



## POTENȚIALUL DE UTILIZARE ȘI MODERNIZARE AL AVIONULUI IAR-93

## POTENTIAL FOR USE AND MODERNIZATION OF THE IAR-93 AIRCRAFT

*Dr. ing. Mihai Victor PRICOP\**

*Ing. Ion MATEI\*\**

*Colonel (r.) CSI Dr. ing. Mihail-Liviu COȘEREANU\*\*\**

*(Academy of Romanian Scientists, 3 Ilfov, 050044, Bucharest, Romania)*

**Rezumat:** În data de 31 octombrie 2024 se împlinesc 50 de ani de la primul zbor al avionului IAR-93 Vultur, respectiv J-22 ORAO, avion care a fost rezultatul unei colaborări unice între două state din blocul estic, Iugoslavia și România, pentru rolul de atac la sol și recunoaștere în regim subsonic înalt. Programul de cooperare a reprezentat o provocare tehnologică și industrială majoră pentru cele două state. Impactul și anvergura acestui program militaro-industrial pentru România are echivalent proporțional în cursa spațială pentru Lună. Sfârșitul Războiului Rece a prins partea românească a programului într-o fază cu dificultăți tehnice și implicit operaționale absolut normale, dificil de gestionat de către părțile interesate. Potențialul de modernizare și impactul în industrie și mediul militar sunt discutate din perspectiva conflictelor militare prezente și a rolului pe care avionul IAR-93 l-ar fi putut avea în continuare.

**Cuvinte cheie:** IAR-93, ORAO, aviație militară, industrie aviație, modernizare.

**Abstract:** On October 31, 2024, 50 years will have passed since the first flight of the IAR-93 Vultur aircraft, also known as the J-22 ORAO, an aircraft that was the result of a unique collaboration between two eastern bloc countries, Yugoslavia and Romania, designed for ground attack and reconnaissance. The cooperation program represented a major technological and industrial challenge for both states. The impact and extent of this military-industrial program for Romania is proportionally equivalent to the space race for the Moon. The end of the Cold War found the Romanian side of the program in a phase with technical and consequently operational difficulties that were absolutely normal and hard to manage by the interested parties. The potential for modernization and its impact on the industry and military environment are discussed in the context of present-day military conflicts and the role the IAR-93 aircraft could have continued to play.

**Keywords:** IAR-93, ORAO, military aviation, aviation industry, modernization.

---

\* Institutul Național de Cercetări Aeronautice „Elie Carafoli”, bd. Iuliu Maniu 220, 061126, București, email: [pricop.victor@incas.ro](mailto:pricop.victor@incas.ro).

\*\* Institutul Național de Cercetări Aeronautice „Elie Carafoli”, bd. Iuliu Maniu 220, 061126, București, email: [matei.ion@incas.ro](mailto:matei.ion@incas.ro).

\*\*\* Membru corespondent al Academiei Oamenilor de Știință din România, Secția de Științe Militare, Director științific al Institutului Național de Cercetări Aeronautice „Elie Carafoli”, bd. Iuliu Maniu 220, 061126, București, email: [cosereanu.liviu@incas.ro](mailto:cosereanu.liviu@incas.ro).



## 1. Introducere

Istoria programului IAR-93 din perspectivă tehnică și operațională este prezentă pe internet sau publicații în diferite forme, așa încât un scurt rezumat nu ar avea sens. De aceea se poate discuta asupra continuării programului într-o manieră realistă, de acolo de unde a fost terminat mai mult sau mai puțin justificat<sup>1</sup>, pentru a oferi o perspectivă asupra abordării unor proiecte similare. Programul IAR-93 a avut un sfârșit oarecum asemănător cu programul IAR-80/81, în condițiile în care statul nu era sub ocupație militară străină și perspectivele de modernizare erau pozitive datorită climatului politic internațional și accesului la tehnologie. Controversele legate de performanțele și mai ales limitările tehnice<sup>2</sup>, plus cele politice vor continua în cercurile de pasionați ai aviației militare, unele de audiență relativ mare. Percepția programului este diferită pentru generațiile legate de aviația militară, industria și cercetarea aerospațială, de la tineri la pensionari, dar sunt lucruri care ar fi putut fi realizate în mod rezonabil și care pot schimba percepția, mai ales cu ocazia celor 50 de ani trecuți de la primul zbor. Un program atât de amplu, abordat de către cele două state, nu avea cum să decurgă fără probleme. În particular pentru România, o industrie de aviație imatură (construită în mod eroic odată cu programul, lăsând la o parte tradiția interbelică întreruptă) a dus la întârzieri și probleme de calitate, care au avut impact negativ în colaborarea cu Iugoslavia. Dacă J-22 Orao a beneficiat de la bun început de echipament de navigație/atac și arme ghidate superioare vestice, IAR-93 a beneficiat exclusiv de armamentul de tip sovietic, cu un sistem de navigație și atac la nivel de Mig-17, avion pe care trebuia să îl înlocuiască. Dacă din punct de vedere al capacității de transport arme, al versatilității, confortului în cabină și modernității în general a reprezentat o creștere spectaculoasă, din punctul de vedere al inteligenței ambarcate, a fost o stagnare severă, recuperabilă după finalul Războiului Rece în contextul regăsirii unor relații politice, militare și tehnice.

Dacă ar fi făcută o analogie cu alt avion al aviației militare, probabil cel mai asemănător în contextul epocii ar fi Henschel He-129, avion care a permis piloților Grupului 8 de Asalt realizarea unor misiuni incredibil de eroice și dure, la contactul direct cu inamicii, la rasul solului, cu încasarea severă de lovituri, dar cel puțin cu efect<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Ștefan Voian, Studiu de sinteză privind modernizarea avioanelor de luptă din generația anilor 1965-1975 (generația a III-a) la nivelul cerințelor actuale, 1992.

<sup>2</sup> Gheorghe-Ion Vaida, *Avionul IAR-93. Oameni și fapte*. Editura Global Media, 2014.

<sup>3</sup> Valeriu Avram, *Aviația de asalt G8*, Editura Modelism, București, 2010.



**Fig. 1.** Muniția, containerul SEBAV și integrarea pe avion în vederea testării  
(sursa: [www.rumaniamilitary.ro](http://www.rumaniamilitary.ro))

Finalul programului este legat de ceea ce se putea implementa cu efort minim: automatizarea voletilor de bord de atac și implementarea de armament neghidat nou. Dispensorul de submuniții a fost un element care accidental a dăunat foarte mult programului, prin lipsa de disciplină severă și numărul mare de victime.

## 2. Limitări tehnice

Amplasarea trenului de aterizare anterior în bot anihilează orice tentativă de a instala în condiții optime un radar, un senzor electrooptic de țintire (laser pasiv, TV, IR), sau un pachet radio/optic de recunoaștere, fiind o deficiență conceptuală iremediabilă, deși asumată probabil prin cerințele de proiect. Înarmarea este esențială pentru această platformă și se cuvin câteva mențiuni. Tunurile oferă o capacitate bună pentru acea vreme, în lipsa unui calibru mai potrivit care este cel de 30mm. PRND 57 s-au dovedit ineficiente în majoritatea conflictelor datorită calibrului prea mic. Preluarea calibrului de 80mm odată cu Mig-29 ar fi fost soluția optimă. Racheta neghidată de 122mm este interesantă și corespunde cumva cu rachetele S-24 și S-25 sovietice, care au fost utilizate în conflictul curent. Caseta SEBAV reprezintă punctul culminant al armamentului neghidat al avionului echipat cu un sistem primitiv de atac, bazat pe corecția giroscopică, mecanică. Referitor la capacitatea aer-aer, singura metodă de achiziție a țintei cu rachetele IR este cea LOS, vizuală, departe de capacitățile timpului. Prin urmare, după 1990 se impunea o transformare a sistemului de navigație și atac pentru a beneficia de o platformă nouă, cu potențial și resursă în timp.

## 3. Modernizări potențiale

### 3.1 Modernizare pentru atac direct arme neghidate, asistat precis

Prima fază de modernizare și de fapt singura eficientă până în anii 2000 ar fi constat într-un navigator INS/hibrid, care să fie parte din sistemul CCIP/TOSS, utilizat cu un HUD, reprezentând impactul minimal tehnic și economic. Precizia navigației și tragerii la sol cu arme neghidate (tun, PRND, bombe) ar fi crescut absolut spectaculos, fiind apropiată de cea a avioanelor F-16 sau F-18 din anii '80.



**Fig. 2.** Cabine IAR-93 modernizare propusă 1992 reprezentând faza 1, J-22 Orao implementată din producție, cabina ORAO 2.0, modernizare radicală

Practic acesta era nivelul tehnic al J-22. Din acest punct de vedere o perioadă de așteptare ar fi fost bună, timp în care prețurile la avionică au scăzut și accesul a devenit mai facil odată cu apropierea de NATO. Amenințările relevante în anii '90 ar fi fost rachetele AA portabile (din care cele estice aveau capacitate de lansare doar din spate, fără C3I) și sistemele AA de tip SHORAD, în condiții de disciplină în zborul la joasă altitudine. O amenințare severă o constituia artileria A-A ghidată radar din familia ZSU-23-4 Shilka, respectiv sistemele mai moderne, care au avut succes împotriva unor avioane foarte moderne la vremea respectivă. Practic finalul Războiului Rece a dus la proliferarea armelor aer-aer avansate de distanță mică, ce permit atacul agil, din orice racurs, pentru care un sistem RWR modern ar fi fost util. Se poate afirma despre J-22 că era mai modern cu o generație decât IAR-93 din punct de vedere al sistemului de navigație și atac.

### **3.2 Modernizare pentru atac direct cu arme ghidate**

O a doua fază de modernizare (după anul 2000) ar fi adus o turelă optronică *low-cost* ventrală similară cu cea din Orao 2.0, care să permită utilizarea independentă a rachetelor ghidate laser în special, așa cum sunt AGM-114 Hellfire, STAR-80, APKWS, ceea ce înseamnă un spor serios de capabilitate privind precizia și distanța. Operarea turelei implică un ecran video, care înseamnă reconfigurarea cabinei, un efort care duce la digitalizarea avionului, dincolo de anii 2000, la prețuri avantajoase. În particular racheta APKWS în versiunea cu focos de proximitate, cea mai recentă, este utilă împotriva dronelor tactice, categorie unde intră Shahed 136. Integrarea APKWS pentru ținte terestre acum 10-15 ani ar fi asigurat tranziția directă la versiunea curentă aer-aer, pentru care este necesară o turelă optronică IRST. STAR-80 și APKWS amplasate în blocuri de câte 3-4 sunt relativ mici și ușoare, asigurând o degradare redusă a performanței de zbor și un număr mare de lovituri ghidate per misiune, consistent cu autonomia avionului. Din punct de vedere al amenințărilor, această fază corespunde proliferării rachetelor aer-aer BVR și a rachetelor aer-aer IR digitale, lansabile din orice racurs, maturizate. O parte din vectorii MANPAD din regiune încă nu aveau capacitatea de lansare din orice racurs. Din nou, un sistem RWR ar fi fost util.



Fig. 3. ORAO 2.0 Turela ventrala optoelectronică *low cost* pentru sectorul frontal, rachetă ghidată laser

### 3.3 Modernizare pentru atac indirect, cu arme autonome, de distanță medie

O a treia fază ar fi dus la integrarea link 16 și a tabletei pentru pilot, care să constituie o alternativă ieftină în raport cu modernizarea adâncă, pe măsură ce avionul este chiar dacă digitalizat, mai vechi, iar modernizarea nu se mai justifică economic. Armele autonome integrabile pot fi gestionate cu ajutorul tabletei prin conectare cablu sau radio. Aceste arme pot fi antiradar, antinavale specializate sau de croazieră, capabile de misiuni de atac de suprafață, inclusiv antinavale. Conexiunea link 16 ar suplini lipsa radarului pentru misiunile de apărare împotriva dronelor și ar putea suplini chiar lipsa unui sistem RWR. Lupta de la distanță corespunde performanței dinamice modeste a platformei și face misiunile mai puțin solicitante pentru avion și pilot, pe măsura îmbătrânirii și a introducerii în serviciu a platformelor de generația 4+ sau 5. IAR-93 reprezintă o platformă de lansare ideală pentru rachetele de croazieră ușoare, în dezvoltare și serviciu. Nevoia nouă a forțelor terestre, echipate cu rachete de precizie (HIMARS, ATACMS) constă în crearea, actualizarea și diseminarea în *battle cloud* a registrelor digitale ale amenințărilor de suprafață, dacă se poate cu actualizări rapide. Un pachet de recunoaștere digital containerizat și acroșat ventral, care să utilizeze algoritmică AI pentru tratamentul/fuziunea semnalelor radio și IR ar putea să echipeze IAR-93, pentru realizarea unui *kill chain* eficient. Containerele moderne prezintă dependență în principiu doar energetică de platformă, pot comunica autonom, iar integrarea lor poate să fie economică. Din punct de vedere al amenințărilor, proliferarea radarelor de mare performanță AESA, a rachetelor IR cu posibilități LOAL sau chiar BVR pe avioanele de luptă moderne duce la nevoia de evitare a oricărui contact relativ apropiat cu avioanele de luptă. Rachetele portabile anti-aeriene reprezintă o amenințare severă în contextul proliferării sistemelor C3I, care le potentează, amenințare care nu poate fi practic contracarată decât de sisteme automate DIRCM, care se constituie într-o investiție substanțială și cel mai probabil nu s-ar fi putut realiza. Zborul la joasă înălțime pe linia frontului, în anvelopa de lansare a MANPAD, trebuie evitat foarte serios, în lumina războiului din Ucraina, rata de lovire fiind foarte mare.



**Tabel 1.** Arme integrabile în faza a 3-a de modernizare

<i>Nr.</i>	<i>Antinavală/ suprafață stand-off</i>	<i>Atac distanțe scurte sector frontal</i>	<i>Aer-Aer</i>
1.	AGM-84H/K SLAM-ER	STAR 80	APKW aer-aer
2.	Naval Strike Missile	APKWS	AIM-9X
3.	SOM	AGM-114 Hellfire	IRIS-T
4.	AGM-88 HARM		Mistral

#### **4. Oportunități pierdute**

##### **4.1. Dezvoltări tehnologice pentru viitor**

Păstrarea unui număr de avioane în stare de zbor, din care obligatoriu IAR-93 DC ar fi dus la oportunități crescute de dezvoltare pentru alte sisteme. Actuatorii hidraulici ai suprafețelor de comandă au posibilitatea de a integra comenzile electrice, oferind potențialul de dezvoltare al comenzilor FbW. Pe lângă beneficiile majore de controlabilitate se poate ajunge la eliminarea comenzilor mecanice, reducând masa. Această aventură tehnologică ar fi avut sens și din punct de vedere al transformării în avion fără pilot. În particular eleroanele ar fi putut fi utilizate la decolare/aterizare ca flaperoane, contribuind la reducerea distanțelor de rulaj, stabilizatoarele ar fi putut opera diferențial contribuind la manevrabilitate, iar voleții de bord de atac și flapsurile ar fi putut opera continuu. Munițiile prea grele pentru Mig-21 au reprezentat un avantaj important al IAR-93, la care performanța modestă la decolare ar fi putut fi compensată de comenzile electrice, considerând că structura putea croși cu modificări locale sarcini mai mari decât cele de catalog (de la 500 la 800 Kg).

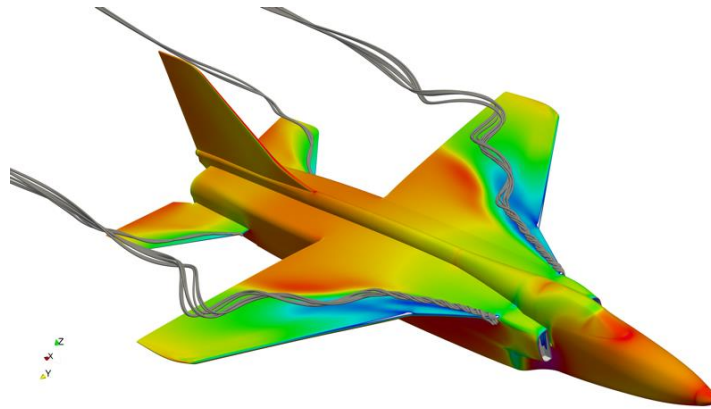
##### **4.2. Oportunități pierdute pentru aviatorii militari**

S-a ratat apariția unor piloți de excepție ai platformei, care să contribuie la optimizarea tacticii, datorită vieții operaționale scurte. Nu a fost posibil să apară un Dorel Luca al IAR-93 sau păstrând distanța în timp și spațiu, un Hans-Ulrich Rudel al Ju-87, care să facă emulație și leadership în mod similar. S-a redus numărul de elevi piloți. S-a îngustat sever baza de cunoaștere din cadrul forței aeriene. S-a ratat oportunitatea de a pregăti ingineri și mecanici, contribuind la micșorarea școlilor militare.

##### **4.3. Oportunități pierdute pentru interoperabilitate**

S-a redus oportunitatea de interoperabilitate între categoriile de forțe la diferite momente în timp, corespunzând tehnologiei de atunci și acum, de la nivelul de FAC la *battle cloud*, pierzând beneficiile unei platforme CAS dedicate. Sistemele de recunoaștere tactică bazate pe o platformă mai veche aduc beneficii majore. Școala interoperabilității forțe terestre – forțe aeriene este lipsită de un element care a fost adecvat, cu limitele lui.





**Fig. 4.** Modelare numerică a curgerii pentru un model asemănător IAR-93  
(sursa [www.grabcad.com](http://www.grabcad.com), autor Davor Granić)

## 5. Beneficii ale programului

Realizarea prototipului IAR-93 și primul zbor sunt echivalente (păstrând proporțiile) cu programul Apollo în Statele Unite. Mobilizarea incredibilă de resurse, pornind cu vizitele de documentare la Bristol, în Iugoslavia ale responsabililor de proiect, a dus la realizarea unei arhitecturi industriale, de cercetare, fără precedent în România. Vom numi INCREST pentru simplitate, unitatea de cercetare și dezvoltare. Realizările cele mai semnificative sunt: simulatorul de zbor care reprezintă în sine o epopee, realizată la sediul din Măgurele, cu beneficii prin realizarea simulatoarelor de IAR-316, IAR-330 și IAR-99, astăzi ELBIT, secția de propulsie, care a realizat prototiparea sistemului de postcombustie al motorului Rolls-Royce Viper, cu beneficii ulterioare privind asimilarea motorului Turbomeca Turmo IV, prototipul motorului pentru IAR-705, astăzi COMOTI, investiția uriașă în Turbomecanica, cu implicații în programul ROMBAC-1-11, Tunelul Aerodinamic Trisonic al INCAS, centrul de calcul, hala de încercări structurale STRAERO, scaunul de catapultare, lacățele de acroșaj, instrumentele de navigație și atac de la AEROFINA, capacități care au fost utilizate pentru programele Mig-21 Lancer, IAR-330 Puma SOCAT, IAR-99 Șoim Modernizat. Realizări INCREST de laborator sunt și bancurile de instalație de combustibil, bancurile pentru actuatorii hidraulici, laboratorul de compatibilitate electromagnetică. Efortul epic de integrare al prototipului, realizat la AEROSTAR Bacău, nu s-a putut realiza fără ROMAERO București (frezare chimică și mecanică piese mari), IAR Brașov (structuri fagure cu înveliș metalic lipit). Hidraulica de aviație și trenurile de aterizare au rămas la AEROSTAR, care a realizat și transferul tehnologic către producătorul avionului de serie AVIOANE Craiova. Prototiparea rachetelor și a bombelor a fost realizată la Electromecanica Ploiești, prin programele de rachete ghidate IR derivate din cele sovietice, care au fost integrate pe IAR-93.



Baza industrială și de cercetare creată pentru IAR-93, există în diverse forme, la diverși proprietari și are potențial, dar lipsesc oportunitățile de anvergură. Programul a reprezentat o adevărată școală pentru generații de ingineri și tehnicieni. Dacă IAR-93 ca prim program a fost relativ dificil, corespunzând fazei de învățare, maturizarea personalului și a industriei a dus la realizarea IAR-99 într-o manieră mult mai eficientă.

Nu trebuie uitat sistemul de educație care deține în continuare baza Universităților tehnice cu nu mai puțin de trei facultăți de profil: Facultatea de Inginerie Aerospațială (UNSTPB), Facultatea de Inginerie Electrică, Departamentul de Inginerie Electrică, Energetică și Aerospațială (Craiova), Secția Construcții Aerospațiale a Facultății de Inginerie Tehnologică și Management Industrial (Univ. Transilvania din Brașov), Academia Tehnică Militară. Prima și ultima instituție funcționau la debutul programului, asigurând personalul calificat.

### Concluzii

S-a descris potențialul de modernizare al IAR-93 după finalizarea Războiului Rece, incremental, în trei faze, corespunzătoare evoluției tehnice și amenințărilor în evoluție, identificând utilitatea în contextul actual ca platformă economică de combatere a dronelor de atac cu arme adecvate, economic sustenabil și ca platformă de recunoaștere, element în *battle cloud* integrat și *kill chain* pentru forțele terestre. Din cele trei faze de modernizare expuse, J-22 a parcurs două, urmând să fie scos din serviciu în anul 2040. Considerând armamentul *stand off* în dezvoltare în Serbia și gradul înalt de digitalizare al platformei, cel mai probabil J-22 va ajunge aproape de faza 3 de evoluție. Prin urmare, durata programului IAR-93 ar fi trebuit să se apropie de 70 de ani, mult mai mare decât cea estimată. Baza industrială, de cercetare și educație creată în cadrul programului IAR-93 funcționează și astăzi în diverse forme de proprietate, pentru proiecte de anvergură mai mică, dar poate fi reactivată pentru un program de anvergură, luând în considerare situația geo-politică actuală și accesul la tehnologie.

### Mulțumiri

Domnului Aviator Gheorghe-Ion Vaida, locotenent-comandor aviator în rezervă și fost pilot militar în cadrul unității de aviație de pe aerodromul Craiova, autor al cărții “Avionul IAR-93. Oameni și fapte”.

### ABREVIERI

CAS – close air support

C3I - Command, Control, Communications and intelligence

INS – inertial navigation system

IR – infra roșu

LOAL – lock on after launch

LOS – line of sight

MANPAD – man portable air defense

PRND – proiectil reactiv nedirijat





RWR – radar warning receiver  
SHORAD – short range air defense



## BIBLIOGRAFIE

- AVRAM V., *Aviația de asalt G8*, Editura Modelism, București, 2010.  
VAIDA Gh. I., *Avionul IAR-93. Oameni și fapte*, Editura Global Media, 2014;  
VOIAN Ș., „Studiu de sinteză privind modernizarea avioanelor de luptă din generația anilor 1965-1975 (generația a III-a) la nivelul cerințelor actuale”, 1992;

