

*Unitatea Executiva pentru Finantarea Învățământului Superior,
a Cercetării, Dezvoltării si Inovării*

LOVITURĂ PERFORANT TERMOCALORICĂ PENTRU ARUNCĂTORUL DE GRENADE AG-9

Contract 16PTE/08.06.2020

Cod de identificare: PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0256



Coordonator:

Compania Nationala ROMARM SA

Director Proiect:

Ec. Pîrvu Tiberiu Alexandru

PROGRAMUL 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;

*Unitatea Executivă pentru Finantarea Învățământului Superior,
a Cercetării, Dezvoltării și Inovării*



PARTENERI IN CONSORTIU

Partener P1: MINISTERUL APĂRĂRII NAȚIONALE

prin Centrul de Cercetare și Inovare pentru Apărare CBRN și Ecologie

Beneficiar: S. Uzina Mecanică PLOPENI SA

VALOAREA PROIECTULUI

<i>Anul</i>	<i>Buget [Lei]</i>	<i>Cofinantare [Lei]</i>
2020	316.800,00	104.508,00
2021	460.000,00	247.308,00
2022	213.200,00	174.050,00
<i>Total</i>	<i>990.000 lei</i>	<i>525.866 lei</i>
<i>Total General</i>	<i>1.515.866 lei</i>	

Adresa WEB:

<https://romarm.ro/proiecte-cercetare/>

PROGRAMUL 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;



SCOPUL 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-Filiala S. Uzina Mecanica Plopeni în scopul asigurării **necesarului de înzestrare** al Fortelor Terestre Române cât și pentru beneficiari externi.

OBIECTIV GENERAL

▲ Obiectivul general al proiectului constă în **realizarea produsului „Lovitură perforant termobarică pentru aruncătorul de grenade AG-9”** utilizând tehnologii integrate și flexibile pentru aplicații industriale, sectoriale și intersectoriale.

OBIECTIVE SPECIFICE

▲ Dezvoltarea, prin transfer tehnologic de la Centrul de Cercetare și Inovare 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.

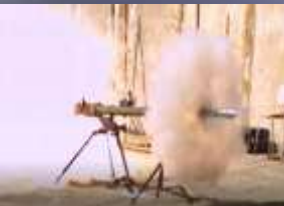
▲ Dezvoltarea tehnologiei și realizarea instalației de fabricație a produsului PGTB-9, la nivel industrial, pentru o capacitate de producție de 10.000 de bucăți anual, folosind tehnologii cu **grad ridicat de siguranță**, prin dezvoltarea unor **procese industriale moderne**, preponderent automatizate.

▲ Fabricarea și testarea produselor PGTB-9, la nivel industrial – serie 0. Produsele vor fi realizate și testate în conformitate cu ultimele evoluții și cerințe existente la nivel internațional, urmărind asigurarea caracteristicilor de **siguranță și performanță** ale produsului, în conformitate cu standardele NATO_STANAG și se va urmări validarea tehnologiei industriale de fabricație. Pentru atingerea acestui obiectiv, lotul industrial-serie 0 a parcurs un amplu **program de testare-evaluare de dezvoltare** ce a constatat în evaluarea conformității și compatibilității produsului, parcurgerea testelor mecano-climatice, a siguranței în depozitare și în exploatare cât și evaluarea caracteristicilor de performanță (precizie, bătaie, capacitate de perforare și capacitate de distrugere).

PROGRAMUL 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;

REZULTATE OBTINUTE



Lovitură perforant-termobarică pentru trancătorul AG-9 (TBG-9) – model experimental



Componente de luptă încărcate (15 lăstate cu focos real și 3 încărcate cu amestec termobaric și teacă de diseminare)



Muniție pregătită pentru realizarea tragerilor (fără încărcătura de start acuplată)



Încărcături de start și motoare reactive în ambalaj, pregătite pentru asamblarea muniției



Lovitura complet echipată, înainte de încărcare în tunul de luptă



Lot prototip industrial PG-AG9- (50 buc.)



Lovitură cu motor lăstat pe traiect



Lovitură cu motor real pe traiect (se observă funcționarea trasoarelor)



Lovitură cu motor real pe traiect (se observă aprinderea motorului rachetă)



Gruparea obținută la distanța de 200 m

3 tehnologii inovative implementate

Unitatea Executiva pentru Finantarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării



GRADUL DE NOVIATĂ

Proiectul se va finaliza în data de 08.06.2022 cu urmatoarele rezultate obligatorii:

- ▲ Proiectarea, realizarea și demonstrarea funcționalității instalației de preparare, dozare și încărcare a amestecului termobaric;
- ▲ Proiectarea și realizarea documentației de fabricație a reperelor auxiliare ale componentei de luptă;
- ▲ Proiectarea și realizarea documentației de fabricație pentru motorul de mars și a încărcăturii de start;
- ▲ Fabricarea componentelor munitiei, asamblarea și verificarea conformității acestora în concordanță cu standardele NATO STANAG respectiv NATO AECTP;
- ▲ Validarea lotului prototip prin testarea în condiții reale de funcționare și verificarea funcționalității acestuia, în vederea omologării lotului prototip industrial;
- ▲ Testarea lotului prototip în condiții reale de funcționare
- ▲ Verificarea funcționalității lotului prototip și a tehnologiei de fabricație industrială, în vederea omologării
- ▲ Redactare și înregistrare propunere de brevet la OSIM ;

ORIGINALITATE

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

- ▶ Munitia 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 munitie 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 **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

BENEFICIARII REZULTATELOR – POTENTIALUL DE APLICARE ÎN ECONOMIE

Principalul beneficiar al produsului rezultat în cadrul proiectului 16 PTE este MAPN, și evident piața internă și externă care solicită o astfel de munitie.

PROGRAMUL 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;

STADIILE DE REALIZARE

ETAPA I - Fundamentarea tehnico-stiintifica privind solutiile tehnice, inovative, de proiectare, elaborare si realizare a modelului experimental preliminar de munitie termobarica cu efect perforant pentru aruncatorul AG-9 prin aplicarea tehnologiei integrate inovative in faza laborator, in vederea transferului tehnologic la operatorul economic

Buget: 316.800 lei

Cofinantare: 104.508 lei

Perioada acoperita: 08.06.2020-14.12.2020

Precursori/rezultate intermediare:

Documentatii/planuri/scheme/studii:

- Raport tehnico-stiintific de cercetare;
- Raport de securitate pirotehnica;
- Model teoretic al configuratiei structurale a munitiei cu efect termobaric;
- Model conceptual privind structura tipica amestecului termobaric, cu stabilitate chimica ridicata;
- Metode de evaluare, caracterizare, testare si certificare a elementelor constructive mecanice si amestecurilor termobarice utilizate la fabricatia munitiei;
- Elaborare documentatie tehnica de fabricatie a prototipului industrial;
- Elaborare specificatii tehnice de evaluare, avizare, verificare si demonstrarea functionalitatii modelului prototip experimental;
- Elaborare studiu de securitate pirotehnica;

ETAPA II - Proiectarea, realizarea si verificarea functionalitatii instalatiei pilot pentru fabricarea lotului prototip industrial

Buget: 460.000 lei

Cofinantare: 247.308 lei

Perioada acoperita: 15.12.2020-15.12.2021

Precursori/rezultate intermediare:

Studii/metode/procedee

- Raport tehnic de cercetare si experimentare;
- Metode de evaluare, caracterizare, testare si certificare a lotului prototip;
- Verificarea reproductibilitatii rezultatelor experimentale;
- Model structural optimizat;
- Realizare demonstrator-lot prototip - serie 0;
- Elaborarea documentatiei necesare inregistrarii unei cereri de brevet de inventie la OSIM pe tematica proiectului EXPierce;



ETAPE III – Validarea lotului prototip prin testarea în condiții reale de funcționare și verificarea funcționalității acestuia, în vederea omologării lotului prototip industrial

Buget: 213.200lei

Cofinanțare: 174050ei

Perioada acoperită: 16.12.2021-08.06.2022

Precursori/rezultate intermediare:

Studii/metode/procedee

- Raport tehnic de experimentare și testare pentru lotul prototip și tehnologia de fabricație industrială;
- Lot prototip-serie 0;
- Elaborare plan de testare și evaluare de acceptanță;
- Model structural optimizat;
- Elaborare program de testare a lotului prototip-serie 0 și caracterizarea munitiei din punct de vedere al performanțelor și siguranței în exploatare;
- Elaborarea documentației tehnice (memoriu tehnic) pentru omologarea lotului prototip-serie 0 și a tehnologiei de fabricație industrială;

CERERE ÎNREGISTRARE BREVET

În cadrul actualei etape a **Contractului 16PTE-ExPierce**, s-a avut în vedere cuantificarea rezultatelor proiectului de cercetare în vederea identificării și atribuirii drepturilor de proprietate intelectuală rezultate în urma cercetărilor experimentale realizate în cadrul prezentului proiect.

Astfel au fost identificate drepturile de proprietate intelectuală prin elaborarea, depunerea și înregistrarea următoarei **Cereri de Brevet** la **Registratura OSIM** :

■ **Cerere de Brevet de Inventie nr A/00749 din 07.12.2021** cu titlul “Procedeu de fabricație pentru realizarea anvelopelor penetratoare ale proiectilelor termobarice calibru 73 mm pentru aruncătorul de grenade AG-9, cu performanțe balistice optimizate”, care a avut la baza rezultatele cercetărilor experimentale realizate până în acest moment în cadrul **C16PTE-ExPierce**.

Unitatea Executivă pentru Finantarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării



DISEMINARE

Reviste/Articole științifice:

I. Tudor-Viorel Țigănescu, Nicoleta Grigoriu, Raluca Ginghină, Gabriel Epure, Ovidiu Iorga, Ramona-Elena Oncioiu, Florin-Marina Dîrloman - *The behavior of unaged and aged composite solid fuel formulations investigated by FTIR and SEM/EDX* – Conferința 8th International Conference on Materials Science and Technologies - ROMAT 2020, publicată și în UNIVERSITY POLITEHNICA OF BUCHAREST SCIENTIFIC BULLETIN SERIES B-CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE, ISSN/eISSN:1454-2331, revistă indexată ISI Thomson Reuters;

II. Ovidiu Iorga, Mihail Munteanu, Tudor-Viorel Țigănescu, Alexandru Marin, Andrei Schiopu, Raluca Ginghină, *THEORETICAL AND EXPERIMENTAL DETERMINATION OF INTERIOR BALLISTICS PARAMETERS OF RECOILLESS GUN*, revista UPB Scientific Bulletin, Series D: Mechanical Engineering (Submission ID:10831), revistă clasificată B+, indexată SCOPUS;

III. Ovidiu Iorga, Tudor-Viorel Țigănescu, Alexandru Marin, Mihail Munteanu, Ionut Simion - *Design and testing of a thermobaric piercing projectile for 73 mm recoilless canon* - revista MTA Review, numărul din decembrie (revistă clasificată B+, indexată Google scholar);

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

V. 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*, revista Journal of Military Technology (revistă clasificată B+, indexată Google scholar);

Comunicări științifice interne și internaționale/Proceedings-uri:

Irina CARCEANU, Adrian Gavril BOLOJAN, Tiberiu PÎRVU, Ovidiu IORGA, Viorel Tudor ȚIGĂNESCU, Alexandru MARIN - „Some aspects concerning the mechanism of hardening of Maraging 300 steel”, Conferința Internațională ICHEAP-15 „15th INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMICAL AND PROCESS ENGINEERING”, Napoli, Italia, 23-26.05.2021, ID-357, Proceeding ICHEAP 15;

PROGRAMUL 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;



Mulumiri Coordonatorilor

*PROGRAMULUI .2-Subprogram 2.1 – PROIECT
DE TRANSFER TEHNOLOGIC LA
OPERATORUL ECONOMIC pentru finantare si
promptitudinea monitorizarii proiectului.*

PROGRAMUL 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;