

Nekrológ

HAJNAL ANDRÁS (1931–2016)

Juhász István

az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor emeritus, MTA Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet
juhasz.istvan@renyi.mta.hu

Nagy veszteség érte a magyar tudományt s ezen belül a magyar matematikát 2016. július 30-án Hajnal Andrásnak, az MTA rendes tagjának váratlan elhunytával.

Hajnal András 1931. május 13-án született Budapesten, és a Markó utcai Berzsenyi Gimnáziumban érettségizett. Jól ismert, hogy a matematikai tehetség – akárcsak a zenei – általában igen korán, már gyermek- vagy kamaszkorban megnyilvánul, ám ez az ő esetében nem így történt. A matematikához Thomas Mann *Dr. Faustus*ának hőse vezette el. Mann szerint Adrian Leverkühn, a legzseniálisabb ember, három dologgal tartotta érdemesnek foglalkozni: teológiával, zenével és matematikával. A teológia az 50-es években nem volt aktuális, a zenéhez botfüle volt, bár édesanyja zongoratanárként dolgozott. De Mann bogarat tett a fülébe, így jelentkezett az Eötvös Loránd Tudományegyetem (ELTE) matematika szakára is, az irodalom és pszichológia szakok mellett.

Az egyetemen elég hamar rájött, hogy a matematika az, ami igazán érdekli. Rövid idő után tehetségével már kitűnt évfolyamtársai közül. Az 1953. évi Schweitzer Miklós Emlékversenyen, ami a magyar egyetemisták igen nagy presztízszű – nyugodtan mondható: világhírű – matematikai versenye, már első díjat nyert. Ebben az évben fejezte be az egyetemet a matematika–fizika–ábrázoló geometria tanári szakon.

Az egyetem elvégzése után, tanárai nem kis meglepetésére, halmazelmélettel akart foglalkozni, amivel akkor Magyarországon szinte senki sem foglalkozott, annak ellenére, hogy korábban olyan kiváló magyar matematikusok dolgoztak ezen a területen, mint König Gyula és Neumann János. Igaz, külföldön – Nyugaton – volt olyan magyar matematikus, aki komoly halmazelméleti kutatásokat folytatott: Erdős Pál, de ő csak 1956-tól látogathatott vissza Magyarországra. Valójában az 50-es években a halmazelmélet iránt világszerte megcsappant az érdeklődés, talán csak Erdős Pál volt az, aki Richard Rado – magyar nevű, de német származású – angol matematikussal közösen komoly kutatásokat végzett ezen a területen. Érdekes ugyanakkor, hogy pár évvel Hajnal előtt a szegedi Fodor Géza szintén halmazelmélettel kezdett foglalkozni, bár – mint nekem később ő maga

elmesélte – neki nem engedték, hogy ebben a témában legyen aspiráns, ezért Szőkefalvi-Nagy Bélánál a mértékelmélet témát kellett választania.

Hajnal András szerencsésebb volt, mert a matematikai logikus Kalmár László aspiránsa lett Szegeden, aki a halmazelmélet akkori csúcsteljesítményét, a konstruálható halmazok Kurt Gödel által még a 30-as évek végén megalkotott elméletét olvastatta el vele. A konstruálható halmazok modellje azért fontos, mert teljesül benne a halmazelmélet két legfontosabb – klasszikus és sokat vitatott – állítása: a kiválasztási axióma és az általánosított kontinuumhipotézis. Hajnalnak nemcsak elolvasni és megérteni sikerült Gödel művét, de jelentősen továbbfejleszteni is. Ez az eredménye lett az anyaga kandidátusi disszertációjának, melyet 1957-ben védett meg.

1956 nyarán Erdős Szegedre is ellátogatott, hogy Fodor Gézával dolgozzon, s persze ekkor Hajnallal is találkozott. Ez a találkozás olyan együttműködés nyitányának bizonyult, amely negyven éven át, egészen Erdős haláláig tartott, s amelynek gyümölcsöző voltát 56 (!) közös dolgozatuk tanúsítja. Ezek némelyikében persze később számos további társszerző is közreműködött.

Első közös, még Szegeden elkezdett munkáikban a végtelen gráfok és halmazrendszerek elméletével foglalkoztak. Közben, 1956 szeptemberében, Hajnal Budapestre került, az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar Matematikai Intézetébe, akadémiai státuszba. S mivel Erdős ezután rendszeresen járt haza, főleg Budapestre, ahol édesanyja élt, továbbá Hajnal is kezdett Nyugatra járni, például az angliai Readingbe, ahol Rado dolgozott, együttműködésük még intenzívebbé vált. Ennek eredménye a halmazelmélet új ágának, a kombinatorikus halmazelméletnek megteremtése lett. 1960-ban – ezúttal egyedül (Hajnal, 1961) – sikerült bebizonyítani Stanisław Ruziewicz 1937-ből származó nevezetes sejtését, ami a halmazleképezések elméletének legfontosabb nyitott problémája volt. Ezen a problémán korábban Erdős és Fodor is nagy intenzitással dolgozott, de ők csak részeredményeket tudtak elérni. Hajnalnak ez az eredménye lett az 1963-ban megvédett nagydoktori értekezésének egyik fő fejezete. S ekkor még csak harminckét éves volt!

A kombinatorikus halmazelmélet nagyon természetesen illeszkedett az elsősorban szintén Erdőshöz köthető világhírű magyar diszkrét matematikai iskolához. Hajnal ezen a területen is jelentős eredményeket ért el, főleg Erdőssel, de emellett Szemerédi Endrével és másokkal közösen. Legtöbbet hivatkozott munkája (Hajnal–Szemerédi, 1969) is ide tartozik.

Erdős és Hajnal már viszonylag korán, 1967-ben egy cikkben foglalták össze legfontosabb megoldatlan halmazelméleti problémáikat. Ez a problémacikk, ami először preprint változatban terjedt, s amelynek javított és kibővített változata végül is 1971-ben jelent meg (Erdős–Hajnal, 1971), világszerte óriási hatással volt a modern halmazelméleti kutatásokra.

Újabb jelentős kutatási területe a halmazelméleti topológia volt, mellyel e sorok írójával közösen a 60-as évek közepén kezdett el foglalkozni. Itt, a topologikus

terek halmazelméleti struktúrájának vizsgálatában, kiválóan tudta kamatoztatni széles körű tudását mind a kombinatorikus, mind az axiomatikus halmazelmélet terén. Ezen a területen elért eredményeinek jelentőségét mutatja, hogy az 1974-es vancouveri Nemzetközi Matematikai Kongresszuson ebben a témában lett meghívott előadó (Hajnal, 1975). Egy ilyen meghívás a legmagasabb szintű nemzetközi elismerés biztos jele.

Nem ez a hely, ahol Hajnal András matematikai eredményeinek átfogó, részletes bemutatására vállalkozhatnánk. Aki erre kíváncsi, annak a *Matematikai Lapokban* Hajnal 50. születésnapja alkalmából íródott cikket (Juhász et al., 1982) vagy a *Matematikai Lapok* most készülében lévő Hajnal-émlékszámát ajánlom elolvasni. Akit viszont Hajnal András személyisége érdekel, annak a 70. születésnapja alkalmából Strehó Mária által készített, az interneten megtalálható kiváló interjú elolvasását ajánlom (Strehó, 2001).

Munkásságának nemzetközi rangját, elismertségét – a fentiekén kívül – jól mutatják azok a kiváló egyetemek, intézmények világszerte, melyekben huzamosabb ideig vendégprofesszor vagy vendégkutató volt. A teljesség igénye nélkül néhány ezek közül: Berkeley, Boulder, Calgary, Chicago, Sztyeklov Intézet (Moszkva), Héber Egyetem (Jeruzsálem).

A hazai elismerés sem maradt el, kiváló eredményeiért már 1970-ben Állami Díjat kapott, ami a mai Széchenyi-díj „jogelődje”.

Bár, mint a fentebbiekből is látszik, szeretett utazni, és sokat is utazott, legszívesebben mégis Budapesten tartózkodott. 1971-ben főállásban az MTA Matematikai Kutatóintézetébe került, ahol a Halmazelmélet és Matematikai Logika Osztály vezetője lett. Emellett azonban félállású egyetemi oktatóként – először docens, majd 1979-től egyetemi tanár – továbbra is ő tartotta a halmazelméleti, illetve matematikai logikai kurzusokat az ELTE-n, számos kiváló tanítványt indítva útjára.

Hajnal András nem egy elefántcsonttoronyba zárkózó tudós volt, noha kutatási témája a legelvontabbak közé tartozott. Intenzív kutató és oktató munkája mellett is mindig tenni akart a közösségért, ezért vállalta – nem könnyű időszakban – a Matematikai Kutatóintézet igazgatói tisztségét, amit tíz éven át, 1983-tól 1992-ig töltött be. Továbbá a Bolyai János Matematikai Társulatban is különböző vezető funkciókat látott el: 1980 és 1990 között a társulat főtítkáráként, azután hat évig elnökeként szolgálta a magyar matematika ügyét.

1976-ban az MTA levelező tagjává, majd 1982-ben rendes taggá választották, s az akadémia különböző fórumain is aktívan tevékenykedett. Tudományos, oktatói és közéleti munkásságáért több állami elismerésben is részesült: 1992-ben a Magyar Köztársasági Érdemrend tisztikeresztjét, 2013-ban a Magyar Érdemrend középkeresztjét kapta meg.

1993-ban, miután igazgatói megbízatása megszűnt, nyugdíjba ment, de nem nyugalomba. Először egy évig kanadai „törzshelyén”, Calgaryban volt vendég-

professzor, majd a New Jersey-i Rutgers Egyetem DIMACS-intézetének lett az igazgatója. Ezt a tisztséget ugyan csak másfél évig látta el, de azután 2004-es végleges hazatéréseig a Rutgers Egyetem professzoraként tevékenykedett. 2004-ben itt is nyugdíjba ment, mint a Rutgers emeritus professzora.

Ezt az USA-ban töltött időszakot súlyosan beárnyékolta, hogy először felesége, Emmi, majd annak gyógyulása után nem sokkal ő maga is rákbetegségen ment keresztül. Szerencsére, s ez az USA egészségügyi viszonyait is dicséri, mindkettőjüket sikerült kigyógyítani betegségükből.

Hazatérése után ismét részt vett a – most már Rényi Alfréd nevét viselő – intézet, s ezen belül a Halmazelmélet és Topológia Osztály munkájában, ha már nem is a korábbi intenzitással. Nem sokkal halála előtt, 2015-ben még az a megtiszteltetés érte, hogy az Európai Halmazelméleti Társaság tiszteletbeli elnökévé választotta. 2016 májusában pedig még nagy örömet szerezhettünk neki azzal, hogy ünnepi ülészakkal köszöntöttük a Rényi Intézetben 85. születésnapja alkalmából.

Engedtessek meg nekem, hogy Hajnal András nagyszámú tanítványa, munkatársa és közeli barátja nevében – tekintve, hogy kivételes szerencsémre mindhárom halmaznak eleme vagyok – ezzel a szerény írással búcsúzzak el Tőle.

IRODALOM

- Erdős P. – Hajnal A. (1971): Unsolved Problems in Set Theory. In: *Proceedings of Symposia in Pure Mathematics*. XIII, Providence, R. I., 17–48. https://www.renyi.hu/~p_erdos/1971-28.pdf
- Hajnal A. (1961): Proof of a Conjecture of S. Ruziewicz. *Fundamenta Mathematicae*, 50, 123–128. DOI: 10.4064/fm-50-2-123-128 https://www.researchgate.net/publication/267126079_Proof_of_a_conjecture_of_S_Ruziewicz
- Hajnal A. (1975): Results and Independence Results in Set-theoretic Topology. In: *Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Vancouver, B. C., 1974*. II. Montréal, Quebec: *Canadian Mathematical Congress*, 61–62.
- Hajnal A. – Szemerédi E. (1969): Proof of a Conjecture of Erdős. In: Erdős P. – Rényi A. – Sós V. T. (Eds.): *Combinatorial Theory and its Applications*. Colloquium on Combinatorial Theory and Its Applications, Balatonfüred, August 24 to 29 1969. Amsterdam, 601–623. https://www.researchgate.net/publication/265368257_Proof_of_a_conjecture_of_P_Erdos
- Juhász I. – Katona Gy. – Komjáth P. (1982): Hajnal András ötven éves. *Matematikai Lapok*, 30, 285–305.
- Strehó M. (2001): A halmazelmélet huszadik századi „Hajnal A”. *Magyar Tudomány*, 4. <http://epa.oszk.hu/00700/00775/00029/448-456.html>