii de dezvoltare a unor arhitecturi reziliente în managementul sistemelor de aviație”, Univesitatea Transilvania Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial, 2017

[29] *Marian Alexandra-Ioana I.*, Teză Doctorat “Dezvoltări și contribuții privind implementarea sistemului de management integrat calitate risc în domeniul achizițiilor de echipamente industrial”, Universitatea “Politehnica” din București, Școala Doctorală de Inginerie Industrială și Robotică, 2021

[31] *Nicoară Felicia Diana*, Teză Doctorat “Studii și contribuții la îmbunătățirea calității proceselor organizaționale din institutele de cercetare pentru creșterea eficacității acțiunilor de transfer tehnologic”, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2013

[32] *Neagoie Bogdan-Sorin, Martinescu Ionel*, Metodologie bazată pe web pentru managementul proiectelor FMEA, Universitatea Transilvania din Brașov, publicat în *RECENT*, Vol. 13, no. 2(35), July, 2012

[33] *Neagoie Bogdan-Sorin*, Teză Doctorat “Cercetări privind aplicarea analizei modurilor de defectare și a efectelor analizei defectărilor în fabricația în industria auto”, Universitatea Transilvania din Brașov, Școală Doctorală Interdisciplinară, Centrul de cercetare: Tehnologii și sisteme avansate de fabricație, 2012

[34] *Nicolae (Mănescu) Raluca*, Teză Doctorat “Managementul integrat calitate-risc în sisteme flexibile de fabricație”, Univesitatea Transilvania din Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Department Ingineria Fabricației, 2015

[36] *Olariu Cristian-Ilie*, “Managementul proceselor de afaceri – provocări și performanțe actuale”, Universitatea Politehnica din Timișoara, Școala Doctorală de Studii Inginerești, 2015

[37] *Popa Ion*, Teză Doctorat “Cercetări experimentale asupra stratului limită atmosferic în tunelul aerodinamic cu rugozitate variabilă”, Universitatea Tehnică de Construcții București, Facultatea de Hidrotehnică, Departamentul de Hidraulică și Protecția Mediului, 2017

[38] *Pop Dorin Liviu*, Teză Doctorat “Studii și cercetări privind implementarea sistemului de management al calității în întreprinderile mici și mijlocii”, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții de Mașini, 2014

[39] *Pricop Mihai Victor*, Teză Doctorat “Contribuții la managementul proceselor de aerodinamică experimentală cu aplicații în aerodinamică și spațiu”, Univesitatea Transilvania din Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial

[40] *Pakocs Ramona*, Teză Doctorat “Managementul calității și al riscurilor specifice proprietății, intelectuale în cadrul companiilor industriale”, Univesitatea Transilvania din Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Department Ingineria Fabricației, 2015

[41] *Rotarescu Eugen Nicolae*, Teză Doctorat “Managementul riscului în formarea resurselor umane”, Universitatea Lucian Blaga Sibiu, Facultatea Ingineria Fabricației, 2015

[42] **RUSU Manuela**, Quality Management Principles as Illustrated by the Organization of Romanian Inter-War Factories. A Century of Romanian Industrial Tradition in Aeronautics, *INCAS BULLETIN*, Volume 9, Issue 1/ 2017, pp. 139-153, ISSN 2066 – 8201, DOI: 10.13111/2066-8201.2017.9.1.14.

[43] **RUSU Manuela**, *INCAS BULLETIN*, The configuration management requirements for aviation, space and defense organizations, Volume 11, Issue 1/ 2019, pp. 239-253, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2019.11.1.19.

[44] **RUSU Manuela**, *SOARE Ilinca, BOȚAN Mihail, DRAGOMIRESCU Alina MILITARU Constantin*, Key Performance Indicators to describe production activity with QTS-2 equipment, *INCAS*

BULLETIN, Volume 11, Issue 3/ 2019, pp. 223–228, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2019.11.3.19, <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2019.11.3.19>.

[45] **RUSU Manuela**, *SOARE Ilinca, BOȚAN Mihail*, Work transfer in aviation, spaces and defence organization, Proceedings of the International Conference of Aerospace Sciences "AEROSPATIAL 2018", Conferința Internațională de Științe Aerospațiale, International Conference of Aerospace Sciences, 25-26 October 2018, pp. 289-298, ISSN 2067-8614.

[46] **RUSU Manuela**, *SOARE Ilinca, BOȚAN Mihail, DRAGOMIRESCU Alina, MILITARU Constantin*, FAI First Article Inspection in production activity, INCAS BULLETIN, Volume 11, Issue 3/ 2019, pp. 209-222, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2019.11.3.18, <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2019.11.3.18>.

[47] **RUSU Manuela**, *MARIN (SOARE) Ilinca, SOARE Valentin, TONOIU Sergiu, BLAJINĂ Ovidiu*, Contractual Requirements Review and Management, Conferința Internațională de Științe Aerospațiale, International Conference of Aerospace Sciences "AEROSPATIAL 2022", 13 - 14 October 2022, INCAS BULLETIN, Volume 14, Issue 4/2022, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2022.14.4

[48] **RUSU Manuela**, *SOARE Ilinca*, Comparative Risk Assessment in Applicative Aerospace Projects using different approaches, INCAS BULLETIN, Volume 10, Issue 2/ 2018, pp.233-246, ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2018.10.2.21 <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2018.10.2.21>.

[49] *SOARE Ilinca, RUSU Manuela, MILITARU Constantin*, Model for self-assessment of an organization's ability to achieve sustained success, INCAS BULLETIN, Volume 11, Issue 3/ 2019, pp. 229-237, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2019.11.3.20 , <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2019.11.3.20>.

[50] *MARIN (SOARE) Ilinca, RUSU Manuela, SOARE Valentin, TONOIU Sergiu, BLAJINĂ Ovidiu*, Considerations regarding the risk of using counterfeit products in the aerospace industry, Conferința Internațională de Științe Aerospațiale, International Conference of Aerospace Sciences "AEROSPATIAL 2022", 13 - 14 October 2022, în curs de editare în revista INCAS BULLETIN, Volume 14, Issue 4/2022, (P) ISSN 2066-8201, (E) ISSN 2247-4528, DOI: 10.13111/2066-8201.2022.14.4, <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2022.14.4.17>.

[51] *Stratton, Ray W.* Projects gates, Articol prezentat la PMI Global Congress 2003,- EMEA, Haga

[52] *Siserman Sabin Romi*, Teză Doctorat “Managementul de criză al entităților economice cu capital majoritar public deținut de unitățile administrativ- teritoriale”, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2014

[53] *Trudi Reisner*, Învăță singur Microsoft Office Excel 2003 în 24 de ore, Editura Niculescu București – 2007

[54] *(Stancu) Circo Jeanina*, Teză Doctorat “Instrumente logistice de management utilizate ca suport în ingineria industrial”, Univesitatea Transilvania din Brașov, Școala Doctorală Interdisciplinară, Department Ingineria Fabricației, 2013

[55] *Turcu Elisabeta*, Teză Doctorat “Modele de analiză și prevenție în mentenanța proactivă”, Universitatea “Politehnica” din București, Facultatea Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, 2017

[56] *Tiuc Daniel*, Teză Doctorat “Contribuții privind managementul calității proiectului în industria automotive”, Universitatea Politehnica din Timișoara, Școala Doctorală de Studii Inginerești, 2016

[57] *Vidal Ludovic-Alexandre, Marle Franck*, Înțelegerea complexității proiectului: implicații asupra management de proiect, *Kybernetes, Emerald*, 2008, 10.1108/03684920810884928. hal-01215364

[58] *Vana Dragos Tudor*, Teză Doctorat “Contribuții asupra îmbunătățirii sistemelor de management al conținutului din cadrul sistemelor informatice web”, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții de Mașini, 2013

[59] *Văduva Dănuț*, Teză Doctorat “Cercetări privind managementul integrat calitate-risc în procesul de achiziție a echipamentelor mecanice de transport din sistemul electroenergetic”, Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Inginerie Tehnologică, 2011

[60] *Voinescu Leonardo*, Teză Doctorat “Îmbunătățirea performanțelor organizațiilor medicale, prin implementarea unui sistem integrat al calității și riscului”, Universitatea “Politehnica” din București, Facultatea de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, 2016

[61] *Zybaczynsky Gheorghe, Manole Viorel*, Îmbunătățirea continua a managementului variațiilor pentru creșterea performanței, Editura Irecson, București, 2005

[62] *** Association for Project Management, Analiza și managementul riscului proiectului, 2018, ISBN 978-1-903494-12-7

[63] ***PMBOK Guide Standard management de proiect, Project Management Institute, Standardul pentru Management de proiect și Un ghid al proiectului, Organizație de conducere, de cunoaștere (ghid pmbok®), Ediția a șaptea, 2021

[64] *** Project Management Fundamente, TRILEX TRAINING MANUAL, PROJECT&PORTOFOLIO MANAGEMENT TRAINING, TRILEX, 2019

[65] ***Project risk analysis and management, Association for Project Management, 2018, ISBN 978-1-903494-12-7

[66] *** Politica de calitate, certificarea și marcajul de conformitate, Comisia Europeană, Direcția Generală III Industrie, Legislație, Standardizare și rețele telematice

[67] *** Legea nr.608/2001 LEGE PRIVIND EVALUAREA CONFORMITĂȚII PRODUSELOR, M.Of. nr.419/4 iunie 2008

[68] *** Decizia 93/465/CEE din 23 iulie 1993 privind modulele diverselor faze ale procedurilor de evaluare a conformității și normele de aplicare și utilizare a mărcii de conformitate CE, care sunt propuse spre a fi utilizate în cadrul directivelor de armonizare tehnică

[69] *** HOTĂRÂREA GUVERNULUI nr. 371/2021 din 29 martie 2021 privind organizarea și funcționarea Ministerului Cercetării, Inovării și Digitalizării, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 333 din 1 aprilie 2021

[70] *** HOTĂRÂREA GUVERNULUI nr. 8/2018 din 10 ianuarie 2018 privind modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 583/2015 pentru aprobarea Planului național de cercetare-

dezvoltare și inovare pentru perioada 2015 - 2020 (PNCDI III) publicată în: Monitorul Oficial nr. 62 din 22 ianuarie 2018

[71] *** HOTĂRÂREA GUVERNULUI Nr. 929/2014 din 21 octombrie 2014 privind aprobarea Strategiei naționale de cercetare, dezvoltare și inovare 2014 – 2020

[72] *** SR EN ISO 9000:2015 Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular

[73] *** SR EN 9100:2016/AS 9100D - Sisteme de management al calității. Cerințe ale organizațiilor pentru aviație, spațiu și apărare

[74] *** SR ISO 10006:2005 Sisteme de management al calității. Linii directoare pentru managementul calității în proiecte

[75] *** SR EN 16601-10:2015 Space project management – Project planning and implementation.

[76] *** SR EN 16601- 80:2015 Managementul proiectelor spațiale. Partea 80: Managementul riscurilor

[77] *** SR EN 16601- 40:2015 Space project management. Part 40: Configuration and information management

[78] *** SR EN 16602-30-02:2015 Asigurarea produselor proiectelor spațiale. Analiza modurilor de defectare, a efectelor (și stării critice) (FMEA/AMDEC)

[79] *** SR EN ISO CEI 17050-1:2010, Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 1: Cerințe generale

[80] *** SR EN ISO CEI 17050-2:2010, Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor Partea 2: Documentație suport.

[81] *** SR EN 21500:2014 Linii directoare pentru managementul de proiect

[82] *** SR ISO 31000:2018 Managementul riscului. Principii și linii directoare

[83] *** SR EN ISO/CEI 31010:2011 Managementul riscului. Tehnici de evaluare a riscurilor

[84] *** SR BS 31100:2013 Managementul riscului. Cod de practică și îndrumare pentru implementarea standardului SR ISO 31000.

[85] *** SR EN 60812:2009 Tehnici de analiza a fiabilității sistemelor. Procedura de analiză a modurilor de defectare și a efectelor lor (AMDE).

[86] *** SR EN CEI 61025:2007 Analiză pe baza arborelui de defect

[87] *** IEC 61882, Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application Guide

[88] *** SR EN CEI 62502:2011 Tehnici de analiză a siguranței în funcționare. Analiză pe baza arborelui de evenimente

- [89] ***, Aflonext online la https://www.incas.ro/images/stories/Programe_Proiecte_Internationale/aflonext/partener_roman.html, accesat 31.03.2022
- [90] ***, Aflonext, online la https://www.incas.ro/images/stories/Programe_Proiecte_Internationale/aflonext/prezentare_proiect.html accesat la 01.02.2022
- [91] ***, Calitate, online la <https://ro.wikipedia.org/wiki/> accesat 14.05.2016
- [92] ***, clean-sky-2-ju_rocleansky, online la <https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles.html>
- [93] ***, Clean-aviation, online la clean-aviation.eu/html accesat la data 16.01.2022
- [94] ***, Doing Business with ESA, This portal provides access to the different ESA IT Corporate Applications for all economic operators doing business with, or intending to interact with, ESA online la: <https://doing-business.sso.esa.int/html>, accesat la 16.03.2020
- [95] ***, European Comission, CORDIS EU results,/PROJECTS&RESULTS/online la www.cordis.europa.eu., accesat la data 16.01.2022
- [96] ***, EREA Future Sky - Designing the Future of Aviation online la <https://futuresky.eu>, accesat la 16.01.2022
- [97] ***, Federal Aviation Administration, online la <https://www.faa.com>, accesat la 25.10.2016
- [98] ***, IAQG INTERNATIONAL AEROSPACE QUALITY GROUP SMCH Section 7.3.2 Revision letter: A Revision Date 01.04.2014 online la <https://www.sae.org/iaqgdb/oasishelp/iaqgresolutionslog.pdf> accesat la 24.11.2016
- [99] ***, IAQG INTERNATIONAL AEROSPACE QUALITY GROUP SMCH Section 7.1.2 Revision Letter: D Revision Date: 10-OCT-2016; Section 7.1.2 Work Transfer Management Guidance, <https://www.sae.org/iaqgdb/oasishelp/iaqgresolutionslog.pdf> , accesat la 14.10.2018
- [100] ***, Nivelurile de Pregătire Tehnologică online la https://ro.frwiki.wiki/wiki/Technology_readiness_level.html accesat la data 14.07.2019
- [101] ***, Piramida lui Maslow, online la https://ro.wikipedia.org/wiki/Abraham_Maslow
- [102] ***, Programul „Știința pentru Pace și Securitate” al NATO online la <http://www.nato.int/cps/en/natolive/78209.html>; accesat la 14.07.2019
- [103] ***, Proiecte de cooperarea bilaterală, online la: <http://uefiscdi.gov.ro/articole/2980/.html> , accesat la data 16.01.2022