

## XI. A LÉGHAJÓZÁS KORUNKBAN.

COLOMBO GIUSEPPE,  
milanói tanár népszerű előadása.

A léghajózás kérdéséhez oly sokféle reményt kötöttek, oly csábító dolgokat csatoltak hozzá, hogy nincs talán egy tárgy sem, a mely iránt az emberi szellem épen oly hamar meg is hült volna. Miután egyszer csaknem fölülmúlhatatlan nehézségeket gázolt át, miután feltalálta a vasútakat és a távíró: úgy tetszett az embernek, hogy nincs már semmi más hátra, csupán a lég birtokát meghódítani, hogy aztán valóban a természet királyának mondhasssa magát.

Bizonyos is, hogy ezen kérdés megoldása mélyen megváltoztatná a társadalmi viszonyokat. A hűtlenül eltűnő pénztárnokok előtt megnyílnék az ő arany koruk; az a közmondás: szabad, mint a levegő, első ízben válnék valósággá. A levegő talaján, a hol nem lehetne határokat kimutatni, a nemzetközi forgalom szabadsága teljessé lenne. Ezen végtelen haladás daczára azonban a népek már csak szokásból is viselnének háborút; azonban a haladás nagyságának arányában a háborúk öldöklőbbekké válnának, mert a lég birtoka új és hatalmas védelmi és támadási eszközöket szolgáltatna. A tudományos életben egy ehhez hasonló fölfedezés következményei előre kiszámíthatatlanok lennének. A geográfiai kutatások előtt nem volna többé akadály; sem a jéghegyek, a melyek a sarkot veszik körül, sem pedig Afrika belsejének klímája nem szolgáltatnának akadályt a lég hajósainak; és ugyanazon vidékeken, a hol Livingstone és annyi sok más kutató életökkel adóztak a tudománynak, meg lehetne látni azt a kalandos utazást valósúlva, a melyet oly csillogóan irt le Jules Verne a maga szép regényében: Hat hét léghajón (Six semaines en ballon). Meggondolván mindazon alkalmazást, a mely lehetséges a léghajózásnál, valóban nem lehet túlzónak találni Pettigrew ezen kifejezését: „A repülés az emberi nem történetének új korszakát kezdené meg; mert bármily nagyok is nemünk eddigi tettei, mégis elhomályosodnának mindnyájan a jövő események nagysága mellett.“

Vajjon ezen álmok, melyeket így rajzol a képzelő tehetség, megvalósíthatók-e? Vajjon lehet-e annyi hasztalan kísérlet után reményt kötni ezen kérdés megoldásához? Nekem mindig az volt véleményem, hogy lehet remélni; de mai napság erősen meg vagyok felőle győződve. A léghajózás Dupuy de Lôme híres fölfedezése és a madarak repülése fölött tett újabb tanulmányok által a tapasztalati adatok birodalmából a tudományéba lépett át; meg-

szünt már csupán oly látmánynak lenni, a mely az előcsarnokból a komoly tanulmányokra vezette át a lelket, azon gyakorlati szellemtől lelkesített férfiak kezében, a mely gyakorlati szellem jellemzi a modern tudományt. A léghajózás, mondják, nem bir még fölmutatni egy győzelmet sem ; hanem igenis meg vannak már azon nagy számú sikertelenségei, a melyek egyengették minden nagy föltalálás előtt az utat.

Azon új kísérletek, melyeket érintettem, úgy tetszik nekem, hogy eléggé érdekesek arra, hogy e fölolvasás tárgyául válaszszam őket ; nem tudom, ha fog-e nekem sikerülni erős meggyőződésemet a léghajózás jövőjéről átplántálni Önökbe is ; de bizonyára megteszek minden lehetségest, hogy az sikerüljön.

Mai napság a léghajózás tanulmányozói két ellenkező táborba szakadnak ; hogy úgy mondjuk, két pártot képeznek : a léggömbösök és a léggömbellenesek pártját.

Az elsők nem hiszik lehetségesnek másként, mint a légnél könnyebb testek használása által, a mely így mindem erő nélkül képes legyen fenntartani magát, és azt vélik, hogy a léghajós minden erőt, melylyel rendelkezik, a vízirányos kormányzásra kell, hogy fordítson. Az utóbbiak arról vannak meggyőződve, hogy Mongolfier találmánya a léghajózás kérdésénél hátralépést jelent ; azt hiszik, hogy a levegőben tartózkodásra és szabatos mozgásra, teljes biztosság mellett, magánál a légnél súlyosabb testek szükségesek, és, utalván a repülő rovarokra és madarakra, azt hangsúlyozzák, hogy követni kell a természetet, a helyett hogy azonkívül keressük a megoldást. Az ő történetök oly régi, mint a világ ; az ő vértanúik, Ikarus- és Dedalus-tól kezdődve, egész azon szerencsétlen Groofig jönnek le, a ki kevés hónappal ezelőtt zúzódt szét London járdáin. A léggömbösök története nem kezdődik, csak 1783-ban ; de ezen rövid időszak alatt szintén szerzett magának rettenetes drámákat és számos áldozatot. Egyik és a másik fölfogás, két ellentétes utat követve, csupán abban egyesül, hogy egyformán sikertelen. A két párt közül melyiké lesz a győzelem ? Megvallottam már, hogy hiszek a léghajózás jövőjében ; most ki akarom fejezni teljes meggyőződésemet, hogy határozottan léggömb-ellenes vagyok, hiszek Ikarus- és Dedalusban, nem hiszek Mongolfierben ; hiszem, hogy az ember fog repülni, de nem hiszek a léggömbök sikerében.

Mióta a Mongolfier fivérek megtették híres kísérletöket Annonayban, a szellemek élénken foglalkoztak ezen fényes fölfedezéssel. A léggömb kormányzásának kérdése tüstént követte a léggömb fölfedezését ; alig egy évvel az annonayi kísérlet után Blanchard

a Champ-de-Marson egy evezőkkel fölszerelt hajócskát kötött a léggömbhöz. A következő évben Guyton de Morveau léggömbjéhez két vitorlát és két evezőt akasztott, megtevén De Virlyvel együtt az eddigelé megtett léggömbi felszállások egyik legnevezetesebbikét; az evezőktől mozgatott vitorlák teljesen célirányosaknak bizonyultak, de a két léghajós ereje nem volt elegendő az evezőknek elég erőt adni a szél ellen. Lapát és evező használtatott azon léggömbön is, a mely a Chartresi herceget, ki később Egalité Fülöp lett, hordotta. Ugyanazon évben Blanchard, bizván evezős rendszerében, megtette nevezetes útját Jefferiesvel a csatornán keresztül, a mely végzetes lett volna a két utasra nézve, ha a szél nem hajtotta volna őket folytonosan a francia partok felé. Azonban nem végezném be — bármily gyorsan akarnám is érinteni — egy hamar mindazon kísérletek elsorolását, a melyek a léghajók kormányzása céljából vagy megtétettek vagy ajánlatba hozattak 1783-tól maig. Azon túlságos remények, a melyeket a léghajó kormányzásának eszméje minden időben ébresztett, még a vágyaknál is túlzóbb javaslatok megszülemlésére adtak alkalmat; ha nem félnék, hogy visszaélek Önök türelmével, fölolvassék néhány valóban mosolyt keltő részt egy névtelenül 1784-ben Venczében nyomtatott műből, hogy megmutassam, mennyire tévedett e tárgy felett már a képzelődés.

A léghajó kormányzásának kérdése kettős. Szükséges kormányozni tudni azt mind függélyes irányban, mind vízszintes irányban. A függélyes kormányzás, vagyis a felszállásnak és lejövetelnek a léghajós tetszése szerint való irányzása a legnagyobb fontosságú: az nemcsak azt teszi lehetségessé, hogy a pont kijelöltessék, a meddig veszély nélkül lehet menni; hanem azt is, hogy a léggömb a maga útjának kedvező légáramlatba érjen, s így bizonyos tekintetben a vitorlás hajózáshoz hasonló tüneményt létesítsen. A léggömbök függélyes irányú kormányzását ma biztosítottnak tekinthetjük.

Megtörténik gyakran, hogy egy magában véve helyes eszme ideje előtt dobatik ki; ez volt az eset Meunier tábornok tervére nézve is, a ki, Mongolfier kortársa, azt javasolta, hogy a léggömbhöz egy kis léggömb köttessék, a mely léggel legyen megtöltve, s ez a hajóban elhelyezett szivattyú által összenyomva. Ekkor aztán a fölemelkedésre nem kell egyéb, mint kiereszteni a gömböcskében levő összenyomott levegőt, s az által megkönnyebbíteni a léghajót; a leszálláskor nem kell más, mint csupán összenyomni a léggömböcskében a levegőt, mi által annak súlya nő. Lényegileg véve, a léghajós, a helyett hogy a kiinduláskor vinne magával valami

terhet, a mely az emelkedéshez szükséges súly fölvehetését csökkenti, e helyett kölcsön veszi e holt súlyt magából a légkörből és visszaereszti azt akkor, a midőn nincs reá már szüksége. Ezen oly egyszerű eszme, aludt teljes kilenczven évig, mielőtt újolag kísérlet tétetett volna vele. Midőn Dupuy de Lôme újra kísérletet tett, anélkül, hogy tudta volna, Meunier találmányával, az előtte új dolognak látszott; Olaszországban azonban, a hol a léghajózás dicsőséges emlékekkel és Andreani és Zambecari neveivel dicsekszik, ugyanezen eszme már meg volt pendítve, a mennyire én tudom Lestani által, ha mások még őt is meg nem előzték. Dupuy de Lôme kísérlete nagy és természetes föltűnést okozott, nemcsak azon körülményeknél fogva, a melyek közt létrejött, hanem azért is, mert ez jelzi azon napot, a mikor a léghajózás valósággal belépett a kísérleti tudomány birodalmába.

A míg a poroszok ostromolták Párist és az ostromoltak csupán léggömbjeik és pósta-galambjaik útján számíthattak a departementokkal való közlekedésre, a nemzeti védelem kormánya felhatalmazta Dupuy de Lômet, a híres tengeri mérnököt, a kinek Franciaország tengeri kereskedelme legjobb hajóit köszönheti, az állam költségén oly léghajót létesíteni, mint a minő eszméket mondott ő el e tekintetben csak néhány hónappal azelőtt a tudományos Akademiában. A nagy terjedelmű munkálat, melyet a léghajó igénybe vett, nem engedte annak oly időben való elkészülését, hogy még használtathatott volna a védelem alatt; és a mikor a poroszok végig vonultak a Champs Elyseén, a Palais de l'Industriében készített léggömböt el kellett rejteni, a városnak különböző helyein rejtven el annak egyes részeit. A commune uralma még egyszer szükségessé tette biztos helyen rejteni el a léggömböt. Végül a kísérlet, a melynek eszméjéről nem tett le soha a kormány, megtétetett 1872 február 2-ikán. Ezen emlékezetes léggömbről rajzot véttettem fel. A mint látszik, a léggömb belsejében, a mely hosszúdad alakban van készítve, hogy így kevesbítessék a lég ellentállása, 36 méter hosszúsággal és 15 méter átmérővel, van egy kis léggömb, a melyet tele lehet tölteni léggel a hajócskára helyezett szivattyú által. Két szellentyű szolgál arra, hogy kieresztessék a hidrogén, a melylyel töltve van a léggömb, és egy harmadik arra, hogy kieresztsze a levegőt a kis gömbből. A hajó farán egy nagy vitorla képezi a kormányt, és egy csavar, nyolcz ember által forgatva, szolgál hajtó erő gyanánt. A hajócska fölfüggesztése két hálózat kötéllal történik, a mi állandóvá teszi helyzetét. Első alkalommal tétetett fel ekkor egy rakás eszköz, a minek célja volt, mint a hajóknál szokásos, pontos pótlást adni akármely törés vagy szakadás ellen.

A kísérlet, a mely két óráig tartott, szerencsésen sikerült. A kis léggömb megfelelt céljának. A kormány teljesen jól működött és megengedte kis szögletekig követni a szél irányát; míg más oldalról a csavar képes volt 10 kilométernyi sebességgel hajtani a léggömböt óránként, kevéssé eltérő irányban a szélről, a mely mintegy 60 kilométernyi erővel fújt.

De ugyancsak ezen kísérlet világosságba helyezte a léggömbök ki nem elégtő képességét is a léghajózás kérdésének megoldására. A Dupuy léggömbje nem volt képes szembe menni a széllel, hanem kénytelen volt azt követni vagy csak nagyon keveset térni el annak irányától; oly erővel, a mely a csendes légben csak 10 kilométernyi gyorsaságot tud adni, szembeszökőleg lehetetlen volt harczolni a szél ellen, a melynek hatszor nagyobb volt gyorsasága. Ha az ember meggondolja, hogy a szél egész 150 kilométernyi gyorsaságot is képes kifejteni egy óra alatt, tehát kétszer annyit, mint a leggyorsabb járómű: könnyen felfoghatja, hol van e léggömbök alkalmazásának valódi akadály. Minden többi kérdés, a gáz gazdaságos előállítás, a nehézség, mely szerint bajos a léggömböt teljesen elzárttá tenni, hogy képes legyen hosszú ideig magában tartani a gázt, mind másodrendű kérdések ezen rettenetes nehézséggel szemben. Mert arra, hogy szembe lehessen szállani a széllel és kormányozni, nem a légkör szeszélyei, hanem egy előre megállapított vonal szerint, szükséges volna oly óriási erejű csavar, a mely ne a szél gyorsaságával, hanem annak köbével legyen arányos; a mire pedig, — ha Dupuy de Lôme léghajója nyolcz emberrel, vagy egy lóerővel 10 kilométer gyorsaságot volt képes kifejteni — hogy a kísérlet idején uralgó szelet ellensúlyozni lehessen, kellett volna  $6 \times 6 \times 6 = 216$  lóerő; és hogy szembe szállhasson az orkánal, néhány milliónyi lóerő. Ennél fogva a szél ellen való irányításról le kell mondani, s csupán a széltörésre számítani, mint a vitorlás hajóknál történik, a melyek kisebb vagy nagyobb szeglet alatt eltérnek a szél irányától; sőt még oly nagy mértékben sem lehet eltérni a szélről, mint a vitorlás hajók teszik, mivel minden kis eltérés jelentékeny mennyiségű erőt igényel.

Miután azonban a súly, melyet egy léggömb, bármily óriási is, el képes birni, mint mindjárt látni fogjuk, eléggé korlátolt, — az ezen óriás erőt mozgásba hozó motornak is feltétlenül szerfelett könnyűnek kell lennie. Már pedig a mechanika még nem találta föl ezen eszményi motort. Ha a gyorsaságot oly gőzgép állítja is elő, a melynél a tüzelő anyag petroleum, a mi bizonyára aránylag igen könnyű, még mindig nagyon távol állunk azon könnyüségétől, a melyet a léghajózás megkívánna. Figyelemre méltó kísérletek té-

tettek már ez irányban. H. Giffard, a ki fényes elméjével szerzett vagyonát oda áldozta a léghajózásnak, először mutatott fel 1852-ben Párisban egy gőzgéppel készült léggömböt. Ezen léggömb rajza vitorlás kormányt és csavart mutat, mely egy függélyes gőzgép által tartatik mozgásban. A gép és a fűtő együtt 3 lóerő mellett csak 150 kilogramot nyomott, a mely súly szerfelett csekély, ha tekintetbe veszszük, miszerint ezen erőt karok által állítani elő, kellett volna 25—30 ember, a mennyinek súlya körülbelül 2000 kilogram. A gép kéménye lefelé irányúl, a mi által a meggyulás veszedelme csökken, pedig nem a legkisebb akadály a tűzzel dolgozó gépek alkalmazásában a léggömböknél. Ezen géppel Giffard léggömbje nyugodt légkörben 15—18 kilométernyi gyorsaságra tehetett szert óraszámra, és ennél fogva képes volt elentállani hasonló erejü széllel. Giffard egyedül tette meg a felszállást erős szél idején, a melyet megtört annyira, a mennyire képes volt kormányzója által, 1500 méter magasban. Ezen merész léghajós ugyanezen kísérletet ismételte három évvel később, de kevesebb sikerrel. Ezen időtől fogva azonban, lehet, hogy azért, mert ez a kísérlet meggyőzte őt a kérdés végtelen nehéz voltáról; lehet, hogy azért, mert feleslegesnek nézte rendszerének győzelmeért föláldozni azon óriási összegeket, a melyeket hasonló kísérletek megkivánnak, ez időtől fogva a „ballon captif“ azon elmés eszméjének megvalósítására szorítja magát, a mely annyi föltűnést okozott volt az 1867-ik évi párisi vilákiállítás utolsó hónapjaiban.

Haenlein más utat választott. Eszélyesebb és szegényebb lévén mint Giffard, társaságot alakított, hogy megtehesse kísérleteit egy 50 méter hosszúságú léggömbbel, a mely a léggel megtöltendő kis gömbbel is el volt látva. A gőzgép helyett egy gáz mótort használt Lenoir módszere szerint: a legderékabb eszme, mert hát nemcsak hogy elhárítja a meggyúladás minden veszélyét, hanem egyúttal a mozgató erő, vagyis a gáz is ugyanazon léggömbből kerül ki, a mely, míg azzal ellátja a mozgató erőt, más oldalról dagadtan marad, a kis léggömbbe beeresztett lég által. Utoljára is a gázemésztés, melyet a gép 10 óra alatt igénybe vett, alig tette a léggömbben foglalt gáz 3 százalékát. A kísérletek Brünben tétettek, 1872 decemberében, és azt mutatták, hogy 3 $\frac{1}{2}$  lóerővel szembe lehetett állani óránként 16 kilométer sebességű széllel, sőt némi csekély gyorsaságot a szél ellenében is fenntartani; azonban meg kell jegyezni, hogy bizonyos, a kísérlet pillanatában beállott zavar miatt nem merték megkísérteni a fölszállást, hanem csak tökéletlen kísérletet tettek, kötelekkel tartván a léggömböt. Haenlein úr azonban nem tett le a további kísérletekről és annyira állhata-

tos, hogy oly gáz-gépet tervez, a mely 30 lóerőt fejtson ki és csak 300 kilogrammot nyomjon. Ezen gép képes volna a léggömbnek csendes légkörben 36 kilométernyi gyorsaságot adni, visszaható nyomással, a mely mellett aztán a csavar használata teljesen feleslegessé válnék.

A gáznak mozgó erő gyanánt felhasználása Cordenons úrnak volt eszméje, a rovigói liceum mennyiségtani tanáréé, egy figyelemre méltó műben, a mely Paduában 1872-ben jelent meg. Az ő léggömbje — legalább rajzban — az eddig készített léggömböktől több lényeges javítás által különbözik; a léggel tölthető kis léggömbön kívül megemlítenők még a léggömb benső kirámázása, a hajócskának csupán három kötéllel oda erősítése, és mindenek felett az, hogy a csavar és a kormány magának a léggömbnek tengelyére alkalmaztassék, és ne — mint eddig — a hajócskára. Azonban nem hiszem, hogy ezen Cordenons-féle rendszer eddigelé nagyban kísérlet alá vétetett volna valahol.

Bármilyen legyen is ezen kísérletek kimenetele: bizonyos az, — a mint helyesen jegyezte meg Blaserna tanár — hogy a léghajózás léggömbökkel nem lesz soha sem gyakorlati szállítási közeg. Egy 4000 köbméternyi léggömb — a mely pedig már óriási léggömb — nem volna képes szállítani 8 mázsa tehernél vagy 12 utasnál többet saját személyzetén kívül. Azonkívül a legnagyobb léggömb a mely eddigelé készült, Nadar úr híres „Óriása” (Géant), 6000 köbméter gázt tartalmazott, 40 méter átmérővel; megkívánt anyagúl 7000 méter taffotát és több mint 100,000 frankba került; maga az anyag 60,000 frankot képviselvén. Ezen kevés szám fogalmat adhat azon kevés valószínűségről, hogy a léghajók valaha úgy használtassanak utazási eszközökül a légkörben, mint a miként a földieket használjuk. Ha levonjuk a hasznos súlyból, a melyet egy ily óriás léggömb hurczolhat magával, a gép súlyát, még pedig — jól megértsük egymást — nem oly gép súlyát, a mely képes legyőzni akárminő szelet, a mi lehetetlen volna, hanem egyszerűen oly gépet, a mely képes szembeszállani egy mérsékelt széllel és a mely megtörés által felhasználhatja ez erősebb szeleket is: és előttünk fog állani egy jelentéktelen eredmény, szemben a befektetni szükségelt tőke igen nagy voltával, és szemben a vállalat nem jelentéktelen kockázataival.

Képzeliük már most ezt a léggömböt fent a levegőben: a szél, a mely hirtelen változik, az orkán, a vihar, mily könnyű játékokat üznek a könnyű óriással! A víz rettenetes elem egy hajó hatalmas bordái ellenében is; hát még a lég! Micsoda kormány, micsoda csavar győzhetné le azt, midőn a léggömb tárva tartja előtte

nagy felületét és minden részének töredékeny szerkezetét. Önök ismerik valószínűleg a katasztrófát, mely bevégezte az „Óriás“ felszállását, a melyről csak most idéztem volt némely adatot. Fölszállva a földről, egy dühös szél kapta meg, a mely ezen szerencsétlen léggömböt utasaival együtt több mint félóra hosszat hurczolta, leszállva közel a földhöz, megérintve magát a földet erős lökessel, visszaugorva onnan ismét, mint valami ruganyos lapda, sűrölva az útban eső fákat, bemártva az utasokat a mocsárok iszapjába, végig kuszálva a kerítéseken és távirdasodronyokon, végig sodorva házfalakat és háztetőket, csak nagy bajjal kerülve ki egy vonatot, mely teljes gőzerővel jött szembe, hogy tragikai véget adjon a vakmerő vállalatnak. A szegény utazók, oly kedvező előjelek mellett indulva el tizenhat órával előbb Párisból, miután meglátták harmincz percz alatt százszor a halált, végre is vérezve, összezúzva, csaknem fölismerhetetlenül hanyattak ki egy hannoveri erdőben. Önök meg fogják tehát érteni, miért nevezte Babinet a Mongolfier fivérek fölfedezését „magasztos és kárhozatos találmány“-nak; és egyet fognak érteni Pettigrewval azon véleményben, hogy ezen fölfedezés lényegesen késleltette a léghajózás sikerét, félrevezetvén az elméket, melyek megbarátkoztak azon gondolattal, hogy a léggömb feltétlenül szükséges a légkörben való tartózkodás- és mozgáshoz.\*

Miért akarunk eltávolozni a természettől? Ha nem volnának a természetben oly repülő állatok, a melyek súlyosabbak a levegőnél, akkor lehetne ok lehetetlennek tartani az ember repülését, vagy helyesebben mondva, azon gépét, mely őt vinné; de miután léteznek ilyenek, még pedig húsból és csontból vannak, mint mi, nincs semmi ok sem rá, mért ne lehetne őket utánozni és ugyanazon eredményeket érni el. Ha mondatott is sokszor, ezen mód állításainak ledöntésére, hogy a madár, a mikor repül, tényleg könnyebb lesz a légnél, hogy csontjai üresek, hogy teste tele van ürességgel; hogy tollai, földuzzasztva, ép oly módon alakulnak, mint a fentebb érintett léggel telt kis léggömbök: a boncztan és a szemlélet a paradoxonok mindezen épületét könnyedén szétrombolták. Mások azt hiszik, hogy a gép nem pótolhatja az ösztönt, azon érzést, a mely vezeti mintegy öntudatlanul a madarat repültében, mint a hogy vezérli az úszót a vízben; — de ezen ellenvetésnek sincs értelme; mert ha a gép nem értelmes és nem

\* Épen most közlik a lapok a párisi „Zemith“ tragikus esetét, mely aprilis 15-ikén két léghajós halálával végződött. Három utas közül csak egy maradt életben, Gaston Tissandier; míg kettő, Sivel és Crocé-Spinelli már megszűntek élni, mire a hanyatott léggömb a földre ért.  
Szerk.



élő, — értelmes és élő a gépész, a ki azt kezeli. Ő a gépnek lelke, és elég, ha az képes létesíteni mindazon mozdulatokat, a melyeket a repülés igényel; mert a gépész maga képes azokat együtt és alkalmas időben előidézni. Ennélfogva a repülés kérdése megoldásának egyedüli észszerű módja a megfigyelés; ha valaki egyszer teljesen tudni fogja, mint működik a szárnyak gépezete a repülő madárnál: akkor alapos reményt lehet táplálnunk annak utántzására.

Az első harcziáltás a léggömbök ellen a híres Nadar által ejtetett ki, a ki erélyesen harczol a mellett, a mit ő „repülési jog“-nak nevez. Az első eszme előtte bizonyos játék által merült fel, a melyet talán Önök is láttak nehányszor; a mely abból áll, hogy egy kis pénzdarab fel van szerelve egy vagy két csavarral, a mely által az gyorsan kezd forogni, mint valami félkör egy kis madzag körül, és a mely — daczára súlyának — felszáll a levegőbe. „Súlyosabb mint a levegő“ (Plus lourd, que l'air) lett jelszava a léggömbellenesek pártjának. Azonban Nadar, az új hit prófétája, ugyancsak csodálatos ellentétbe esett saját elveivel; hogy ugyanis biztosítsa annak győzelmét, hogy megszerezze a léghajója építéséhez szükséges eszközöket, egy nagy léghajót kezd építeni, s megteszi azon szerencsétlen kísérletét az Óriással, a melynek kevéssel előbb mondtam el szomorú történetét. Ezen kísérlet, a helyett hogy megadta volna a keresett anyagokat, neki száz-ezer franknyi veszteséget okozott, mely kényszerítette, hogy hagyjon fel terveivel s térjen vissza fényképész üzletéhez a boulevardokon, a melynek köszönheti nevének híres voltát.

De hogy ha Nadarnak meg van az az érdeme, hogy a szellemeket ezen érdekes kérdés tanulására buzdította, mások még jóval előtte megtették — mint a hogy ő nem tette meg — a kísérleteket annak megoldására. A mythologia, a régi és új történet egész hosszú sorozatát mutatja fel a repülési kísérleteknek, a melyek többé vagy kevésbbé tragikai módon végződtek. Kalandosan bár, de a gyakorlat, a tudatlan kísérlet, mint mindig, úgy itt is megelőzték a megfigyelést és az elméletet. Nem hiányoztak azonban teljesen a komoly és lelkiismeretes tanulmányok sem; és az olaszok e tekintetben is felülmúlták a külföldieket. Leonardo da Vinci a maga nagy és mély szellemével, csakhamar megbarátkozott a repülés kérdésével is; a mesterséges szárnyak azon számos rajza, mely az Ambrosiana-könyvtár codexében van, bizonyoságot tesz róla. Azonban Leonardo kitünőleg észlelő szellem is volt, egyike volt a kísérleti módszer azon előharczosainak, a kik előkészítették a modern tudomány hihetetlen győzelmeit; és ennélfogva adta magát a madarak repülésének tanulmányozására, e

tekintetben megelőzvé — mint az Ambrosiana könyvtár kodexe igazolja — De Lucy, Pettigrew, Marey és annyi más megfigylő következtetéseit. És ezen következtetések teljesen egybehangzanak azokkal, a melyek egy klasszikussá lett műben „Az állatok mozgásáról“ (De motu animalium) foglaltatnak, melyet Rómában két századdal később Borelli tett közzé.

A föld biztos támpontot ad lábunknak; és ennél fogva a járásra nincs szükségünk sem nagy felületű talajra, sem pedig a mozdulatok nagyon széles és gyors voltára. A víz már nagyon is mozgékony talajt képez; ennél fogva, hogy abban mozogni lehessen, szükséges nagy felületre támaszkodni benne és eléggé gyors és terjedelmes mozdulatokkal; ennél fogva a kérdés nem sokkal nehezebb ennél; és az ember mégis igen gyorsan el tudta venni a halaktól a vízben mozogni tudás egyedárúságát. Azonban a lég összehasonlíthatatlanul mozgékonyabb; nem is lehet remélni másként az arra való támaszkodást, mint igen nagy felületek felhasználása és a mozgások rendkívüli nagy és gyors volta által. Ennél fogva a felület és a gyorsaság két elválhatalan kelléke a repülésnek, azonban még ez nem azt teszi, hogy ezekben legyőzhetetlen akadályait találjuk a légben mozgásnak. Be van bizonyítva De Lucy kísérletei által, hogy a szárnyak területe, a repülő állat súlyának egységéhez viszonyítva, annál kisebb, mennél kevésbé súlyos a madár; a miért is mennél nagyobb a gép, a melylyel repülni akarunk, annál kevesebb szükségünk van a szárnyak rendkívüli kiterjesztésére és a nagy gyorsaságra. Így, míg a szúnyog szárnyának felülete 10 négyszögméternyi arányban van a testsúly kilogramjához, az ausztráliai darunál, mely a legnagyobb repülők egyike, és mintegy 10 kilogramot nyom, nem ér fel ez arány csak  $\frac{1}{10}$ -ed négyszögméterrel kilogram számra. Ezen arányokat követve úgy találjuk, hogy ha egy denevér annyit nyomna, mint az ember, vagy, a mi mind egy, ha az embernek szárnya volna, mint a denevérnek, teljesen tudna repülni: kevesebb, mint 3 méter hosszúságú szárnyakkal. Mennél kiterjedtebb a szárny, annál kevesebb szárnycsapás szükséges a légre való támaszkodásra, mert annál nagyobb lesz a minden egyes csapás alkalmával a szárny csúcsa által leirt tér. Ennél fogva a rovaroknál a szárnycsapás gyorsasága oly nagy, hogy nem is lehet másként megbecsülni, mint csupán a repülő rovar által okozott zúgás hangjából; azonban Marey szerfelett finom kísérletek útján képes volt mégis meghatározni a szárnycsapások gyorsaságát a madár- vagy rovar-szárnyak által lerajzoltatott görbe vonalokból. S így hasonlította össze a mozgó szárny nyomait a hangvilla rezgéseivel. Ily módon úgy találta, hogy a légy mintegy 20.000 szárny-

csapást tesz percenként, a mi mesés gyorsaság; s mégis a szűnyog annál is sokkal többet tesz, mint éles és kiállhatatlan zugása bizonyítja, a melyet a legpontosabb módszerrel is felette nehéz fölvenni. A galamb csak 480 szárnycsapást tesz; a nagy repülő madarak sokkal kevesebbet. Ezen számokból lehet annyit következtetnünk, hogy sem a szárnyak terjedelme, sem a csapások gyorsasága nem gördíthet semmi komoly akadályt a repülésre szánt gép elé.

Egy másik kérdés, a mely szintén hosszú ideig maradt homályban, szintén kedvező értelemben oldatott meg a léggömbellenesek által. Az erő kérdését értem. Meghallgatva egy pár mennyiség-tudóst, a madaraknak természet feletti erőt kellene kifejteniök; így Navier szerint 17 fecske egy lóerőnyi erőt képes kifejteni.\* „Ép annyiba került volna bebizonyítani — jegyzi meg szellemesen Bertrand — hogy a fecskék egyáltalán nem képesek repülni; csak hogy ez talán már mégis eléggé furcsa volna a matematikusokra. De ismeretes dolog, hogy számítás útján, a mely nincs a gyakorlat által támogatva, azt lehet mondani, a mit az ember akar; ezen módszer szerint bizonyította be matematikailag Lalande, hogy az embernek a repüléshez oly nagy szárnyakkal kellene bírnia, mint egy hajó vitorláí. Tényleg a tapasztalat bebizonyította, hogy az izmok specifikus ereje, vagyis azon erő, a melyet kifejteni képesek, az izmok méreteinek minden négyszög centiméterével arányban, a rovaroknál és mindenek felett a madaraknál, kevéssel nagyobb csak az emberénél. Csakhogy a rovaroknál és a madaraknál, miután ezek repülésre vannak szánva, a szárnyak mozgató izmainak rendkívüli terjedő képességek van, és alkalmas állapotban vannak azon gyors mozgásokhoz, a melyeket a repülés igényel; a mint kifejlődik az izomerő athletáknál és a gymnasztikusoknál is a gyakorlat által. Ez egyedüli és valódi oka annak, a miért az ember, ki a földön-mozgásra van teremtve, valószínűleg nem fog magától repülni soha, bárha folyvást úgy rémlik előttem, mintha gyermekkorunk óta gyakoroltatva abban, talán sikerülhetne az is. Mint látjuk a műlovar-társaságok gyermekei oly csodás erőt és oly ügyességet fejtenek ki, a miről a mi gyenge gyermekeinknek fogalmuk sincs. És talán lehetséges volna, a kiválasztás rendszere szerint, Darwin eszméi nyomán, két vagy három nemzedék alatt egy repülő fajt képezni, a mely különös osztályt képezne a közönséges emberek között. Végre is Spencer angol gymnastikusnak hosszas gyakorlat után sikerült a síma földön kis repüléseket tenni. Azonban egy gép aczélizmai csakugyan igen is jól megtehetik azt, a mit a

\* Itt félreértés van a dologban. Igen rövid ideig csakugyan végezhet 17 fecske annyi munkát, mint egy ló ugyanezen időben; csakhogy a fecske nem bírja sokáig! Szerk.

mi állati gyenge izmaink képtelenek megtenni. Ennélfogva az erő kérdése legkevésbé sem teszi lehetetlenné, nem teheti lehetetlenné egy repülő gép esetleges sikerét

Azonban a gépnek súlya is van, és e súly — mint láttuk — csakugyan a legnagyobb akadálya a léggömb segélyével való lég-hajózásnak. Emitt azonban nem úgy van; maga ez a súly nemcsak hasznos, hanem nélkülözhetetlen is a repülésre. „Súlyosabb mint a lég” — ez a léggömbellenesek jól választott jelszava. Hajítsunk csak egy papírlapot, egy falevelet, egy tollat bármily erővel is, az rögtön a földre fog hullani, vagy engedni fog a legkisebb el-lentállás nélkül minden legkisebb fuvallat szeszélyének; ellenben ha golyót röpitünk ki ugyanannyi erővel: az keresztül metszi mint a kilőtt lövedék a levegőt, a legerőszakosabb szél ellenében is. Ezen egyszerű példa eléggé mutatja a lég-hajózás két külön neme közt levő mély különbséget; ugyanakkor mutatván az egyik elítéltetését, és a másik fényes reményeit. Csak oly testben, a mely eléggé súlyosabb a légnél, lehet képzelni elegendő erőt, a mennyi szükséges a légáramlatokkal való harcra; ugyanaz a vihar, a mely oly súlylyal nehezedett a léggömb óriási felületére, tehetetlen volna érezhetően csökkenteni egy kilőtt golyó gyorsaságát vagy irányát.

Ha a madarak nem volnának oly sokkal nehezebbek a légnél, bizonyára nem volnának képesek oly hosszú ideig fenntartani magokat abban, mint a hogy képesek, anélkül hogy észrevehetőleg mozgatnák szárnyaikat vagy rábiznák magokat a szél erejére. A mikor a madár testének megfelelő lökést adott, igen hosszú tért képes leírni minden szárnycsapás nélkül, képes le- és felszállani, repülni bármely irányban, pusztán teste irányának változtatása által. Némely író azt vitatja, hogy vannak madarak, a melyek tudnak aludni repülés alatt; mások azt erősítgetik, hogy az albatros-k képesek egy teljes óráig is lebegni kifeszített és mozdulatlan szárnyakkal. A tengeri fecskék, a halászmadarak, a sirályok bátran szembeszállanak a legnagyobb viharokkal. Hogy ennyire legyen képes a madár: önmagában nagy mennyiségű eleven erőt kell felhalmoznia, ki kell dobnia magát mintegy puszkagolyó gyorsaságával; midőn a tengeri madarak, megvakítva a világosság által, neki mennek a világító torony legerősebb üvegének: azt betörik vagy visszadobatnak az akadály által, a mint a golyó vagy összezúzódik, vagy visszaugrik a célnál. Ennélfogva a súly és az erő két szükséges elem — úgy egyik, mint másik — a repülésnél; és a gépészet ajánlhat itt akármily hatalmas mozgó erőt, miután maga a súly nem képez akadályt; míg ellenben nem ajánlhat erős és mégis könnyű mozgó erőt, mint a minőt a léggömbösök pártja óhajt.

Ezek után nem marad egyéb hátra, mint megismerni, hogy melyek azon mozdulatok, a melyekkel a mesterséges szárnyak utánoznia kellene a repülő állatok szárnymozgásait. De itt van a kérdésnek tulajdonképi nehéz oldala; azonban — mint már volt szerencsém mondani — e kérdés is átment már a kísérleti korszakba, a mely annak közel megoldásával egyértelmű. Hires physiologok szentelték magokat arra, hogy kísérleti úton tanulmányozzák a repülést, oly türelemmel, oly megfigyelési tehetséggel és oly öntudattal, a melyek inkább páratlanok, semmint ritkák. Ha volna időm, itt kellene leírnom részletesen azon szelleműs és finom készleteket, a melyekkel Marey a rovarok és madarak repülését tanulmányozta; de — talán Önök szerencséjére — az idő arra int, hogy csupán az eredmények fölsorlására szorítkozzam.

A rovaroknak más repülési módjuk van, mint a madaraknak. A rovarnak nem kell csak mozgatni szárnyait, és az, alkotásánál fogva, magától fölveszi a szükséges hajlást, mely arra szükséges, hogy fölemelje és vigye a rovar a levegőben. A szárnyak mozgása változatos és esetről-esetre majd függélyes, majd hajlott irányú; a szárnyak külső széle azonban mindig 8-as alakú görbét ír le. Mikor a szárny leereszkedik, a lég alászorúlva: felemeli a hajlékony tagot, és a midőn ez felemelkedett, ismét a lég ellenállása segíti elő lecsapódását. Vagyis, mind az egyik, mind a másik esetben, a szárny mindig oly mozgást végez, a mely megkivántatik arra, hogy fenntartsa a rovar a levegőben és egy-egy lökést adjon neki a tovahaladásra. A szárnyak által legyőzött légellenállás vízszintes lökést ad mind a fölemelés, mind a lebocsátás pillanatában és ezenkívül a lebocsátáskor függélyes lökést is, a mely a nehézség erejének ellenében fenntartja a rovar lebegésében. Egy észrevehetetlen változás a szárnyak hajlásánál ezen lökés egyikét vagy másikat kisebbé teszi és ezáltal megengedi a rovarnak az ugrást, leszállást, forgást tetszése szerint. Ha kivágjuk a rovar szárnyából az idegzetet, megkeményítjük a repülő tagot, hogy hajthatatlan legyen: meggátoljuk azt repülésében; de hogy ha repülő tagjainak csak kis részét vágjuk le: a rovar még fog repülni, roszúl ugyan, de mégis fog repülni, mert még megmaradt neki a repüléshez szükséges két elem, tudniillik az idegzet és a hajlékony tag.

Szövevényesebb már a madarak szárnyának gépezete; mert ebben már a szárny különböző hajlása, a mely a rovaroknál természetesen a lég ellentállása által idéztetik még elé, már az izmok működése által létesítettik. Mig a rovaroknál úgy a felszállási, mint a leereszkedési szárnycsapás egyaránt képes a hajtásra, s

egyenlőn működik is arra közre, a madaraknál eléggé megfelelő a lefelécsapás; és a szárny tollai e célból oly módon vannak szerkesztve, hogy nagyobb ellentállást okoznak a lentlevő, mint a fentlevő levegőnek. A szárny mozgásánál a madár nem ír le 8-as alakú görbét, hanem egy zárt görbét egész mozgása alatt. A leszállásnál a szárny, a mely lefelé kissé homorú, előrehajolván, összeszorítja a levegőt s így támaszkodik arra, mind a fentmaradásra, mind pedig a test előbbretolásánál; a felszálláskor a madár mintegy erőszakosan megváltoztatja szárnya állását, a felső részt majdnem függőlegesen hátrafelé tolván, azon célból, hogy a hátralökött lég mintegy keresztülcsúszzék a síkos, keskeny felszínen, melyet útül mutat ki neki. Ha egyszer a madár, néhány gyors szárnycsapás után megadta saját testének a kellő gyorsaságot: akkor aztán megszűnik repülni, s kiterjesztett szárnyakkal marad fent a légkörben. Előbb, semmint kimerítené a testében felhalmozott lökés erejét, igen hosszú utat tehet meg; és nem kell mást tennie, mint kissé vagy jobban előre vagy hátrafelé hajlítani szárnyait, hogy emelkedjék vagy ugorjék, hogy a levegőben leírja azon szeszélyes görbéket, melyeket annyiszor bámultunk, midőn egy-egy csendes nyári délutánon láttunk czikázni egy csomó madarat a légkörben, elmerülve a letűnő nap biborában, tagolatlan örömhangozat adva. Ez az a mód, melylyel repülnek a mindent felforgató viharban, higgadt méltósággal az erős tengeri madarak.

Pettigrew tanulmányai némileg különböző módon magyarázzák meg a repülést; de az eredmények teljesen ugyanazonok a Marey-féle kísérletekkel. Ha tehát képesek leszünk egy mechanikus géppel előállítani azon mozgást, a melyet a repülő állatoknál találunk, és képesek leszünk ezen gépnek oly erőt adni, a mely oly arányban álljon súlyával, mint a hogy a természet mérte ki: matematikailag bizonyos, hogy képesek leszünk repülni. Ez az én meggyőződésem; de minden tisztelet daczára is, melylyel a másként vélekedők iránt tartozunk, úgy tetszik nekem, hogy nem is lehet másként képzelni. A madár nem mystikus lény, nincs felruházva sem természetfeletti erővel, sem természetfeletti bölcsességgel; és a géptan már más csodákat is tett. Nem is szükséges egy repülő gép sikeréhez, hogy feltétlenül kövesse a rovar- vagy a madár-szárny gépezetének alakját, természetét és szervezetét; a gőzmozdony és gőzhajó feltalálói sem követték a négylábuak és a halak szervezetét. De szükséges ez élő mintákra tekinteni, hogy képesek legyünk ugyanazon természeti törvényekhez alkalmazkodni, a melyek alatt az ő szervezetök is áll.

A mozdító erő kérdésétől eltekintve, mely talán már megvan,

vagy ha nincs, biztos vagyok benne, hogy rövid időn fel lesz találva, a léghajózásban a légnél súlyosabb testekkel való eddigi sikertelensége azon egyetlen körülménynek tulajdonítható, hogy a feltalálók — mint szokás — saját képzelődéseiket követték, a helyett, hogy többé vagy kevésbé szellemi elméjüket az igaz tanulmányozására fordították volna. Minden repülési kísérlet mozgató gép segélye nélkül, mint látszik, nagyon bizonytalan. Maga Spencer is, a legerősebb angol gimnastikusok egyike, a ki hozzá szokott már régen a légugrásokhoz, végre is ruganyos földön, szárnyak segélyével, csupán 50—60 méternyi rövid repülést tehetett, előbb hatalmas lökést adva testének; de senki más nem tette meg, s valószínűleg nem is teszi meg e kísérletet, és a most elmondott dolgok nem is igen bátorítanak fel senkit sem ily kísérletre. Henson, Kaufman, Stringfellow, Wenkam és mások azonban, nagyobb kilátással a sikerre, repülőgépet készítettek, de nem tudván, vagy nem akarván követni a repülést szabályozó törvényeket, megbuktak szándékaikban; gyanússá tévén, kitudja, mennyi időre egy ily fényes felfedezést, a mely az ember által tett csodák sorozatát befejezné. Csak a mikor a repülés gépezete teljesen ismerve lesz: akkor lesz biztos a remény. Támad talán egy lángész, a ki leszedi majd a ma már megérett hibák és elődei tanulmányainak gyümölcsét, a kik egyetlen ember hasznára működtek. Ily módon nyerte Watt a gőzgép feltalálójának híret.

Én képzeletemben már előre részesülök e rendkívüli felfedezésben. Látom már a légmozdonyokat, teher és utasszállítással: látom mint mozgatja a fent lebegő sas méltóságával óriás szárnyait, mint halad szelek és viharok daczára előre kitűzött útján, látom mint hajtja meg szárnyait, hogy közeledjék a földi állomásokhoz, s mint érinti kiterjesztett szárnyaival oly gyöngén a földet, mint a virág kelyhére szálló pillangó. Mily különbség azon léghajózástól, a hoi a léghajós csekély számú személylyel van egy keskeny, törékeny hajócskában, kényszerülve nagyon takarékoskodni a magával viendő tárgyak súlyával, várni a kedvező szél fuvására vagy keresni fáradságosan a légkör felső rétegeit a felhők és viharok közt, melynek lapdája lehet, biztosság nélkül útján, nem tudva, mikor érhet el az előre kitűzött célhoz.

Önök is, ha volt valami hatása szavaimnak, kell, hogy higyenek ezen fényes álom valósíthatásában; azonban lelkiismeretem furdal s kötelességemmé teszi, hogy mérsékeljem Önök lelkesedését. A gőzmotort, a gőzhajó gépe elromolhat és képtelenné lehet tovább működni, a nélkül hogy abból veszély származék az utasokra; a vasúti baleset, a sinkiugrás, hajótörés lehetséges bajok, sőt fájdalom

nagyon is sűrű esetek ; de a szárazon és tengeren van mindig remény, eshetősége a menekvésnek. Ellenben a levegőben minden hasonló természetű eset egyértelmű a halállal ; a szárnya-sértett madár kikerülhetetlenül lezuhan a földre. És a nehézkedésnek meg vannak a maga követelt jogai. Ezért hát, ha lesz is szerencsénk megérni a repülő gép győzelmét, tartsuk meg a vasúton utazás szokását is.

Olaszból fordította : GYÖRGY ENDRE.

## XII. A ZSADÁNYI METEORKŐHULLÁS.

### UTAZÁSI JELENTÉS.

(Főolvaszatott az 1875 aprilis 21-ikén tartott rendkívüli szakülésen.)

Az általunk látható óriási világtesteken kívül vannak a világ-  
térben olyanok is, a melyek, parányiságuk következtében, a meg-  
figyelést kikerülik.

Valamint amazok, ép úgy haladnak ezek is bizonyos pályá-  
kon. Láthatókká azonban csak akkor lesznek előttünk, ha föld-  
dünk vonzása körébe kerülvén, e vonzás erejének engedni kény-  
telenek. Elég közel átrepülik a légkört, s fény- és hangtűnemények-  
től kísérve esnek addig, míg a szilárd földre érnek, mely útjaiknak  
véget vet.

Ezek a minimalis világtestek neveztetnek *meteoriteknek*, —  
és ezek kétfélék, vagy olyanok, melyek majdnem egészen *vasból*  
állanak : a *METEORVASAK*, vagy pedig olyanok, melyeknek állománya  
kőszerű, az úgynevezett *METEORKÖVEK*.

Hazánk területe már több ízben volt ily meteorhullások szín-  
helye. A többi között fölemlítem az 1751-ik évben Zágrábnál, tűz-  
golyó alakjában esett vastömeget, melyet a zágrábi érsek Ferencz  
királynak és Mária Theresiának adatott át a pozsonyi országgyűlésen ;  
ez még jelenleg a bécsi cs. ásványtárban őriztetik. Az 1837-ik évi  
meteorkőhullás Budetinnál, melynek egyetlen szép példányát a  
felejthetetlen István nádor főherczeg, kedvencz intézetének, a m. n.  
muzeumnak biztosította, szintén a nevezetesebbek egyike.

Nem kevésbé érdekesek a borkúti és a mezőmadarasi kő-  
hullások 1852-ben, a kabai és ohabai 1857-ben, a kakovai 1858-ban ;  
az eddig legnevezetesebb híres meteorhullás pedig Knyahinyánál  
(Ung megyében) 1866 junius havában történt. Ennek több száz,  
1½ négyszög mérföld területen szétszórt darabjai a *kilencz* mázsa  
összsúlyt mindenestre elérik.

Ez év aprilis 14-ikén érkezett a k. m. Természettudományi  
Társulat elnökségéhez *O r m ó s Z s i g m o n d*, temesvármegyei





# Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



## A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

## Az alábbi feltételekkel:



**Nevezd meg!** — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



**Így add tovább!** — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

## Az alábbiak figyelembevételével:

**Engedélyezés** — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

**Közkinccs** — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

**Más jogok** — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.