

# **Proiect: PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213- MUNIȚII DE TIP CONTRAMĂSURĂ TERMICĂ CU COMPOZIȚIE PIROTEHNICĂ SPECTRALĂ INOVATIVĂ FLARE PENTRU TOATE TIPURILE DE AERONAVE DIN DOTAREA FORȚELOR AERIENE (ACRONIM CHIMERA) – 59PTE/2020**

## **RELEVANȚA PROIECTULUI**

**Scopul proiectului** îl reprezintă dezvoltarea capacității de fabricare, la nivel industrial, a munițiilor de tip contramăsură termică (FLARE), prin transfer tehnologic și Know-how, de la *Centrul de Cercetare și Inovare pentru Apărare CBRN și Ecologie (Partenerul 1)* la *CN Romarm SA (Coordonator)* – unul dintre cele mai mari companii din industria de apărare din Europa de Est - care va asigura implementarea acestui proiect în cadrul unei filiale a CN ROMARM SA specializată pentru fabricația, dezvoltarea și omologarea ulterioară a acestui tip de echipament militar - Uzina Mecanică Plopeni, în scopul asigurării **necesarului de înzestrare al Forțelor Aeriene Române** (instrucție, stoc) cât și pentru **beneficiari externi**.

**Obiectul transferului tehnologic** îl reprezintă *muniția rectangulară standard NATO de tip 1x1x8 inch și respectiv 2x1x8 inch*, compatibilă cu sistemele de lansare din dotarea tuturor tipurilor de aeronave din dotarea Forțelor Aeriene Române (IAR 330 PUMA și PUMA SOCAT, MIG 21 Lancer, F-16MLU 5.2R, C-27J Spartan, C-130B Hercules, Antonov AN 30, IAR 99 ȘOIM) și a aeronavelor partenerilor din cadrul Alianței Nord Atlantice.

**Prin atingerea obiectivelor tehnico-stiintifice ale proiectului CHIMERA**, se va asigura creșterea **capacității și competitivității economice** a operatorului industrial, transferul tehnologic asigurând asimilarea în fabricație a unui **produs de înaltă complexitate, de importanță strategică și cu un potențial de piață ridicat**, produs care la momentul actual este fabricat de un *număr restrâns de producători* din Europa și din lume

---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

## **DATE IDENTIFICARE PROIECT**

- ▶ **AUTORITATE CONTRACTANTĂ** - Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării;
- ▶ **PROGRAM** - P2-Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare, inovare;
- ▶ **SUBPROGRAM** - Subprogramul 2.1. - Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare – **PROIECT DE TRANSFER LA OPERATORUL ECONOMIC;**
- ▶ **DIRECTIA DE CERCETARE** - Spațiu și Securitate;
- ▶ **TITLUL PROIECTULUI** - Muniții de tip contramăsură termică cu compoziție pirotehnică spectrală inovativă –FLARE pentru toate tipurile de aeronave din dotarea Forțelor Aeriene;
- ▶ **COD DE IDENTIFICARE** - PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213;
- ▶ **CONTRACT** – 59 PTE/ 07.09.2020;
- ▶ **ACRONIM** - CHIMERA;
- ▶ **COORDONATOR PROIECT** – Compania Națională ROMARM SA – CN ROMARM SA;
- ▶ **PARTENER 1** - MINISTERUL APĂRĂRII NAȚIONALE prin Centrul de Cercetare și Inovare pentru Apărare CBRN și Ecologie;
- ▶ **DIRECTOR PROIECT** – Ing. Valentin CRISTEA;
- ▶ **FINANTARE** - Bugetul national prin P2-Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare, inovare, Subprogramul 2.1. - Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare – **PROIECT DE TRANSFER LA OPERATORUL ECONOMIC – Competiția 2019;**
- ▶ **COFINANTARE** – Surse proprii;
- ▶ **VALOAREA TOTALĂ A CONTRACTULUI** -1.714.616 lei, din care:
  - Sursa 1 – de la bugetul de stat – 1.189.000 lei;
  - Sursa 2 – din alte surse (cofinanțare) – 526.616 lei;

---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

## PREZENTAREA CONSORTIULUI

### I. ORGANIZAȚIILE PARTENERE ÎN PROIECT

**COORDONATOR PROIECT:** Compania Națională ROMARM SA – CN ROMARM SA;

**DIRECTOR PROIECT:** Ing. Valentin CRISTEA;

**PARTENER 1:** In MINISTERUL APĂRĂRII NAȚIONALE prin Centrul de Cercetare și Inovare pentru Apărare CBRN și Ecologie;

**RESPONSABIL DE PROIECT:** Dr. Ing. Cristiana EPURE;

**II. DURATA PROIECTULUI - 24 luni;**

### DATE DESPRE PARTENERI



**CO-Compania Nationala ROMARM SA**, cu sediul în București, Bulevardul Timisoara nr. 5B, Sector 6, Cod 061301, tel: +4-021-3171971, fax: +4-021-3171984, <http://www.romarm.ro>, e-mail:office@romarm.ro, înregistrata la Registrul Comertului nr. J40/10841/2000, Cod fiscal 13554423, cont bancar IBAN: RO46TREZ7005069XXX000404, Trezoreria A.T.C.P. Mun. Bucuresti, reprezentata prin **Director General Gabriel ȚUȚU**, **Director Economic Florentina MICU** și **Director de Proiect Valentin Cristea** tel: +4-021-3171971, fax: +4-021-3171984, tel. mobil: 0722-545-383 e-mail: [valentin.cristea@romarm.ro](mailto:valentin.cristea@romarm.ro);

---

*This work was supported by a grant of the **Romanian Ministry of Education and Research**,*

***CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III** Page 3*



**P1 - Ministerul Apărării Naționale, prin Centrul de Cercetare și Inovare pentru Apărare CBRN și Ecologie**, cu sediul în București, Șos. Olteniței, nr. 225, sectorul 4, Cod 040309, tel: 021.332.11.99, fax: 021.332.21.15, e-mail: [office@nbce.ro](mailto:office@nbce.ro), cod fiscal 4193044, cont bancar IBAN: RO20TREZ70420E332000XXXX, Trezoreria Sectorului 4, reprezentata prin **Director col.dr.ing. Gabriel EPURE, Contabil șef lt.col. Ionel IVAN și Responsabil de proiect Dr. Ing. Cristiana EPURE**, tel. 0721346196, Fax: 021.332.21.15, [email: cristiana.epure@nbce.ro](mailto:cristiana.epure@nbce.ro);

## **OBIECTIVELE SI ETAPELE DE REALIZARE ALE PROIECTULUI**

**Obiectivul 1. Dezvoltarea, prin transfer tehnologic** de la *Centrul de Cercetare pentru Apărare CBRN și Ecologie*, denumit în continuare *P1* la *CN ROMARM SA* denumită în continuare *CO* - a produselor: „**Muniție rectangulară contramăsură termică de tip FLARE 1x1x8 inch**”, denumită în continuare „**FLARE 1x1x8**” și a „**Muniției rectangulare contramăsură termică de tip FLARE 2x1x8 inch**”, denumită în continuare „**FLARE 2x1x8**”, la nivel **prototip industrial**, procesul fiind implementat în locații acreditate de MAPN ca spații speciale, cu înalt grad de securitate, în care se efectuează activitățile de fabricație și testare a munițiilor la filiala din teritoriu a CN ROMARM SA - Uzina Mecanică Plopeni. Acest obiectiv va fi realizat prin transferul specificației de dezvoltare și a celei de fabricație (valabil prototip de cercetare) și adaptarea acestora la cerințele NATO, în ceea ce privește gradul de performanță și caracteristicile de siguranță ale muniției. Pentru dezvoltarea produsului, P1 va implica în proiect resurse umane cu **experiență și expertiză înaltă în domeniul produselor pirotehnice** și va pune la dispoziție infrastructură de cercetare de înaltă tehnologie, necesară pentru dezvoltarea acestor **produse complexe și specializare inteligentă**.

**Obiectivul 2. Stabilirea unui parteneriat durabil** între P1 și CO în vederea desfășurării de activități de transfer tehnologic și de know-how, prin **creșterea investițiilor CO în cercetare-dezvoltare**, în scopul dezvoltării, în colaborare, a unor **produse de înaltă specializare**, aflate în tendințele ultimelor evoluții în sfera **înzestrării armatelor moderne**.

---

*This work was supported by a grant of the **Romanian Ministry of Education and Research**,*

***CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III** Page 4*

## **REZULTATE PRECONIZATE SI DISEMINAREA ACESTORA**

### **Rezultate asteptate**

**Proiectul se va finaliza cu omologarea produsului cu MapN**, în scopul admiterii acestuia la testare operațională (teste în zbor). Considerăm că prin **testarea în condiții mecano-climatice și de sistem** (container dispersor, sistem de dare a focului preluat de pe aeronavă) **ce simulează condițiile reale de utilizare, folosind pentru testare lotul serie 0 realizat în mediu industrial**, proiectul va atinge la sfârșit cel puțin nivelul de maturitate tehnologică **TRL 6**.

### **Drepturile de difuzare a rezultatelor**

**1.Rezultatele obținute în cadrul proiectului vor fi diseminate de către toți membrii consorțiului prin prezentarea produsului la expoziții tehnico-științifice, publicarea de articole științifice, participarea la conferințe, etc.** La nivelul anului 2020 **diseminarea** va consta în publicarea a min.două **articole științifice** în reviste de specialitate (International Journal of Energetic Materials and Chemical Propulsion; Pyrotechnics, Explosives and Propellants; Journal of Energetic Materials; Central European Journal of Energetic Materials) și o participare cu poster/prezentare/articol la o conferință de specialitate cu participare internațională (New Trends in Research of Energetic Materials – NTREM sau Greener and Safer Energetic and Ballistic Systems – GSEBS).

**Brevetarea soluțiilor tehnologice inovative** – de către CO în colaborare cu P1, prin elaborarea și depunerea documentației necesare înregistrării în anul 2021 cel puțin a unei cereri de brevet de invenție la OSIM pe tematica proiectului CHIMERA.

**2.Coordonatorul proiectului va avea drept de proprietate industrială asupra produsului (drept de fabricație și comercializare a produsului, fără înstrăinarea sau licențierea produsului către terți, fără aprobarea M.Ap.N.).**În relațiile comerciale cu M.Ap.N. privind produsul transferat, coordonatorul proiectului nu va percepe marje de profit mai mari de 5%. În cazul unor comenzi concurente privind produsul transferat, **CN ROMARM SA-Filiala UM Ploeni** se obligă să preia cu prioritate comenzile Ministerului Apărării Naționale, în defavoarea altor clienți.

---

*This work was supported by a grant of the **Romanian Ministry of Education and Research**,*

***CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III** Page 5*

**Rezultate Etapa II**  
**Sinteza cheltuielilor**

Natura cheltuielilor		59PTE		
		Buget de stat	Cofinantare	Total
1	Cheltuieli cu personalul	324,273.00	28,151.00	352,424.00
	Cheltuieli cu logistica din care:	111,730.04	233,727.77	345,457.81
	2.1. Cheltuieli de capital/Echipamente	0.00	0.00	0.00
	2.2. Cheltuieli privind stocurile	29,730.04	230,659.77	260,389.81
2	2.3. Cheltuieli cu serviciile executate de terți	82,000.00	3,068.00	85,068.00
	2.3.1 Cheltuieli de subcontractare	81,000.00	0.00	81,000.00
	2.3.2 Alte cheltuieli cu serviciile executate de terți	1,000.00	3,068.00	4,068.00
3	Cheltuieli de deplasare		20,161.41	20,161.41
4	Cheltuieli indirecte (regia)	30,996.96	65,959.82	96,956.78
	<b>TOTAL</b>	<b>467,000.00</b>	<b>348,000.00</b>	<b>815,000.00</b>

**Etapa II-2021-In Extenso**

**Activitatea 2.1 - Proiectarea, realizarea și demonstrarea funcționalității instalației de dozare și amestecare a pulberilor compozițiilor pirotehnice;**

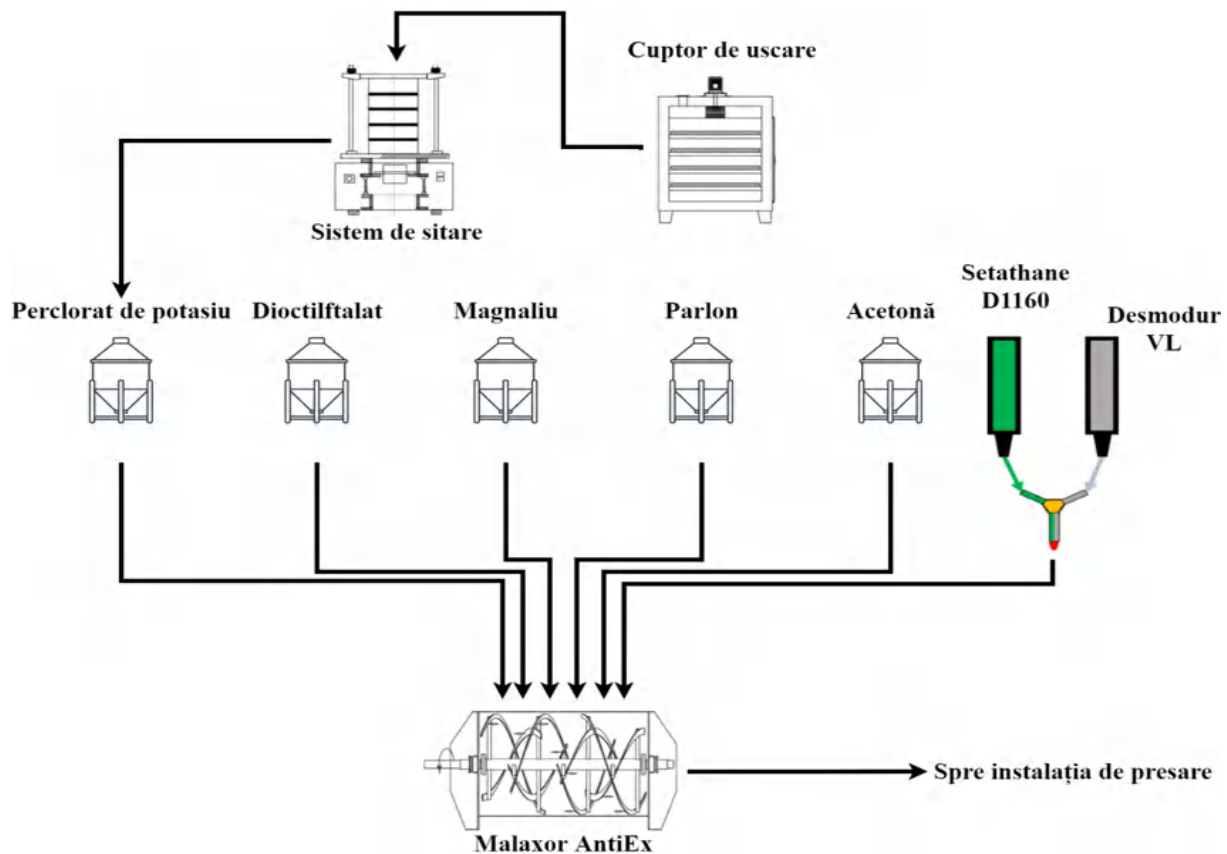
În cadrul acestei activități a fost realizat fluxul tehnologic integrat privind operațiile de dozare și amestecare a compozițiilor pirotehnice pentru realizare munitiei contramasurilor electronice Flare 1X1X8” respectiv 2X1X8”.

---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

**CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III**

Page 6



*Fig. II.1 - Instalația de obținere a compoziției pirotehnice*

*Activitatea 2.2-Proiectarea, realizarea și demonstrarea funcționalității instalației automatizate de preparare a amestecului pirotehnic pentru calup și amorsa;*

*Activitatea 2.3 - Proiectarea, realizarea și demonstrarea funcționalității instalației complexe de formare a calupilor pirotehnici și de aplicare a amorsei pe calupii pirotehnici;*

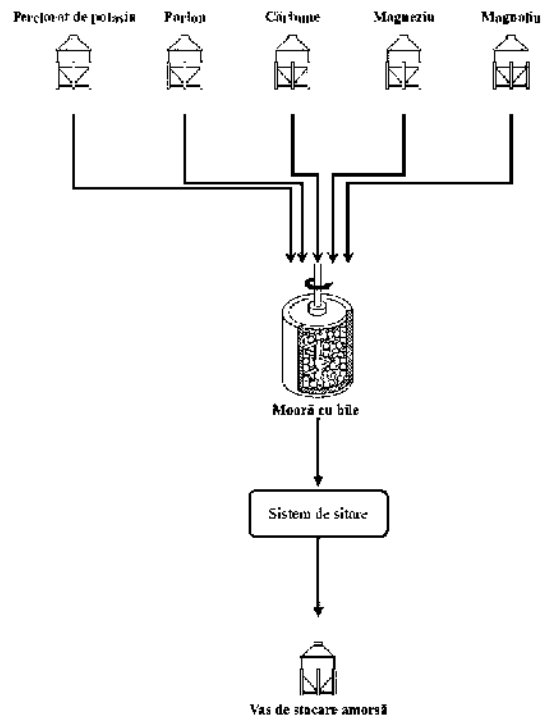
---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

*CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III Page 7*

**Fluxul tehnologic de fabricație a amorsei pirotehnice** a avut la bază proiectarea unei soluții de amestecare, transport și aplicare a amestecului pirotehnic de amorsare în stare lichidă, utilizând un liant solubil. Acest flux tehnologic – care s-a realizat pe instalația prezentată în **Fig. II.2**, conferă următoarele avantaje:

- Omogenitate crescută a amestecului pirotehnic;
- Riscuri scăzute asociate stimulilor de tip descărcări electrostatice sau frecare pe timpul formulării, omogenizării, transportului și aplicării amorsei pirotehnice;
- Soluții facile de transport și aplicare a amorsei pirotehnice, bazate pe vâscozitatea scăzută a ”pastei” obținută prin solubilizarea liantului;
- Timp de aplicare crescut, ceea ce permite dimensionarea și fabricarea unor șarje mari de amorsă pirotehnică.



**Fig. II.2 - Instalația de obținere a amorsei pirotehnice**

---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

**CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III** Page 8





**Fig. II.3.a -Căptușirea cu folie de PE și încărcarea matriței cu compoziție**

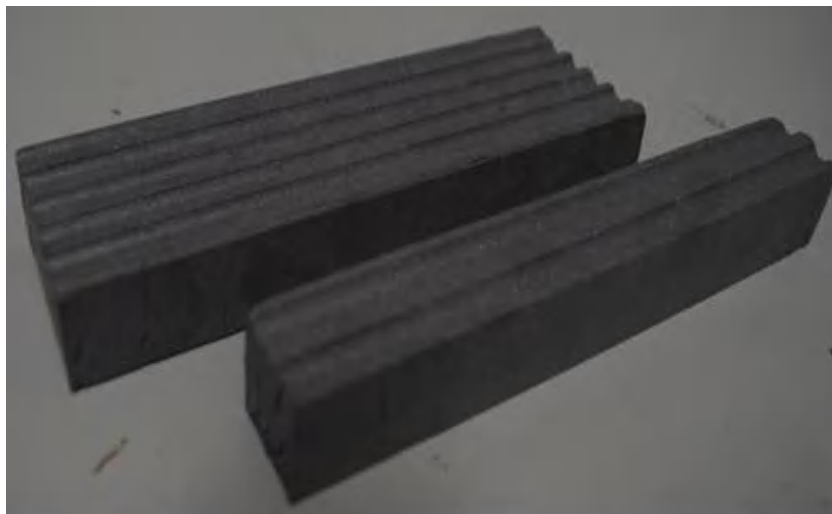


**Fig. II.3.b-Menținerea matriței în presa manuală**

---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

*CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III Page 9*



**Fig. II.3.c - Calupi FLARE 1x1x8 și 2x1x8**



**Fig.II.4.a - Matrița cu dispozitivul adițional de stângere**

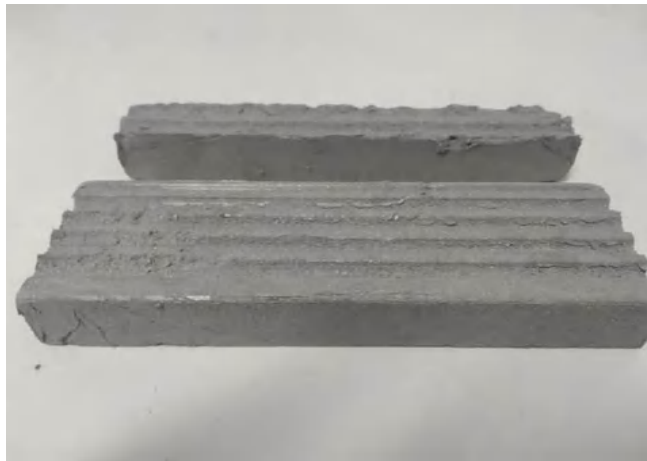
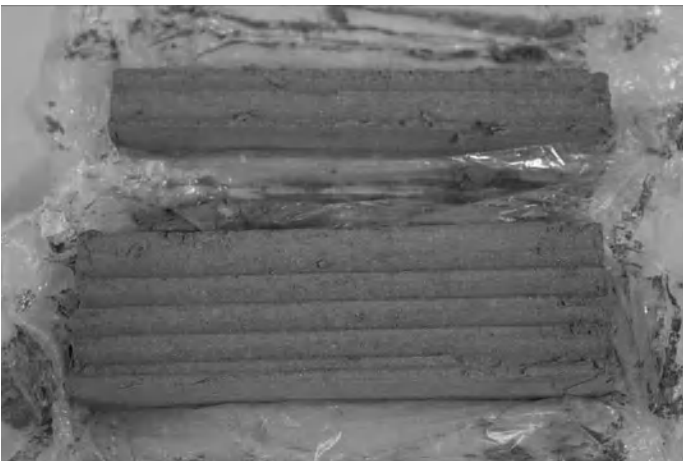


**FigII.4.b -Menținerea matriței încărcate cu compoziție la 60°C**

---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

*CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III Page 10*



**Fig. II.4.c - Calupi insuficient reticulați**



**Fig. II.5.a - Calup FLARE amorsat**



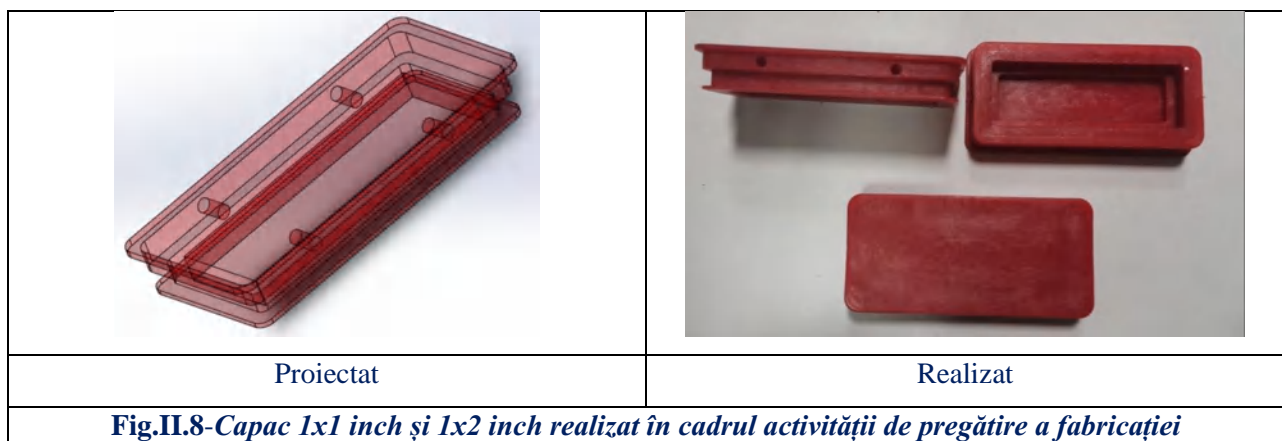
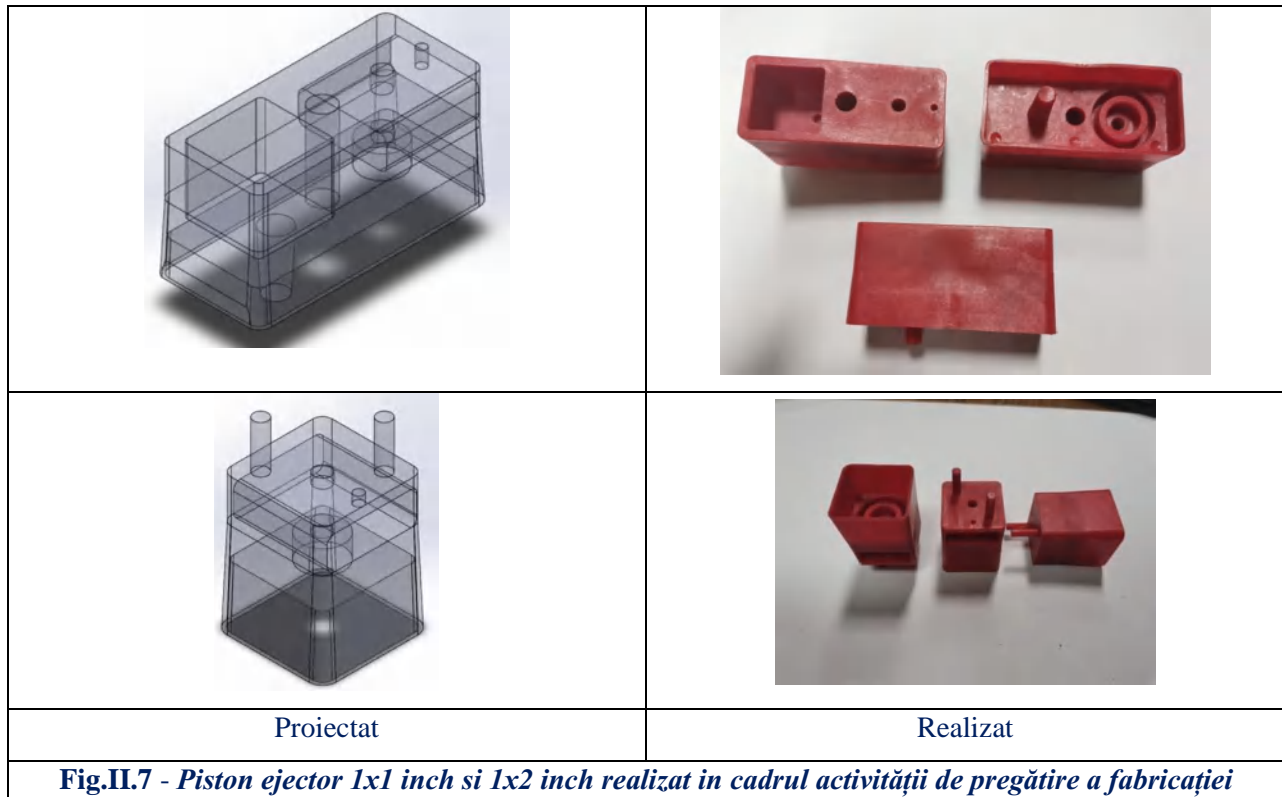
**Fig.II.5.b- Calupi FLARE înfoliați**

---

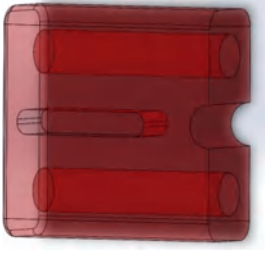

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

*CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III Page 11*

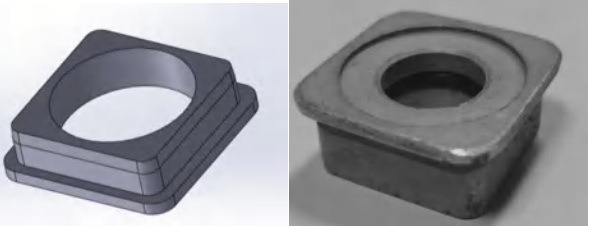
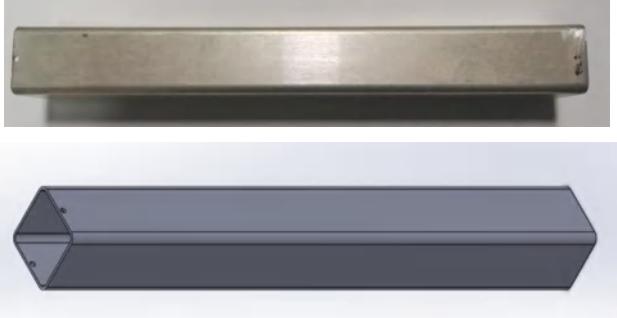
**Activitatea 2.4 - Fabricarea componentelor munitiei, asamblarea si verificarea conformitatii acestora in concordanta cu standardele NATO STANAG 4687 respectiv NATO STANAG 3686;**



*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

	
Proiectat	Realizat
<b>Fig.II.9-Buton de siguranță realizat în cadrul activității de pregătire a fabricației</b>	

- 
- Prefabricatele utilizate la realizarea tubului cartuş sunt prezentate în **Fig. II.10 si Fig. II.11:**

	
<b>Fig.II.10-Fund tub cartuş cu degajare pentru autocentrare</b>	<b>Fig.II.11-Tub cartuş obținut prin extrudare la rece a unui profil 1x1 inch, disponibil comercial</b>

In vederea testării funcționale a muniției rectangulare Flare 1X1X8” și 2X1X8” elementele componente au fost asamblate în conformitate cu documentația tehnică.



**Fig. II.12.a- Piston ejector cu mecanismul de întârziere**



**Fig.II.12.b - Muniție FLARE 1x1x8” echipată cu capsă de aprindere și evacuare calup pirotehnic**

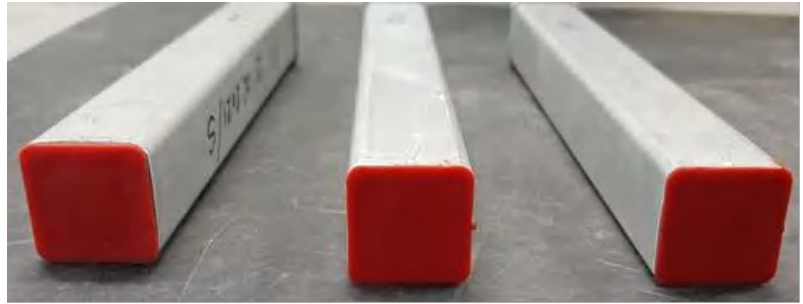
---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

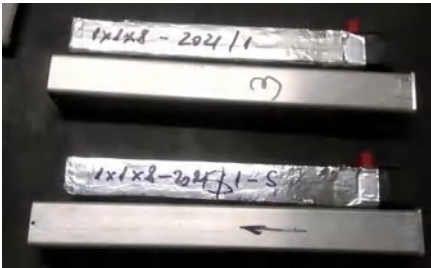




**Fig.II.12.c – Capac și compensator dimensional**



**Fig.II.12.d - Muniție 1x1x8” pregătită pentru funcționare**



**Fig.II.12.e-Calup pirotehnic 1x1x8 învelat în folie de aluminiu, prevăzut cu pistonul ejector**



**Fig.II.12.f -Muniție 2x1x8” pregătită pentru funcționare**

---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

*CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III Page 14*



**Fig.II.12.g - Calup pirotehnic 2x1x8”  
învelat în folie de aluminiu, prevăzut  
cu pistonul ejector**



**Fig.II.12.h - Muniție FLARE 2x1x8” echipată  
cu capsă de aprindere și evacuare calup pirotehnic**

In **Fig. II.13** prezintă muniția rectangulara de tip 1X1X8” respectiv 2X1X8” în timpul testării funcționale.



**Fig. II.13 – Testarea funcționala a muniției Flare**

---

*This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research,*

*CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III Page 15*

## **Activitatea 2.5 - Diseminarea pe scara larga, prin comunicarea si publicarea nationala/internationala a rezultatelor;**

Activitățile de diseminare a rezultatelor cercetării au cuprins și publicări ale rezultatelor științifice în cadrul unor reviste științifice de știința și ingineria materialelor dintre care amintim:

### **▣ Elaborarea si publicarea rezultatelor stiintifice acumulate pe parcursul derularii proiectului în reviste cotate ISI (min.1) si B+ (min.1);**

- I.** Cristiana Epure, Tudor-Viorel Țigănescu, Ovidiu Iorga\*, Alexandru Marin, Mihail Munteanu, Teodora Zecheru, Andrei Șchiopu, Bogdan Pulpea – **“Fuel ratio and additives influence on the combustion parameters of novel polyurethane-based flares”** – *Rev. Materiale Plastice (Mater. Plast.)*, Year 2020, Volume 57, Issue 4 factor impact 1,52;
- II.** Cristiana Epure, Tudor-Viorel Țigănescu, Ovidiu Iorga\*, Teodora Zecheru, Alexandru Marin, Mihail Munteanu, Andrei Șchiopu, Ghinghina Raluca Elena, Epure Gabriel, Todirica Cornel, Turcanu Daniel - **Organic Coatings with Low IR Emission** - *Rev. Materiale Plastice (Mater. Plast.)*, Year 2021, Volume 1, factor impact 0,59;
- III.** Cristiana Epure, Tudor-Viorel Țigănescu, Ovidiu Iorga\*, Teodora Zecheru, Alexandru Marin, Mihail Munteanu, Andrei Șchiopu, Ghinghina Raluca Elena, Epure Gabriel, Grigoriu Nicoleta, Angheloiu Alina - **The contribution of the polymeric binder to the improvement of the mechanical properties of pyrotechnic materials** – *Journal of Military Technology*, BDI-acceptat la publicare;

### **▣ Actualizarea paginii WEB a proiectului CHIMERA;**

În cadrul **Activității 2.5.** pagina de WEB a proiectului a fost realizată la adresa: [romarm.ro/servicii/proiecte-cercetare-pncdi-pte/](http://romarm.ro/servicii/proiecte-cercetare-pncdi-pte/)

---

*This work was supported by a grant of the **Romanian Ministry of Education and Research,***



Comunicari si/sau prin participari la manifestari tehnico-stiintifice nationale si internationale

Activitățile de diseminare a rezultatelor cercetării vor cuprinde publicarea rezultatelor științifice în cadrul Conferinței internaționale New Trends in Research of Energetic Materials, conferință care se va desfășura în perioada 6-8.04.2022 în Pardubice, Republica Cehă.

În anul 2021, această conferință de specialitate nu a avut loc- din cauza pandemiei cu SARS-COV-2, motiv pentru care s-a reprogramat participarea la conferință în anul 2022, lucrarea fiind deja acceptată:

Cristiana Epure, Ovidiu Iorga, Tudor-Viorel Țigănescu, Andreea-Elena Moldovan, Alexandru Marin, Raluca-Elena Ginghină, Horia-Răzvan Botiș - Thermal, calorimetric and morphologic characterisation of polyurethane based composite flare pyrotechnic material - New Trends in Research of Energetic Materials, 06.04.2022-08.04.2022, Pardubice, Cehia.

**Activitatea 2.6 - Elaborarea documentației necesare pentru înregistrarea unei cereri de brevet de invenție la OSIM pe tematica proiectului CHIMERA;**

În această etapă, a fost întocmită și înregistrată o cerere de brevet de invenție la OSIM pe tematica proiectului CHIMERA : Cererea înregistrată cu număr de depozit A/00750/07.12.2021 are titlul :“Compoziții pirotehnice spectrale inovative pentru contramasuri termice tip **FLARE**”, fiind redactată de un colectiv de cercetători de la **CO și P1**.

**Contact: Ing. Valentin CRISTEA, e-mail: valentin.cristea@romarm.ro; Strada Bulevardul Timișoara nr. 5B, București, Sector 6, Telefon: +4-021-317-197, Fax: +4-021-317-194, Mobil: +4-0722-4545-383.**

---

*This work was supported by a grant of the **Romanian Ministry of Education and Research,***

***CCCDI – UEFISCDI, Project number PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0213, within PNCDI III** Page 17*