



„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată

INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE AEROSPAȚIALĂ „ELIE CARAFOLI” – INCAS – Centrul de excelență al cercetării aerospațiale din România -



Fișă de prezentare ale industriei aerospațiale și de apărare din România realizată cu
ajutorul AI

Ediția: 1.0 – August 2026



I. Prezentare generală

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” (INCAS) reprezintă principala instituție de cercetare aerospațială din România și unul dintre cele mai importante centre de excelență din Europa Centrală și de Est în domeniul științelor aerospațiale. Cu o tradiție de peste 75 de ani în cercetare, proiectare și dezvoltare tehnologică, institutul desfășoară activități în domenii precum aerodinamica, mecanica fluidelor, mecanica zborului, structurile aerospațiale, materialele avansate, sistemele aeronautice și dezvoltarea de tehnologii inovatoare pentru aviația civilă și militară.

Începând cu anul 2008, în baza Hotărârii Guvernului nr. 1463/2008, INCAS funcționează ca Institut Național de Cercetare-Dezvoltare (INCD), având misiunea de a genera cunoaștere științifică, de a dezvolta tehnologii avansate și de a susține competitivitatea industriei aerospațiale românești prin activități de cercetare, dezvoltare și inovare.

De-a lungul existenței sale, INCAS a participat la toate programele aeronautice majore dezvoltate în România, atât în domeniul civil, cât și în cel militar, contribuind la fundamentarea soluțiilor tehnologice utilizate pentru proiectarea, testarea și certificarea aeronavelor românești. În prezent, institutul este implicat în numeroase programe naționale și europene de cercetare și reprezintă România în organizații și inițiative internaționale dedicate dezvoltării aviației și tehnologiilor aerospațiale.

Activitatea institutului se bazează pe o infrastructură de cercetare de interes strategic național, care include tuneluri aerodinamice, laboratoare specializate, facilități experimentale și capacități avansate de simulare numerică. Aceste resurse permit desfășurarea unor activități complexe de cercetare fundamentală și aplicativă, precum și validarea experimentală a soluțiilor tehnologice destinate industriei aerospațiale.

La nivel european, INCAS este un actor activ în implementarea politicilor de cercetare și inovare din domeniul aeronautic, participând la inițiative precum **FlightPath 2050**, **Horizon Europe**, **ACARE (Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe)**, **EREA (Association of European Research Establishments in Aeronautics)** și **IFAR (International Forum for Aviation Research)**. Prin aceste colaborări, institutul contribuie la dezvoltarea tehnologiilor necesare viitoarei generații de sisteme aeronautice și aerospațiale.

Prin experiența acumulată, infrastructura de cercetare și competențele multidisciplinare de care dispune, INCAS reprezintă unul dintre pilonii ecosistemului național de cercetare aerospațială și un partener strategic pentru dezvoltarea unor programe complexe din domeniul aviației. În contextul unei eventuale inițiative naționale privind dezvoltarea unei noi aeronave de instruire avansată și atac ușor, competențele existente în cadrul institutului îl recomandă drept unul dintre actorii instituționali care ar putea avea un rol important în activitățile de cercetare, proiectare conceptuală, analiză și validare tehnologică, în cooperare cu industria aeronautică și beneficiarul militar.



II. Repere istorice: De la școala românească de aerodinamică la cercetarea aerospațială modernă

Istoria Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” (INCAS) se confundă cu evoluția cercetării aeronautice moderne din România. Dezvoltarea institutului reflectă continuitatea școlii românești de aerodinamică și proiectare aeronautică, întemeiată de personalități precum **academicianul Elie Carafoli**, unul dintre pionierii aerodinamicii europene și fondatorul învățământului universitar românesc de profil.

Bazele cercetării aeronautice românești au fost puse în perioada interbelică, când profesorul **Elie Carafoli** a organizat primele cursuri universitare de aerodinamică și construcții aeronautice în cadrul Școlii Politehnice din București. În jurul acestei școli s-a format una dintre cele mai importante comunități de specialiști în domeniul aeronautic din România, care avea să contribuie decisiv la dezvoltarea cercetării și industriei aeronautice naționale.

În anii care au urmat celui de-Al Doilea Război Mondial, cercetarea aeronautică a fost reorganizată în institute specializate, dezvoltând treptat capabilități în domeniul aerodinamicii experimentale, mecanicii zborului, structurilor aeronautice și încercărilor experimentale. Aceste competențe au constituit fundamentul actualului INCAS. Pe parcursul deceniilor, institutul și-a extins permanent infrastructura de cercetare și domeniile de activitate, devenind principalul centru național dedicat cercetării aerospațiale. Specialiștii INCAS au participat la toate programele aeronautice majore dezvoltate în România, atât în domeniul civil, cât și în cel militar, furnizând expertiză în proiectare, analize aerodinamice, simulări numerice, încercări experimentale și validarea soluțiilor tehnice.

Un moment important în evoluția instituției l-a reprezentat dobândirea statutului de **Institut Național de Cercetare-Dezvoltare**, care a consolidat rolul INCAS în sistemul național de cercetare și inovare și i-a permis extinderea participării în programe europene și internaționale.

În ultimele două decenii, INCAS și-a consolidat profilul internațional prin participarea la programe de cercetare finanțate de Uniunea Europeană și prin colaborarea cu institute, universități și companii din domeniul aerospațial. Institutul este implicat în inițiative europene dedicate aviației durabile, digitalizării, materialelor avansate și tehnologiilor pentru aeronavele viitorului, contribuind la implementarea obiectivelor strategice europene în domeniul cercetării aeronautice. Programele Clean Sky, Clean Sky II și Clean Aviation sunt cele în care INCAS a fost activ. În programul Clean Sky contribuția este legată de demonstratorul BLADE – Breakthrough Laminar Aircraft Demonstrator in Europe, la care INCAS a proiectat și realizat panoul de aripă laminară care a substituit panoul extern pe o platforma Airbus 340. Programul s-a finalizat cu o campanie extensivă de încercări în zbor care a confirmat beneficiile potențiale ale curgerii laminare în reducerea rezistenței la înaintare.



„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată



Airbus BLADE

În programul Clean Sky II, INCAS alături de ROMAERO a făcut proiectarea tehnologică și realizarea fizică a fuselajului central, a unui specimen de încercări structurale pentru elicopterul hibrid Airbus RACER. Activitățile includ parte din dosarul de certificare din punct de vedere al calculelor de rezistență, plus validările experimentale din laboratorul de încercări STRAERO (companie deținută de INCAS). Demonstratorul realizat a validat performanțele de zbor excelente. Industrializarea produsului este constrânsă de costul neașteptat de mare. Bugetul proiectului a fost de 323 milioane Euro.



Airbus RACER

România prin Agenția Spațială Română este membră ESA începând cu 2012. Proiectele la care INCAS contribuie sunt predominant legate de demonstratoare de tehnologie: microlansatoare și lansatoare reutilizabile. Un proiect științific de prim rang în care INCAS a participat este telescopul spațial Euclid, pentru care s-au realizat suportii motoarelor de micropropulsie, care

mențin vehiculul în punctul de librație și îl stabilizează pentru a realiza imaginile electro-optice. Bugetul proiectului a fost de peste 500 milioane Euro.

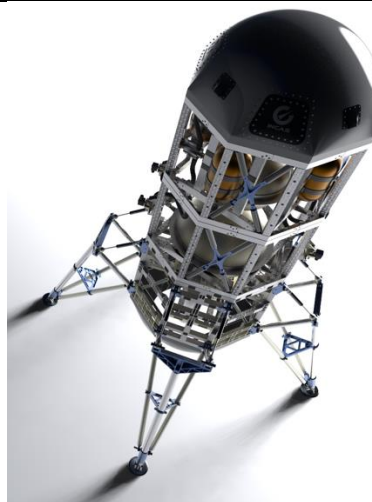


Telescopul spațial Euclid

Două proiecte ESA se referă la tehnologiile de reutilizabilitate pentru lansatoarele spațiale. Primul proiect DTV a avut ca obiectiv un vehicul cu motor turboreactor. Al doilea proiect, ADAMP are în vedere un vehicul mult mai mare, cu motor rachetă cu propellant lichid hipergolic.



DTV



ADAMP

Continuitate și perspectivă

Astăzi, INCAS reprezintă continuatorul unei tradiții științifice construite de-a lungul a peste șapte decenii și păstrează rolul de principal institut românesc de cercetare aerospațială. Experiența acumulată în cercetare fundamentală și aplicativă, împreună cu infrastructura experimentală și



competențele multidisciplinare dezvoltate în timp, îi permit să contribuie la programe complexe de dezvoltare tehnologică, atât în domeniul aviației civile, cât și al celei militare.

În contextul transformărilor tehnologice actuale și al nevoii de consolidare a bazei industriale și de cercetare din domeniul aerospațial, INCAS își menține vocația de centru național de excelență, capabil să participe la dezvoltarea viitoarelor programe aeronautice românești și europene.

III. Domenii de competență

Prin infrastructura de cercetare, experiența acumulată și resursa umană specializată, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” (INCAS) desfășoară activități multidisciplinare care acoperă întregul ciclu de cercetare, dezvoltare, testare și validare a sistemelor aerospațiale. Competențele institutului se adresează atât domeniului aeronautic civil, cât și celui militar, contribuind la dezvoltarea de tehnologii și soluții inovatoare pentru aviația viitorului. Aceste domenii sunt susținute de infrastructuri experimentale și numerice recunoscute la nivel național și european.

3.1 Aerodinamică și mecanica fluidelor

Aerodinamica reprezintă unul dintre domeniile tradiționale de excelență ale INCAS. Institutul realizează studii experimentale și numerice privind curgerea aerului în regim subsonic, transonic și supersonic, utilizând tuneluri aerodinamice și metode avansate de simulare CFD (Computational Fluid Dynamics).

Principalele activități:

- proiectarea și optimizarea configurațiilor aerodinamice;
- studii privind portanța, rezistența și stabilitatea;
- analiza interacțiunii aerodinamică–structură;
- simularea fenomenelor complexe de curgere;
- validarea experimentală a modelelor numerice.

3.2 Proiectarea conceptuală și dezvoltarea aeronavelor

INCAS dispune de competențe pentru elaborarea studiilor de fezabilitate și a proiectelor conceptuale de aeronave, incluzând definirea configurației generale, analiza performanțelor și evaluarea soluțiilor tehnologice.

Capabilități:

- proiectare conceptuală;
- analize multicriteriale;
- optimizarea configurației;
- evaluarea performanțelor;
- integrarea sistemelor de bord;
- studii de configurare pentru platforme pilotate și nepilotate.



3.3 Mecanica zborului și performanțe

Institutul dezvoltă modele matematice și simulări dedicate evaluării performanțelor aeronavelor și comportării acestora în diferite regimuri de zbor.

Activități:

- calculul performanțelor;
- stabilitate și control;
- analiza calităților de zbor;
- simularea misiunilor;
- optimizarea profilurilor operaționale.

3.4 Structuri aerospațiale și materiale avansate

INCAS desfășoară cercetări privind proiectarea, analiza și testarea structurilor aerospațiale, precum și utilizarea materialelor moderne pentru reducerea masei și creșterea durabilității.

Domenii abordate:

- structuri metalice;
- materiale compozite;
- analize structurale;
- rezistență la oboseală;
- încercări statice și dinamice;
- evaluarea durabilității și integrității structurale.

3.5 Simulare numerică și Digital Engineering

Digitalizarea proceselor de proiectare reprezintă una dintre direcțiile majore de dezvoltare ale institutului.

Capabilități:

- modelare 3D;
- simulări CFD;
- analiză cu element finit (FEA);
- optimizare multidisciplinară;
- dezvoltarea de modele digitale pentru evaluarea soluțiilor constructive;
- suport pentru concepte de tip *Digital Engineering* și *Digital Twin*.

3.6 Sisteme aerospațiale și integrarea tehnologiilor

INCAS desfășoară activități privind integrarea sistemelor de bord și evaluarea arhitecturilor moderne pentru aeronave și vehicule aeriene fără pilot.

Aceste activități includ:

- integrarea sistemelor avionice;

- arhitecturi deschise (Open Architecture);
- senzori și sisteme de navigație;
- comunicații;
- interoperabilitate;
- configurare cabină;
- proiectare cablaje și instalație electrică;
- integrarea tehnologiilor digitale.
- (pentru modernizarea IAR-99 INCAS în calitate de Autoritate de Proiectare recunoscută de Autoritatea Aeronautică Militară, a proiectat și realizat documentația tehnică de execuție aferentă întregului proces de modernizare, documentație însoțită de Avioane Craiova și pusă în execuție.)



Demonstrator integrare cockpit IAR-99 SM

3.7 Vehicule aeriene fără pilot (UAV)

În ultimii ani, institutul și-a extins activitatea în domeniul sistemelor autonome și al vehiculelor aeriene fără pilot.

Direcțiile de cercetare includ:

- proiectarea UAV;
- optimizarea configurațiilor;
- integrarea senzorilor;
- control autonom;
- simularea misiunilor;
- cooperarea dintre platforme pilotate și nepilotate.



3.8 Încercări experimentale și validare

Una dintre competențele definitorii ale INCAS este capacitatea de a valida experimental rezultatele cercetării.

Institutul dispune de facilități dedicate pentru:

- încercări aerodinamice;
- testarea modelelor experimentale;
- măsurători de înaltă precizie;
- validarea simulărilor numerice;
- verificarea soluțiilor constructive înaintea implementării industriale.

3.9 Participarea la programe naționale și europene

Pe lângă activitatea de cercetare fundamentală, INCAS participă la dezvoltarea unor proiecte complexe finanțate prin programe naționale și internaționale, în colaborare cu institute de cercetare, universități și companii din industria aerospațială.

Aceste activități contribuie la dezvoltarea de tehnologii pentru:

- aviația cu impact redus asupra mediului;
- materiale și structuri inteligente;
- digitalizarea proceselor de proiectare;
- sisteme autonome;
- mobilitate aeriană avansată;
- viitoare generații de aeronave.

Relevanța pentru un program național de dezvoltare aerospațială

Ansamblul acestor competențe oferă INCAS capacitatea de a participa la toate etapele unui program complex de dezvoltare aerospațială, de la cercetarea fundamentală și proiectarea conceptuală până la validarea experimentală și transferul tehnologic către industrie.

În contextul unui eventual program național precum IAR-030 „ULIU”, aceste capabilități ar putea susține activități precum definirea configurației conceptuale, analizele aerodinamice și structurale, simulările numerice, evaluarea performanțelor, validarea experimentală și fundamentarea tehnică a soluțiilor propuse, în cooperare cu partenerii industriali și instituționali.

IV. Infrastructura de cercetare și dezvoltare

Infrastructura de cercetare reprezintă una dintre cele mai importante resurse strategice ale Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” (INCAS). Dezvoltată și modernizată continuu de-a lungul deceniilor, aceasta permite desfășurarea întregului ciclu de activități specifice cercetării aerospațiale: proiectare conceptuală, simulare numerică, validare experimentală, testare și transfer tehnologic către industrie. Infrastructura institutului este utilizată atât în proiecte naționale, cât și în programe europene și internaționale de cercetare și inovare.



4.1 Tuneluri aerodinamice

Tunelurile aerodinamice reprezintă infrastructura emblematică a INCAS și una dintre cele mai valoroase capacități de cercetare aerospațială existente în România. Aceste facilități permit testarea modelelor experimentale în diferite regimuri de curgere și validarea soluțiilor rezultate din simulările numerice.

Aplicații principale:

- evaluarea configurațiilor aerodinamice;
- determinarea caracteristicilor de portanță și rezistență;
- studii privind stabilitatea și controlul;
- optimizarea formelor constructive;
- validarea modelelor CFD.

Posibilă contribuție la programul IAR-030 „ULIU”:

- optimizarea configurației aerodinamice;
- evaluarea prizelor de aer;
- analiza comportării la viteze mici și mari;
- validarea configurației finale înaintea dezvoltării prototipului.

4.2 Centre de simulare numerică (CFD și HPC)

INCAS utilizează platforme performante de calcul pentru simularea fenomenelor aerodinamice, structurale și aeroelastice, reducând timpul și costurile necesare dezvoltării unor noi configurații de aeronave.

Capabilități:

- simulări CFD tridimensionale;
- analiză aeroelastică;
- optimizare multidisciplinară;
- modelare numerică avansată;
- evaluarea performanțelor în fazele incipiente de proiectare.

Aplicații pentru IAR-030 „ULIU”:

- definirea configurației conceptuale;
- optimizarea performanțelor;
- reducerea riscurilor înaintea testelor experimentale.

4.3 Laboratoare pentru structuri și materiale



Institutul dispune de laboratoare dedicate analizei și testării structurilor aerospațiale, precum și evaluării materialelor utilizate în construcția aeronavelor moderne.

Activități:

- încercări statice și dinamice;
- evaluarea rezistenței la oboseală;
- caracterizarea materialelor metalice și compozite;
- analiza deteriorărilor structurale.

Posibile aplicații:

- validarea soluțiilor constructive;
- optimizarea masei structurale;
- evaluarea durabilității aeronavei.

4.4 Laboratoare pentru măsurători și instrumentație

INCAS utilizează echipamente moderne pentru măsurarea parametrilor aerodinamici și structurali în timpul experimentelor de laborator și al testelor efectuate asupra modelelor și componentelor aerospațiale.

Aceste facilități permit:

- achiziția și prelucrarea datelor experimentale;
- calibrarea senzorilor;
- validarea rezultatelor simulărilor numerice;
- verificarea performanțelor sistemelor testate.

4.5 Simularea și modelarea proceselor de zbor

Institutul dezvoltă modele matematice și aplicații informatice dedicate simulării comportării aeronavelor în diferite regimuri de zbor.

Aceste activități contribuie la:

- evaluarea performanțelor;
- analiza stabilității și controlului;
- simularea profilurilor de misiune;
- optimizarea configurației aeronavelor încă din faza de proiectare.

4.6 Infrastructură pentru proiecte europene

Pe lângă facilitățile experimentale, INCAS dispune de infrastructura necesară participării la proiecte complexe de cercetare și inovare finanțate prin programe europene și internaționale.

Aceasta include:

- platforme colaborative de cercetare;
- sisteme informatice pentru managementul proiectelor;
- infrastructură digitală pentru schimbul securizat de date;



- capabilități de integrare în consorții internaționale.

Relevanța infrastructurii pentru dezvoltarea unei aeronave naționale

Ansamblul infrastructurii de cercetare existente la INCAS oferă posibilitatea desfășurării unui număr semnificativ de activități necesare dezvoltării unei noi platforme aeronautice, începând cu studiile de fezabilitate și proiectarea conceptuală și continuând cu simulările numerice, validările experimentale și optimizarea soluțiilor constructive.

În contextul unui eventual program național precum **IAR-030 „ULIU”**, aceste facilități ar putea reduce semnificativ riscurile tehnice și costurile asociate etapelor de cercetare și dezvoltare, contribuind la fundamentarea științifică și tehnică a proiectului și la transferul rezultatelor către partenerii industriali implicați în realizarea aeronavei.

V. Proiecte și realizări reprezentative

De-a lungul existenței sale, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” (INCAS) a contribuit la dezvoltarea cercetării aerospațiale românești prin participarea la programe naționale și internaționale de referință. Activitatea institutului s-a desfășurat în parteneriat cu industria aeronautică, universități și organizații europene de cercetare, vizând atât dezvoltarea de noi tehnologii, cât și susținerea programelor de aviație civilă și militară. (incas.ro)

5.1 Contribuții la programele aeronautice românești

Încă de la înființare, INCAS a fost implicat în numeroase programe de cercetare și dezvoltare care au susținut proiectarea, testarea și perfecționarea aeronavelor realizate în România.

Institutul a furnizat expertiză în domenii precum:

- aerodinamică experimentală;
- mecanica zborului;
- optimizarea configurațiilor aerodinamice;
- analize structurale;
- simulări numerice;
- încercări experimentale;
- validarea soluțiilor tehnice.

Aceste activități au sprijinit dezvoltarea mai multor generații de aeronave românești și au contribuit la consolidarea competențelor tehnice ale industriei naționale.

5.2 Participarea la programe europene de cercetare

În ultimele două decenii, INCAS și-a extins semnificativ participarea în proiecte europene dedicate cercetării aerospațiale, fiind implicat în numeroase consorții internaționale.

Printre domeniile abordate se numără:



- aeronave cu impact redus asupra mediului;
- tehnologii digitale pentru proiectare;
- materiale avansate;
- structuri inteligente;
- sisteme autonome;
- mobilitate aeriană avansată;
- reducerea emisiilor și a consumului energetic;
- noi concepte de propulsie.

Participarea în programe precum **Horizon Europe**, **Clean Sky/Clean Aviation** și alte inițiative europene a permis transferul de cunoștințe și dezvoltarea de competențe la nivel internațional.

5.3 Cercetare experimentală și validare tehnologică

Una dintre realizările constante ale institutului o reprezintă dezvoltarea și utilizarea infrastructurii experimentale pentru validarea soluțiilor tehnologice.

Rezultatele obținute includ:

- campanii experimentale în tuneluri aerodinamice;
- validarea simulărilor CFD;
- testarea structurilor și materialelor;
- dezvoltarea de metodologii experimentale;
- evaluarea performanțelor configurațiilor aerospațiale.

Aceste activități contribuie la reducerea riscurilor tehnologice înaintea implementării industriale.

5.4 Contribuții științifice

INCAS desfășoară o activitate științifică susținută, materializată prin:

- articole publicate în reviste de specialitate;
- lucrări prezentate la conferințe internaționale;
- participarea la rețele europene de cercetare;
- organizarea conferinței internaționale **AEROSPATIAL**;
- editarea publicației științifice **INCAS Bulletin**, indexată în baze de date internaționale.

5.5 Colaborarea cu industria

Pe lângă activitatea de cercetare fundamentală, institutul colaborează cu operatori economici din industria aerospațială pentru dezvoltarea și validarea unor soluții tehnologice aplicabile în producție.

Aceste colaborări includ:

- studii de fezabilitate;
- analize aerodinamice;
- optimizarea configurațiilor;



- încercări experimentale;
- transfer tehnologic;
- asistență tehnică pentru programe complexe.

5.6 Impact asupra dezvoltării sectorului aerospațial românesc

Prin activitatea desfășurată, INCAS a contribuit la formarea și consolidarea școlii românești de cercetare aerospațială și la dezvoltarea unui ecosistem național bazat pe cooperarea dintre institute de cercetare, universități și industrie.

Expertiza acumulată permite institutului să participe la proiecte cu un grad ridicat de complexitate și să ofere suport științific și tehnic pentru dezvoltarea unor noi capacități aerospațiale.

Relevanța pentru un program precum IAR-030 „ULIU”

Experiența dobândită în proiecte naționale și internaționale demonstrează capacitatea INCAS de a participa la programe aerospațiale complexe, care necesită integrarea cercetării fundamentale cu dezvoltarea tehnologică și validarea experimentală.

În cazul unui eventual program național de dezvoltare a unei aeronave de instruire avansată și atac ușor, institutul ar putea contribui prin:

- elaborarea studiilor de fundamentare;
- proiectarea conceptuală;
- simulări numerice și optimizarea configurației;
- validarea experimentală în tunelurile aerodinamice;
- evaluarea performanțelor de zbor;
- asistență științifică și tehnică pe parcursul dezvoltării programului.

Aceste competențe recomandă INCAS drept unul dintre principalii actori ai ecosistemului național de cercetare aerospațială, capabil să sprijine proiecte strategice de interes național în cooperare cu industria, mediul academic și instituțiile beneficiare.

VI. Cooperare internațională

Cooperarea internațională reprezintă una dintre direcțiile strategice de dezvoltare ale Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” (INCAS). În ultimele două decenii, institutul și-a consolidat poziția în cadrul comunității europene și internaționale de cercetare aerospațială, participând activ la programe de cercetare, rețele de excelență și organisme consultative care definesc direcțiile de dezvoltare ale aviației și tehnologiilor aerospațiale.

6.1 Participarea la programele Uniunii Europene



INCAS este implicat în numeroase proiecte finanțate prin programele-cadru ale Uniunii Europene dedicate cercetării și inovării, inclusiv **FP7**, **Horizon 2020** și **Horizon Europe**. Prin aceste proiecte, institutul contribuie la dezvoltarea de tehnologii pentru aviația sustenabilă, digitalizare, materiale avansate, sisteme autonome și mobilitate aeriană avansată. O parte semnificativă a activității de cercetare a institutului este susținută prin aceste programe europene.

6.2 Participarea în organizații europene și internaționale

INCAS reprezintă România în unele dintre cele mai importante organizații și rețele de cercetare aerospațială:

- **EREA** – Association of European Research Establishments in Aeronautics;
- **ESRE** – Association of European Space Research Establishments;
- **ACARE** – Advisory Council for Aviation Research and Innovation in Europe;
- **IFAR** – International Forum for Aviation Research;
- **EUFAR** – European Facility for Airborne Research;
- **ACTRIS** – Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure;
- **SATA** – Subsonic Aerodynamic Testing Association;
- **STAI** – Supersonic Tunnel Association International;
- **Vertical Flight Society**.

Participarea în aceste organisme facilitează schimbul de expertiză, accesul la infrastructuri de cercetare de nivel european și implicarea în definirea direcțiilor strategice ale cercetării aerospațiale.

6.3 Colaborarea cu Agenția Spațială Europeană (ESA)

INCAS participă la proiecte și inițiative desfășurate în colaborare cu **Agenția Spațială Europeană (ESA)**, în special în domeniul tehnologiilor pentru lansatoare și vehicule spațiale. Aceste colaborări contribuie la dezvoltarea competențelor naționale în domeniul aerospațial și la integrarea cercetării românești în programele europene dedicate spațiului.

6.4 Colaborarea cu industria și mediul academic

Pe lângă participarea în proiecte internaționale, INCAS dezvoltă parteneriate cu institute de cercetare, universități și companii din industria aerospațială europeană. Aceste colaborări urmăresc dezvoltarea de tehnologii inovatoare, validarea experimentală a soluțiilor tehnice și formarea de noi competențe în domenii precum aerodinamica, simularea numerică, materialele avansate și sistemele aerospațiale.

6.5 Contribuția la elaborarea politicilor europene

Pe lângă activitatea de cercetare, INCAS participă la grupuri de lucru și inițiative care contribuie la elaborarea strategiilor europene privind viitorul aviației. Prin reprezentanții săi în organisme precum **ACARE** și **EREA**, institutul este implicat în definirea priorităților de cercetare și



inovare pentru orizonturile 2035–2050, în domenii precum aviația sustenabilă, digitalizarea și noile sisteme aerospațiale.

Relevanța cooperării internaționale pentru viitoarele programe naționale

Experiența acumulată de INCAS în colaborarea cu parteneri europeni și internaționali reprezintă un avantaj important pentru participarea la programe aerospațiale complexe. Apartenența la rețele de cercetare și implicarea în proiecte multinaționale facilitează accesul la expertiză, bune practici și tehnologii de ultimă generație.

În contextul unui eventual program național, precum **IAR-030 „ULIU”**, această experiență ar putea sprijini identificarea partenerilor tehnologici, integrarea în consorții europene, accesul la infrastructuri complementare de cercetare și transferul de cunoștințe necesar dezvoltării unei platforme aeronautice moderne. Totodată, cooperarea internațională poate contribui la creșterea vizibilității și competitivității industriei aerospațiale românești în cadrul proiectelor europene viitoare.

VII. Resurse umane și expertiză științifică

Resursa umană reprezintă principalul capital strategic al Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” (INCAS). De-a lungul celor peste 75 de ani de activitate, institutul a format și a reunit generații de cercetători, ingineri și specialiști care au contribuit la dezvoltarea școlii românești de aerodinamică și inginerie aerospațială. Astăzi, INCAS dispune de echipe multidisciplinare capabile să desfășoare activități de cercetare fundamentală, dezvoltare experimentală, proiectare conceptuală și transfer tehnologic în domeniul aerospațial.

7.1 O comunitate multidisciplinară

Activitatea institutului este susținută de cercetători științifici, ingineri, fizicieni, matematicieni, specialiști în informatică, materiale avansate și sisteme aerospațiale, precum și de personal tehnic cu experiență în exploatarea infrastructurilor experimentale.

Această diversitate permite constituirea unor echipe integrate pentru proiecte complexe care necesită competențe complementare în:

- aerodinamică;
- mecanica zborului;
- proiectarea aeronavelor;
- structuri și materiale;
- simulare numerică (CFD și FEA);
- sisteme de comandă și control;
- inteligență artificială și sisteme autonome;
- testare și validare experimentală.

7.2 Excelență științifică



INCAS promovează cercetarea de înalt nivel prin participarea activă la conferințe internaționale, publicarea rezultatelor în reviste de specialitate și implicarea cercetătorilor în proiecte europene și internaționale.

Institutul încurajează:

- cercetarea interdisciplinară;
- inovarea tehnologică;
- formarea continuă;
- colaborarea cu universități și institute de cercetare;
- participarea tinerilor cercetători la programe internaționale.

7.3 Formarea noilor generații

În colaborare cu universitățile tehnice din România și din străinătate, INCAS contribuie la pregătirea viitorilor specialiști prin:

- stagii de practică;
- proiecte de cercetare pentru studenți;
- programe doctorale și postdoctorale;
- participarea la lucrări de licență și disertație;
- implicarea tinerilor cercetători în proiecte europene.

Acest proces asigură continuitatea competențelor și transferul experienței către noile generații de ingineri și cercetători.

7.4 Cultura organizațională

Un element definitoriu al INCAS îl reprezintă colaborarea dintre cercetarea fundamentală și dezvoltarea aplicativă. Echipele institutului lucrează într-un mediu care încurajează cooperarea între diferitele discipline ingineresti și științifice, facilitând transformarea rezultatelor cercetării în soluții tehnologice utilizabile de industrie.

Această cultură organizațională este susținută prin:

- management orientat către inovare;
- colaborare interdisciplinară;
- participare în consorții internaționale;
- dezvoltarea infrastructurii de cercetare;
- promovarea excelenței științifice.

7.5 Expertiza necesară pentru programe complexe

Experiența acumulată în proiecte naționale și europene demonstrează capacitatea INCAS de a constitui echipe capabile să gestioneze programe tehnologice cu un grad ridicat de complexitate.



„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată

În contextul unui posibil program precum **IAR-030 „ULIU”**, institutul ar putea pune la dispoziție expertiză în:

- definirea cerințelor tehnice;
- proiectare conceptuală;
- simulări numerice;
- optimizare aerodinamică;
- validare experimentală;
- integrarea rezultatelor cercetării în procesele de dezvoltare industrială.

Concluzii

Dincolo de infrastructura de cercetare și de echipamentele performante, principalul avantaj competitiv al INCAS îl reprezintă **capitalul uman**. Experiența cercetătorilor, caracterul multidisciplinar al echipelor și integrarea acestora în rețele europene de cercetare permit institutului să participe la programe aerospațiale de mare complexitate și să ofere expertiză științifică și tehnică pentru proiecte strategice de interes național și internațional.

INCAS – Infrastructură, cercetare și excelență aerospațială

Tunelul aerodinamic trisonic

Una dintre cele mai valoroase infrastructuri de cercetare aerospațială din România. Facilitatea permite efectuarea de încercări experimentale în regim subsonic, transonic și supersonic și este utilizată pentru validarea configurațiilor aerodinamice și a simulărilor CFD.



Macheta IAR 835 în sufleria subsonică INCAS



„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată



În sufleria subsonică INCAS. De la stânga la dreapta:

Chiara Manfretti (ESA); Cătălin Nae (INCAS), Jan Woerner (ESA); Kai-Uwe Schrogl (ESA); Christina Giannopapa (ESA)

Camera de comandă a tunelului trisonic

Sistemul de monitorizare și control al experimentelor permite achiziția și analiza în timp real a parametrilor aerodinamici, constituind o componentă esențială a procesului de validare experimentală.



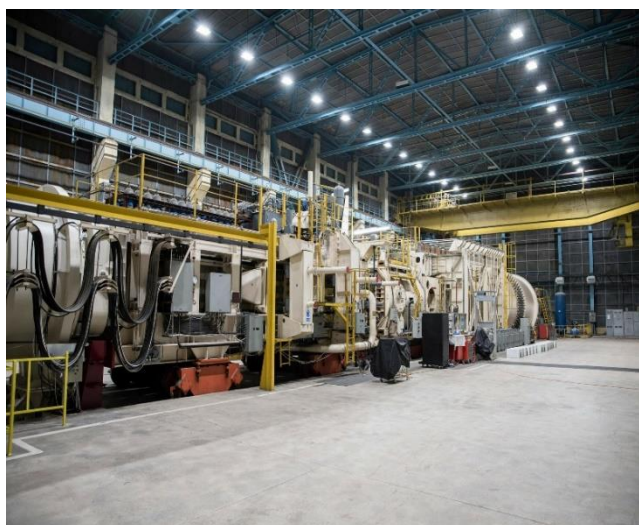


„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată



Sediul central al INCAS: Centrul de coordonare al activităților de cercetare, dezvoltare și inovare în domeniul aerospațial din România. Aici sunt concentrate principalele laboratoare și echipe de cercetare ale institutului. ([INCAS](#))



Machetă aeronavă IAR-99 Șoim în sufleria trisonică INCAS



Sufleria Trisonică (Tunelul Aerodinamic Trisonic) – INCAS

Sufleria Trisonică a INCAS reprezintă una dintre cele mai valoroase infrastructuri de cercetare aerospațială din România și una dintre facilitățile experimentale de referință din Europa Centrală și de Est. Intrată în exploatare în anul **1978**, instalația permite efectuarea de încercări aerodinamice în regim **subsonic, transonic și supersonic**, într-un domeniu de viteze corespunzător numerelor **Mach 0,1–3,5**. Camera de testare are dimensiunile de **1,2 × 1,2 m**, iar instalația este utilizată pentru determinarea forțelor și momentelor aerodinamice, distribuțiilor de presiune și pentru vizualizarea curgerii cu ajutorul instalației Schlieren și al altor metode experimentale.

De-a lungul exploatării sale, tunelul a fost utilizat în numeroase programe de cercetare și dezvoltare pentru aeronave, rachete și alte vehicule aerospațiale, contribuind la validarea experimentală a soluțiilor aerodinamice înainte de realizarea prototipurilor. Printre programele istorice se numără încercări efectuate pentru aeronave precum **IAR-93, IAR-99, MiG-21** și alte proiecte europene de cercetare.

Relevanța pentru programul IAR-030 „ULIU”



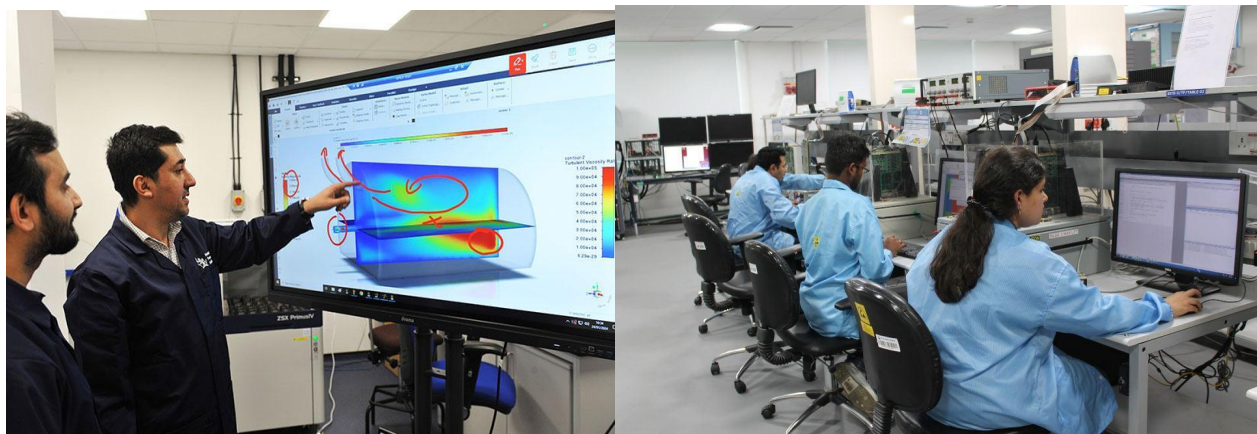
„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată

În eventualitatea dezvoltării unei aeronave naționale de instruire avansată și atac ușor, Sufleria Trisonică ar putea avea un rol esențial în:

- validarea configurației aerodinamice;
- optimizarea prizelor de aer și a suprafețelor portante;
- evaluarea stabilității și controlului;
- verificarea performanțelor în diferite regimuri de zbor;
- reducerea riscurilor tehnice înaintea construirii prototipului.

Cercetare, simulare și dezvoltare tehnologică în cadrul INCAS: Activitatea de cercetare desfășurată în cadrul INCAS îmbină metodele experimentale clasice cu tehnologiile moderne de simulare numerică și proiectare asistată de calculator. Cercetătorii institutului utilizează instrumente avansate de analiză CFD (Computational Fluid Dynamics), modelare tridimensională și analiză structurală pentru dezvoltarea și optimizarea configurațiilor aerospațiale, reducând timpul și costurile asociate procesului de proiectare. Aceste capacități sunt completate de laboratoare pentru testarea materialelor, evaluarea structurilor și validarea experimentală a soluțiilor tehnice, asigurând o abordare integrată a cercetării și dezvoltării aerospațiale.





„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată



Domenii ilustrate

- simulări numerice CFD și analiză aerodinamică;
- proiectare conceptuală și modelare 3D;
- analiză structurală și materiale compozite;
- integrarea sistemelor aerospațiale;
- validare experimentală și corelarea rezultatelor cu încercările în tunel aerodinamic.

Relevanța pentru programul IAR-030 „ULIU”

Într-un program de dezvoltare precum **IAR-030 „ULIU”**, aceste capabilități ar permite parcurgerea etapelor critice de cercetare și dezvoltare înaintea construirii prototipului: optimizarea configurației, evaluarea performanțelor de zbor, analiza structurală, integrarea sistemelor și validarea soluțiilor prin simulări și teste experimentale.

Cercetarea aerospațială modernă la INCAS se bazează pe integrarea simulărilor numerice, a infrastructurilor experimentale și a expertizei multidisciplinare, oferind suport științific și tehnic pentru dezvoltarea viitoarelor generații de aeronave civile și militare.



VIII. Rolul INCAS într-un viitor program național de dezvoltare aerospațială

În contextul actual al transformărilor din domeniul securității și al necesității consolidării industriei naționale de apărare, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” (INCAS) reprezintă unul dintre actorii esențiali ai ecosistemului aerospațial românesc. Experiența acumulată în cercetare, infrastructura experimentală și integrarea în rețele europene de excelență recomandă institutul drept un partener strategic pentru inițierea și dezvoltarea unor programe aeronautice complexe.

8.1 Autoritate tehnică și științifică

Prin competențele sale multidisciplinare, INCAS poate asigura fundamentarea științifică și tehnică a unui program național de dezvoltare aeronautică, contribuind la:

- definirea cerințelor tehnice;
- elaborarea studiilor de fezabilitate;
- proiectarea conceptuală;
- evaluarea soluțiilor tehnologice;
- reducerea riscurilor tehnice în fazele incipiente ale proiectului.

8.2 Sprijin pentru dezvoltarea aeronavei IAR-030 „ULIU”

În cadrul unui program național destinat dezvoltării aeronavei **IAR-030 „ULIU”**, INCAS ar putea avea un rol important în:

- proiectarea conceptuală și optimizarea configurației;
- simulări aerodinamice și structurale;
- validarea experimentală în tunelurile aerodinamice;
- evaluarea performanțelor și calităților de zbor;
- integrarea tehnologiilor inovatoare;
- asistență tehnică pe parcursul etapelor de dezvoltare și testare.

Aceste activități ar completa expertiza partenerilor industriali, contribuind la reducerea timpului de dezvoltare și la creșterea maturității tehnologice a proiectului.

8.3 Un catalizator al cooperării

Experiența institutului în proiecte europene și colaborări internaționale îl recomandă și ca facilitator al cooperării între:

- industria aeronautică românească;
- universitățile tehnice;
- institutele naționale de cercetare;
- Ministerul Apărării Naționale;
- parteneri europeni din domeniul aerospațial.



„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată

O astfel de colaborare ar permite valorificarea eficientă a competențelor existente și dezvoltarea unei baze tehnologice naționale solide.

8.4 O investiție în viitor

Implicarea INCAS într-un program național nu ar însemna doar dezvoltarea unei noi aeronave, ci și consolidarea competențelor naționale în domenii precum:

- aerodinamică și simulare numerică;
- materiale și structuri avansate;
- digital engineering și digital twin;
- sisteme autonome și inteligență artificială;
- tehnologii aerospațiale cu dublă utilizare (civilă și militară).

Beneficiile unui astfel de program s-ar reflecta în creșterea competitivității industriei românești, dezvoltarea resursei umane și consolidarea autonomiei tehnologice a României.

Concluzie

INCAS dispune de tradiția, expertiza și infrastructura necesare pentru a reprezenta unul dintre pilonii unui viitor program național de dezvoltare aerospațială. În cooperare cu industria, mediul academic și autoritățile statului, institutul poate contribui la transformarea unor concepte inovatoare în programe concrete, cu impact strategic asupra securității, economiei și dezvoltării tehnologice a României.



„Clubul Seniorilor pentru Înzestrarea Armatei” (CSÎA)

România mai sigură Armata mai bine înzestrată

INCAS: Cercetarea care transformă ideile în aeronave De peste 75 de ani, în slujba aviației românești

Misiunea

Dezvoltarea cunoașterii, a tehnologiilor și a infrastructurilor necesare pentru proiectarea, testarea și validarea viitoarelor generații de aeronave și sisteme aerospațiale.

INCAS în câteva cifre

- ◆ Peste **75 de ani** de tradiție în cercetarea aerospațială
- ◆ Principalul institut aerospațial al României și din Europa de sud-est
- ◆ Infrastructuri experimentale unice la nivel național
- ◆ Participare constantă în programe europene de cercetare
- ◆ Partener al industriei, mediului universitar și instituțiilor publice

Domenii cheie

-  Aerodinamică experimentală
-  Simulare CFD și Digital Engineering
-  Proiectarea aeronavelor
-  Structuri și materiale avansate
-  Sisteme aerospațiale
-  UAV și sisteme autonome
-  Cercetare aerospațială
-  Cooperare europeană

Valoare pentru România

- ✓ Expertiză științifică
- ✓ Infrastructură strategică
- ✓ Transfer tehnologic
- ✓ Formarea specialiștilor
- ✓ Sprijin pentru industria aerospațială
- ✓ Integrare în ecosistemul european de cercetare

Perspective

Într-un viitor program național de dezvoltare aerospațială, precum **IAR-030 „ULIU”**, INCAS poate contribui prin expertiză în cercetare, proiectare conceptuală, simulări numerice, validare experimentală și transfer tehnologic, în cooperare cu industria și mediul academic.