

# Tanulmány

## GOTHARD JENŐ, A MÉRNÖK-TUDÓS (1857–1909)

Vincze Ildikó

tudományos munkatárs  
ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium  
ivincze@gothard.hu

Gothard Jenő, a mérnök-tudós, a műszerépítő asztrofizikus, a Royal Astronomical Society (1883) és az Astronomische Gesellschaft tagja (1881), a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja (1890) száz évvel ezelőtt, 1909. május 29-én halt meg. 1881-ben, 24 éves korában megalapította a Herényi Asztrofizikai Observatóriumot. A természettudós műszerkonstruktor a századforduló új tudományával, a csillagászat legmodernebb ágával, az asztrofizikával és az új tudomány műveléséhez nélkülözhetetlen műszerek tervezésével és megalkotásával foglalkozott.

*Diákévei és tudományos tevékenységének kezdete*

Gothard Jenő jómódú nemesi földbirtokos család első gyermekeként született 1857. május 31-én, a Szombathely melletti Herény községben. Itt gazdálkodott egy ezerholdas nagybirtokon édesapja, *Gothard István* (1811–1882) és édesanyja, *Brunner Erzsébet* (1837–1911). Két testvére volt, *Gothard Sándor* (1859–1939) és *Gothard István* (1869–1948). A nagypapa, *Gothard Ferenc* nagy kedvvel foglal-

kozott elektromos kísérletekkel, s ennek köszönhetően a természettudományok szeretete és művelése családi hagyomány volt.

A Gothard fivérek a szombathelyi Premontrei Főgimnáziumban végezték középiskolai tanulmányaikat. A szülői házból származó természetszeretet *Kunc Adolf* (1841–1905), a fiatal, premontrei rendi tudós-tanár hatására teljesedett ki. A Gothard testvérek már gimnazistaként fizikai és kémiai laboratóriumot, valamint műhelyt rendeztek be a Gothard-kastély egyik szárnyában, ahol kísérleteket végeztek, és azokhoz eszközöket állítottak elő. Gothard Jenő tanulmányait Bécsben, a Technische Hochschulén folytatta. Kapcsolata a Premontrei Főgimnáziummal azonban továbbra is élő maradt. Országos jelentőségű kísérleteit (telefon 1878-ban, Foucault-inga 1880-ban, röntgen 1896-ban) együtt végezte a gimnázium tanáraival, *Kunc Adolf*-al, később *Edelmann Sebővel* (1853–1921).

Gothard Jenő gépészmérnöki tanulmányai elvégzése után 1879-ben hazatérve, Herényben Sándor öccsével gazdálkodott. Ez természetesen nem jelentette azt, hogy hűt-

lenné vált laboratóriumához. Szabadidejét kísérletezéssel és tanulmányozással töltötte. Egymás után készültek el a Herényi Műcsarnokban a műszerek, amelyeknek hamarosan híre ment. *Zichy Jenő* (1837–1906) 1879-ben Székesfehérváron rendezett ipari kiállításán a Gothard testvérek által bemutatott műszerek nem maradtak visszhang nélkül.

A tudomány iránti oltahatatlan vágy akkor lobbant fel lelkében, mikor *Konkoly Thege Miklós* (1842–1916) meghívására az 1871-ben alapított ógyallai csillagászati obszervatóriummal megismerkedett, és a csillagos ég megfigyelésekor hosszú beszélgetéseket folytattak. Az ógyallai látogatás nemcsak irányt adott Gothard munkásságának, de őszinte és mély barátság alapjait vetette meg. Az ifjú herényi mérnök 1881. november 13-i levelében így ír *Konkoly Thege Miklósnak* (Horváth, 1998):

*„Neked különben is ezerszeres köszönettel tartozom. Komolyan mondhatom, hogy a herényi observatorium egészen a te műved, soha sem jutott volna eszembe csillagokat vizsgálni, ha veled meg nem ismerkedhettem. S a helyet, hogy most határozottan kitűzött irányban működöm, bizonyára tévetegeen használtam, hiábavaló kísérletekkel s készülékek össze állításával vesződném. Így azonban éveken át kitartó munkával*

*talán tehetek némi szolgálatot a tudománynak, különösen ha míg a kezdés nehézségeivel küzdöm szíves támogatásodat tőlem meg nem vonod.”*



Gothard Jenő

*A herényi obszervatórium*

Az 1848–49-es szabadságharc után Magyarországon több mint két évtizedig nem volt csillagvizsgáló. 1871-ben *Konkoly Thege Miklós* létrehozta ógyallai magán csillagdját, majd 1878-ban *Haynald Lajos* (1816–1891) bíboros, kalocsai érsek *Konkoly* szakmai segítségével kétkupolás csillagdját építtetett az érseki főgimnázium második emelete fölé, az épület közepére. Gothard Jenő 1881-ben hozta létre a Herényi Astrophysikai Observatóriumot.

A kastély mellett álló épületet *Hauszmann Alajos* műegyetemi tanár tervezte, a kupola és a belső berendezések tervezését és kivitelezését Gothard Jenő maga végezte. Az első megfigyelés 1881. október 20-án történt. Az ob-

szervatóriumról szóló első híradás az MTA közleményében 1882. január 16-án jelent meg (Gothard, 1882a), ahol az ifjú mérnök a hazai tudós testületnek bemutatta az obszervatóriumot, leírta annak berendezését, és ismertette az 1881. évben végzett megfigyeléseit. Az észleléseikről minden évben beszámoltak az MTA-nak, *Konkoly* betérjesztésével.

Gothard felismerte, hogy az új tudományág, az asztrofizika műveléséhez modern csillagászati műszerparkot kell megteremtene,



A herényi Gothard-kastély

amely a kor legújabb találmányait felhasználva a klasszikus finommechanikai műszereket egészítette ki a gyorsan fejlődő elektrotechnika által nyújtott lehetőségekkel.

Mindenekelőtt fejlett infrastruktúrát épített ki a csillagvizsgálóban: az obszervatórium minden helyiségében volt a munkához szükséges gáz, víz, hálózatban működő telefonkapcsolat, illetve az elektromos világításhoz és a kísérletekhez alkalmazott megfelelő áramforrás. Már a csillagvizsgáló elkészülte előtt, 1881 nyarán, Siemens-dinamó segítségével világítottak esténként a kastélyban. A jól felszerelt fizikai és kémiai laboratóriumban és a műhelyben megtalálható volt a kor legújabb technikájának megfelelő minden eszköz, például Geissler-csővek, katódsugárcsővek, szikrainduktor. Saját üvegfúvó műhelyében Gothard maga is készített vákuumcsöveket.

Az alapításkor Gothard Jenő szakkönyvtára saját bevallása szerint igen szegényes volt, de fejlesztésére nagy gondot fordított. A kutatásaihoz és szerteágazó tevékenységéhez szükséges korabeli szakirodalom legújabb művei mellett sok antikvár ritkasággal is gyarapította könyvtárát, amelyek egy része ma is megtalálható a Gothard-gyűjteményben.

Gothard nagy körültekintéssel és optikai tanulmányok igénybevételével választotta ki a számára megfelelő távcsövet. Választása már

egy modern reflektor volt. Konkoly felajánlotta a 10 1/4 hüvelykes, Browning gyártmányú, Newton-rendszerű teleszkópját megvásárlásra. A csillagászati feladatnak megfelelően napfényképező kamerát, spektroszkópokat, spektrográfokat, asztrográfokat rögzített a távcsőre (3. kép). A műszerek elektromos világítását a távcsövön elhelyezett kis elemekkel oldotta meg, amelyek segítségével megvilágította okulárja fonalkeresztjeit, a távcső koordinátatengelyeit és mérőműszerei skáláit. A távcső felállításával az obszervatórium készen állt az észlelések megkezdésére.

#### *Asztrofizikai kutatásai*

A csillagászati megfigyelésekben 1883-ig a középső Gothard fivér, Sándor segédkezett. A legifjabb testvér, István a meteorológiai adatgyűjtésben vett részt. Az obszervatóriumot alapító Gothard Jenő „jobbkeze” Molnár József műszerész volt, akivel a kísérletekhez és kutatási feladatokhoz szükséges eszközök megszerkesztésének gyakorlati megoldásában élete végéig együtt dolgoztak.

A Herényi Asztrofizikai Obszervatóriumban már az alapításkor a csillagok és üstökösök spektroszkópiai vizsgálatát tűzték ki célul. Gothard Jenő a csillagok, üstökösök színekét észlelte, míg Sándor inkább a nagybolygók (Jupiter és Mars), illetve a Nap megfigyelésével foglalkozott. Kezdetben a látottak leírásával és rajzolással rögzítették az égen megfigyelt jelenségeket.

1882-ben 147 állócsillagot és két üstökösöt észlelt. Első jelentős publikációja az 1882-ben feltűnt Nagy Szeptemberi Üstökös spektrumának megfigyeléséről szól (Gothard, 1882b). Méréseinek eredményeként felhívta a figyelmet az üstökösök színekében megjelenő erős szénhidrogénvonalakra. A későbbiekben csak azokat a csillagokat észlelte, „melyeknek

a spektruma különösen érdekes, esetleg változó”. Nagy jelentőségű volt a  $\beta$  Lyrae és a  $\gamma$  Cassiopeiae változócsillagok fényes, emissziós hidrogénvonalainak vizsgálata.

„Végtelen érdekes és nagyfontosságú e két csillag spektrumának tüzetes tanulmányozása. Nem csak azért, mert rámutat a spektralanalízis nagy fontosságára s finomságára, melylyel a billio meg billio mérföldekre levő csillagoknak nem csak kémiai alkotásukat tekinthetjük be, hanem azok fizikai változásait sőt mozgásait is figyelemmel kísérhetjük és megmérhetjük; nem csak azért, mert élénk állítja az emberi szellem nagyságát egész valójában, mely előtt nincs távol, nincs idő, nincs nagyság, mit, bár kerülő úton, meg ne közelítene s megmérni ne tudna: hanem azért is, mert meggyőz bennünket arról, hogy a világűr távol mélységében is van élet, mozgás, változás, fejlődés és hanyatlás; és mert kezünkbe kulcsot nyújt bár a zár titkát még nem árulja el vele a változó fényű csillagok rejtélyének megoldásához.”

(Gothard, 1884a)

Szakmai körökben különös figyelmet keltettek Gothard üstökösökön végzett spektroszkópiai vizsgálatai. 1883. szeptember 23-tól 1884. január 24-ig spektroszkópiai megfigyelésekkel követte a Pons–Brooks-üstökösöt (Gothard, 1884b).

Az 1884-ben megjelentetett német nyelvű intézeti kiadványban (Gothard, 1884c) összegezte a fiatal herényi obszervatórium tevékenységét, és a publikációt szétküldte a világ nevesebb csillagászati intézeteinek. Ezzel nemzetközi szinten is életjelt adott magáról a szakmának, és kiadványok cseréjével szellemi összeköttetésbe lépett korának európai és tengerentúli vezető obszervatóriumaival.

1885-től csaknem teljesen felhagyott a vizuális észlelésekkel, és áttért a kor új technikájára: a spektrográfia és az asztrofotográfia művelésére. A *Tanulmányok az égitestek photographálása terén* c. munkáját 1885. április 20-án terjesztette be a Magyar Tudományos Akadémiához (Gothard, 1885a). Az 1882-ben a részleges napfogyatkozáskor készített felvételei is tudományos értékűek, de a bolygók és a csillagok vizuális megfigyeléséről csak gondos kísérletezések, fotokémiai és műszertechnikai előkészületek után tért át a fotografikus észlelésre. 1885 szeptemberében Konkoly telefonon történt értesítése után Gothard felvételeket készített és spektrográfiai megfigyeléseket végzett az Andromeda-galaxisban fellángolt szupernóváról (Gothard, 1885b). Fotoemulzióra a világon elsőként (1887) ő rögzített képet szabad szemmel nem látható üstökösről (Barnard–Hartwig-üstökös, 1886).

1886-tól kezdve érdeklődését a csillaghalmozok, üstökösök, gázködök spektrálfotometriai vizsgálata kötötte le. Gothard mutat ki először fotografiai úton a Lant csillag-



Gothard Jenő spektrográfja

képben lévő gyűrűs köd központi csillagát. Az *Astronomische Nachrichten*-nek elküldött cikke nyomán a szerkesztő felhívására több nagyobb műszerrel rendelkező csillagvizsgáló kezdte el keresni a halvány objektumot (Gothard, 1886).

1890-ben már mint az égi fényképezésben jártas, tapasztalt kutató, könyvet írt a fotográfia tudományos célra való alkalmazásáról (Gothard, 1890).

Elméleti, gyakorlati és műszertechnikai munkájának elismeréseként 1890-ben az MTA levelező tagjának választották. Székfoglalóját 1891. április 20-án tartotta *Spektrálfotográfiai tanulmányok* címmel, amelyben hat évi munkálkodásának eredményeit összegezte (Gothard, 1891).

1892-ben a bolygószerű ködök spektrumát vizsgálta fotográfiai úton. A Nova Aurigae spektrumának kimérése során alapvető összefüggést tárt fel a nóvák és a planetáris ködök kapcsolatáról (Gothard, 1892a). A fényes emissziós vonalakat mutató spektrum vonalainak hullámhossz-kalibrálása után megállapította, hogy a nóvaszínkép hét vonala szinte teljesen azonos a megfelelő köd-vonalakkal, és a vonalak intenzitása is hasonló viselkedést mutatott. Ez a felfedezés volt asztrofizikai munkásságának legkiemelkedőbb eredménye. Megállapítását a csillagfejlődés kezei szakaszára vonatkozó elméletek egyik előfutáraként tartja számon a nemzetközi szakirodalom.

1892. április 9-én négyórás expozícióval kitűnő spektrumfelvételt készített az 1892-es Swift-üstökösről, és a finoman kirajzolódó 3873–5673 Å közötti színképtartományon szénhidrogén-sávokat azonosított az üstökös színképében (Gothard, 1892b).

Csillagászati tevékenysége a Rábán épülő Vasvármegyei Elektromos Művek Rt.-ben

vállalt feladatai miatt 1895-ben megszakadt (Dalmady, 1900). Csak évek múltán és csupán igen rövid időre tért vissza a csillagászat-hoz. A tőle már megszokott, kiváló minőségű és felbontóképességű spektrumokat készített 1901. április 6. és 1902. március 6. között a Perseus csillagképben feltűnt „új” csillagról, a Nova Perseiről (Gothard, 1901).

1905-ig az ikervári vízerőműnél maradt, utána megromlott egészségi állapota már nem tette lehetővé, hogy visszatérjen a csillagászati kutatáshoz.

#### *Műszertechnikai munkássága*

Gothard kezdetben ógyallai mesterétől beszerzett – kölcsönzött, cserélt, illetve vásárolt – eszközöket alakított át és használt csillagászati megfigyeléséhez. Hamarosan azonban saját maga készítette fotókaméákat és spektroszkópiai megfigyelő eszközöket alkalmazott. A herényi műhelyben egy műszer típusból általában több példány készült, más obszervatóriumok számára is (Krüger, 1884). A finommechanikai részeket, a tartó, hordozó elemek jó részét saját maga készítette. Az eszközök speciális elemeit, például az optikákat Európa legjobb és legnevesebb gyártó cégeinél szerezte be. Gothard Jenő különleges asztrofizikai műszerek fejlesztésével és gyártásával egy új műszeripari ágazatot hozott létre Magyarországon. Műszerépítő tevékenysége lefedte a korabeli obszervációs csillagászat műszerigényének teljes spektrumát. Készültek eszközök a pozíciós csillagászati megfigyelések, a vizuális fotometria, asztrofotográfia és a színképelemzés számára. Laboratóriumi segédberendezéseket és mérőeszközöket tervezett és épített a spektroszkópiához és az asztrofotográfiához.

Műszerei a finommechanikai precizitás és a magas fokú elektrotechnikai ismeretek

mellett tükrözik tervezőjük más műszaki újdonságok alkalmazásában tanúsított nyitottságát is. A csillagászati megfigyelések számára elérhető „optikai ablak” szélesítéséhez a herényi spektrográfokban megjelentek a korabeli optikai fejlesztések legújabb eredményei: a mézspátprizma, a folyadékprizma és az optikai rács is. Fontos szempont volt az alacsony fényviszonyok mellett végzett méréseknél fellépő „szubjektív” hibaforrások kiküszöbölése. A spektroszkópok részerkezetének speciális kidolgozása, a műszerek skálájának és beállító szerkezeteinek elektromos megvilágítása, a mérési adatok papírszalagon való regisztrálása a korszak kiváló csillagászati észlelőberendezéseit eredményezte. A Gothard-féle megoldásokat a kor szakirodalmában folyamatosan közölte. Konkoly Thege Miklós német nyelvű, az asztrofotográfia és spektroszkópia európai kézikönyvének számitó két munkájában (1887, 1890) tárgyalta, és több mint két tucat ábrán ismertette a herényi műszereket. A Gothard által tervezett és bevezetett megoldásokat még a 20. század elején is széles körben alkalmazták.

#### *Nemzetközi kapcsolatai*

Bár élete végéig a Szombathely melletti kis faluban, Herényben élt és munkálkodott, kapcsolatait rendszeres levelezéssel és utazásokkal tartotta fenn. Levelek és számlák tanúsítják, hogy a vidéki földbirtokos élénk levelezésben és aktív műszaki-tudományos munkakapcsolatban volt korának több vezető természettudományos szaktekintélyével, fizikusokkal, csillagászokkal, és üzleti kapcsolatban állt az optika és finommechanika európai szakmai köreivel. Rendszeres levelezésben állt Konkoly Thege Miklóssal, *Maximilian F. J. C. Wolffal* (1863–1932), a heidelbergi csillagvizsgáló igazgatójával, *Carl Herman Vogellel*

(1841–1907), a potsdami csillagvizsgáló igazgatójával, *Max Kohl* chemnitzi finommechanikussal, *Josef Maria von Ederrel* (1855–1944), a bécsi Technische Hochschule professzorával, a K. K. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie und Reproductionsverfahren igazgatójával, *Carl Schleussner* (1830–1899) optikussal. Hogy ismereteit gyarapítsa, bejárta egész Európát, majd az 1893-as chicagói világkiállítás és csillagászati konferencia kapcsán az Egyesült Államokat is.

#### *A herényi polihisztor*

Nagy érdeklődéssel követte a századvég minden új tudományos felfedezését, és azokat nemcsak asztrofizikai kutatásaiban, de a természettudományok palettáján végzett szerteágazó kísérletező munkájában is alkalmazta.

1895-ben a mérnök Gothard Jenőt egy új kihívás, a Rábán épült ikervári vízerőmű munkái ragadják el a csillagászatól. A századvég villamosítási lázában Gothard teljes erővel aktív szereplője az erőmű szervezésének, tervezésének, megépítésének és 1905-ig műszaki igazgatója. Az erőmű műszereinek és egyéb eszközeinek jelentős része a herényi műhelyben készült ezekben az években. Mint a készülő létesítmény tervezője és műszaki igazgatója, az építés során felmerülő problémákra természetszerűen dolgozta ki azonnal a megfelelő technikai megoldásokat, többek között az 1896-os kemény téli időjárás miatt lefagyott turbinák fűtésére vonatkozó tervet. Gothard készítette el Sopron város elektromos világitásának terveit is.

Kezdetől fogva kiterjesztette vizsgálatait az elektromágneses hullámoknak a látható fényen túli tartományaira is. Ez kézenfekvő volt az infravörös és az ibolyántúli sugarakra, de azonnal reagált arra is, amikor *Heinrich Hertz* (1857–1894) a Maxwell-egyenletekből

az elektromágneses hullámokra következett, majd a röntgensugarak felfedezésére is. Herényi birtokán berendezett korszerű természettudományi laboratóriumában a tudós földbirtokos 1896. január 23-án készített először röntgenfelvételeket, éppen azon a napon, mikor Röntgen az Orvosfizikai Társaság wüzburgi ünnepi ülésén megtartotta nagy horderejű felfedezéséről szóló előadását. A kiválóan dokumentált harminckét korai röntgenfelvételnek köszönhető, hogy sikerült objektív bizonyítékot találni a Kiss-féle, centrális projekciót lehetővé tevő röntgencső-konstrukció megvalósulására, és ezzel a magyar fókuszcsőgyártásra, amelyről a nemzetközi szakirodalom eddig csak egy nem teljesen egyértelmű utalással tett említést.

#### Gothard öröksége

A módszeres kutatói és kísérletezői képességgel megáldott, igen vonzó egyéniségű, szerény ember 1909-ben örökre eltávozott. Tudomá-

nyos öröksége azonban miránk, a szellemi nagyság hálás megbecsülésére kötelezett utódokra maradt. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Gothard Asztrofizikai Observatórium őrzi az alapító tudományos hagyományokat. A tárgyi örökség része a mintegy száz-húsz leltári egységet képező műszeregyüttes, amely a tudománytörténet nemzetközi szaktekintélyei szerint is egyedülálló tematikus gyűjtemény. A műszereken kívül Gothard asztrofizikai kutatásainak tudománytörténeti jelentőségű öröksége az 1880-as évek elejétől az 1900-as évek elejéig készített, félezer darabból álló, mélyég-objektumokat, üstökösöket és csillagszínképeket rögzítő csillagászati fotólezemanyag. A kiváló kutatónak és mérnöknek emléket állítva 2002. május 17-én megnyitottuk a Gothard Tudomány- és Technikatörténeti Állandó Kiállítást.

Kulcsszavak: *csillagásztörténet, asztrofizika, asztrofotográfia, vízerőmű, röntgen*

#### IRODALOM

- Dalmady Ödön (1900): *Az Ikervári Villamos Művek*. Pátria ny., Budapest, 154 p. 5 t.
- Gothard Jenő (1882a): A herényi asztrofizikai observatórium leírása és az abban tett megfigyelések 1881-ben. *Értekezések a természettudományok köréből*. IX, 3, 35 p., 1 t., MTA, Budapest
- Gothard, E. von (1882b): Beobachtungen des grossen Septembercometen 1882 am astrophysicalischen Observatorium zu Herény, Ungarn. *Astronomische Nachrichten*. 103, 2472, 377–380.
- Gothard Jenő (1884a): Megfigyelések a herényi asztrofizikai observatóriumon 1883. évben. *Értekezések a matematikai tudományok köréből*. XI, 5, 34 p., 2 t., MTA, Budapest
- Gothard, E. von (1884b): Spectroskopische Beobachtungen des Cometen 1884 I (Pons 1812). *Astronomische Nachrichten*. 109, 2599, 99–106.
- Gothard, E. von (1884c): *Publikationen des Astrophysikalischen Observatorium zu Herény in Ungarn*. I. Heft Mit 6 Tafeln. Herény, Seiler ny. Szombathely

- Értekezések a matematikai tudományok köréből*. XV, 2, 36 p. 1 t., MTA, Budapest
- Gothard, E. von (1892b): Spectrographische Beobachtung des Cometen 1892... (Swift März 6) auf dem Astrophysikalischen Observatorium zu Herény. *Astronomische Nachrichten*. 129, 3096, 405–408.
- Gothard, E. von (1901): Periodische Veränderungen im Spectrum der Nova Persei. *Astronomische Nachrichten*. 155, 3713, 269–272.
- Horváth József (szerk.) (1998): *Gothard Jenő levelei*

- Konkoly Thege Miklóshoz (1880–1883)*. ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium, Szombathely
- Konkoly, Nicolaus von (1887): *Praktische Anleitung zur Himmelsphotographie nebst einer kurzgefassten Anleitung zur modernen photographischen Operationen und der Spectralphotographie im Cabinet*. Halle, 374 p.
- Konkoly, Nicolaus von (1890): *Handbuch für Spectroskopiker im Cabinet und am Fernrohr*. Halle, 568 p.
- Krüger, A. (1884): *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft*. 19, 109.

