

LUNGA ISTORIE A ZBORULUI

George ARGHIR¹

georgearghir@hotmail.com

ABSTRACT: The man attached wings to his arms, trying to fly imitating the birds and animals. Arm's muscles do not have enough strength for sustaining and moving in the air, accordingly it was adopted another solution: moving of a fixed wing through the air. The wing has a specific shape, on which can appear lift and drag. The first materialisation was the hunting boomerang, a rotation wing, having a flat-convex profile and rotation axis in a vertical surface, 30,000 years ago, in Stone Age, made of wood or mammoth ivory. A great step was in man's mind the first "wood bird", Egypt, 200 BC, having a parabolic shape wing, with negative dihedral, controlling tail surfaces for direction and altitude, and fuselage. Conrad Hass of Sibiu tested solid fuelled rockets, XV century. Leonardo da Vinci sketched flying machines and parachutes, XV-XVI century. George Cayley made glider air-models, XIX century. Otto Lilienthal flew his gliders at the end of the XIX century. Engine with helix moves the flying machines through the air, making the lift. Jets and rockets are next step as engines.

KEYWORDS: history, flight, space.

Introducere

Zborul se efectuează prin aer, care nu se remarcă decât când bate vântul. Păsările și unele animale zboară, ba chiar și semințele unor plante, au capacitatea de zbor. Capacitatea este dată de prezența aripilor, sau a unor suprafețe expuse aerului în mișcare. Aripile se mișcă bătând aerul. Omul a încercat să imite păsările sau animalele, atașându-și aripi brațelor. Mușchii brațelor, prin evoluția lui Homo Sapiens, nu au suficientă forță să ducă la susținere și deplasare în aer, așa că s-a adoptat o altă soluție: mișcarea unei aripi fixe prin aer, care să aibă o anumită formă, pe care să apară portanța, dar și rezistența la înaintare.

¹ Prof. dr. ing., Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca; membru al Filialei CRIFST – Cluj-Napoca.

Prima materializare a fost boomerangul de vânătoare: o aripă rotativă, cu un profil plan convex, cu axa de rotație în plan vertical, în urmă cu 30.000 de ani, în epoca de piatră. S-a confecționat din lemn sau fildeș de mamut. Zbura câte o sută de metri, fără să facă zgomot.

Un mare salt în concepția omului a fost realizarea primei „păsării de lemn”, Egipt, 200 î.Hr. Pasărea avea aripă (parabolică în formă, cu diedru negativ), suprafețe de control pentru direcție și altitudine, fuselaj. Apoi au început să apară aripi de pânză atașate corpului uman urmate de sărituri de pe clădiri înalte.

Conrad Hass din Sibiu testează rachete cu combustibil solid. Leonardo da Vinci imaginează modele de mașini de zburat și de parașute, secolele XV–XVI. George Cayley realizează aeromodele planoare, începutul secolului al XIX-lea. Otto Liliental reușește să zboare cu planorul, la sfârșitul aceluși secol. Motorul (cu abur, cu explozie) cu ajutorul elicei deplasează aparatele de zbor, creînd curentul ascendent. Motoarele cu reacție și rachetele sunt pasul următor în motoare. Urmează creșterea dimensiunilor aparatelor de zburat, vitezei, distanțelor parcurse, altitudinii atinse.

Zborul a fost întotdeauna limita de atins a științei și tehnicii, depășirea limitelor și frontierelor în studii teoretice, imaginație, soluții și materiale, care să fie cât mai ușoare, să aibă proprietăți mecanice cât mai ridicate, care să reziste în condiții și medii cât mai distructive.

Zborul constă în deplasarea prin aer a unui obiect mai greu ca aerul, menținerea în aer realizându-se prin forțe portante pe suprafețe portante. Suprafețele portante sunt aripi în diverse forme, având profile variate. În timpul deplasării prin aer, apar forțe de rezistență la înnaintare. Aparatele mai ușoare ca aerul efectuează plutirea în aer, chiar dacă deplasarea pe orizontală se realizează cu motoare și apar forțe de rezistență. Zborul a început nu prin aruncarea unei pietre în aer, ci, prin realizarea, bazată pe observații, a unei suprafețe portante, care la deplasarea prin aer să asigure forța portantă, de menținere în aer, cât timp are o anumită viteză relativă față de fileurile de aer.

Prezenta comunicare își propune să treacă în revistă aparatele de zburat mai grele decât aerul, de la primele aparate până în prezent. S-a inclus și aparatele ce efectuează zboruri cosmice, întrucât începutul și sfârșitul zborului cosmic se face trecând prin aer, cu apariția forțelor de sustentație și de rezistență la înnaintare.

Prezentarea aparatelor de zbor mai grele decât aerul

Bumerangul este primul aparat de zbor mai greu decât aerul inventat de om. A apărut în Europa ca armă în epoca pietrei. S-a

descoperit în peștera Oblazowa, în munții Carpați polonezi, un bumerang făcut dintr-un fildeș de mamut, cu o vechime de 30.000 de ani, paleoliticul superior [26, 31], figura 1, sub un strat de aluviuni de peste 4 m grosime. Partea inferioară este plată. Probabil erau și bumeranguri din lemn, care nu au rezistat timpului.

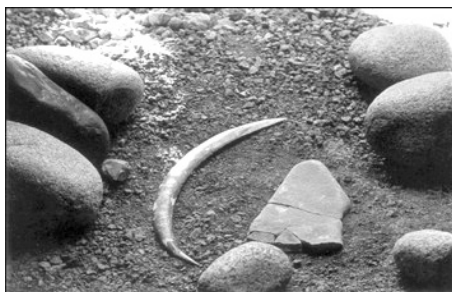


Fig. nr. 1. – Bumerangul găsit în peștera Oblazowa, Polonia [26, 31].

Din Australia s-au păstrat bumeranguri vechi de 10.000 ani [30]. Faraonul Tutankhamon are printre obiectele funerare și un bumerang [30, 33], figura 2.



Fig. nr. 2 – Bumerangul Faraonului Tuthankamon [33].

Bumerangul este o aripa rotitoare. Ridicarea sa se realizează prin forța portantă, axa de rotație trebuie să fie conținută într-un plan vertical pentru ca deplasarea să fie rectilie. Mișcarea giroscopică face ca bumerangul să se întoarcă în zbor la locul de lansare. Fără mișcarea de rotație bumerangul nu ar putea parcurge distanțe mari pe orizontală.

Aparatele cu aripi s-au dezvoltat sub diverse forme [3]. Redăm cronologia lor [3] cu completări:

- 3500 î.Hr. Regele Etana din Babilon apare reprezentat zburând pe spatele unui vultur [3, 29].

- 2500 î.Hr. Auca un fondator Inca era înaripat și putea zbura.
- 1000 î.Hr. Chinezii inventaseră zmee care puteau transporta oameni.
- 400 î.Hr. Archytas din Tarentum a realizat un porumbel acționat cu abur [4].
- 200 î.Hr. „Modelul păsării de lemn” prezentat de Lumir și Janku [27] are proporțiile unui planor. Se remarcă diedrul negativ al aripilor, ca și în cazul CONCORD, care nu asigură stabilitatea laterală în zbor. Modelul zboară lansat din mână. Am rezerve față de desenul prezentat, posibil materialele adăugate (pene) au dispărut în timp. Posibil modelul prezentat este un indicator al direcției vântului, montat pe catargele corăbiilor. Tot Lumir și Janku [27] prezintă modele de aparate indiene (400 î.Hr.) și precolumbiene (500–800 d.Hr.) cu aripi de forme și realizări interesante, greu de imaginat că ar putea zbura.
- 1010 Oliver de Malmesbury, călugăr benedictin, a fost primul om ce a zburat o anumită distanță cu ajutorul unor aripi. A sărit de pe biserica din Malmesbury, a parcurs 125 pași și și-a rupt picioarele la aterizare [5].
- 1162 Un om în Constantinople, Bizanț, cu aripi din pânză, s-a aruncat din vârful unui turn și a murit [5].
- 1250 Roger Bacon, cleric și filozof englez, scrie despre zborul mecanic [4].
- 1300 Marco Polo urmărește transportul oamenilor cu zmee în China [5].
- 1485–1514 Leonardo da Vinci desenează mașini de zburat și parașute [4], utilizând aripi de lilieci pentru modele [5].
- 1529 Conrad Hass din Sibiu, Transilvania, fabrică rachete cu carburant solid, rachete cu trepte multiple, cu aripi delta și rachete suplimentare pentru accelerare în stadii diferite [7, 8]. Este cea mai veche scriere despre tehnica rachetelor [25].
- 1536 Denis Bolor în Franța a încercat să zboare folosind aripi batante acționate printr-un arc. A căzut și a murit când arcul s-a rupt [5].
- 1600 Hezarfen Celebi s-a lansat din turnul Galata, Istanbul și a zburat ceva distanță, aterizând în siguranță în piața Scutari [5].
- 1670 Francesco de Lana Terzi publică desenul unui aparat mai ușor decât aerul [4].
- 1678 Besnier – un talentat mecanic francez – încearcă să zboare cu aripi după modelul rațelor. A fost norocos, supraviețuind încercării [5].

- 1680 Giovanni Borelli, mathematician italian, conclude că mușchii omului nu sunt adecvați zborului [4].
- 1709 Bartolomeu Laurenço de Gusmao desemnează primul model de planor [4].
- 1738 Daniel Bernoulli, membru de onoare al Academiei Ruse, prezintă într-un articol (Strasbourg, Franța) binecunoscuta sa ecuație [6].
- 1755 Leonard Euler, member of Academiei Ruse din 1726, publică faimoasa sa ecuație, baza calculării parametrilor în curgere arbitrară [6].
- 1785 Gavril Conachi din Moldavia descrie cele mai bune pulberi pentru rachete de artificii și militare de mare altitudine [7, 8].
- 1797 André Jacques Garnerin face primul salt cu parașuta, dintr-un balon (de la 600 m) [4, 9].
- 1799 George Cayley inventează conceptul de aparat de zburat cu aripă fixă [4, 9].
- 1804 George Cayley construiește și zboară cu succes primele aeromodele planoare în lume [4, 10].
- 1843 George Cayley publică desenul biplanului [4].
- 1852 Henri Giffard face primul zbor cu nava sa acționată cu abur [4, 10].
- 1852 Anton Stuber din Iași, Moldova publică o carte cu rachete prezentând: suportul de lansare, conul din vârful rachetei, utilizarea parașutei, împreună cu încă multe noutăți [7, 8].
- 1868 Matthew Boulton obține un patent britanic pentru desenul eleroanelor ca suprafețe de control [10].
- 1870 Alphonse Pénaud experimentează cauciuc răsucit pentru acționarea aeromodelor helicopter [4].
- 1883 Alexander Mozhayski construiește un aparat cu bune caracteristici de zbor, însă cele trei motoare totalizând 30 CP nu permit atingerea vitezei de decolare [6].
- 1884 Horatio Phillips din Anglia desenează o aripă cu profil curbat [10].
- 1886 Alexandru Ciurcu și Just Buisson testează un original motor cu reacție [8].
- 1889 Otto Lilienthal publică „*Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst*” [4].
- 1890 Clément Ader zboară un monoplan, cu aripi batante, acționat cu abur, numit Eole, o distanță de 50 m, lângă Paris. Motorul cu abur nu era adecvat pentru susținerea și controlul zborului, care necesita motor cu benzină [10, 12]. El a construit

- zmea planoare, la scară redusă, și a măsurat, folosind dinamometre, forțele de portanță și rezistență la înaintare în zbor [12].
- 1891 Otto Lilienthal începe experimente cu planoare, încununate de succes [4, 12] .
 - 1895 Otto Lilienthal zboară planoare biplane [4, 12].
 - 1896 Octave Chanute începe experiențe cu planoare biplane în Michigan, SUA [4].
 - 1896 Samuel P. Langley produce cu succes modele zburătoare acționate cu abur (1.200 m) [4, 10].
 - 1900 Frații Wright efectuează primul lor zbor cu planorul [11].
 - 1903 Samuel Langley distruge la decolare „Aerodrome A”, aparat complet manevrabil [4,11].
 - 1903 Orville and Wilbur Wright efectuează primul zbor controlat, cu un aparat mai greu decât aerul, acționat mecanic [4], parcurgând în 12 s, 37 m [11].
 - 1904 Frații Wright realizează primul zbor cu succes la „banc” și un zbor complet circular în Dayton, SUA [11].
 - 1904 Charles Renard and Ferdinand Ferber stabilesc primele laboratoare în lume pentru testarea modelelor de vehicule, motoare și elici la Chalais-Meudon, Franța [12].
 - 1905 Ferdinand Ferber proiectează și zboară un avion motorizat. A fost primul zbor în Europa a unui avion perfect stabilizat și controlat [12].
 - 1906 Traian Vuia zboară al său „Aeroplane-automobile”, proiectat și construit de el însuși, cu al treilea motor de aviație construit până la aceea dată. Vuia a realizat primul zbor a unui aparat mai greu decât aerul în istoria aviației utilizând un tren de aterizare triciclu. A decolat la Montesson, lângă Paris, pe 18 martie 1906, zburând prin puterea motorului său, fără echipament auxiliar de decolare [13].
 - 1906 N. E. Zhukovsky „tatăl aviației ruse”, a scris despre stabilitatea în mișcare, zborul păsărilor, unghiul optim de incidență, vârtejurile atașate, stabilind a relație între curgere și portanță, adăugând mai târziu condițiile la limită [6].
 - 1906 Alberto Santos-Dumont face cu succes primul zbor cu motor în Europa [4, 12], cu durata de 8 s [11].
 - 1907 Primul helicopter zburat de Paul Cornu, un român inventator. Zborul a durat numai 20 s, la 30 cm deasupra solului [11].
 - 1908 Therese Peltier a fost prima femeie ce a zburat singură cu un avion [11].

- 1908 Wilbur Wright face primul său zbor în Europa la Champs d'Auvours, Franța [11].
- 1909 Louis Bleriot, aviator francez, face prima traversare cu avionul a Canalului Englez [4, 11].
- 1909 Frații Wright înființează lângă Pau, sudul Franței, prima școală de zbor subsidiarizată de guvernul francez [12].
- 1909 Rodrig Goliescu construiește și zboară al său „Avioplan”. Este primul avion cu fuselaj complet cilindric [13].
- 1909 William H. Greene stabilește un record cu biplanul său la Morris Park, New York, transportând trei pasageri în zboruri scurte [11].
- 1909 Igor Sikorsky dezvoltă heliicopterul [6].
- 1910 Igor Sikorsky face primul zbor cu biplanul său [6].
- 1910 Charles W. Hamilton la Camp Dickinson, Knoxville, Tennessee face primul zbor de noapte [14].
- 1910 Henri Fabre proiectează și zboară primul hidroavion peste lacul Berre lângă Marseilles [12].
- 1910 Gustave Eiffel operează primul tunel aerodinamic lângă turnul Eiffel Tower, testând modele până la 63 km/h [12].
- 1910 Henri Coandă construiește și zboară primul avion cu reacție din lume [13].
- 1910 McCurdy trimite și primește primele mesaje radio dintr-un avion în zbor la Sheepshead Bay, New York [14].
- 1910 Sunt introduse trenuri de aterizare tricicle la biplanele militare Wright în locul schiurilor [14].
- 1910 Eugene Ely face prima decolare cu succes de pe port-avionul USS Birmingham, în Norfolk, Virginia [14].
- 1911 Henri Coandă construiește primul motor dublu de aviație în istoria aeronauticii. A folosit două motoare Gnome, fiecare cu șapte cilindri rotativi, cuplate pe același arbore cotit și acționând o singură elice cu patru pale [13].
- 1911 Eugene Ely face prima aterizare cu succes pe portavionul USS Pennsylvania în San Francisco Bay [14].
- 1911 Glenn H. Curtiss demonstrează tipul amfibiu de aeroplan echipat cu roți și flotoare [14].
- 1912 Frank E. Boland introduce anemometru său [14].
- 1912 Albert Berry face primul salt cu parașuta dintr-un avion cu motor [14].
- 1912 Charles Chandler testează prima mitralieră montată pe un avion [14].

- 1913 România a fost una din primele țări din lume în folosirea avioanelor în război, în timpul războaielor balcanice [8].
- 1913 J. H. Towers, U.S. Navy, face prima încercare de bombardare a țărilor staționare dintr-un avion [14].
- 1913 Elmer A. Sperry dezvoltă busola giroscopică și stabilizatorul giroscopic. Primul zbor cu aceste instrumente s-a făcut cu hidroavionul Curtiss C-2 [14].
- 1914 Stabilirea contactului bilateral radio între pilot și controlul de la sol [14].
- 1914 The Benoist Company, folosind un hidroavion, începe transportul pasagerilor cu un program regulat între St. Petersburg și Tampa, Florida (zboruri interne) [14].
- 1914 Prima utilizare americană a aviației în operații militare împotriva Mexicului [14].
- 1914 Igor Sikosky zboară dus și întors 2.500 km de la Saint Petersburg la Kiev, Rusia cu Ilya Muromets [14].
- 1916 Avioane în zbor comunică între ele direct, prin radio, pentru prima dată [14].
- 1918 Traian Vuia construiește și testează un helicopter [13].
- 1919 Primul serviciu aerian comercial internațional a fost inițiat între Paris și Brussels [14].
- 1919 H. Junkers dedică transportului comercial avionul JUF13, șasiul fiind realizat din aliaj de aluminiu tratat termic (Dural) [15].
- 1919 NC-4 – hidroavionul Curtiss – este primul avion care a traversat Atlanticul cu A. C. Read [14].
- 1919 Primul zbor fără oprire peste Atlantic prin John Alcock și Albert Brown, de la Newfoundland până în Irlanda [14].
- 1920 Traian Vuia construiește și testează un helicopter cu acționare mecanică de la motor la rotor, astfel că aripa rotitoare poate asigura ridicare și propulsie [13].
- 1923 Un avion radiocomandat a zburat fără pilot la E'tampes Aerodrome în Franța [16].
- 1923 Lowell Smith și John Richter a realizat prima alimentare în aer deasupra Rockwell Field, USA [16].
- 1923 Lowell Smith și John Richter a stabilit un record de durată zburând 37 ore cu realimentări în zbor [16].
- 1923 Hermann Oberth publică studiul „The Rocket in the Interplanetary Space”, în care pune bazele teoretice ale posibilelor utilizări ale rachetelor cu combustibil lichid [13].
- 1923 Avioane americane bombardează două nave de război, de la 2.000 m, care s-au scufundat în 7,5 și, respectiv, 4 min. [16].

- 1924 Primul zbor de înconjur al lumii s-a încheiat în Seattle, Washington de către trei avioane Douglas, bilocuri militare americane [16].
- 1925 Randall L. Bose și Arthur Berge au efectuat un salt cu parașuta, cu cădere liberă de 500 m, pentru a demonstra că persoanele în cădere rămân conștiente [16].
- 1926 Pratt & Whitney produce primul motor radial cu 9 cilindri răcit cu aer, ce dezvoltă 400 CP la 1.800 rpm [16].
- 1926 Richard E. Byrd și Floyd Bennett completează primul zbor peste Polul Nord [16].
- 1926 Robert H. Goddard efectuează primul zbor liber al unei rachete acționate cu carburant lichid [4, 16].
- 1927 Motoarele răcite cu aer înlocuiesc motoarele răcite cu apă, care au greutate mai redusă și fac posibile avioane mai mari și mai rapide [16].
- 1927 Charles A. Lindbergh realizează primul zbor singur, fără oprire peste Atlantic [4, 16].
- 1927 James H. Doolittle face un looping exterior cu avionul [16].
- 1928 Friedrich Stamer efectuează primul pilotaj al unui planor acționat cu o rachetă, pe 1,6 km. Lansarea s-a făcut cu un sandou elastic și a unei rachete cu împingere de 20 kgf, apoi s-a aprins o a doua rachetă [16].
- 1928 Primul zbor deasupra Polului Sud a fost făcut de Richard E. Byrd, Bert Balchen, Ashley C. McKinley și Harold I. June, zburând de la baza „Little America” [16].
- 1929 Primul transport „Jumbo” a fost demonstrat de Dornier cu gigantul hidroavion „DoX”, transportând 169 pasageri în timpul unui zbor de o oră [15].
- 1929 S-a inventat „The Link Trainer”, primul simulator de zbor electro-mecanic [16].
- 1929 Fritz Opel, Germania, a zburat primul avion rachetă timp de 1 minut și 15 secunde [16].
- 1929 William Green a dezvoltat primul pilot automat folosit pe un avion de transport [16].
- 1929 Hidroavionului Junkers-33 i s-au atașat câteva rachete cu combustibil solid, fiind prima decolare a unui avion ajutat cu rachete [16].
- 1930 Frank Whittle, inventator britanic, inventează motorul cu reacție [4].
- 1930 John și Kenneth Hunter încep un zbor de durată, cu realimentări, deasupra orașului Chicago, rămânând în aer 534 ore [17].

- 1931 Italo Balbo conduce prima formație de zbor peste Atlanticul de Sud [17].
- 1931 Frank Whittle proiectează și patentează primul motor cu reacție [17].
- 1932 A fost lansată prima rachetă Goddard cu control giroscopic al vanelor pentru zbor stabil automat [17].
- 1932 Rodrig Goliescu a testat în zbor al său „Aviocolopter,” primul aparat cu aripă toroidală [13].
- 1932 Amelia Earhart este prima femeie ce zboară singură fără oprire peste Atlantic [4].
- 1933 Boeing 747, un avion de transport modern, zboară pentru prima dată [4, 17].
- 1935 Robert Goddard lansează prima rachetă cu giroscop la 1.800 m [17].
- 1935 Al și Fred Key la Meridian Airport stabilesc un record de durată (prin realimentări în aer) de 654 ore [17].
- 1935 B-17 „Flying Fortress,” primul bombardier cu patru motoare, a fost prezentat publicului [17].
- 1935 S-a dezvoltat dispozitivul de eliminare a gheții de pe elice [17].
- 1936 Lockheed construiește prima cabină presurizată de avion [17].
- 1936 Apare concepția de aripă extensibilă pentru regim de zbor transonic (Germania) [15].
- 1937 Trenul de aterizare triciclu, folosit pe avioanele medii, este aplicat pe toate avioanele de mari dimensiuni convenționale [17].
- 1939 *Heinkel He 178 este primul avion cu reacție ce zboară* [4, 15, 17].
- 1939 VS-300 este primul elicopter ce se ridică de la pământ. Igor Sikorsky personal zboară acest prim test, la 1 m, timp de 10 secunde [17].
- 1940 Northrop prezintă aripa zburătoare N-1M Flying Wing, primul avion aripă zburătoare cu pilot, motor și fuselaj într-o singură structură de aripă [18].
- 1940 Primul zbor al lui Boeing Stratoliner, primul avion de transport cu cabină presurizată, care permite avionului să zboare până la 7.000 m, evitând turbulențele [18].
- 1940 S-a testat la Wright Field, Ohio un rezervor de benzină asigurat împotriva găurilor [18].
- 1942 Heinkel He 219 este primul avion prevăzut pentru echipaj cu scaune ejectabile, ca echipament standard [18].
- 1942 Messerschmitt 262, primul în lume, avion de vânătoare cu reacție, operațional, decolează cu Fritz Wendel la comenzi [18].

- 1942 Primul test de zbor cu succes al rachetei V-2 [18].
- 1942 Pratt & Whitney dezvoltă un dispozitiv de injecție cu apă, ce dă „supra putere” motoarelor instalate pe avioane de vânătoare [18].
- 1944 Dornier începe producția unui avion de mare viteză. „Do335” era acționat de motoare inverse atingând 745 km/h [15].
- 1944 Air Forces anunță dezvoltarea și producția primului avion de vânătoare turboreactor Bell P-59 „Airacomet” [18].
- 1944 V-2 devine prima rachetă balistică de luptă folosită de Germania împotriva Angliei [18].
- 1945 Robert T. Jones formulează aripa extensibilă pentru prevenirea efectelor undei de șoc [18].
- 1945 Se lansează racheta V2, deși războiul era pe sfârșite [18].
- 1945 Se inaugurează primul serviciu aerian în jurul Globului, cu un Douglas C-54E „Globester,” transportând nouă pasageri, zburând 36.035 km în 149 ore, de la Washington, în jurul Globului. la Washington [18].
- 1946 WAC, prima rachetă construită în America, părăsește atmosfera Pământului, atingând altitudinea de 80 km [18].
- 1947 F-86 „Sabre Jet”, fabricat de North American Aviation, devine primul avion de vânătoare cu reacție, monoloc, cu aripă extensibilă [18].
- 1947 Charles E. Yeager pilotează Bell X-1, *primul avion ce depășește viteza sunetului la nivelul de zbor* [4, 18].
- 1948 Tony LeVier face primul zbor cu T-33, primul avion cu reacție de școală, produs în SUA [18].
- 1948 Charles E. Yeager stabilește un record de viteză în urcare de 4.300 m/min cu Bell X-1 [18].
- 1949 U.S. Air Force face teste cu o parașută de 10 m, ca frână pentru scurtarea aterizării avioanelor, folosind pentru acest scop un Boeing XB-47 [18].
- 1950 Anastase Dragomir obține brevetul pentru „celulă parașutată”, ce permitea catapultarea celei în siguranță la altitudini de peste 4.000 m și viteze de peste 1.000 km/h [28].
- 1951 Racheta Atlas produsă de Convair a fost prima rachetă balistică intercontinentală cu carburant lichid, cu o rază mai mare de 8.000 km [19].
- 1953 A. Scott Crossfield a atins Mach 2, (2.112 km/h) în D-558-II Skyrocket [19].
- 1956 Avionul rachetă Bell X-2 stabilește un record de altitudine de peste 41.500 m [19].

- 1957 Uniunea Sovietică lansează primul satelit artificial al Pământului, *Sputnik 1* [4, 19].
- 1959 USSR lansează Luna 1, care devine primul obiect ce scapă atracției Pământului și orbitează în jurul Soarelui [19].
- 1959 Primul zbor al unui planor fără motor, făcut de Scott Crossfield în programul de cercetare hipersonică ASA/DOD [19].
- 1959 A. Scott Crossfield este primul ce pilotează în zbor avionul cel mai rapid și care zboară cel mai sus, în istorie, acționat cu motor rachetă X-15 [19].
- 1961 Yuri Gagarin, cosmonaut sovietic, este primul om în spațiul cosmic, și care orbitează în jurul Pământului [4, 20].
- 1962 Primul zbor al avionului Boeing 727 [20].
- 1962 John H. Glenn, Jr. este primul american ce orbitează în jurul Pământului [4].
- 1963 X-15 – avion experimental – stabilește un record de altitudine de 120 km cu viteza de 6.656 km/h [20].
- 1966 Boeing 747 „Jumbo Jet” revoluționează transportul aerian de masă [20].
- 1966 Avionul Harrier, construit de British Aerospace, face primul zbor [20].
- 1967 X-15 – avion experimental – stabilește un nou record de viteză de 7.732 km/h [20].
- 1968 Tu-144, primul avion sovietic supersonic, face primul zbor [20].
- 1969 Concorde face primul zbor [20].
- 1969 Iulie, APOLLO 11: Neil A. Armstrong și Edwin E. Aldrin Jr. sunt primii ce pășesc pe Lună [4, 20], „un mic pas pentru om și un mare salt pentru omenire” în timp ce comandantul misiunii Michael Collins orbita în jurul Lunii.
- 1969 August: APOLLO 12: a doua alunizare: comandantul Peter Charles Conrad orbita în jurul Lunii și efectua experiențe de solidificare în spațiu cosmic: vid cosmic și gravitație nulă [2].
- 1971 Prima stație cosmică, sovietica *Salyut 1*, este lansată pe orbita Pământului [4].
- 1972 NASA anunță programul de navete cosmice [21].
- 1975 John Manke, NASA, aterizează cu X-24B demonstrând că un vehicul tip navetă, fără motor, poate ateriza în siguranță, la întoarcerea de pe orbită [21].
- 1977 Avionul Gossamer Condor demonstrează manevrabilitatea cu succes al zborului acționat de om [21].

- 1979 Gossamer Albatross este primul avion acționat de om care traversează Canalul Mânecii [21].
- 1980 Solar Challenger este primul avion acționat de Soare care zboară [22].
- 1981 Navetă cosmică reutilizabilă *Columbia* [4, 22] efectuează primul test de zbor pentru demonstrarea utilizării carburantului solid și apoi lichid în motoare rachetă, pentru lansarea navetelor cu oameni la bord. Autorul prezentului articol a văzut naveta spațială *Columbia*, în vizita sa la Rockwell International Space Division, Los Angeles, California, iunie 1977 [1].
- 1981 Solar Challenger zboară 262 km peste Canalul Mânecii de la Paris până în Anglia [22].
- 1983 STS-6, primul zbor al navei spațiale Challenger [22].
- 1988 Daedalus 88 este primul avion acționat de om ce zboară din insula Creta până la Santorini, în Marea Mediterană [22].
- 1998 Primele două module a Stațiunii Spațiale Internaționale sunt lansate și imbinat împreună pe orbită [4].
- 1989 V-22 Tiltrotor Osprey devine primul helicopter de producție ce demonstrează capacitatea de ridicare pe verticală a unui helicopter cu capacitățile de viteză și distanță a unui avion [22].
- 1989 Primul zbor al B-2 „Spirit bomber”, care imbină materiale compozite cu tehnologia invizibilă [23].
- 1994 Zbor de testare al 777, primul avion proiectat complet pe computer [23].
- 1995 GPS – Global Positioning System devine complet operațional [23].
- 1998 Primul test de zbor al X-38, un vehicul spațial destinat ca Stație Cosmică Internațională pentru situații de urgență ale echipajelor, ca „bărci de salvare” [23].
- 1998 Deep Space 1, primul vehicul spațial cu propulsie ionică, a fost lansat în spațiul cosmic [23].
- 2000 Prima echipă ajunge și rămâne la Stația Cosmică Internațională [4].
- 2001 X-35B devine primul avion de vânatoare comun, ce a demonstrat decolări și aterizări pe verticală [24].
- 2002 Primul test de zbor încununat cu succes al unui motor cu combustie supersonică în Australia. Motorul cu combustie supersonică, care utilizează hidrogen, ar putea teoretic să ducă la Mach 8, pentru zboruri transatlantice de două ore [24].
- 2003 STS-107 – naveta spațială *Columbia* este distrusă la intrarea în atmosfera Pământului. Sunt omorâți șapte astronauți [24].

- 2003 Pratt & Whitney anunță terminarea testelor la sol pentru un motor supersonic cu hidrocarburi, capabil de atingerea a Mach 4,5 [24].
- 2003 Austriacul Felix Baumgartner zboară peste Canalul Mânecii, cu aripă din carbon. Călătoria totalizează 33,6 km și durează 14 minute [24].
- 2003 Supersonicul cu reacție Concorde face ultimul său zbor [24].
- 2003 SpaceShipOne efectuează primul zbor cu motor. Nava este realizată de o mică companie privată, fără ajutor guvernamental [24].
- 2004 Steve Fossett a stabilit un record aviatic, de viteză, în jurul lumii, singur, fără oprire și realimentare, realizând călătoria cu avionul Global Flyer, în 67 ore și 1 minut [24].
- 2004 SpaceShipOne devine prima navă spațială pilotată, privată, ce a depășit altitudinea de 109.000 m de două ori în decurs de 14 zile, câștigând premiul Ansari-X-Prize de 10 milioane de dolari [24].
- 2004 X-43A, NASA, vehicul de testare hipersonic. Vehiculul, lansat de pe o rachetă Pegasus, atinge 9,8 Mach (11.200 km/h) la 36.667m [24].
- 2005 Airbus A380, cel mai mare avion comercial din lume, decolează cu succes la zborul de casă de pe aeroportul internațional Blagnac din Toulouse, Franța [24].
- 2006 Primul zbor al B-52 „Stratofortress”, acționat cu un amestec de com-bustibil sintetic pentru motoare cu reacție, produs de Syntroleum [25].
- 2010 EUROCOPTER schimbă turbinele elicopterelor cu motoare diesel cu piston, reducând consumul carburantului cu 40%. Motoarele diesel beneficiază de încărcare turbo pentru ca să aibă aceeași putere la altitudini mai mari [32].

Concluzii

Visul omului a fost să zboare și să fie liber „ca pasărea cerului”, să zboare dintr-un copac în altul, de pe un vârf de deal pe un altul, să zboare deasupra pământului, deasupra apelor, peste zăpadă, ghiață sau mlaștină. Să nu se deplaseze pe pământ, să nu se ude prin apă, să nu se blocheze prin mlaștină. Prin zbor se scurtau distanțele, dispăreau pericolele de pe pământ, ape, ghiață, mlaștină, pericolele din aer nu se vedeau. Zborul se efectua prin aer, care nu se simțea decât când bătea vântul. Păsările și unele animale zburau, ba chiar

și semințele unor plante au capacitatea de zbor. Capacitatea era dată de prezența aripilor, sau a unor suprafețe expuse aerului în mișcare. Aripile se mișca bătând aerul. Astfel omul a încercat să imite păsările sau animalele, atașându-și aripi brațelor. Mușchii brațelor, prin evoluția lui Homo Sapiens, nu au suficientă forță să ducă la susținere și deplasare în aer, așa că s-a adoptat o altă soluție: mișcarea unei aripi fixe prin aer, care să aibă o anumită formă, pe care să apară portanța, dar și rezistența la înnaintare. Prima materializare a fost boomerangul de vânătoare: o aripă rotativă, cu un profil plan convex, cu axa de rotație în plan vertical, în urmă cu 30.000 de ani, în epoca de piatră. S-a făcut din lemn, fildeș de mamut. Zbura câte o sută de metri, fără să facă prea mult zgomot. Un mare salt în concepția omului a fost realizarea primei „păsării de lemn”, Egipt, 200 î.Hr. Pasărea avea aripă (parabolică în formă, cu diedru negativ), suprafețe de control pentru direcție și altitudine, fuselaj. Apoi au început să apară aripi de pânză atașate corpului uman urmate de sărituri de pe clădiri înalte. Conrad Hass din Sibiu testează rachete cu combustibil solid. Leonardo da Vinci imaginează modele de mașini de zburat și de parașute, sec. XV–XVI. George Cayley realizează aeromodele planoare, început sec. XIX. Otto Liliental reușește să zboare cu planorul. Motorul (cu abur, cu explozie) cu ajutorul elicei deplasează aparatele de zbor, creînd curentul ascendent. Motoarele cu reacție și rachetele sunt pasul următor în motoare. Urmează creșterea dimensiunilor aparatelor de zburat, vitezei, distanțelor parcurse, altitudinii atinse. Zborul a fost întotdeauna limita de atins a științei și tehnicii, depășirea limitelor și frontierelor în studii teoretice, imaginație, soluții și materiale, care să fie cât mai ușoare, să aibă proprietăți mecanice cât mai ridicate, care să reziste în condiții și medii cât mai distructive .

Bibliografie

- [1] Arghir, G., „Trecere în revistă a istoriei zborului”, *Astronautica*, Bibliotheca, Târgoviște, 1/2009, p. 2–3, ISSN1224–8363.
- [2] Conrad, P. C. *comunicare personală*, 1976, Compania PIPER, S.U.A.
- [3] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [On line], <http://www.aiaa.org/content.cfm?pageid=260> [30 aprilie 2010].
- [4] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa-org/content.cfm?pageid=260&period=pre-1700s> [19 aprilie 2010].
- [5] Grace, S. (2010) *History of Timeline*. [Online], <http://www.loc.gov/-exhibits/treasures/wb-timeline.html> [19 aprilie 2010].
- [6] Grace, S. (2010), *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/content.cfm?pageid=447> [26 aprilie 2010].

- [7] Grace, S. (2010), *History of Timeline*, [Online]. <http://www.-furthermore.org.uk/static/phoenix/sfromav.htm> [21 aprilie 2010].
- [8] Grace, S. (2010), *History of Timeline*, [Online], <http://www.century.offlight.net/Aviation%20history/WW2/Romanian%20Air%20Force.htm> [21 aprilie 2010].
- [9] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1700s> [19 aprilie 2010].
- [10] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1800s> [19 aprilie 2010].
- [11] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1900s> [19 aprilie 2010].
- [12] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=436> [26 aprilie 2010].
- [13] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=446> [21 aprilie 2010].
- [14] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1910s> [19 aprilie 2010].
- [15] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=437> [26 aprilie 2010].
- [16] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1920s> [20 aprilie 2010].
- [17] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1930s> [20 aprilie 2010].
- [18] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1940s> [20 aprilie 2010].
- [19] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1950s> [20 aprilie 2010].
- [20] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1960s> [20 aprilie 2010].
- [21] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1970s> [20 aprilie 2010].
- [22] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1980s> [20 aprilie 2010].
- [23] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online] <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=1990s> [20 aprilie 2010].
- [24] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm?pageid=260&period=2000s> [20 aprilie 2010].
- [25] Grace, S. (2010) *History of Timeline*, [Online], <http://www.aiaa.org/-content.cfm> [23 aprilie 2010].
- [26] Lenocho, J. E. J. (2010) *Throwing Wood and Boomerang*, (2010) Vienna, 1949, Doctoral Dissertation, [Online], http://www.rediboom.co-m/phpwcms/index.php?de_news [30 aprilie 2010] și <http://www.redibo-om.com/phpwcms/index.php?en.polen>.
- [27] Lumir G., Janku, L. G. (2010) [Online], http://www.world-mysteries.com_7.htm.
- [28] Manolea, G., „Despre Anastase Dragomir”, *Univers Ingineresc*, Anul XX, Nr. 3 (433), 1–15 februarie 2009, Bucuresti, p. 2.
- [29] Mark, Josua J., (2011) „The Myth of Etana”, *Anchorient History Enciclopedia*, [Online], published 02 March 2011, www.anchorient.eu.com/article/224/ [20 octombrie 2012].

- [30] Rangs, B. (2010) *Boomerang history*, [Online], <http://www.rangs.co.uk/boomhistory.htm> [18 aprilie 2010].
- [31] Valde-Nowak, P., Nadachowski U., Wolsan, M. (2010) *Upper paleolithic boomerang made of a mammoth tusk in southern Poland*, [On line], <http://www.hanbei.com/najstarszy.htm>. [30 aprilie 2010].
- [32] *** „Elicoptere cu motoare diesel”, *Univers ingineresc*, Anul XXI, Nr. 7 (461), 1–15 aprilie 2010, p. 8, ISSN 123–0294.
- [33] *** (2012) *The Tutankhamun collection, Other items*, [Online], <http://www.touregypt.net/museum.tute.htm> [3 octombrie 2012].