

# **Proiect: PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0316-LOVITURĂ CALIBRU 30 MM CU PROIECTIL PERFORANT TRASOR PENTRU INSTALAȚIILE NAVALE AK306/AK630 (ACRONIM AIRSEA -PROTECT) – 6PTE/2020**

## **RELEVANȚA PROIECTULUI**

Scopul proiectului îl reprezintă dezvoltarea capacității de fabricare, la nivel industrial, a loviturilor calibru 30mm cu proiectil perforant trasor pentru instalațiile navale AK-306/AK-630, prin transferul tehnologic de la Centrul de Cercetare Științifică pentru Forțele Navale (Partenerul 1) la CN ROMARM SA (Coordonator), în scopul asigurării necesarului de înzestrare al Forțelor Navale Române (instrucție, stoc) cât și pentru beneficiari externi.

Obiectul transferului tehnologic îl reprezintă muniția calibru 30x165mm perforant trasor, compatibilă cu instalațiile artileristice din dotarea unor nave aflate în înzestrarea Forțelor Navale Române (F-111, F-264, F-265, F-188, F-189, F-190) și a navelor partenerilor din cadrul Alianței Nord Atlantice.

Prin atingerea scopului proiectului se va asigura creșterea capacității și competitivității economice a agentului industrial, asimilând în fabricație un produs de înaltă complexitate, de importanță strategică și cu un potențial de piață ridicat, pentru care la momentul actual nu există producători în Europa și în lume.

De asemenea se cristalizează un parteneriat durabil între cercetarea militară (P1) și companiile din economia națională (CO) stimulând astfel economia națională în realizarea și comercializarea produselor militare speciale.

## **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 calibru 30 mm cu proiectil perforant trasor pentru instalațiile navale AK306/AK630;

- ▶ **COD DE IDENTIFICARE** - PN-III-P2-2.1-PTE-2019-0316;
- ▶ **CONTRACT** – 6 PTE/03.06.2020;
- ▶ **ACRONIM** – AIRSEA-PROTECT;
- ▶ **COORDONATOR PROIECT** – Compania Națională ROMARM SA – CN ROMARM SA;
- ▶ **PARTENER 1** - MINISTERUL APĂRĂRII NAȚIONALE prin Centrul de Cercetare și Inovare pentru Forțele Navale Constanța;
- ▶ **DIRECTOR PROIECT** – Ing. Mihai BRATU;
- ▶ **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** -1.709.000 lei, din care:
  - Sursa 1 – de la bugetul de stat – 1.189.000 lei;
  - Sursa 2 – din alte surse (cofinanțare) – 520.000 lei;

## **PREZENTAREA CONSORTIULUI**

### **I. ORGANIZAȚIILE PARTENERE ÎN PROIECT**

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

**DIRECTOR PROIECT:** Ing. Mihai BRATU;

**PARTENER 1:** In MINISTERUL APĂRĂRII NAȚIONALE prin Centrul de Cercetare și Inovare pentru Forțele Navale Constanța;

**RESPONSABIL DE PROIECT:** Mr. George SURDU;

**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 *Mihai Bratu*, tel: +4-021-3171971, fax: +4-021-3171984, tel. mobil: 0728-855-713 e-mail: [mihai.bratu@romarm.ro](mailto:mihai.bratu@romarm.ro);



**P1 - Ministerul Apărării Naționale prin Centrul de Cercetare și Inovare pentru Forțele Navale Constanța**, cu sediul în Constanța, str. Strada Ștefăniță Vodă nr.4, cod postal 9004032, tel: 0241-671022, fax: 0241-641368, [www.ccsfn.ro](http://www.ccsfn.ro), e-mail:staff@ccsfn.ro.

**Responsabil de Proiect Mr. Dr. Ing. George SURDU**, Tel: 024-1641368/int 0221, email: [surdugeorge@gmail.com](mailto:surdugeorge@gmail.com).

## OBIECTIVELE SI ETAPELE DE REALIZARE ALE PROIECTULUI

### Obiectiv general

Obiectivul general al proiectului constă în realizarea muniției calibru 30x165mm perforant trasor, *compatibilă cu instalațiile artileristice din dotarea unor nave aflate în înzestrarea Forțelor Navale Române (F-111, F-264, F-265, F-188, F-189, F-190)<sup>9</sup> și a navelor partenerilor din cadrul Alianței Nord Atlantice*, 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 Forțele Navale, denumit în continuare P1 la Uzina Mecanică Plopeni, filială a Romarm SA, denumită în continuare CO a produsului **Lovitură calibru 30mm cu proiectil perforant trasor pentru instalațiile navale AK-306/AK-630**, denumită în continuare „**Muniție 30x165mm AP-T**”, la nivel serie 0.

Acest obiectiv va fi realizat prin *transferul specificației de dezvoltare și a celei de fabricație (valabil prototip de cercetare) și adaptarea acestora la ultimele cerințe în domeniu, în ceea ce privește performanțele și caracteristicile de siguranță ale muniției.*

**Obiectivul 2. Dezvoltarea tehnologiei** de fabricație a produsului „**Muniție 30x165mm AP-T**”, la nivel industrial, pentru o capacitate de producție de minim 100.000 de bucăți anual, folosind tehnologii cu grad ridicat de siguranță, prin utilizarea unor **procese industriale moderne**, preponderent automatizate.

**Obiectivul 3. Stabilirea și consolidarea unui parteneriat durabil** între P1 și CO în vederea desfășurării de activități de transfer tehnologic, 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**.

**Obiectivul 4. Consolidarea și menținerea capacităților de inovare** a întreprinderilor prin crearea unui produs nou care poate reprezenta o referință sau un drum deschis către inovarea/dezvoltarea unor produse competitive la nivel național și internațional.

**Obiectivele științifice** ale proiectului vizează **creșterea excelenței și vizibilității științifice a consorțiului** prin:

-**Diseminarea** rezultatelor științifice prin comunicări și/sau prin participări la manifestări tehnico științifice naționale și internaționale (realizarea de postere, articole științifice, creare și actualizare pagină web, CD-uri de prezentare, etc);

-**Elaborarea și publicarea** rezultatelor științifice acumulate pe parcursul derulării proiectului în reviste cotate **BDI/B+**;

-**Organizare** workshop-uri, mese rotunde, simpozioane și conferințe pe tematica abordată; -**Elaborare și înaintare propuneri de proiecte** în cadrul competițiilor naționale/internationale pe programe de cercetare-dezvoltare;

- **Dezvoltarea de noi direcții științifice pe tematica** abordată în vederea racordării cercetărilor efectuate în cadrulul prezentului proiect la tematica europeană/mondială de cercetare (Eureka, NATO, Horizon 2020);

- **Dezvoltarea parteneriatului internațional.**

## REZULTATE PRECONIZATE SI DISEMINAREA ACESTORA

### Rezultate asteptate

Proiectul se va finaliza cu omologarea produsului pentru Ministerul Apărării Naționale (MApN), în scopul admiterii acestuia la testare operațională. Considerăm că prin **testarea în condiții mecano-climatice și de sistem ce simulează condițiile reale de utilizare, folosind pentru testare lotul serie 0**, 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.**

**Activitățile de diseminare** sunt planificate a fi desfășurate în cadrul fiecărei etape, CO participând cu fonduri proprii atât la elaborarea articolelor științifice rezultate pe parcursul derulării proiectului cât și la brevetarea soluțiilor tehnologice inovative – în colaborare cu P1, prin elaborarea și depunerea documentației necesare înregistrării cel puțin a unei cereri de brevet de invenție la OSIM pe tematica proiectului **AIRSEA-PROTECT**. Pe parcursul derulării proiectului diseminarea se va realiza și prin: Comunicări și/sau prin participări la manifestări tehnico-științifice naționale și internaționale; Elaborarea și publicarea rezultatelor științifice acumulate pe parcursul derulării proiectului în reviste cotate B+ (min.3); Realizare postere, CD-uri de prezentare, editarea de cărți de specialitate pe domeniul tematic al proiectului precum și organizarea/participarea membrilor celor două echipe de cercetare la mese rotunde, simpozioane, workshopuri pe tematica activității de transfer tehnologic, etc.

**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 AIRSEA-PROTECT.

**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 Plopeni** se obligă să preia cu prioritate comenzile Ministerului Apărării Naționale, în defavoarea altor clienți.

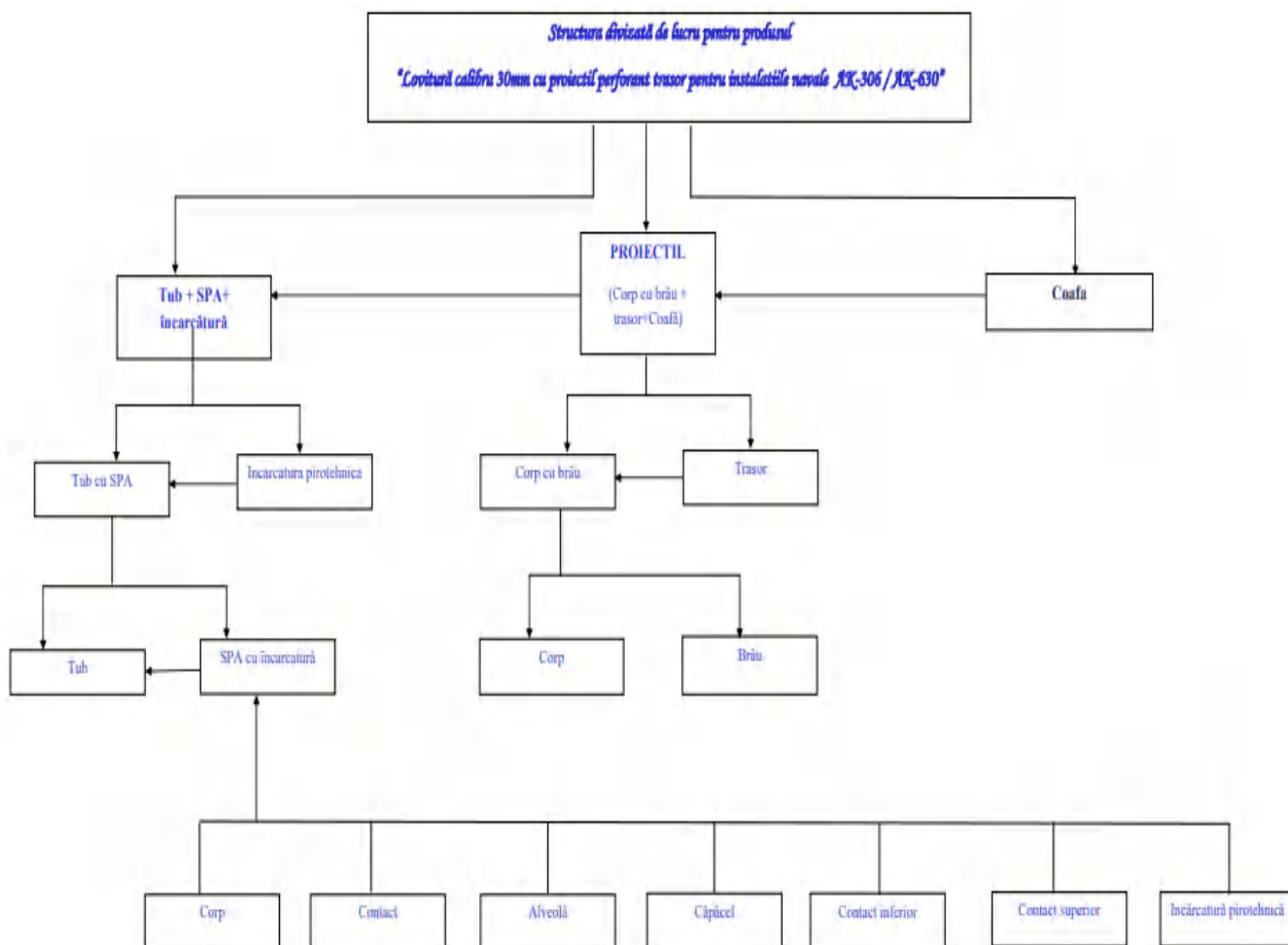
**Rezultate Etapa II**  
**Sinteza cheltuielilor**

Natura cheltuielilor		Cheltuieli /Etapa II/2021/6PTE		
		Buget de stat	Cofin	Total
1	Cheltuieli cu personalul	187,189.00	32,613.00	219,802.00
2	Cheltuieli cu logistica din care:	57,939.93	173,948.80	231,888.73
	2.1. Cheltuieli de capital/Echipamente	0.00	0.00	0.00
	2.2. Cheltuieli privind stocurile	33,139.93	112,680.80	145,820.73
	2.3. Cheltuieli cu serviciile executate de terți	24,800.00	61,268.00	86,068.00
	2.3.1 Cheltuieli de subcontractare	23,800.00	58,200.00	82,000.00
	2.3.2 Alte cheltuieli cu serviciile executate de terți	1,000.00	3,068.00	4,068.00
3	Cheltuieli de deplasare	0.00	19,640.55	19,640.55
4	54871.07	54,871.07	33,797.65	88,668.72
<b>TOTAL</b>		<b>300,000.00</b>	<b>260,000.00</b>	<b>560,000.00</b>

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

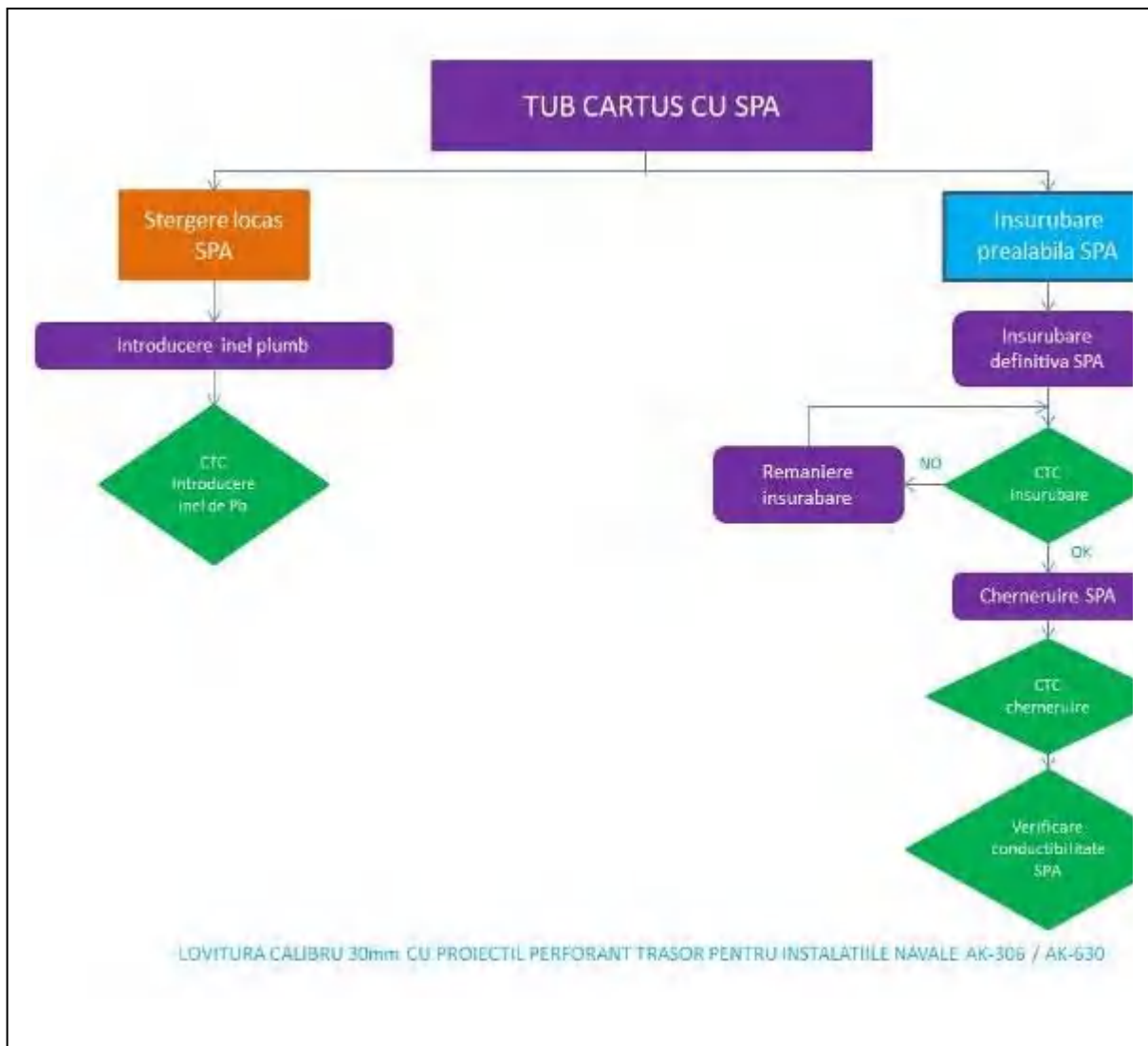
*Activitatea 2.1-Stabilirea tehnologiei integrate de realizare a reperelor pirotehnice și mecanice pentru muniția de tip 30x165mm AP-T;*

Documentația tehnologică de fabricație a reperelor mecanice cuprinde planuri de operații tehnologice pentru toate subansamblele mecanice ce intră în componența loviturii 30 mm AP-T, după cum urmează: alveolă; brâu forțator; căpăcel; coafă; contact inferior; contact; contact superior; corp; inel; tub.



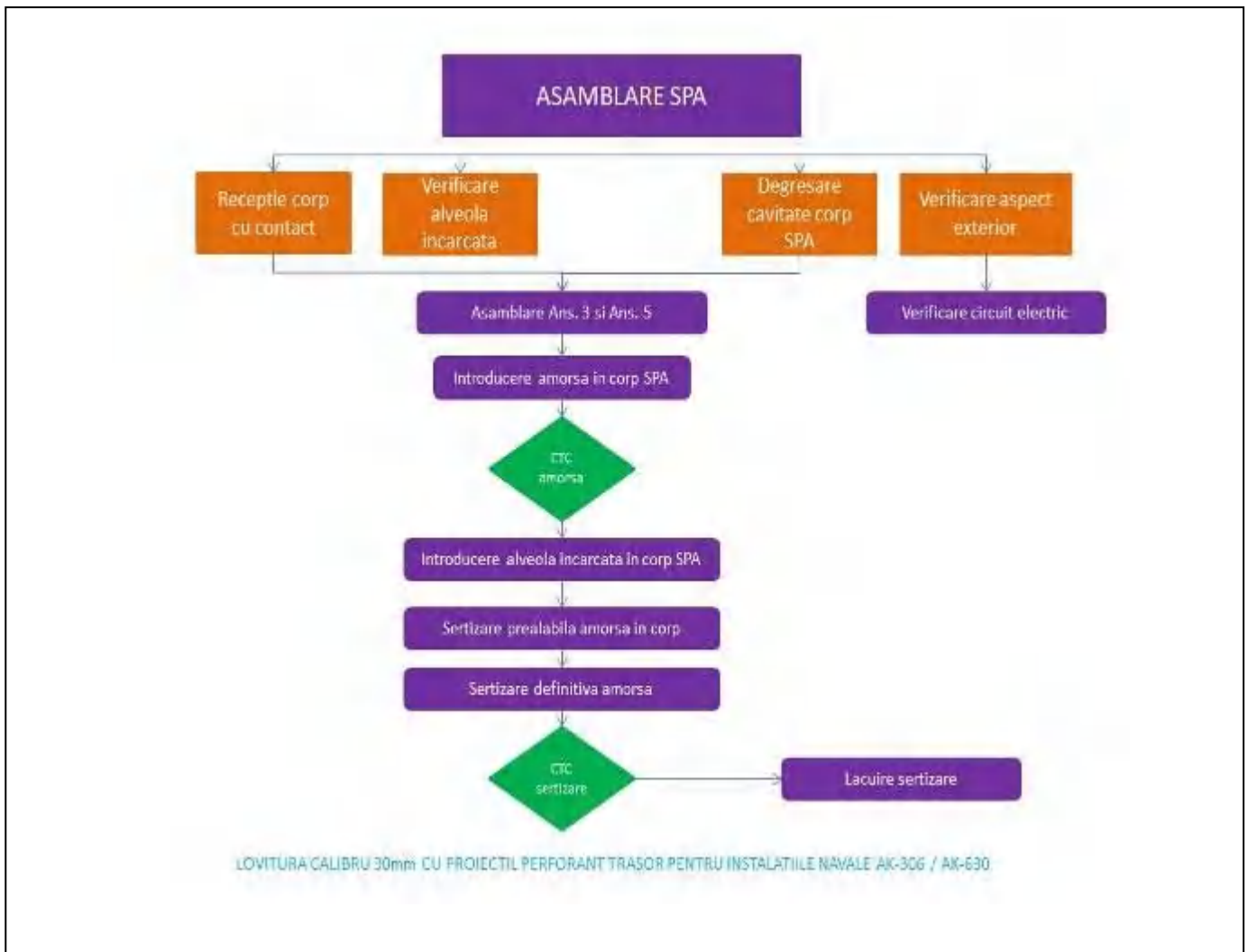
**Fig. II.1** – Tehnologie integrată de realizare a muniției 30X165 mm AP-T în secțiile tehnologice Uzinaj/Pirotehnice ale UM Ploeni

**II.2.1 - Tehnologie integrată de fabricație pentru realizarea reperelor mecanice ale muniției de tip 30X165 mm AP-T (prefabricate utilizate la realizarea tubului cartuș, a șurubului portamorsă, a proiectilului și a coafei balistice)**



**Fig. II.2-Tehnologie de fabricație ale tubului cartuș cu SPA pentru muniția 30X165 mm AP-T**

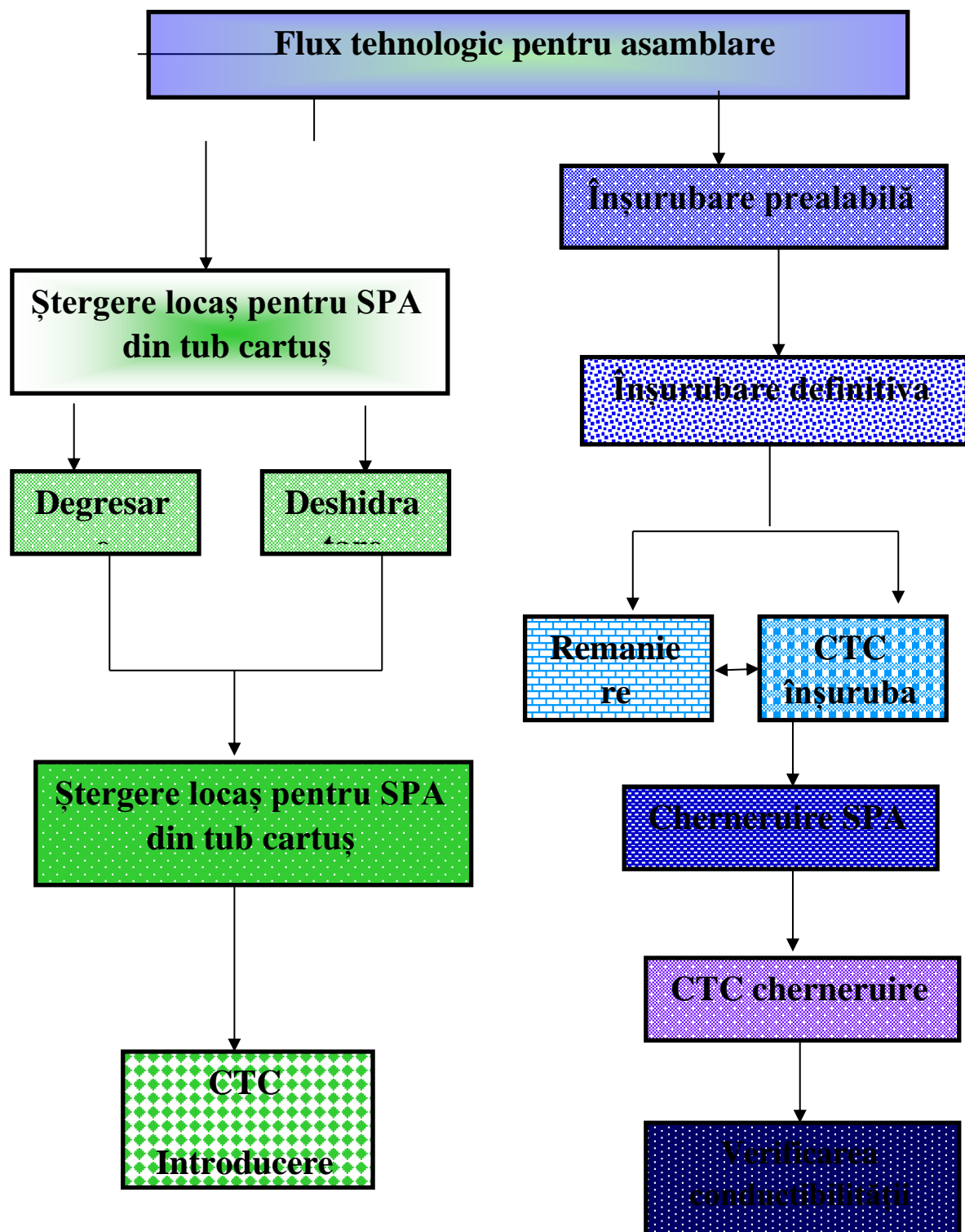




*Fig. II.3-Tehnologie de asamblare ale șurubului port amorsă (SPA)*

**Tehnologia de sertizare a coafei balistice** s-a realizat **prin roluire** astfel:

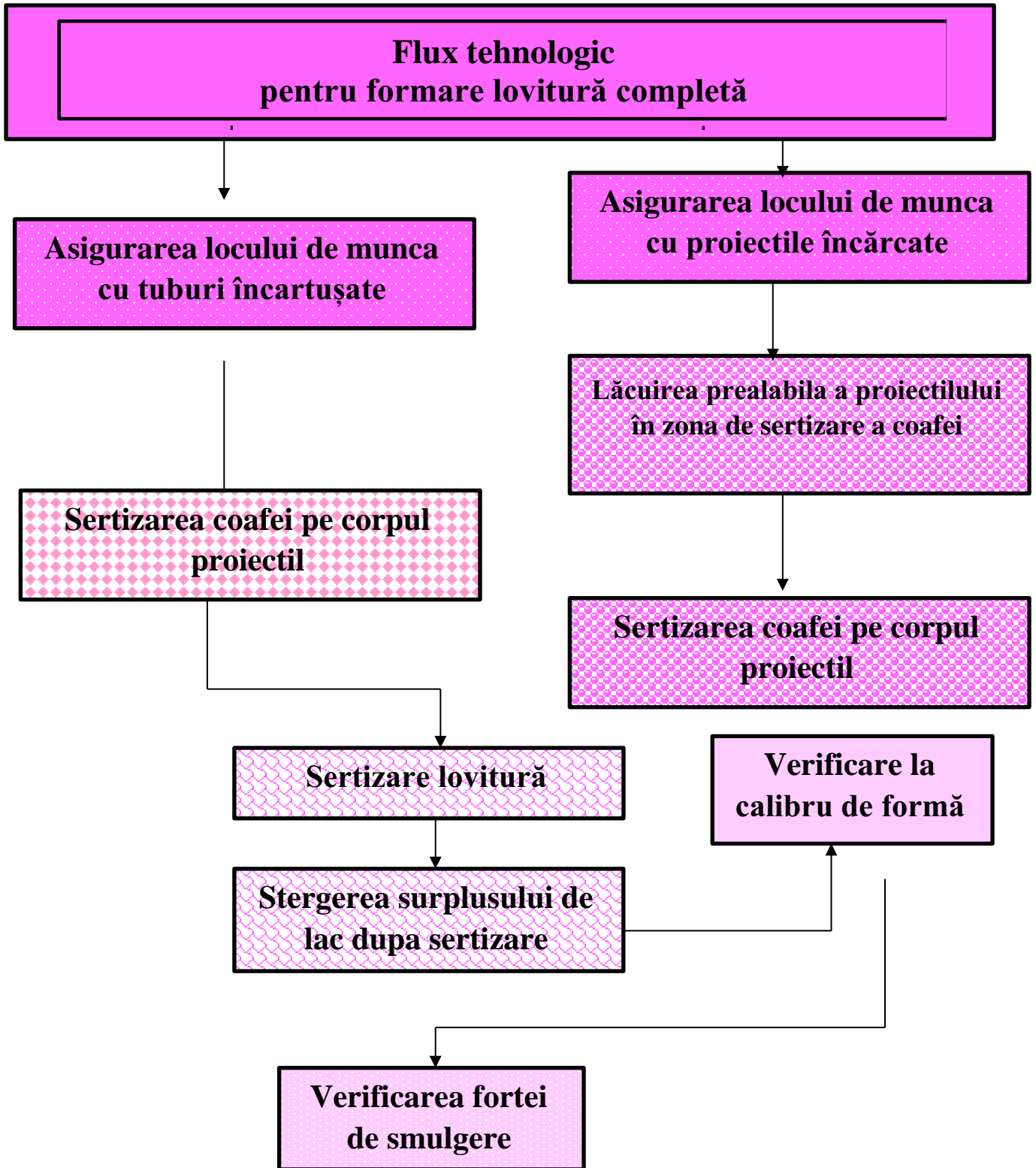
S-au pregătit cele 2 role de sertizare cu profile diferite:- prima, dinspre canalul cu brâu forțator;- cea de a doua, pentru canalul din mijloc. Pe cel de al treilea canal, nu s-a mai efectuat sertizarea, deoarece la proba de smulgere coafă, au fost obținute forte de sertizare conform documentației constructive, și nu s-a constatat rotirea coafei față de corp. La efectuarea probelor dinamice, nu au fost constatate neconformități datorate coafei sertizate, în această variantă. În **figura II.4** se prezintă tehnologia de formare a loviturii complete pentru muniția 30X165 mm AP-T (iar fluxul tehnologic operațional este prezentat în continuarea acestei tehnologii).

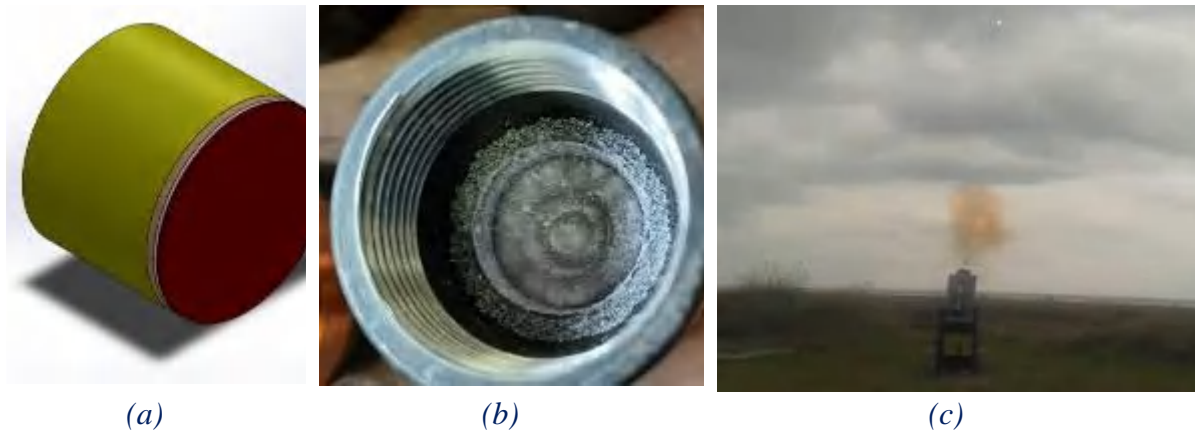




LOVITURA CALIBRU 30mm CU PROIECTIL PERFORANT TRASOR PENTRU INSTALATIILE NAVALE AK-306 / AK-630

**Fig. II.4-** Tehnologie pentru formare lovitură completă pentru muniția 30X165 mm AP-T





*Fig.II.6. (a), (b), (c) - Trasorul în diferite etape ale dezvoltării constructive și funcționale*

**Activitatea 2.3 - Fabricarea reperelor pirotehnice ale muniției de tip 30x165mm AP-T (trasor, încărcătură de azvârlire și amorsă pirotehnică);**

În **Fig.II.7. (a,b)** este prezentat brâul forțator montat pe corpul proiectilului perforant.



*Fig. II.7 (a), (b) - Brâul forțator în diferite etape ale dezvoltării constructive și funcționale*



*Fig. II.8 (a), (b), (c) - Prezentarea proiectilului asamblat*

În **Fig.II.9 (a)** este prezentat modelul CAD al tubului cartuș asamblat, în **Fig.II.9 (b)** este prezentat tubul cartuș realizat prin tehnologia de imprimare 3D iar în **Fig.II.9 (c)** este prezentat tubul cartuș utilizat în testele de casă.



*Fig. II.9 (a), (b), (c) - Prezentarea tubului cartuș în diferite etape de dezvoltare*  
**Activitatea 2.4-Asamblarea componentelor muniției și verificarea conformității acestora cu cerințele standardului NATO STANAG 4423**

În **Fig.II.10(a)** este prezentat modelul CAD al muniției asamble, în **Fig.II.10(b)** este prezentată muniția realizată prin tehnologia de imprimare 3D iar în **Fig.II.10(c)** este prezentată muniția asamblată, pregătită de inscripționare.



(a)



(b)



(c)

*Fig. II.10 (a), (b), (c) - Prezentarea muniției asamblate în diferite etape de dezvoltare*

. În **Fig.II.11(a)** este prezentat modelul CAD al cutiei de ambalare a muniției, în **Fig.II.11 (b)** este prezentată cutia de ambalare a munițiilor pregătită de inscripționare.



*Fig.II.11 (a), (b) - Prezentarea cutiei de ambalare a muniției*

**Lotul prototip industrial** realizat la Soc. Uzina Mecanică Ploeni SA a fost constituit din **532 lovituri muniție 30X165 mm AP-T, muniție care a fost testată în condiții reale de funcționare în Poligonul UM Ploeni, Poligonul Hărman-Carfil Brașov și respectiv în Poligonul Militar Capu Midia Constanța.**

In figurile de mai jos este prezentată muniția 30X165 mm AP-T, care a constituit lotul de testare, transportată în cutii metalice în Poligoanele MAPN în vederea testării reale ale muniției.





***Parametri tehnici și funcționali, determinați în urma testării conformității lotului prototip.***

***sunt:***

Calibru [mm]	<b>30</b>
Lungimea totală lovitură [mm]	<b>283,9 ÷ 285,3</b>
Masa loviturii [kg]	<b>0,845±0,002</b>
Masa proiectilului echipat [kg]	<b>0,405±0,002</b>
Masa încărcăturii de azvârlire [kg]	<b>max.0.150</b>
Volumul interior al tubului cartuș [cm <sup>3</sup> ]	<b>0,140<sup>+2</sup><sub>-2</sub></b>
Forța de desertizare [ kgf]	<b>2500 ÷ 3500</b>
Viteza inițială a proiectilului pentru condiții normale de temperatură +15 <sup>0</sup> C [m/s]	<b>890<sup>+15</sup><sub>-10</sub></b>
Presiunea maximă medie în țevă pentru condiții normale de temperatură +15 <sup>0</sup> C [ kgf/cm <sup>2</sup> ]	<b>max. 3200</b>
Presiunea maximă maximă în țevă pentru condiții extreme de temperatură +50 <sup>0</sup> C [kgf/cm <sup>2</sup> ]	<b>max. 3500</b>
Variația vitezei inițiale pentru condiții normale de temperatură 15 <sup>0</sup> C [m/s]	<b>&lt; 5</b>
Indicele de formă al proiectilului	<b>1,23</b>
Abaterea probabilă a proiectilului în direcție la distanța de 200 m [m]	<b>≤ 0,25</b>
Abaterea probabilă a proiectilului în înălțime la distanța de 200 m [m]	<b>≤ 0,25</b>
Interval de funcționare temperaturi [°C]	<b>-40 ÷ +50</b>
Capacitate de perforare blindaj omogen [mm]	<b>15</b>
Durata de ardere a traserului [s]	<b>min. 6</b>

## **REZULTATELE TESTELOR ȘI VERIFICĂRILOR**

În urma parcurgerii ”Planului de experimentare ” aferent contractului 6PTE pentru etapa II/2021 pentru produsul ”Lovitură calibru 30 mm cu proiectil perforant-trasor pentru instalațiile artileristice navale AK-306/AK-630” s-a constatat că lovitură 30 mm cu proiectil perforant trasor pentru instalațiile de artilerie navală AK-306/AK-630 îndeplinește cerințele funcționale, de performanță și de siguranță, în conformitate cu documentația tehnică constructivă.

**Activitatea 2.5-Diseminarea pe scara larga, prin comunicarea si publicarea națională/internațională a rezultatelor;**

**A.2.5.1.** -Calitățile funcționale ale acestora coroborate cu parametrii balistici și tehnico-tactici ai muniției 30x165mm AP-t 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.** Alexandru-Dragoș ADAM, **Alexandru SAVASTRE**, Diana-Carmen DUMITRAȘ, Răzvan Horia BOTIȘ - **Study on the use of 3D scanning as a verification method in technical quality control** - *Journal of Military Technology* Vol. 4, No. 2, Dec. 2021;

**II.** **Alexandru SAVASTRE**, Alexandru-Dragoș ADAM, Diana Carmen DUMITRAȘ, Cătălin FRĂȚILĂ - **CFD Analyses of the Aerodynamic Characteristics of a 30mm AP-T Projectile** - *Journal of Military Technology* Vol. 4, No. 2, Dec. 2021;

De asemenea a fost actualizată pagina **WEB a proiectului 6PTE** pe **site-ul Companiei Naționale ROMARM SA**

<https://romarm.ro/servicii/proiecte-cercetare-pncdi-pte/>

în care sunt prezentate în detaliu, toate lucrările tehnico-științifice realizate de partenerii implicați în realizarea proiectului AIRSEA-PROTECT.

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

În aceasta etapă, a fost **întocmită și înregistrată o cerere de brevet de invenție la OSIM** pe tematica proiectului AIRSEA-PROTECT : Cererea înregistrată cu număr de depozit **A/00721/26.11.2021** are titlul : **“Tehnologie de fabricație a barelor-din oțel durificabil prin precipitare Maraging 300 – pentru realizarea proiectilului calibru 30 mm”**, fiind redactată de un colectiv de cercetători de la CO și P1.

**Contact:** **Ing. Mihai BRATU**, e-mail: [mihai.bratu@romarm.ro](mailto:mihai.bratu@romarm.ro), Strada Bulevardul Timișoara nr. 5B, București, Sector 6, Telefon: +4-021-317-197, Fax: +4-021-317-194, Mobil: +4-0728-855-713.

**Director de proiect**  
**Ing. Mihai BRATU**