



Gallai Tibor (1912–1992)

VARGA ANTAL

Lovász László professzor úr 60. születésnapjára

Gallai (Grünwald) Tibor 1912. július 12-én született Budapesten. Családja szerény körülmények között élt, édesapja zongoratanítással tartotta fenn családját. Tibor, a középső gyermek, középiskolás korától különös érdeklődést mutatott a matematika iránt, így nem meglepő, hogy nevét a Középiskolai Matematikai Lapok szorgalmas és sikeres feladatmegoldói között találjuk. (A példamegoldásban egyik versenytársa, a későbbi jóbarát és pályatárs, Erdős Pál volt.) A Zsidó Gimnázium lehetővé tette azt, hogy vasárnaponként egy osztályteremben a feladatmegoldók összejöjjenek. Itt szövödtek életreszóló barátságok: Gallai, Erdős, Turán Pál, a névrokon Grünwald Géza, Lázár Dezső és mások között. Az 1930. évi Eötvös matematikai verseny első helyezettjeként, a „numerus clausus” árnyékában felvételi vizsga nélkül került be a Magyar Királyi Pázmány Péter Tudományegyetem matematika-fizika szakára. Ebben az évben lett az egyetem hallgatója Erdős Pál is. Gallai matematika iránti érdeklődésére nagy befolyást gyakoroltak a műegyetemen működő König Dénes professzor, az első tudományos színvonalon megírt gráfelméleti

monográfia szerzőjének előadásai. További ösztönzőként két dolgot érdemes megemlíteni. Az egyik egy egyetemistákból álló csoport. Erdős a harmincas éves elején közel lakott a pesti városligethez és hetente egyszer-kétszer elsétált az Anonymus szoborhoz, hogy találkozzon néhány társával, ahol aztán szabadtéri „matematikai szemináriumokat” tartottak. Ott ültek, az ölükben tartott jegyzetfüzet fölé hajoltak, a fejük felett „örkődő” Anonymus-szobor testtartását reprodukálták. De szívesen kirándultak a budai hegyekbe is „matematizálni”. A csoport tagjai között találjuk Gallai Tibor mellett Erdős Pált, Klein Esztert, Szekeres Györgyöt, ők a csoport állandó tagjai voltak, de „külsősöket” is megjelölhetünk, így a Szegeden tanuló és mikor idejük engedte, Pestre látogató Grünwald Gézat és Lázár Dezsőt. Együttal ők jelentettek bizonyos kapcsolatot a szegedi és a pesti matematika között.

A másik ösztönző egy keveset emlegetett, így kevésbé ismert, kiemelkedően tehetséges matematikusunk volt. Úgy gondoljuk megérdemli, hogy róla is néhány mondatban megemlékezzünk.

Sidon Simonról (1892–1941), Fejér Lipót elsőgenerációs tanítványáról van szó. Amit itt leírok, zömében Kalmár Lászlóval készített magnófelvételtől idézem. „Sidon Simon nagyon tehetséges matematikus volt, csak egy kicsit bolond.” (Szó szerint így fogalmazott Fejér Lipót is, amikor Landau, a neves göttingeni matematikus érdeklődött a tudományos eredményeivel kitűnő Sidonról.) Soha nem nézett azok szemébe, akikhez beszélt, akikkel kommunikált. Tanári állást Kürschák József professzor szerzett neki, de a diákok annyira kigúnyolták és csúfolták, hogy fel kellett mondani neki. Biztosítási matematikus lett, de az nem elégítette ki, az alkalmazások egyáltalán nem érdekelték. Sidontól persze rengeteget lehetett tanulni. Végül megélhetést a MIEFHÖE (Magyar Izraelita Egyetemi és Főiskolai Hallgatók Országos Egyesülete) úgy próbált neki biztosítani, hogy kurzusok tartására kérték fel. Ezeket a kurzusokat bárki részt vehetett. Valójában Sidon megmentését szolgálták. Sidonnal szemben roppant körütekintőnek kellett lenni, mivel adományt, segítséget szinte senkitől sem volt hajlandó elfogadni. Egy-egy csel, alapos ürügy kellett ahhoz, hogy fizethessenek neki. Végül az győzte meg, hogy munkájával a numerus clausus miatt az egyetemről kiszorult tehetségek képzését szolgálja. Az előadásai színvonalasak és széleskörűek voltak. A matematika számos fejezetében volt igen jólképzett, ezért egyetemisták is szívesen hallgatták. Sokan voltak olyanok, akik tőle hallottak először a matematika egy-egy új fejezetéről, eredményéről. A Kalmár László–Péter Rózsa korosztályát követő tehetségek, a Turán–Erdős korosztály is sokat tudott profitálni a „Sidon” szemeszterekből. Erdős említette egyszer, hogy pl. az integrálegenletekről Sidontól hallott először. Sokszor a kurzusokat beszélgetések követték, melyen Sidon szolgáltatta a híreket, hogy itt és itt ez jelent meg, ezt és ezt érdemes elolvasni stb. Egy emberről, Hilbertről mindig gúnyosan szólt, így „Hilbert megint megértett egy cikket, amit az

írastudók rég értenek”. Írástudókon ő a matematikai logika művelőit értette. Nem túlzás azt állítani, hogy Sidon a Fejér iskolának is besegített. Máig idézett eredményei leginkább a Fourier- és hatványsorok körébe esnek. Maga Turán is, Erdős is sokat próbálkozott Sidon életének segítésén.

Gallai miután megszerezte a matematika-fizika szakos középiskolai tanári oklevelét, zsidó származása miatt tanári állást nem kaphatott. Pályáját ő is kénytelen volt biztosítási matematikusként kezdeni. Sidonhoz hasonlóan ez őt sem elégítette ki, így egy év elteltével örömmel fogadta el a Grünwald Gézának felajánlott textilgyári kalkulátori állást. Mindezeket Grünwald Géza naplójából tudjuk. Erre pedig úgy nyílt lehetőség, hogy Grünwald Gézának és feleségének, Szilágyi Annának szegeden volt elméleti fizika professzoruk, Bay Zoltán állást tudott adni az Egyesült Izzóbeli kutatócsoportjában. Grünwald Gézát alkalmazott matematikusként, feleségét laboránsként alkalmazta. Ahogy azt Grünwald Géza szintén a naplójában írja: Tibort 1939. október 31-én elbocsátották állásából. Ezután alkalmi óraadásból, magántanítványai révén volt kénytelen fenntartani magát. 1941-ben érettségi előtt álló néhány tehetséges diák számára tanfolyamot szervezett. Belőlük mind matematikus lett, nagyon jó matematikusok. Közöttük volt Lax Péter, Fuchs László, Aczél János és a tragikus sorsú Ádám István. Mindezek mellett ezekben az években jelentkezik Gallai első tudományos eredményeivel, közleményeivel. Ehhez kénytelenek vagyunk egy kis kitérőt tenni.

A kombinatorika mostanra a modern matematika fontos ága, a magyar matematikusok értékes eredményeinek köszönhetően sokszor a magyarok matematikájaként is aposztrofálják. Ebben alapos szerepe van Gallai Tibornak is. A kombinatorikának többféle válfaja létezik. A feladatai közé tartozik pl. egy adott halmazban bizonyos tulajdonságok alapján részhalmazok meghatározása. A véges geometriának is fontos eszköze.

A XIX. században az angol származású matematikus Sylvester a „Times Educational Supplement” című folyóiratban közölte a következő, euklideszi síkra vonatkozó problémát. Válasszunk ki a síkon n db általános helyzetű pontot (n adott természetes szám). Nevezzük ezeket a pontokat „kiválasztott pontoknak”. Kössünk össze bármely két kiválasztott pontot egy-egy egyenessel. Az olyan egyeneseket, melyek legalább két kiválasztott ponton haladnak át nevezzük „kiválasztott egyeneseknek”. Mutassuk meg, ha a kiválasztott pontok nem fekszenek mind egy közös egyenesen és $n > 1$, akkor van legalább egy olyan kiválasztott egyenes, melyen csak két kiválasztott pont fekszik. A Times-hoz egyetlen megoldás sem érkezett, és arról sem tudunk, hogy maga J.J. Sylvester ismerte-e a megoldást. Az 1900-as évek harmincas éveiben Erdős Pál újra felvetette ugyanezt a problémát. Gallai Tibor volt az, aki rövidesen megoldotta. Erdőst a kérdés úgy elbűvölte, hogy az American Mathematical Monthly című folyóiratban is kitézte. Ezúttal több megoldás

is született. A megoldások közül egyszerűsége miatt az amerikai Kelly megoldása nyerte el Erdős tetszését.

Miután Gallainak sikerült Sylvester problémáját megoldani az irodalom a problémát Sylvester–Gallai tételként idézi.

Gallai 1940-ben doktorit szerez volt egyetemén. Életében sötét idők következtek: üldözés, munkaszolgálat. Szerencsésen túlélte a három év munkaszolgálatot. Hivatásához csak 1945 után térhetett vissza. 1945-49-ig a PIH (Pesti Izraelita Hitközség) leánygimnázium tanára. Tanári tehetségét megerősíti, hogy az általa elsőként tanított 26 fős leányosztályból hárman lettek kutató matematikusok, egyikük T. Sós Vera, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja. A gimnáziumi tanítás mellett 1947-50-ig az Állami Műszaki Főiskolán a matematika előadója volt. Gallai Tibor Péter Rózsával együtt új, a középiskoláknak szánt matematika könyvet alkotott. A szakma által alaposan kipróbált, a hozzáértők szerint kiváló tankönyvet az illetékesek nem fogadták el nemzeti tankönyvként. Kézbevéve, olvasva, ma is a matematika nyújtotta szépség és csoda sugárik belőle.

Gallainál a párvalasztásban is meghatározó volt a matematika. Pályatársát, Dusák Ibolyát vette feleségül. Mikor felcsillanni látszott a remény sugara Gallai életében, újabb sorscsapás következett be: öthónapos korában elvesztették egyetlen gyermeküket, Júliát.

1949-ben az új szerkezetű Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Kar Matematikai Tanszékének lesz a tanszékvezető egyetemi tanára, 1958-ig. Pusztalénye sugározta a jóságot, a türelmességet, az emberséget és az igazságosságot. Mindezeket az is gazdagítja, amit Bajcsay Pál professzor úr mondott el, aki Gallai Tibor műegyetemi időszaka alatt mindvégig munkatársa volt. Beosztottjainak sorsát is állandóan figyelemmel kísérte. Pl. amikor tudomására jutott, hogy Bajcsay házasodik, Gallai azzal indította útjára: „Pali, nagyon sokat dolgozol, és nagyon sovány vagy, ha nincs pénzed én segítelek, de így tönkre fogsz menni. Egy kicsit fogd vissza magad.”

1956-ban a Műszaki Egyetemen végzett kiváló pedagógiai munkásságáért, a szakértetségizett hallgatók oktatásában és nevelésében elért eredményeiért Kossuth díjban részesítették. Miután erről a kiértékelést kézhez kapta, sokáig az foglalkoztatta, hogyan tudná a díjat visszautasítani. Nagy nehézségek árán tudta erről környezete lebeszélni. Végül is az érte járó pénz nagy részéből jótékonykodott. Egyetemi tanársága alatt rengeteget tett a mérnökjelöltek matematikai képzésének érdekében. Ehhez hozzátartozott az is, hogy a háború után a középiskolai tanulmányokból kiszorultak részére meghirdetett ún. szakértelességi tanfolyamának jegyzeteit, úgy „Gallai módon” megírta. A trigonometriába bevezető jegyzete ma is szívet melengető. Természetesen Műegyetemre kerülésekor az egyetemre felvett hallgatók között is sok szakértelességizett volt. Ekkor Gallai kötelességének

érezte, hogy a gépészmérnök jelöltek olyan matematikával ismeresse meg, amely nemcsak a szakmában volt alkalmazható, hanem a gyengébben képzeteknek is lehetőséget adott a felzárkózásra. Gallai műegyetemi időszakára esik a Műszaki Matematikai Gyakorlatok egyetemi segédkönyvsorozat megjelenése is, mely sorozat a matematika különböző fejezeteiről, alkalmazásairól nyújt anyagot. Ennek a sorozatnak számtalan kötete segíti ma is nemcsak műszaki, hanem tudományegyetemi hallgatók munkáját is. Elég a sorozat szerkesztőjének előszavát átolvasni, hogy érzékeljük, hogy Gallai Tibor gazdag pedagógiai és didaktikai tapasztalataival alapvetően hozzájárult a sorozat sikeréhez.

1952-ben megkapta a matematikai tudományok kandidátusa fokozatot. Ekkor indult el a tudományos minősítésnek ez az új formája, néhány arra érdemesnek tartott matematikust kandidátussá nyilvánítottak. Péter Rózsa volt az egyetlen, aki doktori fokozatot kapott.

Gallai professzor előadásaiból, kollokváltatásaiból is a Fejér Lipóti jószág sugárzott, ezt egy vizsgatörténettel tudjuk bemutatni. Gallai egy „szakérettségis” csoportot vizsgáztatott, első félévi vizsga volt. A hallgató egyik tétele a vektoralgebrahoz tartozó kérdés volt. A vizsgázó lehengerlő akart lenni, feleletében csak úgy repkedett, hogy így az egységvektor, úgy az egységvektor stb. Gallai egy pillanatig elgondolkodott, majd megszólalt: Kollégám, Ön szerint mekkora az az egységvektor? A vizsgázó a mutató és a hüvelykujj között kb. 2 cm-t mutatott a professzor felé, mire Gallai: nana, nem lesz az egy kicsit nagy? Mire ő az előbb mutatott távolság felével rukkolt ki. Gallai erre: higgye el kedves kollégám, ha fordítva lenne és én vizsgáznék így Önnél, Ön már engem rég elküldött volna. Indexébe semmit nem írt, csak összecsuksa. „A problémát Ön okozta, Önnek is kell megoldania” kísérő mondattal adta vissza.

Gallai 1958-ban elhagyta a Műegyetemet, és az MTA Matematikai Kutatóintézetét választotta. Tízéves kutatóintézeti tevékenysége után saját elhatározásából nyugdíjazását kérte. Ennek oka feleségének elhatalmasodó betegsége volt, akit másfél évtizeden át ápolt, 1983-ban veszítette el. Tudománya és tanítványai szerencséjére e súlyos megrázkódtatás után Gallai Tibor tudományos tevékenysége újjá tudott születni. Másfél évtizede megkezdett kutatásait folytatva, publikálta az „előjeles sejtfelbontásról” szóló német nyelvű dolgozatának második részét, majd élete utolsó éveiben Erdős Pállal közösen publikált. Gallainak a kutatóintézetbe kerülésétől számíthatjuk az ő, Erdős Pál, Hajnal András, Rényi Alfréd, Turán Pál, T. Sós Vera és tanítványaik munkásságának eredményeképpen, hogy a kutatóintézet a kombinatorikának talán az első világgözpontjává vált. Itt született meg pl. a végtelen gráfok elmélete, a kombinatorika ún. végtelen módszere és ezen diszciplína hosszan sorolható eredményei és alkalmazásai.

Gallai szerénysége, visszahúzó életstílusa miatt ritkán utazott és konferen-

ciókon is ritkán vett részt. Elgondolásai, ötletei inkább tanítványai munkái révén vált közkinccsé úgy külföldön, mint hazánkban egyaránt. Tanítványai közé tartozik: Andrásfai Béla, Gyárfás András, Heteyi Gábor, Lehel Jenő, Lovász László és Pósa Lajos is. Ha Gallaihoz köthető eredményekre próbálunk fókuszálni, a gráfelmélet számos területének kezdeményezője, vagy megalkotója volt. Elsőként hívta fel a figyelmet a min-max szerepére a kombinatorikus optimalizációban. Ő vezette be a lineáris programozás dualitásának elvét ezen elmélet eszköztárába. Döntő hatású eredményei elvitathatatlanok a kritikus és teljes gráfok elméletének kidolgozásában, és a gráfelmélet általánosításaként felfogható hipergráfok elméletében. Sok eredménye a számítógéptudomány elméletének kialakulását segítette elő. Ennek ellenére minden hivatalos csinnadrattától, hivatalos elismerés elfogadásától vonakodott. T. Sós Verától tudjuk, hogy amikor 1988-ban a tudomány doktora fokozatra terjesztették fel, megmutatták a közleményeire történő hivatkozások – húsznál több monográfiát és több száz tudományos cikket tartalmazó – listáját. Számára mindezek meglepetést okoztak, de talán életében először belátta, hogy maradandót alkotott a matematikában és maradandó hatást gyakorolt a matematikára.

A Magyar Tudományos Akadémia 1990-ben választotta tagjai sorába. 1992. január 2-án, életének 80. évében elhunyt.

Irodalom

1. Erdős Pál: Néhány geometriai problémáról, *Matematikai Lapok*, 1-2(1957). 86-92., Budapest, 1967.
2. Bruce Schechter: *Agyam nyitva áll!* (Erdős Pál matematikai utazásai), Vince Kiadó, Park Kiadó, Budapest (1999).
3. T. Gallai: *Kritische Graphen I-II.*, MTA Matematikai Kutatóintézet közleményei, (1963).
4. Gallai Tibor–Péter Rózsa: *Matematika a középiskolák I.-II. osztálya számára*, Tankönyvkiadó, Budapest (1953).
5. Gallai Tibor: *Matematika (Gépészmérnök hallgatók számára)*, Jegyzetellátó Vállalat, Budapest (1955).
6. T. Sós Vera–Babai László: Gallai Tibor, *Magyar Tudomány* (1993).
7. Vincze István: *A Matematikai Kutatóintézet 25 éve*, *Magyar Tudomány* (1980).
8. Staar Gyula: *Matematikusok és teremtett világuk (beszélgetések)*, Vince Kiadó (2002).