

***Ki is volt tulajdonképpen Antolik Károly,
az aradi főgimnázium egykori tanára***



A cím első felét plagizáltam, ugyanis a Fizikai Szemle 1984/6-os számban Radnai Gyula (ELTE Fizikai Tanszék) tette fel ezt a kérdést, ő próbálta tisztázni Antolik Károly helyét a magyar tudományos világban. Én egyszerűen azt mondom: jó időben, de rossz helyen élt. Ha Nyugat-Európa valamelyik nagyobb városában bontakozott volna ki tudományos munkássága, akkor a repüléstechnikában használatos Mach-féle szám helyett lehet, hogy az Antolik-féle számot használnák. De időben ne fussunk előre, kezdjük az elején.

1843. január 28-án született Kolbachon (Tarpatak), iskoláit Lőcsén, Eperjesen és Nagyváradon végezte. A pesti egyetemen fizikatanára Jedlik Ányos, a matematikát Petzval Ottó tanította neki. A két kiválóság hatására kezdett foglalkozni kísérletező fizikával, illetve a csillagászat tannal. Hasznos volt számára, hogy Jedlik a Helmholtz által gyakorolt tanítási módszert alkalmazva a diákok gondolkodási készségét önállóan megoldandó feladatokkal fejlesztette, és az elvégzett munkát csak akkor ellenőrizte, ha a megoldás készen volt.

Nem mindennapi képességei már az egyetemi évek alatt meglátszottak. Például 1867-ben a tanári oklevél megszerzését szolgáló vizsgán egy igen nehéz

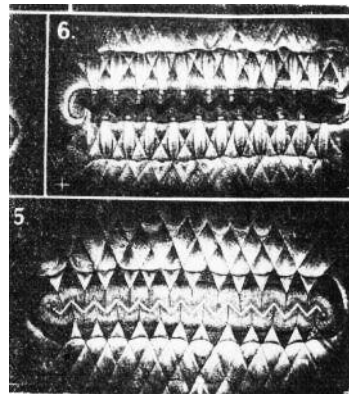
feladatot, a Chladni-féle vonalak létrehozását olyan briliánsan oldotta meg, hogy ezért külön dicséretben részesült¹. (A témával későbbi kutatásai során sokat foglalkozott.) A kísérletezést az elkövetkező években is folytatta, elektrosztatikai kísérleteinek eredményeit megírta Jedliknek, aki a „szikrarajzok magyar úttörőjének” nevezte.

Fél évig „polgári” foglalkozást folytatott, a pesti főtávírónál volt távírdász, ezután került tanárnak Kaposvárra, ahol két évet tanított (1868–69). Itt a pedagógiai pályája nem indult egyszerűen, szinte a nulláról kellett mindent kezdenie, mert a gimnázium fizikaoktatásának színvonala kritikán aluli volt. Az ottani „Antolik előtti” időkre egy kaposvári diák így emlékezett: *A fizikatanár nevét elhallgatom, hogy az utódok érzületének megsértése nélkül elmondhassam tanítási módszerét. Egyszer a borfejtést tette egy teljes fizikaóra anyagául. Mikor csaplásra kerül a sor, mi a teendők, kérdezi tőlünk, akik akkor boroshordót alig látunk. Persze, hogy hallgattunk. Na, hát gondolkozzatok rajta. Ez történt negyed 9-kor. Elővette kedvenc olvasmányát, a mitológiát, és abba annyira belemerült, hogy csak a 9 órai csengetés rázta fel. No, hát akkor mi a teendők? Az, felelte Stadler Miksa tanuló társunk, hogy most megesszük a hazulról hozott friss teperőt a lággy kenyérrel. Dehogy, fiam, szól a tanár, most kötényt köttök magatok elé, hogy a hordóból kiömlő bor a ruhátokat tönkre ne tegye. (...) Itt kezdte pályafutását a későbbi nagy nevű Antolik Károly a fizika, a számtan jeles, tudós tanára.”*

1870-től 1874 őszéig már Kassán tanít,



ahol az iskola Értesítőjében (1873/74.) közöl tanulmányt „A villanszakra sikamlása” címmel, ebben a Lichtenberg által 1770-ben felfedezett elektromos porábrák előállítását összegezte.



Az 1874/75-ös tanévben ösztöndíjasként Németországban képezi tovább magát, Berlinben és Heidelbergben a fizika olyan nagyságainak az előadásait állt módjában hallgatni, mint Bunsen vagy Quicke, illetve Helmholtz laboratóriumában dolgozott.

Heidelberg már a 18-ik század második felétől a természettudomány egyik legjelentősebb központja volt, itt tanult tovább, és szerzett doktori címet számos jeles magyar tudós, Szily Kálmán, Eötvös Loránd, Heller Ágoston, Wartha Vince és sokan mások. Az itt eltöltött egy év határozta meg Antolik érdeklődését a fizikai kísérletek iránt, ezt kamatoztatta tanári pályáján, valamint társadalmi szereplésekkor, de doktori címet nem szerzett, pedig a német nyelvet anyanyelvi szinten beszélte.

Az 1875-ös tanévet már Aradon kezdte tanárként a főgimnáziumban,



az itteni katedrát cserélte fel 1893-ban a pozsonyi főreál igazgatói székével.

A valamivel több mint 30 éves fiatal tanár ifjúi hévvel kapcsolódott be a természettudományok tanításának megújításába, a tudományos kutatásba. Éle-
tének aradi szakaszáról már többet tudunk, írásai jelentek meg a gimnázium év-
könyvében, a helyi sajtóban, a különböző országos tudományos lapokban ma-
gyar és német nyelven egyaránt. Aradon szentelte a legtöbb időt a fizikatanítás
módszertanának kidolgozására, számos kísérletezési eszközt készített, ezzel kap-
csolatban neve évről évre megjelenik a gimnázium értesítőiben, ebben közöl tu-
dományos dolgozatokat is. Róth András az „Adalékok a XIX. század végi erdélyi
tanszergyűjtemények” című írásában a következőket írja: (...) *1875-ben a szer-
tárt Antolik Károly vette át, ő páratlan buzgalommal és kitűnő szakavatottsággal
új eszközöket szerzett be, és a gyűjtemény használhatóságához számos saját ké-
szítésű eszközzel járult hozzá.* Ugyancsak Aradon született meg a Bugát-féle pá-
lyadíjat nyert munkája, amely számos szemléltető fizikai kísérlet leírását tartal-
mazza².

Antolik Károly nevére bukkanhatunk az egykori, fizikai segédeszközöket
gyártó cégek katalógusait böngészve, ezekben tervezőként szerepel. Műszaki-
tervezői adottságairól tanúskodik néhány kisebb cikke is, ilyenek a „Tökéletesí-
tett mérgekszivornya”³, vagy „A gyűrűcsöves higany légszivattyú”⁴, melyekben az

általára szerkesztett berendezéseket írja le. Kísérleteivel több jelentős kiállításon önálló kiállítóként szerepelt, és díjakat nyert. Ott volt például az 1881-es párizsi nemzetközi elektrotechnikai kiállításon vagy az 1896-os budapesti millenniumi kiállításon.

Mint tankönyvíró főként a természettudományokban jeleskedett. Megjelent könyvei: „Kísérleti természettan a középiskolák III–IV. osztály számára és magánhasználatra 672 ábrával”, Arad, 1880.; „A természettan és vegytan alapelvei a felsőbb leányiskolák számára 305 ábrával”, Arad, 1880.; „A természettan és természetani földrajz elemei a gymnasium III-ik osztálya számára 214 ábrával”, Arad, 1881. Ez utóbbival egyébként Eötvös Loránd elégedetlen volt a túlzott kísérleti jellege miatt, és kissé elavultnak találta a könyv szemléletét. Hogy igaza volt-e vagy sem, ezt ma már nehéz megítélni⁵.



A matematika és fizika mellett élete végéig tornát is tanított, nagy jelentőséget tulajdonított az ifjúság testedzésének. Itt is sikeresen „kísérletezett”, diákjai nagy sikereket értek el az 1901-es budapesti országos tornaversenyen azokkal a tornagyakorlatokkal, amelyeket ő maga állított össze és készített elő. A tornagyakorlatokról szintén számos cikket írt a hazai és külföldi lapokba, iskolai értesítőkbe, ezek összegyűjtve külön kiadásban is megjelentek magyar, illetve német nyelven „Magyar ifjúsági játékok” címmel Pozsonyban 1903-ban.

Aktív szerepe volt Arad társadalmi életében, 1887. október 30-án a Kölcsey Egyesület alelnökének választotta, és haláláig örökös tiszteletbeli alelnök maradt. Megválasztásakor a következő laudáció hangzott el róla: *„Fölösleges Antolikot bemutatnunk, hisz mindnyájunknak elég alkalmunk volt őt több oldalról megismerhetni, s ennélfogva tudjuk, hogy ő, mint tanár kitűnő, mint társadalmi tag előzékeny és szolgálatkész, mint szakember ritka a maga nemében.*

Már megválasztása előtt természettani bemutatókat tartott az egyesületben, erről az Alföld napilap közölt tudósításokat. Tudománynépszerűsítő előadásainak tematikáját a fizikából és a csillagászatból vette, látványos elektrosztatikai, elektromosságtani, mágneses kísérleteket végzett. (A villamosság megosztásáról, 1884. január; A villanyosság jelenkori állásáról, 1886. október; A delej villamosságról, 1886. november; A Nap 1887. március, Pécskán; Vízről és a levegőről, 1888. január; Parányok, 1888. március; A csillagos ég 1888. november.) Az aradiaknak ő mutatta be 1877-ben az iskola szertárában az első telefonkészüléket működés közben.

1893-ban a Pozsonyi Főreál iskolához került,



mint igazgató, haláláig (1905. június 20.) vezette az intézményt, folytatta tudományos munkáját, foglalkozott az ifjúság nevelésével. Gondolatait a „Néhány szó a szülőkhöz”, illetve „Néhány szó a tanulók millenniumi tornaversenyéhez” címmel írta meg.

Csaknem 11 éven keresztül elnöke volt a Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület Természettudományi szakosztályának, amelynek ülésein gyakran tartott előadást saját kísérleteiről, műszaki újdonságokról. Hasonló előadásai voltak a pozsonyi Toldy-körben és a Szabad Lyceumban, amelynek elnöke is volt.

Nekrológja 1905-ben jelent meg a Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület Közleményében, valamint az iskola értesítőjében.

De térjünk vissza a tulajdonképpeni tudományos munkásságára. Ezt egységében érdemes megvizsgálni, hiszen az egyetemi évei alatt kezdte el, Kaposváron, Kassán, Berlinben, Heidelbergben, Aradon, majd Pozsonyban folytatta. Tagja volt a Királyi Magyar Természettudományi Társulatnak. Kísérleteinek eredményeivel – Szily Kálmán közvetítése révén – mind a Társulat, mind a magyar tudományos akadémiai akkori Matematikai és Természettudományi Osztálya megismerkedett.⁶

Feltehetően ugyancsak Szily Kálmán közvetítésének köszönhető, hogy Antolik eredeti szikrarajzos kísérleteit Schuller Alajos műegyetemi tanár is megismételte a Műegyetem laboratóriumában.

A Természettudományi Társulatban elsősorban a villanyszikrával folytatott kísérletekre figyeltek fel. Feltehetően Jedlik Ányosnál ismerkedett meg a Lichtenberg-féle porábrákkal. (Elektromos szikrakisülés hatásának kimutatása különleges porkeverékek segítségével.) Különböző porkeverékeket alkalmazva próbálta megjeleníteni a szikra útját, hosszas kísérletezés után találta csak meg a kimutatáshoz legalkalmasabb közeget, a koromréteget, később kén-mínium keveréket használt, nagyon sokféle formában, különböző körülmények között, légritkított térben is megismételte kísérleteit. A Természettudományi Társulat felkérésére 1882-ben megtartott előadásában⁷ már elsősorban ilyenfajta kísér-

letekről számolt be, és hasonló természetű ábrákról írt a Műegyetemi Lapokban⁸, továbbá a Wiedemann's Annalen der Physik und Chemie című német folyóiratban.⁹ Bár maga a módszer nem minden esetben Antolik eredeti elgondolása, a kísérletek tudományos értékét növeli az a tény, hogy abban az időben, azaz a 19. század utolsó negyedében még nem ismerték a Lichtenberg-féle elektromos porábrák keletkezésének teljes és pontos magyarázatát. (Aszerint, hogy pozitívan vagy negatívan töltött csúcsról történik a kisülés, az ábrák egészen eltérő jelleget mutatnak. Ennek a magyarázata csak 1922-ben, főleg Toepler és Pedersen kutatásai nyomán vált ismertté.) Mindenáron az elektromos szikra anyagi mibenlétének kérdésére kereste a választ, s így a kisüléskor keletkező légmozgást csak másodlagos hatásként kezelte. Mach már az első Antolik-féle szikrarajzokból kiinduló munkájában felismerte, hogy ezek az Antoliknál mellékjelenségként kezelt interferenciaábrák mennyiségi tanulmányozásokra, esetleg mérésekre is alkalmasak – persze akusztikai, illetve aerodinamikai alapon.

Ha Antolik nem egy vidéki városban él, és lehetősége lett volna arra, hogy szorosabban tartsa a kapcsolatot a tudós társadalommal, a kutató központokkal, akkor nem így kezeli a szikrakisülés során fellépő hangrobbanást, és maradandót tudott volna alkotni a hangtanban is. Ez is igazolja állításomat, hogy jó időben, de rossz helyen élt.

Érdekes az ebből a témakörből való „Az elektromos füstalakokról” című tanulmánya, mely a Műegyetemi Lapokban¹⁰, illetve ennek megfelelő német cím alatt a Wiedemann's Annalen der Physik című folyóiratban¹¹ jelent meg. Ebben Antolik feltételezhetően saját eredeti kísérletét írja le, mellyel a "sugárzó elektromosság" nyugalomban levő füstreteggye gyakorolt hatását vizsgálta: a füstfelület fölé feltöltött leideni palackot helyezett bizonyos távolságba, ennek következtében a füstretegben különböző alakzatok, gomolyok, felhőcskék képződtek.

Ebből eredeti következtetést vont le: "*Mind e tünetények bizonyítékául szolgál-
nak ama feltevésnek, hogy az égen látható báránnyfelhők az ő alakjukat villanyos-
sággal telt légáramlatoktól nyerik.*"

H. Helmholtz hatására foglalkozott a hangsorokkal. Antolik szabályos ma-
tematikai alapokra szerette volna helyezni a hangsorok összeállítását. Az oktáv
egyenlő hangközökre való osztásából indult ki, közölte az így kialakított hangso-
rok jellemző adatait táblázat formában. Véleménye szerint a fizikai jellemzőkből
ítélve, a használatos kromatikus, egyenletesen temperált hangsor eredetét a 6
tagú skálában kell keresnünk, nem pedig a 7 tagúban, mint ahogy azt általában
tesszük. A hangsorokról a nem fizikai tárgyú lapokban is írt¹², több előadást is
tartott pozsonyi tevékenykedése idején. Ezeken az előadásokon elméletét az ön-
maga tervezte 12 húros „polychordján” végzett kísérletekkel támasztotta alá.

A kérdéssel először „A hanglejtők rendszere” című értekezésében foglal-
kozott (A Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület Közleményei, 1892–
93. – ugyanaz a pozsonyi főreáliskola értesítőjében, 1893–94). Ebben némi átte-
kintést ad a hangsorok fejlődéséről és a fizikában való alkalmazásuk problémái-
ről.

Antolik kiváló képességeiről tanúskodnak a rezgő hártyák (membránok)
hangábráival foglalkozó kísérletei. Módszere tulajdonképpen azonos Chladni
módszerével (1787), finom porokkal szemlélteti a kifeszített hártyák rezgési álla-
potát. Igaz ugyan, hogy a hangtani kísérleteknek ez a módja 1888-ban – száz év-
vel Ernst Chladni után – már nem volt igazán „divatos”, ezért furcsának tűnhet-
nek Antolik ilyen irányú törekvései. Tudnunk kell azonban, hogy a vékony hártyák
(nem a Chladni-féle lemezek!) szabályos megrezegtetése nem is olyan könnyű
feladat. Sokféle összeállításban végezte a kísérleteket (kúpocskák helyett tű vagy

apró dugó biztosította az érintkezést), hogy a rezgésátvitel közvetlen módja mindenütt megmaradjon. „A hangáttétellel előidézett hangidomokról ” című értekezésében¹³ nemcsak leírja, de rendszerezi is az általa nyert hangábrákat. Munkája végén pontokba foglalja és általánosítja kísérleti tapasztalatait és párhuzamot is von a húrok, szilárd lemezek és kifeszített hártyák (membránok) rezgési tulajdonságai közt. Pozsonyi működése során további írásai jelentek meg erről a témáról a Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület Közleményeiben (1892–93, 1903) illetve a pozsonyi főreáliskola értesítőjében is (1893–94, 1903–1904). Az utóbbi közlemények tartalmazzák tökéletesített kísérleteinek leírását és a hangábrák további rendszerezését.

Ki is volt tehát Antolik Károly?

A feltett kérdésre Mikola Sándor (1871–1945) fizikus, pedagógus, a Magyar Tudományos Akadémia tagja már 1905-ben választ adott:¹⁴

„Antolik Károly ama fizikusok közé tartozott, kik a kísérletért és a kísérletnek élnek. Amióta elhatározta, hogy életét a fizikának fogja szentelni, azóta úgyszólván a laboratóriumban és a laboratóriumnak élt. Ha a tervezett kísérlet nem sikerült s az előre sejtett eredmény nem mutatkozott, soha sem csüggedt, hanem megsokszorosított figyelemmel újból és újból – több esetben évtizedeken keresztül – elővette, módosította, míg a siker mutatkozni nem kezdett. A kísérletezésben való ügyessége a legelső fizikusokéval vetekedett, e tekintetben híre e haza határain túl terjedt és a külföldi szakkörökben is elismerést vívott ki számára. A tudomány szeretete együtt jár a tanítás szeretetével. Antoliknál is így volt. Nemcsak a nagyközönség, hanem elsősorban volt tanítványai sokat beszélhetnének erről. Az az ember, kiről volt tanítványai – nem egy közülük számottevő munkása a tudománynak és a technikának – évtizedek múltán is a legnagyobb lelkesedéssel és elismeréssel emlékeznek meg, nem élt hiába! Maradandó emléket állított

magának nemcsak a folyóiratok hasábjain, hanem ennél sokkal becsesebbet: tanítványainak szívében és elméjében”.

Morovics Miroslav Tibor (a Szlovák Tudományos Akadémia tagja) 1984-ben a következőket írta róla: „Megnőtt a száma az olyan nem hivatásos tudósoknak, akik a fővárostól, egyetemektől, tudományos központoktól távol, jóval szerényebb körülmények között végezték kutatásaikat. Például középiskolai szertárakban; mert sok volt közöttük a középiskolai tanár. Szerepük a tudomány és technika korabeli vívmányainak népszerűsítésében vitathatatlanul jelentős, de hoztak megőrizni valót kutatói tevékenységükkel is. Elszigeteltségük, korlátozott körülményeik miatt sokszor folytattak ugyan olyan kutatásokat, amelyek színvonalban és tartalomban kívül maradtak a kor legprogresszívebb, aktuális fejlődési áramán, ez azonban nem zárhatja ki munkásságuk hasznos voltát. Nem egy eset példázza, hogy elszigeteltségük ellenére ők is fel-felvillantottak érdekes eredményeket. Ezeknek a tudósoknak egyike volt Antolik Károly, kísérletező fizikus, az elektromos szikrarajzok és a hártárgépek magyarországi kutatója. (...) Szét-szórt életművét alaposág, pontosságra törekvés és átfogó előtanulmányok jellemzik. A szenvedélyes kísérletező hihetetlen türelme és körültekintése hatja át ezeket a munkákat. Csaknem száz év távlatában nehéz értékelni a kényelmetlenséget, fáradtságot nem ismerő fizikus munkáját. Villámhárító kísérleteinek leírásánál a következő pár sort olvashatjuk: *"Eleinte kísérleteimet nyitott ablaknál ismételtam s midőn az eredményekkel már tisztában voltam, becsuktam az ablakokat, 10 liter vizet locsoltam szét a dolgozó teremben s ezenkívül egy széles vascsészében, mely a készülékektől csak 1 méternyi távolságban állott, annyi vizgőzt fejlesztettem folytonosan, hogy a nedvességtől a ruhám a testemhez tapadt."*

Lehet, hogy ez a fajta kísérletezői elszántság ma már esetenként mosolyra késztet, sok tekintetben azonban – példamutató. Mit sem változtat ezen az a

tény, hogy korszerűbb módszereink már az áldozatok egészen más formáját igénylik.”¹⁵

A tudományos publicisztikai tevékenységének eredménye több mint 80 mű.¹⁶

Tudomásom szerint egyik gimnáziumban sem állítottak neki emléktáblát, pedig ő volt a 19. század „Öveges” professzora!

Piroska István

Nyugati Jelen Évkönyv. 2013

Jegyzetek:

1. Réhon József: A tanár úr, Arad, 2006.
2. Fizikai kísérletek. Természettudományi Közlöny, 1890, XI–XII. pótfüzet; Physikalische Schulversuche. Zeitschrift für den Physikalischen und Chemischen Unterricht, 4. Jahrgang, 1890–1891.
3. Természettudományi Közlöny, 1876. 8. sz.
4. Matematikai és Természettudományi Értesítő, III. 1884–85.
5. Szövétnek, 2010. június (76. szám)
6. MTA Értesítője, VIII, 1874.
7. Természettudományi Közlöny, 1882. 14. sz.
8. 1878, 23. füzet
9. 1882. 15. sz.
10. 1877. II.
11. 1877. I.
12. Zene és Színművészeti Lapok, 1894
13. Értekezések a Természettudományok Köréből, 1880. 20. sz.
14. Mikola Sándor, Antolik Károly, www.kfki.hu/physics
15. Morovics Miroslav Tibor, Egy múlt századi kísérletező fizikus, Antolik Károly művéről, Fizikai szemle 1984. 6. sz.
16. Ozogány Ernő, Antolik Károly, www.kfki.hu/physics

Publikációi:

1. A villanyszikra sikamlásáról, Természettudományi Közlöny, 55., 56. Füzet, 1873.
2. Über das Gleiten elektrischer Funken, Poggendorff's Annalen, Leipzig, 151. kötet, 1873

3. Villanyos rajzok a bekormozott testeken, Kassai Állami Főreáliskolai Értesítő, 1874.
4. Über elektrische Figuren, Poggendorff's Annalen, 154. kötet, 1875
5. A világ teremtése a tudomány mai szempontjából, Trtttd. Szemle, Nagyvárad, 1875.
6. Verbesserter Giftheber, Poggendorff's Annalen, 158. kötet, 1876.
7. Villanyos füstalakokról, Műegyetemi Lapok, 12. füzet, 1877.
8. Elektrische Rauchfiguren, Wiedermanns Annalen, 1. kötet, 1877.
9. Über die Ausgleichsstelle der elektrischen Funken in der Schlagweite, Wiedermanns Annalen, II. kötet, 1878.
10. A villanyszikra sikamlásáról és különösen az ellentétes villamosságok kiegyenlítődési helyéről a szikrában, Műegyetemi Lapok, 23. füzet, 1878.
11. Kísérleti természettan, Arad, 1879.
12. Természettan és vegytan elemei, 1880.
13. A Természettan és Természettani-földrajz elemei, I. és II. kiadás, 1881.
14. Über neue elektrische Figuren, Wiedermanns Annalen, 15. kötet, 1882.
15. Az elektromos szikrarajzairól és sikamlásáról, Az MTA-nak előterjesztett és a Természet-tudományi Közlöny 153. füzetében megjelent munka, 1882.
16. Természettani kísérletek az iskolában, Középiskolai Szemle, 1., 5. és 9. füzet.
17. A villanyszikra nyomairól az előlegesen megvillanyozott lombikokon, Magyar Királyi Trmttd. Társulat ülése, 1882 febr. 15–17.
18. A forró gyantán lenyomódott villanyosalakokról, uo.
19. A villanyos szikra egyesülésénél mutatkozó néhány tünetnyről és a sugárzó villamosság által vetett árnyékokról, uo.
20. A villám hatásairól és a légköri villamosságról, Magyar Orvosok és Természetvizsgálók debreceni vándorgyűlése, valamint a vándorgyűlés évkönyve, 1882.
21. A Holtz-féle influenzgép és szárító lámpája, Természetudományi Közlöny, 165. füzet.
22. Über einige Kunstgriffe bei der Behandlung der Holz'schen Influenzmaschine und über die Trockenlampe, Eiedemann's Annalen, 19. kötet, 1883

23. Die Trockenlampe, Zeitschrift des el. Vereins in Wien, 1. kötet, 1883.
24. Über strahlende Elektrizität, Ausstellungs-Zeitung, pg. 228, 1883.
25. A Természettan és Természettani-földrajz, 3. kiadás, 1884.
26. Les figures électriques, Journal univ. d'Électr. Paris, XI. kötet, 1884.
27. A gyűrű-csőves higany-légszivattyú, MTA Math. és Trmttd. Értesítő, Íl. kötet, 1885.
28. Ringförmige Quecksilber-Luftpumpe, Naturw. Berichte aus Ungarn, 1885.
29. A Természettan és Természettani-földrajz, IV. kiadás, 1886.
30. A csillagos ég, Kölcsey Egyesület Évkönyve, Arad, 1889.
31. Fizikai kísérletek, 102 cikk, pályamunka, Természettudományi Társulat Pótfüzetek XI. és XII. kötet, Budapest, 1890, valamint a Praktische Physik, Magdeburg, 5–19. füzet, 1891 (kivonat), egész terjedelmében a Zeitschrift für den phys. Und. Chem. Unterricht folyóirat IV. és V. évfolyamában, Berlin, 1890, 1891.
32. A hang-áttétellel előidézett hangidomokról kifesztett rezgő hártványokon és üveglemezeken, MTA XX. kötet, 4. sz., Budapest, 1890
33. Über Klangfiguren, die auf gespannten Membranen und auf Glas mittels Tonübertragung hervorgerufen werden Naturwissen Berichte aus Ungarn, 1890
34. A Nap csodáiról, Magyar Orvosok és Természetvizsgálók nagyváradi vándorgyűlésének évkönyve, 1891
35. Tornázás botokkal, 56 ábrával, Arad, 1891.
36. A villámhárító védőhatásai, Királyi Magyar Természettudományi Társ. I. félévszázados jubileumi évkönyve, Budapest, 1892.
37. A hullák elégetésének szükségességéről, Magyar Orvosok és Természetvizsgálók brassói vándorgyűlése, valamint 1892. Évkönyve.
38. A rezgő hártvány hangidomai és azok rendszere 1892–93 POTÉ, Pozsony.
39. A rezgő hártványon észlelhető hangidomokról, Math. és Phys. Lapok, Budapest, 1893.
40. A hanglejtők rendszere Pozsonyi Orvos- és Természetudományi Egyesület évkönyve, 1892–93.

41. Néhány szó a szülőknek, Pozsonyi Állami Főreáliskola Évkönyve, 1892–93
42. A hanglejtők rendszere, Pozsonyi Állami Főreáliskola Évkönyve 1893–94, p. 1–24
43. A rezgő hártyákon észlelhető új hangidomokról és azok rendszeréről, Matematikai és Fizikai Lapok, Budapest, 1893, IV. füzet.
44. A rezgő hártyákon keletkező hangidomok rendszeréről – Pozsonyi Orvos-Természettudományi Társulat ülése, 1893–94
45. A hanglejtő szerkezetéről – uo., 1893–94
46. Az elektromos szikrarajzok előállításáról, Matematikai és Fizikai Lapok, I. füzet, Budapest, 1894
47. Az új hangrendszeréről, Zene és Színművészeti Lapok 7. sz., Budapest, 1894.
48. A hártyák hangidomairól, Pozsonyi Természet Tudományi Társulat Évkönyve, 1894
49. Egy új fizikai találmányról – a polychord. uo.
50. Néhány szó a középiskolai tanulók országos tornaversenyéhez, Országos Középiskolai Tanári Közlöny, Budapest, 1895.
51. A polychord hangrendszernek bemutatása és különféle hanglejtőknek összehasonlítása, Orvosok és Természettudósok szakülése, 1895
52. A légköri villamosságról, a villámhárító védő hatásai és határai és megőrzések a villámcsapások ellen. – Toldy Kör, Pozsony, 1895
53. A mesterséges jégkészítésről, Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, 1895.
54. A villamosság sebességének meghatározásáról, Pozsonyi Orvosok és Természettudósok ülése, 1896
55. A Nap, bolygórendszerünk főcsillagának működéséről, Pozsonyi Főreáliskola Évkönyve 1896–97.
56. A testek legkisebb részecskéinek mozgásáról, Orvosi és Természettudományi Társulat ülése, 1897.
57. A Zeiss-féle új távcsövekről, uo. 1897

58. Az anyag minőségéről – Új távcsövekről – Andrée utazása az Északi-sarkhoz és ezen vállalat veszélyeiről, Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, 1897.
59. A consonator (hangutánzó) készülék szerkezetéről, uo. 1898.
60. A spectral analysiról, Pozsonyi Szabad Liceum, 1898.
61. A dörzsvillamosság alapfogalmai, uo 1899.
62. A légköri villamosságról és a villámhárítókról, uo. 1899.
63. Rezonancia és konsonancia – Időszakos források, Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, 1899.
64. A testek öngyúlékonyságáról, Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, 1900.
65. Hogyan találjuk meg a hang sebességét a különféle szilárd, folyékony és légnemű testekben? – Magas hangok rezgései számának meghatározása.– uo. 1900.
66. Hogyan határozzuk meg az igen magas, 5 kHz–80 kHz hangoknak rezgési számát? – uo. 1901.
67. A grönlandi jégmezőkről, uo. 1900.
68. A galvánelemek lényege és alkalmazása, uo. 1900.
69. A rythmikus mozgások keletkezése és azokból eredő hangokról – uo. 1901
70. A nem hallható hangokról, uo. 1901.
71. Sugárzó villamosságról, uo. 1901.
72. Ritmikus mozgásokról - Az érzékeny és éneklő lánokról – Hangvilla hullámainak meghatározása - uo. 1902
73. A hangolható vegytani harmonikáról – uo. 1902.
74. Egy új szerkezetű resonátorról, uo. 1902.
75. Egy új hanghullám-mérő szerkezetről – uo. 1902.
76. A drót nélküli telegraf - uo 1902.
77. A rezgő hártyák hangidomai, Pozs. Főreál. Évk. 1902–03
78. A rezgő hártyák hangidomai, Magyar Orvosok és Term. Tud. Évkönyve, 1903.

79. Marconi drótnélküli távíró készülékéről – Foucault ingakísérlete, Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, 1903

80. A Foucault-féle inga-kísérlet Földünk tengelye körüli forgásának bizonyítására – Pozsonyi Magyar Orvosok és Természetvizsgálók közgyűlése, 1903

81. Az alagutakról, Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, 1904.

82. A sugárzó villamosság találkozási tünetnyeiről, Pozsonyi Orvos-Természettudományi Egyesület, 1905.