



FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVIII.

Kolozsvár, 2013. március 21–22.

MARTIN LAJOS A FELTALÁLÓ MÉRNÖK ÉS LEBEGŐKEREKE

BITAY Enikő, MÁTÉ Márton

Abstract

In the heroic era of flight a lot of ideas appeared that nowadays are almost completely forgotten. The present paper tries to synthesize the main point of life, and labor of the professor, engineer and inventor Lajos Martin, former professor of mathematics at the University of Cluj. His main realization in the domain of aeronautics, the flying wheel designees him the pioneer of Hungarian flight.

Keywords:

Lajos Martin, aeronautics, pioneer, flying wheel.

Összefoglalás

A repülés hőskorában számos olyan ötlet látott napvilágot, amelyek mára csaknem feledésbe merültek. Jelen dolgozat a Kolozsvári Tudományegyetem néhai mennyiségtan-professzorának, a feltaláló, és mérnök, Martin Lajosnak életpályáját, oktatói és feltalálói munkásságát próbálja összefoglalni, különös hangsúllyal a lebegőkerekre, amellyel a magyar repülés úttörője lett.

Kulcsszavak:

Martin Lajos, repülés, úttörő, lebegőkerek

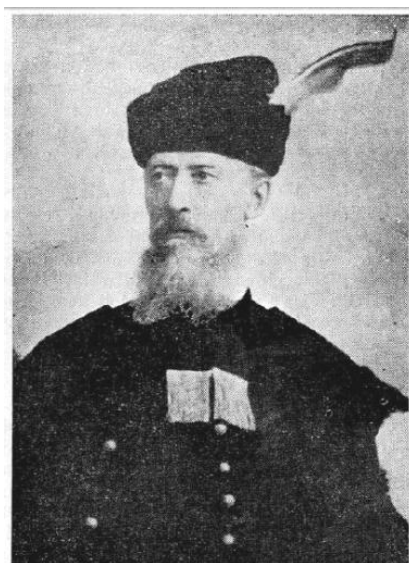
1. Bevezetés

Az EME Műszaki Tudományok Szakosztálya tudomány- és technikatörténeti kutatásainak fókuszában az utóbbi években *A tudós nagyjaink* című projekt áll. A reáltudományokban maradandót alkotó erdélyi tudósokra tekintünk vissza, kiknek kettős céllal elemezzük és emeljük ki munkásságát: feleleveníteni kívánjuk s elismerni elődeink tevékenységét, nagy jelentőségű munkáik eredményeit, ösztönző példaképet állítani fiataljainknak, hogy bátran vállalják szakterületeiken a kutatás kihívásait. Jelen írásunkban röviden áttekintjük Martin Lajos feltaláló mérnök (**1. ábra**) életét és munkásságát, s ugyanakkor bemutatjuk mai mérnöki szemmel a lebegőkerekét (**2. ábra**) is.

2. Martin Lajos élete és munkássága [1–2]

Martin Lajos 1827. augusztus 30-án született Budán, a tizenkét gyermekes család hetedik gyermekeként. Egyetemi évei alatt nagy érdeklődést mutatott a különböző szakterületek iránt, két évet tanult a budapesti tudományegyetemen bölcsészeti szakon, két évet a műegyetemen, mérnöki szakon, majd a 1848-as szabadságharc kitörésekor félbeszakította tanulmányait, s önként jelentkezett a honvédséghez, fegyvert fogva a szabadság eszméjéért. A világsi fegyverletétel után egy ideig bujdosott a megtorló hatalom bosszúja elől. 1849-ben elfogták, s besorozták közlegénynek az osztrák hadseregbe. 1849–

1851 között Nápolyban, az utász-katonaiskolában iskolaszolga volt, de felettesei hamarosan felismerik matematikai tehetségét, mivel a növendékek számára kedvtelésből matematikát tanít.



Dr. Martin Lajos.

1. ábra. Martin Lajos portré [1, 353]



2. ábra. Martin Lajos lebegőkereke

Hadmérnöki akadémiára küldik. Hadnagyá avatása után Kremsbe kerül, ahol a műszaki tanszázad tanárává nevezik ki. Ekkor jelenik meg első munkája a hajócsavarról. Hadászati célú forgó röppentyűje elnyerte a magas osztrák vezérkar tetszését, így megbízást kapott kormányozható léghajó szerkesztésére. Ezt nem vállalta el, mert a repülés jövőjét a dinamikus repülésben látta. 1859-ben kilépett a hadseregből. 1859–1861 között Budapesten magánmérnökként dolgozott. Egy középítkezési pályázatra benyújtott, kiváló műszaki tervére a városi tanács felfigyelt, és 1861-ben városi főmérnökké választották. Tudományos munkássága elismeréseként 1861. november 27-én a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává választotta. Székfoglaló értekezését 1862-ben tartotta meg *Madárszárny erőzete* címmel. A tudós, feltaláló matematikus-mérnök fontosnak tartja az oktatást, mint ahogyan az élete további szakaszában is ez meghatározó volt számára. 1863-ban Körmöcbányán reáliskolai tanár, majd 1864–1868 között a pozsonyi reáliskolában és a Róm. Kat. Főgimnáziumban volt tanár. Oktatási feladatai mellett felkérésre (a közoktatásügyi miniszter megbízásából) megírja a magyar nyelvű mennyiségtan-, mértan- és ábrázoló mértan-tankönyveket. 1872-ben kapta meg professzori kinevezését a kolozsvári M. Kir. Ferenc József Tudományegyetemre a felsőbb mennyiségtan tanszékére. 1895-ben, rektori székfoglaló beszédében a repülést jelölte meg a tudomány legfontosabb feladatául.

A repüléssel életének utolsó évtizedében kezdett behatóbban foglalkozni. 1888-ban az Erdélyi Múzeum-Egyletben tartott előadásában közölte terveit [3]. 1897. március 4-én hunyt el, elszegényedve. Minden anyagi javát s energiáját a repülésbe fektette, ez volt életének célja. A Házsongárdi evangélikus temető díszsírhelye őrzi emlékét.

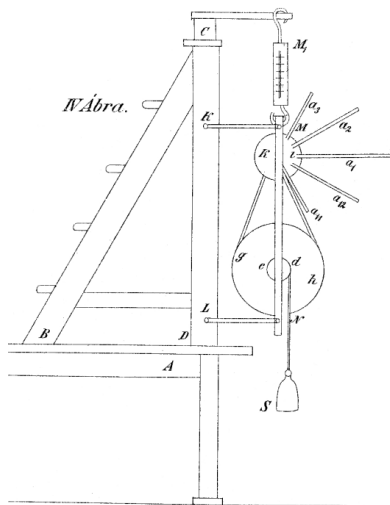
3. Martin Lajos, a feltaláló mérnök

Nevét ma már alig ismerik, pedig Martin Lajos volt az, aki itthon, hazai földön, a dinamikus repülés kikísérletezésének úttörője volt. Mindenkitől függetlenül jött rá a csűrőkormány-felületek alkalmazására. Elméleti vizsgálatait gyakorlati kísérletekkel is alátámasztotta. Első csapkodó szárnyú repülőgépmo­delljét 1871–1875 között készítette. Eredményeivel nem volt megelégedve, a modell működését nem találta kielégítőnek. A merev csapkodó szárnyakat új elgondolással és számításokkal folytonos körmozgást végző lapátkerékre változtatta. 1893. július elején ötletesen, egyszerű megoldással készítette el lebegő kerekének első modelljét (3. ábra). Martin Lajos Kolozsvárt, az Erdélyi Múzeum-Egylet 1893. októberi ülésén mutatta be először a „lebegőkerek” mintáját, majd Budapesten, a Tudományos Akadémián és a Magyar Mérnök- és Építész-Egyletben is. A lebegőkerek-modell méreteit, számításait és leírását az EME kiadványában közölte magyarul és németül [4–5].

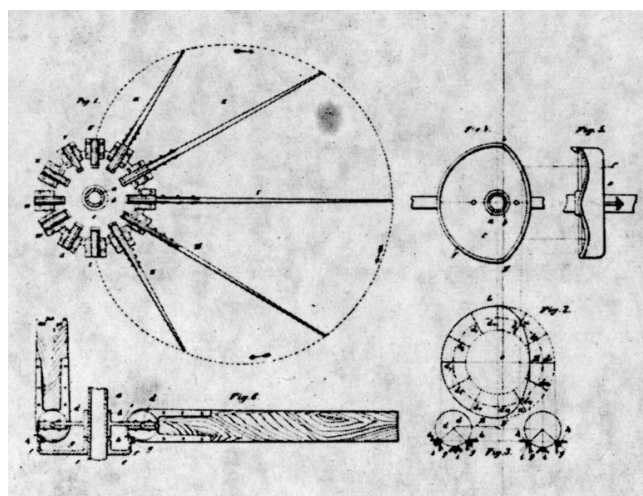
A lebegőkerek ötletéhez, megszerkesztéséhez a madárrepülés mechanikájának tanulmányozása során jutott el. Meggyőződése volt, hogy az ember csak akkor repülhet, ha a természetben található mintákra épít. Ez az utánzási mód sajátos volt, hiszen Martin másokkal ellentétben csak arra összpontosított, hogy a madár repülés közben szárnyával le-fel csapkod. Megfigyelései alapján mechanikai modellt készített, melyet számításokkal támasztott alá, hogy a levegőben való lebegés törvényszerűségét megfejtse [2].

Martin nagyra értékelte Lilienthal *Der Vogelflug als Grundlage des Menschenfluges* című munkáját. Egyes tételeket illetően levélbeli vitába bocsátkozott vele. Saját módszerével végzett számításaival ellenőrizte Lilienthal számításait, és helyesbítette azokat [2. 6.].

A „lebegőkereket” 1893. augusztus 28-án szabadalmaztatta (4. ábra) a kolozsvári technikai bizottságnál (a Monarchiában „Schweberad”, Franciaországban „Roue volante” név alatt jegyezték be), megelőzve a bécsi Wellnert, aki hasonló repülő készüléket szerkesztett. Wellner az elsőbbségért alaptalanul támadta meg, hiszen a szerkesztésnek egészen más kiindulópontja volt. Martin a támadásra válaszképpen kiadta 1894-ben *A lebegő kerek a Wellner-félével összehasonlítva* című munkáját [2, 7]. A lebegőkereket 1894. március 31-én a 81.303-as számú szabadalmat kapta Németországban.



3. ábra. A lebegő kerek rajza [4]



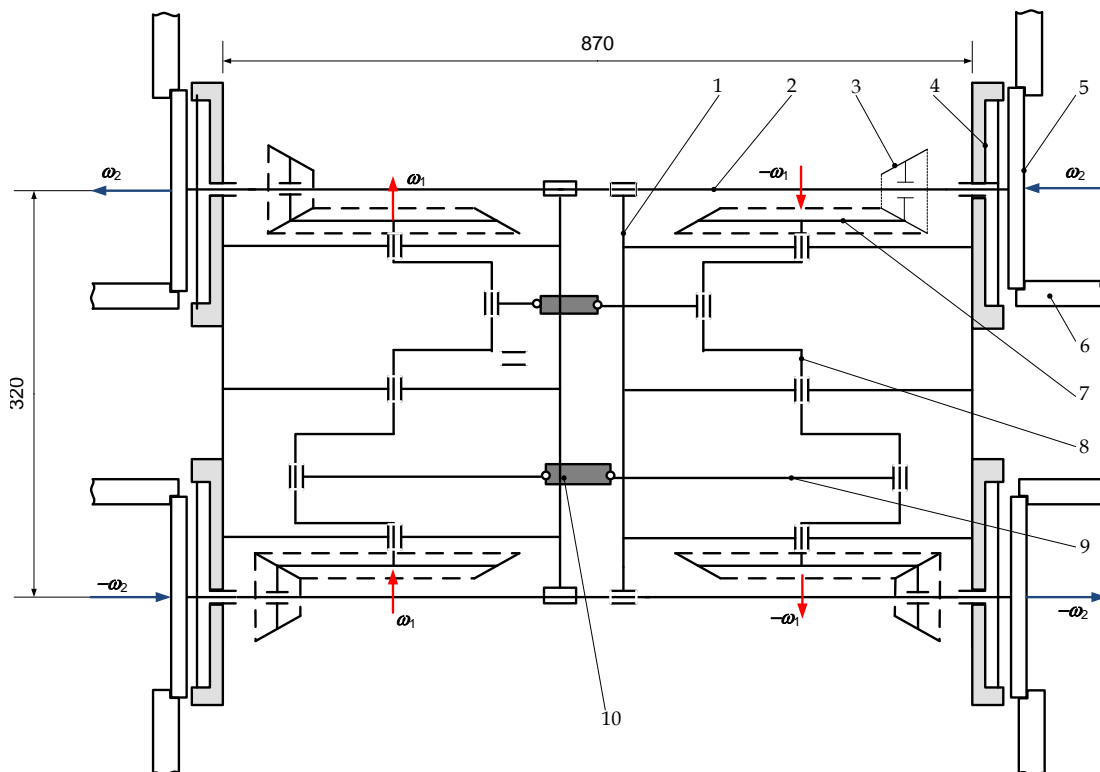
4. ábra. A lebegő kerek szabadalmi rajza [8]

A lebegőkerék építésére 500 Ft támogatást kapott, s 1896. augusztus 30-án az elkészült gépet ki is próbálták a kolozsvári egyetem kertjében. Egyes szemtanúk állítása szerint a géppel Bartha Gergely kolozsvári tűzoltóparancsnok 2–3 m magasra emelkedett [1]. Ugyanabban az évben egy berlini cég 43 000 forintért akarta megvásárolni a találmányt, de Martin visszautasította az ajánlatot, mert hazáját akarta vele szolgálni. Halála után további német és angol érdekltségű ajánlatokra a családja sem adta át a találmányt. A lebegőkereket és a hozzá tartozó dokumentációt gyermekei 1913. augusztus 31-én – szüleik ötvenéves házassági évfordulóján – megőrzésre beadták az Erdélyi Múzeum-Egyesület régiségtárába. „Annak az egyesületnek a múzeumába, melyben apjuk a repülés megvalósításának érdekében végzett munkásságának legnagyobb részét végezte, melynek folyóirataiban jelent meg legtöbb tudományos értekezése a repülésről és népszerű írásai is és amely egyesületben sok előadást is tartott a repülésről.” [1, 359.].

A repülőszerkezet ma az Erdélyi Nemzeti Történelmi Múzeumban, Kolozsvárt látható.

4. A lebegőkerék és működésének elve

A lebegőkerék kinematikai vázlatát az **5. ábrán** látható. Az 1-es váz egy alsó és egy felső téglalap alakú csőkeret, amelyeket a végein négy, sarkas L idom szakasz határol. Az alsó és a felső keret csöveit a hosszú oldalon három-három acél távtartó tájolja, melyekbe a 2-es tengelyek középső, hosszú, cső alakú csapágyai vannak illesztve. A 2-es tengelyek így három-három csapágyon állnak. A 2-es tengelyre retesszel és csavarbiztosítással vannak rászelve a 3-as kúpkerékek, amelyek a forgómozgást a 7-es nagy kúpkerékről veszik le. A 7-es kúpkerékek a 8-as főtengelekre vannak szerelve, retesszel és csavarral, akár a kis kúpkerékek a 2-es tengelyre.



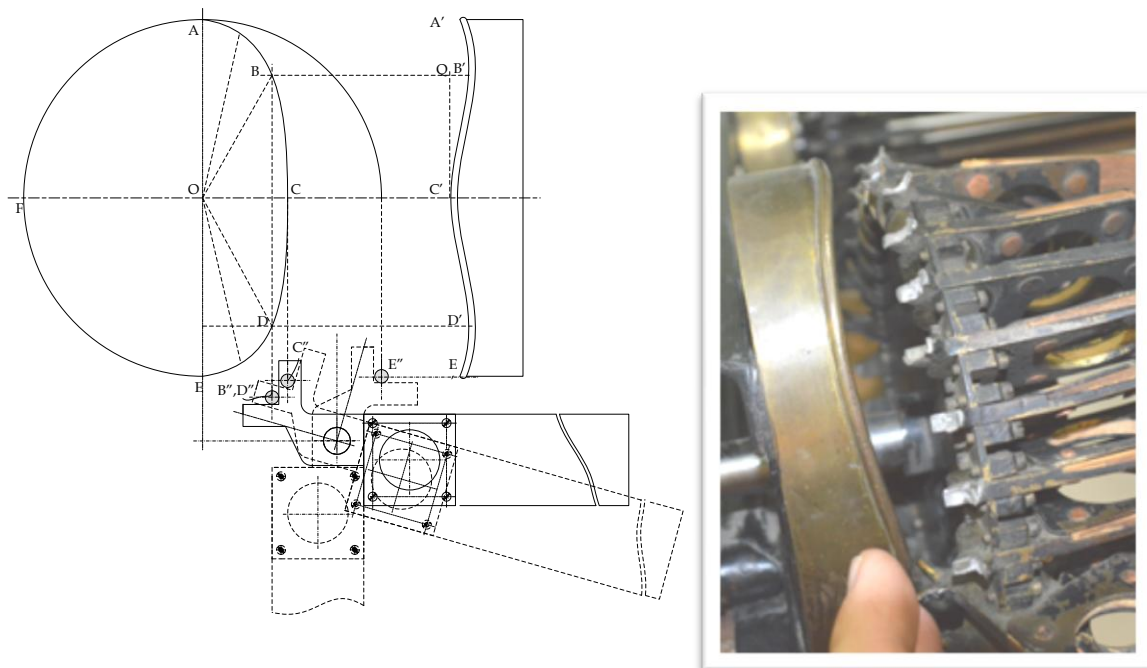
5. ábra. A lebegőkerék kinematikai rajza

Mindkét főtengely 3-3 csapágyon illeszkedik. A főtengelyek 2-2 hajtószegmenséhez 2-2 tolórúd csatlakozik, melyek páronként, hengeres csuklóval a 10-es fapedálokhoz vannak erősítve. A 2-es főtengelyek mindkét végén található az 5-ös lapáttörzsek, melyekbe egyenként 30 lapát csuklósan illeszkedik. A lapátok hengeres csukló 90°-os fordulat megtételét engedélyezik. A rögzítőkeret sarkos L profiljaira, közvetlenül a lapáttörzs mögé vannak szerelve a lapáttartást vezérlő 4-es bütykök.

A szerkezet működésekor a 2-es tengelyek az ω_2 , $-\omega_2$ szögsebességvektorok szerint forgatják a lapátkerekeket. A 10-es pedálok alternatív taposása a főtengelyeket ω_1 , $-\omega_1$ szögsebességekkel forgatja, melyek értéke a készüléket működtető személy fizikai erejétől függ. A 2-es tengelyek, a fogszámok arányának megfelelően 132/50-szer gyorsabban pörögnek. E pörgés közben a vezérbütykök a lapátokat bonyolult mozgásra kényszerítik, amelyet a **6. ábra** segítségével elemzünk. A főnézetben a lapátot három jellegzetes helyzetében tüntettük fel. Az elfordulás a hengeres csukló körül történik. Megfigyelhető, hogy a lapát, csuklóztatási pontján túl, egy kettős tapintóelemben végződik. E tapintóelem aktív részei egymásra merőleges hengeres csapok, melyek mindig érintkezésben vannak a vezérbütyökkel.

A vezérbütyök profilját a felső nézetben és oldalnézetben ábrázoltuk (**6. ábra**). Az $ABCDEF$ zárt görbe a bütyök vezérvonalának forgástengelyre merőleges vetülete. Az oldalnézetből észrevehető, hogy ezen pontok különböző távolságokra találhatók a vezérbütyök alapsíkjától. Ezáltal az evezőmozgás is megvalósul.

A lapát forgásának külső körén, vagyis a felülről lefelé való csapás szakaszán, ami a bütykön az BCD szakasz, a lapát nyitva áll, viszont a belső körön, vagyis az emelkedés pillanatában, csukva van, hogy a légellenállás minél kisebb legyen: ez a bütykön a pihenőszakasz, vagyis az EFA körív. Az A pontban a lapát iránya a forgástengellyel kvázi-párhuzamos. Ebben a helyzetben a tapintó lapátirányú szára kapcsolódik a bütyök vezetőfelületével, mégpedig belülről.



6. ábra. A szárnycsapásos repülés kinematikájának részleges geometriai összefüggései

Ahogy a lapát lefelé mozog, a bütyök vezetőfelülete egyre közelebb kerül a központhoz, nyomja a tapintót, aminek hatására a lapát a csuklója körül elfordul, és a B pontban már teljesen kinyílik.

Ekkor már a tapintó merőleges szára kapcsolódik a bütyök vezérfelületével, mégpedig kívülről! A vezérfelület sugara B -ről C -re tovább nyomja a merőleges szárát, minek következtében, a C pontban a tapintó mindkét felülete érintkezésben van. A CD szakasz a BC -vel szimmetrikus, ellenben ez a szárnymozgás lezáró szakasza. A DE szakaszon ismét gyorsan növekedik a bütyök sugara, tehát a merőleges tapintószárát kinyomja, így a lapát ismét párhuzamos lesz a tengellyel, és kezdődhet a forgómozgás felfelé irányuló szakasza.

5. Összefoglalás, következtetések

Az elgondolás mechanikai szempontból fölöttébb összetett, igen elvont és bonyolult geometriai szemléletet igazol. A térbeli bütyök gyakorlati egyszerűsége és fölöttébb bonyolult mozgáshatása arra enged következtetni, hogy a mai műszaki világban is helye van a bütykös mechanizmusoknak, annak ellenére, hogy a vezérelt tengelyek ezeket a szerszámgépek nagy részéből teljességgel kiszorították; azokon a helyeken, ahol a sajátos körülmények miatt az elektronikus eszközök működése kompromittált, a bütykös mechanizmus biztonságosan létrehozza a rá kirótt mozgástörvényt.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány az Erdélyi Múzeum-Egyesület *Tudomány- és könyvtártörténeti kutatások* című, HTMT 210/2012-es kutatási projekt támogatásával készült. A szerzők ezúton fejezi ki köszönetüket az Erdélyi Nemzeti Történeti Múzeumnak a kutatáshoz szükséges fotók elkészítéséhez nyújtott támogatásukért (M 2766, copyright MNIT Cluj).

6. Irodalom

- [1] Tulogdy János: *Martin Lajos élete és munkássága*. Erdélyi Múzeum, Új folyam 12. 46. kötet, 3/4. füzet, Kolozsvár, 1941. 351–365; portré: 353. old.
- [2] Szakács József – Bitay Enikő: *A műszaki kutatások és fejlesztések kialakulása Erdélyben, a Bánságban és a Partiumban (a kezdettől a XX. századig). A Magyar Tudomány Napja Erdélyben 2005. évi fórumán elhangzott előadások*. EME, Kolozsvár, 2006. 142–144. <http://eda.eme.ro/handle/10598/15469>
- [3] Martin Lajos: *A madárrepülés általános elmélete. (1. közlemény)* Orvostudományi értesítő, Természettudományi Szak, 13. évf. 10. köt. (1888.) 2. füzet, 145–160. <http://hdl.handle.net/10598/6943>
- [4] Martin Lajos: *A lebegő kerék bemutatása*. Orvostudományi értesítő, 18. évf., 15. köt. (1893.) 3. füzet, 231–238; V. tábla <http://hdl.handle.net/10598/7122>
- [5] Martin Lajos: *Vorzeigung des Schweberades*. Orvostudományi értesítő, 18. évf., 15. köt. (1893.) 3. füzet <http://hdl.handle.net/10598/7125>
- [6] Mészáros Vince – Nicolae Cordoş : *Lilienthal-levelek Martin Lajoshoz*. Korunk, 1973. 5. sz. 790–794. http://korunk.org/letoltpok/zh_Korunk1973majus.pdf
- [7] Martin Lajos: *A lebegő kerék a Wellner-félelvel összehasonlítva*. Orvostudományi értesítő, 19. évf., 16. köt. (1894.) 2. füzet, 189–196. <http://hdl.handle.net/10598/7137>
- [8] Mészáros Vince: *Martin Lajos, a repülés magyar úttörője*. A Közlekedési Múzeum Füzetei 5. Közlekedési Múzeum, Budapest, 1976. 39. old.

Bitay Enikő, egyetemi docens, **Máté Márton**, egyetemi docens

Sapientia – Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Műszaki és Humántudományok Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 540485 Románia, Marosvásárhely (Korunka), Segesvári út 1. C.

E-mail: ebitay@ms.sapientia.ro