



SCURTE REPERE ISTORICE PRIVIND EVOLUȚIA SISTEMELOR UAV: ÎNCEPUTURILE – 1914

BRIEF HISTORICAL MILESTONES ON THE EVOLUTION OF UAV SYSTEMS: THE BEGGININGS – 1914

POINTS DE REPÈRE SUR L'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES D'UAV: DÉBUTS – 1914

Lt.col.dr.ing. Grigore Eduard JELER*

În contextul provocărilor actuale, se observă un interes sporit al societății pentru construcția și pentru utilizarea UAV în scopuri atât militare, cât și civile. Acest articol este primul dintr-o serie de articole ce urmează a fi publicate, în care va fi prezentată evoluția sistemelor UAV de-a lungul timpului. Ultimele două decenii au cunoscut o creștere exponențială a dezvoltării și a utilizării sistemelor fără pilot, preconizând ceea ce poate fi văzută, într-o bună zi, ca cea mai mare schimbare de paradigmă în evoluția omenirii. Sistemele UAV militare au schimbat pentru totdeauna conduita războiului, oferind supraveghere aeriană permanentă, capacități crescute de comandă și control și capacitate de lovire de mare precizie, fără posibilitatea de pierdere a echipajului uman. Sistemele UAV din domeniul civil sunt o componentă permanentă în activitățile comerciale, industriale, de divertisment, în servicii de urgență. Contrar opiniei generale, totuși interesul față de UAV datează cu mult înainte ca majoritatea oamenilor să-și dea seama, deoarece multe state au angajat sisteme militare fără pilot, de mai bine de un secol în urmă.

In the context of current challenges, there is a growing interest in society for the construction and use of UAVs, both for military and civilian purposes. This article is the first of a series of articles to be published, detailing the evolution of UAV systems over time. The last two decades have seen an exponential growth in the development and use of unmanned systems, anticipating what can be seen as the greatest change of paradigm in the evolution of mankind. Military UAVs have forever changed warfare, providing permanent airborne surveillance, increased command and control capabilities, and high-precision capability without loss of human crew. Civil AAVs are already a permanent component in commercial, industrial, entertainment, emergency services. Contrary to popular opinion, however, interest in UAV dates back long before most people realize, because many states have hired unmanned military systems more than a century ago.

Dans le contexte des défis actuels, on voit que la société s'intéresse de plus en plus à la construction et à l'utilisation des UAV (véhicules aériens sans pilote) à des fins militaires et civiles. Cet article est le premier d'une série d'articles à paraître, qui présentera l'évolution, au fil du temps, des systèmes d'UAV. Les deux dernières décennies ont vu une croissance exponentielle du développement et de l'utilisation des systèmes sans pilote, anticipant ce qui peut être considéré comme le plus grand changement de paradigme dans l'évolution de l'humanité. Les drones militaires ont à jamais changé la conduite de la guerre, fournissant une surveillance aérienne permanente, des capacités de commandement et de contrôle accrues et une force de haute précision, sans possibilité de perte d'équipage humain. Les drones civils sont déjà une composante permanente des services commerciaux, industriels, de divertissement et d'urgence. Contrairement à l'opinion publique, l'intérêt pour les UAV retour cependant à bien avant la plupart des gens se rendent compte, parce que de nombreux États se sont engagés systèmes sans pilote militaire, depuis plus d'un siècle.

Cuvinte-cheie: UAV; balon; fotografie aeriană; recunoaștere aeriană.

Keywords: UAV; ballon; aerial photography; air recognition.

Mots-clés: UAV; ballon; photographie aérienne; reconnaissance aérienne.

*Academia Tehnică Militară
e-mail: eduard_jeler@yahoo.com



Se definește UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) ca fiind o aeronavă fără pilot uman la bord. UAV-urile sunt o componentă a unui UAV (Unmanned Aerial System), care includ un UAV, o stație de control (CS – *Control Station*), poziționată fie la sol, fie pe o aeronavă în aer, și un sistem de comunicații între cele două. UAV poate zbura cu diferite grade de autonomie, fie sub control de la distanță de către un operator uman, fie în mod autonom, prin intermediul calculatoarelor la bord¹.

Clasificarea UAV

Datorită multitudinii de aeronave fără pilot, apărute în ultimul timp, nu există o definiție atotcuprinzătoare a UAV. Din acest motiv, de obicei UAV-urile sunt clasificate în funcție de dimensiune, de mediul de operare sau de modul de control al zborului.

Clasificarea în funcție de mărime

Multe dintre caracteristicile de performanță sunt legate de greutatea UAV. De exemplu, odată cu creșterea în greutate, va fi nevoie de mai multă forță de tracțiune și prin urmare anvergura aripilor va crește, iar tipul de propulsie ales va fi diferit. UAV-urile ușoare folosesc motoare electrice, în primul rând, în timp ce UAV-urile supergrele folosesc, de obicei, motoare turbo.

- UAV-urile supergrele sunt cele cu greutatea la decolare de peste 2 tone;
- UAV-urile grele sunt cele care cântăresc între 200 și 2.000 kg;
- UAV-urile de greutate medie includ greutatea de 50 până la 200 kg;
- UAV-urile ușoare sunt cele între 5 și 50 kg;
- micro UAV (MAV – Micro Air Vehicles) – UAV sub 5 kg.

Clasificarea în funcție de înălțimea maximă de zbor

- UAV de altitudine joasă – orice UAV care zboară până la 1.000 m. Aceste vehicule aeriene fără pilot sunt, în general, micro UAV;
- UAV de altitudine medie – categoria de vehicule aeriene fără pilot, cu o altitudine maximă între 1.000 m și 10.000 m. Cea mai mare parte dintre vehiculele aeriene fără pilot se încadrează în această categorie;

- UAV de mare altitudine – vehicule aeriene fără pilot, care pot zbura la peste 10.000 m.

Datorită clasificărilor complexe ale acestor sisteme, practic, în funcție de rolul și de misiunile pe care le vor îndeplini, se organizează sistemele de comandă și control.

Clasificarea în funcție de categoriile funcționale

- *Țintă sau capcană* – pentru antrenarea bateriilor de apărare aeriană cu baza la sol sau simularea unei aeronave reale, pentru inamic, în vederea determinării poziției și a frecvențelor de lucru.
- *Recunoaștere (cercetare radar, video, imagini)* – asigurarea câmpului de luptă cu informații.
- *Lupta (to kill)* – asigurarea capacității de atac pentru misiuni cu risc ridicat sau pentru misiuni de lichidare, pe teritorii unde nu pot zbura avioane cu pilot.
- *Cercetare și dezvoltare* – folosite în scopuri de cercetare sau de dezvoltare, în continuare, a tehnologiilor UAV.
- *Civilă, logistică și comercială* – UAV special conceput pentru aplicații civile și comerciale, pentru distribuire marfă și pentru asigurare logistică¹.

Istoricul UAV-urilor timpurii

Deși baloanele nu răspund, în totalitate, definiției conceptului de UAV de astăzi, totuși pot fi considerate predecesorul acestuia. În anul 1782, Joseph Michel și Jacques-Étienne Montgolfier au fost primii care au experimentat, în Franța, baloane cu aer cald. Dar, în pregătirea zborurilor lor cu echipaj, aceștia au trimis aerostate fără pilot, deci, teoretic, se poate considera că au fost primele zboruri cu aeronave fără pilot³. În decembrie 1806, în timpul războaielor napoleoniene, Lordul Thomas Cochrane a lansat, de la bordul fregatei HMS Pallas, zmeie care au răspândit broșuri de propagandă, de-a lungul coastei franceze. Este prima utilizare a unor aparate aeriene fără pilot, în război, cu bază de lansare navală^{4,5}. În 1842, John Stringfellow și William Henson, din Anglia, au colaborat pentru a construi o aeronavă (un monoplan), denumită ARIEL – Henson Aerial Steam Carriage –, cu propulsie cu aburi, cu anvergura aripilor de 46 m, cu aria acestora de 420 m², greutate 1.400 kg, propulsat de un motor cu aburi, care dezvoltă o putere de 50 CP, cu un șasiu cu trei roți. Inventatorii sperau că ARIEL va atinge o viteză de 50 km/h și

va transporta 10 - 12 pasageri până la 1.600 km. Planul era să-l lanseze de pe o rampă înclinată. Modelul nu a zburat niciodată, dar, pentru a demonstra principiile enunțate, au dezvoltat un model, denumit Stringfellow, cu avengura aripilor de 3 m. Acesta a zburat pe un cablu de ghidare de sârmă înclinat, în interiorul Palatului Crystal, din

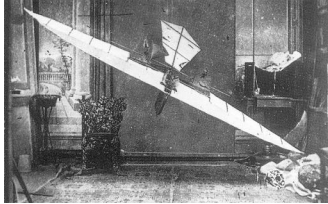


Fig. 1 Modelul Stringfellow dezvoltat de John Stringfellow⁵

Londra, în 1868. Martorii oculari au raportat că aeronava a generat ascensiune și a folosit ghidarea pe sârmă doar pentru a nu se izbi de pereți⁶.

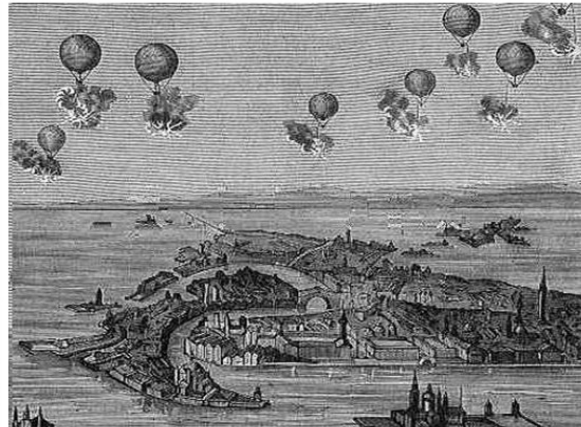
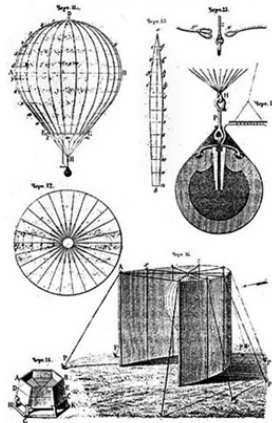


Fig. 2 Baloanele Uchatius folosite la bombardamentele asupra Veneției, în 1849^{9,10}

În 1848, venețienii s-au revoltat împotriva Austriei și au declarat Republica Venețiană. În încercarea lor de a recuceri Veneția, din cauza limitărilor de relief în folosirea artileriei, la 22 august 1849, austriecii, la inițiativa locotenentului Franz Von Uchatius, au lansat circa 200 de baloane fără echipaj uman asupra orașului, înarmate cu bombe cu temporizatoare. Aceste baloane trăgeau după ele un fir de cupru, cu ajutorul căruia se declanșa lansarea bombei. Unele dintre bombe și-au atins ținta, dar vântul a schimbat direcția și a suflat mai multe baloane înapoi peste liniile austriece. Această acțiune experimentală a devenit prima variantă de bombardament aerian, prin care se utiliza o aeronavă fără pilot, al cărei efect, deși minor, a contribuit la înăbușirea revoltei venețiene⁸.

În perioada războiului civil american, s-au folosit de către ambele părți baloane umplute cu

aer cald sau cu hidrogen. La doi ani de la începerea războiului, în februarie 1863, Charles Perley a proiectat un balon cu aer cald, care putea purta un coș înclinat plin cu exploziv, atașat la un mecanism de sincronizare. Acest cronometru, la un interval de timp determinat, declanșa înclinarea coșului balonului, iar explozivele detonau peste pozițiile inamice. Dar modelul, care putea fi folosit doar în direcția de bătaie a vântului, s-a dovedit periculos (se putea întoarce asupra trupelor proprii, nefiind un zbor dirijat), lipsit de precizie și se presupune că a fost folosit rar, cu efecte limitate. Ca măsură de protecție, Charles Perley a recomandat lansarea, inițial, a unor baloane de testare sau pungi de gaz, pentru verificarea vitezei curenților de aer, în vederea unei programări cât mai exacte a dispozitivului de sincronizare^{11,12,13}.

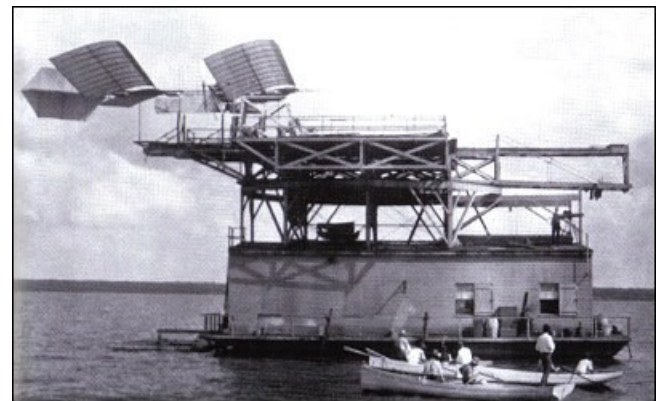


Fig. 3 Langley Aerodrome Number 5, în 1896, pe râul Potomac¹⁵

Acest model a fost dezvoltat în speranța că se va ajunge la modele de proporții, capabile să zboare cu echipaj uman. La 6 mai 1896, aeronava a fost lansată cu ajutorul unei catapulte (aeronava nu avea capacitate de decolare de la sol), montată pe

Nikola Tesla a început să proiecteze diferite dispozitive pentru aplicarea teoriilor sale privind transferul de energie wireless în vederea îmbunătățirii transportului. El a susținut că aeronavele cu motor electric ar putea asigura



Fig. 4 Aparatul de zbor cu dispozitivul foto atașat, utilizat de Arthur Batut, și fotografia aeriană, efectuată în Labruguière^{17,18}

o casă plutitoare, pe râul Potomac, lângă Quantico, Virginia. Au fost făcute două zboruri, pe 6 mai, primul de 1.005 m și al doilea de 700 m, cu o viteză de aproximativ 40 km/h. Ca propulsie, avea un motor radial cu pistoane 52 CP, greutate la decolare 340 kg, anvergura aripilor 14.60 m, lungime 16.00 m, înălțime 3.50 m¹⁰.

Principala misiune a sistemelor UAV era aceea de fotografie aeriană. Primele fotografii aeriene au fost făcute, în 1887, de către meteorologul britanic Douglas Archibald, folosind un șir de zmeie, camera foto fiind atașată de ultimul zmeu, și de către Arthur Batut, în Labruguière (Franța), în mai 1888, care a suspendat o cameră, acționată de un declanșator mecanic cu deschidere mare, obținând în timp și imagini cu rezoluție bună¹⁶.

În anul 1893, australianul Lawrence Hargrave inventează zmeul „cutie”, iar în 1884, zmeul „tren” (o combinație de mai multe zmeie), ca intenția de a dezvolta un aparat de zbor cu echipaj uman. Zmeul „cutie” este un dispozitiv modular, format din mai multe cutii realizate din pânză, având o capacitate ascensională mare¹⁹. US Army a sesizat posibilitatea utilizării acestor tipuri de aparate pentru culegerea de date. Astfel, în timpul războiului americano-spaniol din 1898, caporalul William Eddy, din US Army, a luat sute de fotografii de supraveghere de la un zmeu, cu o cameră foto prinsă de el și cu un declanșator lung atașat. Multe dintre fotografiile aeriene efectuate – primele fotografii de supraveghere din timpul războiului – au furnizat trupelor americane informații critice despre pozițiile și fortificațiile adversarilor lor^{20,21}.

transportul pasagerilor, prin transferarea energiei, prin câmp electromagnetic. S-a gândit că avioanele ar putea să se alimenteze în aer, fără a mai fi nevoie să se oprească pentru realimentare și și-a imaginat un model de aeronavă fără pilot, care ar putea fi

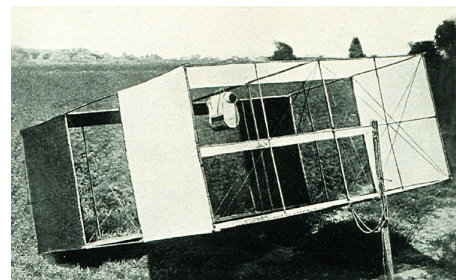


Fig. 5 Zmeul cu cameră foto atașată, utilizat de US Army, în 1898, în războiul americano-spaniol²², pentru fotografierea pozițiilor de luptă inamice

utilizată chiar și pentru transportul de pasageri. În noiembrie 1898, Nikola Tesla a brevetat (Brevet nr. 613.809), în SUA, *Metodă și aparat pentru controlul mecanismelor vaselor sau vehiculelor în mișcare*, sub denumirea de „Teleautomation”. Documentul specifică faptul că aceste mașini ar funcționa autonom, „fără fire, cabluri sau alte forme



Fig. 6 Fotografie aeriană cu San Francisco în ruine, făcută la aproximativ șase săptămâni după cutremurul din 1906²³



de conexiune electrică sau mecanică cu obiectul” și ar putea fi pusă în mișcare prin „producerea de unde, impulsuri sau radiații care sunt primite prin pământ, apă sau atmosferă”¹⁷. Practic, acest dispozitiv a devenit prima telecomandă wireless pentru sistemele aeriene și navale fără pilot.

După cutremurul din anul 1906, George R. Lawrence a realizat poze aeriene, cu ajutorul unei camere montate pe un zmeu, cu ruinele orașului San Francisco. Este o panoramă de 160 de grade, obținută dintr-un zmeu, tras la 600 de metri în aer, deasupra golfului din San Francisco, care a arătat întregul oraș pe o singură imprimare. Aparatul utilizat în această fotografie a cântărit 49 lbs (22 kg) și a folosit o placă de film de celuloid²⁴.

Inventatorul neozelandez Alban J. Roberts Roberts (un expert în electricitate, care a condus, la vârsta de 24 de ani, serviciul de asigurare cu electricitate, din Patea, Noua Zeelandă,) va continua să experimenteze zborul cu telecomandă. La data de 24 noiembrie 1913, a susținut o demonstrație cu un model de aeronavă dirijabilă, controlată de la distanță, de trei metri, pe care l-a făcut să zboare în jurul Teatrului Regal din Wellington și să lanseze o bombă de jucărie exact pe locul indicat de un membru al audienței²⁶.

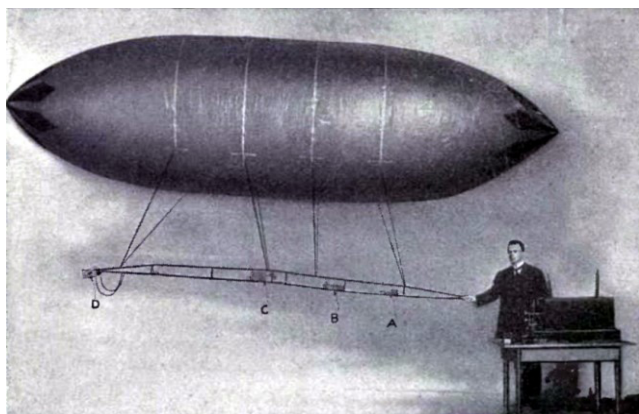


Fig. 7 Alban J. Roberts, în fața telecomenzii wireless, și dirijabilul, în timpul unei demonstrații, în 1912²⁷

Concluzii

Dintre diferitele aspecte ale războiului, niciunul nu este mai critic decât cunoașterea inamicului. Odată ce omul a găsit o modalitate de a se ridica în aer, era inevitabil ca această abilitate să nu fie folosită, în cele din urmă, în luptă. În prima fază de dezvoltare a dronelor aeriene, s-a putut observa interesul strict militar de utilizare a dronelor, acestea fiind destinate foarte puțin aplicațiilor civile. Cu

forme lor futuriste și capacități uimitoare, UAV-urile de astăzi, precum Predator sau Global Hawk, par să fi apărut din viitor. Dar existența lor vine din trecut. Acestea sunt doar cele mai recente și mai avansate drone dintr-o istorie veche de secole.

Evoluția în timp a UAV este la fel de lungă ca istoria avioanelor. Conducătorii militari „au visat” mereu să-și supravegheze și să-și lovească inamicii de la distanță. Deși europenii au dezvoltat primele UAV-uri, după cum era de așteptat, Statele Unite ale Americii a fost prima țară care a aplicat ideea de supraveghere militară aeriană, idee preluată ulterior și de alte țări.

Se poate observa istoric că progresele tehnologice au sporit valoarea militară a UAV, iar sistemele de control au fost perfecționate până în punctul în care operatorul are nevoie de mult mai puțină experiență comparativ cu piloții.

NOTE:

1 ICAO's circular 328 AN/190: *Unmanned Aircraft Systems*, ICAO, Retrieved 3 February 2016.

2 Penn State College of Earth and Mineral Science, Department of Geography, *Classification of the Unmanned Aerial Systems*.

3 <http://www.ballooning.es/uk/hot-air-balloon/history.php>, accesat la 07.10.2017.

4 <https://www.preceden.com/timelines/302681-drones>, accesat la 11.11.2017.

5 Cam Tetrault, *A Short History of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)*, 2009, <http://www.draganfly.com/news/2009/03/04/a-short-history-of-unmanned-aerial-vehicles-uavs/>, accesat la 27 octombrie 2013.

6 <http://www.flyingmachines.org/hens.html>, accesat la 21.11.2017.

7 http://www.opticstalk.com/history-of-aircraft_topic32522.html, accesat la 27.11.2017.

8 <https://UAVtoday.wordpress.com/2014/03/05/lieutenant-franz-von-uchtaius/>, accesat la 06.01.2018.

9 http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/rpav_home.html, accesat la 06.01.2018.

10 <http://nmilitarysa.blogspot.ro/2016/06/>, accesat la 06.01.2018.

11 Jim Garamone, *From U.S. Civil War to Afghanistan: Flyers Sent Into Battle*, American Forces Press Service, 2002.

12 V. Ambrosia, S. Wegener, S. Schoenung, *Introduction to UAV History of Unmanned Aerial Systems Content*, International Symposium on Remote Sensing of the Environment.

13 Ed Darack, *A Brief History of Unmanned Aircraft, From bomb-bearing balloons to the Global Hawk*, Air & Space Smithsonian, May 17, 2011.

14 <https://airandspace.si.edu/collection-objects/langley-quarter-scale-aerodrome>, accesat la 22.01.2018.

15 http://www.aviastar.org/air/usa/langley_aerodrome.php, accesat la 25.01.2018.



16 PAPA International: History of Aerial Photography, <http://professionalaerialphotographers.com>, accesat la 30.01.2018.

17 Serge Negre, *Vu du ciel (Eye in the sky)*, Société d'études et de Recherches Archéologiques et Historiques de Labruguière, 1999.

18 Bill Blake, *An Introduction to Kite Aerial Photography*, 8 December, 2016, <http://www.ipernity.com/blog/311753/491395>.

19 <http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/hargrave.html>, accesat la 20.02.2018.

20 <https://sites.google.com/site/uavuni/pre-aviation-days>, accesat la 23.02.2018.

21 William Beaman Howe, *Design Methods For Remotely Powered Unmanned Aerial Vehicles*, A Thesis presented to the Faculty of California Polytechnic State University, San Luis Obispo, March 2015.

22 http://www.pbs.org/wgbh/nova/spiesfly/uavs_02.html, accesat la 01.03.2018.

23 *The U.S. Patents of Nikola Tesla Freely*, U.S. Patent and Trademark Office.

24 Gologowski Nina, "A city in ruins: Stunning photo taken from kite that captures devastation from 1906 earthquake in San Francisco", *Daily Mail*, Retrieved February 13, 2012.

25 *Panoramic photographs*, Library of Congress's Prints and Photographs division under the digital ID ppmsca.07823, Public Domain.

26 <http://www.thehistoryblog.com/archives/date/2016/06/19>, accesat la 14.03.2018.

27 <https://mechanixillustrated.technicacuriosa.com/2017/02/19/a-brief-early-history-of-unmanned-systems/>, accesat la 22.03.2018.

BIBLIOGRAFIE

Austin Reg, *Unmanned Aircraft Systems, Uavs Design, Development And Deployment*, Wiley Ltd., Apr. 2010.

Blom John David, *Unmanned Aerial Systems: A Historical Perspective*, Combat Studies Institute Press, US Army Combined Arms Center, Fort Leavenworth, Kansas, September 2010.

Newcome R. Laurence, *Unmanned Aviation: A Brief History of Unmanned Aerial Vehicles*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2004.

Valavanis P. Kimon, Vachtsevanos J. George, *Handbook of Unmanned Aerial Vehicles*, Springer, Library of Congress Control Number.