UN PROFESOR CLUJEAN — PIONIER AL AERONAUTICII

Ideea de a străbate văzduhul o aflăm cu mii de ani în urmă, ea fiind o năzuinţă dintotdeauna a omului. Depăşind stadiul de mitologie, omenirea a pornit să realizeze acest vis. Calea parcursă din timpurile în care zborul era o enigmă şi pînă la realizările zilelor noastre a fost lungă şi plină de încercări. Ceea ce cu numai un veac înainte frămînta încă fantezia îndrăzneaţă a romancierilor, a devenit realitate în pragul secolului al XX-lea.

Românii se numără şi ei printre primele popoare care au participat la această manifestare a geniului omenesc, printre eroii măreţei epopei a aeronauticii găsindu-se la începutul secolului al XX-lea inventatorii români Traian Vuia, Aurel Vlaicu şi Henri Coandă. Dar preocupările şi încercările în domeniul aeronauticii pe teritoriul ţării noastre sînt cu mult mai vechi, încă din a doua jumătate a secolului al XVIII-lea.

Din Transilvania, putem aminti astfel pe meşterul clujean Enyedi Órás Sámuel, care în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea a încercat un zbor mecanic cu ajutorul a două aripi confecţionate de el[1].

La 1878, revista „Albina Carpaţilor" din Sibiu, prin articolul intitulat *Aeronautica (Navigaţiunea aeriană)*[2], semnat de profesorul Iosif Popescu[3], face o prezentare în linii mari a încercărilor în aeronautică, remarcînd progresul rapid al acestei ştiinţe de la anul 1783, cînd fraţii Étienne şi Joseph Montgolfier reuşesc să ridice un balon umplut cu aer cald, şi pînă la apariţia articolului său. „Nici un mijloc de locomoţie nu a progresat atît în aşa de scurtă vreme — se spune în articol. E drept, că astăzi ştiinţele pozitive au ajuns la mare perfecţiune şi că prin urmare invenţiunile au devenit mai uşoare. Nu vor trece poate o sută de ani, pînă cînd omul va străbate văzduhul cu iuţeala vîntului şi noţiunea spaţiului va fi redusă la cea mai mică a ei expresiune. Atunci se va introduce o revoluţiune complectă în societate, o carieră se va deschide oamenilor, şi descoperirea polului nordic va deveni un joc de copil, dacă nu se va săvîrşi pînă atunci prin alte mijloace. Nu cutezăm să exprimăm toate speranţele de un viitor strălucit pentru care şi-au

---

[1] Dani János, *Egy elfetlejtett kolozsvári ezermester: Enyedi Órás Sámuel* (Un meşter atotştiutor, uitat, din Cluj: Enyedi Órás Sámuel), în *Igazság*, Cluj, nr. 273 din 16 noiembrie 1968, p. 3.

[2] *Albina Carpaţilor*, 1878, nr. 35, p. 412—416.

[3] Acesta va deveni din 15 octombrie 1878 redactor la *Albina Carpaţilor*.

https://biblioteca-digitala.ro

jertfit viaţa atîţi măreţi martiri, trebuie să reuşească" — îşi încheia Iosif Popescu surprinzătoarea sa viziune asupra aeronauticii[4].

În această fază de pionierat, nu-l putem uita pe autodidactul Ion Stoica din Ormindea Zarandului, care, printre multiplele sale preocupări de fotograf, pictor etc., va construi un aeroplan, prezentat public cu ocazia expoziţiei naţionale organizate de *Astra* la Sibiu în anul 1881[5].

Dintre cercetătorii problemei zborului din a doua jumătate a secolului al XIX-lea, în Transilvania, se detaşează însă Martin Lajos, profesor la vechea Universitate clujeană şi considerat pe bună dreptate pionierul aviaţiei maghiare[6].

Neglijat de istoriografii aeronauticii, ne facem o datorie ca în articolul de faţă să prezentăm succint viaţa şi activitatea profesorului Martin Lajos — unul dintre primii cercetători ai zborului bazat pe principii ştiinţifice[7]. Facem această prezentare cu atît mai mult, cu cît la baza ei stau manuscrisele, patentele originale, vasta corespondenţă a profesorului Martin Lajos şi relatările scrise ale fiului său, ce se păstrează în Biblioteca Filialei din Cluj a Academiei Republicii Socialiste România, Secţia Arhiva istorică[8], cît şi lucrările publicate de cercetător şi despre el în literatura maghiară de specialitate.

Născut la Buda, în 30 august 1827, dintr-o familie de negustori, Martin Lajos, după absolvirea în anul 1844 a Gimnaziului catolic din localitate, studiază întîi (doi ani) filozofia la Universitatea din Pesta. Se înscrie apoi la facultatea de inginerie de la „Institutum Geometricum", pe care nu o va termina însă din cauza izbucnirii revoluţiei de la 1848, la care de altfel a participat ca voluntar[9]. La înăbuşirea revoluţiei, Martin Lajos a fost arestat şi dus la închisoarea din Spielberg, de unde după trei săptămîni de prizonierat a fost încorporat în rîndurile armatei habsburgice din Italia (ca om de serviciu la Şcoala militară din Neapole).

Surprins de comandantul şcolii că făcea exerciţiile de matematică ale elevilor-ofiţeri, ţinîndu-le chiar şi cursuri aparte, ca o apreciere a

---

[4] *Albina Carpaţilor*, 1878, nr. 35, p. 416. În acest context, credem că merită a fi semnalată şi „dizertaţia" studentului Petru Ilieşiu: *Despre aeronautică*, ţinută în anul universitar 1872/73, în cadrul Societăţii „Petru Maior" din Budapesta (vezi P. Ilieşiu, *Raport general istoric, despre activitatea societăţii „Petru Maior" a junimei române din Budapesta, de la înfiinţarea ei pînă în prezent*, Budapesta, 1877, p. 30).

[5] *Telegraful român*, nr. 100 din 27 august 1881, p. 397; I. Radu. *Un zburător — Ion Stoica*, în *Albumul Vlaicu*, Orăştie, 1920, p. 231; D. Moroianu, I. M. Ştefan, *Focul viu. Pagini din istoria invenţiilor şi descoperirilor româneşti*, Bucureşti, 1963, p. 209—210.

[6] Gyalui Farkas, *Ma 100 éve született a magyar aviatikának első zsenije* (Azi se împlinesc 100 de ani de la naşterea celui dintîi geniu al aviaţiei maghiare), în *Ellenzék* (Cluj), nr. 196 din 31 august 1927, p. 4.

[7] O prezentare a profesorului Martin Lajos, prima de acest fel în limba română, am făcut-o în cadrul sesiunii ştiinţifice a Muzeului Tehnic „Prof. Ing. Dimitrie Leonida" — Bucureşti, la 24 octombrie 1969 şi în *Magazin istoric*, VI (1972), nr. 1 (58), p. 97—98.

[8] Mapa Martin Lajos.

[9] Gyalui Farkas, *op. cit.*

https://biblioteca-digitala.ro

înclinațiilor sale spre tehnică, este trimis în anul 1851 la Academia militară de geniu din Viena pentru a deveni inginer militar. Absolvind această școală superioară, obține gradul de locotenent de geniu, fiind numit în anul 1855 profesor de geometrie, studiul mașinilor și arhitectură la academia respectivă[10].

Pe baza observațiilor făcute în anii revoluției asupra rachetelor de război, Martin Lajos va elabora în 1856 un studiu cu privire la racheta propulsată de o elice, pe care a și construit-o cu succes[11]. Studiul a fost publicat de abia în anul 1860 în revista de matematică și științe naturale a Academiei maghiare, cu titlul: *A középfuterő befolyása a forgatott testek szilárdságára* (Influența centripetală asupra stabilității corpurilor în rotație)[12].

Părăsind în anul 1858, la cererea sa, cadrele armatei habsburgice, după multe peregrinări prin funcțiile de inginer, profesor și funcționar, iată-l pe Martin Lajos numit la 29 iulie 1871 director al telegrafului din Cluj și în anul următor, mai precis la 29 septembrie 1872, numit profesor de matematică superioară la noua universitate de abia înființată în orașul de pe Someș[13].

Preocupat de problemele zborului (plecînd de la cel al păsărilor, ca de altfel toți pionierii aeronauticii), începînd din anul 1856 și mai ales după stabilirea sa la Cluj[14], Martin Lajos va ajunge în urma cercetărilor sale la rezultate teoretice și practice remarcabile. Ca o recunoaștere a meritelor sale, este ales la 27 noiembrie 1859 membru corespondent al Academiei de științe maghiare, susținîndu-și în fața acestui for științific, la 28 aprilie 1862, discursul inaugural despre: *A madár-szárny erőszete* (Liniile de forță ale aripii de pasăre)[15].

Pe baza calculelor teoretice, Martin Lajos va construi la 1870 primul său aparat de zburat numit „légsikló", care, de altfel, imita zborul păsărilor[16]. Între anii 1871—1875, Martin Lajos construiește primul ornithopter, cunoscut sub numele de „Sólyom" (Șoimul)[17], iar între 1889—1891 construiește pe al doilea. Principiul „aripei plutitoare", ce stătea la baza ornithopterului, va fi brevetat de Martin Lajos în Ungaria („lebegő szárny") și Austria („Schwebeflügel") la 21 martie 1891[18].

---

[10] Tulogdy János, *Martin Lajos élete és munkássága* (Viața și opera lui Martin Lajos), în *ErdM*, 1941, nr. 3—4, p. 352.

[11] *Din istoria Transilvaniei*, ed. a II-a, 1963, vol. II, p. 491.

[12] *Magyar Akadémiai Értesítő. A Matematikai és Természettudományi Osztályok közlönye* (Buletinul Academiei maghiare. Buletinul secțiilor de matematică și științele naturii), 1860, t. I, nr. 4, p. 237—262.

[13] *Acta Reg. Scient. Universitatis Claudiopolitanae anni MDCCCLXXII—III*, 1873, fasc. I, p. 5—8.

[14] *A madárrepülés általános elmélete* (Teoria generală a zborului păsărilor), prezentată de Martin Lajos și sub forma unor conferințe de popularizare în cadrul *Asociației Muzeului Ardelean*, va fi publicată în cinci părți, în anuarul asociației respective, ori separat, între anii 1888—1892 (vezi în acest sens și Tulogdy János, *op. cit.*, p. 354—363).

[15] *Magyar Akadémiai Értesítő...*, 1860—1861 (de fapt anii 1862—1863), nr. 2, p. 176—184.

[16] Mapa Martin Lajos, mss. 9—9a.

[17] *Idem*, mss. 8.

[18] *Idem*, Brevete. Vezi și *Tribuna*, nr. 228 din 11/23 octombrie 1892, p. 911.

https://biblioteca-digitala.ro

„Aripa plutitoare — scria Martin Lajos într-un studiu al său, întocmit probabil în vederea patentării acesteia — este un mecanism de aripi care este capabil ca la mişcarea aripilor în sus şi în jos, să ridice de pe suprafaţa pămîntului în aer, în afara greutăţii sale proprii, o greutate oarecare, să se menţină acolo sus, plutind liber şi să pornească după voinţa mîinilor conducătoare în orice direcţie dorită"[19].

După mai multe încercări, probabil nereuşite, ale acestor prime aparate de zbor, care nu aveau forţa necesară de susţinere mecanică, Martin Lajos şi-a propus să dovedească — după cum însuşi mărturiseşte, în discursul său rectoral din 15 septembrie 1895 — că omul se poate ridica de la pămînt şi cu forţa lui proprie[20]. El a observat că la o suprafaţă a aripilor de 20—30 m^2, forţa musculară a omului nu este suficientă pentru a le pune în mişcare şi de aceea a căutat un alt procedeu prin care a urmărit ca noul său aparat de zburat să fie adaptat acestei forţe[21]. Aşa a ajuns, pe baza cercetărilor teoretice, făcute între anii 1888—1892, la ideea unei „roţi plutitoare", încă înaintea austriacului G. Wellner[22], şi al cărei model l-a terminat de construit în iulie 1893. „Roata plutitoare" va fi prezentată public pentru prima dată la 28 august 1893[23], în faţa unei comisii tehnice din Cluj şi legalizată de notariat la 6 septembrie 1893 cu nr. 318—1893, în urma descrierii făcute de Martin Lajos (5 septembrie 1893)[24], iar apoi publicată în revista *Asociaţiei Muzeului Ardelean* din acelaşi an[25].

Această „roată plutitoare" este de fapt un grup de pene ca de pasăre, învîrtindu-se într-un sistem rotativ, adică o roată prevăzută cu palete, palete care pe partea mai restrînsă a mişcării circulare urcă în direcţia axului, pe urmă, scoase din drumul lor de un excentror, cad de data aceasta perpendicular pe ax — aidoma aripilor de pasăre — pentru ca apoi să revină în linia axului. Principiul „roţii plutitoare", dedus din observarea şi calcularea zborului păsărilor, se poate rezuma în aceea că activitatea de rezistenţă a aerului, provocată în timpul mişcării de coborîre a paletelor, acţionează cu efect de ridicare. În această situaţie, trebuie să aibă loc un număr cît mai mare de coborîri eficiente de palete, fără însă a lăsa să se dezvolte în timpul ridicării

---

[19] Mapa Martin Lajos, mss. 10—10a *(A lebegő szárny — Der Schwebel Flügel).*

[20] *Acta Reg. Scient. Universitatis Claudiopolitanae Francisco—Josephinae anni MDCCCXCV—XCVI,* 1895, fasc. I, p. 73.

[21] Mészáros Vince, *Martin Lajos a repülés magyar úttörője* (Un pionier maghiar al aviaţiei), în *Élet és tudomány* (Viaţă şi ştiinţă), nr. 24 din 14 iunie 1968, p. 1110.

[22] Martin Lajos, *A lebegő kerék a Wellner-félével összehasonlítva* (Roata plutitoare în comparaţie cu cea a lui Wellner), în *Értesítő az Erdélyi Múzeumegylet Orvostermészettudományi szakosztályából.* II. Természettudományi szak (Buletinul sectorului de medicină şi ştiinţele naturii al Asociaţiei Muzeului Ardelean. Secţia a II-a de ştiinţe naturale), 1894, t. XVI, fasc. 2, p. 189—196.

[23] Vezi şi planul-schiţă al „roţii plutitoare" care poartă data de 28 august 1893, în Mapa Martin Lajos.

[24] Mapa Martin Lajos, mss. *A „lebegő kerék" leírása.*

[25] Martin Lajos, *A lebegő kerék bemutatása* (Prezentarea roţii plutitoare), în *Értesítő az Erdélyi Múzeum...,* 1893, t. XV. fasc. 3, p. 231—238, 286. Vezi şi *Acta Reg. Scient. Universitatis Claudiopolitanae Francisco-Josephinae anni MDCCCXCV—XCVI,* 1895, fasc. I, p. 72.

https://biblioteca-digitala.ro

paletelor o activitate contrarie a aerului. Cu alte cuvinte, „roata cu palete“ sau „roata plutitoare“, cum este mai cunoscută, este un dispozitiv care, în legătură cu un număr de dispozitive de aceeași construcție, servea la ridicarea și mișcarea unui aparat zburător[26].

Prin intermediul biroului de patentare berlinez H. & W. Pataky, cu sucursale la Budapesta, Praga, Varșovia, New-York etc., Martin Lajos a dus tratative pentru brevetarea „roții plutitoare“ în străinătate. Sub denumirea de „lebegő kerék“ (roata plutitoare), va fi brevetată în Ungaria și Austria („Schweberad“), la 8 septembrie 1893; în Germania („Schauferad für Flugmaschinen oder dgl.“), la 31 martie 1894; în Anglia („Improvements in Propellers for Aerial Navigation“), la 25 februarie 1895 și în Franța („roue volante“), la 4 martie 1895. Au fost purtate tratative pentru brevetarea ei și în Statele Unite (februarie—august 1895), dar fără a se reuși acest lucru[27].

Pe principiul „roții cu palete“ sau al „roții plutitoare“, profesorul Martin Lajos începe, încă în anul 1893, elaborarea teoretică a unui prototip experimental de zbor legat de dimensiunile omului[28], cel mai valoros din activitatea de cercetare a inventatorului. Construirea aparatului începu în 1895 și a fost terminată, după multe dificultăți, numai la sfîrșitul lunii iunie 1896, în atelierele Universității clujene[29], deoarece inventatorul n-a primit un sprijin susținut din partea statului austro—ungar. Acest aparat consta din patru roți cu palete, fixate pe un cadru de ținere, ce puteau fi puse în mișcare toate deodată cu 1/10 c.p., pe baza forței de pedalare, ceea ce permitea folosirea forței musculare a omului. Persoana care sta în aparat, acționînd cu ajutorul celor două pedale, punea în mișcare, prin intermediul rulmenților celor patru perechi de pinioni conici, roțile cu palete, permițînd astfel ridicarea și planarea aparatului.

Cu acest aparat experimental, a cărui adecvată denumire ar fi fie „roțile cu palate“, fie „roțile plutitoare“, s-au desprins de la pămînt și s-au înălțat la 2—4 m în aer, la 30 august 1896, după relatarea fiului lui Martin Lajos[30] și a publicistului Nemes Ferenc[31], trei persoane: inventatorul, comandantul pompierilor din Cluj Bartha Gergely și mecanicul Deésy Sándor. Încercarea de ridicare de la pămînt a acestei mașini experimentale — chiar dacă din cauza surselor de informare contradictorii[32] nu avem deplina certitudine a reușitei ei — este totuși demnă de semnalat prin ineditul ei în acea fază de căutări a aeronauticii de la sfîrșitul secolului al XIX-lea.

---

[26] Mapa Martin Lajos, Brevete.

[27] *Ibidem.*

[28] Cercetările teoretice și practice făcute de Martin Lajos cu privire la *A lebegő kerék repülőgépnél alkalmazva* (Roata plutitoare aplicată la avion), au văzut lumina tiparului după moartea lui, în *Értesítő az Erdélyi Múzeum...*, 1897, t. XIX, fasc. I, p. 54—65. Vezi în Mapa Martin Lajos, mss. 11—11a *(Bevezetés — Entwurf einer Flugmaschine).*

[29] Vezi relatările fiului său scrise la 28 septembrie 1913, în Mapa Martin Lajos.

[30] *Ibidem.*

[31] Nemes Ferenc, *Az első erdélyi repülőgép regénye* (Romanul primului avion din Transilvania), în *Pásztortűz,* nr. 9 din septembrie 1938, p. 471—474.

[32] Vezi Tulogdy János, *op. cit.*, p. 356—357.

https://biblioteca-digitala.ro

Pe lîngă activitatea lui neobosită de cercetător și inventator al procedeelor și mijloacelor de zbor, Martin Lajos s-a preocupat de introducerea elicei în navigație, în locul roților cu palete, a întocmit manuale școlare, și-a adus contribuția la dezvoltarea telegrafiei și a făcut unele proiecte de mașini cu aburi[33]. Inventatorul a purtat, după cum vom vedea în continuare, o interesantă corespondență cu pionierul aeronauticii mondiale, inginerul german Otto Lilienthal (1848—1896)[34].

La data de 5 august 1891[35], profesorul Martin Lajos a expediat asociației berlineze *Verein für Förderung der Luftschiffahrt*, cîteva extrase ale studiului său *A madárrepülés általános elmélete*, împreună și cu alte lucrări, se pare cu intenția de a i se cunoaște activitatea de cercetare. Cu această ocazie, după cum scrie chiar profesorul clujean în primăvara anului 1891, „m-am gîndit să reflectez în scrisoarea însoțitoare asupra lucrării lui Lilienthal *Der Vogelflug als Grundlage der Fliegekunst* [apărută în anul 1889], folosind formulele mele proprii pentru experiențele descrise în ea"[36]. Aceste observații critice, făcute sub forma unei recenzii asupra lucrării lui Otto Lilienthal, urmau să fie tipărite în publicația asociației berlineze „Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre"[37]. Înainte însă de publicarea acestei recenzii, respectiva asociație berlineză o va înainta, spre luare la cunoștință despre conținutul ei, chiar lui Otto Lilienthal, care făcea parte din redacția revistei amintite[38]. Acest lucru, după cum remarca și Martin Lajos, „a atras după sine o corespondență vioaie și deosebit de interesantă" între cei doi cercetători[39].

Scrisorile lui Otto Lilienthal sînt axate pe discuția provocată de inginerul german, prin care îi cerea profesorului de la Cluj să lămurească contradicțiile din aplicarea propriilor lui formule la funcționarea aparatului său de zbor. „În calcularea dumneavoastră a aparatului meu cu aripi — scrie Lilienthal la 13 august 1891 — despre care eu, în calitatea mea de membru al redacției, trebuie să raportez asociației, se găsește însă o eroare despre care ar fi de preferat să corespondăm în prealabil în particular, înainte de a vi se publica explicația"[40].

Disputa științifică inițiată de Otto Lilienthal urma să aibă, după cum scria el la 22 august 1891, un caracter obiectiv, pentru care s-a „lăsat

[33] *Idem*, p. 351—365.

[34] Vezi cele patru scrisori originale ale lui Otto Lilienthal, expediate din Berlin între 13 august și 10 noiembrie 1891 profesorului de la Cluj, în Mapa Martin Lajos, Corespondență și la Anexele 1—4 ale articolului de față. Ele au fost publicate pentru prima dată, în limba maghiară, de Mészáros Vince și Nicolae Cordoș: *Lilienthal-levelek Martin Lajoshoz* (Scrisori ale lui Lilienthal către Martin Lajos), în *Korunk*, 1973, nr. 5, p. 790—794.

[35] Vezi Anexa 1.

[36] Vezi *Értesítő az Erdélyi Múzeum...*, 1892, t. XV, fasc. 2, p. 278 și *Acta Reg. Scient. Universitatis Claudiopolitanae Francisco-Josephinae anni MDCCCXCV—XCVI*, 1895, fasc. I, p. 74.

[37] Recenzia va fi publicată de altfel în nr. 2 din februarie 1892, p. 54—56 al acestei reviste.

[38] Vezi Anexa 1.

[39] Despre această corespondență (fără a fi publicată), ne sesizează pentru prima dată însuși Martin Lajos, cînd prezintă recenzia unui articol de-al lui Lilienthal (vezi nota 36) și apoi Tulogdy János, *op. cit.*, p. 359.

[40] Vezi Anexa 1.

https://biblioteca-digitala.ro

condus doar de gîndul de a sluji adevărul"[41]. Această atitudine obiectivă, științifică reiese și din alt pasaj al scrisorii respective, pe care Otto Lilienthal i-a comunicat-o lui Martin Lajos: „Nu mă consider însă de loc infailibil și urăsc orice polemică infructuoasă; în cinstea adevărului nu vreau decît să scriu așa cum gîndesc despre acest caz și doresc din toată inima ca și dumneavoastră la rîndul dumneavoastră să-mi comunicați ce gîndiți despre expunerile mele. Astfel vom obține cel mai repede o clarificare. Nu interesează cine are dreptate, ci ce este adevărat și ce va rămîne veșnic adevărat"[42]. Din păcate, această dispută științifică dintre cei doi inventatori n-a mai continuat după 10 noiembrie 1891, iar răspunsurile lui Martin Lajos nu le cunoaștem pînă în prezent decît prin prisma corespondenței lui Lilienthal.

Martin Lajos s-a dovedit a fi și un cugetător și vizionar al aeronauticii[43], care vedea în cucerirea aerului doar o problemă de timp, iar avionul „o invenție care va transforma complet societatea și sistemul social"[44]. Acest lucru se vede mai ales din cuprinsul discursului său de inaugurare în funcția de rector al Universității clujene, la începutul anului universitar 1895/1896: „Înainte de a-mi încheia discursul — spune Martin Lajos — vreau să arunc o privire fugară asupra influenței pe care o va avea avionul asupra vieții publice. Se vor crea condiții noi de viață; circulația va deveni mai independentă față de rețeaua de căi ferate. Se vor lichida acele bariere care despărțeau popoarele și statele unele de altele, căci nu vor fi obstacole în fața drumului liber al omului, iar societatea, ca nu cumva să pornească pe calea destrămării, se va asigura prin noi tratate și înțelegeri internaționale. Dreptul internațional va fi nevoit să se acomodeze noii situații, iar pe lîngă dreptul maritim se va dezvolta un alt drept — dreptul aerului. Știința, arta, industria și comerțul vor atinge o și mai mare înflorire, iar comunicațiile se vor înviora într-o măsură uriașă. Dar să nu creadă nimeni că avionul ne va face să ne putem dispensa de calea ferată sau vasul maritim. Avionul ca nou factor de locomoție va mări circulația, o va înviora, dar nu o va absorbi"[45].

Eminentul cercetător al zborului și al altor domenii ale științei, care a fost Martin Lajos, nu-și poate îndeplini însă proiectele pînă la capăt (construirea unei mașini de zbor cu motor care să fie capabilă a transporta trei oameni), pentru că moare, sărac și uitat de autorități, la 4 martie 1897 în Clujul rodnicei sale activități, unde de altfel a și fost înmormîntat.

Aparatul experimental „roțile plutitoare", singurul ce ni s-a păstrat, rămas familiei sale, a ajuns prin donația acesteia, la 30 august 1913, în posesia Muzeului Ardelean, el găsindu-se expus astăzi în secția de

---

[41] Vezi Anexa 2.
[42] *Ibidem.*
[43] Martin Lajos dorea să înființeze chiar un institut de cercetări în acest domeniu (vezi Mapa Martin Lajos, mss. *Szárny számítás — május 1 1889).*
[44] *Acta Reg. Scient. Universitatis Claudiopolitanae Francisco—Josephinae anni MDCCCXCV—XCVI*, 1895, fasc. I, p. 60.
[45] *Idem*, p. 75—76.

https://biblioteca-digitala.ro

istorie modernă din cadrul Muzeului de istorie al Transilvaniei Cluj — pus ca un omagiu alături de machetele avioanelor construite de pionierii aviației românești, transilvănenii Traian Vuia și Aurel Vlaicu.

NICOLAE CORDOŞ

ANEXE

1

Berlin d. 13 August 1891

Sehr geehrter Herr Professor.

Der Vorstand des Vereines für Förderung der Luftschiffahrt übersandte mir Ihren Vortrag und Ihr geschätztes Manuskript vom 5 Aug. Für ersteren sage ich Ihnen meinen besten Dank. Mit Rücksicht Ihrer Zuschrift muss ich Ihnen zunächst meine Freude darüber ausdrücken, dass Sie mein Buch über den Vogelflug einer so eingehenden Prüfung würdigten.

In Ihrer Berechnung meines Flügelapparates, über welche ich als Redactionsmitglied dem Vereine zu berichten habe, findet sich jedoch ein Irrthum, über den wir wohl am besten erst privatim correspondiren, bevor Ihre Auseinandersetzung veröffentlicht wird.

Sie folgern aus der Fallhöhe des nicht unterstützten Flugkörpers während eines Flügelschlages auf die Arbeit, welche bei Erzeugung des hebenden Luftwiderstandes aufgewendet werden muss. Dieses scheint mir im Prinzip nicht richtig zu sein. Erstens deshalb, weil Hebearbeit eine Function der Flügelgrösse ist, welche in Ihrer Formel gar nicht vorkommt. Je grösser die Flügel sind, desto langsamer brauchen Sie nur bewegt werden und je kleiner wird die dazu erforderliche Arbeit. Nach meiner Meinung kann man die zum Fliegen erforderliche Arbeit nur dadurch berechnen, dass man die Flügelgrösse zu Grunde legt und die erforderliche Geschwindigkeit der abwärts gedrückten Flügel mit dem erzeugten Luftwiderstand oder was dasselbe ist, mit dem zu hebenden Gewichte multipliziert. Dieses habe ich in dem angeführten Beispiele gethan und die richtige secundliche mechanische Arbeit von 72 kgm erhalten.

Zweitens scheint es mir unzulässig, die Fliegearbeit als Funktion der Flügelschlagzahl zu formuliren, indem Sie sagen $A=\frac{G \cdot g}{4n}$. Nicht die Zahl der Flügelschläge, sondern die Geschwindigkeit der Flügel ist maassgebend für die Arbeit. Es muss sich nothwendigerweise gleichbleiben, ob ich einer Secunde die Flügel um 1 m herabschlage, oder 2 mal um $^1/_2$ m.

Nach Ihrer Formel wird aber die Flugarbeit um so kleiner je grösser die Zahl der Flügelschläge ist, unbekümmert ob die Flügelschläge gross oder klein sind.

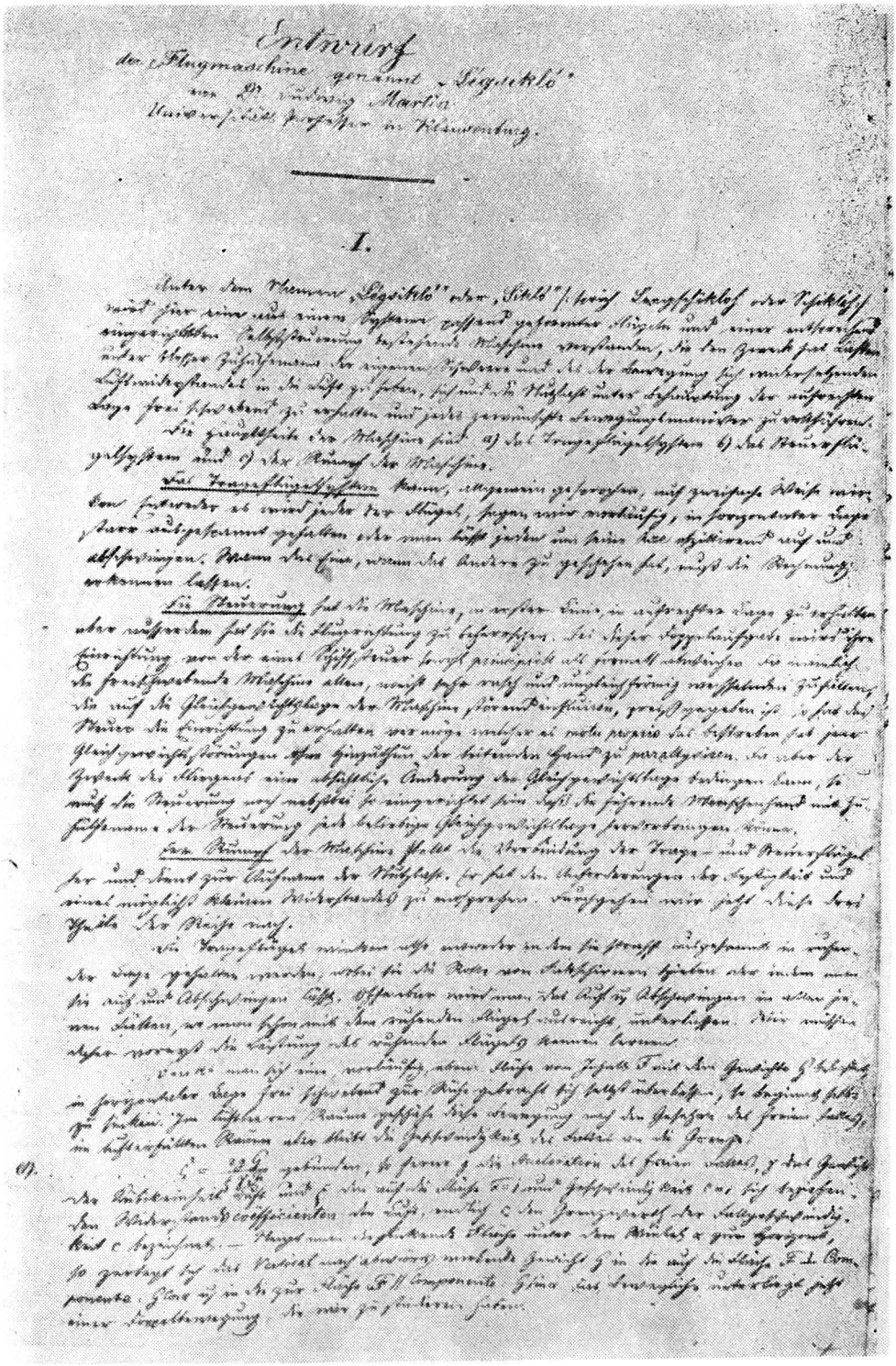
Sie haben wohl die Freundlichkeit, mir Ihre Ansicht über diese Punkte mitzutheilen.

Ihr ganz ergebenster
Otto Lilienthal

https://biblioteca-digitala.ro

Fig. 1 — Martin Lajos (1827—1897).

https://biblioteca-digitala.ro



Entwurf
der Flugmaschine genannt „Légsikló"
von Dr Ludwig Martin
Universitäts Professor in Klausenburg.

I.

Unter dem Namen „Légsikló" oder „Sikló" f. freigl. Luftschlitten oder Schlittschuh wird hier eine aus einem hohlen gebogenen Flügel und einer entsprechend eingerichteten Fußstützenvorrichtung bestehende Maschine verstanden, die den Zweck hat, einen über Menschenhöhe sich erhebenden und sich in der Luft bewegenden Menschen mittelst Luftwiderstandes in die Luft zu heben, sich auf die Maschine unter Beibehaltung der aufrechten Lage frei schwebend zu erhalten und jede gewünschte Bewegungsmöglichkeit zu verschaffen.

Die Grundfragen der Maschine sind: a) die Tragflächenfrage, b) die Steuerfähigkeitsfrage und c) die Bewegung der Maschine.

Die Tragflächenfrage kann, allgemein gesprochen, auf zweifache Weise mit dem Unterschiede, ob und welcher der Flügel, sogar mehrere, in fortgesetzter Lage gleichmäßig ausgespannt gehalten oder man bloß jeden einzelnen Flügel abschwingen und auf abschwingen, wenn das eine, wenn das andere zu geschehen hat, muß die Berechnung erkennen lassen.

Die Steuerung hat die Maschine, in erster Linie in aufrechter Lage zu erhalten oder wiederum hat sie die Flugrichtung zu beherrschen. Bei dieser Tragflächenfrage wird eine Fixierung von der einen Schiffschraube durch prinzipiell als formell abweichende die wirklich die fortschreitende Maschine allein, wenigstens nach und ungleichförmig verschiedene Füllung die auf die Gleichgewichtslage der Maschine, sowohl in Frage gegeben ist. Es hat bei Steuer die Fixierung zu erhalten, wo wenigstens mehrere es mehr praxis das bestehen hat jener Gleichgewichtsbedingungen ohne Hinzufügen der bisherigen Schwerpunkt zu paralysieren. Wo aber der Schwerpunkt der Flugzeuges eine absichtliche Änderung der Gleichgewichtslage bedingen kann, so muß die Steuerung auch nebstbei so eingerichtet sein daß die fixierende Maschinenschraube mit zu fixieren. Die Steuerung hat beliebige Gleichgewichtsbedingungen herzustellen.

Der Bewegung der Maschine stellt die Verwendung der Tragflächen- und Steuerflügel für und dient zur Erfüllung der Maschine. Es hat die Anforderungen der Sicherheit und einer möglichst kleinen Widerstandes zu entsprechen. Ausführlicher wird jetzt diese Frage der Reihe nach.

Die Tragflächen werden also entweder in der die Gestalt ausgespannt in einer der Lage gehalten werden, wobei sie als Ruder von Schiffsschrauben spielen oder indem man sie auf und abschwingen läßt. Offenbar wird man das Auf- und Abschwingen in allen Formen halten, es muß schon mit dem ruhenden Flügel vorzüglich unterlassen. Hier müssen diese Vorzüge die Leistung des ruhenden Flügels kennen lernen.

Wenn man sich eine vorläufige, ebene Fläche von Größe F und den Gewichte G bei einer in fortgesetzter Lage frei schwebend zur Ruhe gebracht sich selbst überlassen, so beginnt sie zu fallen. Im Falle von Raum gestattet diese Bewegung nach der Gesetzen des freien Falles, im beschränkten Raum aber stößt die Geschwindigkeit der Luft an die Grenze.

(1). § 22 Es gestatten, die Formel für die Beschleunigung des freien Falles, z. das Gesetz der Luftreibung [illegible] auf die Fläche F und Geschwindigkeit [illegible] das sich ergebenden Widerstandskoeffizienten der Luft, und sich c. der Formel der Luftgeschwindigkeit c bezeichnet. — Wenn man die Geschwindigkeit einer unter dem Winkel α zur Horizontale geneigten Fläche F in der auf die Fläche F d. Bewegung [illegible] ist in der zur Fläche F senkrechte Richtung [illegible] einer Bewegung [illegible]

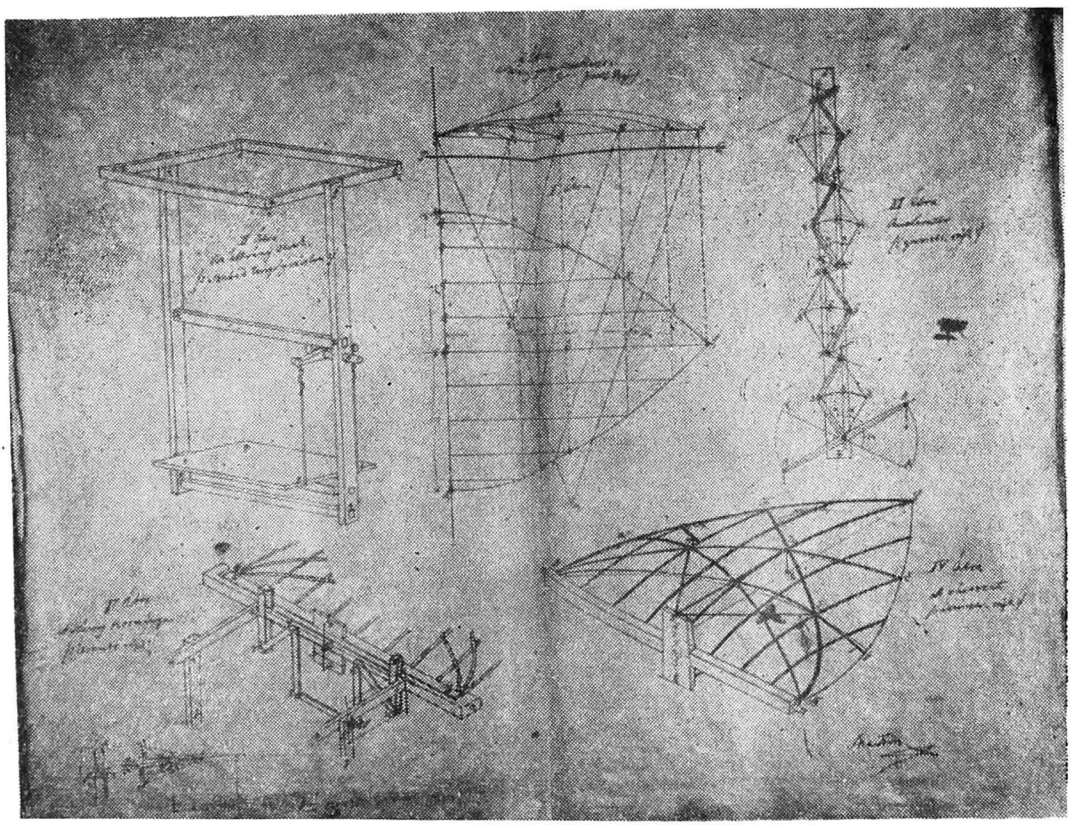


Fig. 3 — Schița ornithopterului „Sólyom" — întocmită la 14 martie 1891 (Mapa Martin Lajos).

https://biblioteca-digitala.ro

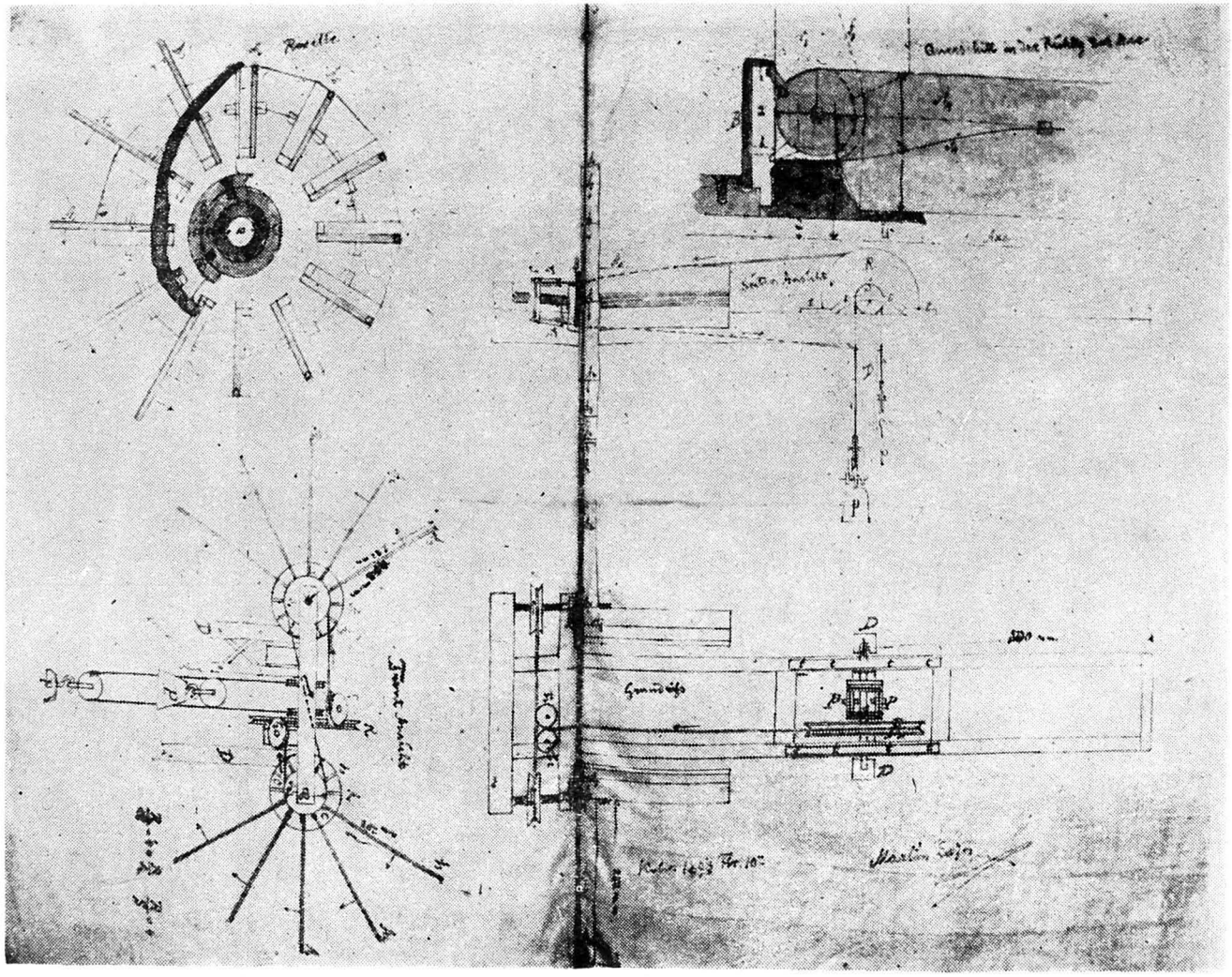


Fig. 4 — Una din schițele aparatului experimental de zbor „roțile plutitoare", întocmită la 10 februarie 1893 (Mapa Martin Lajos).

https://biblioteca-digitala.ro

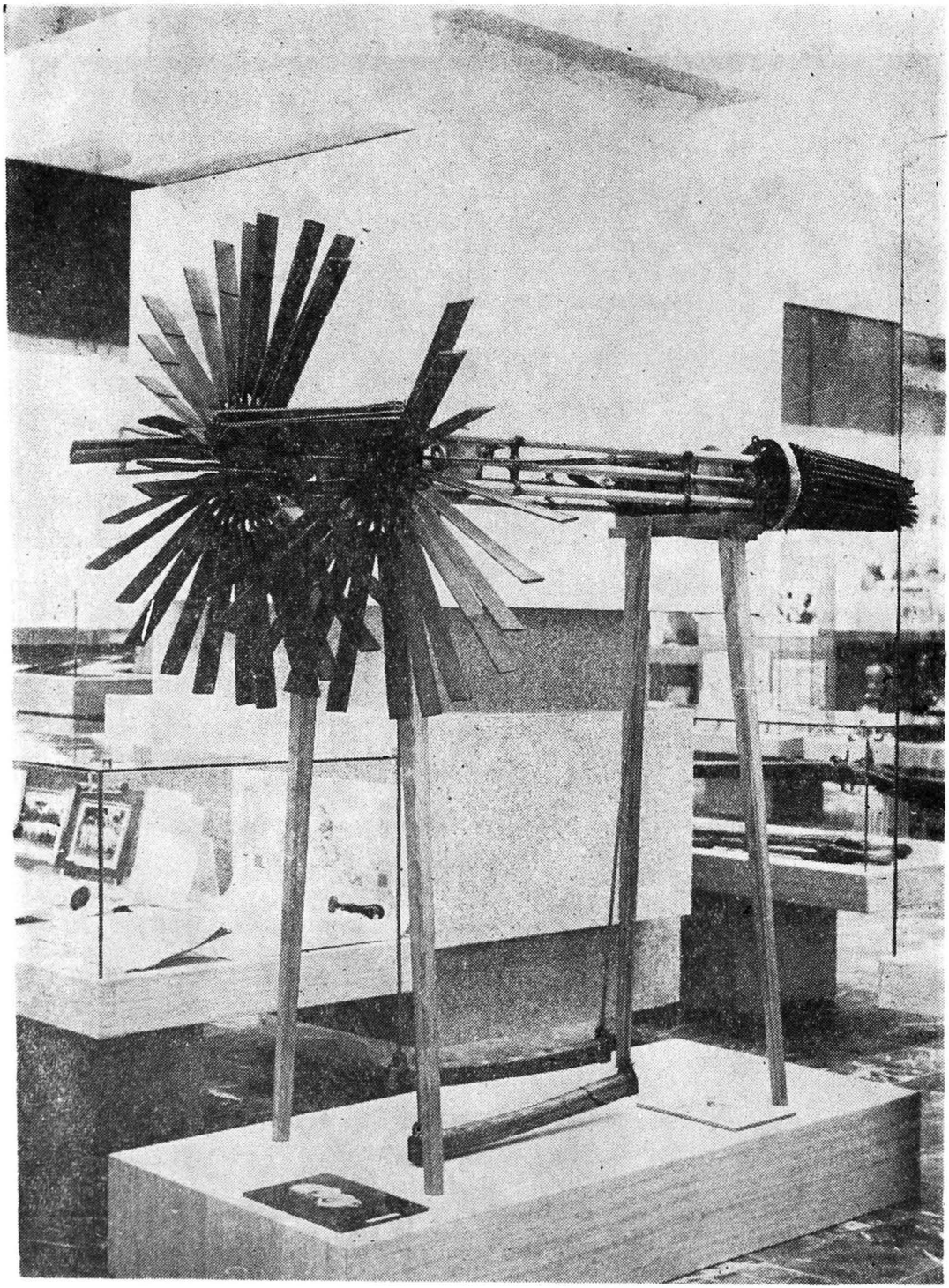


Fig. 5 — Aparatul experimental de zbor „roțile plutitoare".

https://biblioteca-digitala.ro

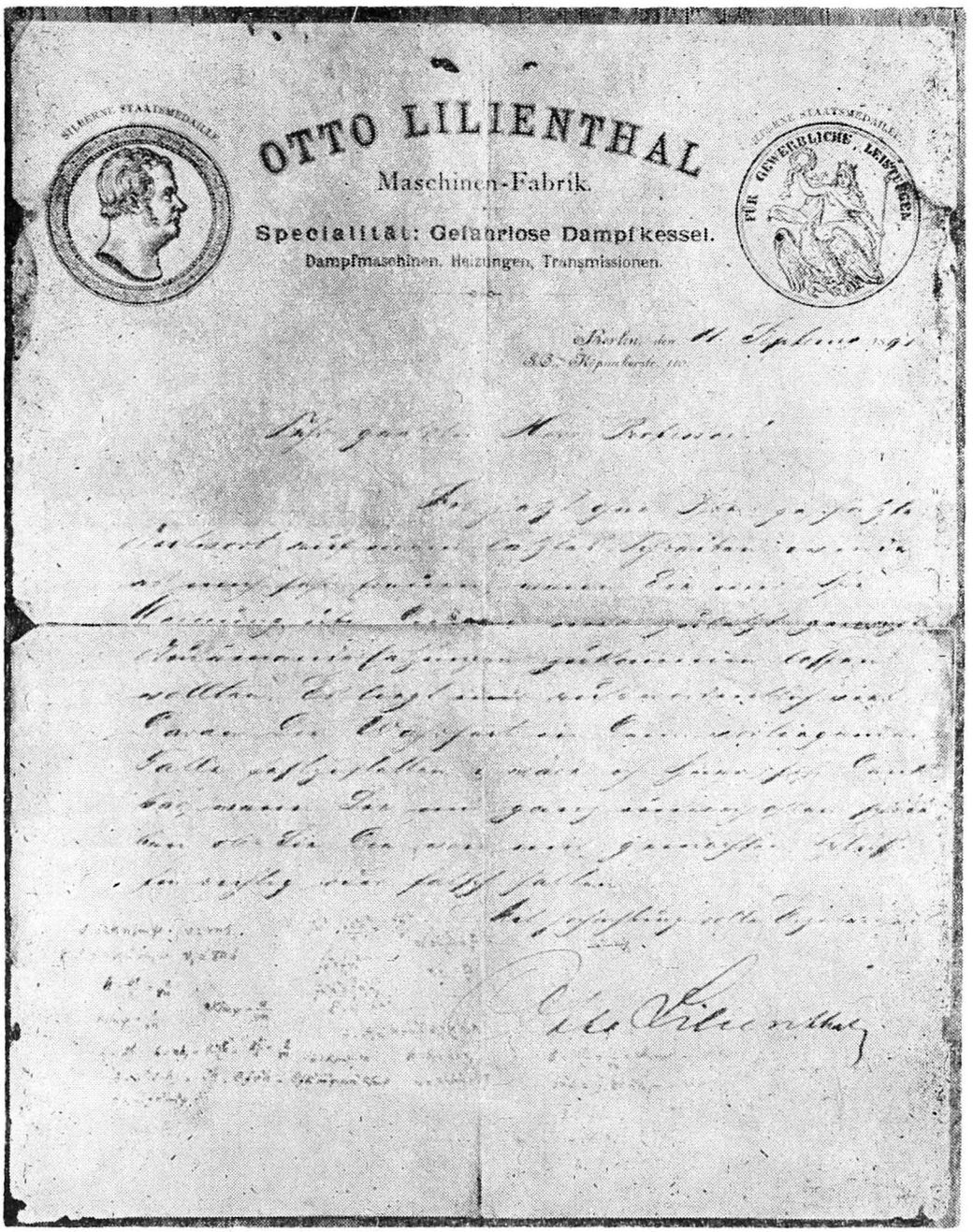


Fig. 6 — Scrisoarea din 11 septembrie 1891 a lui Otto Lilienthal către Martin Lajos (vezi Anexa 3).

https://biblioteca-digitala.ro

2

Berlin, den 22 August 1891[46]

Sehr geehrter Herr Professor!

Für Ihre geschätzten ausführlichen Auseinandersetzungen sage ich Ihnen meinen besten Dank. Die Rücksendung Ihres Schreibens ist durch Versehen eines Buchhalters geschehen und bitte ich um Rückgabe desselben. Ich würde aber unendlich bedauern, wenn meine Erwiderung auf Ihr erstes Schreiben einen anderen Charakter als den einer streng sachlichen Ausführung hätte. Sollte Ihnen dies so geschienen haben, so nehmen Sie die Versicherung hin, dass es nicht in der Absicht gelegen hat, und dass ich lediglich von dem Gedanken geleitet werde, die Wahrheit zu fördern.

Es sollte mich sehr freuen, wenn wir über den fraglichen Punkt recht in's Klare kommen könnten. Ich habe Ihr Schreiben vom 18. ds. möglichst eingehend studirt und mir viele Mühe gegeben, die Richtigkeit Ihrer Ausführung einzusehen; bin aber leider nicht dahin gelangt, mit klarem Bewusstsein und gutem Gewissen Ihre Formel $A=\frac{G \cdot g}{4n}$ als richtig anerkennen zu können. Ich glaube doch nicht, dass unsere Ansichten auf einer und derselben Basis stehen, denn sonst würden unsere Berechnungen nicht so verschiedene Resultate liefern. Die Verschiedenheit dieses Resultats ist es ja eben, worum es sich handelt. Einer von uns kann ja doch nur Recht haben. Auf einer Seite muss ein Irrthum liegen. Sie sagen zwar, die Zahl sei keine abstracte Zahl und dennoch wenden Sie die Formel an, indem Sie die absolute Zahl der secundlichen Flügelschläge dafür einsetzen. Unter dieser Anwendung muss doch die Formel allemal etwas richtiges ergeben. Sie sagen, mein Apparat macht 2 Flügelschläge pro Secunde, mithin ist n=2. Er soll 40 K° heben oder tragen, mithin ist G=40; ergo: $A=\frac{40+9,81}{8}=49$. Ich komme bei Ihrer Formel immer auf einen ganz hartnäckigen Widerspruch; und zwar folgendermassen. Angenommen, mein Apparat würde an den Flügeln verändert, und zwar blieben die Flügel etwa ebenso lang, aber sie würden bis auf $^1/_4$ der Breite verschmälert. Die ganze Fläche hätte dann den vierten Theil des Inhalts der vorigen. Um nun den selben Trageeffect zu erzielen, müsste ich die Flügel genau doppelt so schnell bewegen. Bei doppelter Geschwindigkeit erhalte ich 4 fachen tragenden Luftwiderstand. Da die Fläche aber nur $^1/_4$ der vorigen ist, erhalte ich denselben Trageeffect von 40 K°. Es bliebe also alles dasselbe, die Flügellänge, der Flügelausschlag, der Trageeffect, — nur statt 2 Flügelschläge pro Secunde müsste ich deren 4 machen. Ob ich dadurch an Arbeit mehr oder weniger zu leisten habe, sagt mir Ihre Formel, in welcher jetzt n= 4 ist und $A=\frac{40.9,81}{4.4}24,5$.

Ich bezweifle aber, dass Sie selber der Ansicht sind, dass, wenn ich 4 Flügelschläge mit den kleineren Flügeln machen muss, ich dadurch weniger Arbeit

[46] Anexele 2—4 au următorul antet: „OTTO LILIENTHAL. Maschinen-Fabrik. Specialität: Gefahrlose Dampfkessel, Dampfmaschinen, Heizungen, Transmissionen. Berlin, den/.../ S.O. Köpnickerstr. 110".

https://biblioteca-digitala.ro

nöthig habe, als wenn ich mit 2 Flügelschlägen pro Secunde auskomme. Die Praxis hat mich auch eines anderen belehrt. Wo liegt hier der Widerspruch? Ich bitte sehr, mir hierüber Ihre Meinung zu sagen; denn Ihre Formel gilt doch nicht für einen Fall, sondern für alle Fälle.

Wenn Sie es mir gestatten, so werde ich mir erlauben, Ihnen meine Ansicht hierüber mitzutheilen. Ich halte mich aber durchaus nicht für unfehlbar und hasse jede unfruchtbare Polemik; ich will nur, um der Wahrheit die Ehre zu geben, genau so schreiben, wie ich über diesen Fall denke und wünsche von ganzem Herzen, dass Sie mir dann auch wiederum mittheilen, was Sie von meinen Auseinandersetzungen halten. Wir werden dadurch am schnellsten eine Klärung erzielen. Es kommt nicht darauf an, wer Recht hat, sondern was wahr ist und was ewig wahr bleiben wird.

Sie schliessen folgendermassen: Wenn der tragende Luftwiderstand nicht wäre, so fiele der Körper während *eines Flügelschlages* eine gewisse Strecke herab, so dass dadurch eine Arbeit der Schwere repräsentirt wird. Sie folgern nun, dass die Luftwiderstandsarbeit oder die Fliegearbeit dieser Arbeit der Schwere äquivalent sei, und dies ist nach meiner Meinung ein Trugschluss. Ich glaube, man ist nicht berechtigt diese beiden Arbeiten zu vergleichen, um zu richtigen Schlüssen zu gelangen. Die Cardinalbedingung beim Fliegen ist nicht die, dass gewisse *Arbeiten* sich aufheben, sondern dass gewisse *Kräfte* sich aufheben, und ich definire: Ein Körper fliegt, wenn dauernd ein von unten nach oben gerichteter Luftwiderstand auf ihn einwirkt, welcher mindestens gleich dem Gewichte des Körpers ist. Wie dieser Luftwiderstand entsteht, ist an sich gleichgültig, ob er durch aufsteigenden Luftstrom oder durch abwärts geschlagene Flügel oder seitlich gedrehte Schrauben entsteht. Von dem Mittel, welches ich anwende, wird die zu leistende Arbeit abhängig sein. Fliegen findet statt, wenn Gleichgewicht zwischen 2 Kräften herrscht, zwischen der Schwere und dem Luftwiderstand. Das Resultat ist schliesslich, dass die Schwere nicht zur Geltung kommt, was aber nicht zur Wirkung kommt, mit dem kann ich auch nicht rechnen. Um ins Extrem zu gehen, könnte man sonst sagen; Ein Tisch leistet Arbeit, wenn ein schwerer Gegenstand auf ihm liegt; Denn wenn der Tisch nicht wäre, so fiele der Gegenstand, und die Schwere würde die äquivalente Tischarbeit leisten. Ich bitte diesen Vergleich nicht überzudeuten, ich will nur übertreiben, um so scharf wie möglich zu charakterisiren.

Ihre Formel müsste eigentlich für jedes Medium gelten, denn ihrem Baue nach hat sie allgemeine Gültigkeit. Wenn ich mit meinen Apparat im Wasser fliegen will, so brauchte ich offenbar mit den Flügeln nur äusserst langsam zu schlagen, um nicht unterzusinken, selbst wenn mein Übergewicht im Wasser auch 40 K° betrüge. Dieses langsame Schlagen hätte aber bei ihrer Formel mit sehr kleinen n im Nenner eine sehr grosse mechanische Arbeit A zur Folge und dieses stimmt wieder mit der Wirklichkeit nicht überein. Es ist dies noch ein neur Widerspruch um dessen Aufklärung ich Sie bitten möchte, bevor ich der Redaction der Zeitschrift Ihre Zuschrift überweisen kann.

Ihr ganz ergebenster

Otto Lilienthal

https://biblioteca-digitala.ro

II[47]

Berlin, den 22 August 1891

Welche mechanische Arbeit ich aufwenden muss, um den erforderlichen Luftwiderstand zu erzeugen, hängt von dem Medium ab, in dem ich fliegen will, hängt von der Grösse, der Form und der Bewegungsart der Flügel ab. Welche Arbeit die Schwere leisten würde, wenn die Flügel nicht wirkten, hat mit der Fliegearbeit meiner Meinung nacht garnichts zu tun, so lang die Flügel wirken. Ich weiss auch nicht, wie ich das d'Alembert'sche Prinzip mit Ihrer Formel in Zusammenhang bringen soll, denn wenn wir die statische Gleichung zwischen den sogenannten verlorenen Kräften am fliegenden Körper aufstellen wollen, so müssen wir zu dem betrachteten System auch die umgebende in Bewegung gerathende Luftmasse rechnen. Nicht die Schwere verzehrt die Fliegearbeit sondern die in Wirbel versetzte umgebende Luftmasse verzehrt die mechanische Fliegearbeit. Das Gehobenbleiben ist eigentlich ein Nebenproduct der Fliegearbeit, die in Erzeugung resp. Ueberwindung vom Luftwiderstand besteht.

3

Berlin, den 11 Septemb. 1891

Sehr geehrter Herr Professor!

Bis jetzt ohne Ihre geschätzte Antwort auf mein letztes Schreiben würde es mich sehr freuen, wenn Sie mir Ihre Meinung über die von mir zuletzt gemachte Auseinandersetzung zukommen lassen wollten. Es liegt mir ausserordentlich viel daran die Wahrheit in dem vorliegenden Falle festzustellen & wäre ich Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir ganz unverhohlen schrieben, ob Sie die von mir gemachten Schlüsse für richtig oder falsch halten.

Mit hochachtungsvoller Ergebenheit

Otto Lilienthal

4

Berlin, den 10 Novbr. 1891

Herrn Ludwig Martin
Professor a. d. Universität zu *Klausenburg*

Indem ich erst heute in Veranlassung mehrerer Reisen zur Beantwortung Ihrer beiden letzten Schreiben gelange, sprach ich Ihnen vor allen Dingen meinen Dank aus für die Mühe, welche Sie sich gaben, um mir Ihre Anschauungen klar zu machen. So interessant mir auch Ihre Auseinandersetzungen sind, so bin ich aber dennoch nicht zu der Überzeugung von ihrer Richtigkeit gelangt. Namentlich kann ich immer noch nicht einsehen, wie Sie dazu kommen, den Widerstandswegs der Luftwiderstands, durch den Sie die Arbeit berechnen, die der Luftwiderstand macht, gleichsetzen können dem Fallwege, den der Körper ohne Flügelschlag in

[47] La scrisoarea din 22 august 1891, Otto Lilienthal mai adaugă această completare pe o nouă pagină cu antet, datată şi numerotată după cum se vede, dar nesemnată.

https://biblioteca-digitala.ro

derselben Zeit sich senken würde. Meiner Meinung nach ist dies unzulässig und besteht hierin der Kernpunkt in dem Unterschied unserer Ansichten.

Ich glaube daher, dass unsere Theorien in keiner Weise auf derselben Basis ruhen und nur einheitlich werden können, wenn auch hierüber Einheit herrschen würde, was mir vor der Hand nach Ihren Auseinandersetzungen nicht möglich erscheint.

Ihr an das Comité des Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt gerichtetes Schreiben habe ich an seine Adresse zurückgegeben und werden Sie von dort weitere Mittheilungen erhalten.

Hochachtungsvoll
Otto Lilienthal

EIN PROFESSOR VON CLUJ — VORLÄUFER DER AERONAUTIK

(Zusammenfassung)

Unter den Erforschern des Flugwesens aus der zweiten Hälfte des XIX-ten Jahrhunderts hebt sich die Gestalt des Professors der höheren Mathematik an der alten Universität von Cluj, Martin Lajos hervor, der mit Recht als Vorläufer der ungarischen Luftschiffahrt gilt.

Von den rumänischen Geschichtsschreibern der Aeronautik nicht berührt, sucht die vorliegende Arbeit im Kurzen das Leben und Werk des Professors Martin Lajos — eines der ersten Forschern des auf wissenschaftlichen Prinzipien beruhenden Flugwesens — vorzustellen.

Wir fühlen uns dazu umsomehr berechtigt, als derselben originelle Handschriften, Patente und die reiche Korrespondenz Martin Lajos's zugrunde liegen, sowie die Erinnerungen seines Sohnes, die alle im historischen Museum aus Cluj aufbewahrt sind, in der Stadt in welcher der hervorragende Wissenschaftler in den letzten Jahren seines Lebens wirkte (1871—1897).

https://biblioteca-digitala.ro