

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 și Inovare 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 lovitura 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.dr.ing. Ovidiu IORGA;

II. DURATA PROIECTULUI – 25 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 ec. Ileana PREDA si Responsabil de proiect cpt.dr.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 au fost diseminate de către toți membrii consorțiului prin prezentarea produsului la expoziții tehnico-științifice, publicarea de articole științifice, participarea la conferințe, etc.

În etapele anterioare **diseminarea** a constat în publicarea a minimum 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.

În cadrul activității de diseminare și participare la manifestări tehnico-științifice pe tematica proiectului lucrările efectuate în Etapa III/2022 de către *Partenerul 1 – CCSI_CBRNE* și *Coordonatorul de proiect – CN ROMARM SA* au constatat în:

- Comunicări și/sau prin participări la manifestări tehnico-științifice naționale și internaționale, mese rotunde, simpozioane, workshopuri, pe tematica proiectului, etc;

- Finalizarea paginii WEB a proiectului EXPierce.

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 funcționale ale acestora coroborate cu parametrii balistici și tehnico-tactici ai munitiei termobarice au făcut obiectul unor comunicări pe tematica proiectului 16 PTE prezentate în cadrul **work-shop-ului** organizat la sediul beneficiarului proiectului de transfer tehnologic S. Uzina Mecanică Plopeni SA în data de 29.04.2022, în prezența reprezentanților UEFISCDI – Coordonator program PTE D-na Emilia DUMITRAȘ, monitorului proiectului 16 PTE Dl. Cătălin COMARIȚĂ, a reprezentanților autorităților locale (prefect, deputați și senatori de Prahova) ale Jud. Prahova, a reprezentanților Guvernului României – prin Dl. Ministru al Economiei Dl. Florin SPĂȚARU, al Secretarului de Stat pentru industria de apărare D-na NICOLESCU Daniela, precum și al MAPN- Direcția pentru Armamente D-na Aurora ARȘEANU respectiv reprezentanți ai Forțelor Armate Române.

În cadrul acestei întâlniri – încheiată cu testarea operațională în Poligonul S. Uzina Mecanică Plopeni și cu o conferință de presă larg mediatizată de posturile Radio-TV și media din România – au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului 16 PTE de către Directorul Proiectului-Dl. Tiberiu PÎRVU din partea *Coordonatorului de proiect CN ROMARM SA* respectiv de către Cpt. Dr. Ing. Ovidiu IORGA – responsabilul proiectului din partea *Partenerului 1 – CCSI_CBRNE*.

Interesul major pentru realizarea în țară a loviturii perforant termobarice pentru aruncătorul de grenade AG-9, precum și cel legat de omologarea acestei loviturii în cadrul MAPN este legat de războiul în desfășurare de la granița de nord-est a României – războiul din Ucraina.

Este de remarcat eficiența rezultatelor obținute prin derularea acestui proiect sub auspiciile UEFISCDI în cadrul *PNCDI-II/2019, Programul P.2 “Creșterea competitivității economiei românești prin CDI” Subprogramul 2.1. “Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare”* – Proiect de transfer tehnologic la beneficiarul industrial – finanțarea proiectului din fonduri de cercetare națională a permis transferul documentației tehnice și constructive de la partenerul MAPN către Compania Națională ROMARM SA pentru realizarea la beneficiarul industrial S. UM Plopeni SA – filială a CN ROMARM, al acestui produs, care va putea fi produs în țară și livrat la export de către coordonatorul proiectului CN ROMARM.

În afara obligațiilor contractuale asumate de CO și P1 cu UEFISCDI, produsul a fost omologat cu MAPN întocmindu-se dosarul de omologare constituit pe baza Raportului de Testare și Evaluare de Dezvoltare, al Auditului Configurației Funcționale și Analizei Omologării Oficiale pentru “Lovitura cu grenadă perforant termobarică pentru aruncătorul AG-9”.

De asemenea a fost finalizată pagina WEB a proiectului la adresa: <https://romarm.ro/proiecte-cercetare/>

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.

Sinteza cheltuielilor-Etapa III/2022/16PTE

Instituția	Denumire capitol	Bugetul de stat	Cofinanțare (surse proprii)	Total
Anul				
Coordonator (CO) - COMPANIA NATIONALA ROMARM S.A. 2022	1. Cheltuieli cu personalul (inclusiv taxele de angajator)	70.160,00	109.240,00	179.400,00
	2. Cheltuieli cu logistica	20.000,00	25.000,00	45.000,00
	2.1. Cheltuieli de capital	0,00	0,00	0,00
	2.1.1. Echipamente	0,00	0,00	0,00
	2.1.2. Alte cheltuieli cu capitalul	0,00	0,00	0,00
	2.2. Cheltuieli privind stocurile	17.000,00	25.000,00	42.000,00
	2.3. Cheltuieli cu serviciile executate de terți	3.000,00	0,00	3.000,00
	2.3.1. Cheltuieli de subcontractare (max. 15%)	0,00	0,00	0,00
	2.3.2. Alte cheltuieli cu serviciile executate de terți	3.000,00	0,00	3.000,00
	3. Cheltuieli de deplasare	0,00	5.000,00	5.000,00
	4. Cheltuieli indirecte (regia) (max. 25%)	22.540,00	34.810,00	57.350,00
	TOTAL 2022 [LEI]	112.700,00	174.050,00	286.750,00
	TOTAL 2022 [EUR]	23.268,29	35.934,75	59.203,04

Rezumat date științifice și tehnice

Etapa III-2022-In Extenso

Activitatea 3.1-testarea lotului prototip în condiții reale de funcționare;

În cadrul acestei activități lucrările efectuate de către Partenerul 1 – CCSI_CBRNE și Coordonatorul de proiect – CN ROMARM SA au constat în:

- ▶ *Elaborarea planului de testare și evaluare de acceptanță;*
- ▶ *Caracterizarea lotului prototip – buletine de analiză și caracterizare;*
- ▶ *Elaborare program de testare al lotului prototip-serie 0 și caracterizarea muniției din punct de vedere al performanțelor și siguranței în exploatare;*
- ▶ *Testare operațională în poligoane acreditate ale MAPN;*

Produsul testat în cadrul proiectului 16PTE_ExPierce constituit din „**Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul de grenade AG-9**” se află în **faza de prototip industrial**, lotul prototip supus testării și evaluării de dezvoltare fiind de 50 buc. lovituri perforant termobarice PG-AG9.

Probele prevăzute în Planul de testare și evaluare de dezvoltare s-au desfășurat în perioada martie 2022 – mai 2022, în poligonul Uzinei Mecanice Plopeni și în poligonul U.M. 02571 Jegălia.

Obiectivele testării și evaluării au vizat:▶ *Verificarea existenței documentației tehnice a produsului;*▶ *Certificarea funcționării produsului în conformitate cu specificația de dezvoltare, prin întocmirea „Raportului de testare și evaluare de dezvoltare”.*

Strategia de testare și evaluare a fost orientată spre demonstrarea caracteristicilor tehnice ale produsului, în conformitate cu specificația de dezvoltare și planul de testare și evaluare de dezvoltare.

Configurația produsului supus testării este prezentat în Fig.III.1 iar elementele componente și numărul acestora în Tabelul III.1.

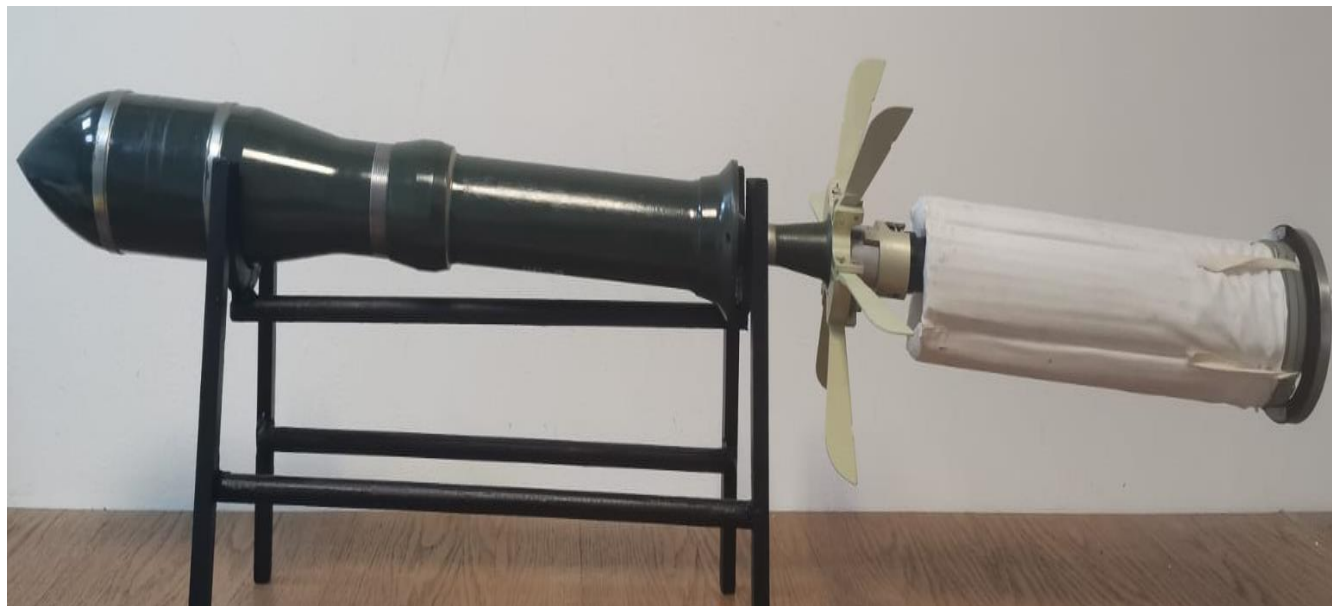


Fig.III.1- Lovitura perforant termobarică PG-AG9

Tabelul III.1– Elementele componente ale loviturii termobarice PG-AG9

Nr.crt.	Denumirea	U.M.	Cantitatea	Observații
1.	<i>Componentă de luptă perforant termobarică reală</i>	buc	32	
2.	<i>Componentă de luptă perforant termobarică lestată</i>	buc	18	
3.	<i>Focos MD8-M1 real</i>	buc.	32	
4.	<i>Focos MD8-M1 lestat</i>	buc.	18	
5.	<i>Motor reactiv</i>	buc	50	
6.	<i>Încărcătură de pornire 4BN27</i>	buc.	50	

Derularea programului de testare

Programul de testare s-a derulat conform Planului de testare și evaluare de dezvoltare, aprobat, activitățile desfășurându-se în cinci etape, astfel:

► *Etapa I s-a desfășurat în cadrul Uzinei Mecanice Ploeni (Secția Pirotehnică), în perioada 10-17.01.2022, efectuându-se probe de verificare a aspectului, a dimensiunilor de gabarit, a componenței produsului și de determinare a masei loviturii complet echipate.*

► *Etapa a II-a s-a desfășurat în poligonul Uzinei Mecanice Ploeni, în perioada 14-15.03.2022, efectuându-se probe de verificarea funcționării produsului după temperare la -32°C și +49 °C și după menținerea în apă timp de 24 ore.*

► *Etapa a III-a s-a desfășurat în Poligonul de experiențe al armatei (UM 02571 Jegălia), în data de 06.04.2022, efectuându-se probe de determinare a parametrilor de balistică exterioară (unghiului de înălțător, gruparea și precizia la distanța de 800 m, bătaia maximă și împrăștierea în teren).*

► *Etapa a IV-a s-a desfășurat în poligonul Uzinei Mecanice Ploeni, filiala a CN ROMARM SA, în data de 29.04.2022, efectuându-se probe de determinare a capacității de perforare a produsului.*

► *Etapa a V-a s-a desfășurat în poligonul Uzinei Mecanice Ploeni, în data de 05.05.2022, efectuându-se probe de verificare a siguranței produsului în depozitare și verificare a rezistenței produsului la căderi accidentale.*

În cadrul acestei etape lotul prototip industrial (50 buc.) realizat în etapa precedentă (a se vedea Fig.III.2) a fost testat prin trageri reale în poligonul Uzinei Mecanice Ploeni respectiv în poligonul Poligonul de experiențe al Armatei (UM 02571 Jegălia), în conformitate cu Planul de Realizare.



Fig.III.2– Lot prototip industrial (50 buc. lovituri perforant termobarice pentru aruncătorul AG-9)

Activitatea 3.2 - Verificarea funcționalității lotului prototip și a tehnologiei de fabricație industrială, în vederea omologării

În cadrul acestei activități lucrările efectuate de către *Partenerul 1 – CCSI_CBRNE* și *Coordonatorul de proiect – CN ROMARM SA* au constat în:

- ▶ *Elaborarea documentației constructive a produsului;*
- ▶ *Intocmirea documentației tehnologice de execuție și control;*
- ▶ *Verificarea funcționalității muniției termobarice pentru aruncătorul AG-9 în conformitate cu procesul de fabricație industrială optimizată;*
- ▶ *Intocmirea documentației tehnice de omologare preliminară a lotului prototip precum și a celui de recepție a pregătirii de fabricație;*

În **tabelul III.2** este prezentat planul de verificare/experimentare pe fluxul de producție de la S. Uzina Mecanică Plopeni SA realizat în conformitate cu documentele de referință specificate anterior, pentru lotul prototip supus experimentărilor statice.

Nota: 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.

Tabelul III.2 - Plan de verificare pentru produsul PGTB-9

III.1.Verificări/experimentări și pe fluxul de producție

Nr. crt.	Denumire produs	Denumire probă	Materiale/SD V-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 Șubler 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

III.2. 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 îngropate în nisip la adâncimea de 0,5m în puțul de eclatare. Se vor recupera toate schije cu dimensiuni mai mari de 2mm.	Se va prezenta distribuția masică și dimensională a schijelor rezultate la funcționarea componentei de luptă	Poligon UM Plopeni

Verificările au fost executate în conformitate cu Planul de testare și evaluare de dezvoltare a produsului, precum și cu standardele militare, procedurile operaționale și instrucțiunile de lucru specifice, după cum urmează:

III.3.1. Verificarea aspectului, dimensiunilor de gabarit și componența produsului

Cerințe: Proba se consideră corespunzătoare dacă:

- nu există neconcordanțe între componența produsului și desenele de execuție;
- nu există jocuri necompensate în lada de ambalaj, între produs și suprafețele de contact cu acestea;
- abaterile dimensionale nu trebuie să depășească 1% din valoarea nominală;

Număr de produse încercate: 50

Mod de execuție: Verificarea lungimii și a calibrului proiectilului a fost efectuată cu următorul instrumentar:

- calibru de lungime VBZA 23÷35 (T-NT);
- șubler 0÷500.

Verificarea componenței produsului, a calității execuției și a modului de ambalare a fost realizată vizual.

Verificarea greutateii loviturii complet echipate, a grenadei, a tecii de compoziție B și a amestecului termobaric a fost executată cu balanța tehnică 10kg cu diviziunea de 5g.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

Anexă: Anexa 1 - Buletin de măsurare nr. 1104/16PTE/15.03.2022.

III.3.2. Determinarea masei produsului

Cerințe: Proba se consideră corespunzătoare dacă masa produsului corespunde cu valoarea de $5500 \text{ g} \pm 100\text{g}$ conform specificației de dezvoltare;

Număr de produse încercate: 50

Mod de execuție: Verificarea masei produsului complet echipat a fost efectuată folosind o balanță tehnică de 10 kg cu diviziunea de 5g.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

Anexă: Anexa 2 - Buletin de măsurare nr. 1105/16PTE/15.03.2022.

III.3.3. Verificarea funcționării produsului după menținerea în apă timp de 24 ore

Cerințe: Proba se consideră corespunzătoare dacă produsele supuse acestei probe funcționează fără rateu

Număr de produse încercate: 5

Mod de execuție: Controlul funcționării produsului după imersarea în apă timp de 24 de ore a presupus verificarea inițierii încărcăturii de azvârlire prin măsurarea vitezei inițiale a proiectilului utilizând radarul Doppler, determinarea distanței de aprindere a motorului rachetă, verificarea aprinderii traserului și funcționarea completă a componentei de luptă folosind camera de filmare ultrarapidă. Verificarea perforării blindajului s-a executat prin aspectarea vizuală a țintei.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

Elementele componente ale produsului, încărcătură de azvârlire, motor rachetă și componentă de luptă, au funcționat fără rateu. Vitezele inițiale măsurate au fost 280 m/s, 278 m/s, 264 m/s, 268 m/s și 262 m/s, respectând astfel intervalul impus în cadrul Planului de testare și evaluare de dezvoltare (270 ± 20 m/s). În **Fig. III.3** sunt prezentate produsele imersate în apă timp de 24h.



Fig. III.3 – Lovitură perforant termobarică menținută în apă timp de 24h (5 buc)

Anexă: Anexa 3 - Raport de încercare nr. L6-003/23.03.2022

III.3.4. Verificarea funcționării produsului după temperare la (-32) °C

Cerințe: Proba se consideră corespunzătoare dacă:

-în urma aspectării efectuate înaintea tragerii, nu prezintă scurgeri de amestec termobaric datorită deteriorării elementelor de etanșare și deformări remanente ale produsului;

-funcționează fără rateu;

Număr de produse încercate: 5

Mod de execuție: Verificarea gradului de deteriorare a elementelor de etanșeitate ale produsului și existența deformărilor remanente, în urma temperării, a fost executată vizual. Controlul funcționării produsului după temperare a fost efectuat prin intermediul filmărilor ultrarapide și a presupus determinarea distanței de aprindere a motorului rachetă, verificarea aprinderii traserului și funcționarea completă a componentei de luptă.

De asemenea, a fost verificată funcționarea încărcăturii de azvârlire prin măsurarea vitezei inițiale a loviturii utilizând radarul Doppler, iar verificarea penetrării blindajului s-a executat prin aspectarea vizuală a țintei.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

La verificarea aspectului exterior al produsului nu s-au constatat neconcordanțe. Elementele componente ale produsului, încărcătură de azvârlire, motorul rachetă și componentă de luptă, au funcționat fără rateu. Vitezele inițiale măsurate au fost 261 m/s, 263 m/s, 278 m/s, 267 m/s și 266 m/s, respectând astfel limita impusă în cadrul PTED (270 ± 20 m/s). **Figura III.4** prezintă lovitura temperată la -32°C .



Fig. III.4 – Lovitură perforant termobarică temperată la -32°C

Anexă: Anexa 4 - Raport de încercare nr. L6-001/21.03.2022.

III.3.5. Verificarea funcționării produsului după temperare la $(+49)^\circ\text{C}$

Cerințe: Proba se consideră corespunzătoare dacă:

- în urma aspectării efectuate înaintea tragerii, nu prezintă scurgeri de amestec termobaric datorită deteriorării elementelor de etanșare și deformări remanente ale produsului;
- funcționează fără rateu;

Număr de produse încercate: 5

Mod de execuție: Verificarea gradului de deteriorare a elementelor de etanșeitate ale produsului și existența deformărilor remanente, în urma temperării, a fost executată vizual.

Controlul funcționării produsului după temperare a fost efectuat prin intermediul filmărilor ultrarapide și a presupus determinarea distanței de aprindere a motorului rachetă, verificarea aprinderii trasorului și funcționarea completă a componentei de luptă. De asemenea, a fost verificată funcționarea încărcăturii de azvârlire prin măsurarea vitezei inițiale a loviturii utilizând radarul Doppler, iar verificarea penetrării blindajului s-a executat prin aspectarea vizuală a țintei.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

La verificarea aspectului exterior al produsului nu s-au constatat neconcordanțe. Elementele componente ale produsului, încărcătură de azvârlire, motor rachetă și componentă de luptă, au funcționat fără rateu. Vitezele inițiale măsurate au fost 264 m/s, 270 m/s, 270 m/s, 270 m/s și 271 m/s, respectând astfel limita impusă în cadrul PTED (270 ± 20 m/s). Perforarea unui oțel blindaj de către loviturile temperate este prezentată în **Figura III.5**.



Fig. III.5 – Perforarea unui oțel blindaj de către loviturile temperate

Anexă: Anexa 5 - Raport de încercare nr. L6-002/22.03.2022.

III.3.6. Verificarea rezistenței la căderi accidentale

Cerințe: Proba se consideră corespunzătoare dacă după efectuarea probelor nu se constată funcționarea elementelor pirotehnice sau explozive sau fisurarea corpului grenadei și scurgeri de amestec termobaric.

Număr de produse încercate: 6

Mod de execuție: Verificarea rezistenței produsului la căderi accidentale, pe o placă de beton, de la înălțimea de 1,5 m, a fost efectuată pentru 6 lovituri complet echipate, astfel: 2 lovituri, căderea cu vârful în jos; 2 lovituri, căderea cu vârful în sus; 2 lovituri, căderea în poziție orizontală;

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

Loviturile supuse probelor nu au manifestat o funcționare accidentală a elementelor pirotehnice sau explozive sau apariția fisurilor pe corpul grenadei.

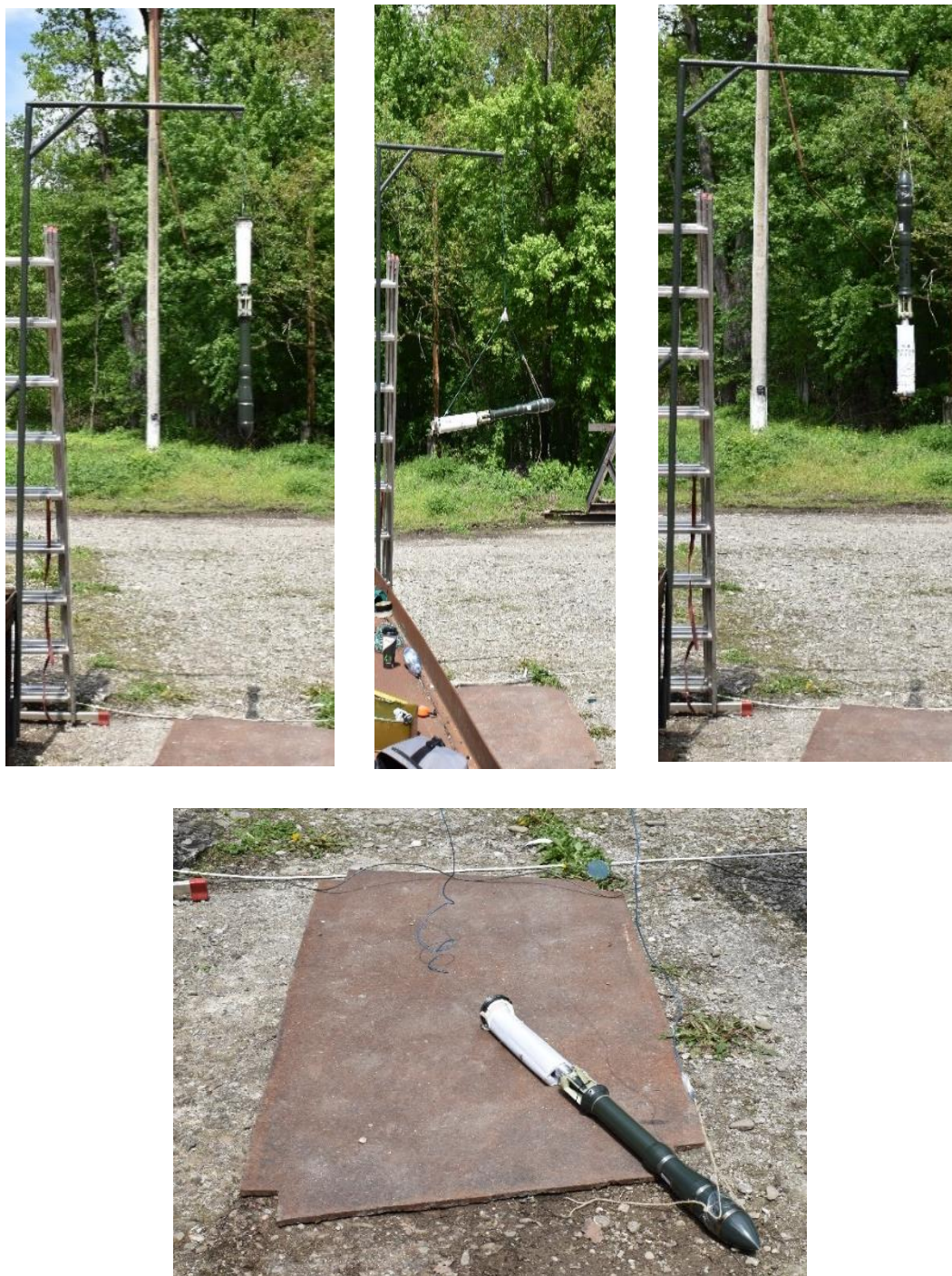


Fig. III.6 – Verificarea rezistenței loviturii la căderi accidentale

Anexă: Anexa 6 - Raport de încercare L6-005/09.05.2022.

III.3.7. Verificarea siguranței produsului în depozitare

Cerințe: Proba se consideră corespunzătoare dacă după efectuarea probelor nu se constată funcționarea elementelor pirotehnice sau explozive sau fisurarea corpului grenadei și scurgeri de amestec termobaric.

Număr de produse încercate: 6

Mod de execuție: Verificarea rezistenței produsului la căderi accidentale, pe o placă de beton, de la înălțimea de 6 m, a fost efectuată pentru 6 lovituri complet echipate, câte 2 produse în ladă și poziționate la un unghi de 0°, 90°, 270° față de planul orizontal al plăcii;

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

Loviturile supuse probelor nu au manifestat o funcționare accidentală a elementelor pirotehnice sau explozive.

De asemenea, nu au fost indentificate fisuri pe corpul grenadei.

Anexă: Anexa 7 - Raport de încercare L6-006/09.05.2022.

III.3.8. Determinarea unghiului de înălțător, a grupării și a preciziei la distanța de 800 m

Cerințe: Proba corespunde dacă:

-abaterea probabilă în direcție $A_p^d \leq 1 \text{ m}$;

-abaterea probabilă în bătaie $A_p^b \leq 1 \text{ m}$;

Număr de produse încercate: 11

Mod de execuție: Tragerile s-au executat cu încărcăturile de azvârlire temperate la temperatura de +17 °C, echipate cu componentă de luptă lestat și focos lestat. S-au executat 4 trageri pentru reglaj, apoi a fost executată o serie de 7 lovituri pentru determinarea preciziei.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

Abaterea probabilă la distanța de 800m	Cerință specificația de dezvoltare Pct. 2.2.1 / nr.crt. 8	Rezultate testare din 21.04.2022, Jegălia
Abaterea probabilă în direcție A_p^d	1 m	0,63 m
Abaterea probabilă în bătaie A_p^b	1 m	0,79 m

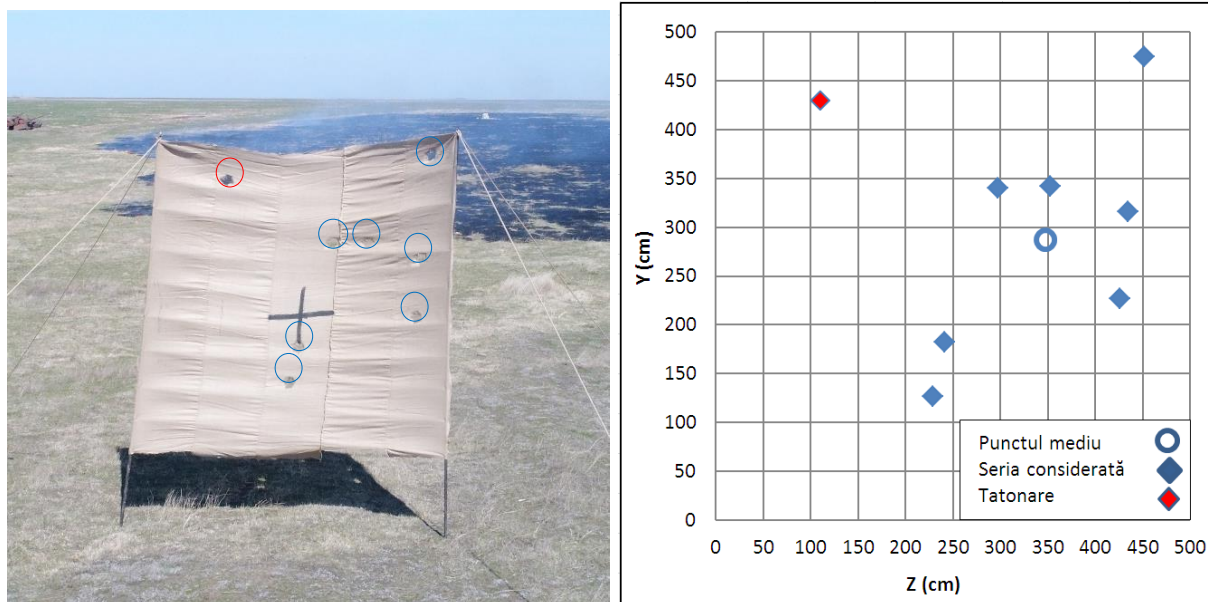


Fig. III.7 – Precizia la panoul dispus la 800m

Anexă: Anexa 8 - Buletin de tragere nr. 5/21.04.2022.

III.3.9. Determinarea distanței maxime de tragere și a împrăștierii în teren

Cerințe: Proba corespunde dacă bătaia maximă este de minim 1200 m;

Număr de produse încercate: 3

Mod de execuție: În vederea determinării bătaii maxime au fost executate trageri cu 3 lovituri temperate la $+21 \pm 2^\circ\text{C}$, echipate cu componentă de luptă lestată și focos lestat, la unghiurile de înălțător 100 și 200 miimi.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

N [miimi]	X [m]	Observații privind comportarea armamentului și muniției pe timpul tragerii
100	>1200	Comportare normală
200	>1200	Comportare normală
200	>1200	Comportare normală

Anexă: Anexa 9 - Buletin de tragere nr. 6/21.04.2022.

III.3.10. Determinarea parametrilor de balistică exterioară

Cerințe: Proba corespunde dacă vitezele inițiale măsurate se încadrează în intervalul 270 ± 20 m/s. **Număr de produse încercate:** 5

Mod de execuție: Verificarea a fost execută prin tragere, cu componenta de luptă lestată și focosul lestat, cu încărcăturile de azvârlire temperate la temperatura de $+21^{\circ}\text{C}$ timp de 12 ore. Măsurarea vitezei inițiale a fost efectuată utilizând radarul Doppler.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

Denumirea încercării	Numărul loviturii					Valorea impusă
	1	2	3	4	6	
Viteza inițială [m/s]	265	272	274	268	271	$250 \div 290$ m/s

Anexă: Anexa 10 - Raport de încercare L6-009 din 09.05.2022.

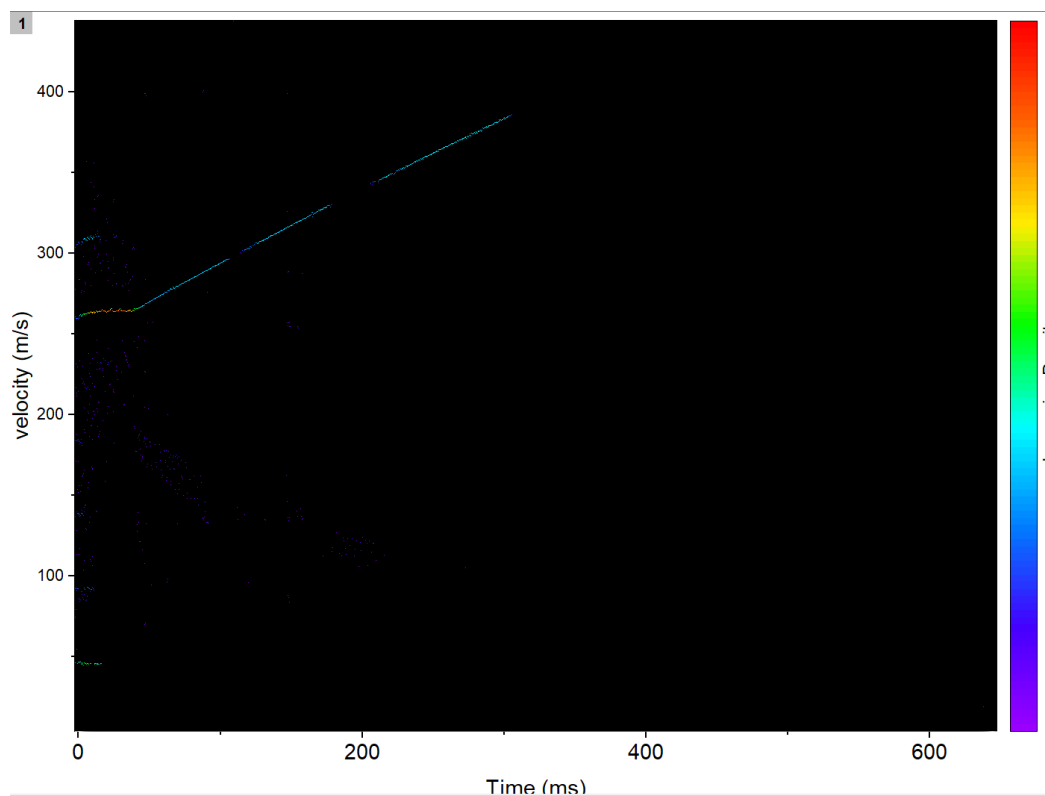


Fig. III. 8– Viteza inițială a loviturii [m/s]

III.3.11. Determinarea capacității de perforare a produsului

Cerințe: Proba se consideră corespunzătoare dacă:

-perforează zid beton dublu armat cu rezistența B35/37, grosimea de minim 200mm, dimensiunea de minim 1m x 1m, amplasat la distanța de 200 m față de gura de foc;

-perforează zid beton dublu armat cu rezistența B35/37, grosimea de minim 400mm, dimensiunea de minim 1m x 1m, amplasat la distanța de 200 m față de gura de foc;

Număr de produse încercate: 5

Mod de execuție: Verificarea s-a executat prin trageri cu lovituri echipate cu focos și componentă de luptă reale asupra unei ținte amplasate perpendicular pe traiectorie. Evaluarea perforării țintei și funcționării corespunzătoare a componentei de luptă s-a efectuat prin intermediul analizei imaginilor preluate cu camera ultrarapidă.

Rezultate obținute: rezultatele verificării au fost **CORESPUNZĂTOARE**

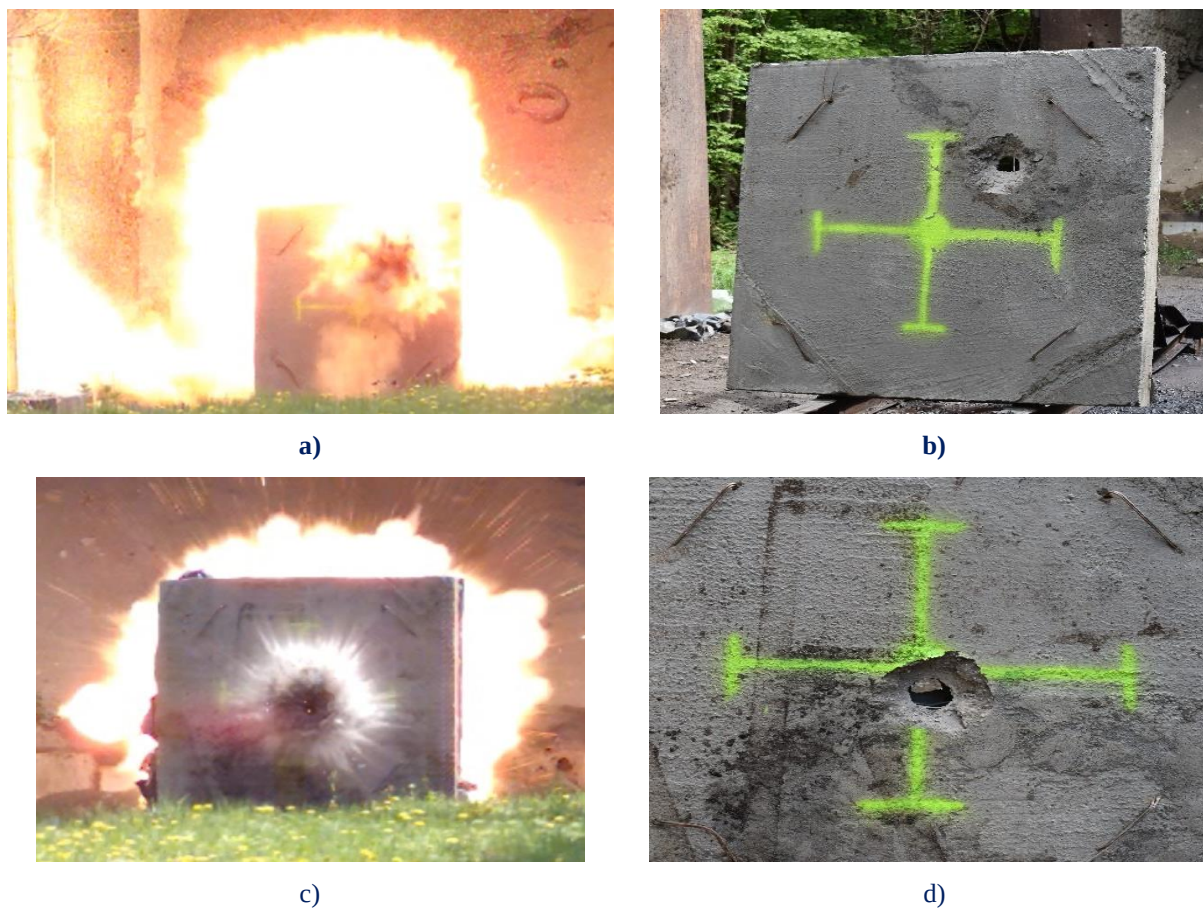


Fig. III. 9 - Perforare zid beton dublu armat 200 mm (a și b) și 400mm (c și d)

Anexă: Anexa 11 - Raport de încercare nr. L6-004/03.05.2022.

Concluzii

► *Lotul prototip industrial al loviturii perforant termobarice pentru aruncătorul AG-9 a fost realizat de către C.N. ROMARM SA., conform Specificației de dezvoltare și testare, și a fost testat de către specialiștii CCIA_CBRNE.*

► *Testarea și evaluarea de dezvoltare a prototipului industrial au fost desfășurate conform planului de testare și evaluare de dezvoltare pentru „Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul AG-9 (ExPierce)”, nr. A2 1734/ 08.03.2022, având la bază specificația de dezvoltare pentru „Lovitură cu grenadă perforant termobarică pentru aruncătorul AG-9” nr. RMS2 / RU A 37/18.09.2020;*

► *În urma desfășurării activităților de testare și evaluare pentru lotul prototip industrial, s-a constatat conformitatea acestuia cu cerințele impuse în cadrul specificației de dezvoltare, pentru parametrii testați.*

Activitatea 3.3 – Diseminare și participare la manifestări tehnico-științifice pe tematica proiectului

În cadrul acestei activități lucrările efectuate de către Partenerul 1 – CCSI_CBRNE și Coordonatorul de proiect – CN ROMARM SA au constat în:

► Comunicări și/sau prin participări la manifestări tehnico-științifice naționale și internaționale, mese rotunde, simpozioane, workshopuri, pe tematica proiectului, etc;

► Finalizarea paginii WEB a proiectului ExPierce.

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 funcționale ale acestora coroborate cu parametrii balistici și tehnico-tactici ai munitiei termobarice au făcut obiectul unor comunicări pe tematica proiectului 16 PTE prezentate în cadrul **work-shop-ului** organizat la sediul beneficiarului proiectului de transfer tehnologic S. Uzina Mecanică Plopeni SA în data de 29.04.2022, în prezența reprezentanților UEFISCDI – Coordonator program PTE D-na Emilia DUMITRAȘ, monitorului proiectului 16 PTE Dl. Cătălin COMARIȚĂ, a reprezentanților autorităților locale (prefect, deputați și senatori de Prahova) ale Jud. Prahova, a reprezentanților Guvernului României – prin Dl. Ministru al Economiei Dl. Florin SPĂȚARU, al Secretarului de Stat pentru industria de apărare D-na NICOLESCU Daniela, precum și al MAPN- Direcția pentru Armamente D-na Aurora ARȘEANU respectiv reprezentanți ai Forțelor Armate Române.

În cadrul acestei întâlniri – încheiată cu testarea operațională în Poligonul S. Uzina Mecanică Plopeni și cu o conferință de presă larg mediatizată de posturile Radio-TV și media din România – au fost prezentate rezultatele obținute în cadrul proiectului 16 PTE de către Directorul Proiectului-Dl. Tiberiu PÎRVU din partea Coordonatorului de proiect CN ROMARM SA respectiv de către Cpt. Dr. Ing. Ovidiu IORGA – responsabilul proiectului din partea Partenerului 1 – CCSI_CBRNE.

Interesul major pentru realizarea în țara a loviturii perforant termobarice pentru aruncătorul de grenade AG-9, precum și cel legat de omologarea acestei loviturii în cadrul MAPN este legat de războiul în desfășurare de la granița de nord-est a României – războiul din Ucraina.

Este de remarcat eficiența rezultatelor obținute prin derularea acestui proiect sub auspiciile UEFISCDI în cadrul PNCDI-II/2019, Programul P.2 “Creșterea competitivității economiei românești prin CDI” Subprogramul 2.1. “Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare” – Proiect de transfer tehnologic la beneficiarul industrial – finanțarea proiectului din fonduri de cercetare națională a permis transferul documentației tehnice și constructive de la partenerul MAPN către Compania Națională ROMARM SA pentru realizarea la beneficiarul industrial S. UM Plopeni SA – filială a CN ROMARM, al acestui produs, care va putea fi produs în țară și livrat la export de coordonatorul proiectului CN ROMARM.

În afara obligațiilor contractuale asumate de CO și P1 cu UEFISCDI, produsul a fost omologat cu MAPN întocmindu-se dosarul de omologare constituit pe baza Raportului de Testare și Evaluare de Dezvoltare, al Auditului Configurației Funcționale și Analizei Omologării Oficiale pentru “Lovitura cu grenadă perforant termobarică pentru aruncătorul AG-9”.

De asemenea a fost finalizată pagina WEB a proiectului la adresa: <https://romarm.ro/proiecte-cercetare/>

Contact: Ec. Tiberiu Alexandru Pîrvu, e-mail: tiberiu.parvu@gmail.com, Adresa: 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 Pîrvu