

**Proiectul: PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0256-LOVITURĂ PERFORANT
TERMOBARICĂ PENTRU ARUNCĂTORUL DE GRENADE AG 9 –
16PTE/2020 (ACRONIM EXPierce)**

RELEVANȚA PROIECTULUI

Scopul proiectului îl reprezintă dezvoltarea **capacității de fabricare, la nivel industrial, a munițiilor cu efect perforant termobaric destinate aruncătorului de grenade AG-9**, prin transferul tehnologic și de know-how de la Centrul de Cercetare Științifică pentru Apărare CBRN și Ecologie (P1) la CN ROMARM SA în scopul asigurării **necesarului de înzestrare** al Forțelor Terestre Române cât și pentru beneficiari externi. Prin atingerea acestui deziderat se va asigura **creșterea capacității și competitivității economice**, cât și creșterea investițiilor în cercetare a agentului industrial, asimilând în fabricație un produs de **importanță strategică** și cu un potențial de piață ridicat, la momentul actual munițiile termobarice fiind produse de un număr restrâns de producători mondiali, iar cele în configurația propusă a se realiza în cadrul proiectului - **perforant-termobarică** - neaflându-se la această dată, în fabricație de serie sau pe lista de export a celor mai mari producători de armament din lume.

Față de munițiile convenționale, noua soluție **de muniție termobarică cu efect perforant, lansată dintr-un tun fără recul, reprezintă o noutate absolută pe plan mondial**, și posedă următoarele **avantaje și caracter inovativ**:

- Muniția prezintă **efect combinat** de schije și efect termobaric, fiind letală atât în spații închise cât și împotriva personalului neadăpostit;
- Spre deosebire de lovitură anti-tanc pentru aruncătorul AG-9, această muniție funcționează după străpungerea obstacolului sau blindajului, efectul exploziv-termobaric manifestându-se **în interior**, prin distrugerea clădirii sau mijlocului de luptă lovit;
- Datorită **încărcăturii termobarice**, efectul distructiv raportat la masa de exploziv transportată la țintă este **net superior** munițiilor cu încărcătură clasică;
- Prin organizarea interioară și mecanismul de funcționare s-a obținut o muniție **ce nu poate fi contracarată** de sistemele de autoprotecție utilizate de mijloacele blindate (Slat armor, Explosive reactive armor – ERA, Spaced armor);

Muniția va avea o eficacitate **sporită în lupta urbană**, fiind proiectată pentru a fi utilizată cu un sistem de **armament portabil**, aflat în dotarea unităților de infanterie, pentru distrugerea clădirilor **nemaifiind necesar** suportul de artilerie sau aviație.

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**-Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul de grenade AG9;
- ▶ **COD DE IDENTIFICARE** - PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0256;
- ▶ **CONTRACT** – 16 PTE/ 08.06.2020;
- ▶ **ACRONIM** - ExPierce;
- ▶ **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** – Ec. Tiberiu Alexandru PÎRVU;
- ▶ **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** -1.515.866 lei, din care:
 - Sursa 1 – de la bugetul de stat – 990.000 lei;
 - Sursa 2 – din alte surse (cofinanțare) – 525.866 lei;

PREZENTAREA CONSORTIULUI

I. ORGANIZAȚIILE PARTENERE ÎN PROIECT

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

DIRECTOR PROIECT: Ec. Tiberiu Alexandru PÎRVU;

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

RESPONSABIL DE PROIECT: Cpt. Ing. Ovidiu IORGA;

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 Tiberiu Alexandru PÎRVU**, tel: +4-021-3171971, fax: +4-021-3171984, tel. mobil: 0740-313-942 e-mail: tiberiu.parvu@gmail.com;



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, 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 cpt.ing. Ovidiu IORGA**, tel. 0721346196, Fax: 021.332.21.15, email: ovidiu.iorga@nbce.ro;

OBIECTIVELE SI ETAPELE DE REALIZARE ALE PROIECTULUI

Obiectiv general

Obiectivul general al proiectului constă în realizarea produsului „ Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul de grenade AG-9” utilizand tehnologii integrate si flexibile pentru aplicatii industriale, sectoriale si intersectoriale.

Obiective specifice

Obiectivul 1. Dezvoltarea, prin transfer tehnologic de la Centrul de Cercetare pentru Apărare CBRN și Ecologie la ROMARM SA a produsului „Lovitură perforant-termobarică pentru aruncătorul de grenade AG-9 calibru 73mm”, denumit în continuare ”PGTB-9”, la nivel **prototip industrial**.

Acest obiectiv va fi realizat prin transferul **specificației de dezvoltare** (valabil model experimental) și adaptarea acesteia la ultimele **evoluții**, în ceea ce privește performanțele și caracteristicile de siguranță ale muniției, prin activități de **cercetare industrială și experimentare**.

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**.

REZULTATE PRECONIZATE SI DISEMINAREA ACESTORA

Rezultate așteptate

Proiectul se va finaliza cu omologarea produsului de către MapN, în scopul admiterii acestuia la testarea operațională. Considerăm că prin testarea în condiții mecano-climatice și de sistem (teste cu aruncător de luptă) ce simulează condițiile reale de utilizare, folosind pentru testare lotul serie 0 realizat în mediu industrial, proiectul va atinge la sfârșit 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 **cotate ISI** (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 EXPierce.

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.

Rezultate Etapa II Sinteza cheltuielilor

Natura cheltuielilor		Cheltuieli/Etapa II/2021/16PTE		
		Buget de stat	Cofinanțare	Total
1	Cheltuieli cu personalul	165,941.00	4,394.00	170,335.00
	Cheltuieli cu logistica din care:	63,889.99	202,363.10	266,253.09
	2.1. Cheltuieli de capital/Echipamente		0.00	0.00
	2.2. Cheltuieli privind stocurile	39,889.99	153,556.24	193,446.23
2	2.3. Cheltuieli cu serviciile executate de terți	24,000.00	48,806.86	72,806.86
	2.3.1 Cheltuieli de subcontractare	23,000.00	45,000.00	68,000.00
	2.3.2 Alte cheltuieli cu serviciile executate de terți	1,000.00	3,806.86	4,806.86
3	Cheltuieli de deplasare		872.95	872.95
4	Cheltuieli indirecte (regia)	50,169.01	39,677.95	89,846.96
	TOTAL	280,000.00	247,308.00	527,308.00

Rezumat date științifice și tehnice Etapa II-2020-In Extenso

Activitatea 2.1 - Proiectarea, realizarea si demonstrarea functionalitatii instalatiei de preparare, dozare si încarcare a amestecului termobaric;

Linia integrate de productie care permite prepararea, dozarea si încarcarea amestecului termobaric prezentată în figura de mai jos asigură obținerea unui amestec termobaric omogen capabil să îndeplinească cerințele impuse funcționării corecte a loviturii termobarice pentru aruncătorul AG-9.

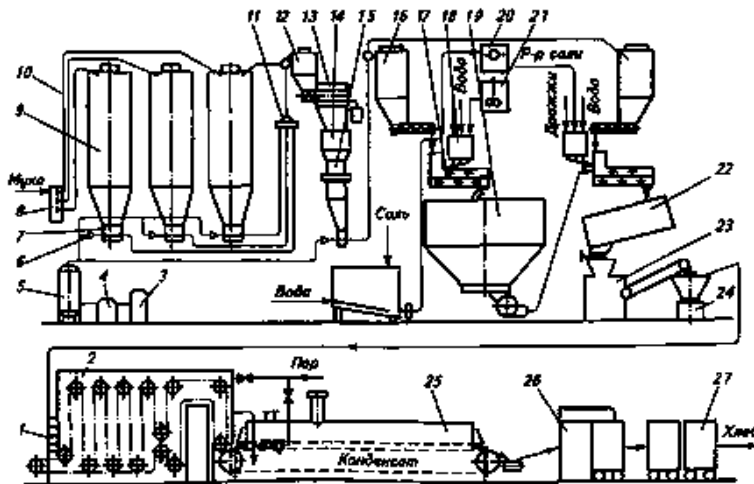
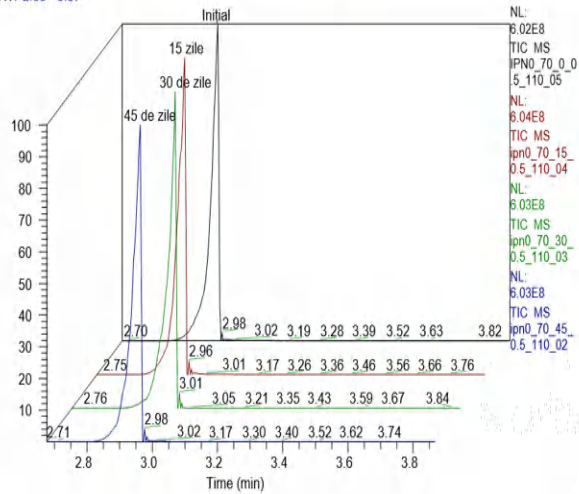


Fig. II.2-Linie integrată de producție pentru realizarea amestecului termobaric

Instalația integrată conține următoarele echipamente de producție: (13)-sistem de cernere/sitare; (27)-instalație de depozitare amestecuri primare; (20) – rezervor de curgere alimentare cu pulberi pirotehnice; (9) – linie aprovizionare cu pulbere; (12)-buncar; (4) – compresor; (3)- filtre de aer; (5) receptor emisii; (7) – alimentator rotativ; (75) – balante automate; (14)-buncar intermediar; (77)-malaxor; (18) – stație de dozare; (19) – mecanism de preparare amestec; (22) – rezervor amestec; (23) – instalație de amestecare; (25) – echipament de uscare), etc;

Stabilitatea chimică a amestecurilor termobarice a fost studiată pentru amestecuri explozive lichid - pulbere carburantă, atât în stare normală, cât și după aplicarea unui program de îmbătrânire accelerată, prin expunerea amestecului la solicitare termică. Stabilitatea chimică a amestecurilor a fost stabilită cu ajutorul spectroscopiei în domeniul infraroșu cu transformată Fourier cuplată cu dispozitiv de măsurare a reflectanței totale atenuate (FTIR/ATR), gaz cromatografie cuplată cu spectrometrie de masă (GC/MS) și prin măsurarea concentrației de oxigen, cu ajutorul microscopiei electronice de baleiaj cuplată cu detectorul de raze X de dispersie (SEM/EDS).

RT: 2.68 - 3.87



d:\ovdiu\analize\ipn1_70_0_0_5_110_10

03/19/21 19:05:05

RT: 2.62 - 3.60

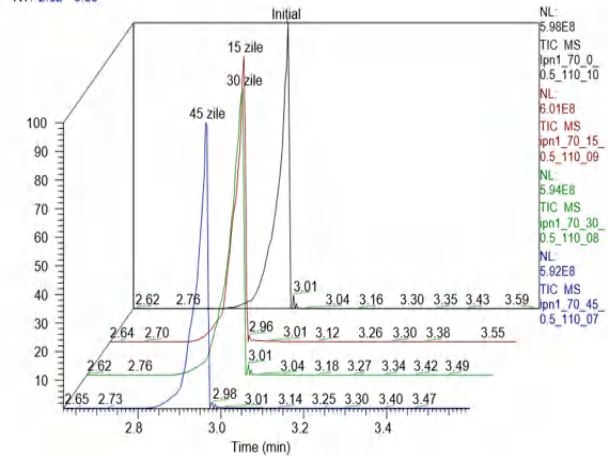


Fig. II.3 - Cromatograma totală de ioni (GC) a probei de izopropil nitrat lot 2015 (IPN0 – stânga) și a probei de izopropil nitrat lot 1980 (IPN1 - dreapta)

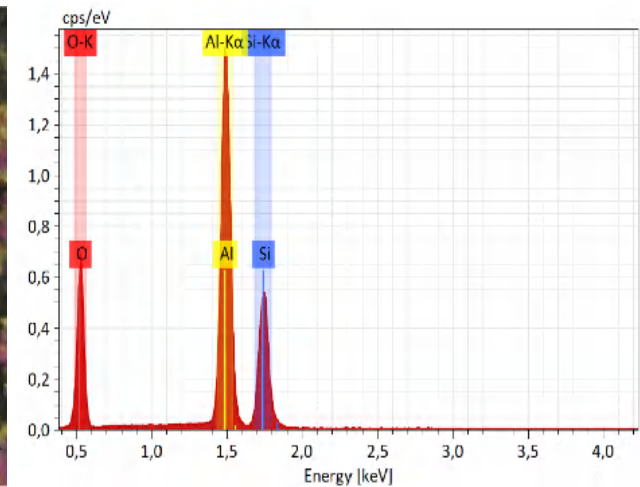
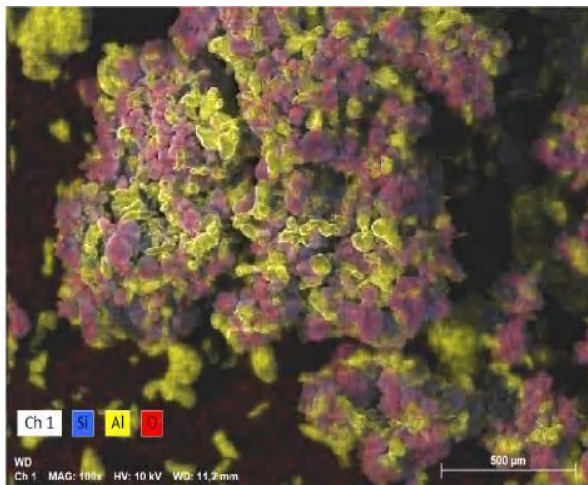


Fig. II.4 - Analiza SEM - EDS a probei de amestec termobaric IPN/Aluminiu atomizat (IPN gonflat cu aerosil). Aerosilul a înglobat în rețeaua acestuia particulele de aluminiu, rămân coalizate, fapt care explică mecanismul de stabilizare a amestecului termobaric IPN-Al cu aerosil;

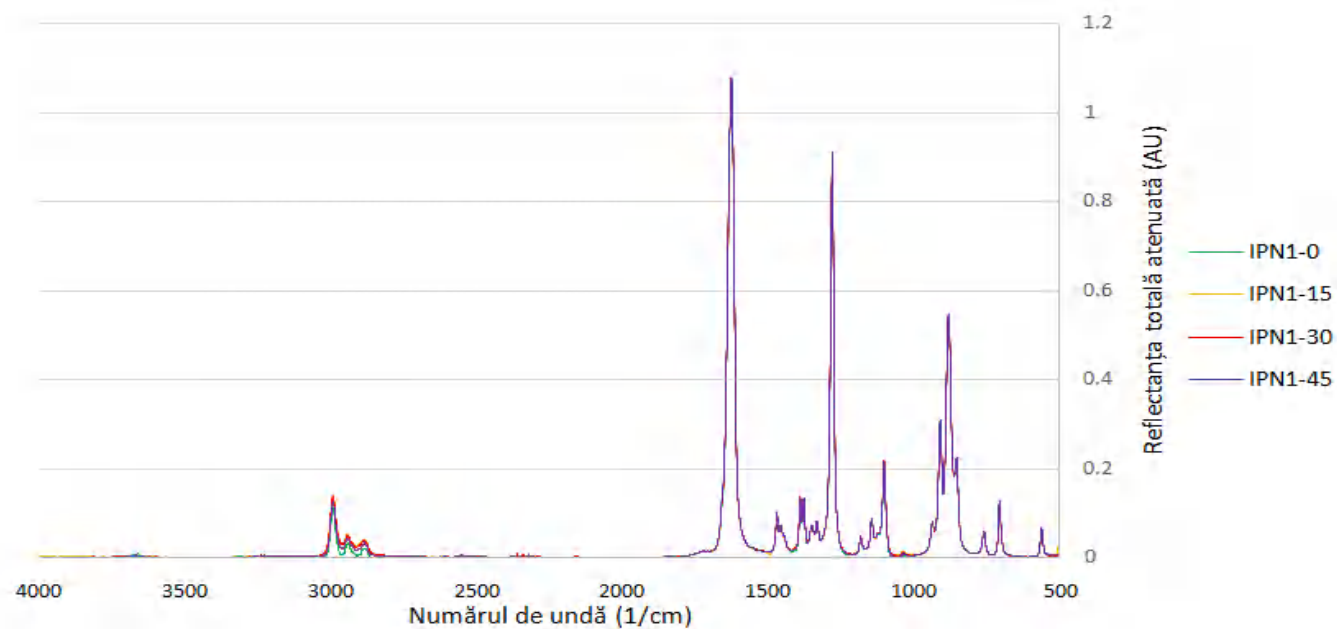
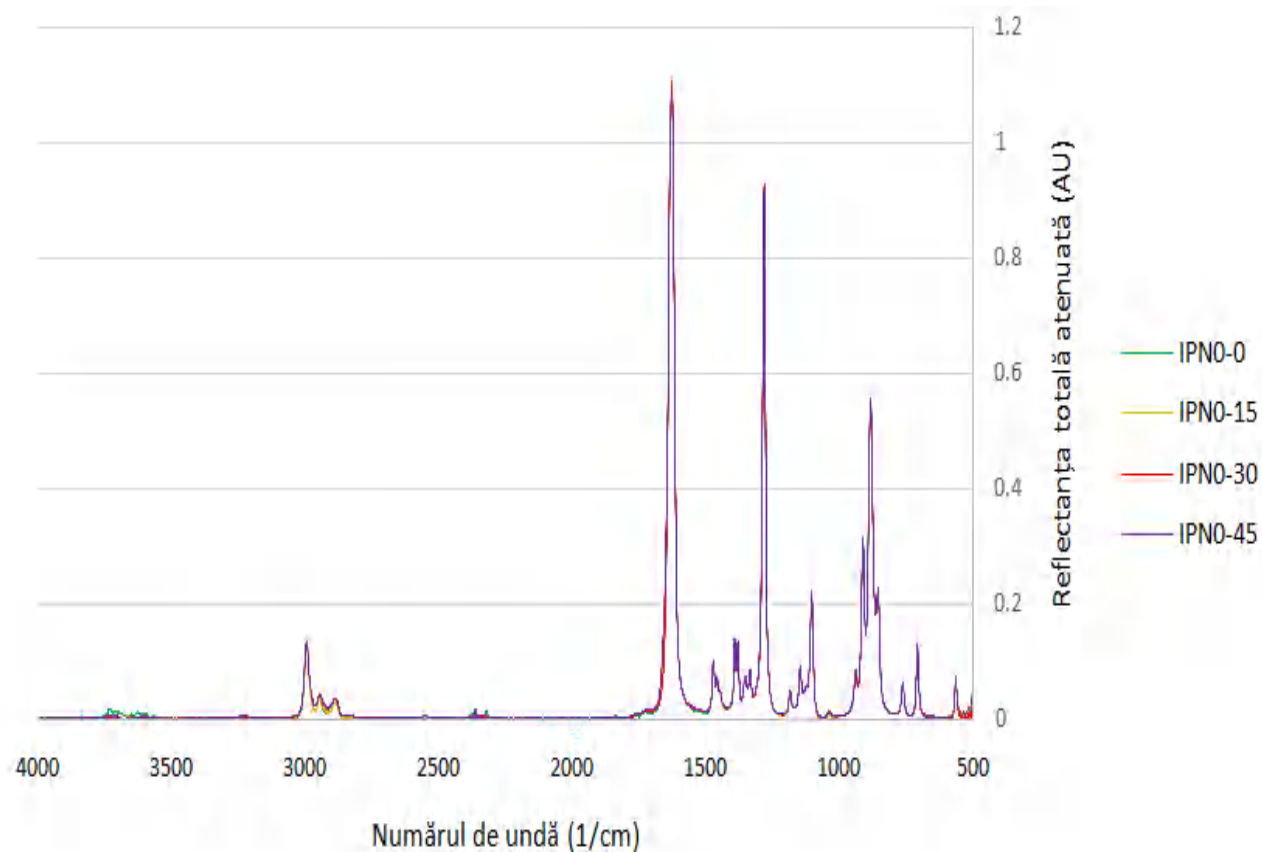


Fig. II.5 - Analiza FTIR/ATR a probei de izopropil nitrat $L_{01}/2015$ (IPN0 - sus) și $L_{01}/1980$ (IPN1 - jos), înainte și pe parcursul procesului de îmbătrânire accelerată (15, 30 și 45 de zile)

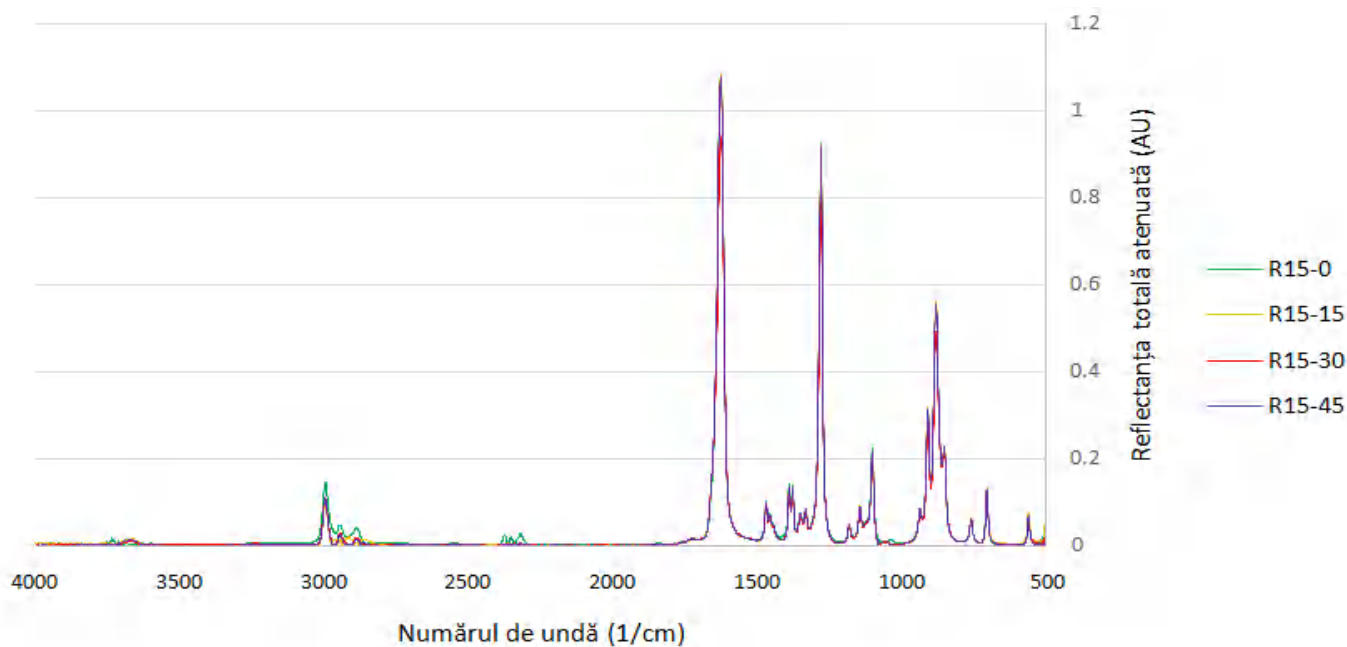


Fig. II.6 - Analiza FTIR/ATR a probei de amestec termobaric IPN/Aluminiu atomizat (IPN gonflat cu aerosil), înainte și pe parcursul procesului de îmbătrânire accelerată (15, 30 și 45 de zile)

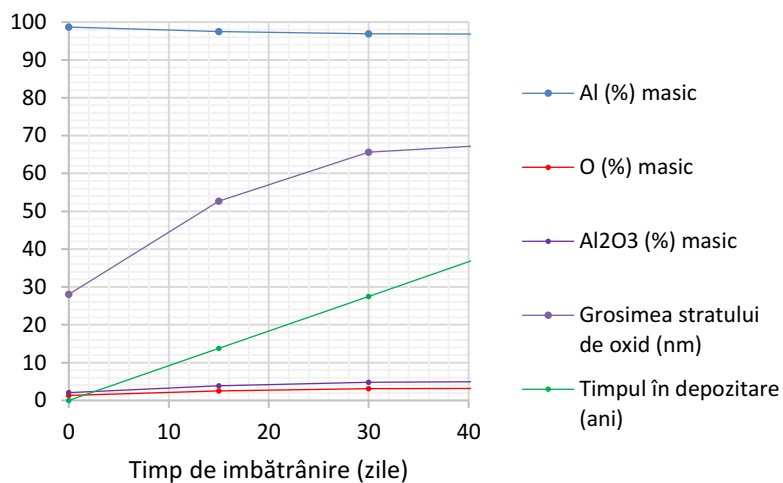


Fig. II.7-Estimarea stabilității chimice, prin SEM/EDS, a pulberii de aluminiu în amestecul termobaric IPN/Aluminiu atomizat/RDX (concentrația procentuală a oxigenului în raport cu timpul de îmbătrânire accelerată)

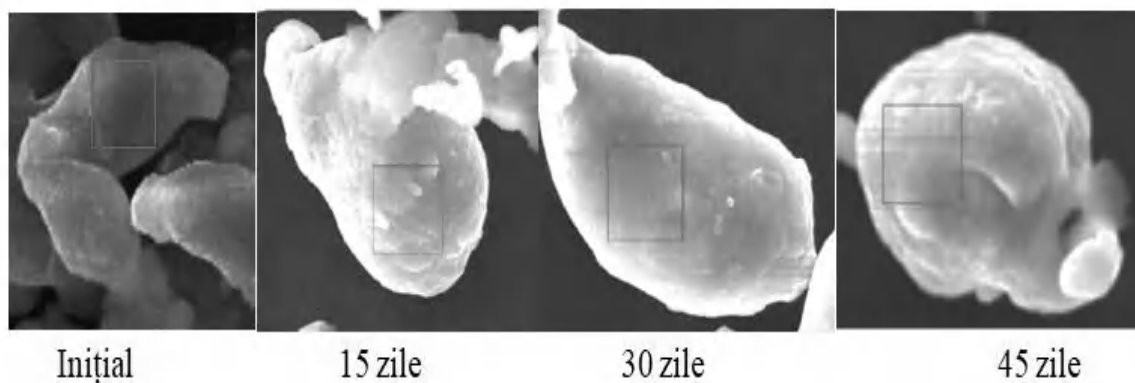


Fig. II.8 - Determinarea prin SEM/EDS a concentrației de oxigen pe suprafața particulelor de aluminiu, din amestecul termobaric IPN/Aluminiu atomizat/RDX (zonele unde au fost achiziționate spectrele de raze X dispersate)

A fost realizată specificația de fabricație a explozivului termobaric, pornind de la amestecul optimizat din punct de vedere al performanțelor, utilizând la realizarea acestuia materiile prime și utilajele disponibile la Coordonator. Fluxul tehnologic optimizat de formare a încărcăturii termobarice este prezentat în **figura II.9**.

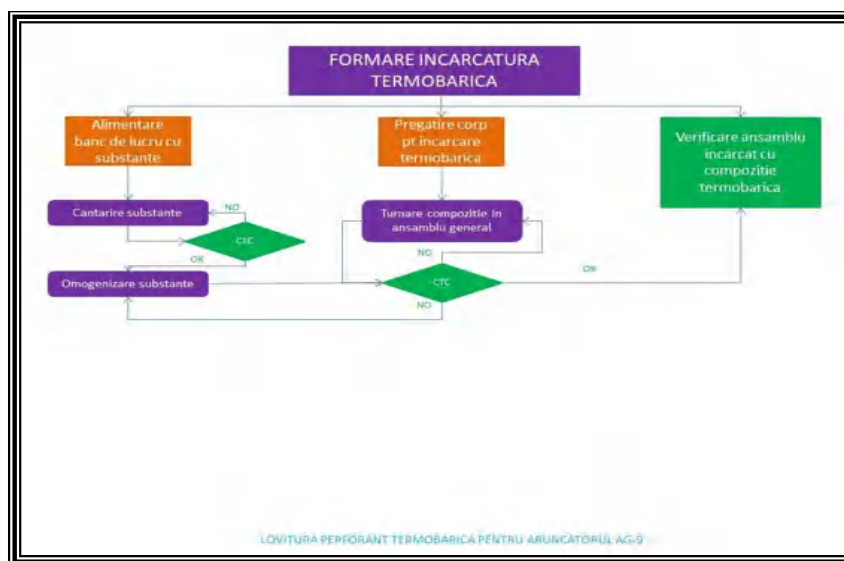


Fig. II.9 - Flux tehnologic de formare a încărcăturii termobarice

2.2.1. Elaborare documentatie tehnica de fabricatie a reperelor auxiliare (corp, ampenaj, etc)

In cadrul acestei activități a fost elaborată documentația tehnică de **fabricație a reperelor auxiliare** (corp, ampenaj, etc), cu următoarele caracteristici:

- Pentru realizarea reperelor auxiliare s-au adoptat procese de fabricație cu grad înalt de automatizare, care să permită realizarea reperelor cu abateri sub limitele admise în specificația de dezvoltare;
- Materialele alese pentru fabricație sunt disponibile în stocurile Coordonatorului, fiind utilizate în producția curentă de muniție;

2.2.2. Elaborare documentației tehnice de asamblare a muniției complete cu efect termobaric

In cadrul acestei activități a fost elaborată **documentația tehnică de asamblare a muniției** complete cu efect termobaric, cu următoarele caracteristici:

- Procesul de asamblare are în vedere securitatea tuturor operațiilor de asamblare;
- Încărcarea în muniție a amestecului termobaric se realizează în încăperi special destinate pentru activități pirotehnice, prevăzute cu exhaustoare pentru eliminarea acumulării de vapori explozivi;
- Încărcarea tecii de exploziv de diseminare, montarea focoaselor și a motorului rachetă se desfășoară pe bancuri de lucru antiex, cu respectarea consemnului pirotehnic particularizat pentru fiecare operație în parte.

Activitatea 2.3 - Proiectarea si realizarea documentatiei de fabricatie pentru motorul de mars și a încărcăturii de start;

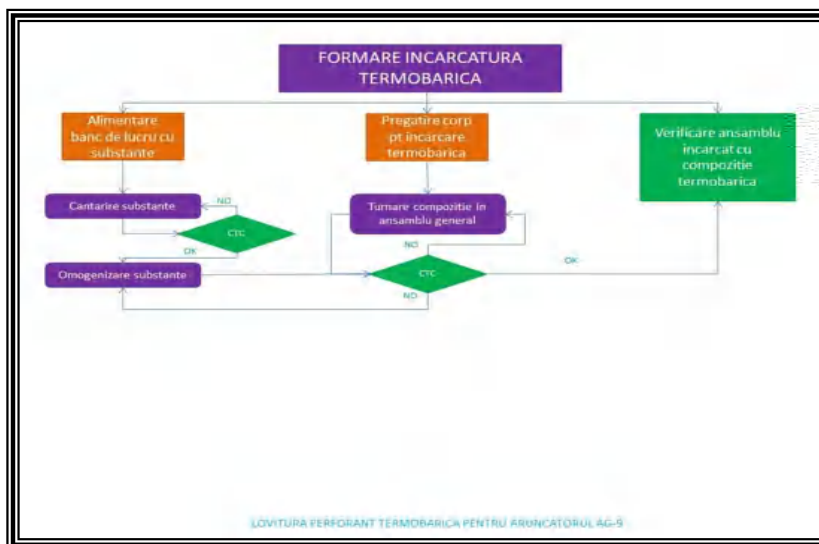


Fig. II.12 - Flux tehnologic de formare a încărcăturii termobarice

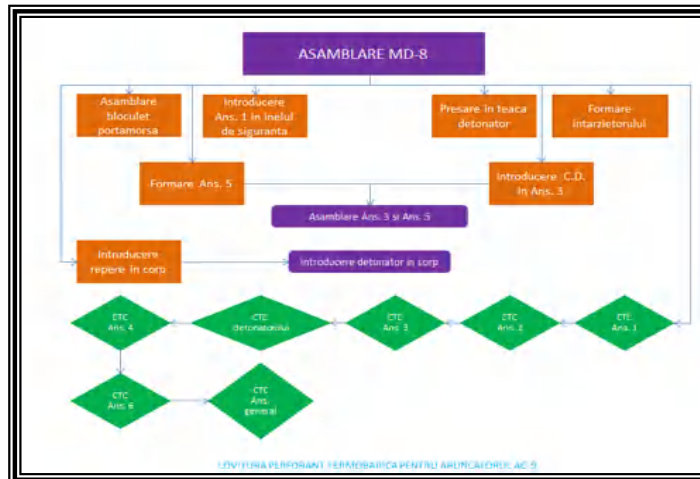


Fig. II.13-Flux tehnologic de realizare a focosului de fund

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

Lotul prototip industrial realizat la Soc. Uzina Mecanică Ploeni SA a fost constituit din 50 buc. lovituri PG-AG9.

2.4.2. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

2.4.2.1 Documentație tehnică

SD-ME-PGTB-9 – Documentație tehnică "Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul AG-9".

2.4.3. DESCRIEREA PRODUSELOR

2.4.3.1. Denumire produs - Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul AG-9;

2.4.3.2. Destinația produsului – Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul AG-9 este destinată anihilării forțelor inamice în teren deschis sau adăpostite în clădiri și pentru distrugerea mijloacelor de luptă ușor blindate, convenționale sau improvizate (transportoare, IFV-improvised fighting vehicle, technicals). Muniția va fi utilizată prin lansarea cu aruncătorul AG-9, fără a aduce acestuia modificări constructive.

2.4.3.3. Descrierea produsului - Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul AG-9 se compune din:
 -componenta de luptă;- motor reactiv; - încărcătură de pornire 4BN27; - focos MD8;

PLAN DE VERIFICARE PENTRU PRODUSUL PGTB-9

I.Verificări/experimentări și pe fluxul de producție

Nr. crt.	Denumire produs	Denumire probă	Materiale/ SDV-uri	Modul de executare a probei	Condiții de recepție	Locul de desfășurare
I.1	Corp proiectil Elemente componentă de luptă Toate proiectilele fabricate	Determinarea masei și gabaritului corpului proiectil	Subler Ruleta Balanță (0-3kg)	Pentru toate proiectilele și componentele de muniție se determină:- calibrul loviturii – la brau;-filete;-lungimea totală;-masa elementului;	Elementele inspectate trebuie să se încadreze în limitele impuse de documentația de execuție	Laborator CTC UM Ploeni
I.2	Exploziv de diseminare (calupi) Toate calupurile fabricate	Determinarea densității de încărcare și a dimensiunilor calupurilor de exploziv de diseminare	Subler Balanță (0-100)±0,05g	Pentru fiecare calup se determină:- lungimea; - diametrul;-masa. Pentru calupurile cu degajare pentru detonator se verifică suplimentar:-adancimea;-diametrul interior.	Elementele inspectate trebuie să se încadreze în limitele impuse de documentația de execuție	Secție Pirotehnică UM Ploeni
I.3	Amestec exploziv termobaric	Determinarea densității amestecului termobaric	Densimetru	Pentru fiecare șarjă de amestec termobaric realizat se determină densitatea acestuia. Proba se execută pe volume de 200ml amestec termobaric la temperatura ambientală de 23±2°C	Amestecul trebuie să aibă densitate constantă, în intervalul definit în specificația de dezvoltare.	Laborator P1 LABSATEX CCSACBRNE
I.4	Amestec exploziv termobaric	Determinarea stabilității fizice a amestecului termobaric	Cilindru gradat Subler Aparat foto	500g amestec termobaric se încarcă în cilindrii de test și se închid etanș. Se observă sedimentarea amestecului termobaric, se notează înălțimea fazelor de separare și se fotografiază procesul din 24 în 24 de ore.	Pe parcursul a 10 zile nu trebuie să se observe nicio separare (sedimentare) a fazelor.	Laborator P1 LABSATEX CCSACBRNE
I.5.	Amestec exploziv termobaric	Determinarea stabilității chimice a amestecului termobaric	Sistem analitic HPLC Sistem analitic GC	Probe de amestec termobaric se analizează în stare proaspătă și după îmbătrânirea accelerată timp de 30,60,90 și 120 de zile la temperatura de 60±0,5°C	Prođușii de degradare ai compoziției termobarice nu trebuie să depășească cumulativ o concentrație masică de 5%.	Laborator P1 LABSATEX CCSACBRNE
I.6.	Amestec exploziv termobaric	Determinarea temperaturii de autoinițiere	Aparat pentru determinarea temperaturii de autoinițiere	Probe de amestec termobaric se testează atât în stare proaspăt preparat cât și după îmbătrânirea accelerată timp de 30,60,90 și 120 de zile la temperatura de 60±0,5°C	Produsul nu trebuie să se autoinițieze la o temperatură inferioară valorii de 100°C.	Laborator P1 LABSATEX CCSACBRNE

II. Experimentări statice

Nr. crt.	Denumire produs/cantitate	Denumire probă	Materiale, scule, dispozitive și verificatoare	Modul de executare a probei	Condiții de recepție	Locul de desfășurare
II.1	Dispozitive explozive termobarice (32 buc)	Determinarea compoziției optime a amestecului termobaric din punct de vedere al performanțelor	Capse detonante; Lanț determinare presiuni; Cameră ultrarapidă;	Probele vor fi executate în teren deschis și în puțul de eclatare pentru determinarea presiunii maxime dezvoltate, a impulsului și a timpului de ajungere. Amplasarea senzorilor va fi side-on/face-on la distanțe impuse de condițiile de testare.	Se vor prezenta valorile suprapresiunii și a undei de șoc	Poligon UM Plopeni
II.2	Componente de luptă echipate (fără focos) (18 buc)	Determinarea funcționării complete a componentei de luptă	Capse detonante; Sită cu ochiul de 2x2mm; Nisip ; Put de eclatare;	Componentele de luptă vor fi funcționate static cu ajutorul capsei detonant-electrice. Vor fi îngorcate în nisip la adâncimea de 0,5m în puțul de eclatare. Se vor recupera toate schijele cu dimensiuni mai mari de 2mm.	Se va prezenta distribuția masică și dimensională a schijelor rezultate la funcționarea componentei de luptă	Poligon UM Plopeni

Metode de verificare: Inspecție (I), Analiză (A), Demonstrație (D), Test/Tragere (T)

a. **Inspecția** este definită ca metodă vizuală de verificare care stabilește corespondența cu caracteristicile cerute fără utilizarea unui echipament special de laborator, proceduri, elemente sau servicii. Inspecția este utilizată pentru verificarea caracteristicilor constructive, verificarea corespondenței cu documentele și desenele de execuție, verificarea condițiilor ergonomice de lucru a personalului.

b. **Analiza** este definită ca o metodă de verificare care constă în studierea desig-ului unui articol sau unei componente, pentru a determina dacă îndeplinește cerințele specificate. Analiza include evaluarea tehnică a certificatelor de conformitate, a diagramelor, a graficelor sau a datelor reprezentative.

c. **Demonstrația** este definită ca metodă de verificare constând în determinarea calitativă a proprietăților prin observație. Demonstrația este limitată la observarea rapidă a funcționării operaționale pentru a determina corespondența cu cerințele. Demonstrația poate utiliza echipament special de testare și tehnici de simulare pentru a se asigura condițiile de intrare necesare. Demonstrația este utilizată în primul rând pentru activități în care culegerea datelor nu este suficientă și trebuie completată prin verificări. Demonstrația este utilizată pentru condiții cu rezultate de tipul admis / respins și pentru verificarea caracteristici ca de exemplu răspunsul propriu al sistemului la o comandă de intrare specificată, performanțe operaționale și caracteristici de acces.

În cadrul acestei etape a fost realizat lotul prototip industrial (50 buc.), lot ce va fi testat prin trageri reale în poligon în Etapa 3/2022, conform Planului de realizare.



Fig. II.14 – Lot prototip industrial (50 buc. lovituri perforant termobarice pentru aruncătorul AG-9)

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

A.2.5.1.1 - Lucrările experimentale efectuate în cadrul proiectului de transfer tehnologic 16PTE „*Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul de grenade AG-9*” au condus la identificarea unor caracteristici de material care conferă munitiei termobarice caracteristici de performanță, siguranță și compatibilitate.

Calitățile functionale ale acestora coroborate cu parametrii balistici și tehnico-tactici ai munitiei termobarice au făcut (vor face) obiectul unor **lucrări, articole și comunicări științifice** prezentate în publicații de specialitate, în cadrul manifestărilor științifice naționale și internaționale.

În această etapă activitatea de diseminare a constat în publicarea a 2 (două) articole, după cum urmează:

I.Ovidiu G. Iorga, Tudor V. Țigănescu, Muhamed Suceska, Traian Rotariu, Alexandru Marin, Mihail Munteanu, Teodora Zecheru, Raluca E. Ginghină: *A method for estimation of blast performance of RDX-IPN-AI annular thermobaric charges*, lucrare publicată în revista *Propellants, Explosives, Pyrotechnics*, ISSN 0721-3115, factor impact 1,887, DOI 10.1002/prop.202100007, revista indexată **ISI Thomson Reuters**;

II.Ovidiu Iorga, Mihail Munteanu, Marius Mărmureanu, Viorel Țigănescu, Alexandru Marin: *Combined CFD – Numerical Integration Method for the Determination of Exterior Ballistics for a Reactive Projectile*, articol trimis spre publicare la revista *Journal of Military Technology* (revistă clasificată B+, indexată Google scholar);

A.2.5.1.2 - Crearea paginii WEB a proiectului EXPierce-CO-ROMARM; P1-CBNRE

In cadrul **Activitatii 2.5** a fost actualizata pagina WEB a proiectului la adresa: <http://romarm.ro/qrfiles/uploads/2021/03/PROIECT-16PTE-ExpPierce.pdf>

Activitatea.2.6 - Elaborarea documentatiei necesare inregistrarii unei cereri de brevet de inventie la OSIM pe tematica proiectului EXPierce;

In aceasta etapă, a fost **întocmită și înregistrată o cerere de brevet de invenție la OSIM** pe tematica proiectului **ExPierce** : Cererea înregistrata cu numar de depozit **A/00749/07.12.2021** are titlul : **“Un nou concept de fabricatie pentru realizarea anvelopelor penetratoare ale proiectilelor termobarice calibru 73 mm pentru aruncatorul de grenade AG-9, cu performante balistice optimizate”**, fiind redactată de un colectiv de cercetatori de la CO și P1.

Contact: Ec. Tiberiu Alexandru Pîrvu, e-mail: tiberiu.parvu@gmail.com, Strada Bulevardul Timișoara nr. 5B, București, Sector 6, Telefon: +4-021-317-197, Fax: +4-021-317-194, Mobil: +4-0740-313-942.

DIRECTOR PROIECT

Ec. Tiberiu PIRVU