

VITÉZ VEREBÉLY LÁSZLÓ (1883–1959): JEDLIK ÁNYOS (1800–1895) KÉT ÚTTÖRŐ TALÁL MÁNYÁRÓL¹

Digitalizálták a Magyar Tudománytörténeti Intézet munkatársai,
Király Árpád vezetésével.

Életrajzi alapvetés

Természettudományi ismereteink magasbatörő, folyton alakuló, de soha el nem készülő palotáját neves mesterek és szerény munkások építik fel. Az előbbieknél rendszerint már a kortársak elismerésétől övezett lángelméje egyszerre egész épületszárnyak tervét készíti el, és biztos öntudattól vezérelt széleslátása évtizedekre, sőt évszázadokra előre megszabja a fejlődés irányát. Az utóbbiaknak a részletekben elmélyedő, csendes, rendszerint a legszűkebb környezet által is alig ismert munkája egyenként hordja össze a köveket, amelyek jelentőségét az épület egésze szempontjából sok esetben alkotóik maguk sem ismerik fel, és ezekről gyakran csak az utókor kegyeletes búvárkodása állapítja meg, hogy szerves alkotó részei egy olyan pillérnek, amelyből az idők folyamán korszakalkotó, hatalmas találmányok sora bontakozott ki.

A tudós búvárkodók utóbbi csoportjába tartozik a XIX. század magyar tudományos életének az a tiszteletreméltó remeteje is, akinek működését kívánjuk most ismertetni és méltatni, meghajtva előtte a hódolat zászlaját.

Korunk egyik kiváló természettudósa, Ramón y Cajal öt olyan tulajdonságot jelöl meg, amellyel a tudomány művelőinek okvetlenül rendelkezniük kell, hogy munkásságukat siker koronázhassa. Ezek: szellemi önállóság, intellektuális kíváncsiság, kitartás a munkában, hazaszeretet és dicsőségszomj.

Jedlik Ányos István eredeti egyéniségében mindeme sajátosságokat megtaláljuk, kivéve az utolsót, amelytől távol tartotta őt nemcsak veleszületett szerénysége, hanem szerzetesi mivoltának szelleme is, amely egyébként egész lényét betöltötte. "A félénk elzárkózottság – mondja emlékbeszédében báró Eötvös Loránd – volt az az egy nagy hibája, amely akadályozta, hogy másokkal való érintkezés által tudományos látóköre bővüljön és viszont, hogy ő tudományával másokra éltető hatással legyen. (...) Jedlik magára hagyatva járt öncsinálta útján és mégis nem egyszer azon nagy felfedezések nyomán haladt, amelyek a XIX. század dicsőségét teszik. ő sokat keresett és sokat talált, de mert maga nem hirdette, honfitársai nem vették észre, a külföld nem látta az ő találmányait; azért a világ tudományos irodalmában neve alig fordul elő a XIX. század felfedezőinek sorában."

E szavaknál álljunk meg egy percre, és súlyos mulasztásaink tudatában mondjunk „mea culpa”-t. Báró Eötvös Loránd emlékbeszéde, amelyben a most élő nemzedék figyelmét

¹ Forrás: Verebely László: Jedlik Ányos két úttörő találmányáról. Bp., 1994. Jedlik Ányos Társaság. Verebely László még Jedlik Ányos életében, 1883-ban született. Ezt az értekezését 45 éves korában írta, amikor már a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Villamosművek és Vasutak Tanszék vezetője volt.

felhívta Jedlik találmányainak korszakalkotó jelentőségére, 1897. május 9-én hangzott el a Magyar Tudományos Akadémia falai között, anélkül, hogy a magyar tudományos körökben kellő benyomást és visszhangot keltett volna. Fizikai és elektrotechnikai szakirodalmunk javarésze egyáltalában nem, vagy csak futólag említi Jedlik nevét és – Heller Ágost kivételével – még azok a szerzők is, akik legalább néhány sort szentelnek munkássága két legnagyobb termékének, a "villamdelejes forgony"-nak és az "egysarki villanyindító"-nak, nyilvánvalóan csak báró Eötvös Loránd rövid közlésére támaszkodnak. Azon emberöltőnyi idő alatt, amelyben a villamosság civilizációnk nélkülözhetetlen elemévé és eszközévé lett – s amely a nagy műszaki alkotások méltó dicsőítésére Németországban születni látta a Deutsches Museumot –, nálunk senki sem akadt, aki Jedlik úttörő készülékeit részletesebb ismertetéssel a feledés homályából kiemelte, és ország-világ előtt az őket méltán megillető polcra helyezte volna.

Jedlik Ányos (keresztnevéen tulajdonképpen István, Ányos ugyanis a szerzetesi neve) a természettudományok újjászületése nagy századának hajnalán, 1800. január 11-én született Komárom vármegyében, Szímőn, mint egyszerű szegény földműves szülők gyermeke. Középiszkolai tanulmányait Nagyszombatban kezdte, majd a pozsonyi gimnáziumban folytatta, amelynek elvégzése után, 17 esztendőskorában – szülei kívánságára és egyéni hajlamainak sugallatára – a bencés rend kötelékébe lépett. Szerzetesi és tudományos felsőbb kiképeztetését a Pannonhalmi Apátság hírneves szemináriumában nyerte, ahol 1822-ben bölcsészeti tudorrá avatták, majd 1825-ben áldozó pappá szentelték. Közvetlenül ezután kezdte meg hosszú tanári pályafutását. Először Pannonhalmán, később Győrött tanítja a fizikát, majd 1830-ban a pozsonyi akadémiára kerül. 1840-ben a pesti egyetemre nevezik ki, ahol 38 éven keresztül vezeti a fizikai tanszéket, amelyről 1878-ban, életének 79. évében, 53 évi buzgó tanárkodás után, teljes szellemi frissességben vonul vissza, a jól megérdemelt nyugalomba.

Munkakedvét és tudományozomját késő aggkoráig megtartotta. Győri visszavonultságában is szorgalmasan tovább dolgozott, s amidőn öregedő szervezetének lassan kialakuló képességei már zavarják bűvárkodásaiban, elkeseredve szokta volt mondani az újonnan érkezett könyvekre mutatva: „Csak időt is küldenének mindegyikkel”.

Életfelfogását tömören jellemzik azok a keresetlen szavak, amelyeket néhány nappal 1895. december 15-én bekövetkezett halála előtt mondott Acsay, győri igazgatónak: „Kedves rendtárs úr, életem hosszú volt, de a munka sohasem fárasztott; hová kellene lennünk, ha az Isten a munkára való képességet megvonná tőlünk?”

Jedlik jellegzetesen bűvárkodó szellem volt. Szeretett otthona a csendes laboratórium, legnagyobb öröme a kísérletezés, és minden boldogsága a természet titokzatos erőinek egy-egy, maga kigondolta kis készülékkel való megszólaltatása, s a megnyilvánuló törvényszerűségek kibogozása. Szemében a fizika az életet teljesen kitöltő gyönyörűségek forrása. Amidőn egyszer késő öregkorában egyik fiatalabb rendtársa azt kérdezte tőle: „Miért választotta tanulmánya tárgyául éppen a fizikát, s miért nem például a teológiát, amely a legmagasztosabb dolgokkal foglalkozik”, így válaszolt: „Minden tudományágban tanulhattam volna eleget és szépet, de a fizikában tanulok, s egyszersmind mulatok, és gyönyörködöm is”. Majd egy más alkalommal: „Kedves öcsém, jobban megismertem Istent a fizikából, mint maga a teológiából”.

Munkássága – Faradayéhoz hasonlóan – inkább gyakorlati jellegű volt, semmint elméleti. Az utóbbihoz nélkülözötte a szükséges magasabb matematikai felkészültséget. E hiányért azonban kárpótolta őt a vérbeli természettudós veleszületett kutatóösztöne, amely járatlan utakra is elvezette és lehetővé tette, hogy tudományszakának nem egy területén eredetit, sőt jelentőset alkosson.

Bár legnagyobb munkája, amelyért a Magyar Tudományos Akadémia 1858-ban mindjárt rendes tagjává választotta, és nagydíjjal tüntette ki 'A súlyos testek természettana' (1850) volt, érdeklődését az optikán kívül elsősorban a XIX. század elején sokat ígérő,

gyermekkorát élő villamosságtan kötötte le. Optikai tanulmányai közül 'A fénysugarak tüneményeiről és a fénysugarak hajlásáról különösen' (1845), továbbá 'A Fresnel és Pouillet-féle fénytalálkozási készüléknek módosításairól' (1865) szóló értekezései, és a külföldön is ismert igen finom optikai rácsai érdemelnek említést. A villamosságtan körébe vágó sokoldalú munkásságára különösen akadémiai székfoglalója: 'A villanytelepek egész működésének meghatározása' (1859), valamint a 'Leydeni palacsok eredetileg összeállítva' (1863) és 'Csöves villamszedők láncolatáról' (1879) című értekezései vetnek fényt. Ez utóbbi kettő egy külföldön is ismertté vált érdekes készülékére vonatkozott, amelyet az 1873-i bécsi világkiállítás nemzetközi bíráló bizottsága a 'Haladás' érmével tüntetett ki.

Mindezeknél azonban sokkal jelentősebb, és Jedlik kutató lángelméjére sokkal erősebb fényt vető két szerkezet, az említett „villamdelejes forgony” és az „egysarki villanyindító”, amelyek sajnos ismeretlenek maradtak a kortársak előtt.

A villamdelejes forgony

A diadalmas elektrotechnika korszakában élő nemzedékünknek több mint száz esztendő kell visszalapoznia a fizika történetében, hogy elérkezzék a csendes laboratóriumok „tisza tudomány”-nak szentelt falai között meginduló ama lázas kutatásokhoz, amelyekkel ihletett tudósok buzgólkodtak behatolni az imponderabiliák azon csodás új világába, amelynek kapuit Luigi Galvani bolognai anatómusnak 1789. augusztus hó 30-án békacombokon tett véletlen megfigyelései, illetve Alessandro Volta padovai egyetemi tanár 1799 végén felfedezett, és 1800. június 26-án a londoni Royal Society előtt ismertetett villamos oszlopával tudományos mederbe terelt kísérletek eredményei tártak fel.

Ezek között messze kiemelkedő, sarkalatos fontosságú Hans Christian Oersted, dán fizikus, koppenhágai egyetemi tanár 1820. július 21-ről kelt értekezésében ismertetett felfedezése, amely a galvánáram mágnesűre gyakorolt hatásának kimutatásával, a két titokzatos, távolbaható természeti erő, a villamosság és a mágnesség régóta sejtett kapcsolatára vetett fényt.

Az új tudományág meggyújtott szövétnekét a Collège de France éles eszű tanára, André Marie Ampère viszi tovább, aki 1820. szeptember 18-án, csupán egy héttel Oersted felfedezésének, Arago által Párizsban történt ismertetése után újabb nagyjelentőségű felfedezéssel lép a francia akadémia elé: kimutatja a galvánáramok egymásra gyakorolt hatását, és ezzel lerakja az elektrodinamika alapkövét.

Néhány héttel később, 1820. november 10-én a sokoldalú Dominique François Jean Arago számol be ama megfigyeléséről, hogy az áramvezetőnek mágneses tulajdonságai vannak, amennyiben a vasreszeléket vonzza, és hogy az Ampère által solenoidnak nevezett vezetőtekercs belsejébe helyezett lágyvas vagy acéltű – az áram hatására – ideiglenes, illetve állandó mágnessé válik.

Az alapvető felfedezők sorát a könyvkötősegedből minden idők egyik legkiválóbb kísérletezőjévé emelkedett Michael Faraday zárja be, aki mint a londoni Royal Institution laboratóriumának felügyelője, 1831. november 24-én tartott előadásában megállapítja, hogy az áram nemcsak mágnesűre és egy tőle független másik áramkörre hat, hanem valamely áramkör zárása – vagy nyitása – minden, közelében lévő, zárt vezetőkörben, tehát saját magában is, villamos áramot indít, amely azonban csak lökészerű lefolyású. Ez a kölcsönös, illetve az önindukció jelensége, amelyből Faraday – realitásokhoz vonzódó agyában – az elektrotechnika legtermékenyebb munkahipotézisének alapeleme, az elektromágneses erővonalak képzete sarjadt ki.

A fizika e nagy felfedezésektől hangos, és új gondolatoktól pezsgő korszakában lép pályára Jedlik Ányos, amidőn 1825 őszén, közvetlenül áldozópappá való szentelése után, rendjének győri líceumába kerül, mint – egyebek között – a természettan tanára.

Könnyen érthető, hogy a tárgykörének szeretetétől áthatott, és bűvárokódásra hajlamos fiatal szerzetes fogékony elméjének egész érdeklődésével azonnal a varázslatos távlatokat nyújtó új tudományág, a „villam-delejesség” felé fordul. Miután külföldi folyóiratokból az alapjelenségeket, és az azok bemutatására szolgáló készülékeket megismeri, maga is a kísérletezés terére lép, és az áram mágnesre gyakorolt hatásának tanulmányozásánál a Schweigger-féle multiplikátorba, a hatás fokozása céljából, szerencsés eredeti ötlettel, mágnesű helyett erősebb elektromágnes helyez el. Bizonyára az így nyert nagyobb kitérítés keltette fel benne azt a gondolatot, hogy a taszítóerőt folytonos, egyirányú forgás létesítésére is fel lehetne használni. (Schweigger, a fizika és kémia tanára volt az erlangeni, majd a hallei egyetemen, az áram mágnesűre gyakorolt hatásának fokozására, négyszögletes fakeretre felcsévélte, sokmenetű dróttekeresztet alkalmazott. Ezt a 'multiplikátor'-nak nevezett készüléket, rövidebb Oersted felfedezése után, 1820 őszén mutatta be a hallei természettudományi társulatban.)

A találmány lényegét Jedlik maga, Heller Ágosthoz írt, 1886. február 18-án kelt levelében – amelynek fogalmazványát jelenleg a Pannonhalmi Apátság kéziratára őrzi – a következőképpen jellemzi: „...mivel a villamdelej a multiplikátor delejes hatása alatt azon helyzetből, amelyben a hossza a multiplikátor huzalainak irányával egyenközű, ott megint nyugvó állapotba jönne, ahol a delej hossza a multiplikátor huzalainak irányával épszőget képez: tehát avégett, hogy azon helyeken meg ne állhasson, hanem forgó mozgásba jöjjön s azt megszakadás nélkül folytassa, a multiplikátor szerkezete úgy módosítandó, hogy a villamdelejen létező huzaltekeresztben a villamfolyam ellenkező irányúvá változzék ott, ahol a villamdelej hossza a multiplikátor huzalainak irányával épszőget képez”.

Jedlik elméjének termékenységre vall, hogy ezen elv alapján mindjárt háromféle forgókészüléket gondolt ki (amelyeket említett levelében vonalas ábrákkal vázolta le is írt), éspedig:

az elsőben a multiplikátor-tekereszt áll és benne forog az elektromágnes;

a másodikban az elektromágnes áll és körülötte forog a multiplikátor-tekereszt;

a harmadikban a multiplikátort elektromágnes helyettesíti úgy, hogy az egyik elektromágnes forog a másik, szilárdan álló elektromágnes felett.

A feltalálás időpontjára és eredeti voltára nézve Jedlik – levelének folytatásában – a következőképpen nyilatkozik:

„Midőn az imént tárgyalt villamdelejes forgó mozgásokra való készüléket 1827 és 1828 évek alatt jó eredménnyel létrehoztam, akkor még nem lehetett hasonló szerkezetű villamdelejes készülékeknek, vagy azok segítségével mások által tett kísérleteknek leírását a kezemenél létezett folyóiratokban vagy egyes természettani munkákban találni és olvasni. Ezen körülménynél fogva részemről azon véleményben voltam, hogy a leírt villamdelejes készüléknek és használati módjukban a feltalálója én vagyok, de csak a magam egyéniségére nézve; mert miután mint kezdő természettani tanárnak többször volt alkalmam azt tapasztalni, hogy némely természettani tünemények, melyekre csak saját belátásom és kutatásom útján jöttem, már másoknál jóval előbb ismeretesek s némely természettani könyvben már közzé is voltak téve, de nekem még nem volt időm és alkalmam azokról tudomást szerezni. Ezen vélemény mellett még továbbra is megmaradtam. (...) Jelenleg már bajos volna a feltalálási prioritásról bárkivel vitatkozni. (...)”

A magábavonult, és csak saját lelki szükségletének kielégítésére dolgozó tudós csendes megnyugvását nem tehetjük magunkévá, s amitől minden hiúságtól mentes szerény egyénisége még igazának teljes tudatában is idegenkedett, azt szellemének szóló hódolatunk jeléül – és a magyar géniusz dicsőségének öregbítésére – végezzük el most mi.

Az első, akinek sikerült áramvezetőt mágnessark körül állandó forgásba hozni, Faraday volt, aki erről 1821. szeptember 11-én kelt cikkében számolt be. Ettől kezdve Faraday többféle, szellemes kis készüléket szerkesztett a kölcsönhatás kimutatására, amelyeknél vagy egy megfelelő alakú áramvezető forgott a rúd alakú acélmágnes egyik sarka körül, vagy egy alátámasztott acélmágnesrúd egyik vége az áramvezető körül. Ugyanezen alkotó elemek kölcsönhatásán alapul Peter Barlow, woolwichi katonai akadémiai tanár 1822-ben kigondolt, és a fizikai szertárak révén még ma is jól ismert ún. „kereke” is, mely tudvalevően acélmágnespatkó szárai közé helyezett, és alsó szélével higanyoscsészébe érő, fogazott tárcsából áll, amely forgásba jön, ha tengelye és a higany között sugárirányban áram folyik rajta keresztül.

A fejlődés láncolatába ezen a ponton kapcsolódnak be Jedlik villanydelejes forgonyai, amelyek két új elemet visznek be a szerkezetbe: az egyik az acélmágnes helyére lépő elektromágnes, a másik a higanyvályús kommutátor. Bár a készülékek kigondolásának pontos évszáma okmányszerűen nincs igazolva, annyi bizonyos, hogy még Jedlik pozsonyi tanárkodása előtti időre, tehát az 1826 és 1830 közötti évekre esett, amelyek közül a fenti idézet tanúsága szerint az 1827 és 1828 éveket jelölte meg, mint szűkebb határokat, a 86 esztendő agg tudós emlékezete.

A fizika történetében nem találunk feljegyzést arról, hogy az említett két újítást – amelyeket a villamosság tan akkori, zsenge korszakában számottevőeknek kell minősítenünk – Jedlik előtt bárki is alkalmazta volna. Ezért igazoltnak tekinthetjük, hogy az első, tisztán villanydelejes kölcsönhatás alapján működő forgókészülékek alkotója valóban Jedlik Ányos volt, aki e tényt – szokásos szerénységével – a következő szavakkal állapítja meg: „azokat (ti. a villanydelejes forgonyákat) az Oersted, Ampère, Schweigger és mások felfedezése nyomán saját iparkodásomnak köszönhetem”.

A szakirodalom általában Salvatore Dal Negro-t, a padovai egyetem fizika és mechanika tanárát szokta az első, elektromágneses hajtókészülék feltalálójaként említeni. Dal Negro gépe – amelyhez hasonlót csaknem egyidőben Joseph Henry, amerikai tanár is szerkesztett – 1831-ből való, és az ún. himbás motorok csoportjának első képviselője.

Ennél a hajtóerőt egy elektromágnes két sarka között ide-oda lengő acélmágnes szolgáltatta, amely egyszerű kommutátor segítségével az elektromágnes tekercsében folyó áram irányát lengésenként akként változtatta, hogy a sarkok szinkron felcserélődése következtében, a mágnes állandó lengésben maradt. A lengő mozgást forgattyús szerkezet alakította át egyirányú forgássá.

Bár kétségtelen, hogy e készülék, amely állítólag 1 perc alatt 80 gr-ot emelt 1 m magasra, erő kifejtés szempontjából inkább nevezhető motornak, mint Jedliknek legalább három évvel fiatalabb „forgonya”, mégis nyilvánvaló, hogy az utóbbi nagyobb haladást jelent, mert a feladatot elvileg tökéletesebben oldja meg, egyrészt azért, mert nincs acélmágnes, másrészt, mert nem alternáló, hanem közvetlenül forgó mozgást létesít. Ilyen működésű, de még mindig acélmágneses gépet csak 1832. szeptember 3-án mutat be a francia akadémia előtt Hippolyt Pixii.

Hozzá kell azonban tennünk, hogy az kezdetben csak váltakozó áram termelésére volt alkalmas, és egyenáramú generátorra, illetve motorra csakis a következő évben lett, amidőn Ampère tanácsára Clarke-féle kommutátorral szerelték fel. Lényege: függőleges tengely körül forgatható acélmágnespatkó, amely fölött, sarkaival szemben, két lágyvasmaggal bíró, sorbakapcsolt tekercs foglal helyet. Ha a mágnest forgattyúval gyors forgásba hozzuk, az a tekercsekben váltakozó áramot indukál, amelyet a kommutátor egyenirányít. Viszont, ha a

tekerceket külső áramforrásból gerjesztjük, a mágnespatkó forgásba jön, miközben a tekercek polaritását a tengelyen lévő kommutátor avval szinkronban váltogatja. A skót William Ritchie 1833-ban a Pixii-féle megoldás elemeit megfordította, amennyiben álló acélmágnest és forgó tekerceket alkalmazott, amivel a villamos gépek további fejlődésének mezsgyéjére lépett.

Jedlik találmányának velejét, a tisztán elektromágneses forgást, csak kb. 6 esztendővel később, a német származású Moritz Hermann Jacobi azon motorjánál látjuk ismét, amelyet 1834-ben mutatott be a párizsi akadémián. Ez a gép két, párhuzamosan álló, deszkacsillagba erősített, sugarasan elhelyezett, 12-12 szembenéző mágnespatkóból áll, amelyek között – mint forgórész – hat pár rúd alakú elektromágnest tartó, hatkarú facsillag foglal helyet.

A tengelyre erősített négytárcsás kommutátor a forgó mágnes gerjesztőáramának irányát kellő pillanatban akként változtatja, hogy az álló mágnesek vonzása, illetve taszítása folytán állandó forgás keletkezik. Említésre érdemes, hogy ez, a Jedlik-féle harmadik megoldási mód szerint épült gép volt az első, valóságos villamos motor, amely átlépte a fizikai laboratórium falait, és mint műszaki alkotás gyakorlati célt is szolgált, amidőn 1838-ban Szentpétervárott, a Néván felfelé egy 12 személyes csónakot hajtott.

E rövid történelmi visszapillantás teljesen tisztázza a „villamdelejes forgonyok” helyét az elektromágneses forgó készülékek fejlődésének sorrendjében, és vitathatatlaná teszi azt, hogy Jedlik e téren több évvel megelőzte kortársait. Ezért, bár találmányának, amelyről írásban egyáltalán nem, élelőszóval pedig csak majdnem harminc évvel később, a Német Orvosok és Természetvizsgálók 1856-ban Bécsben tartott nagygyűlésén emlékezett meg, gyakorlati jelentősége nem volt, megérdemli, hogy neve az elsők között álljon a fizika történetének azon lapján, amelyen a XIX. század hajnalán felfedezett titokzatos, új természeti erőknél, az emberi szellem felsőbb hatalma szerint való céltudatos irányításáról esik szó.

A dinamó-villamos elv

Jedlik másik nagy, sőt – bár nem tőle kiindulva – következményeiben korszakalkotó jelentőségű szellemi terméke, az ún. dinamó-villamos elv felfedezése, egy rendkívül ügyes, eredeti szerkezetű, unipoláris gép, az „egysarki villanyindító” készítésével kapcsolatos.

Az egyenáramú generátorok fejlődése, amint arra már előbb rámutattam, Ritchie gépéből indult ki, aki először alkalmazott álló acélmágnest, és annak mezejében forgó tekerceket. Ez az elrendezés maradt uralkodó Saxton (1833), Clarke (1834), Wheatstone (1841), Stöhrer (1844) és mások elektromágneses gépeinél is, amelyek egymástól csak az alkotórészek viszonylagos elhelyezésében, és utóbb a mágnespatkók számában különböztek.

Az állandó acélmágnesek erőteljesebb elektromágnessel való helyettesítésének gondolata először 1845-ben jelenik meg, amidőn Wheatstone és Cooke külső áramforrásból gerjesztett elektromágnesekkel működő gépet szabadalmaztatnak.

A gép saját áramának gerjesztés céljaira való felhasználását először Jacob Brett javasolta 1848-ban kelt szabadalmában, amely szerint a mágnesek erejének növelése érdekében az állandó acélmágnesek által a forgórészben indukált és egyenirányított áramot az állandó mágnesek száraitra húzott tekerceken vezeteti keresztül. Ugyanerre a gondolatra jutott – Brett-től függetlenül – 1851-ben Wilhelm Joseph Sinsteden, berlini orvos és fizikus is, aki a gépek egyéb szerkezeti részleteiben is szerencsés újításokat eszközölt.

Ettől kezdve az állandó acélmágneseknek, mint elsődleges gerjesztőknek, és a gép saját árama által gerjesztett elektromágneseknek, mint másodlagos vagy erősítő gerjesztőknek, különböző változatokban való alkalmazása általánossá lesz.

A dán Soren Hjørth 1855-ben olyan gépet szerkeszt, amelyben az acélmágnesek mellett erőteljes elektromágnesek is vannak; ez utóbbiakat a gépnek az acélmágnesek által indukált saját árama gerjeszti.

A manchesteri Wilde 1866. április 13-án a londoni Royal Society előtt olyan kettős gépet mutat be, amelynél az áramszolgáltató gép elektromágneseit egy vele összeépített Siemens-féle kettős T induktoros acélmágneses gép árama gerjeszti. Wilde ugyanezen elv alapján egy hármass gépet is szerkesztett, vagyis olyat, amelynél az acélmágneses Siemens gép árama a második gép elektromágneseit, a második gép árama pedig a harmadik gép elektromágneseit gerjesztette, amelyek ennek következtében már olyan erőteljesek voltak, hogy a gép hajtására 15 lóerős gőzgépre volt szükség.

E különböző megoldásokat már csak az utolsó lépés választotta el az acélmágnesek teljes mellőzésével történő öngerjesztéstől. Ezt a lépést csaknem egyidejűleg tette meg a német Werner Siemens és az angol Sir Charles Wheatstone.

Siemens 1867. január 17-én ismertette a berlini tudományos akadémia előtt az általa „dinamó-villamos”-nak nevezett elvet, amely szerint az egyenáramú generátor kezdő áramát a gép elektromágnesének lágy vasmagjában visszamaradó mágnesség indítja meg. Az így kapott gyengeáram azután – a mágnestekercseken keresztülvezetve – a térmágnességet erősíti, amely viszont most már erősebb áramot indukál. Ez a hatás halmozódva folytatódik, s a mágnes és az áram egymást kölcsönösen erősítik, tisztán mechanikai munka felhasználásával, anélkül, hogy állandó mágnesekre volna szükség.

Wheatstone – Siemenstől függetlenül – négy héttel később, 1867. február 14-én mondotta ki ugyanezt az elvet a londoni Royal Society előtt tartott előadásában, azzal a gyakorlati különbséggel, hogy míg Siemens a mágnestekercseket a forgórésszel sorba kötve gondolta, addig Wheatstone a párhuzamos kapcsolást javasolta.

Ezek szerint Siemenst a soros-, Wheatstone-t a söntdinamó egyidejű feltalálójának nevezhetjük. Az első dinamógépet Ladd angol műszerész készítette és mutatta be a nyilvánosság előtt, még a feltalálás évében, vagyis 1867-ben, a párizsi világiállítás alkalmával.

A dinamó-villamos elv fejlődésének ezen – mondhatnók hivatalos és nemzetközileg elfogadott – történetében, mint látjuk, nem esik szó a mi Jedlikünkről, pedig ő már évekkel Siemens és Wheatstone előtt felfedezte, és egy szellemes kis gépében alkalmazta is azt. Szerencsénkre a gép megvan és a hozzátartozó egyidejű feljegyzésekkel együtt megtámadhatatlan okmányszerűséggel bizonyítja Jedlik elsőségét. Lássuk, mit beszélnek az elfakult sorok.

A budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem I. sz. fizikai intézetének van egy 1859-ből származó, Jedlik, mint az intézet akkori vezetője és tanára által nyitott „Inventarium”-a (Inventarium der physikalischen Museums der k. k. Pester Universität – zusammengestellt durch Anian Jedlik ordentlicher Professor der Physik an der selben Universtität – 1859). Az inventarium nyelve kezdetben német, később magyar. Ennek 127. oldalán 'XVII. Hauptabteilung: Elektrische Instrumente. E. Unter-abteilung: Elektrodynamische Apparate' című fejezetben a 24. tétel alatt, Jedlik jellegzetes tiszta kezeírásával a következő bejegyzést találjuk:

„Egysarki villanyindító (Unipolar Induktor), melynek vastag rézhuzalokból készült és csak 12 tekerítésű sokszorozójában megszakadás nélküli villamfolyam indul meg, ha fekvő helyzetű és ezen alakú hengere, miután egy vagy több Bunsen-féle elem hatása által villanydelejjé változtatott, a hozzá alkalmazott fogaskerék segítségével forgásba hozatik. Ha egy pár vagy több Bunsen-féle elem villanyfolyama sokszorozóján is kellően átvezettetik, az említett forgékony henger magától sebes forgásba jön, melynek iránya a készülék alapdeszkáján létező fordító (Commutator) által ellenkezővé változtathatik. Célszerű használhatóság végett az eszköz rövid leírása és kezelési módja az alapdeszka alá csatolt írásban olvasható.”

„Kigondolva lőn Jedlik Ányos által, elkészítve pedig Nuss pesti gépész műhelyében.”

„Beszerzés ideje: 1861. Ára: 114 frt. 94 kr.”

A géphez csatolt ismertetés ugyancsak Jedlik kezeírása. Az elsárgult lap egyik oldalán a gép kapcsolási vázlata látható, fölötte néhány sor ceruzával írt megjegyzéssel, amely a használati utasítás első odavetett töredéke. A részletes használati utasítás a lap másik oldalán látható, ahol, a túloldali vázlat betűire való hivatkozással, a következőket olvashatjuk:

„1. Ha a-nál a villamfolyam két Bunsen-féle elemből be-, c-nél pedig kivezettetik, akkor csak a delej maga ébresztetik fel.

2. Ha a-nál a villamfolyam legalább két Bunsen-féle elemből be-, d-nél pedig kivezettetik, a c és b szorítók rézhuzal által egymással összekötve vannak, akkor a villamfolyam, miután a delejt felélesztette, a két delejsark körül is a 6 és 6 tekerintésből álló sokszorozó huzalt is átfutja és a delejt saját tengelye körül sebes forgásba hozza. Ugyanezen esetben, ha c szorítóval nem b szorító hanem...” (Ez egy töredék sor, amelyben Jedlik valószínűleg a forgás irányának megfordulására akart rámutatni abban az esetben, ha c-vel nem b-t, hanem d pontot kötjük össze, és az áram bevezetése, mint előbb, a-nál, kivezetése azonban d helyett b-nél történik.)

„3. Ha a-nál a villamfolyam egy vagy két Bunsen-féle elemből be-, c-nél pedig kivezettetik, a sokszorozó huzal b és d szorítójuk közé egy érintői tájoló v. valamely galvanométer befoglaltatik, akkor a delejnek ellenkező irányban való forgatásával, mint a 2. pont alatt forgott, villamfolyam indított meg, mely a delejtűt annál jobban eltéríti, minél sebesebb a forgatás.

4. Ha a és c szorítók egymás között rézhuzallal összeköttenek, b és d szorítók közé pedig Bunsen-féle elemek helyett egy galvanométer v. érintői tájoló foglaltatik, akkor a delej forgatása folytán a sokszorozó huzalban villamfolyam indítottatik, mely a forgatott delej tekerésén átmenvén a delejt erősebbé teszi, az pedig ismét erősebb villamfolyamot indít s.i.t.” (E pontban Jedlik kéziratába tévedés csúszott be, amennyiben az a és b betűt egymással felcserélte. Az a és c szorítók összekötése ugyanis a delej tekeréselését önmagában rövidre zárná, és a sokszorozó huzalban indított áram nem folyhatná át rajta. Helyesen a szövegnek így kellene kezdődnie: „Ha b és c szorítók egymás között rézhuzallal összeköttenek, a és d szorítók közé pedig... stb.” Tudomásom szerint egyébként Jedlik készülékei közül csak az egysarki villanyindítót mutatták be egyszer, és pedig Klupathy Jenő, akkor egyetemi magántanár, a Királyi Magyar Természettudományi Társulat 1890. október 15-én tartott szakülésén.)

E leírás 2. pontja tehát a gépnek soros motorként való járatására, 3. pontja pedig külső gerjesztésű generátorként való működtetésére vonatkozik. Végül a 4. pont egészen világosan kifejezi és alkalmazza a „dinamó-villamos elv”-et, amennyiben a külső segítség nélkül, tisztán a visszamaradó mágnesség, s az álló és a forgó tekeréselés megfelelő kapcsolása folytán önmagát gerjesztő, egyenáramú generátor működésének módját tárja elénk.

Ami a feltalálás időpontját illeti, br. Eötvös Loránd és Klupathy Jenő, akiket még a személyes ismeretség szála fűztek a kiérdemesült agg tudóshoz, feljegyezték, hogy Jedlik saját és Nuss mechanikus visszaemlékezései szerint, a gépecske már az 50-es évek folyamán készült, és csak később, miután Jedlik kutató szellemének szomját csillapította, és finom optikai rácsainak készítésénél, az osztógép hajtásával, mint motor hosszabb ideig gyakorlati szolgálatot is teljesített, került bele a leltári tárgyak jegyzékébe.

Ezt a szubjektív színezetű és az évtizedek távlata folytán bizonytalanná vált megállapítást azonban – anélkül, hogy helyességét kétségbe vonnánk – az elsőségek eldöntésénél nyugodtan mellőzhetjük.

A leltári bejegyzés 1861-es évszáma okmányyszerű hitelességgel igazolja, hogy Jedlik a dinamó-villamos elvet Siemens és Wheatstone előtt legalább hat esztendővel találta fel, sőt alkalmazta is. És hogy a történelem mégsem az ő nevével hozza kapcsolatba, annak egyszerű

magyarázata az, hogy Jedlik, a világiaktól távol álló csendes bűvár, felfedezésének új korszakot nyitó jelentőségét sajnos úgy látszik nem ismerte fel, róla sehol semmit nyilvánosan nem közölt, és így gépecskéjét s az abban testet öltött új gondolatot belepte az ismeretlenség és a feledés porrétege.

Tisztítsuk ezt most le kegyelettel, és vizsgáljuk meg közelebbről ezeket – az egyetemes, de különösen a magyar kultúra története szempontjából oly érdekes – kis muzeális készülékeket.

Az egysarki villanyindító szerkezete

A villamdelejes forgony elvét Jedlik, fent említett levelének tanúsága szerint, háromféle megoldásban alkalmazta, és ilyen készülékeket a pozsonyi akadémián a 30-as években (1831–1839), a budapesti egyetemen pedig a 40-es években ismételtén készített a természettani szertár számára.

A legelső, még 1827 vagy 1828-ban készült forgonyok közül csak egy maradt ránk, az, amelyet jelenleg a pannonhalmi tanárképző főiskola fizikai szertára őriz.

Ez a készülék az első – és alapvetőnek nevezhető – megoldás szerint készült, amennyiben a multiplikátor-tekerics áll, és az elektromágnes benne forog. A multiplikátor 13 menetű és függőleges síkban álló négyszögletes keretet alkot, amelynek közepén fából esztergályozott oszlopocska áll. Az ennek tengelyében kiemelkedő tű hegyén forog a lágy vasmaggal bíró elektromágnes, amelynek két szárán összesen 76 menet van. Az áramnak a forgórészbe való bevezetése oly módon történik, hogy a gerjesztőtekerics két, csupasz vége az oszlopfejbe esztergályozott két, higanyal telt, kerek vályúcskába nyúlik bele, amelyek közül az egyik a multiplikátor-tekerics végével, a másik az áramforrás bevezetéséül szolgáló két higanyos kehely egyikével áll összekötésben. A másik higanyos kehely a multiplikátor-tekerics kezdetével van összekapcsolva. A köralakú vályúcskákat a multiplikátor síkjára merőleges átmérő irányában alacsony fapeckek két-két félre osztják, és ezzel egyszersmind a higanygyűrűket két helyen megszakítják. E megszakítás folytán a gyűrűk két fele – amely az előzők szerint az áramforrás két sarkával van összekötve – a forgórészszel szemben kétszeletes kommutátor szerepét játssza és biztosítja, hogy a forgórésznek a multiplikátor síkjára merőleges állásba való érkezésekor a gerjesztőtekericsben az áram iránya, pillanatnyi megszakítás után, a tekericshez viszonyítva ellenkezőre változzék, tehát a forgó mágnes sarkai a semleges vonalon túl felcserélődjenek, ami az egyirányú forgás létesítésének alapfeltétele.

A készüléken lévő két koncentrikus vályúcskára, illetve higanygyűrűre nincs szükség. Teljesen elég volna egy vályú is, a multiplikátor síkjára merőleges átmérő irányában fekvő két peccel két félre osztva. Az adott megoldás mellett – amelynél két, egymástól elválasztott és külön-külön két félre osztott vályúcska van, de mindegyiknek csak egyik feléhez van áram-hozzávezetés –, a forgórészre tulajdonképpen csak félfordulaton át hat forgató erő, mivel a másik félfordulat alatt, amidőn a forgórész tekericsvégei a vályúk azon fele fölött futnak végig, amelynek áram-hozzávezetése nincs, az egész készülék árammentes. Ez a működést nem zavarja, mert a forgórész lendülete elég nagy ahhoz, hogy a félfordulatot megtegye. A két vályúcska jelenléte nyilvánvalóan arra vezethető vissza, hogy Jedlik a készüléket eredetileg csak a mágneses kitérítés tanulmányozására tervezte és használta, amihez valóban két, köralakú koncentrikus vályúra ill. higanygyűrűre van szükség, megszakító pecek nélkül.

Az állandó forgás létesítésének gondolatára csak később, kísérletei folyamán jött rá, amidőn már a két vályúcska megvolt. Ilyen körülmények között természetesen mind a kettőt két félre kellett osztania, dacára annak, hogy ezzel mindkét higanygyűrű egy-egy felét – az áram-hozzávezetés hiánya folytán – holtá tette. E tökéletlenséget azonban könnyen ki lehet

küszöbölni azért, hogy az egymás mellett futó két vályúfél válaszfalát vezetővel áthidaljuk, vagyis a higany félgűrűket az áramkörbe beiktatjuk.

A másik két megoldási mód szerint készült – álló elektromágnes körül forgó multiplikátor, illetve álló elektromágnes körül forgó másik elektromágnes – forgonyok első példányai nem maradtak ránk, illetve ez idő szerint nem ismeretesek. Hogy azonban Jedlik ismételtén szerkesztett ilyen készülékeket, azt igazolja a fent idézett „Inventárium”, amelynek 126. oldalán a következő bejegyzéseket találjuk:

18. szám. „Apparat bei welchem während sich ein Elektromagnet um seine eigene Achse dreht, ein Multiplikator um den Elektromagnet in entgegengesetzter Richtung rotiert. (Erdacht von Jedlik.)”

„Készítette: Jackwitz, 1857. Ára: 30 frt.”

20. szám. „Villanymozdtani készülék (elektrodynamischer Apparat), melyen két villanydelej egymás fölött, vagy egy villanydelejes sokszorozó az üregébe helyezett villanydelejjel ellenkező irányú forgásba jő, ha a vezető huzalán egy Bunsen-féle elem villanyfolyama vezetetik. Az eszközölt forgás egyik vagy másik folyamfordító segítségével rögtön ellenirányúvá változtatható. (Kigondolva Jedlik által.)”

„Készítette: Vágner József, 1859. Ára 30 frt. 40 kr.”

Eme két leírás egyike vonatkozik arra a készülékre, amely a budapesti Tudományegyetem I. sz. fizikai intézetének szertárából való. A készülék kivitele sokkal tökéletesebb az eredeti forgonyénál, ami természetes is, mert a kettőt 30 éves időköz választja el egymástól, amely idő alatt Jedlik ismeretei és tapasztalatai, de a rendelkezésére álló anyagi eszközök is nagyot fejlődtek.

A multiplikátor négyszögletes sárgaréz keretre csévélt 19 menetből áll, a belsejében elhelyezett elektromágnes gerjesztő tekercse 2x55 menetű. Az áram bevezetése a multiplikátorba a középső oszlop fején lévő higanyvályúkon keresztül, az elektromágnesbe pedig a tengelyére erősített, kétszeletes kommutátoron keresztül történik, amelyre a gerjesztőtekercs két végére erősített rugalmas fémnyelvecskék – mint kefék – ráfeksznek. A kommutátor egyik szelete a belső higanyvályúval, másik szelete az áramvezetésre is szolgáló tengelycsappal van összekötve. Ha az A és B szorítókra néhány voltnyi feszültséget kapcsolunk, a hatás-ellenhatás elve alapján a multiplikátor és az elektromágnes ellentett forgásba jön, amelynek iránya a B oldali váltó átállításával megfordítható.

Ezeknél, a most ismertetett és csak laboratóriumi bemutató készülékeknek minősíthető szerkezeteknél, sokkal gépiesebb jellegű az egysarki villanyindító, amely – mint arra alább még rámutatok – a legkorszerűbb nagy unipoláris generátorok törpe előfutárának tekinthető. Az unipoláris, vagy másképpen homopoláris gépeknek – amint azt már nevük is mutatja – jellemző sajátysága az, hogy a térmágnesség polaritása állandó, vagyis a vezetőkben az elektromotoros erőt mindig ugyanazon irányú és erősségű mágnesmező indukálja.

Faraday elektromágneses forgókészülékei tulajdonképpen mind unipolárisak voltak, azoknál az áramvezető mindig csak az acélmágnes egyik sarkának mezejében, illetve egyirányú állandó mezőben forgott.

Legjellemzőbb erre az ún. Faraday-féle korong, amely az unipoláris generátorok legegyszerűbb öse. E készülék acélmágnespatkó szárai között forgó rézkorongból áll, amelyben az egyenirányú mágnes-mező sugárirányú elektromotoros erőt indukál. A tárcsa tengelye és karimája között tehát feszültségkülönbség lép fel, amely zárt vezetőkörre kapcsolva, azon állandó irányú áramot hajt keresztül.

Amint azt a történelmi visszapillantásunkban láttuk, az egyenáramú gépeknek a XIX. század 30-as éveiben megindult fejlődése nem az unipoláris megoldás irányában haladt. Az akkori erőteljesebb generátorok tulajdonképpen váltakozó áramúak voltak (pl. Nollet és van Malderen gépe – 1849), s amennyiben egyenáramra volt szükség, a feltalálók megelégedtek póluspáronként két szeletből álló kommutátorral, amely a váltakozó áramot erősen lüktető

egyenárammá alakította át. Ennek magyarázata az, hogy a gyakorlati cél elsősorban villamos ívfénnyel való világításra alkalmas aránylag nagy feszültség előállítás volt, amely mellett az áram minősége (egyenletessége) alárendelt szerepet játszott. Ezt a feladatot váltakozó mágnessarkok között forgó, egyszerűen sorba kapcsolt tekercsekkel könnyen meg lehetett oldani, míg az unipoláris gépeknél – tekintettel arra, hogy az állandó irányú mágnesmező minden benne mozgó vezetőben egyazon irányú elektromotoros erőt indukál – a vezetők sorba kapcsolása csakis úgy lehetséges, ha az összekötő vezetőt a mágnesmező hatása alól kivonjuk. Szerkezeti kivétel szempontjából ez nem egyszerű feladat, amit legjobban az a tény bizonyít, hogy erősáramú gépek számára ezt gyakorlatilag kifogástalan módon csak 1905-ben oldotta meg az amerikai General Electric Co. mérnöke, Jakob Noegerrath.

Jedliket az 50-es évek, tökéletlen egyenáramot szolgáltató, illetve egyenáramú motorként való járatás esetén egyenlőtlenül forgó gépei nem elégítették ki. Ahelyett azonban, hogy külföldi kortársainak a Ritchie által megjelölt csapáson folyó munkájához csatlakozott volna – amely tudvalevően csak 1864-ben vezetett Antonio Pacinotti, pisai egyetemi tanár, gyűrűs armatúrájú és sokszeteles kommutátoros, tehát első, valóságos egyenáramú gépéhez – önálló utakat kedvelő szellemének sugallatára a kommutátor nélküli, közvetlenül tökéletesen egyenletes egyenáramot szolgáltató unipoláris gép eszméjét ragadja fel és juttatja, ha nem is ipari jelentőségű, de laboratóriumi szempontból igen sikeres megoldáshoz.

A Jedlik-féle egysarki villanyindító forgórésze két, henger alakú üreges tengelyre felcsavart, négy küllőjű mágneskerékből áll. A küllők mindegyikére $2 \times 16(17)$ menetű, szigetelt rézhuzalból álló tekercs van felhúzva, és e tekercsek oly módon vannak sorbakapcsolva, hogy gerjesztésük esetén az egyik keréken mind a négy vasküllő külső vége északi mágnességű, a másik keréken viszont déli mágnességű lesz. A kerekek vaskarimájából tehát sugárirányú mágnesmező lép ki, amely a levegőn keresztül egyik keréktől a másikhoz vezet, és viszont: a küllők belső végeinél az üreges tengely falán keresztül záródik, amelynek a két mágneskerék közé eső középső része vascsőből készült.

A vezetők – amelyekben a sugárirányú forgó mező elektromotoros erőt indukál – egymás mellett, a gép fából készült törzsének alján végighúzódnak vályúban vannak elhelyezve. Mindegyik mágneskerékhez 6 db, egyenként 3 mm átmérőjű, szigetelt rézhuzalból álló vezető tartozik, amelyeknek derékszögben felhajlított két vége a törzsön keresztül egy-egy higanyal telt vályúcskához vezet. E vályúcskákat azok a vékony fából készült keresztfalak alkotják, amelyek a törzsnek és a reá illő fedőnek az üreges tengelyt körülvevő hengeres terébe vannak – a tengelyre merőlegesen – beleillesztve. Mindegyik mágneskerék két oldalán 6-6, tehát összesen 24 ilyen kör alakú vályú van.

Az unipoláris gépek problémáját, a vezetők sorbakapcsolását, Jedlik igen szellemesen úgy oldja meg, hogy az összekötő vezetőket az üreges tengely belsejébe, tehát mágnesmezőtől mentes térbe helyezi. A tengely hengeres üregében mindegyik mágneskeréknek megfelelően hat vezető van, amelyek ugyancsak derékszögben meghajlított két vége egy-egy kör alakú réztárcsa belső széléhez van hozzáferrasztva.

A réztárcsák fából készült távolságtartó gyűrűkkel váltakozva vannak a tengely csövére ráhúzva, úgy, hogy minden egyes tárcsa egy-egy vályú középsíkjába esik, és az alsó pereme az illető vályú fenekén lévő higanycseppbe ér. Könnyen belátható, hogy eme elrendezés mellett a tengely hengeres üregébe helyezett vezetők, és az állórész törzsébe ágyazott vezetők között forgás közben is állandó, jó összeköttetés áll fenn, amely lehetővé teszi, hogy az állórész bármelyik vezetőjének végét, a tengelyen keresztül, a következő álló vezető kezdetével összekössük, vagyis az illető mágneskerékhez tartozó hat vezetőt sorba kapcsoljuk.

Ugyanígy van egymásután kapcsolva a két mágneskerékhez tartozó 2 db, egyenként hat menetes tekercs is, és végül ugyancsak egy-egy higanyvályú és tárcsa szolgál a nyolc

sorbakapcsolt mágnestekercs két külső végének, a készülék alapzatán elhelyezett A és C szorítókkal való összeköttetésére, amint az az ábrán látható.

A B és D szorítók az állórész meneteihez, illetve egy Ruhmkorff-féle kommutátorhoz vezetnek, amelynek segítségével az áram iránya az állórész meneteiben megfordítható.

Említésre méltó, hogy a forgórész vékony csapjai mindkét oldalon két-két, nagy átmérőjű és egymáshoz képest eltolt tengelyű sárgaréztárcsa pereme által alkotott kis nyeregben forognak – ami a mai görgős csapágyazás ősi alakjának tekinthető – és mint ilyen, rendkívül kis csapsúrlódással jár.

A forgórész forgatására forgattyú és fogaskerék-áttétel szolgál. A tengely egyik végén kiálló hengeres árammegszakító, és a másik végén látható csavarkerekes szerkezet nem tartozik a gép lényegéhez, s egyéb kísérleti célokra – az utóbbi valószínűleg az optikai rácsok osztógépének hajtására – szolgálhatott.

Ha a meglévő kapcsolás mellett, a B és C szorítók közé 4–6 voltos áramforrást kapcsolunk, a gép mint unipoláris soros motor forgásba jön, amelynek iránya a kommutátor átváltásával megfordítható.

Ha viszont a C és B szorítókat igen kis belső ellenállású érzékeny árammérővel rövidre zárjuk, és a forgórészt a forgattyú segítségével sebes forgásba hozzuk, a mágneskerekek visszamaradó mágnessége a zárt vezetőkörben áramot indít, amely a kommutátor megfelelő állása mellett, a mágneskerekek tekercesein helyes irányban átfolyván, a meglévő mágnességet erősíti, vagyis a gép, mint öngerjesztésű unipoláris soros dinamó működik.

Kitekintés

A mai elektrotechnika szemszögéből nézve Jedlik gépét, a legnagyobb elismeréssel kell adoznunk találékonyságának, amellyel nemcsak elvileg, hanem szerkezeti megoldás tekintetében is teljesen eredetit és helyeset alkotott.

Az unipoláris generátorok jelenlegi legsikerültebb megoldása a Noegerrath-féle – amelyből Amerikában 2000 kW teljesítőképességű, hatalmas egységet is gyártottak – tulajdonképpen azonos elven épül fel, azzal a különbséggel, hogy ami Jedlik gépénél forog, az a Noegerrath-félénél áll, és viszont. Noegerrath gépén az aktív vezetők a forgórész vastestébe vannak ágyazva, és sorbakapcsolásuk az állórész vastestének hornyáiban, tehát álló mágnesmezőben fekvő inaktív vezetők segítségével történik. Az összeköttetést gyűrűk és áramszedő kefék teszik lehetővé, ezek Jedlik gépe réztárcsáinak és higanyérintkezőinek felelnek meg.

Jedlik gépének egyetlen tökéletlensége az, hogy a mágneskerekek sugárirányú mágnesmezejét csak a kerület egy pontján hasznosítja, mialatt a mágnesmező túlnyomó része a levegőn keresztül meddően záródik. Ha Jedlik az aktív vezetőket nem a fa állórész egyetlen vályújában, hanem az egész kerületen elosztva helyezi el, és a mágnesfolyam külső zárására vastestet alkalmaz, olyan gépet alkotott volna, amely a laboratóriumi készülék jellegén túlmenve, bizonyára ipari jelentőségre is emelkedett volna.

Jedlik azonban tudományzakának magasztos birodalmában áhítatosan kutató tudós volt, és nem a gyakorlati értékesítés módjait kereső iparos. Az isteni szikra benne lakozott, fel is villant nem egyszer laboratóriumának csendes falai között, de nem gyújtott fáklyát, amely az emberiség előrehaladásának útját világíthatta volna meg. Ez Pacinotti, Gramme és főleg Siemens érdeme, akik nem állottak az élettől olyan távol, de nem is működtek egy eltiport, szegény kis ország egyetemén, mint ő.

Erdemeik elismerése azonban legkevésbé sem csorbíthatja Jedlik úttörő tevékenységének jelentőségét. Az a sajnálatos körülmény, hogy zárkózottságig menő szerénysége visszariasztotta attól, hogy kutatásainak eredményeivel idejében a nyilvánosság porondjára

lépjen, nem lehet többé akadálya annak, hogy a rendelkezésünkre álló, megtámadhatatlan bizonyítékok alapján el ne ismerjük Jedliket az első elektromágneses forgó gép, és az ún. dinamó-villamos elv felfedezőjének.

Sőt ellenkezően! Mai, a felszínes egyéni érvényesülést a komoly, de csendes sikernél gyakran többre becsülő korunkban, kötelességünk, hogy igazságot szolgáltatassunk a tudomány olyan önzetlen bűvárának is, mint amilyen Jedlik Ányos volt. Mert bizonyos, hogy még a gyakorlati élettel legszorosabban összefüggő műszaki tudományokban is csak akkor remélhető a haladás folytonosságának biztosítása, ha a tisztán utilitarisztikus szempontok győzelme helyett az olyan, csendben elmélyedő munkás előtt is, aki az élet legnagyobb gyönyörűségének a természet önmagáért való kutatását, a fáradságos munka legfőbb jutalmának pedig egy-egy új jelenség felderítését tekinti, megnyílnak a Pantheon kapui.