

Jedlik Ányos élete és alkotásai

Kora, pályakezdése

A mai fizikus korszerűen berendezett egyetemi vagy ipari kutatóintézet laboratóriumában dolgozik. A felsőoktatás céljaira szolgáló fizikai laboratóriumokban átfogó tudományos kérdések megoldásával foglalkoznak, a természet még fel nem derített törvényeit kutatják. A kutató professzor mellett tanársegédek, tudományos segédszemélyzet dolgozik elmélyülten, éveken át. Műszerészek készítik el a szükséges készülékeket, gépészmérnökök tervezik meg a kísérleti berendezéseket, egyszóval minden rendelkezésére áll a kutatónak, amit a modern élet megadhat.

Az ipari kutatóintézetek laboratóriumaiban is a műszerek, készülékek sora áll a kutató rendelkezésére, hogy a határozott, gyakorlati célt mielőbb megközelíthesse a fizikus. Izzólampák wolframszálainak gyártástechnológiáját, a lámpa gáztöltését, az atomreaktorok szivattyúit, sugárvédemét vagy a fizika ezernyi kisebb–nagyobb problémájának megoldását fessegetik anyagi gondoktól mentesen élő tudományos dolgozók.

A fizikus azért kapja fizetését, hogy munkaidejében kutatómunkát végezzen. Megkap minden folyóiratot, könyvet, amire szüksége van. Ha nyelvi nehézségei vannak, készen áll a dokumentáció, hogy átnyújtsa mindazt a szellemi kincset, amit más nemzetek kutatói eddig alkottak.

Mindez nem így volt régen. Lapozzuk vissza a fizika történetének könyveit néhány lappal. Nézzük meg, mit talált „laboratóriumában” egy fiatal fizikustanár, a nagy gabonakereskedő városban, Győrött, amikor 1825-ben elfoglalta katedráját?

Nehézkes, fából, rézbádógból, kovácsolt vasból összefabrikált, pecsétviasszal és spárgával „egybeépített” „készület”-ek sorakoztak a „szertár” polcain. Légszivattyú, leydeni palackok, erős állógözgpép, bodzabélgolyók, üveghasáb a fénytani kísérletekhez, mechanikai játékok, ide–odaforgó babák, acélgolyók, vizipuskák és befőttes üvegek egészítették ki a szegényes felszerelést.

A kísérleti fizika a századforduló táján már túljutott a kezdeti próbálkozásokon, de egészben véve még gyerekcipőkben járt. A mechanika törvényeit ragyogó elmék – Galilei, Newton, Huyghens, Laplace – tisztázták, de a fénytán, elektromosság még kezdetleges állapotában volt. Ismerték az elektromos áramot, Volta már 1800 körül elkészítette az első elektromos oszlopot, de Oersted csak 1820-ban vette észre, hogy a megnestű elmozdul, ha áramvezető közelében van. Alig akarjuk elhinni, de tény, hogy *amikor Jedlik fizikát kezdett tanítani, gatvanométerként csak békacombot tudtak használni.*

A kutatók ekkoriban szerényfizetésű tanárok, orvosok, esetleg gyógyszerészek voltak. Kutatásra senki sem buzdította a professzorokat, a magyar táblabíróvilág jobban szerette a kártyázó, kvaterkázó tanárokat, mint a tanulmányaikban elmerülő fizikusokat, történészeket.

Ilyen sivár környezetből nőtt ki a múlt század legnagyobb magyar kísérletező fizikusa: Jedlik Ányos. Nézzük meg röviden életútját. (1. ábra.)

Ebben a dolgozatban szeretnék néhány kérdést tisztázni. Sajnos, még ma is megjelenik olyan tanulmány, amely egészen tévesen fogja fel Jedlik állítólagos „szerénységét”, tudatosságát stb. Jedlik emléke előtt hajolunk meg, ha az igazságot ismerjük.

Érdekes, színes korban élt és dolgozott, bár életútja nem volt gazdag eseményekben.



1. ábra

1800-ban született a Komárom megyei Szimón. Szülei jómódú parasztemberek voltak. A gyermek színmagyar környezetben nőtt fel. Később latinul, nemetűi jól megtanult, de fogalmazásán mindig látszik, hogy magyarul gondolkodott.

Az elemi iskola elvégzése után unokatestvérével, Czuczor Istvánnal együtt előbb a nagyszombati, majd a pozsonyi gímnáziumba került és innét kérték felvételüket a bencés rendbe. Szerzetessé levése az akkori magyar falu szellemében keresendő és nem Jedlikék anyagi körülményeiben.

Jedlik és Czuczor igen jó tanulók voltak. Annak a kornak szokása szerint a latin nyelvvel sokat foglalkoztak. A tudomány nyelve ekkoriban a latin volt, az egyetemeken latinul tanítottak, tehát mindenkinek meg kellett tanulnia Cicero nyelvét, ha tudományokkal akart foglalkozni.

Az iskolai önképzőkörben magolási versenyeket rendeztek. Latin klasszikusok verseit betanulták és felmondták. Ebben a furcsa versenyben az első mindig Czuczor volt, de utána rögtön Jedlik következett.

1818 és 1820 között a papjelölt Jedlik tanulmányait a győri rendi lyceumban folytatta. Itt bölcséletet, történelmet, geometriát, fizikát, hidraulikát, építészetet, természetrajzot és mezőgazdaságtant tanult.

Tanárai közül Czinár Mórra emlékezett legszívesebben. Feljegyezte szavajárását, mely szerint „nem az a valódi tudomány, amit jól megtanulunk, hanem az, amit jól meggondolunk”. Czinár tehát gondolkodni tanított elsősorban. Nem a tudás mértéktelen halmozására, hanem a következetes gondolkodásra nevelte tanítványait. Valószínűleg Czinárnak nagy része volt abban, hogy Jedlik később fizikussá vált. A fizika és kémia ekkoriban kezdte formálni a gazdasági életet, s a természettudományok az egész világon erős fejlődésnek indultak.

A bölcséleti tanfolyam után Jedlik Pannonhalmára került rendi tanulmányokra, majd 1821. október 30-án matematikából és fizikából kitüntetéssel szigorlatozott. 1822. október 30-án pedig bölcséletből és történelemből vizsgázott. Doktorrá avatása a következő napon történt.

1822. november 4-én letette a tanári esküt és a győri gimnázium harmadik osztályának főnökeként megkezdte tanári működését. Az osztály összes tárgyait tanította, azonkívül az egész gimnázium hitoktatója is volt.

1823 és 1825 között ismét Pannonhalmán találjuk Jedliket teológiai tanulmányokon, majd az 1824/25-ik iskolai év második felében a győri lyceum fizikai tanszékét átvette az igen elfoglalt Czinártól és megindult azon a pályán, amelyen félévszázadon át megszakitás nélkül dolgozott.

Hogyan fogott hozzá a fiatal tanár a fizika tanításához?

Körülnézett szertárában s azonnal látta, hogy eredményesen csak úgy taníthat fizikát, ha a bemutatási eszközök számát szaporítja főleg azzal, hogy maga készíti el eszközeit. A gyári készülékek drágasága miatt szerszámokat szerzett be és maga is hozzálátott a készülék építéshez.

Kéziratai között van egy latin nyelvű jegyzék „A győri múzeum használatára szerzett eszközök ára” címen. Ebből a jegyzékből kitűnik, hogy az aránylag rövid ideig tartó győri tanárkodása alatt milyen sok új eszközzel gyarapította a szertár felszerelését.

Ebből a jegyzékből megtudjuk, hogy elsősorban a mechanikai alapjelenségeket akarta alaposan megértetni tanítványaival. Igen fontosnak tartotta, hiszen a fizika egész épülete a mechanikán nyugszik. Sok készüléket állított össze és vásárolt a dinamika, statika, kinematika tanításához. A tételek között legnagyobb összeggel egy centrifugális gép szerepel a centrifugális erő bemutatásához: 44 forintot és 32 krajcárt fizetett ki érte.

A cseppfolyós testek mechanikájának tanításához a hidraulika fontossága miatt ugyancsak sok eszközt szerzett be. Felsorolja a jegyzék még a fénytani, elektrostatikai, elektromágneses készülékek, galvánelemek és kémiai eszközök sorát is. Feltűnő a sok kémiai eszköz. A mai kémiai készülékek túlnyomóan üvegből vannak, akkor azonban bronzból, ezüsből készültek és igen drágák voltak. Jedlik kémiailag is igen képzett volt és az egyetemen is tanított vegytant.

Elektromos eszközei között a kor érdeklődésének megfelelően a statikus elektromos készülékek szerepelnek elsősorban. Nagyon lekötötte figyelmét a megosztás jelensége, ezért beszerzett több „duplikátort”, olyan eszközt, mellyel a nyugvó elektromosságot tanulmányozhatta. A tárgy iránti érdeklődése később sem lankadt, még a nyugalom éveiben is sokat foglalkozott statikus villamosgépek szerkesztésével,

Szenvedélyesen olvasott. Néhai Wolf Gyula régi győri könyvkereskedő mondotta e sorok írójának, hogy a kilencvenes évek elején, könyvkereskedőtanuló korában, nyaláb számra hordta az agg Jedliknek a megjelent új könyveket és nem volt olyan hét, hogy az ne vásárolt volna.

Feljegyzéseket vezetett olvasmányairól, tanulmányairól. Állandóan olvasta a Schweiger: Journal der Physik u. Chemie; Baumgartner u. Ettingshausen: Zeitschrift für Physik u. Mathematik s Poggendorff's Annalen der Physik c. folyóiratokat. A győri gimnázium könyvtárában ma is megvan az a hatalmas – kb. 20 kötetből álló – sorozat, amely már Jedlik idejében a fizikusok „standard” kézikönyve volt. Johann Samuel Traugott: Schlei's Physikalisches Wörterbuch. Ez az óriási mű valóságos kincsesbányája a múlt század eleji fizikának. Aki a fizika történetével foglalkozni kíván és képet akar magának alkotni a század első felének fizikájáról, sehol sem talál jobb forrást, mint ezt. Gondolnivaló, milyen mohó érdeklődéssel forgatta Jedlik az évenként megjelenő köteteket.

Fontosnak tartottam megemlékezni Jedlik olvasmányairól, mert ez megdönti azt a naiv tételt, hogy Jedlik nem volt tisztában találmányai jelentőségével és inkább játszott, mint kutatott. Jedlik kora legképzettebb magyar természettudósa volt.

Előadásaira igen pontosan felkészült, s különösen a kísérleteket készítette elő nagy gonddal. Megmaradt egy kis, latin nyelven vezetett könyv, amit nyugodtan nevezhetünk tudományos naplónak is. Címe: „Kísérletek sorozata, melyet saját előadásaiban való felhasználásra állított össze Jedlik Ányos Szent Benedek rendi tanár a győri kollégiumban 1829 évben.”

Érdekes, de szűkszavúsága miatt ma már nehezen érthető kísérletek leírását találjuk ebben a könyvecskében. A hőjelenségeket még „hő testecskék”-kel magyarázza. Ha ezektől az „inicusus”-októl megfosztjuk a vizet – írja –, a víz megfagy. A fiatal Jedlik tehát a hőt még anyagi részecskékkel magyarázta. A párolgáskor keletkező lehülésről azt tartotta, hogy „a gőzök keletkezésükkor hideget termelnek.”

Kísérletileg bemutatta a fajhő mérését és a hősugárzást.

31 különféle kísérlet leírását találjuk meg a füzetben a fénytánból. Tükrözést, fényelhajlást, polarizációt mutatott be. Csillámlemezek és hűtött üvegek fénytani sajátosságait, melegítéssel rezgésbe hozott üvegek tulajdonságait és Newton színes gyűrűit mutatta be hallgatóinak.

Galvánárammal vizet bontott, bemutatta a sóoldatok vezetőképességét. Vékony higanyszálon átvezetett áram hatására a higany mozgásba jött, tehát elektromágneses jelenségeket is- demonstrált, bár a szűkszavú leírásból nem tudjuk pontosan elképzelni, miről lehetett szó a kísérlettel kapcsolatban?

Jedlik kéziratának tanulmányozásakor a mai fizikus sokszor szinte csak találgatni tud, hiszen *annak a kornak problémái és főleg gondolkodásmódja már oly messze kerültek tőlünk, hogy csak igen hosszadalmas, mélyreható tanulmányokkal lehet sok kutatását megérteni.*

Bizonyára csodálkoztak hallgatói, amikor a Volta-oszlop áramával drótot izzított.

Jedliknek diákkorában Czinár még békacombbal mutatta be a galvánáram jelenlétét, de ő maga már bemutatja a mágnestű viselkedését elektromos áram hatására. A pályája kezdetén levő fiatal fizikustanár ekkor olyan zseniális felismerésre ébredt, amellyel messze megelőzte korát.

A kör alakban elhelyezett vékony higanyszálról megjegyezte, hogy „mercurius electro-magneticus redditus”, tehát a higany elektromos áram hatására mágnessé válik.

1829-ben a következő, a fizika történetében korszakalkotó megfigyelését írta be a jelentéktelen külsejű könyvecskébe.

„Una drata electro-magnetica circa aliam pariter electro-magneticam, motum rotoricum continuum concipere potest”, vagyis hogy egy elektro-mágneses drót, egy másik hasonlóan elektro-mágneses drót körül folytonos forgómozgásra képes?”

Ez a kis feljegyzés okmányszerűen bizonyítja, hogy 1829-ben, az egész világon legelsőnek Jedlik Ányos mondotta ki az elektromágneses forgások lehetőségét és ezzel az elektromotorok alapelvét.

Mi lehetett az oka annak, hogy Jedlik ezt a felfedezését nem ismertette a tudós világ közvéleményével?

Két oka volt. Az egyik az, hogy a fiatal vidéki tanár el sem tudta képzelni, hogy az ő primitív felszerelésével olyan felfedezésre bukkant, amit más, nagy nemzetek, korszerűen felszerelt laboratóriumaiban fel ne fedeztek volna. Másik ok pedig az volt, hogy a galvántelemek tökéletlensége, gyors polarizációja miatt nem látta gyakorlati hasznát a jelenségnek.

Nagy bánata volt, hogy Győrött magához hasonló érdeklődésű ember nem volt. Unokatestvére, rendi nevén Czuczor Gergely, nem volt természetkutató. Még leginkább tanártársával, Mann Emiliánnal barátkozott. Együtt gyalogolták be a város környékének vadvizes világát, a Bakony hegyeit, a Balaton vidékét. A politika sohasem érdekelte, kizárólag tanulmányainak élt.

1831-ig tartott győri tanársága. Ekkor a pozsonyi akadémia fizika-természettudomány- és mezőgazdaságtan tanára, Pásztéry András meghalt és helyére a helytartótanács megerősítésével Jedliket nevezték ki.

Bizonyára nem púcsúzott könnyen pályakezdése városától, Győrtől, ahol munkás, szép napokat, éveket töltött. Majd csak ötven év múlva kerül vissza a három folyó városába (így hívják Győrt, valójában négy folyója van: Duna, Rába, Rábca, Marcal. Ifjúkori ismerősei közül akkor már senki sem volt életben.

Pozsonyban

A pozsonyi akadémia a nagyszombati egyetem utódaként maradt meg. 1777-ben az egyetemet Budára helyezték, ettől kezdve akadémiaaként működött tovább ez a felsőoktatási intézmény, amit később, 1784-ben, Pozsonyba költöztettek. Felszereléséről ezt írta Jedlik egyik beadványában, hogy „...a legtöbb és hozzá a fizika mai fejlett állapotában éppen a legfontosabb eszközöknek a hiánya veszélyezteti a világosságot a magyarázatban, a

munkakönnyítést a tanulásban”. Hiányzott a kémiai fülke – akkor konyhának mondták – s az előadóterem is igen sanyarú képet mutatott, egyszerűen Jedliknek ismét magának kellett mindent előteremtenie, ha boldogulni, tanítani, kutatni akart.

A pozsonyi évek mégis hatalmas mértékben hatottak Jedlik szellemi fejlődésére. Nemcsak olvasott, tanult és kutatott, hanem sokat utazott is. A már említett Mann Emilián barátjával begyalogolták Európa országútjait. Batyujukat kicsiny, acélcsővekből összeállított „szekérkén” húzták maguk után. A kocsit városok előtt szétszedték és az egészet hátukra véve mentek be szálláshelyükre.

Feljegyzései szerint sok érdekes dolgot láttak útközben. Melkben az apátság híres ásványgyűjteményét tanulmányozták. A fizikus Jedliket minden érdekelte, ami a természet jelenségeivel összefügg. Linzben textilgyárat néztek meg és lóvasúton utaztak, csak azért, mert még ilyent nem láttak. Salzburgban Mayer professzor laboratóriumát fájó szívvel nézegette. A professzorról kicsit csípősen annyit jegyzett fel, hogy „kised emberke” de a teodolit, parabolikus tükör, légszivattyú és más készülékek igen megnyerték tetszését. Gmundenben sófőzőket, Kremsben a fizikai szertárt nézték meg részletesebben és így mentek városról városra. Útinaplóiból sok minden kiderül. *Jedlik nem száraz szakember, aki csak szakmája szűk keretei között érzi jól magát, hanem európai látókörű tudós már ekkor is. Érdeklő a szépművészet, szépen zongorázik.*

1835-ben Bécsbe rándult, grafitkészítményeket akart vásárolni. Brünnbe utazva egy „gőzönnyel működő gázzal világított posztógyárat” látott és érdeklődéssel figyelte a hengerműveket, vaskohók, gépgyárak berendezését. Messze elgyalogolt a hegyek közé, hogy egy erdei fadesztilláló üzemet megnézhesse. Útközben érdekes barlangokat járt be.

Drezdában „két Fraunhoferiánus tubus érdemlé meg a figyelmet” jegyezte fel, miközben szorongással tekingetett körül, mert útlevél nélkül járta Németországot.

Kissé talán hosszabb ideig időztünk Jedlik utazásainál, de szükségesnek tartottuk elmondani, mert Jedlik régi életrajzírói úgy emlékeztek meg róla, mint végtelenségig szerény, szűklátókörű vidéki tanárról, akinek élehetlensége, gyakorlatiatlansága közzismert. Szó sincs róla. Európai tudós. Aki eredeti írásaiba bepillant, egy érdeklődő, gyakorlatias modern embert ismer meg belőle. Szószaporító szórszálhasogatást hiába keresnénk nála.

Pozsonyban, mint akkor minden felsőoktatási intézményben, latinul tanítottak, s így ő is ezen a nyelven prelegált. A magyar nyelv ügye azonban igen a szívében feküdt. Megkezdett latin természettanát abbahagyta és egy nagyobb magyar nyelvű munka megírásába kezdett.

Későbbi kutatásai szempontjából nevezetes, hogy 1832-ben Bécsből „üvegvonalzó gépecské”-t vásárolt optikai rácok készítéséhez.

Faraday 1831-ben fedezte fel az indukciót, egy 1838-ból való jegyzet már 8, saját összeállítású indukciós kísérletről számol be.

1837-ben az osztrák főiskolák számára acélmágneses indukciós áramfejlesztőt rendelt a bécsi kormány. Jedlik addig kérvényezett, amíg a magyar intézetek 5 ilyen gépet kaptak. A kifejezetten kísérleti célokra szolgáló gép mágnestörzse 5 hatalmas, erős acéllemezéből kialakított patkó volt. Sarkai előtt tekerespár forgott. Ha kicserélték tekereseit, a termelt áram feszültségét változtatni lehetett. Jedlik kérésére úgy szállították a gépet, hogy a vékony és vastag drótból való tekeres egymásban helyezkedett el s így egy kapcsoló átfordításával lehetett a feszültséget megváltoztatni.

1831-ben a budapesti egyetem fizikai tanszékén a katedra megüresedett. Előbb Gröber Ferenc győri professzort nevezték ki. Majd annak halála után 1835-ben pályázatot írtak ki a tanszékre.

13 jelölt pályázott. Írásbeli és szóbeli vizsgát kellett tenni. Az akkori viszonyokra jellemző, hogy egy ügyvéd is pályázott, noha fizikával soha nem foglalkozott; de jó előadó volt.

A reggeltől estig tartó írásbeli vizsgán a következő tételeket kellett kidolgozni: 1. Rejtett és szabad hő. 2. A statikus elektromosság jelenségei. 3. Erők eredőjének meghatározása.

Ma túlságosan egyszerűnek tűnnek ezek a tételek, de ekkoriban így találták jónak. Jedlik – a mainál kétszerte nagyobb ívekből – 25 negyedívet írt tele. A bírálók az ő szereplését

tartották legjobbnak és így, a hivatalos formások elintézése után 1837 novemberében a király kinevezte egyetemi tanárnak.

A pesti egyetemen

Jedlik egyetemi tanársága első napján a szertárban nézett körül. Mint kísérletező fizikust elsősorban az érdekelte, milyen eszközök vannak kéznél, mit tud bemutatni, mit kellene beszerezni?

A látvány, ami a szertárban fogadta, nem lehetett nagyon szívderítő. Egyik beadványában azt írta „...hasztalan és durva szerkezetű készülékekkel rakott szekrények mutogatása és szemlélése minden külföldi tudós jövevényt honunk tudományi képzettségéről lealacsonyító előítéletében csak megerősítendené és a magyar egyetemnek csak hírét–nevét kisebbitendené”.

A főhatóságok szűkmarkúságát ismerve, itt is elsősorban szerszámok és anyagok beszerzésére törekedett, nem ritkán saját zsebéből.

A viszonyokra jellemző, hogy 800 forint évi fizetése volt, ugyanakkor a világi tanárok 1200 forint fizetést kaptak.

Számlák, levelek, leltári jegyzékek és jegyzőkönyvek bizonyítják, hogy készülékekért igen sokszor fizetett a sajátjából anélkül, hogy valaha megkapta volna a kifizetett összeget.

Lakása is zsúfolva volt könyvekkel, drótokkal, üvegekkel. Egész napját munkában töltötte, még sétára is alig engedett magának időt. Tanársegéde nem volt, de sokan jártak be laboratóriumába dolgozni, beszélgetni. Többször emlegeti tanítványát, Hamar Leó mérnököt, aki szépen rajzolt és minden munkájában sokat segített. Később előkelő magántanítványai is voltak. Így Tisza Kálmán, Eötvös Loránd. Magánhallgatói számára külön előadássorozatot tartott, ennek emlékére őrzik az „Examina privata e Physica” című jegyzete.

Jegyzeteiben igen gyakran latinul írt, de a pesti egyetemen kezdettől fogva magyarul adott elő.

„Honi nyelven szólok azért, hogy mindenkit, akinek ezt sajátjává tenni feleslegesnek látszott, emlékeztessenek, miszerint már nem elégséges csak születési hely tekintetéből magát magyarnak vallani, hanem nyelv tekintetéből is történendő magyarosodás a jelenkor szelleme által kérlelhetetlenül szorgalmaztatik”.

Különösnek tűnik fel, hogy fizika mellett kémiát is tanított. Ezt írja a Súlyos testek természetana című, 1850-ben megjelent: 544 oldalas könyvének előszavában:

„...a legszorosabb értelemben vett természettan kellő felfoghatására elkerülhetetlenül szükséges vegytani ismeretek előadásával sem az egyetem bölcsészeti karánál, sem egyéb főiskoláknál ekkoráig különös tanár nem foglalkozik... ezen egymástól annyira elütő tanulmányoknak (ti. a fizikának és kémiának) a természettan tárgyalásával akképi összeolvasztására, miként avval mintegy nélkülözhetetlen kapcsolatban jelenjenek meg, fordítám különösen figyelmemet...”

A mechanikát tárgyaló könyvben mintegy 90 oldal foglalkozik kémiával. Ma már tudjuk, hogy a kémia és fizika alapjelenségeikben alig választhatók el egymástól (gondoljunk az atomfizikára, kvantummechanikára), de napjainkban külön tanszékek sora foglalkozik a fizikával és kémiával;

Mindezt Jedlik egyedül látta el.

A nyelvújítás sok furcsa szót vitt be a tudományba. Ezek egy része elenyészett (Saturnus=Övönc; trapéz=ferdény; interferencia = fény torlat; dinitrogénoxid=kéjgáz; bróm = büzény stb.), de sok megmaradt. Huzal, horgany, higany stb. Jedlik is alkotott néhány magyar műszót: delezár-záróvas; dugattyú (régebben „köldök”-nek nevezték), hanglebegés, hátrány, lejt mérés, nyomaték, osztógép, tolatyú, vetület, villamszedő, zöngé stb.

A 48-as márciusi események idején ő volt a dékán. Az ifjúságot alig lehetett a tantermekben megtartani, de az ő kísérleti óráin majdnem hiánytalanul bent szorongott minden tanuló.

Túlságosan hosszúra nyúlna a 48–49-es események részletezése s azért csak annyit, hogy Jedliket, mivel a rendet és nyugalmat, az előadások zavartalanságát fenn akarta tartani, sok méltánytalan támadás érte. Az ifjúság szerette. Számtalan hálálkodó levél maradt vissza hagyatékában, melyeknek írói az elengedett vizsgadíjakért mondtak köszönetet, vagy a segélyért, amit Jedlik zsebéből kaptak.

Természetesen ellenségei – főleg irigyei – is voltak. Ezek kivitték, hogy egy Gelenczey nevű jelentéktelen egyént (pénzügyminiszteriumi titkár volt) küldtek a nyakára azzal, hogy a hallgatóság döntse el, kihez akar járni? Nagyobb nyomaték kedvéért egy bérgyilkost is küldtek lakására, de annak kezéből Jedlik kiütötte a pisztolyt (igen erős ember volt Jedlik) és kipenderítette az utcára.

Jedlik régi családi kapcsolatait jellemzik a következő sorok. Bátyja írta neki, mikor hallotta, hogy támadják.

„...ha zsenge korunkat testvéri szeretetben el éltük, hátralévő kevés napjainkat elaggott korunkban, miért ne élhetnénk el, meg elégedve sorsunkkal, mert bizonyossá teszek abban, hogy akár mire kerüljön sorod, de ha kintelenitesz haza jönni, mindenkor tsendes, és tisztes élet módra számíthatsz házunknál, mert mezei gazdaságunk oly biztos alapokra vagon fektetve, hogy azok tellyes bizodalmat gerjesztenek szívünkben, ezért ne aggódj semmin, nyugodt kebellem nézz a jövő elébe.”

Jedlik helyén maradt és tovább dolgozott. Amikor a háború szele Pestig ért, beállt nemzetőrnek. Saját pénzén egyenruhát, puskaport és „kapslikat” vásárolt (kapszli vagy gyutacs az akkori legmodernebb puskákhoz kellett, Jedlik tehát szép pénzt adott ki egy modern fegyverért).

Éjszakánként strázsált, majd sáncmunkákban vett részt és mindaddig végezte ezt hazafiúi kötelességérzetből, amíg a honvédséget fel nem állították és csak akkor hagyta el Pestet, amikor már látta, hogy hadsereg áll szemben az ellenséggel.

1849-ben, amikor Hentzi lövette Pestet, a szertár értékes műszereit lehordta – egyedül – a pincébe. Ugyanakkor a szétrombolt gellérthegyi csillagda műszereit is átmentette Pestre. (Majdnem bajba került miattuk. Egy részük a gellérthegyi népi csillagdában, az Urániában látható.)

Világos után megalázó igazolási tárgyalásokon kellett részt venni. Nagynehezen igazolták, de unokaöccsét, Czuczor Gergelyt, a Riadó szerzőjét 6 évi várfogságra ítélték és elhurcolták Kufsteinbe.

A szabadságharc után egyhangú, munkával teli évek következtek. Ezek az évek a magyar kísérletező fizikatanítás és kutatás igen szép esztendei.

Jedlik Ányos alkotásai

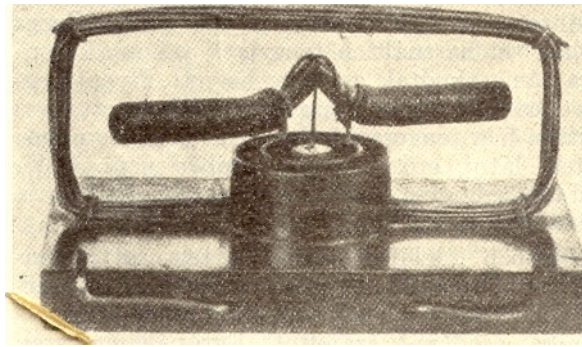
Jedlik 53 évig működött mint tanár s mint kísérletező fizikus. Nyugalombavonulása után is még közel két évtizeden át szakadatlanul dolgozott. 76 találmányát, újítását, javítását, önálló szerkesztését tartjuk számon és 40 irodalmi dolgozatáról tudunk.

Az elektromotor

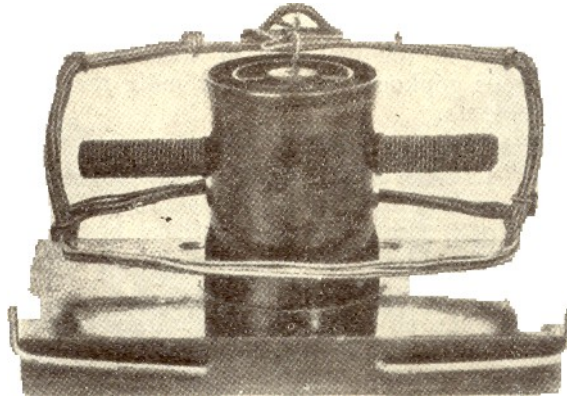
Láttuk, hogy 1829-ben, kezdő tanár korában, felismerte az elektromágneses forgások lehetőségét.

1830-ban szerkesztette meg és állította össze először „forgonyát”, az első elektromotort.

Ennél a motornál a „sokszorozó” tekercs belsejében felfüggesztett elektromágnes forog. Az áram ki és bekapcsolása, a forgórészbe való bevezetése, a gép középső részén levő higanyvályukon keresztül történik érintkezőtűk segítségével. (L. 2. és 3. ábrát.)



2. ábra. Jedlik „villamdelejes forgony”-a 1830-ból



3. ábra. Jedlik „sokszorozó forgony”-a 1830-ból

1830-ban történt az első motor megindítása Győrött, az akadémiai előadás előtti tízpercben. A munkában elmerült tanár akkor kapcsolta be a galvánteleg áramát a „forgony” csavarjaihoz, amikor megszólalt a csengő. A forgórész megindult, pörögni kezdett.

Kegyetlen dilemmája a kötelességtudó tanárnak és kutatónak. Menjen? Maradjon?

Ment. Otthagyta a készüléket az asztalon és bement órára. El tudjuk képzelni, hogy ez volt élete leghosszabb órája, de kitartott vitézül és az óráról visszatérve, boldogan látta, hogy a motor működik.

Három évvel később, 1833-ban Ritchie Vilmos londoni egyetemi tanár szerkesztett függőleges tengely körül forgó tekerestet. Őt tekintik a villamosmotor feltalálójának.

Nemsokára már gyakorlati próbálkozások is történtek. Jacobi orosz mérnök az orosz cártól ajándékba kapott 320 darab Grove elemmel lapátkerekes csónakot működtetett, amely a Néván a víz folyásával szemben haladt.

A külföldi hírek hallatára Jedlik nem kisebb dolgot szerkesztett, mint – villamos gépkocsit.

A gépkocsi modellje ma is megvan és a ráhelyezett autóakkumulátorral valóban megy.

Érdekes, hogy Jedlik villamos gépeinek csapágyaiban a súrlódás csökkentésére „dörzsellenes kerekek”-et használt. A tengelyek vékony korongokra támaszkodtak csapágy helyett. Ilyen megoldást csak a XVIII. században szerkesztett híres Harrison-féle tengerész órákban, kronométerekben lehetett látni, erő és munkagépben nem. Valószínű tehát, hogy a gördülőcsapágyat ő alkalmazta először Magyarországon.

1840-ben „delej mozgony”-t tervezett, villamos vontatómozdonyt. Villamosmozdonyt Magyarországon 1840-ben, amikor még a gőzmozdony is technikai csodának számított Európában, hiszen csak 1825-ben indult meg az első gőzvasút Angliában.

A mozdony tervei, számításai elkészültek, sőt a mozdony is. Mi lett vele? Nem tudni, valószínűleg szétszedte és alkatrészeit felhasználta. Egyébként a saját teleppel hosszú időn át működő elektromos gépkocsi és mozdony máig megoldatlan probléma.

Tervezett egy egészen sajátos, „villamos turbiná”-nak nevezhető gépet. Kör alakú elektromágnes belső üregében futott volna körben egy vasmag. Csak terve és leírása készült el. (Csak napjainkban alkalmazzák ezt az elvet a körszövgépeknél.)

Jedlik később a forgonyokat rácsosztógép és kábelszigetelőgép hajtására használta fel, hasznos munkát végzett vele.

A motor ébresztette rá Jedliket arra, hogy az elektromosság csak akkor válik igazán az ember segítőtársává, ha olyan berendezést készít, amely egyenletes, erős árrartot ad hosszú időn át. Két út állt nyitva. Galvánelemekkel kémiai energia árán, vagy pedig indukcióval, mechanikai munkával. Mindegyik út évtizedes kutatási programot jelentett számára.

Szódavízgyártás

A Jedlik élheteretlenségéről, túlzott szerénységéről felkapott legendát számos találmányának gyakorlati, üzleti érvényesítése élénken megcáfolja. Így például, mikor a szódavíz gyártását feltalálta, üzletileg is értékesítette, bár nem a saját hasznára.

Kezdő győri tanár korában sokat foglalkozott ásványvizekkel. A víz szállítása, drágasága miatt akkoriban a palackozott ásványvíz igen ritka orvosság volt, a nagyvárosok kútjainak szennyezettsége miatt azonban nem volt tanácsos forralatlan víz fogyasztása, ezért sokat kísérleteztek mesterséges ásványvizekkel.

Jedlik első kísérleteinél kétnyakú Woulf–palackban széndioxidot fejlesztett és a gázt zárt rézedényben, jeges vízben fogta fel. A szulfátos ásványvizek ízét úgy utánozta, hogy a vízbe kevés szódát tett. A gázfejlesztőből átfutott kénsavcseppek a szódával glaubersót képeztek. Az így készült víz üdítő, kellemes ízű volt.

A laboratóriumi kísérlettől csak egy lépést kellett tenni az ipari alkalmazásig.

1841-ben a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók ülésén Tognio Lajos orvosprofesszor ismertette a mesterséges ásványvízkészítés módját, ami abból állott, hogy két részre osztott pohárból szódabikarbonát és borkősav oldatát egyszerre kellett kiinni és a két folyadék a szájban egyesült és pezsgő elegyet képezve jutott a gyomorba.

Az ülésen Jedlik felállt és közölte, hogy ő már nagyban tud ilyent előállítani, csak el kell hozatni Pozsonyból a készüléket. A legközelebbi ülésen – szeptember 6-án – azután a társaság ebédjéhez Jedlik–féle savanyúvizet szolgáltak fel.

A leírás szerint a készülékben fahamut és kénsavat egyesítettek és a keletkezett széndioxidot szódabikarbonátos vízbe vezették. A vízbe még más ásványi sókat is lehetett tenni, aszerint, milyen vizet akartak utánozni.

A készüléket a Zeitschrift für Physik und Mathematik c. folyóiratban ismertette. (4. ábra.)

Később megnagyobbította a berendezést és 2, majd 3 munkással iparszerűen kezdett savanyúvizet gyártani. Első évben 760 forint, majd 887 forint tiszta nyeresége volt, amikor egyetemi tanári fizetése nem haladta meg az évi 800 forintot.

Egyáltalán nem volt tehát élheteretlen, tudott pénzt előteremteni találmányaiból, ha akart. Az ipart mégsem folytatta tovább, hanem átadta unokaöccsének, Szabó Alajosnak. Nem kívánt üzlettel foglalkozni s a nyereségről is lemondott. A tudományos foglalkozást és függetlenségét többre becsülte a pénznél.

Galvánelemek

A mai fizikus, legyen kutató vagy előadó tanár, ha elektromos árammal akar kísérletezni, kapcsolótáblájáról tetszés szerinti feszültségű egyen- vagy váltóáramot kaphat,

Jedliknek nehézkes galvánelemeket kellett összekapcsolni, esetleg egy tanulóval vagy pedellussal az acélmágneses áramfejlesztőt forgattatni.

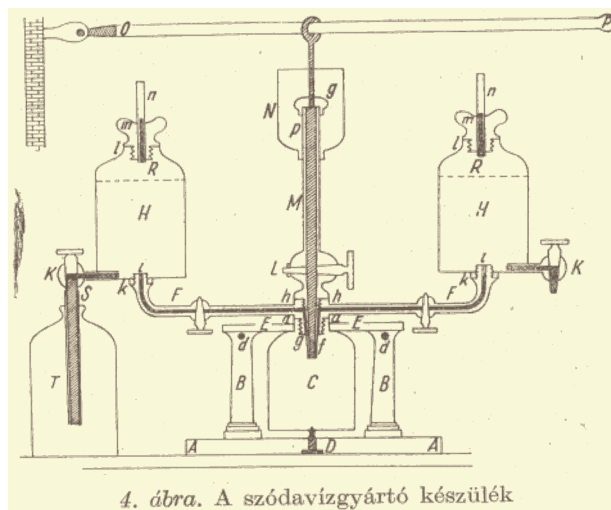
A polarizáció miatt a galvánelem vagy battenia csak rövid ideig ad áramot. Az elemszerkesztők legfőbb feladata tehát a polarizáció elhárítása vagy lehetőleg felhasználása volt. A feladat nem könnyű.

Először a már meglévő Daniell-elemeket próbálta tökéletesíteni. Agyaghengerben rézgálic-oldat volt, ebbe rézelektrod merült. Az agyaghenger kénsavoldatban helyezkedett el.

Jedlik rendkívül vékonyfalú agyagcellákat készített, azért, hogy belső ellenállását csökkentse; ezután a Grove-elemekben próbált platina, majd szénelektrodát használni. Az agyagcellába savat öntött, ebbe platinalemezt süllyesztett. Az egész kénsavoldatban állott, amibe még cinkhengert állított.

A mai embert már alig érdekelheti az a küzdelem, amely évtizedeken át folyt az elemek körül. Izgalmas epizódokban ez a kutatás sem szegény.

Valóságos keramikussá képezte magát Jedlik ez alatt a munka alatt. Agyagcellákat, szénlemezeket gyúrt, formázott, égetett. Végül az ún. „villamos papír” vált be legjobban. Salétromsavval nitrált papír – nitrocellulóze – cellákat készített. A szénlemezeket a Nemzeti Színház nagy kályhájában égette ki.



Sok munka eredményeül kitűnő papírcellás elemeket kapott. Ezeket tanítványa, Hamar Leó és egy másik barátja Párizsba is kivitték a világkiállításra. Sajnos, az edények útközben összetörték.

„Pesti Társaság” néven kereskedelmi egyesületet alapítottak és a Kerepesi úton levő műhelyben szabályszerű gyártáshoz fogtak. A párizsi telepek a kiállításon bronzérmert nyertek, annak dacára, hogy csak pár percig működtek.. (Amíg az elemfolyadék ki nem csurgott.) A kereskedelmi vállalkozás nem sikerült, pedig még azzal is megpróbálkoztak, hogy az alkatrészeket Pesten készítsék és a telepeket Párizsban állítsák össze.

A vállalkozás likvidálására Jedlik kiutazott Párizsba. Ha mint pénzkereset nem volt is szerencsés a próbálkozás, mindenesetre élénken bizonyítja, hogy Jedlik egyáltalán nem volt élheterlen, túlszerűen. Nem rajta múlt, hogy találmányairól lassankint megfélekedezett a világ.

Villamfeszítők

A statikus elektromosság tanulmányozásához a kezdetleges dörzselektromos és megosztógépeken kívül csak a leydeni palack, a Franklin-tábla és a bodzabélgolyók voltak kéznél a laboratóriumban. Jedlik számos villamosgépet szerkesztett, egy egészen nagyot már 80 éves korában Győrött, de ez a gép, melynek minden részletét nem ismerjük, elkallódott. Egészen érdekesek azonban a Jedlik-féle palackláncolat és a csöves villámszedő.

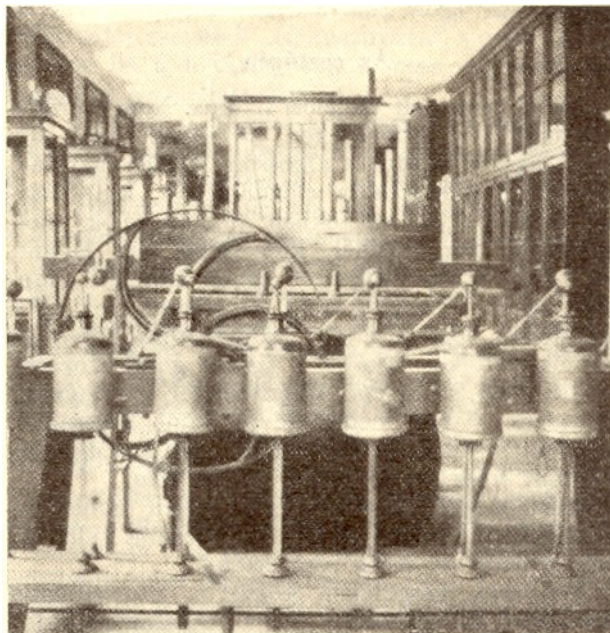
Olyan sűrítőkből összeállított telepet – üteget – akart készíteni, amivel hosszú és vastag szikrákat tud előállítani. Gondolata rendkívül szellemes és eredeti.

Elgondolása szerint a leydeni palackok sorozatát úgy kapcsolta össze, hogy a külső fegyverzetek voltak összekapcsolva a töltés alatt (ugyanúgy a belsők is egymással). Amikor már az egyes palackok feltöltődtek, egy szerkezettel egymásután kapcsolta a palackokat. Így az egyes palackok feszültsége összeadódott és hatalmas szikra keletkezett. (5. ábra.)

Az ily módon készült „palackláncolat” félelmetes, vastag szikrát adott, nagy dörrenéssel ütötte át a vastag üveglemezt.

A palackláncolatnál feltöltés közben előfordult átütés és azért egy biztonsági szikraközt szerelt fel, amelyen át a telep kisülhetett, ha a feszültség veszedelmesen megnövekedett.

A feszültséget már csak úgy tudta volna növelni, ha nagyobb palackokat vesz. Ez az út nem járható. Ezért vasreszeléssel megtöltött üvegcsőveket fogott kötegbe. A csöveket staniolborítás fedte s így tulajdonképpen hosszú, vékony leydeni palackok voltak nyalábszerűen összeállítva.



5. ábra. Jedlik-féle palackláncolat a budapesti Tudományegyetem szertárában

A „csöves villámszedők”-kel 90 centiméteres szikrákat kapott. A bécsi világkiállítás közönsége – 1873-ban – állandóan a gép körül tolongott, élvezték a menydörögve átugró félelmetes szikrákat.

A készülékekről több folyóiratba írt cikket és elküldte a leírást Poggendorffnak is Berlinbe, hogy folyóiratában közölje.

Poggendorf azonban nem közölte a cikket. Ehelyett kioktatta Jedliket arról, hogy találmánya nem új, ilyet már ő maga is – Poggendorff – készített. Szó, ami szó, nem hitte el Jedlik eredményeit.

Feljegyezték Jedlikről, hogy végtelen türelmű, de néha indulatbajjövő természetű ember volt. Sajnos, *ez a szerkesztői önkény annyira felbosszantotta, hogy elállt attól, hogy készülékét máshol ismertesse.*

Összes alkotásai közül a villamfeszítőket szerette legjobban. Tanítványával, Eötvös Loránddal is annyira megkedveltette, hogy 1880-ban Eötvös „Adatok az electro-statica elméleté-hez” címen akadémiai székfoglalót tartott s ebben a villamfeszítők elméletével foglalkozott.

Nyugdíjazása után, ha Pesten járt, mindig bement régi intézetébe és akkor roppant élvezettel hozta működésbe ezeket az alkotásait.

A villamfeszítők működésének alapelve ugyanaz, mint a huszadik század atomfizikai eszközeié, a lökésgenerátoroké. Ezek a hatalmas részecskegyorsító berendezések ugyanúgy működnek, mint a palackláncolat vagy csöves villámszedő. Jedlikről persze nem tud a világ.

Nagy kár, hogy Jedlik annyira a szívére vette Poggendorff elutasítását, mert később ez a sértődése volt az oka annak, hogy a még merészebb, még újabb találmányát, a dinamógépet sem ismertette.

Az osztógép

Jedlik nem volt elméleti fizikus. Nem szerette a bizonytalan feltevéseket; ő maga távol állt attól, hogy elméleteket alkosson. A matematikát, geometriát felhasználta előadásaiban, kutatásaiban, de csak olyan mértékben, amennyire okvetlen szükséges. Jegyzeteiből, könyveiből azt látjuk, hogy kora matematikai és egyéb elméleti ismereteit teljes mértékben bírta, de bölcsőbbnek látta úgy eljárni, hogy az orvos-, gyógyszerész-, tanár- és mérnökjelölteket inkább a fizikai gondolkozásra tanítsa meg, elsősorban kísérletekkel, s természeti jelenségek alapos megértésével, mint hosszadalmas matematikai levezetésekkel. *Sok középiskolai tankönyv írója ma is példát vehetne róla.*

Később, pályája végén ezért sokan támadták olyanok, akik, mint egyik életrajzírója találóan megjegyezte, az övéig sem értek.

Fénytani készülékei közül a rácsosztógép emelkedik ki legjobban. Ez a szerszámgépautomata a legkényesebb, legfinomabb optikai készülék, a fénytani rács tömeggyártására alkalmas és, ha egy szerencsétlen véletlen közbe nem jön, világhírt és vagyont adott volna neki.

Jedlik idejében már voltak rácsosztógépek, de nehézkesen, fáradságos kézimunkával kellett dolgozni, lehetett velük egy-egy rácsot *készíteni*, de nem *gyártani*.

21 éven át dolgozott Jedlik a rácsosztógépen. A finommechanika valóságos remekműve ez a szerkezet. Lényege az, hogy egy befogott üveglemezre gyémántcsúccsal karcolást húz, majd a tű felemelkedik és visszamegy eredeti helyzetébe. Közben egy osztásnyit elmozdul egymáshoz képest az üveg és a gyémántcsúcs.

Megfelelő alkatrészek cserélésével spirális vonalakat, sakktábla- vagy parkettszerű mintázást lehet vele készíteni.

A vonalsűrűséget kiváltható osztófejek segítségével lehet változtatni. A gépet kézierővel vagy villamosmotorral lehet működtetni. Már Jedlik idejében is villamosmotor hajtotta, felügyelet nélkül.

A gépet Nuss pesti műszerézmesterrel együtt készítették. A gépi megmunkálást – gyalulás, marás, esztergályozás – Nuss végezte, az összeépítést, beszabályozást Jedlik. Alig tudjuk elképzelni, milyen nehéz munkájuk lehetett, ezelőtt közel száz évvel, az ezredmilliméter nagyságrendű készülékalkatrész-méreteknél. Mint a modern műszer-szerszám-gépek, ez a készülék is csak akkor működött pontosan, ha a helyiség levegőjét előbb 20 fok Celsius-ra temperálták.

Később, *különbéle módosításokkal Pannonhalmán milliméterenként több mint 2000 vonást tudtak húzni a készülékkel. Ezzel évtizedekig tartotta a „rekord”-ot és csak a legutolsó években gyártanak – külön megrendelésre – sűrűbben vonalozott üvegeket.*

Tragikus sors, hogy ez a tökéletes szerszám- automata még Jedlik idejében tönkrement. A gépbe mészpor hullott és Jedlik – ebben a tekintetben tényleg naiv volt – rábízta egy vándor mechanikusra a kitisztítást. A legény szétszedte a készüléket, azután látva, hogy nem tudja összeállítani, megszökött.

Jedliknek nem volt lelkiereje újból hozzáfogni a hónapokig tartó beszabályozáshoz, az egészét egy ládába rakta. Érdeklődése másfelé fordult, a láda két évtizedig érintetlenül maradt. Kár, mert anyagilag is súlyos veszteséget jelentett, hiszen a számlák és egyéb okmányok szerint 1863-ig mintegy nyolcezer aranykoronájába került, amit teljes egészében saját zsebéből fizetett. Ezért is maradt a gép tulajdonában. Ha nagy is az összeg, optikai rácsok készítésével játszva megkereshette volna vele kiadásait, hiszen néhány darab kísérleti-leg készített üveglemezért 540 forintot kapott.

1863-tól 1884-ig hevert a gép. Ekkor Palatin Gergely főiskolai tanár elkérte Jedlikről és három évi munkával összeállította. 1887-ben újból megindult. 1927-ben Palatin szétszedte, de mielőtt összerakta volna, meghalt. 1936-ban Tóth Aladár főiskolai tanár újból összerakta.

Jelenleg az Iparművészeti Múzeum épületében a Műszaki Emlékeket Gyűjtő Csoport múzeumában van, egyéb megmaradt Jedlik- emlékekkel együtt várva a felállítandó magyar technikai múzeumban való elhelyezését.

A dinamógép

Azt mondhatnók, nem volt nehéz Jedliknek belátni, hogy a galvánelemekkel való nagyüzemi elektromos energiatermelés aligha fog célra vezetni. Mégis azt kell mondani, bizony nehéz volt ezt belátni. Az elemekkel való ipari áramtermelés sokáig kísértett. Verne Gyula a század második felében írt rendkívül érdekes és tanulságos regényében például a Nautilus bűvárhajót elemek hajtják.

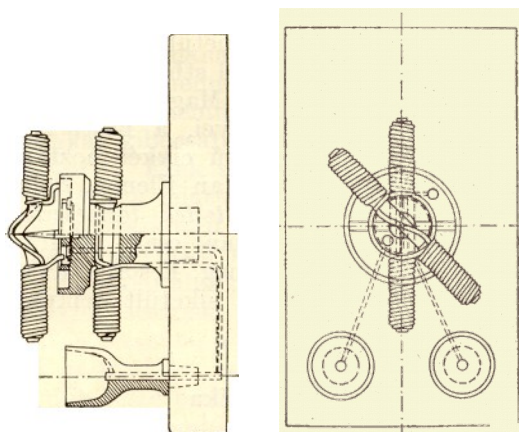
Sok munka, sok balsiker erősítette meg Jedliket feltevésében, hogy mégis mechanikai munka árán kell villamos energiát termelni.

Acélmágneses áramfejlesztője már pozsonyi tanár korában volt, de acélmágneses géppel nem lehet nagyobb áramfeszültséget és erősséget elérni.

Kísérleteit egy ma már nehezen érthető, sajátos irányban, az egysarki villamindítás irányában kezdte meg. Faraday figyelte meg, hogy ha acélmágnes sarkai között vörösrézlap forog, a rézlapban áram indul meg. Ha a tengelyhez és a rézkorong pereméhez áramszedő kapcsolódik, áram szedhető le a korongról. Ezeket a gépeket homopolárisnak nevezték azért, mert az egymással szemben fekvő két mágnessarok hatása mindig ugyanaz. Később unipolárisnak nevezték el őket.

Az egysarki gépeknél – elvileg – erős, nagyfeszültségű áramot lehet leszedni a nyugvórészből szikrázás nélkül. Ezért gondolt Jedlik arra, hogy egysarki gépet szerkeszt.

A gondolat minden eredetisége és modernsége mellett sem volt szerencsés. Rézhengerrel körülvett mágnesrudak, dróttekerccsel körülvett mágnes stb. szerepelnek terveiben, de egyikkel sem volt megelégedve.



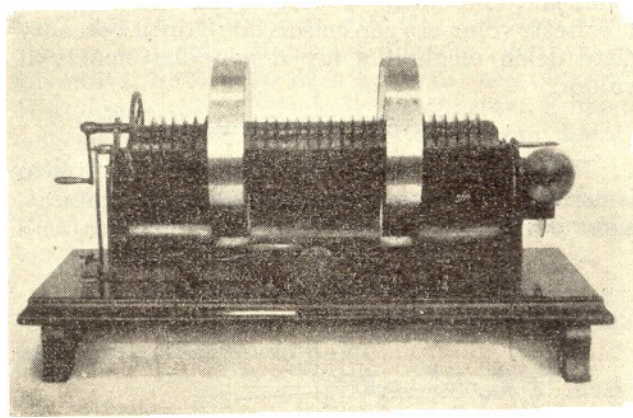
6. ábra. Villamdelejes forgony

Az 1856 és 1858 közötti időből megmaradt egy 11 ívnyi terjedelmű kézirat „Elektromágneses és elektrodinamikus készülékek terve, Jedlik professzor szerkesztette és Jakwitz, valamint Csomortani és János mechanikusok nagyrészt kiviteleztek Nuss-nál”. Legérdekesebb két „villamdelejes forgony” (6. ábra) terve s egy másik rajzon „Egysarki delevillanyoszlop, feszültséggel bíró”.

Végül 1856-ban írta le a következőket. „*Mi történnék, ha a netán jelentékeny villanyfolyam mielőtt más célra használtatnék, a delejek körül elhelyezett tekerccsen, végigvezettetnék? Ha ez a delejek eredőjét öregbítené, akkor a villanyfolyam is erősítenék, miáltal a delejek ismét erősebbekké tétetnének, ezek pedig ismét erősebb villanyfolyamot adandanának és így tovább, bizonyos határig.*”

Íme a dinamóelv klasszikus megfogalmazása.

Az elv alapján 1859 novemberére elkészült Nuss mester műhelyében a készülék, a híres „Unipolár induktor.” (7. ábra.)



7. ábra. Jedlik dinamója

A szertári leltárba a gépet csak 1861-ben vezették be. Ennek az volt az oka, hogy az egész Jedlik saját zsebéből „finanszírozta” s csak akkor jegyezte be a leltárba, mikor már nagynehezen megkapta az „ellátmány”-t.

A dinamót a megmaradt jegyzetek szerint az Akadémián akarta előadás kíséretében bemutatni. *A „Tartandó előadások a Tudományos Akadémia előtt” című kéziratcsomóban van egy előadástervezet „Villanyerőszerkezeti gépek tüneményei – háromszorra”.*

Három előadást tervezett tehát, de egyiket sem tartotta meg, folyóirat cikkeket sem írt róla.

Hallgatásának kétségkívül legfőbb oka a Poggenдорffal szemben érzett haragja volt. Biztosra vette, hogy a villamfeszítőnél nagyobb jelentőségű találmány leírását a szerkesztő ismét elutasítja.

Másik ok is volt, amiért egyelőre hallgatott. A Jedlik-féle gép gyenge áramot adott. Úgy gondolta, addig javíthatja, amíg iparilag használható géppé alakítja. Nem gondolhatott arra, hogy az egyszarki villamindítás még száz év múlva is a megoldatlan problémák közé fog tartozni.

1905-ben Amerikában megpróbálták a gondolatot megvalósítani. Gőzturbinával hajtották a Jedlik-től elsőnek alkalmazott nagyméretű „réztok”-ot s a gép 500 volttal 300 kilowattnyi energiát termelt, tehát viszonylag keveset.

A dinamógépet a kettős T-armatúrával, tudományos kutatómunka eredményeként 1866-ban Siemens Werner német feltaláló és gyáros készítette el iparilag használható kivitelben.

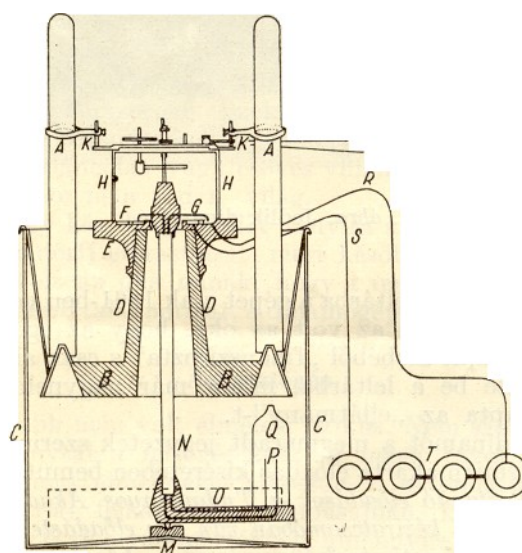
Mint minden nagy találmány, a dinamógép körül is sok vita folyt a feltalálás elsőbbségéért. Németek, angolok, franciák jelentkeztek. Jedlik nem próbálta meg jogait érvényesíteni.

Végeredményben, ezt meg kell mondanunk, a feltalálás dicsősége joggal azt illeti meg, aki a nyilvánosságnak jó, használható találmányt ad. Ebbe nekünk, magyaroknak bele kell nyugodnunk.

A második világháború előtt tárgyalások folytak a müncheni Deutsches Museum vezetőségével arról, hogy a múzeum elektrotechnikai díszterme részére, a Déry–Bláthy–Zipemovszky magyar transzformátor mellé, Jedlik dinamómodelljét is kiállítják. Ferenczy Viktor győri fizikustanár készítette volna el a gép másolatát. Sajnos, Ferenczy élete delén meghalt s így a gondolat nem vált valóra.

Egyéb találmányok

Nehéz lenne egy rövid dolgozat keretében ismertetni Jedlik minden találmányát, újítását, azért csak a legérdekesebbeket soroljuk fel.



8. ábra. Elektrolitikus árammérő

8. ábra. Elektrolitikus árammérő

1862-ben kitűnő higanyos légszivattyút szerkesztett. Olyan „rezgési készülék”-et konstruált amellyel bonyolult – Lissajous-féle – rajzokat lehetett készíteni s a hullámmozgás mechanikáját tanulmányozni. A bankjegyek rajzolásáért használják, utánozhatatlan görbék rajzolására. Kitűnő árammérő-készüléket készített. (Lásd 8. ábrát.) [Elektrolitikus forgó árammérő.] Az osztógéphez kardanikus elrendezésű csavartokat tervezett és készített. Fénytani rácsok készítésénél szükséges üvegbevonatot és marófolyadékot állított össze. Az interferencia bemutatására tükörpárt talált fel. A fénytalálkozás jelenségét Nicholson 1894-ben mutatta be kettős hasábról, ő 1865-ben szerkesztett ilyent. Mangánszuperoxidos ólomakkumulátora és transzformátoros ivfényvilágítási rendszere messze megelőzte korát. Ívlámpaszabályozót, motoros áramirót, önműködő feszültség szabályozót, nagy teljesítményű szikrainduktort és hatalmas statikus elektromos gépet szerkesztett.

Okvetlen szólni kell az ún. „győri dinamó”-ról.

Ezt a különös szerkezetű gépet a nyugalom győri évei alatt tervezte és részben el is készítette. Érdekes elképzelése szerint a gép különféle feszültségű egyen- és váltakozó áramot szolgáltatott volna.

A jegyzetek alapján tudunk erről a gépről és hosszas keresés után sikerült is azt megtalálni. A Természet és Társadalom 1954 októberi számában részletesen ismertetem a készüléket. Szerencsére lefényképeztem az alkatrészeket és közöltem a gép forgórészének valószínű kapcsolási rajzát is.

Azért mondom szerencsére, mert a gépet egyéb Jedlik-relikviákkal együtt, hivatalos nagypecsétes írás felmutatásával Budapestre hozták. A nemzeti kincsnek számító, pótolhatatlan technikatörténeti ereklyét azután a Vajdahunyadvár egy zugában sikerült újból felkutatni. Sajnos, a győri dinamó forgórészének nyomaveszett.

Igaz, a győri dinamó sohasem járt, megindítani már nem tudta az agg feltaláló, de mint elképzelés egészen eredeti ötlet volt a XIX. század utolsó éveiben.

Irodalmi működése

Sok cikke jelent meg a Magyar Orvosok és Természetvizsgálók Nagy-gyűlésének Munkálatai című kiadványban. 14 értekezést írt a szénsavas vizekről, palackláncolatokról, csöves villamszedőkről, rezgési készülékekről stb. Nagyméretű, szép ábrái, világos nyomása van ezeknek a cikkeknek, olvasásuk érdekes tudomány történeti tanulmány.

Számos népszerű hírlapi cikket is írt, természettudományi mozgalmakról, a spiritizmus ellen stb. Mintegy 5 cikket írt németül az elektromos forgásokról, szénsavas vizekről stb.

Az Akadémiai Értesítő, a Magyar Természettudományi Társulat Évkönyvei, a Pesti Napló stb. sok tudományos népszerű cikkét hozták.

Nagy könyve a Természetan Elemei. Sajnos, csak első kötete, a *Súlyos testek természettana* jelent meg. A fénytán, hőtán csak litografált jegyzetek alakjában jelent meg. E sorok írásáig, sajnos, egyetlen egyet sem sikerült felkutatni ezen jegyzetek közül.

Jedlik hagyatéka

Mi történt Jedlik tudományos hagyatékával?

Sajnos, nem sok jót lehet mondani.

Az egyetemen maradt készülékei közül a csöves villamszedők és a palackláncolat 1945-ig épségben megvolt. Én magam is lefényképeztem a palackláncolatot, a kép meg is jelent. Sajnos, 1945 után az újjáépítés során egy építkezési állvány rádőlt a láncolatokra és azok pozdorjává zúzódtak.

A dinamógép és rezgési készülék az egyetemen teljes épségben megmaradt.

A győri dinamó sorsát elmondottuk. Megmaradt az elemek egy része is, de ezek az ide-odahurcolás során elkallódtak. Motorjai – forgonyai – részben megmaradtak a villamos gépkocsival és osztógéppel együtt. Ezeket a Műszaki Emlékeket Gyűjtő Csoport őrzi.

Hihetetlen tömegű kézirat maradt hátra Jedlikről. Ennek a nagy halom magyar, latin, német nyelvű nehezen olvasható kéziratanyagának a feldolgozását Jedlik katedrájának kései örököse, Ferenczy Viktor fizikustanár vállalta el. Négy esztendő töltött a kéziratok tanulmányozásával. Lapról lapra végigolvasta és végigkísérletezte Jedlik szellemi hagyatékát. Hihetetlen szorgalommal és hozzáértéssel, az ügy iránti szeretettel végezte munkáját. A munkáról a győri gimnázium Értesítőjében „*Jedlik Ányos István élete és alkotásai*” címen számolt be, négy iskolaéven keresztül. A különnyomatok együttvéve hatalmas kötetet képeznek, ennél alaposabb munka magyar természettudósról még nem készült.

Meg kell emlékeznünk a hatalmas mű irójáról, Ferenczy Viktorról. Annál szívesebben teszem ezt, mert diákkoromban tanárom volt és tőle tanultam meg a természettudományok, elsősorban a fizika szeretetét.

Sopronban született 1894-ben. Tanulmányai elvégzése után a győri gimnáziumban tanított matematikát és fizikát.

Nem mindennapi egyéniség volt. Az étkezés és alvás idejét kivéve minden idejét a „fizikum”-ban töltötte. Kitűnő szemléltető eszközöket készített sajátkezűleg. Tanulmányai a Fizikai Didaktikai Lapokban és más folyóiratokban jelentek meg. Egészen eredetiek indukciós kísérletei.

Jedlik életművének feldolgozása során, különösen az egysarki villamindítással kapcsolatban, sok probléma maradt fenn. Ferenczy úgy tervezte, hogy elkészíti Jedliknek csak tervezett, de be nem fejezett műszereit, eszközeit. Én magam láttam, amikor ezzel foglalkozott. A Jedlikről megkezdett kutatást be akarta fejezni. Sajnos, 1943-ban bekövetkezett igen korai halála ebben megakadályozta. Még halála előtti napon is tanított.

Jedlik Ányos, a nagy kutató és feltaláló 1878-ban vonult jól megérdemelt nyugalomba, 53 évi megszakítás nélküli szolgálat után. Utolsó éveit kedvelt városában, Győrött töltötte, szép bútorai, zongorája, tömérdek műszerei, könyvei és folyóiratai között. 95 éves korában még olvasott és tudományos kérdésekről vitatkozott. Emberi nagyságát jótékonykodása és számtalan hálálkodó levél bizonyítja.

Még ebben a hajlott korban is dolgozott. Elektrosztatikus gépet, transzformátort, dinamókat tervezett és készített.

1895. december 13-án halt meg. Emlékét Győrött utcanév és a temetőben egyszerű márványoszlop őrzi.

(Forrás: *Fizikai Szemle*, 1957. No. 5.)

Mayer Farkas megjegyzései:

- A cikket a javítás során újra elolvastam (2003.05.16.). Most azt látom, hogy itt Horváth Árpád ugyan sokkal jobb, mint a regényeiben, de azért alapvetően anekdotázik, írói fantáziája – jó értelemben is – vezeti. De ez okoz itt is sok félreolvasható szöveget. Ez az írása is csak kellő kritikával olvasható, mint egyébként minden.
- Szímó hosszú í-vel írandó
- Szülei kezdetben szegények voltak, de jól gazdálkodva kerültek a falu gazdagjai közé
- Czuczor nem tanult Nagyszombatban!
- Az helyes, hogy a falu szelleme miatt, és nem az anyagi körülmények miatt lettek bencések. Bár Czuczort apja nem akarta elereszteni, még akkor sem, amikor már a szekéren ült.
- A latin nemcsak az egyetem miatt kellett.
- Önképzőkör akkor még nem volt! Magolási verseny hm. Czuczor az első, Jedlik a második hm.
- Kissé szokatlan egy szerzetes–jelöltet papjelöltnek nevezni
- Czinár mondását nem Jedlik jegyezte fel, hanem Deáh F. emlegette sokat, ő utána jegyezte fel életrajzírója.
- Az egész iskola hitoktatója volt – igaz-e?
- Miért a második félévben vette csak át a fizikai tanszéket? A tanítás november elején kezdődött!
- Szertára kezdetben sem volt olyan üres, mint HÁ állítja
- Ettinghausen és nem Ettinghausen a neve! A nevekkel HÁ-nak nincs szerencséje. Itt is hol kiteszi a genitivus 's-ét, hol meg nem. De itt is Gehlert pl. keresztnévén Traugott-nak nevezi. Schlei is Scheier!
- Az Ordo experimentorum nagyon fontos és hasznos, de azért nem tudományos napló. Nem is érthetetlen, ha sok szerplő latin szó a mai olvasónak nehézséget is jelent, mert klasszikus latin szótárakban nem található. – És megint – Ferenczy nyomán – az igniculusok, mintha akkor más már modernül magyarázta volna! de lásd az azóta előkerült Orsonics levelekben!
- A helyes és teljes latin szöveg: 290 Una drata electro-magnetica circa aliam pariter electro-magneticam motum rotatorium continuum concipere potest. – persze, kérdőjel nincs a végén, akkor az egész értelmetlen lenne!
- Bebarangolták európa országutjait a két ausztriai és az 1 morvaországi út ehhez kevés
- Kisdéd emberke: azért nem csípős megjegyzés, ráadásul a pontos szöveg: „El mentünk a' Museum physicumot is meglátogatni, mellyet a' Mayer Professor /: kisdéd ember /: nagy szivességgel meg mutogatott; a' Museum várakozásunkat fellül multa. Itt vagyon egy ??? hydraulin. Ket nagy parabolikus tükör, egy Theodolith, különösen meg érdemlik a' figyelmet.”
- Az 1832-es bécsi osztógépvásárlás: itt is az újabb problémám
- 1831ben Gröber Lőrincet (nem Ferencet) nevezték ki Pestre tanárnak
- A tanári konkurzusnál csak az első dátumát említi, de a második körülményeit írja le.
- Fizetését rosszul tudja, mert 1000 ft volt. A világiaké valóban 1200 (még utánanézni#)
- Volt akkor tanársegéde: Sztanojovits Lázár 1840–1848.
- Eötvös nem volt tanítványa Jedliknek
- Pesten is latinul adott elő, csak 1845. október 8-tól (akkor is csak lassan tért át)
- Nem Súlyos, hanem Sulyos testek' természettana
- Kémia akkor az orvoskaron volt, a bölcsészeknek (tanárok, jogászok, teológusok is lettek) is szükségük volt némi kémiai ismeretre!
- Vizsgadíj elengedéséért hálálkodólevélre csak egyre emlékszem, az említ egy másik hallgatót is. Lehetett több ilyen levél is, de Jedlik ezeket a leveleket aligha őrizte meg.

-
- A Szögitől hozott adatok alapján azért Gelenczey sem lehetett éppen jelentéktelen egyén, ha Jedlikkel nem is ért fel.
 - Ruházat és felszerelés beszerzése a nemzetőr kötelessége volt, csak kivételese, szegényebb kapott a központi felszerelést
 - Mit jelent, hogy a csillagda műszerei miatt Jedlik majdnem bajba került? Erről nem tudok.
 - Semmi nyoma, hogy Jedliknek megalázó igazolási tárgyalásokon kellett résztvennie. Utánanézni már ennek alaposabban. L. OLT-hoz kiírtaknál a lehetséges helyet.
 - Az első forgony 1828-ban készülhetett l. a Heller levélhez passzoló Orsonics levelet is
 - 1840-ben nem tervezett villamos mozdonyt. Ilyent, ha igaz, elemgyárában az 1850-es években készített.
 - Szabó Alajos 5%-ot adott a tiszta nyereségből, tehát Jedliknek is haszna volt a szódagyárból
 - Elem: egy darab kémiai áramforrás, battéria: több elem összekapcsolva
 - A papírcellákról visszatért az agyagra – az egész leírás meglehetősen sommás
 - A Nemzeti Színházban történt égetésről nem tudok, de a Wágner Dániel-féle vegyi gyárban történekről igen
 - Hogy Hamar járt-e kint az elemekkel Párizsban, arra nincs adatunk. Csapó volt kint
 - Eötvös L. nem volt Jedlik tanítványa. De mikor Jedlik mellett tanított, együtt mértek vele a villamfeszítőkön. Innen kedvelte meg Eötvös őket
 - Azért a villamfeszítők sem maradtak egészen ismeretlenek. A kiállítás alatt egy angol folyóirat adott hírt róla Jedlik alapján. 1882-ben német nyelven jelent meg Jedlik cikke róluk Carl müncheni folyóiratában
 - Az osztógéppel Palatin már 1884-ben is vonalazott. 1887-ben a Paslatin-félr I. csavarral dolgozott! L.életrajzában.
 - „áramfeszítés” ez mit jelent?
 - Nagy teljesítményű szikrainduktort Rumkorfftól vett
 - Csodálom, hogy HÁ ilyent leírt: nem lehetett a hőtan, fénytán litografált jegyzeteket felkutatni, hiszen ismerte Jedlik kéziratait!