

PERMANENȚE ȘI PRIORITĂȚI ÎN CERCETAREA AERONAUTICĂ ROMÂNESCĂ

Constantin OLIVOTTO¹

olivotto.constantin@incas.ro

ABSTRACT:

The paper presents a history of Romanian aeronautics. Going beyond the pioneering period of the famous designers of Romanian aircraft (Traian Vuia, Aurel Vlaicu and Henri Coandă), we subsequently enter into other areas - hydroplanes, helicopters.

Not long after the end of the First World War, in Brasov, the production of the most well-known and performing aircraft at that time - IAR-80, an intense participant in the clashes during the Second World War, began. After the War, the production was halt and then resumed in 1968, but previously (1949-1968), the university research in this domain was significant. The new model, IAR-93 has received permanent support, being set up several new production units, but some decisions of forced assimilation of some benchmarks were not good. After 1990, the realization of this plane ceased, being physically destroyed a series of almost new devices.

In the second part of the paper, the problem of pilot training and the development of training aircraft is addressed. The article ends with an overview of the aerodynamic tunnels made and used in the Romanian aeronautical research activity.

KEYWORDS: aeronautics, Traian Vuia, Aurel Vlaicu, Henri Coandă, George (Gogu) Constantinescu, seaplane, Ion Paulat, Radu Stoika, helicopter, Paul Cornu, Grigore Brișcu, George de Bothezat, IAR-Brașov, IAR-316, IAR-330, IAR-80, Elie Carafoli, hovercraft, INCREST, IAR-93, IAR-99, aerodynamic tunnel

CUPRINS

1. Introducere
 2. Creatorii primari. Inventatorii de mare originalitate
 3. Hidroavioanele în România
 4. Realizări în domeniul elicopterelor
 5. Miracolul vânătorului IAR-80 și inginerii care au conceput avioane de luptă
 6. Cei care nu au renunțat să conceapă și să fabrice avioane în România
 7. Institutul
 - 7.1. Perioada academică 1949-1968
 - 7.2. Perioada avioanelor 1968-1989
 - 7.3. Avioane de antrenament construite industrial în România și autorii lor
 - 7.4. Perioada Tranziției 1992- 2004
 - 7.5. Perioada INCAS -Institutului Național, până în prezent
 8. Sufleriile institutului
- Bibliografie

1. Introducere

În sala Academiei Române a avut loc, în anul 1981, sărbătorirea academicianului Elie Carafoli la vârsta de 80 de ani și, acesta, în cuvântul său, în loc să vorbească despre trecut și ce a făcut în viața sa de om de aviație și profesor, a vorbit despre aviația viitorului, despre ideea că inginerii și cercetătorii trebuie să se gândească la viitor, la avioane de transport de mare capacitate și la aeronave hipersonice. Eram în sala și-l priveam uimit, mai ales că profesorul a și prezentat

¹ Profesor asociat-Dr.ing., INCAS - AEROSPACE Consulting

câteva planșe cu viziunea sa despre avioanele de transport ce trebuiesc dezvoltate, avioane de mari dimensiuni.

Cu altă ocazie (1971), Henri Coandă, pe care l-am cunoscut, spunea mai direct: „Vom crea, vom avea, nu vom crea, nu vom fi“.

Atitudinea celor doi mari titani m-a făcut să reflectez asupra evoluției proiectelor și realizărilor din România, în aviație, și să insist în această prezentare pe câteva elemente de permanență, de adâncă rezonanță, remarcabile din punct de vedere al originalității tehnice ce caracterizează pe creatorii români din acest domeniu. Voi urmări mai puțin datele istorice și mediul în care au lucrat, punând accentul mai mult pe elementele inovatoare aduse de o serie de personalități și pe interesanta lor grupare de preocupări, ca scop de-a lungul timpului.

Este un alt mod de a trata această istorie de 100 de ani de aviație în România, arătând de unde ne tragem și evoluția la diferite nivele istorice. Privind din acest unghi tehnic evolutiv, remarcăm o grupare spontană a eforturilor, care uneori scapă la prima vedere, și o evoluție unică prin originalitatea soluțiilor aplicate. Astfel, se pot decanta anumite elemente caracteristice, perene ale cercetării aeronautice românești.

Permanențele din cercetarea tehnică și dezvoltarea tehnologică a aviației marcate de creatorii din România sunt câteva, dar importante:

- originalitatea evidentă a soluțiilor promovate, prezentă în toate creațiile lor,
- utilizarea de soluții tehnice și tehnologice ingenioase și simple în realizarea prototipurilor,
- integrarea lor naturală în efortul general tehnic la nivel european și mondial, ei lucrând în țară și străinătate, dar având ca obiectiv și ideea de lucra cu capacități de producție din țară, de a forma și aici nuclee de specialiști în aviație la toate nivelurile.

Urmărind aceste permanențe de-a lungul timpului vom vedea că activitatea înaintașilor noștri se grupează armonios pe câteva direcții și că tot acest mozaic de invenții, încercări, eșecuri, realizări, date cronologice, capătă deodată coerență.

2. Creatorii primari. Inventatorii de mare originalitate

Prima etapă a realizărilor aeronautice în România este marcată de câteva figuri emblematice, creatori ce doreau să realizeze mașini zburătoare cât mai originale, să depășească condiția umană pământescă și să se avânte precum Icar în aer. Contemporanii lor considerau aceste încercări ca fiind mult prea deosebite și, în plus, exista și o neîncredere tehnică în soluțiile lor, care a făcut ca ei să nu se bucure decât mult mai târziu de gloria și recunoașterea pe care o meritau.

Soluțiile lor tehnice erau deosebite de cele ale altor figuri importante ale epocii în care lucrau, și ei nu copiau pe nimeni. Erau originali, mizau totul, chiar și viața lor în zborurile cu prototipurile lor și inovau permanent și tehnologic, deoarece capacitățile tehnice ale epocii erau extrem de reduse, puterea motoarelor era insuficientă și soluțiile aplicate în construcția aeronavelor erau rudimentare. Totul era de inventat, în domeniul materialelor pentru aeronave totul era la început, la fel și aparatura de la bord, ca să nu mai vorbim de teoria zborului și aerodinamica zborului care era la început și din punct de vedere teoretic și practic.

Este remarcabil că toți acești creatori români, Traian Vuia, Aurel Vlaicu, Henri Coandă au ales soluții tehnice proprii pentru aparatele lor de zbor, nu au adaptat soluții tehnice existente. Mai mult, aeronavele lor au fost unicate, construite din fonduri adunate cu greutate și în plus toți trei au zburat la risc cu propriile aeronave. Este greu să ceri mai mult unui inventator, studiile inginerești și calificările în domeniu fiind pe atunci aproape inexistente, dar posteritatea românească le-a păstrat numele și fapta. Mai mult, ei se implicau fizic în de la primul desen până la încercări în zbor.

În ziua de 18 martie 1906, pe un câmp din apropierea Parisului, la Montesson, românul Traian Vuia a realizat primul zbor din istoria aviației prin decolare cu mijloace proprii. Aparatul de zbor al lui Traian Vuia a pornit de pe loc cu ajutorul propriului său motor, a rulat, apoi s-a desprins de la sol și a zburat deasupra solului revenind apoi la sol². Revista *La Nature* preciza că „La 18 martie Vuia s-a ridicat cu aeroplanul său între 60 cm și 1m înălțime, după ce și-a luat elanul dorit de pe sol. El a luat contactul cu pământul la o distanță de 12 metri depărtare de punctul de unde s-a ridicat în aer, deoarece elicea și-a micșorat turația”. Era o prioritate românească în aviație, primul avion ce decola prin forțe proprii.³

Elementele originale ale aeronavei lui Vuia erau:

- Brevetul său obținut în Franța conținea denumirea « aeroplan-automobil » deci avea implicit ideea de a decola prin rulaj la sol, aeronava fiind un avion mai greu decât aerul,
- Deoarece nu existau motoare ușoare pentru aeronave în acel timp, motorul aeronavei era o soluție concepută ad-hoc de Vuia. Pistoanele erau acționate cu acid carbonic comprimat aflat într-o butelie și apoi elicea unică era acționată de arborele motor. (din păcate această soluție nu putea să funcționeze decât aproximativ trei minute).
- Aeroplanul era un monoplan cu o singură elice, structura sa era din tuburi de oțel, iar aripa era pliabilă din pânză impregnată. Marea noutate era că aeronava avea tren de aterizare, adică un cvadriciclu cu roți de automobil cu cauciucuri pneumatice. Micul salt făcut de aeronava sa a marcat oficial prima aeronava care a decolat prin rulaj cu mijloace proprii de la bord. Traian Vuia marchează astfel soluția primului avion cu tren de aterizare pe roți cu aer și primul zbor prin mijloace proprii de la bordul aeronavei.

Pe 17 iunie 1910 Aurel Vlaicu zboară pentru prima oară cu un aparat conceput de el, Vlaicu I. Avionul s-a ridicat de la sol la o înălțime de 4 metri și a parcurs o distanță de 50 metri. Tot Aurel Vlaicu, cu alt avion conceput de el, este apreciat ca fiind cel mai bun aviator la primul miting aerian oficial românesc de pe hiprodromul Băneasa din ziua de 17 octombrie 1910, concurând cu G.V. Bibescu și M. Molla care zburau pe aparate străine. În toamna aceluși an Aurel Vlaicu cu aparatul său a participat la manevrele militare ale armatei române, îndeplinind misiuni de observare, recunoaștere și legătură urgentă. Acest al doilea avion proiectat și construit tot de el, se numea Vlaicu II. Dintre caracteristicile sale originale menționăm ;

- a fost un aparat de zbor monoplan inventat de Aurel Vlaicu în anul 1911 și construit la Școala de Arte și Meserii din București.
- cabina avea o formă aerodinamică, era îmbrăcată cu pânză, comenzile de zbor erau pe un volan,
- aeronava avea aparate de zbor,
- la roata din spate avea o frână,
- aeronava avea un motor rotativ Gnôme, cu o greutate de 30 kg, capabil să dezvolte 50 CP. Motorul era foarte bun pentru primele aeronave din acea perioadă, fiind cel realizat în 1907 de Louis și Laurent Séguin, cu numele de „Gnôme”. Aurel Vlaicu îi dă o descriere savuroasă care și astăzi ne pare foarte sugestivă : „Alesăi, tată, un motor ca ochiu, „Gnôme”, are 7 cilindri, osia stă și să învârtește motorul. Finețea construcției te pune în respect, e un lucru solid și fin, de te poți rade cu el” . ,
- viteza maximă a aeronavei era de 110 km/h.

Aeronava sa avea dimensiuni mici, era extrem de manevrabilă și vira rapid. Aurel Vlaicu câștiga cu acest avion premii la concursul de zbor de la Viena. La 13 septembrie 1913 Aurel Vlaicu

² George Lipovan, *Traian Vuia - un pionier al aviației moderne*, Ed. Facla, Timișoara, 1972.

³ George Lipovan, *Traian Vuia: realizatorul zborului mecanic*, Editura de Vest, 2002.

moare în încercarea sa de trece munții Carpați la bordul avionului său. După ce a decolat de pe câmpul Cotroceni, a alimentat avionul la Ploiesti și s-a îndreptat către munți pe Valea Prahovei, în apropierea satului Bănești, la aproximativ 30 de metri înălțime avionul său s-a dezechilibrat și s-a prăbușit. Era prima aeronavă originală concepută, realizată și testată în România.⁴

Nu puteam să nu menționăm pe Henri Coandă care totdeauna a militat pentru soluții originale în toate domeniile, iar în aviație deschidea drumuri noi încă de la 24 de ani. Într-un articol al său, publicat în iulie 1910 în *La Technique Aéronautique*, el tratează o idee nouă „Asupra aripilor considerate ca mașini cu reacție”, în care își afirmă concepția cu claritate și cu certitudinea celui care a experimentat. „Aviația, de câțiva ani n-a făcut nici cel mai mic progres din punct de vedere al suprafețelor portante, iar dacă succesele câtorva oameni cu sânge rece au dat iluzia că aviația și-a atins țelul, toți tehnicienii trebuie să mărturisească că aviația se află într-un stadiu absolut rudimentar, ca cel de acum trei ani Considerarea aparatelor dintr-un punct de vedere cu totul altul, decât cel pe care-l apreciez eu drept just, a reprezentat o frână în calea progresului. Aripa este o mașină cu reacție, care trebuie să aibă un efort axial aproape nul și un efort normal din cele mai mari, în timp ce elicea, din contră trebuie să aibe o mare împingere axială și cel mai mic efort normal”. Citind aceste rânduri să ne gândim puțin la actualele aeronave militare care de multe ori arată ca o aripă-volantă...

La avionul prezentat de el la Salonul de la Paris în 1910, noutățile abundă; avionul pare deja o soluție a viitorului. Datele generale ale lui sunt următoarele:

- avion biplan, monoloc cu aripi inegale ca mărime,
- anvergura – 10,3 m.
- lungimea – 12,5 m.
- suprafața portantă – 32,7 m².
- greutatea – 420 kg.
- tracțiunea motorului la punct fix – 220 kgf.

Soluțiile originale adoptate au fost numeroase și vom menționa doar pe cele care din acel moment 1910 au pătruns definitiv în aviație, fiind preluate și utilizate până în prezent. Astfel, aripa era complet revoluționară, având un profil gros, net diferit de celelalte avioane și avea voleți cu fantă în bordul de atac, soluție care, așa cum rezultase din experimentări, mărea mult portanța.⁵

Pe suprafața interioară a aripii erau prevăzute niște nervuri exterioare transversale ce ne conduc direct la „cuțitele aerodinamice” utilizate în prezent. Coandă, ce vedea foarte departe, gândea și brevetase o soluție în care aripa să aibă o parte mobilă care să fie comandată permanent, automat, pentru a controla continuu portanța. Era o prefigurare a sistemului actual utilizat la o serie de avioane cu control automat al stabilității prin controlul permanent al suprafețelor portante.

O altă noutate era fuselajul, conceput cu o formă aerodinamică și având o secțiune ovală, variată, în lungul său soluție ce va fi ulterior utilizată apoi de toți constructorii de avioane. Până la Coandă efortul constructiv se lega mai ales de soluțiile de aripă, fuselajul fiind proiectat doar din punct de vedere al rezistenței pentru a sustine motorul, sistemul de comenzi și omul din postul de pilotaj, aerodinamica sa fiind pe ultimul loc. Numai după ce avioanele au început să semene cu cele de astăzi, eforturile s-au concentrat și asupra realizării unei forme aerodinamice pentru fuselaj, astfel încât rezistența sa la înaintare să fie cât mai mică.

Structura aripii și a fuselajului erau pentru prima dată făcute cu elemente primordial metalice, atât în aripă cât și în fuselaj se utilizau tuburi de oțel pentru crearea unei osaturi solide și

⁴ Gheorghiu, Constantin C., *Aurel Vlaicu, Un precursor al aviatiei românești*, Editura Tehnică, 1960.

⁵ Năstase, Adriana. *Homage to Henri Coanda, INCAS Bulletin. 2 (4), 2010, : 17–18.*
(http://bulletin.incas.ro/volume_2__number_42010.html)

echilibrate. Exteriorul aripilor era din placaj, vopsit și lăcuit cu grijă pentru a realiza o curgere a aerului cât mai bună, celelalte avioane din timpul său având de obicei aripile acoperite cu pânză cauciucată sau vopsită. Pentru prima dată în istoria aviației rezervoarele de combustibil sunt amplasate în aripa superioară, soluție ce este prezentă și azi. Dacă mai amintim că roțile sunt montate elastic și că puteau fi parțial escamotate, tot pentru prima oară în aviație, reiese că dintre toate avioanele de la Salon, avionul Coandă îngloba cele mai multe soluții noi ce se vor dovedi viabile.

Noutatea absolută însă era sistemul de propulsie ce se deosebea complet de celelalte avioane de la Salonul din acel octombrie 1911. Acest motor era brevetat încă de la data de 30.V.1910 cu nr. 416541 al Oficiului Național de Proprietate Industrială a Republicii Franceze. Motorul conceput de Coandă și numit generic „propulsor” era compus din mai multe elemente grupate într-un mod total original. Un motor cu piston cu 4 cilindri, răcit cu apă, de tip Clerget, cu o putere de 50 C.P. la turația de 1.000 rot/min., instalat în partea din față a fuselajului, acesta rotea printr-un multiplicator cu roți dințate un compresor centrifugal ce funcționa la 4.000 rot/min. Acest compresor aspira aerul axial și refula aerul în două camere de combustie inelare aflate de o parte și de alta a fuselajului. Tot în aceste camere de combustie erau plasate tuburile de evacuare ale motorului, gazele de ardere fiind amestecate cu aerul sub presiune. În aceste tuburi cu gazele de ardere erau amplasate și injectoare care introduceau combustibilul prin cădere liberă de la rezervoare. Se producea astfel arderea în amestecul de aer sub presiune și gaze de la motorul primar și rezulta o mare cantitate de gaze de ardere. Aceste gaze fiind evacuate prin 2 ajutaje, așezate fiecare de o parte și de alta a fuselajului, determinau o tracțiune directă importantă. Prin acest montaj ingenios puterea proprie a motorului Clerget era mărită datorită adaosului de combustibil și a arderii sale, și se obținea, prin evacuarea directă a gazelor de ardere, o tracțiune axială tipică motoarelor cu reacție. Reglajul acestei tracțiuni se făcea printr-un sistem cu obturator de tipul diafragmei fotografice, montat central în fața aeronavei, pe admisia aerului în compresor.

Revista *La Technique Aeronautique* din acel an spunea: „... Aeroplanul Coandă este unul dintre rarele aparate la care totul este nou, iar modul judicios și rațional prin care inventatorul iese din fâgașele drumului bătătorit în această direcție pentru a înfrunta riscurile lucrului inedit este un motiv destul de puternic pentru a ne decide să examinăm cu atenție mijloacele pe care inventatorul le folosește în construcția sa”.

Tot printre inventatorii de excepție în acei ani ai Primului Război Mondial trebuie să amintim pe George (Gogu) Constantinescu. Un om de știință de mare valoare, care lucra în Marea Britanie, el fiind primul român care a revoluționat hidrodinamica, dezvoltând teoria sonicității. Teoria sonicității cuprindea modul fizic și descrierea matematică a modului cum se face transmiterea de energie prin intermediul vibrațiilor. Inventator cu peste 130 de brevete, acesta a aplicat teoria sonicității în dezvoltarea mai multor invenții aplicate în lume: motorul sonic, pompa sonică, ciocanul-perforator sonic și altele.⁶ Am marcat invenția sa pentru modul total original al aplicării sonicității în aviația militară. Preocuparea armurierilor era pe atunci să facă o mitralieră care să tragă printre palele elicei proprii, pilotul ochind cu mișcările aeronavei frontal; era esențial ca la tragere să se mențină o cadență bună și să nu-și reteze elicea. Dispozitivul lui Gogu Constantinescu asigura tragerea printre palele elicei în mișcare indiferent de turația acesteia. A participat astfel activ la construcția de avioane englezești, tip Bristol, înainte de Primul Război Mondial. În acest context, la 29 martie 1920, renumitul ziar *The Times* publica: "Vice Mareșalul Aerului Sir John Maitland a prezidat sâmbătă o prelegere a domnului Gogu Constantinescu în

⁶ Constantinescu, G., *Theory of Sonics: A Treatise on Transmission of Power by Vibrations*. The Admiralty, London, 1918.

Sonicitate (transmiterea puterii prin vibrații), dată la Politehnică, sub auspiciile unei serii de prelegeri pentru profesori ai Consiliului Ținutului Londrei. Sir John Maitland a spus că, datorită lui Constatinescu și dispozitivului de tragere pe care l-a inventat, noi am deținut supremația peste germani în aer, așa cum am făcut-o".

Analizând aceste realizări originale și prototipurile de aeronave și sisteme apare clar că, dacă România ar fi investit și coagulat aceste eforturi rezultatul ar fi fost exceptional. Era o epocă de cristalizare a soluțiilor tehnice în aviație și, dacă s-ar fi investit într-un program de aviație național, cu capacitatea tehnică de la București, de la Arsenalul Armatei, dacă eforturile înaintașilor ar fi fost coordonate, România ar fi putut avea cel mai modern avion militar în acele timpuri, înainte de Primul Război Mondial. Din păcate însă istoria nu se face prin presupuneri.

3. Hidroavioanele în România

Există și în domeniul hidroavioanelor priorități românești. Ion Paulat, născut pe 1 aprilie 1873, era ofițer mecanic în Marina comercială Română. Acesta a inventat și realizat la Galați primul hidroavionul cu fuzelaj în anul 1911. Pentru calculele și construcția sa a trebuit să-și construiască singur o suflerie de mici dimensiuni. Forma bărcii era extrem de adecvată decolării, iar structura de aeronavă biplană era și ea la fel de bine dimensionată. Nedispunând de fonduri de la stat, Paulat reușește totuși, fiind sprijinit de industriașul Gheorghe Fernic din Galați (care deținea șantierul naval) să construiască un hidroavion cu care face un prim zbor la 6 noiembrie 1911. Menționăm că ideea de hidroavion era de abia la început și că numeroase firme străine îl căutau pe român. Demonstrația e modestă, sunt doar niște salturi deasupra apei, dar el nu abandonează și realizează apoi un hidroavion monomotor cu care se ridică de pe apă la înălțimi semnificative. Un accident și lipsa de fonduri pentru a procura motoare mai puternice îi stopează cercetările.⁷

Voi mai menționa pe Radu Stoika, autorul primului hidroavion românesc. În 1925, la doar 25 de ani, era inginer specialist în aeronautică cu studii la Paris și la Londra. La 15 august 1925, cu prilejul Zilei Marinei Regale Române, a avut loc zborul primului hidroavion de construcție românească, „GETTA” S.T.C. tip R.A.S. – 1. Hidroavionul „GETTA” fusese proiectat și construit repede, între 1 iunie și 15 august 1925, „cu personal românesc și din materiale indigene”, în Atelierele Societății de Transport Constanța (STC).⁸ Prototipul a decolat din bazinul Titan al portului Constanța, fiind pilotat de un celebru pilot de încercare din acel timp, Romeo Popescu și cu 2 observatori la bord. Hidroavionul s-a comportat bine la zbor și avea flotoarele calculate ca dimensiuni, special adaptate la intervalul dintre valuri specific Mării Negre, acesta fiind diferit de alte tipuri de valuri din alte mări.

Observăm că ambii inovatori au fost priviți cu mult scepticism de forurile românești de decizie, deși erau hidroavioane care trecuseră proba prototipului. Dar, când s-a dorit să se treacă la producția de serie, în țară au apărut greutăți la finanțare, s-au făcut tot felul de manevre oneroase la recepție și, în final, statul român a preferat să achiziționeze pentru aviația română hidroavioane din Italia. Un final nedorit, dar previzibil în contextul românesc.

4. Realizări în domeniul elicopterelor

Realizarea și zborul coordonat și comandat al unui elicopter este atribuită, pe plan internațional, lui Igor Sikorski care, plecat din Rusia, și-a înființat în SUA propria societate de

⁷ Dan Antoniu, George Cicoș, *Romanian aeronautical constructions*, Editions TMA, ISBN 973-567-523-4, Editura Vivaldi, 2006.

⁸ Jean Noël, Malcom Passingham, *Les avions militaires roumains de 1910 à 1945 (suite)*, Le Fana de l'Aviation, no 239, octombrie 1989, p. 17.

construcții de aviație. Acolo a construit primul elicopter utilizabil practic în 1939, iar cu elicopterul său "S-52" a bătut, în 1949, recorduri de viteză și de altitudine.

Dar și constructorii români au lucrat în acest domeniu. Traian Vuia a avut o serie de realizări în domeniul elicopterelor, el studiind o serie de modele la scară redusă. Pentru studiul său, intitulat *Aripi rotative*, Vuia a organizat un laborator pentru cercetarea elicelor, iar împreună cu Marcel Yvonneau a conceput unele modele originale de elicoptere, prezentate în demonstrații publice în anii 1918 și 1921.

În anul 1907 inventatorul Paul Cornu a proiectat și realizat un elicopter care folosea două rotoare de 6 metri ce se roteau în direcții opuse, acționate de un motor "Antoinette" de 24 CP. Zborul a fost un salt până la 0,3 metri de pământ unde a stat în aer timp de 20 de secunde. Se consideră acest eveniment, de către presa franceză, ca fiind primul zbor liber al unui elicopter cu un pilot la bord. Elicopterul lui Cornu a atins și o altitudine de aproximativ 2 metri. Nu s-au mai făcut alte perfecționări, aparatul fiind considerat prea instabil. Paul Cornu era român de origine, naturalizat francez.⁹

Grigore Brișcu este un inventator român cu o contribuție remarcabilă în realizarea elicopterelor, meritele sale fiind foarte puțin menționate în literatura de specialitate. El a dat, chiar înainte de zborul memorabil al lui Sikorsky, o soluție aplicată până azi pentru asigurarea zborului orizontal al elicopterelor. În anul 1909, Gr. Brișcu, un autodidact în aviație, a inventat un sistem pentru elicoptere pe care l-a intitulat "platou pentru variația pasului elicelor". Dispozitivul asigura stabilitatea elicopterului și pilotarea aparatului prin variația ciclică a pasului palelor elicopterului. În anul 1911, inventatorul a creat o machetă de elicopter pe care a numit-o "Aerobrișca", propulsată de două elice coaxiale care se roteau în direcții contrare.¹⁰ Unghiul de incidență al palelor se putea varia în timpul rotirii. Prin variația unghiului de incidență al palelor se realiza sustentația aeronavei și propulsia. "Aerobrișca" era o soluție de elicopter cu toate elementele sale actuale : deplasarea pe orizontală, verticală, laterală și oprirea la punct fix. Toți piloții de elicoptere ar trebui să știe că zboară și utilizează și acum un sistem automat inventat de un român.

Un alt român care contribuie la realizarea elicopterului modern este George de Bothezat, Născut în Basarabia dintr-o familie nobilă, el a făcut studii ingineresti în stăinătate și în final s-a stabilit în SUA. Își dă doctoratul în științe la Sorbona. Teza sa din 1911 are titlul *Étude de la stabilité de l'aéroplane*. Este prima lucrare din lume care tratează această problemă de bază a aviației. În SUA este numit, pentru studiile sale matematice, director al Laboratorului de Aerodinamică și profesor la Universitatea din Dayton, Ohio. Se angajează prin contract cu Armata SUA să construiască un elicopter gigant¹¹. Elicopterul a fost denumit „Caracatița zburătoare” și a fost construit în 1922, în secret, la Centrul de Aviație de la Dayton, unde a zburat de mai multe ori la altitudine mică și pe distanțe scurte, cu doi pasageri la bord. „Caracatița zburătoare” avea patru elice, fiecare având șase pale cu un diametru de 8,1 metri, și avea cca 1.678 kg. Muzeul Național al Aerului și al Spațiului din Washington expune și astăzi fotografiile și elementele din elicopterul lui Botezatu. O altă realizare matematică deosebită a sa este faptul că a calculat traiectoriile unui zbor de la Pământ la Lună, calcule ce au fost folosite ca prima referință în programul spațial "Apollo".

România are în momentul de față la Brașov două capacități industriale importante pentru producerea de elicoptere civile și militare. Elicopterele fabricate sub licență au fost IAR-316 și

⁹ Leishman, J. Gordon *Principles of Helicopter Aerodynamics*, Cambridge: (2006), Cambridge University Press. pp. 12–13.

¹⁰ Petru Ciontu, *Inventatori români*, p.46, Editura OSIM, 2000.

¹¹ *The de Bothezat Helicopter*, Flight No. 740, March 1, 1923, p. 125.

IAR-330. Acesta din urmă este un elicopter de luptă produs de IAR-Braşov sub o licenţă cumpărată de la firma franceză Aérospatiale – una dintre puţinele colaborări în plan militar dintre o ţară NATO şi una din blocul comunist, programul începând în iulie 1974. Au fost produse peste 163 de exemplare, aproximativ 57 fiind exportate. Institutul a participat la realizarea elicopterului IAR-330-Puma–naval, elicopter dotat cu flotoare gonflabile pentru operaţiuni maritime.

5. Miracolul vânătorului IAR-80 şi inginerii care au conceput avioane de luptă

La 25 iunie 1925, Regele Ferdinand a promulgat „Legea privitoare la întreprinderile industriale în legătură cu apărarea naţională”. La art.1, punctul b, se prevede să se constituie „Industria Aeronautică Română” pentru „fabricaţiunea avioanelor”. Prin jurnalul Consiliului de Miniştri din 6 august 1925, s-a prevăzut ca Uzina IAR să se ridice la Braşov. Inaugurarea uzinei a avut loc la 11 octombrie 1927. Începând cu anul 1938, IAR – Braşov se transformă în Regie Autonomă, Statul Român preluând asupra sa toate acţiunile societăţilor străine şi româneşti, precum şi cele ale persoanelor particulare. În această perioadă Consiliul de Administraţie va fi înlocuit cu un Comitet de Conducere, format din generali aviatori, din care făcea parte şi Aurel Persu, noul director general al IAR – Braşov.

Între 1927 şi 1945 au fost realizate la IAR Braşov 25 de tipuri de avioane (peste 1.000 de aparate), dintre care 17 tipuri de avioane de şcoală, turism, recunoaştere şi vânătoare de concepţie românească şi 8 avioane cu licenţă. În anul 1939, IAR era una dintre cele mai mari fabrici de avioane din lume, având o suprafaţă de producţie propriu-zisă de 130.000 mp şi 7.000 de angajaţi.

Dintre şefii acestei mari întreprinderi menţionăm: academicianul Elie Carafoli, director general al uzinei în perioada 1928 – 1935; inginer Aurel Persu, director 1938 – 1940; inginer Grosu Ioan, director 1940 – 1944. Pe de altă parte, dintre directorii fabricii de motoare pot fi menţionaţi: ing. Silviu Crişan, în intervalul 1939 – 1944, şi ing. Ovidiu Cionca. Pe lângă IAR-Braşov existau alte aproape 20 de întreprinderi ce lucrau pentru aviaţie.¹²

În acea perioadă foarte agitată politic, situaţia Aviaţiei Militare Romane ca dotare cu avioane de vânătoare era precară. Încercările de a cumpăra rapid avioane de vânătoare pentru Armata Română au fost fără succes deoarece producătorii străini simţiseră că va veni războiul şi avioanele produse indigen sunt necesare pentru fiecare ţară. Premierul Armand Călinescu a analizat situaţia aeronavelor şi s-a luat hotărârea ca, în secret şi în cel mai scurt timp, să se proiecteze un avion românesc.

În aceste condiţii, proiectanţii de la IAR – Braşov au realizat şi construit cel mai reuşit avion românesc al epocii, faimosul IAR-80, un avion monoplan de vânătoare şi bombardament în picaj, care a fost conceput şi terminat în numai un an şi 4 luni. Construcţia era integral metalică, avea o aerodinamică reuşită şi o bună stabilitate. În plus, avionul avea tren de aterizare escamotabil, elice cu pas variabil, flapsuri comandate hidraulic, post de pilotaj cu instalaţie de oxigen pentru zboruri de mare altitudine. Avionul a fost proiectat şi realizat de un colectiv condus de ing. Ion Grosu care era inginer de aviaţie din 1931. Era obligatoriu în acel timp ca toţi absolvenţii de aviaţie din Politehnică să treacă prin IAR-Braşov. În 1931 - 1935 el a fost inginer la biroul de studii şi construcţii de avioane, din 1935 a ajuns şef al aceluiaşi serviciu, apoi a fost director al Fabricii de Celule între 1940 şi 1943, iar din 1946 a fost director general. Alţi ingineri care au lucrat la el au fost Mircea Grossu-Viziru care a avut în grijă armamentul, Gârnet a proiectat motorul şi compresorul, iar Coşereanu şi Alexandru cabina ermetică şi trenul de aterizare. Prototipul a fost realizat în decembrie 1936, pregătirea fabricaţiei a durat din octombrie 1937 până în februarie 1939,

¹² Nicolae Balotescu ş.a, *Istoria aviaţiei române*, Bucureşti, Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, 1984.

iar din 1940 a fost livrat în serie. Inginerii români, prin perseverență, viziune și inteligență, au reușit să creeze unul dintre cele mai bune avioane de vânătoare de la începutul războiului.

IAR-80 este avionul militar românesc cel mai folosit în luptă în cel de-Al Doilea Război Mondial și aeronava produsă în cel mai mare număr și în cele mai multe variante. S-au realizat 460 exemplare. Cu performanțele sale (având o viteză maximă de 510 km/h) avionul s-a clasat pe locul 4 printre avioanele de vânătoare existente în lume la acea dată, după Hawker Hurricane (520 km/h), Curtiss P-37 (550 km/h) și Messerschmit 109 (570 km/h).

IAR-80 a intrat în dotarea aviației militare române și a luptat activ până în anul 1944. Modelul de serie a avut motor de concepție autohtonă deosebit de puternic, I.A.R. K14-1000, caracteristicile întregului aparat dovedindu-se a fi excelente. Menționăm că România nu dispune de un exemplar original al acestui avion, la muzeu fiind doar reproduceri. IAR Brașov a început apoi fabricația de serie din septembrie 1940, cu o producție inițială de un avion pe zi, iar după intrarea României în război, producția ajungând la două avioane pe zi.¹³

Creatorii lui au avut o soartă interesantă; inginerul Ion Grossu a devenit conferențiar la Facultatea de Mecanică, iar din 1968 a predat, ca profesor universitar, cursul de calculul și construcția avioanelor. A murit la București la 20 noiembrie 1970. Mircea Grossu-Viziru a plecat după război din țară, fiind angajat de americani la "Martin Marietta" și proiectând multe dintre modelele de bombardiere americane. A murit la New York în 1983.

Tot sub conducerea inginerului Grosu s-a construit avionul derivat de bombardament în picaj IAR-81, echipat cu motor IAR-1000 A (de 1.050 CP), varianta îmbunătățită a avionului IAR-80 pentru bombardament în picaj. Pe lansatoarele de bombe se puteau monta 2 bombe de câte 50 kg sub planuri și o bombă de 250 kg sub fuselaj. Pe unele variante, IAR-81 avea montate în afară de mitralierele de 7,92 mm și câte 2 tunuri de 20 mm. Fabrica a fost însă bombardată masiv de către U.S.A.A.F. în 6 mai 1944, fiind apoi dispersată pe secții în jurul Brașovului.

Efortul acesta de a realiza aeronave militare în țară făcut de inginerii, tehnicienii și muncitorii de la IAR-Brașov este semnificativ din punct de vedere a maturității tehnice atinse în acei ani. Depășind momentele când nu se puteau baza pe importuri sau licențe din afară, aproape pe cont propriu și fără să aștepte prea mult în perioada 1937-1940, IAR Brașov a proiectat și a pregătit lansarea în producție a trei produse de serie: IAR-37 aeronavă pentru observație (mai tarziu și în versiunile 38 și 39), avionul trimotor făcut după licență italiană Savoia Marchetti-79B pentru bombardament și avionul IAR-80 pentru vânătoare și apoi și de bombardament.¹⁴

Datele acestea trebuie citite cu mare atenție, deoarece din ele reiese că, într-un timp extrem de scurt, sub presiunea războiului, fabrica IAR și-a modificat liniile de fabricație și SDV-urile, și-a instruit muncitorii și a produs în serie aceste avioane românești de mare valoare, a reparat avioane venite de pe front, a produs aeronave de diverse tipuri și chiar a asamblat și a livrat variante ale vestitului avion german Messerschmitt Bf 109 în varianta G-6, între ianuarie 1945 și octombrie 1948. Adaptarea pentru producție s-a făcut folosind tehnologii existente în uzină, cu gabarite și elemente de asamblare adaptate la fața locului. Nu vom mai întâlni noțiunea de *linie de avioane militare produse în țară* decât după 1974.

6. Cei care nu au renunțat să conceapă și să fabrice avioane în România

După cum se vede, prin eforturi susținute depuse de statul român se formase o industrie de aviație în care lucrau mii de oameni, iar aviația militară era echipată cu un număr suficient de aparate de zbor, foarte multe concepute și realizate în țară. Flota aeriană nu era la nivelul marilor

¹³ Dan Antoniu, George Cicoș, *Vânătorul IAR-80 - istoria unui erou necunoscut*, Editura Modelism Internațional Ltd, București, 2000.

¹⁴ Neculai Banea, Traian Tomescu, *Din istoria I.A.R (Industria Aeronautică Română)*, Brașov

puteri dar, ca număr și pregătire a piloților, era un factor decisiv în ansamblul armatei române. Încheierea celui de Al doilea Război Mondial și statutul României de țară învinsă au schimbat radical situația industriei aeronautice. În anul 1947 România semna Tratatul de pace de la Paris. În articolul 11 al Tratatului de Pace de la Paris s-a menționat că „România nu va poseda sau dobândi avioane concepute esențial ca bombardiere cu dispozitive interioare pentru a purta bombe”.

Deci se stopa oficial producția și concepția de aeronave din România. Este remarcabil faptul că o serie de oameni dedicați aviației au căutat să mențină cu orice preț specializarea existentă în acest domeniu, cu mijloace extrem de modeste, păstrând ce se putea păstra. Ei au considerat că merită să lucreze pentru aviația sportivă și utilitară pentru a conserva capacitatea tehnică de proiectare și unele nuclee de producție.

De fapt, după război, IAR-Brașov se convertise la producția de autocamioane și tractoare, și zona industrială creată în jurul aviației urma o cale separată, beneficiind de forța de muncă calificată existentă. Restul fabricilor din țară se convertiseră și ele, unele în producția de ventilatoare, altele în producția de autoturisme de teren, altele în producția de pompe. Oricum, avioane militare sau avioane civile de pasageri nu se mai produceau în țară, ci se importau în special din URSS. Astfel, după război, singura fabrică românească care se mai ocupa cu repararea și construcția de planoare și avioane a fost Uzina de Reparat Material Volant – Brașov (URMV-3).

Nu trebuie să-i uităm pe acei puțini ingineri îndrăgostiți de meseria lor care au căutat ca România să nu fie ștearsă definitiv de pe harta producătorilor de avioane și, timid, aproape clandestin, au început să dezvolte construcția de avioane ușoare și planoare. Era singura posibilitate să se mai producă ceva. Erau trei figuri importante: inginerul Radu Manicatide, cu care am lucrat puțin, Iosif Silimon la Brașov și Vladimir Novîțchi la Reghin.

Din anul 1939, inginerul Manicatide, specialist în structuri, a lucrat la IAR Brașov ca șef al serviciului de studii structuri, apoi ca șef al atelierului de prototipuri și experimentări, unde a participat la realizarea avioanelor proiectate la IAR (IAR-27, IAR-37 și IAR-80) și a avioanelor fabricate sub licență (IAR-79 – Savoia Marchetti, Me-109 – Messerschmitt). Continuându-și preocupările mai vechi, în 1942 a conceput și realizat la IAR Brașov avionul monoloc RM-9 (cu greutatea maximă de 350 kg și viteza maximă de 138 km/h). Radu Manicatide a lucrat în continuare la Brașov și, în anul 1944, a construit avionul biloc cu un ampenaj orizontal dispus în față, RM-11 cu greutatea maximă de 530 kg și viteza maximă de 175 km/h.¹⁵

După acesta, în anul 1949, tot la Brașov, s-a făcut primul avion românesc de după al Doilea Război Mondial, avionul biloc de școală IAR-811 cu greutatea maximă de 650 kg și viteza minimă de 65 km/h și maximă de 150 km/h. Manicatide a realizat apoi la Uzinele de Reparații Material Volant (URMV3) – Brașov seria de avioane IAR-813, cu greutatea maximă de 750 kg, viteza minimă de 75 km/h și viteza maximă de 192 km/h, cu care au fost realizate recorduri naționale și internaționale omologate de Federația Aeronautică Internațională (F.A.I.). La 1 noiembrie 1959 fabrica URMV-3 s-a desființat, utilajele și activitățile fiind transferate la București, Mediaș și Bacău, iar colectivele împrăștiindu-se în diverse întreprinderi.

Avionul IAR-823 a fost proiectat tot de către biroul de proiectări aeronautice condus de Radu Manicatide în anii '70; biroul său era acum o secție în cadrul institutului. Avionul a fost construit cu scopul formării de piloți pe avioane ușoare, cât și ca avion de pregătire în faza de inițiere (faza I-a) pentru aviația militară. Acest aparat a fost proiectat cu o cabină de pilotaj cu două locuri alăturate (côte à côte) și cu spațiu pentru trei pasageri (în spatele piloților), el fiind dotat cu aripi de dimensiuni mici în care se escamotau jamele principale ale trenului de aterizare, de tip triciclu. Prototipul a fost construit în toamna anului 1971 la Brașov; acesta a efectuat primul zbor la

¹⁵ *Manicatide, Radu*, Aviatori.ro: Dicționar de personalități, litera „M”

10 iunie 1973. Între anii 1974 și 1983 au fost construite un număr de 78 de avioane. Avionul IAR-823 a intrat în dotarea aviației militare române începând cu anul 1978 și fost utilizat până în anul 1996 când a fost înlocuit cu avionul IAK-52. Școala de pilotaj militară a fost dotată cu un număr de 56 avioane, din care 3 avioane s-au pierdut.

Inginerul Vladimir Novitchi a creat la Reghin o secție de făcut planoare și aeronave, fără ca acolo să fi existat ceva anterior. Dacă povestim cuiva că în acel mic oraș, vestit mai mult pentru viorile ce se făceau acolo, s-a pornit în 1950 la I.F.I.L. - Întreprinderea Forestieră pentru Industrializarea Lemnului, aproape clandestin, construcția de planoare, toată povestea pare absolut incredibilă. Acest lucru a fost făcut chiar de Vladimir Novitchi, proiectant și șef de secție, el urmărind toată tehnologia de realizare. La 11 septembrie 1950 planorul realizat acolo și pilotat chiar de el, numit RG-1C "Baby", a evoluat în aer, zborul fiind aplaudat de personalul fabricii. Înmatriculat YR-548, el a fost capul de lot al mai multor serii de planoare folosite pentru antrenament în școlile de pilotaj vreme de 15 ani. Tot Novitchi a început, în anul 1955, construcția primului avion de școală, construit complet din lemn, lucrând și la un elicopter împreună cu inginerul Rado. Toate planoarele și aeronavele făcute de el au purtat inițialele de RG – de la orașul Reghin. Până în anul 1962, cât a durat existența acestei secții din cadrul I.F.I.L. Reghin, acolo s-au construit 332 aeronave¹⁶ „planoare, avioane, elicoptere”. La acestea se adaugă un imens număr de planoare reparate aici. Vladimir Novitchi și-a continuat activitatea apoi la Brașov.¹⁷

Al treilea exponent al acestui grup a fost Iosif Silimon, absolvent al Școlii Politehnice din București, secția aeronautică. În toată viața sa în aviație, adică până în anul 1981, a fost părintele a aproape 30 de tipuri de motoplanoare și a două tipuri de avioane. A condus și a îndrumat colectivele de ingineri, tehnicieni, maistri și muncitori de la Școala de Zbor Sânpetru, URMV-3, I.L. – Ghimbav și ICA – Brașov. La fabrica URMV-3, ultima "redută" a aviației vechi din Brașov, inginerul Iosif Silimon a realizat planoarele IS-3e, IS-3f și motoplanorul IS-9a în 1960. Acesta era primul moto-planor realizat în România și printre primele realizate în lume. Era echipat cu un motor cu piston cu răcire cu aer și cilindrii opuși, care era primul motor de aviație realizat în România după 1945, fiind conceput și construit de colegul de planorism al lui Iosif Silimon, inginerul Ernest Berentan.¹⁸

Justin Capră este un alt inventator român care nu trebuie uitat. În anul 1956, acesta construiește și experimentează un aparat de zbor individual cu propulsie reactivă denumit de el „rucsac zburător”. După o serie de încercări, reușește să facă o serie de teste reușite în 1958. După aproape 3 ani și jumătate o soluție total asemănătoare este brevetată în SUA fiind folosită de cosmonauți pentru deplasări scurte în spațiu. În 1968 realizează rucsacul-zburător, varianta cu perhidrol drept combustibil. Zbor reușit încercat de parașutistul Vasile Sebe. Aparatul lui Justin Capră a fost expus la Muzeul Tehnic din București și nu a mai fost produs în țară.

Datorită acestor ingineri devotați aviației, s-a menținut în această perioadă măcar simbolic, la un nivel minim, o producție de aeronave sportive și de școală bine concepute care, în mod neașteptat, doborau recorduri și erau chiar cunoscute la nivel internațional. La fel ca și predecesorii lor, ei aplicau soluții originale, creau din nimic echipe de muncitori specializați în aviație și zburau la nevoie cu aeronavele produse de ei.

¹⁶ Nicolae Balotescu ș.a, *Istoria aviației române*, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1984.

¹⁷ Articole publicate de profesorul Vasile Tudor, istoric al aviației, despre Vladimir Novitchi.

¹⁸ Traian Tomescu, *Iosif Șilimon*, Univers Ingineresc nr.: 2/2003, p. 290.

7. Institutul

Trebuie să vorbim, pentru a păstra acea continuitate istorică, și despre institutul de aviație care, în toată existența sa, a concentrat multă forță inginerescă și care a participat și participă, și el, la creațiile de aeronave din România. Meritul principal este că a existat încă din 1949 și că, trecând prin perioade istorice complicate, a reușit să mențină în drumul său câteva permanențe importante.

Cercetarea și dezvoltarea a continuat datorită unui mic nucleu de oameni de știință, și nu trebuie să ne fie frică de acest termen, care au lucrat în acest domeniu sub conducerea profesorului Carafoli.

Trecând prin istoria Institutului, ce numără aproape 70 de ani, se detașează trei direcții principale de activitate, urmărite și menținute cu intensități diferite în timp, dar care sunt permanențe necesare ale cercetării aeronautice românești:

- menținerea unei capabilități teoretice de a efectua cercetări legate de aeronave în tot domeniul de viteze ale aerodinamicii. Posibilitatea de a efectua calcule de dinamică a zborului și de rezistență și, implicit, asigurarea unui nivel științific înalt ca pregătire academică a cercetătorilor, precum și formarea continuă de specialiști în acest domeniu,
- capacitatea de a verifica experimental, în instalații specifice, performanțele aerodinamice pentru modele și structuri de aeronave și de a putea testa practic elemente de aeronave la diverse viteze ale aerului,
- capacitatea de proiectare și echipare cu sisteme pentru aeronave civile și militare.

Aceștia sunt cei trei piloni de susținere științifică a institutului, constituind expertiza sa aeronautică, și ei asigură legătura indisolubilă dintre teorie și practică. Având aceste capabilități, care se întrepătrund una cu alta, concentrarea de cercetători și ingineri poate genera o multitudine de proiecte conexe cu alte domenii. Câtă vreme a existat un echilibru în aceste activități, rezultatele au fost semnificative.

În istoria institutului se disting 4 perioade importante, nu atât legate de o dată anumită în ani, cât de condițiile istorice ale perioadei. Perioadele sunt legate indisolubil de obiectivele și realizările acelei perioade, de oamenii ce lucrau și vom încerca să vedem ce este important pentru fiecare perioadă.

7.1. Perioada academică 1949-1968

Istoria institutului începe în 1949, odată cu înființarea Institutului de Mecanică Aplicată în cadrul Academiei Române. Partea de cercetări aeronautice funcționa ca secție și apoi ca departament în acel institut. Mai târziu, în 1965, din acesta s-a separat Institutul de Mecanica Fluidelor, orientat în special, pe cercetări de aeronautică și spațiu. Meritul total al creării acestui institut este al profesorului Elie Carafoli, director general al institutului. Lui i-a fost încredințată înființarea și organizarea Institutului de Mecanică Aplicată și a putut astfel să grupeze cercetătorii cei mai dotați în domeniul aviației. Științific, activitatea academicianului Carafoli a fost de excepție, a avut contribuții la elaborarea analogiei hidrodinamice pentru studiul aripilor în regim supersonic (1949), imaginarea aripilor cu jeturi laterale (1962), elaborarea studiilor pentru instalații experimentale aerodinamice specifice–suflerii, etc. Elie Carafoli a redactat în perioada 1949-1952 cunoscutul *Tratat de Aerodinamică* și apoi un alt celebru tratat – *Aerodinamica vitezelor mari*.¹⁹ Este o perioadă centrată pe cercetarea științifică de calitate, se formează micro-colective, investițiile sunt mici dar foarte bine dirijate. Se mențin și preocupările de design dar, neexistând fabrici și programe de aviație, eforturile sunt reduse. Alături de Elie Carafoli era secretar științific dr.ing. Dan Pantazopol. În institut, pe lângă activitatea de cercetare propriu-zisă, s-au dezvoltat și activități

¹⁹ Carafoli Elie, *Wing Theory in Supersonic Flow*, 1964: Oxford.

aplicative. Astfel, pe baza lucrărilor teoretice ale academicianului Nicolae Patraulea, inginerul Gheorghe Rado a proiectat și construit un model funcțional (la scară 1/5) a unui hovercraft, care a funcționat satisfăcător.

7.2. Perioada avioanelor 1968-1989

În anul 1968 s-a luat hotărârea, la nivelul conducerii de stat, de a regenera industria aeronautică română și de a produce în țară avioane militare și civile după o pauză de peste 20 de ani.

În acel an a luat ființa Institutul de Cercetare-Proiectare Aerospațială (ICPAS) care ulterior s-a transformat în Institutul de Mecanica Fluidelor și Cercetări Aerospațiale (IMFCA), denumit mai târziu INCREST. Henri Coandă se întorsese în țară și a fost primul director al institutului. Principalul proiect al institutului era acum conceperea și realizarea avionului militar IAR-93, program condus de directorul de program Theodor Zamfirescu. Zece ani mai târziu, IMFCA a fost reorganizat, devenind Institutul Național pentru Creație Științifică și Tehnică (INCREST), pentru ca, în 1985, să primească un nou nume - Institutul de Cercetare Științifică și Inginerie Tehnologică de Aviație (ICSITAV). De fapt, a rămas ce a fost dintotdeauna – Institutul de Aviație.

Institutul s-a mărit și dezvoltat prin secții noi și proiecte noi, ajungând la aproape 2.000-2.500 de oameni. Institutul a lucrat la diferire programe de aviație: avionul supersonic IAR-95 aflat în fază de dezvoltare, oprit din cauze externe, avioanele civile IAR-822, IAR-823, IAR-826 și IAR-827, care au fost realizate la IAR-Ghimbav și la Romaero. Se lucra mult la variante militare ale ROMBAC și la un avion scurt-curier, precum și la avionul agricol AG-6.

Dotarea institutului s-a îmbogățit și ea cu centre de calcul și sufleria trisonică. Nu toate proiectele erau însă dirijate corespunzător și pe baze economice, acționându-se într-un stil simplist și fără a urmări tendințele mondiale.

IAR-93

După anul 1968, România a decis să acționeze din nou pentru a crea un avion de vânătoare propriu. Obiectivul era foarte ambițios și de data aceasta nu se mai putea face doar prin forțe proprii. Paralel cu reorganizarea institutului de aviație și odată cu unirea cu institutul Academiei, se purtau tratative cu iugoslavii și, după aprobări la nivel de președinte de stat, s-a ajuns la un program comun pentru crearea unui avion de vânătoare-bombardament.

Programul a căpătat numele de Yurom, și s-a declanșat o cooperare directă între institutul român și Institutul de Aviație VTI Zarkovo din Iugoslavia. Managerii de program au fost numiți inginerul Teodor Zamfirescu pentru partea română și col. Vidoje Knezevic pentru partea iugoslavă. Așa cum am spus, termenele erau foarte strânse și construirea a câte unui prototip cu un singur loc urma să înceapă în fiecare țară în luna mai 1972. Prototipul iugoslav urma să fie construit la fabricile din Mostar, Pancevo și Trstenik.

S-a trecut la o concentrare a tuturor resurselor, programul fiind prioritar la nivel național. Cele 3 grupuri de ingineri din partea română care au participat la realizarea avionului IAR-93 proveneau din instituții diferite.

Un grup era cel al cercetătorilor de la Institutul de Mecanica a Fluidelor de sub conducerea profesorului Carafoli, celalalt grup era grupul inginerilor militari care proveneau, în principal, de la Uzina de Reparat Avioane Bacău, grup condus de inginerul Teodor Zamfirescu (la acesta s-au alăturat și mulți alți specialiști, tot militari).

Grupul cel mai mare din Institut era format din tineri absolvenți ai Politehnicii bucureștene și ai Universității din București, ingineri de aviație și de alte diferite specialități, matematicieni etc. Fără aceștia nu s-ar fi putut realiza aeronava, deoarece volumul de muncă era foarte mare și puterea de calcul utilizată în această perioadă era minimă. Punând la un loc cunoștințele lor și o muncă bine

dirijată s-a reușit proiectarea aeronavei într-un timp foarte scurt și mai ales cu cheltuieli minime pentru un program de aviație ce pleca de la zero.

Tot avionul a fost literalmente desenat de mână integral de ingineri, proiectanți și desenate; desenele erau verificate apoi din punct de vedere a rezistenței și a materialelor, iar inginerul Zamfirescu era acela care aproba, în primii ani, fiecare desen. Trebuie să spunem că desenele erau apoi trimise la fabrică și se urmărea și acolo tehnologia de realizare și execuția propriu-zisă. Toate întreprinderile de aviație din acel timp au contribuit la realizarea prototipului. I.R.Av. Bacău a fost contractantul principal pentru prototipul românesc, aici urmând a se efectua construcția fuzelajului acestuia, precum și montajul general și încercările la sol și în zbor. I.R.M.A. Băneasa (în prezent Romaero SA) a realizat fabricația aripii, iar ICA Ghimbav-Brașov a produs ampenajele.

Avionul IAR-93 era destinat următoarelor misiuni:

- sprijin aerian apropiat al trupelor proprii în câmpul tactic al inamicului, prin atac la sol cu armamentul de bord;
- bombardament în câmpul tactic al inamicului pentru distrugerea tehnicii de luptă;
- vânătoare la înălțimi mici, în zonele din imediata apropiere a frontului.

Cabina pilotului era situată în fuselajul anterior, între cele două prize de aer și era prevăzută cu scaun catapultabil de tip Martin –Beker „zero-zero” cu ejectare prin cupolă, unul din cele mai bune scaune de catapultare din lume. De asemenea, cabina era prevăzută cu aparate de navigație, moderne și de control, comunicație etc.

Motorizarea lui IAR-93 era asigurată de două motoare turboreactoare tip VIPER 632-41 fără post-combustie, montate pe variantele de pre-serie I și II, și serie MB (denumire ce desemna varianta evoluată a IAR-93 A, dotată cu „Motor de Bază” – „MB”), cu o tracțiune de 1814 kgf, sau VIPER 633-47 cu postcombustie, motorizare întâlnită pe varianta B de serie și destinată în principal exportului, motor care avea o tracțiune de 2270 kgf. Menționăm că România și Iugoslavia erau singurele țări comuniste din acel timp care au avut acces la motoare cu reacție produse de Rolls-Royce și că toată aparatul de bord era de concepție Occidentală.²⁰

IAR-ul 93 dispunea de cinci puncte de acroșare, unul ventral, sub fuselajul central, și câte două pe fiecare aripă pentru echiparea cu armament de diverse tipuri..

Aeronavă era un sistem complex; să nu uităm că erau anii '70 și că era prima aeronavă cu reacție făcută în România.

Prototipul românesc al programului YUROM, având numărul de bord 001, a zburat pentru prima oară de la sol la data de 31 octombrie 1974 ora 12.08, avându-l la comenzi pe colonelul Gheorghe Stănică, un extraordinar pilot de încercare. Zborul a cuprins un tur de pistă larg, cu trecere la verticala aerodromului, durata totală fiind de 20 de minute și s-a desfășurat normal, la altitudinea de 3.000 metri și cu viteza de 500 km/h. După o oră a zburat și prototipul din Iugoslavia. Secretul că aveam avioane de vânătoare produse în țară a fost menținut deoarece așa era în acea vreme și momentul când toată lumea a aflat despre avionul IAR-93 a fost la parada militară din 1984, când se împlineau 40 de ani de la 23 August 1944. Atunci, la această paradă participau 9 avioane Mig-23 și 9 avioane IAR-93 în formații de câte trei.

Între timp (1972) s-a creat IAv Craiova care urma să producă în serie aeronava și, în 1974, tot la Craiova, s-a înființat Centrul de Încercări în Zbor ce urma să testeze aeronavele românești.

În 1981, proiectul modificat pentru avionul de producție a fost finalizat, sub conducerea colonelului ing. Alexandru Filipescu și col. Milos Petric din partea iugoslavă. Aeronavele de

²⁰ Gheorghe-Ion Vaida, *Avionul IAR-93. Oameni și Fapte*.

producție de serie urmau să aibă schema aeronavelor și sistemele ca în specificația inițială, cu anumite îmbunătățiri aerodinamice și echipate cu motoare Viper echipate cu post-combustie.

Așa cum a fost realizat și IAR-80, proiectarea s-a făcut rapid și tot repede s-a creat și o uzină care să producă avionul. S-au format colective specializate pe sistemele aeronavei și institutul s-a mărit mult, fiind capabil să experimenteze cu adevărat aeronave. În paralel cu IAR-93, s-au început și o serie de alte programe despre care vom aminti.

Din păcate situația economică a României după o perioadă de investiții masive în industria aeronautică s-a deteriorat mult începând din anul 1985. România a început să-și diminueze drastic importurile pentru a limita cheltuielile generale în valută ale statului și producția de serie a acestui avion a început să fie grevată fundamental de lipsa materiilor prime și a echipamentelor atât de necesare. În paralel și la ordin a început o acțiune generală de a înlocui toate echipamentele ce se aduceau din import cu repere Est sau din țară.

Se dorea ca totul să fie produs în țară, iar echipamentele noi să îndeplinească toate condițiile de certificare în aviație, adică să poată fi instalate pe un avion care să zboare. Industria orizontală, deși depunea mari eforturi, nu era pregătită să susțină un program de aviație integral românesc. Dar, ca orice lucru, în România (acolo unde există proverbul unic „tot răul este spre bine”) efortul acesta forțat de imaginație tehnică și tehnologică a avut și unele rezultate extraordinare. Au apărut o serie de fabrici noi – Metav, Aerofina, Aerotech, care s-au specializat, în timp, în realizarea de echipamente avionabile.

S-au produs pentru prima oară în țară simulatoare de zbor pentru toate aeronavele aflate în dotarea Forțelor Aeriene Romane și s-au produs scaune de catapultare. Ambele produse, de o înaltă tehnicitate, au trecut proba practică a utilizării pe scară largă. Eforturile acestea au fost mari, dar pe ansamblu, analizând situația, era evident că nu se putea produce totul în România.

Din păcate politica externă a influențat definitiv viitorul lui IAR-93. După 1990 și ca urmare a războiului și luptelor inter-etnice din Iugoslavia, programul YUROM a fost sistat. Cu toate că acordul româno-iugoslav prevedea construcția a câte 200 de exemplare de fiecare parte, exemplarele livrate intern către MAPN au fost în număr de numai 86 de bucăți, construite toate la Craiova în perioada 1975 – 1992.

În anul 1998, a fost luată o decizie de scoatere din dotare a acestui tip de avion și chiar de casare a acestor avioane, care aveau uneori doar puține ore de zbor. În prezent, instalat pe o clădire, se poate admira ziua și noaptea în fața Institutului Național de Cercetări Aero-Spațiale (INCAS) un avion de luptă IAR 93 „Vultur”, primul avion de luptă realizat în România după cel de-Al Doilea Război Mondial. Avionul a fost instalat în anul 2011 în fața institutului în care a fost conceput.

7.3. Avioane de antrenament construite industrial în România și autorii lor

O altă direcție plină de permanente în aeronautica românească, în toate etapele istorice era aceea de a dota școala de piloți militari sau civili cu avioane de antrenament produse în țară. Era nu numai o dorință, o mândrie națională, dar și o necesitate permanentă aceea de a produce avioane românești pentru piloții români, de a avea producție în serie de aeronave din țară fără a face importuri la prețuri prohibitive. Este foarte important ca acest segment de pregătire a piloților să fie integral românesc, asigurând astfel viitorul acestei arme, aviația. Vlaicu a fost primul care a căutat să convingă Ministerul de Război că este mai util să produci în țară decât să cumperi pe bani grei aeronave străine. Vom urmări ce avioane de antrenament pentru aviația militară s-au produs pe parcursul anilor în România.

1923 - « Proto -2»

Ștefan Protopopescu este autorul acestui prim avion produs în serie. El a fost ofițer român și totodată și primul pilot militar brevetat în România. După Primul Război Mondial este numit comandantul Arsenalul Aeronautic (1920). Aici el proiectează prototipul și realizează în serie avionul denumit *Proto 1*. La proiectare a fost ajutat de inginerii Dumitru Baziliu și Gheorghe Țicău. Ștefan Protopopescu, ca pilot și proiectant principal, a efectuat și primele zboruri de încercare cu prototipul. Pe baza proiectului său perfecționat se realizează în 1923, la fabrica Astra din Arad, 25 de exemplare ale acestui aparat de zbor – *Proto-2*, toate livrate școlii militare de pilotaj de la Tecuci. Era primul produs de serie în domeniul aviației livrat către Aviația Militară Română.²¹

Fabrica de vagoane ASTRA - Arad construia sub licență motoare de avion Martha-Benz și Daimler-Benz încă în timpul Primului Război Mondial, apoi tot acolo s-a organizat ulterior și o secție pentru construcția de avioane. Pe baza acestei secții s-a format în 1923, Fabrica de avioane ASTRA - Arad. Directorul fabricii a fost numit comandorul Andrei Popovici, un pilot excepțional, iar dintre ingineri putem menționa pe Radu Onciul, Ștefan Urziceanu, Dumitru Barbieri, Stanislav Șeșefski și Victor Fedorov. În total, trei modele de avion au fost fabricate în Arad înainte ca utilajele de producție să fie mutate în Brașov, la noua fabrică IAR.

1933- IAR-14

Avionul IAR-14 produs la Brașov era considerat unul dintre cele mai bune avioane din lume din categoria sa. Concepția a fost făcută de colectivul de proiectare al uzinei condus de inginerul Elie Carafoli și inginerul francez Virmaux, ei participând direct la proiectarea și realizarea sa. IAR-14 a fost primul avion românesc de vânătoare produs în serie. Era un monoplan cu aripă joasă, cu un singur loc, cu o viteză maximă de 285 de kilometri pe oră, autonomie de 600 de kilometri și un plafon de 8.000 de metri. Avionul avea un fuselaj din lemn și un motor în "W" răcit cu apă. Motorul avionului era de tip IAR LD-450, licență Lorraine-Dietrich 12Eb, produs și el la IAR, și dezvolta 450 de cai putere. Fuselajul are o formă rectangulară, fiind construit din lemn, în partea posterioară, și duraluminiu, în partea anterioară. Aripa era plasată jos, soluție modernă în epocă. A avut zborul inaugural în iunie 1933.²² În septembrie aceleași an, au fost comandate 20 de avioane, iar ultimul exemplar a fost livrat în 1939. Seria era mică, livrările au trenat, ultimul avion fiind livrat abia în 1939, înaintea începerii celui de-al Doilea Război Mondial, când avionul era deja uzat moral din punct de vedere al performanțelor. Toate avioanele au fost în dotarea Școlii de pilotaj de la Tecuci. Nu a avut niciun accident de zbor până la scoaterea din dotare, în 1940.

1985 -Avionul IAR-99

Ajungând în anii '70-'80, după succesul avionului IAR-93, era nevoie și de un avion școală. În anii 1974 -1975, în Institutul INCAS s-a declanșat, sub conducerea actualului general inginer Ioan Ștefănescu, programul avionului IAR-99, program integral românesc din punct de vedere a concepției acestei aeronave.

Avionul românesc IAR-99 a fost gândit pentru un dublu rol; în principal acela de avion biloc monomotor reactiv de școală și, implicit, pentru antrenament avansat, dar și acela de avion de luptă pentru sprijin aerian tactic, adică atac la sol, în principal. Pentru rolul de avion de școală, pilotul student era așezat în cabina din față și instructorul în cabina din spate, iar în cazul utilizării sale în

²¹ Vasile Tudor - *Mehedințeanul Ștefan Protopopescu, primul aviator și constructor militar de avioane*, Drobeta Turnu - Severin: „Mehedinți, istorie și civilizație”, 1981, pp 131-147.

²² Cristian Crăciunoiu, *IAR 14, primul vânător de concepție românească produs în serie*, Modelism Internațional, nr. 1/2004

luptă se utiliza un singur pilot în cabina din față. Ideea construirii unui avion reactiv, subsonic, a demarat cum am mai spus în 1975. S-au făcut teme și evaluări, s-au discutat soluții tehnice și s-a lucrat la machete. După aproape patru ani s-a primit și finanțarea chiar de la programele de cercetare ale României, proiectul fiind considerat un program prioritar și strategic.

Proiectarea a fost atribuită institutului, iar construcția efectivă a fost alocată Întreprinderii de Avioane din Craiova, unde s-a decis să se facă fabricarea a trei prototipuri. Motorul ales să echipeze avionul a fost cel de pe aeronava IAR-93, care era produs la Turbomecanica după licența Rolls-Royce Viper 632-41M. Locurile dispuse în tandem erau așezate în trepte pentru a oferi instructorului, aflat pe locul din spate, posibilitatea de a avea un câmp vizual frontal bun în timpul apropierii pentru aterizare. Ambele cabine aveau scaune catapultabile Martin-Baker Mk10 zero/zero.

Principalele performanțe ale avionului IAR-99 în varianta de antrenament sunt:

- | | |
|--|--------------|
| - Viteza maximă în zbor orizontal la H=0 | 760-830 km/h |
| - Viteza maximă în zbor orizontal la H=9000 m | 800-850 km/h |
| - Numărul Mach maxim de zbor la H=0 | 0,63-0,70 |
| - Numărul Mach maxim de zbor la H=9000 m | 0,70-0,76 |
| - Viteza ascensională la H=0 | 25-30 m/s |
| - Plafonul practic ($V_v = 2,5$ m/s) | 12.000 m |
| - Lungimea de decolare | 850 m |
| - Lungimea de aterizare | 950 m |
| - Durata maximă de zbor cu combustibil intern (rezerva 3%) | 2h 30min |
| - Distanța maximă de zbor cu combustibil intern (rezerva 3%) | 1100 km |

Așadar România, în cel puțin 3 cazuri în istoria ei, a reușit să-și producă propriul avion de antrenament pornind de la concepție, la fabricație și testarea în zbor. Aeronava a fost bine apreciată în timp de toți piloții romani și străini care au zburat pe ea, și aparatura de bord a fost modificată în timp cu bune rezultate. IAR-99 Șoim avion cu o longevitate remarcabilă va fi în curând supus unui program nou de modernizare rămânând avionul de școală de bază a Aviației Române.

Întrebarea care se pune este:

De ce nu s-a căutat ca, în permanență, să avem o producție de avioane de antrenament produse în țară, performante, pentru școlile de pilotaj militar din România și eventual pentru export?

7.4. Perioada Tranziției 1992- 2004

În anul 1990, a avut loc o nouă reorganizare în domeniul aeronautic, când ICSITAV a devenit Institutul de Aviație, la vremea aceea singura unitate de cercetare-proiectare din domeniu în România. Ulterior, în anul 1991, Institutul de Aviație a fost reorganizat și divizat în mai multe societăți comerciale distincte ce aveau specific de cercetare-dezvoltare-producție pe diferite specialități : ORCAS, IMFDZ, STRAERO, INAV, ELAROM, SIMULTEC, CPCA etc.

Industria românească era în declin, se considera aviația ca fiind un domeniu fără viitor, fabricile abia mai existau, iar personalul acestei industrii se împrăștia văzând cu ochii. Noile entități despărțite și devenite societăți comerciale aveau o evoluție inegală, în general slabă, piața internă fiind lipsită de programe prioritare. Foarte mulți oameni cu experiență și chiar tineri absolvenți au părăsit țara pentru a putea lucra în domeniul aviatic. Din punctul de vedere a continuității, era o mare pierdere ale cărei urmări se impun a fi rezolvate în prezent.

7.5. Perioada INCAS -Institutului Național, până în prezent

Un moment important a fost acela când s-a înființat în 2008 Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială "Elie Carafoli" - INCAS, care a comasat în timp și o serie de alte societăți

comerciale din vechiul institut, recuperând și regroupând cu succes cercetători și ingineri din domeniul aeronautic. Astfel, institutul se concentra, devenind din nou un pol al cercetării științifice aeronautice din România. S-a căutat revenirea la vechile profile de cercetare științifică, la repunerea în funcțiune și reutilizarea instalațiilor existente și la participarea activă la programe naționale și internaționale. Ideea de bază a acestei perioade a fost că important este nu să supraviețuim, important este să ne dezvoltăm și să ne integrăm. În industrie s-a renunțat și la ideea unei industrii de aviație autarhică și s-a trecut la integrarea hotărâtă a programelor naționale cu programele europene și internaționale, la cooperarea cu mari consorții ca Boeing și Airbus.

În prezent Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Aerospațială „Elie Carafoli” - INCAS este un institut recunoscut prin participarea sa importantă la cercetări în programele europene și datorită capacității sale de a experimenta într-o gamă largă elemente aeronautice și aerospațiale. Această capacitate experimentală formată din suflerii cu o gamă variată de viteze, laboratoare, baze experimentale și aeronave proprii asigură perenitatea institutului și îl fac să fie competitiv pe plan mondial; în plus, prin capacitatea de design și calcul asociată acestei baze experimentale strategice, se asigură elementele de infrastructură necesare pentru proiectele care servesc industriei aeronautice civile și militare.

Domeniile principale ale cercetării aeronautice din INCAS sunt:

- Analiza, sinteza și crearea de vehicule aeriene și aerospațiale,
- Design și construcție, calcule de rezistență și încercări statice,
- Dinamica și controlul aeronavelor,
- Crearea de noi materiale, analiza materialelor și trecerea la designul non-aluminium,
- Sisteme specifice aeronavelor (propulsie, electric, hidraulic, comenzi) de diverse tipuri,
- Avionică și navigație,
- Mecanica zborului, stabilitate și control,
- Tunele aerodinamice și instalații de testare,
- Sisteme spațiale și mecanică orbitală,
- Simulatoare de diverse tipuri,
- Control trafic și Telecomunicații,
- Vehicule aeriene fără pilot,
- Studii asupra atmosferei, meteorologie avansată,
- Activități din domeniul aero-spațial.

Vom prezenta în special, în spiritul lucrării noastre, sufleriile institutului deoarece acestea sunt obiective strategice ale cercetării românești aviatice, realizate cu mari investiții, dar absolut necesare cercetării în acest domeniu. Menținerea și dezvoltarea lor fiind o permanență și o garanție a perenității științei aviatice românești.

8. Sufleriile institutului

Nu se poate concepe un aparat de zbor fără să existe capabilitatea de a studia pe modele reduse forțele și momentele ce acționează asupra acestuia la diferite viteze ale aerului și la diferite poziții ale aeronavei în spațiu. Încercarea directă a unor prototipuri fără aceste studii pe modele ar conduce la mari pierderi materiale și de vieți omenești. Pentru acest scop, încă de la începuturile aerodinamicii a fost nevoie de crearea unor facilități de experimentare, denumite suflerii. Se crează astfel posibilitatea de a genera la sol în camere experimentale viteze mari ale aerului, studiind efectul lor asupra unor modele reale sau la scară de aeronave.

INCAS deține pe Platforma Militari instalații de experimentare de cel mai înalt nivel tehnologic (Sufleria Supersonică, Sufleria Subsonică, laborator mecano-climatic, laboratorul aerian ATMOSLAB). Acestea reprezintă baza de dezvoltare pentru proiecte de cercetare la nivel național

și internațional și fac parte din infrastructura critică de cercetare în domeniul aerospațial, recunoscută la nivel UE.

Așa cum am spus tunelele aerodinamice sau sufleriile aerodinamice sunt instalații ce produc un curent de aer în jurul unui model a unui aparat de zbor în vederea unor experiențe de aerodinamică. În raport cu modul de antrenare a aerului, tunelele aerodinamice sunt cu circuit deschis sau cu circuit închis, iar în raport cu timpul de lucru, sunt cu funcționare continuă sau cu intermitență.

Frații Wright au studiat profilele de aripă într-o suflerie rudimentară, dar rezultatele obținute i-au ajutat efectiv la primul lor zbor. Primii cercetători români au căutat și ei să experimenteze modele de aeronave. Ion Paulat, pentru a studia aerodinamic aripa hidroavionului său, a lucrat cu o mini-suflerie foarte simplă. El introducea în tunel modelul de aripă și, cu făină aruncată în curentul de aer, putea materializa curgerea aerului pe suprafețele aerodinamice.

Henri Coandă a ales o altă soluție pentru încercări aerodinamice. Neavând în acel timp nici avioane de testare, nici tunele aerodinamice de mari dimensiuni în care să se poată genera curenți de aer la viteze corespunzătoare și reglabile, Coandă propune realizarea unor modele de aripi care să fie montate cu aparatură de măsură pe o platformă în fața unei locomotive de tren ce se putea mișca cu o viteză de 95 km/h – 100 km/h comparabilă cu cea a „mașinilor zburătoare” ce se experimentau pe atunci. Dar metoda nu era totul; experimentele trebuiau repetate, trebuiau făcute determinări de forțe și stabilită, într-un fel, calitatea curgerii aerului pe aripă. În acele momente în care totul se improviza de către constructor, care era și aerodinamician, și structurist, și motorist, ba chiar și pilot, Coandă dă dovada unei priceperi tehnice și experimentale surprinzătoare pentru vârsta sa. El lucrează cu un italian – Camaratto Adorno, coleg de promoție la Școala de Aeronautică de la Paris, și construiește un set de aparate de măsură, strict necesare pentru experimentările sale. O dată această aparatură executată, se trece la experimentări ce se făceau noaptea pe linia Paris – Saint Quentin, o linie dreaptă pe care trenul putea să prindă o viteză apreciabilă. A sta noaptea pe o platformă care era cuplată înaintea unei locomotive ce se deplasează cu aproape 100 de km/h și a măsura și determina parametri ce trebuie înregistrați cu precizie, iată o sarcină ce a fost îndeplinită de Coandă în 1909 și începutul lui 1910 pe timp de iarnă. A gândit și construit apoi un tunel de vânt denumit „Coanda Wind Tunnel”, o instalație complexă în care introducea modele de aripi de diverse profile și făcea vizualizări cu fum, ce erau rapid fotografiate în diferite zone și viteze.

În România, un mare creator de suflerii de mari dimensiuni este Ion Stroescu, ca pregătire profesor de desen, dar un mare creator în domeniul aviației. În anul 1925, profesorul Stroescu concepe proiectul unei suflerii aerodinamice pe care o construiește din lemn în sala de gimnastică a liceului din Râmnicul Sărat. Sufleria avea diametrul de 1,50 m în zona experimentală. Ministerul Instrucțiunii, căreia îi era subordonată școala, neînțelegând valoarea științifică a acestei realizări, a dispus demolarea instalației. Între anii 1929 – 1937 lucrează ca asistent la catedra de aerodinamică a profesorului Elie Carafoli, și se ocupă de concepția și construcția unei suflerii aerodinamice în curtea Școlii Politehnice din București. Sufleria, opera lui Carafoli și a lui Stroescu, era prima suflerie aerodinamică din România și, la acea vreme, singura instalație de acest gen din sud-estul Europei.²³

Tunelul îngloba un brevet de invenție și mai multe inovații pe plan mondial. Pe 7 mai 1931, Regele Carol al II-lea, împreună cu Principele Nicolae, cu Primul-Ministru Nicolae Iorga și cu Rectorul Școlii Politehnice, Nicolae Vasilescu Karpen, inaugurează acest important tunel aerodinamic din Sud-Estul Europei, unul dintre cele mai moderne și mai bine dotate din Europa la acea vreme. În perioada 1946 – 1948 profesorul Stroescu se află la Paris, la solicitarea profesorului

²³ Nicolae Șerban Tomescu, *An important achievement of Professor Ion Stroescu: the wind tunnel of the Polytechnic School of Bucharest*, Buletinul INCAS, 2011

Edmond Brun de la Sorbona, unde proiectează și construiește la Bellevue o suflerie aerodinamică destinată studierii fenomenelor de givraj în domeniul aeronautic.

În 1949, după reîntoarcerea în țară, este angajat colaborator la noul Institut de Mecanică Aplicată al Academiei Române. Împreună cu prof. Elie Carafoli, Stroescu proiectează o suflerie mai mare, pe care o construiește în 1954 la Institutului de Mecanică Aplicată.

Această suflerie subsonică asigură viteze ale aerului de până la 100 m/s și funcționează în flux continuu. Ea a fost modernizată încontinuu de la data inaugurării ajungând în momentul de față să fie o instalație la nivel mondial pentru măsurarea parametrilor aerodinamici pe modele. Prin concepție, ea este de tip Prandtl, în plan orizontal, cu un singur circuit de întoarcere, având camera de experiență închisă. Construcția este din beton, cu excepția colectorului, zonei experimentale și a primului difuzor. Secțiunea zonei experimentale este octogonală având dimensiunile principale de 2,5m pe orizontală și 2m pe verticală. Construcția, care include zona experimentală a sufleriei, este concepută și calculată să lucreze la viteze de 100m/s, având ca presiune statică în camera de liniștire presiunea atmosferică. Sistemul care realizează antrenarea fluidului în circuitul aerodinamic este compus dintr-un ventilator, un motor de curent continuu, un sistem de comandă și un pupitru de comandă. Viteza fluidului în zona experimentată poate să varieze de la 7m/s la 100m/s.

Caracteristicile circuitului aerodinamic sunt :

- Secțiunea experimentală 2m x 2,5 m,
- Lungimea camerei de experiență 4 m,
- Factor contracție al colectorului $K= 10$,
- Re maxim în suflerie este $1,0 \times 10^6$,
- Factorul de turbulență în zona experimentală 1,11.

Instalația este dotată cu o balanță externă capabilă să măsoare cele 6 componente ale forțelor și momentelor. Pentru măsurarea presiunilor, se utilizează senzori de ultimă generație pentru o precizie ridicată. Pentru determinarea vitezelor în câmpul curgerii este integrat un sistem PIV cu două camere de mare viteză. De asemenea, în acest tunel se pot determina și caracteriza sursele de zgomot folosind un sistem de microfoane revoluționar. Pentru a deplasa diferiți senzori sau pentru a simula diferite traiectorii ale machetei, s-a instalat un braț robotic.

Tunelul aerodinamic Trisonic al INCAS reprezintă următoarea etapă în măsurare și experimentare tipică pentru aeronave cu reacție și tehnologii aerospațiale. Este un tunel de tip blow-down și acoperă numere Mach de la 0.1 până la 3.5. Se pot efectua aici teste folosind camera experimentală cu pereți solizi pentru regimuri subsonice și supersonice, și teste în camera cu pereți perforați pentru regimul transonic, dimensiunile camerelor experimentale tridimensionale fiind de 1.2m x 1.2m.

Regimurile supersonice de experimentare se realizează cu ajutorul unui ajutor convergent – divergent (Laval) bidimensional, reprezentat de un canal lung de 10 metri având pereții superior și inferior flexibili, care se profilează după niște contururi calculate, corectate și etalonate astfel încât în ultima parte a ajutorului să se obțină o curgere supersonică uniformă la numărul Mach dorit (între $Mach = 1.1$ și $Mach = 3.5$), aceasta constituind camera experimentală supersonică.

Experimentările în regim subsonic se realizează în aceeași cameră experimentală cu pereți solizi, cu ajutorul profilat convergent, cu excepția ultimei porțiuni unde pereții superior și inferior sunt divergenți pentru a compensa creșterea stratului limită pe pereții ajutorului.

Determinarea pe cale experimentală a forțelor și momentelor (până la șase componente), se realizează cu balanțe tensometrice interne, montate pe suportul dedicat (stâng). În momentul de față Tunelul Aerodinamic Trisonic al INCAS, este dotat cu un sistem modular de achiziție de date modern compatibil cu diverse tipuri de senzori de presiune și nu numai. Acesta încorporează canale de ieșire/intrare analogice și digitale capabile să asigure cerințele actuale din domeniu. De asemenea,

se pot face vizualizări folosind un sistem Schlieren care lucrează împreună cu o cameră video de mare viteză. Pentru a realiza mișcări complexe ale machetei, sistemul de poziționare a machetei a fost modernizat prin înglobarea unui braț robotic.

Institutul are totodată și cel mai mare tub de șoc de tip Ludwig. Prin aceste suflerii și tubul de șoc, INCAS asigură cel mai complex sisteme de experimentare aerodinamică din țară, certificată și omologată pentru activități de experimentare pentru aerodinamică și mecanica fluidelor în regim subsonic avansat, transonic și supersonic (viteza maximă Mach = 3.5 și MRey = 100 milioane).

În tot timpul dezvoltării și perfecționării acestei baze experimentale s-au efectuat, fără întreruperi, cercetări experimentale pentru dezvoltarea de configurații pentru aeronave și vehicule aeriene cu destinație civilă și militară, și pentru aplicații din alte domenii. Semnificativ este faptul că toate aeronavele civile și militare românești cu certificate de tip au fost testate și dezvoltate în cadrul Sufleriei Trisonice.

În cadrul proiectelor UE, INCAS a integrat încă din FP5/FP6 activități în cadrul Sufleriei Trisonice. Modelul de business jet PIAGGIO 2010 a fost evaluat în premieră în această instalație. CLEAN SKY a efectuat cel mai mare experiment de buffeting în această instalație începând cu anul 2012, în colaborare cu SAAB și ONERA. Începând cu 2014, dar mai ales în 2015, în instalație s-au efectuat testele de verificare pentru modelele de avion suborbital ATLAS-II (contract în parteneriat cu ESA-ESTEC) și pentru microlansatorul SOL (program STAR). În prezent se efectuează experiențe aerodinamice în tunelul trisonic pentru vehiculul de reintrare în atmosferă Space Rider ESA (Space-Rider Wind Tunnel Testing), campania de aerodinamică experimentală în tunelul aerodinamic trisonic pentru Capsula de reintrare în atmosferă de tip „Cutie Neagră” ESA (Demise Observation Capsule) etc.

La Măneciu, institutul a dezvoltat un centru de simulatoare robotice spațiale care permite să se efectueze teste operaționale la scară mare relevantă. Ca parte a acestor programe, începute atât la nivel ESA, cât și din finanțarea internă, se vor face (de exemplu) teste cu tehnologiile de recuperare a modulelor de rachetă.

Nu putem să nu amintim faptul că institutul dorește să continue dezvoltarea de aeronave românești și, în acest scop, urmărește crearea unui demonstrator tehnologic pe baza avionului IAR-99 Șoim. IAR 99 original era creat pe baza unor capacități și tehnologii din anii '70. Tehnologiile au evoluat spectaculos față de acei ani. Demonstratorul va fi construit într-un singur exemplar și are drept scop parcurgerea unui pas mare către tehnologiile actuale.

În cazul noului avion IAR-99 TD se vor utiliza mai multe sisteme care vor duce la realizarea unui sistem de ultima generație de antrenament integrat cu următoarele facilități:

- o nouă avionică mult superioară celei existente, de ultimă generație, similară cu cea de pe avioanele de luptă avansate;
- un Data-link superior ca posibilități de schimb de informații cu stații de sol specializate și alte aeronave, facilitând lupta virtuală, independent față de sistemul de comunicații;
- avionica a fost completată cu o hartă digitală tot în ideea perfecționării modului de operare a aeronavei pe tot teritoriul României și în afara acestuia, și cu un impact important asupra posibilităților de utilizare operațională.

O altă realizare importantă este integrarea pe aeronavă a unui radar de ultimă generație AESA - noi alegând radarul VIXEN 500 produs de Leonardo UK. Motorul este de tip Honeywell International Inc. TFE731 turbofan, cu ventilator monofazat, compresor axial de presiune în patru trepte, compresor centrifugal de înaltă presiune, camera de combustie inelară, turbină de înaltă presiune și turbină cu trei trepte de joasă presiune. Controlul combustibilului este efectuat prin intermediul unui control digital al motorului electronic (DEEC) cu control hidromecanic de rezervă. Acest avion este însă doar un pas pentru a crea un avion de antrenament și luptă pentru anul 2025, avionul IAR-Next Generation. Având o tradiție deja importantă în fizica curgerilor și aerodinamică

aplicată, și utilizând tehnologii de ultimă generație, respectiv o infrastructură unică la nivel național, de importanță strategică, INCAS este lider național în domeniul cercetării științelor aerospațiale.

Contribuția importantă adusă în dezvoltarea politicilor europene de cercetare – dezvoltare privind FlightPath 2050 (European Aviation Vision), precum și în cadrul programului H2020, a recunoscut INCAS drept un partener-cheie în Europa

Ultimele, dar nu cele din urmă sunt aeronavele institutului folosite în cercetări privind atmosfera. Este normal ca institutul să aibe avioanele sale pentru a realiza cercetări la nivel internațional. Prin programe naționale și internaționale s-a creat o baza de lucru la aeroportul de la Strejnic care concentrează capabilitățile aeriene ale institutului. Pentru INCAS, cât și pentru România, programul ATMOSLAB a constituit începutul dezvoltării unei noi direcții de cercetare axată pe măsurări aeropurtate ale mediului atmosferic. Nucleul inițial l-a constituit o aeronavă dotată pentru măsurători și prelevări de probe și un laborator mobil la sol utilizat, pe durata misiunilor experimentale, ca și centru de control și suport, respectiv centru de procesare al datelor. Ulterior, capacitățile de cercetare ale acestei IC au fost extinse, iar din 2014 ATMOSLAB este recunoscută drept infrastructură de interes național (HG-786/10.09.2014).

În prezent, prin ATMOSLAB – CAART- Center for Airborne Atmospheric & Topographic Research, INCAS acționează ca operator aerian cu următoarele aeronave:

- o platformă aeropurtată de tip Hawker Beechcraft King Air C90-GTx, cunoscută și sub denumirea de *Atmoslab*, echipată cu instrumentație in-situ pentru microfizica norilor și aerosolilor, imagini 2D și 3D ale particulelor de nor, etc., respectiv un sistem laser aeropurtat pentru scanare topografică, dotat adițional cu o cameră foto sau termală pentru aplicații de monitorizare a suprafeței terestre, a alunecărilor de teren, etc.
- trei aeronave de tip Britten Norman Islander BN-2A 27, refăcute complet după ce au fost preluate de institut, dintre care una echipată cu instrumentație in-situ și de teledetecție pentru monitorizarea aerosolilor și a compușilor atmosferici gazoși, iar a doua este în proces de integrare al unui radar AESA cu apertură sintetică pentru aplicații de tip SAR, monitorizarea traficului, etc.
- un UAV de mari dimensiuni, cu o sarcină utilă de max. 70 kg.

Astfel, dispunem de o flotă aeriană special destinată cercetării, cu o bază proprie și care participă la campanii de măsurători europene și la programe inter-regionale de cercetare. Important este că Institutul a reluat legăturile directe cu fabricile care au supraviețuit tranziției, este profund implicat în programe de cercetări la nivel european și lucrează coordonat cu învățământul superior pentru a obține o nouă generație de cercetători în domeniul aerospațial, menținând acele permanențe atât de importante pentru dezvoltarea cercetării aeronautice din România.

Bibliografie

1. Antoniu, D., Cicoș, G., *Romanian aeronautical constructions*, Editions TMA, ISBN 973-567-523-4, Editura Vivaldi, 2006, 272 pagini
2. Antoniu, D., Cicoș, G., *Vânătorul IAR-80 - istoria unui erou necunoscut*, Editura Modelism Internațional Ltd, București, 2000.
3. Balotescu, N., ș.a, *Istoria aviației române*, București, Editura Științifică și Enciclopedică, 1984
4. Banea, N., Tomescu, T., *Din istoria I.A.R (Industria Aeronautică Română)*, Brașov
5. Carafoli, E., *Wing Theory in Supersonic Flow*, 1964: Oxford.
6. Ciontu, P., *Inventatori români*, p.46, Editura OSIM, 2000
7. Constantinesco, G., *Theory of Sonics: A Treatise on Transmission of Power by Vibrations*. The Admiralty, London, 1918.

-
8. Crăciunoiu, C., *IAR 14, primul vânător de concepție românească produs în serie*, Modelism Internațional, nr. 1/2004,
 9. Gheorghiu, Constantin C., *Aurel Vlaicu, Un precursor al aviației românești*, 1960, Editura Tehnică
 10. Leishman, J. Gordon, *Principles of Helicopter Aerodynamics*. Cambridge: (2006). Cambridge University Press. pp. 12–13.
 11. Lipovan, G., *Traian Vuia - un pionier al aviației moderne*, Ed. Facla, Timișoara 1972
 12. Lipovan, G., *Traian Vuia: realizatorul zborului mecanic*, 2002, Editura de Vest
 13. Năstase, A., *Homage to Henri Coanda. INCAS Bulletin. 2 (4), 2010, : 17–18.*
(http://bulletin.incas.ro/volume_2__number_42010.html)
 14. Noël, J., Passignham, M., *Les avions militaires roumains de 1910 à 1945 (suite)*, Le Fana de l'Aviation, no 239, octobre 1989, p. 17.
 15. Tomescu, N. Ș., *An important achievement of Professor Ion Stroescu: the wind tunnel of the Polytechnic School of Bucharest*, Buletinul INCAS, 2011.
 16. Tomescu, T., *Iosif Șilimon*, Univers Ingineresc nr.: 2/2003, 290
 17. Tudor, V., *Mehedințeanul Ștefan Protopopescu, primul aviator și constructor militar de avioane*, Drobeta Turnu - Severin: „Mehedinți, istorie și civilizație”, 1981, pp 131-147
 18. Articolele publicate de profesorul Vasile Tudor, istoric al aviației despre Vladimir Novîțchi,
 19. Vaida, G.-I., *Avionul IAR-93. Oameni și Fapte*
 20. *Manicatlade, Radu*, Aviatori.ro: Dicționar de personalități, litera „M”.
 21. *The de Bothezat Helicopter*, Flight No. 740, March 1, 1923. p. 125