

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Reuben Hersh; Věra Johnová-Steinerová  
Návštěvou u maďarských matematiků

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 40 (1995), No. 2, 65--87

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139347>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1995

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

- [4] A. KOESTLER: *The Watershed (A Biography of J. Kepler)*. Anchor Books, New York 1960.
- [5] M. ŠPŮREK, D. FISCHEROVÁ: *Hvězdy a osudy*. Mladá Fronta, Praha 1993.
- [6] K. R. POPPER: *Objective Knowledge*. Oxford University Press, 1975.
- [7] K. R. POPPER: *Conjectures and Refutation* (3. vyd.). Routledge & Kegan, Ltd., London 1969.
- [8] A. O'HEAR: *An Introduction to the Philosophy of Science*. Clarendon Press, Oxford 1990.
- [9] C. DE JAGER: *The Quarterly Journal RAS* 31 (1990), 31.
- [10] J. PARKER, D. PARKER: *Parker's Astrology*. Dorling Kindersley, London 1991.
- [11] S. CARLSON: *Nature* 385 (1985), 419.
- [12] G. A. DEAN, I. W. KELLY, J. ROTTON, D. H. SAKLOFSE: *The Sceptical Inquirer* 9 (1985), 327.
- [13] M. GAUQUELIN, F. GAUQUELIN: *L'influence des astres, Etude critique et experimentale*. Le Dauphin, Paris 1955.
- [14] M. GAUQUELIN, F. GAUQUELIN: *The Sceptical Inquirer* 4 (2) (1979), 31.
- [15] P. KURZ, M. ZELEN, G. ABELL: *The Sceptical Inquirer* 4 (2) (1979), 19, 44.
- [16] D. RAWLINS: *The Sceptical Inquirer* 4 (2) (1979), 26.
- [17] S. ERTEL: *Scientific Exploration* 2 (1988), 53.
- [18] C. G. JUNG: *Analytical Psychology, its Theory and Practice*. Routledge and Kegan Ltd., London 1968. V českém překladu *Analytická psychologie — její teorie a praxe*. Academia, Praha 1993.

## Návštěvou u maďarských matematiků

*Reuben Hersh a Vera Johnová-Steinerová*

V červenci 1988 jsme navštívili Budapešť a zúčastnili se šestého mezinárodního kongresu o vyučování matematice. Využili jsme té příležitosti, abychom poněkud osvětlili legendární pověst maďarských matematiků. Jeden z nás, totiž V. Johnová-Steinerová, je rozenou Budapešťkou a vyzná se ve městě a v jeho jazyce.

---

REUBEN HERSH a VERA JOHNOVÁ-STEINEROVÁ jsou kolegy na univerzitě v Novém Mexiku. On je matematik a ona lingvistka specializující se na základy vzdělání. Hersh učil ve Fairleigh Dickinsonu, Stanfordu, na Brownu, v Berkeley a v Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (středisko výzkumu a pokročilých studií) v Mexiku. Publikoval práce o parciálních diferenciálních rovnicích a filozofii matematiky. Je spolu s Philipem Davisem autorem děl *Matematická zkušenost (Mathematical Experience)* a *Descartův sen (Descartes' Dream)*. Johnová-Steinerová vyučovala v Rochesteru, UCLA a na Yeshivě. Je členkou Střediska pro pokročilá studia ve vědách a chování. Publikovala články o psychologii poznání a dvojjazyčnosti. Je autorkou studie *Poznámky o mysli (Notebook of the Mind)*, za niž v roce 1990 dostala od Americké psychologické společnosti cenu Williama Jamese.

Přeložil PŘEMYSL VIHAN.

Náš výzkum se soustředil na historické, pedagogické a sociálně politické stránky maďarského matematického života. Nepokoušeli jsme se o přehled současného matematického výzkumu. Přesto jsme měli příliš málo času pro naše snahy. Je jistě více významných maďarských matematiků, které jsme pominuli, než těch, s kterými jsme hovořili.

Mluvili jsme podrobně s tuctem lidí a formálně s osmi: v Maďarsku s Bélou Szőkefalvi-Nagyem, Pálem Erdősem, Tiborem Gallaiem (nedávno zesnulým), Istvánem Vinczem a Lajosem Pósov; ve Spojených státech s Agnes Bergerovou, Johnem Horváthem a Petrem Laxem. (Zatímco jsme dleli v Budapešti, dvoje přední noviny přinesly obsáhlé články k počtě Nagyových pětasedmdesátin.)

Všem dotazovaným jsme položili otázku, co je tak zvláštního na maďarské matematice a co umožnilo mezi dvěma světovými válkami zrod tak mnoha slavných matematiků v malé a chudé zemi, jakou bylo tehdy Maďarsko.

Ze svých rozhovorů a také z písemných dokumentů jsme získali dva zcela rozdílné typy odpovědí. První typ se vztahoval k institucím a praktikám matematického světa. Druhý typ se vztahoval k proudům a podmínkám maďarské historie a sociálního života vůbec. Jedním z možných přínosů tohoto článku je zdůraznění důležitosti obou druhů odpovědí. Je možno očekávat, že příznivé podmínky jak v matematickém životě, tak v sociálně politickém a hospodářském životě daly podnět ke skvělým výsledkům, jakých bylo dosaženo maďarskými matematiky ve dvacátých a třicátých letech tohoto století. V terminologii užití Mihálem Csikszentmihályim a Rickem Robinsonem [5] se musí vytvořit příznivé podmínky jak v oblasti tvůrčí práce, tak na poli všeobecné kultury.

## Bolyaiové, otec a syn

Maďarská matematika má v jistém smyslu svůj počátek u Jánose Bolyaie (1802–1860), jednoho z tvůrců neeuklidovské geometrie, a jeho otce Farkase (1775–1856), také významného matematika. Ve své době byli zcela neznámi jak doma, tak v cizině. „Je široce přijatý názor, že Farkas Bolyai byl první maďarský matematik mající původní výsledky“ ([4], str. 222). Studoval v Gotinkách od roku 1796 do roku 1799 a získal si přátelství svého spolužáka Carla Friedricha Gausse [4]. Oba se zajímali o problém rovnoběžek (nezávislost pátého Euklidova postulátu), Farkas se vrátil do Maďarska a stal se v roce 1804 profesorem na reformní koleji v Marosvásárhely v Transylvánii.

V letech 1832–1833 uveřejnil dvousvazkovou učebnici v latině s názvem *Tentamen juventutem studiosam in elementa matheseos introducendi*. Byla přetištěna v letech 1896 a 1904.

János (1802–1860) zdědil otcův zájem o problém rovnoběžek. Farkas byl vlastně (až na jedinou výjimku) jedinou bytostí, která ocenila Jánosův objev neeuklidovské hyperbolické geometrie a porozuměla mu. Když Farkas poslal objev svého syna Gaussovi, ten odpověděl: „Nemohu příliš vychvalovat toto dílo, protože tím bych vychvaloval sám sebe.“ Gauss totiž předešel Jánose v jeho objevu o několik desetiletí. Jeho rozhodnutí

nepublikovat své výsledky znemožnilo Jánosovi získat uznání, o kterém si byl jist, že si je zaslужuje.

Několik let poté, co János Bolyai v roce 1860 zemřel, začali se zahraniční matematici o něho zajímat. V roce 1868 uveřejnil Eugenio Beltrami v Itálii svůj objev geometrie na pseudosféře. Zjistil, že tato plocha je modelem pro Bolyaiovu-Lobačevského hyperbolickou geometrii a skýtá tak pro ni relativní důkaz bezespornosti. Felix Klein a Henri Poincaré, první v roce 1871 a druhý v roce 1882, uveřejnili své modely hyperbolické roviny. V roce 1891 uveřejnil C. B. Halsted z Texaské univerzity anglický překlad díla Jánose Bolyaie, nazvaný *Appendix*. Navštívil hrob Jánose Bolyaie a všemožně se pokoušel získat mu uznání.

V té době si Maďarsko začalo uvědomovat, že jeden z jeho nejslavnějších synů byl matematik. Maďarská akademie věd založila Bolyaiovu cenu, deset tisíc zlatých korun, která se udělovala každých pět let matematikovi, jehož dílo za posledních 25 let přispělo nejvíce k pokroku matematiky. První komisi pro její udělování tvořili: Gyula König (1849–1913), Gusztáv Rados (1862–1942), Gaston Darboux a Felix Klein. První Bolyaiovy ceny se dostalo v roce 1905 Henri Poincarému, druhé Davidu Hilbertovi. Naneštěstí první světová válka znehodnotila základ, z něhož se cena vyplácela. Již nikdy potom tato cena nebyla udělena.

## Vyrovnaní a emancipace

Po ztrátě své nezávislosti proti Turkům v roce 1526 bylo Maďarsko po staletí okupováno nejdříve otomany a potom habsburským impériem. Revolucí v roce 1848 byl zrušen feudalismus. V letech 1848–1849 byl sváděn marný boj s rakouským impériem. Pak následovala léta trpného odporu. V roce 1866 utrpěl rakouský císař Franz Josef ponižující porážku od Pruska. Když musel čelit rostoucímu nacionalismu Čechů, Rusínů, Rumunů, Srbů a Chorvatů, zaručil císař Maďarům rozsáhlou hospodářskou a kulturní nezávislost. Na oplátku za to obnovili Maďari císaři svou věrnost. Tato úmluva byla známa jako maďarsko-rakouské vyrovnání. O rok později se dostalo i nemaďarským menšinám občanských práv. Zvláště byli emancipováni maďarští Židé, tvořící 5 % maďarského obyvatelstva. Poprvé směli pracovat ve státních službách i vyučovat na školách. Laura Fermiová [7] píše: „Z venkovanů a kramářů se stali obchodníci, bankéři a finančníci; dostali se do nezávislého světa obchodu a svobodných povolání. Brzy pronikli do všech kulturních odvětví, věnujíce se nakonec intelektuálním snahám, které jsou nejvyšším cílem židovského národa.“

Po „vyrovnaní“ následovalo čtyřicet let prudkého vzrůstu. Spolu s hospodářským a průmyslovým rozvojem se zrodilo v Budapešti školství včetně univerzit, gymnázií a technik. Mnoho gymnázií bylo církevních, katolických, protestantských nebo židovských. Většina z nich byla pro chlapce, ale některá i pro děvčata. To vše vedlo k uplatnění učitelů a profesorů matematiky. Někteří z nich byli skvělí a tvořiví lidé.

Informátoři Laury Fermiové podávají živý obraz intelektuálního života v Budapešti [8]. (Viz také nedávno vyšlou knihu [69] od Johna Lukáse.)

*Budapešští intelektuálové, většinou nekonformní idealisté, sršeli svými nápady v kavárnách, vykládali své pokrokové nebo výstřední nápady a teorie v novinách, zatracovali v divadlech umělce jinde uznávané nebo dělali hvězdy z umělců neznámých... Řada studentů patřila ke klubu Galilejců, pokrokových univerzitních studentů, založenému v roce 1908 filozofem Gyulou Piklerem a budoucím sociologem Károlem Polányim (členem byl také George Pólya)... Mnoho budoucích emigrantů žilo v Budapešti nebo tam přicházeli za vzděláním... V Budapešti se musili udržovat duševně čilí, musili soupeřit a soutěžit, a aby neutonuli, musili plně rozvinout své schopnosti.*

A pokračuje:

*Rozkvet maďarských talentů v období kulturního rozmachu závisel na zvláštních sociálních a kulturních podmínkách, které se vytvořily v Maďarsku na přelomu století. V té době se vynořila a začala prosazovat mocná střední třída. Vznikla z požadavků, které šlechta nebyla ochotna uspokojit a které vesničané uspokojit nemohli; byla z velké míry židovská a povzbuzovala ji intelektuální ctižádost Židů. Intelektuální část této střední vrstvy směřovala ke kapitálu, kde ve specificky zjemnělé atmosféře udržovala své členy v neustálém podnětném napětí. Politický antisemitismus raných dvacátých let silně zasáhl tuto část populace a poskytl intelektuálům další důvod k vyniknutí stůj co stůj. Za těchto okolností nesměl talent zůstat ležet ladem. Proto rozkvetl.*

To je třeba rozhodně klasifikovat jako druhý typ odpovědi na naše otázky (vliv okolního prostředí).

V době první světové války ovlivňovaly budapeštský život hospodářské potíže. Potom zničila rakousko-uherské impérium válečná porážka. V Maďarsku je vystřídala sovětská republika. Ta trvala jen čtyři měsíce. Bolševici byli svrženi vpádem rumunské armády. Následoval klerikálně autoritativní režim admirála Horthyho, z něhož se nakonec vyklubal Hitlerův spojenec.

Spojenci zacházeli s Maďarskem ne jako s porobeným státem, tj. jako se Slovenskem nebo Chorvatskem, ale jako s poraženou mocností, podobně jako s Rakouskem nebo Německem. Podle Trianonské smlouvy odevzdalo Maďarsko dvě třetiny svého území Rumunsku, Československu, Rakousku a Jugoslávii.

Maďarsko bylo původně zemědělskou zemí; nyní začínalo žít z vývozu průmyslového zboží. Ale světový trh byl přesycen a konkurence se měla čile k světu. Maďarsko již nikdy nedosáhlo pohodlné prosperity z doby Franze Josefa. Avšak v matematice se jeho postavení zvýraznilo ještě víc než kdy předtím.

John Horváth nabízí trochu podobné vysvětlení „druhého typu“:

*Přesně na den je známo, kdy Fejér dokázal v roce 1900 svou větu o Cesàrových součtech Fourierových řad. (Toto dílo se popisuje dále. R. H.) To byl klasický počátek maďarské matematiky. Do té doby se jen málokdo zabýval matematikou. Avšak od té doby se každým rokem objevil někdo, kdo se uplatnil na světové scéně jako významný matematik. K podobné emancipaci Židů došlo v Prusku v roce 1812. Najednou zde byli lidé jako Jacobi, který se stal profesorem v Královci (Königsberg). V Kleinově Historii matematiky devatenáctého století je připojena malá poznámka, že s emancipací se uvolnil nový pramen síly. Je ještě jedna věc, o které se někdy zmiňují. Překvapuje,*

*kolik matematiků, kteří vyrostli v Maďarsku po druhé světové válce, bylo syny protestantských kněží: Szela, Kertész, Papp; je jich celá řada. Domnívám se, že důvod je nasnadě. Tyto děti se měly stát protestantskými kněžími, stejně jako jejich předchůdci z počátku století se měli stát rabíny.<sup>1)</sup>*

Jiné vysvětlení druhého typu pochází od Johna von Neumanna: „Byla to shoda kulturních okolností: vnější tlak na celou společnost této části střední Evropy a u jedinců pocit krajní nejistoty. Vystala nutnost vytvořit něco neobyčejného, anebo zahynout.“ [59]

## Soutěže a časopisy

Když byl George Pólya (1887–1985) dotázán [1], jak by vysvětlil, že se v raných dvacátých letech objevilo v Maďarsku tolik významných matematiků, podal nejprve obecné vysvětlení: Matematika je nejlevnější věda. Na rozdíl od fyziky nebo chemie nevyžaduje drahé zařízení. Vše, co potřebuje matematik, je papír a tužka. (Maďarsko nikdy nebylo bohatou zemí.)

Potom ještě trojí specifické vysvětlení:

1) *Matematický časopis pro střední školy* (Kozépiskolai Matematikai Lapok), založený v roce 1894 Dánielem Aranyem. Časopis povzbuzoval zájem o matematiku a připravoval studenty na Eötvösovou soutěž.

2) *Eötvösova soutěž*. Soutěž podněcovala zájem o matematiku a přitahovala mladé lidi ke studiu matematiky. (To je pozoruhodná poznámka, poněvadž Pólya sám se zamlada takových soutěží stranil.)

3) *Profesor Fejér*. Právě on se zasloužil o získání mnoha mladých lidí pro matematiku, a to nejen svými přednáškami, ale také neformálními diskusemi se studenty o matematice.

O profesoru Fejérovi se dovíme později více. Je však skutečně nemožné v souvislosti s kterýmkoliv maďarským matematikem nevzdat hold podnětnosti a inspirativnosti prvních dvou institucí, totiž časopisu KML a Eötvösově soutěži.

V [1] byl Pál Erdős dotázán, čemu přičítá rozkvět maďarské matematiky. „Muselo k tomu přispět více okolností. Byl to matematický časopis pro střední školy (KML) a soutěže, které ovšem vznikly ještě před Fejérem. A když již jednou vznikly, udržovaly se při životě do jisté míry samy (vysvětlení typu 1). Maďarsko bylo chudá země, bylo těžké pracovat v přírodních vědách pro vysoké náklady, a proto se nadaní lidé věnovali matematice (vysvětlení druhého typu). Byly pro to asi další důvody. Patrně by bylo velice obtížné je všechny vystihnout.“

Ve svém rozhovoru s Erdősem jsme sledovali tuto nit.

---

<sup>1)</sup> V Horváthově analogii mezi potenciálními faráři a potenciálními rabíny není ovšem ani náznak toho, že by společenské a právní postavení protestantů a Židů bylo podobné nebo dokonce rovnocenné. Peter Lax zdůrazňuje, že Gyorgy Hajós (viz dále) začal se studiem kněžství.

**RH:** *Domníváte se, že váš matematický vývoj byl ovlivněn středoškolským matematickým časopisem KML?*

**Erdős:** *Oušem že ano. Tam jste se opravdu naučili řešit problémy. A navíc dobří matematici si velmi brzy uvědomili, že k tomu mají schopnosti.*

Agnes Bergerová, profesorka statistiky na Kolumbijské univerzitě na odpočinku, má KML v živé paměti. Časopis vycházel jednou měsíčně. Úlohy v něm byly odlišeny podle obtížnosti. Každý, kdo poslal správné řešení, byl uveden jménem a nejlepší řešení byla otištěna. A tak jste se učili hledat ne pouze řešení, ale nejlepší, nejkrásnější řešení, tedy vzorné řešení (minta válasz). Byla to obrovská zábava. Také se koncem roku uveřejňovaly fotografie nejúspěšnějších řešitelů, kteří podali nejvíce správných řešení.

Otázali jsme se na časopis také Tibora Gallai:

**Gallai:** *Nikde na světě nemají takový středoškolský časopis, a to více než cokoli jiného přispělo k tomu, že Maďarsko má tolik vynikajících matematiků.*

**RH:** *Máte potuchy, proč se tak stalo právě v Maďarsku? Co to umožnilo právě v této zemi?*

**Gallai:** *Po část roku 1894 a v roce 1895 byl ministrem školství Loránd Eötvös (1848–1919), po němž je pojmenována budapeštská univerzita. Byl hluboce oddán rozvoji maďarské kultury a vědy. Za jeho funkčního období byl založen Eötvösův učitelský ústav. To on má zásluhu na pozdějším rozvoji.*

**RH:** *Co si myslíte o současných soutěžích a studentech ve srovnání s těmi minulými?*

**Gallai:** *Úroveň je dnes daleko vyšší. Když jsem se poprvé před šedesáti lety soutěže zúčastnil, mohla být jména řešitelů snadno uveřejněna, protože jich bylo 30 až 40. Dnes je jich na 600. Není možné je všechna zveřejnit.*

**Vera Sósová:** *Problémy jsou dnes mnohem obtížnější a náročnější. Je mnoho matematicky nadaných mladých lidí a jsou také lépe připraveni.*

Ačkoliv matematické vzdělávání talentů v Maďarsku je záviděníhodné ve srovnání se situací v USA, nejsou všichni maďarští pedagogové se současnou situací spokojeni. Lajos Pósa, kdysi jeden z nejslibnějších Erdősových objevů, se věnuje v poslední době výchově těch obyčejných, běžných studentů, nikoli však těch skvělých. Zdá se mu totiž, že současný systém k nim není právě spravedlivý a že jejich učitelé, kteří by je měli vést k řešení problémů, nejsou si sami příliš jisti a že mnoho studentů neumí matematiku, jak by mohli a měli.

Eötvösova soutěž vznikla v roce 1894, v tomtéž roce jako KML. Byla založena Matematickou a fyzikální maďarskou společností na popud Gyuly Königa pod názvem Žákovská matematická soutěž. Stalo se tak na počest zakladatele a předsedy společnosti barona Loránda Eötvöse (již zmíněného Tiborem Gallaiem), který se stal toho roku ministrem školství. König byl silná osobnost dominující po několik desetiletí maďarské matematice. Jeho nejproslulejším výkonem byl asi chybný důkaz hypotézy kontinua. (König užil falešného lemmatu Felixe Bernsteina. Kromě užití Bernsteinova lemmatu byl Königův důkaz správný. Königův vlastní příspěvek k důkazu se však stal významným výsledkem teorie množin.) König napsal jednu z prvních knih o teorii množin, ta však byla zastíněna slavnou Hausdorffovou knihou o teorii množin, která

vyšla v téže době (*Grundzüge der Mengenlehre*, 1914, německý otisk New York 1949 a 1965 — pozn. překl.). Königův syn Dénes (zemřel 1944) je považován za otce teorie grafů (více podrobností dále).

V meziválečném období pokračovala soutěž pod názvem Žákovská soutěž Loránda Eötvöse. V současné době nese název Józsefa Kürscháka (1864–1933), který je znám zvláště pro rozšíření pojmu absolutní hodnoty na prvky obecného tělesa. Byl profesorem Polytechnické univerzity v Budapešti a členem Maďarské akademie věd. V roce 1929 sestavil původní maďarské vydání díla *Úlohy matematických soutěží* a napsal k němu předmluvu. V roce 1961 bylo toto dílo uveřejněno anglicky jako *Hungarian problem book* [38], u nás známé jako *Maďarská kniha* (pozn. O. Kowalského). Původní dílo bylo vydáno k desátému výročí Eötvösova úmrtí. Mezi vítězi soutěže před rokem 1929, kteří se později proslavili, byl Lipót Fejér (1880–1959), Dénes König, Theodore von Kármán (1881–1963), Alfréd Haar (1885–1933), Ede Teller (později známý v USA jako Edward), Marcel Riesz (1886–1969), Gábor Szegő (1895–1985), László Rédei (1900–1980) a László Kalmár (1900–1976).

Pro anglické vydání napsal předmluvu Gábor Szegő. Píše tam: (*Pro úspěšnou matematickou soutěž je třeba jistého druhu přípravy, aby se vzbudil obecný zájem. V Maďarsku se toho dosáhlo (středoškolským matematickým časopisem) KML. Vzpomínám si živě na dobu, kdy jsem se v určitém období (v letech mezi 1908 a 1912) této soutěži věnoval. Očekával jsem téměř bez dechu měsíční výtisk a bez odkladu jsem se pustil do zápolení s úlohami. Brzy jsem znal jména ostatních řešitelů a často jsem se závistí četl jména těch, kteří vyřešili úlohy, s nimiž jsem si nevěděl rady, nebo těch, kteří našli lepší (to je jednodušší, elegantnější nebo vtipnější) řešení, než jsem zaslal já.*

Theodore von Kármán popisuje působivě Eötvösovu soutěž i maďarské střední školství ze začátku dvacátého století. Kármán, jeden z vynikajících zakladatelů moderní aeronautiky, vypráví ve svém životopise [65] o své střední škole, vzorném („Minta“) gymnáziu, které se stalo modelem pro všechny maďarské střední školy.

*Matematice se tam vyučovalo v pojmech každodenní statistiky. Sledovali jsme úrodu pšenice v Maďarsku, sestavovali tabulky, kreslili grafy, učili se o rychlosti změny, což nás přivedlo až na hranici diferenciálního počtu. Nikdy jsme nemusili memorovat vzorce z učebnice. Spíše jsme se je snažili odvozovat... „Minta“ byla první školou v Maďarsku, ve které zmizel upjatý vztah mezi učitelem a žákem obvyklý v té době. Studenti mohli mluvit s učiteli i mimo třídu a mohli s nimi diskutovat o otázkách netýkajících se pouze školy. Poprvé v Maďarsku mohl učitel zajít tak daleko, že si potřásl rukou se žákem, potkal-li jej na veřejnosti.*

*Každého roku se udělovala na středních školách národní cena za vynikající výkony v matematice. Byla známa jako Eötvösova cena. Vybraní studenti se shromáždili v uzavřené místnosti a řešili obtížné matematické úlohy, k nimž bylo zapotřebí tvořivého, a dokonce i smělého myšlení. Učiteli, jehož žák získal cenu, se dostalo velkého uznání, takže soutěž byla vyhledávána a učitelé usilovně pracovali, aby dobře připravili své nejlepší studenty. Pokoušel jsem se jednou získat tuto cenu v konkurenci s velmi schopnými studenty, a kupodivu jsem byl úspěšný. Teď vím, že přes polovinu zná-*



*mých maďarských vědců-emigrantů a téměř všichni ti, kteří se proslavili ve Spojených státech, získali tuto cenu. Myslím si, že tento způsob soutěžení je životně důležitý pro náš školský systém, a rád bych viděl více takových soutěží zde ve Spojených státech i v jiných zemích.*

Po osvobození Maďarska od nacistů v roce 1945 se systém soutěží značně rozšířil. Pro sedmou a osmou třídu je zvláštní třístupňová soutěž. (Chtějí-li, mohou se žáci účastnit i soutěží pro starší studenty.) Pro první i druhý ročník středních škol existuje soutěž Dániela Aranyho. Zvláštní typy soutěží jsou pro učitelské ústavy.

Přes všechny tyto druhy soutěží o ceny si je Bolyaiova společnost vědoma toho, že některým mladým lidem se příliš nevede v podmínkách soutěže. Publikování v KML je jinou cestou k uznání. Vedle soutěžní části obsahuje totiž KML studentské články a články mladých badatelů. Erdős nám řekl, „moc dobře se mi v těch soutěžích nevedlo“, avšak o pár let později došly jeho objevy v teorii čísel světového uznání.

Pro nižší věk se nabízí mnoho mimoškolních činností. Pro elementární stupeň je to Kroužek mladých přátel matematiky, součást Společnosti pro popularizaci vědy. Pro středoškoláky pořádá Matematická společnost jednou měsíčně Středoškolská matematická odpoledne a pro nejlepší, v počtu kolem šedesáti, Matematický kroužek pro mládež, jehož setkání se konají pravidelně o vánocích a velikonocích pro středoškoláky z celého Maďarska.

Na nejvyšším stupni v soutěžní hierarchii stojí Matematická soutěž na paměť Miklóse Schweitzera. Ta je přístupná jak univerzitním, tak středoškolským studentům. Skládá se z deseti nebo dvanácti „velmi obtížných“ úloh, které mohou být vypracovány doma.

„Schweitzerova soutěž je významný jev v našem matematickém životě. O úlohách se diskutuje po celé dny. Je zřejmé, že vítězové nebo ti, jejichž výsledky v soutěži jsou uveřejněny, prokázali široké znalosti matematiky a schopnost k vědecké práci. Závěrečná slavnost není jen pouhé předávání cen. Je to řádné vědecké zasedání Bolyaiovy společnosti. Na tomto setkání se probírají všechny úlohy i s řešením.“ [33]

Kdo však byl Schweitzer? Zde je několik vět ze Vzpomínky [72], přednášky Pála Turána konané v březnu 1949 před Bolyaiovou společností na paměť maďarských matematiků, kteří zahynuli ve válce nebo při holocaustu:

„Miklós Schweitzer maturoval v roce 1941 a v témže roce získal druhou cenu v soutěži Loránda Eötvöse. Pár dní před osvobozením, po němž toužil, ho zasáhla německá kulka blízko ozubené dráhy (28. ledna 1945). V tomto okamžiku mu bylo jasno, že jeho největší přání, totiž stát se normálním studentem univerzity, se mu nikdy nesplní. Bylo mu dopřáno jen několik let života v bouřlivé a nejisté době, avšak plně jich využil.“

Potom Turán popisuje na třech stranách Schweitzerovy objevy v klasické analýze. Ozubená dráha je v Budapešti. Vozí lidi na Vrch svobody.

## Maďarské speciality

Maďarská matematika zahrnuje mnoho hlavních proudů a zvláštností matematiky dvacátého století. Avšak tři z nich jsou výrazně maďarské: klasická analýza ve stylu Lipóta Fejéra; lineární funkcionální analýza ve stylu Frigyesa Riesz (1880–1956) a diskrétní matematika ve stylu Pála Erdőse a Pála Turána.

Fejér a Riesz se oba narodili v roce 1880. Oba prosluli mnoha významnými objevy, ale také elegantním stylem a zručností, s jakou dovedli užívat běžných prostředků k dosažení dalekosáhlých a neočekávaných výsledků.

Fejér se narodil v provinčním městě Pécsi. Jeho otec, Samuel Weisz, byl obchodník („weisz“, tedy „bílý“, je maďarsky fehér, zastarale fejér). Rodina měla v Pécsi hluboké kořeny; Fejérův dědeček z matčiny strany, dr. Samuel Nachod, dostal svůj diplom v roce 1809. Na střední škole se stal Lipót Fejér úspěšným řešitelem úloh KML. Vypráví se, že László Rácz, středoškolský učitel, který vedl v Budapešti skupinu řešitelů úloh, často zahajoval své vyučování slovy: „Lipót Weisz nám opět poslal krásné řešení.“ (Tentýž Rácz později objevil vynikající matematický talent Jánose Neumanna (1903–1957).) V roce 1897 získal Fejér druhou cenu v Eötvösově soutěži. Pak studoval na Polytechnické univerzitě v Budapešti. K jeho učitelům patřili König, Kürschák a Eötvös. V prosinci 1900 jako student čtvrtého ročníku uveřejnil své nejznámější dílo. Bylo to užití Cesàrových součtů (průměrů částečných součtů) ke sčítání Fourierových řad funkcí sice spojitých, ale ne hladkých. Tato metoda dovoluje řešit Dirichletův problém na kruhu pro libovolné spojitě okrajové podmínky. (Užití obyčejných částečných součtů může selhat, jestliže okrajové podmínky nejsou po částech hladké.) Tento Fejérův výsledek si uchoval svůj význam, kdykoliv se užívá Fourierovy analýzy. Bylo to jádro jeho doktorské práce. Fourierova analýza a sčítání řad zůstaly mezi jeho celoživotními zájmy. Pro příštích pět let neměl Fejér trvalé zaměstnání na celý úvazek. Mezi podivnými zaměstnáními, která se mu podařilo získat, byla práce v observatoři při sledování meteoritů.

V roce 1905 přijel do Budapešti Poincaré převzít Bolyaiovu cenu. Když vystoupil z vlaku, byl uvítán významnými ministry a sekretáři, pravděpodobně poněvadž byl bratrancem Raymonda Poincaré, politika, který se později stal prezidentem a čtyřikrát ministerským předsedou třetí republiky. Podle stále oblíbené historiky se Poincaré rozhlédl kolem a zeptal se: „Kde je Fejér?“ Ministři a sekretáři se na sebe tázavě podívali a ptali se, kdo je to Fejér? Poincaré prý řekl: „Fejér je největší maďarský matematik a jeden z největších světových matematiků.“ Za rok nato byl Fejér ustanoven profesorem v Kolozsváru v Transylvánii. Po pěti letech, hlavně na přimluvu Loránda Eötvöse, mu byla nabídnuta katedra v Budapešti.

Agnés Bergerová, kterou jsme také zpovídali, byla jednou z Fejérových žáček.

**RH:** *Můžete nám popsat, jak Fejér přednášel?*

**Bergerová:** *Fejérový přednášky byly velmi krátké a velmi krásné. Trvaly necelou hodinu. Čekali jsme vždy dlouho, než přišel. Když konečně vešel, byl vždy ve stavu jakési posedlosti. Byl na první pohled neobyčejně ošklivý, avšak měl velmi živou tvář*

s výraznou mimikou. Přednášku měl připravenou do nejmenších detailů včetně dramatického rozuzlení. Byla to šou.

**RH:** Čím jste se zabývala?

**Bergerová:** *Problémem interpolace. Mým pravým školitelem byl ve skutečnosti Turán. Tehdejší způsob chování profesora v Maďarsku byl zcela jiný, než je dnes obvyklý ve Spojených státech. Byla jsem udivena, když jsem zde viděla sedět profesora vedle studenta. K ničemu takovému nemohlo v Budapešti nikdy dojít. Musili jste říci profesorovi, „zajímá mě to a to.“ A nakonec pak přijít znovu a ukázat mu, co jste sami udělali. Nebylo tam žádné vodění za ruku, jaké vidíme tady. Zním zde profesory, kteří vidí své studenty denně. Slyšel kdy někdo v Maďarsku něco podobného? Ověřím, já jsem měla Turána, který se o mě staral. Nepovažovala jsem Fejéra jen za pouhého vysokoškolského učitele. Byl jen jeden Fejér v celém Maďarsku. A v Szegedu byl Riesz. Pouze dva v celé zemi. To je velmi výsadní postavení.*

Pál Turán napsal v [55]: „Ucelenou matematickou školu v Maďarsku vytvořil poprvé Fejér.“ George Pólya říká: „Téměř každý student mého věku byl přiveden k matematice Fejérem.“ Vedle Pólyi byli Fejérovými studenty Marcel Riesz, Ottó Szász, Jenő Egerváry, Mihály Fekete (1886–1957), Ferenc Lukács, Gábor Szegő, Simon Sidon, později Pál Csillag (1896–1944) a ještě později Pál Erdős a Pál Turán. „Fejér rád sedával se svými studenty v budapeštské kavárně a řešil s nimi zajímavé matematické problémy a vyprávěl historky o matematicích, které znal.“<sup>2)</sup> Kolem tohoto muže vznikla celá svébytná kultura. V jeho přednáškách zněly zkušenosti celého jeho života, avšak jeho vliv mimo přednáškovou místnost byl ještě významnější.“ [2]

Samozřejmě že tato skvělá kariéra nebyla bez kazu. „První světová válka byla pro něho pohromou a k tomu se přidalo v roce 1916 vážné onemocnění. Důsledky pozdějších reakčních dob se odrazily v tříleté odmlce v seznamu jeho prací. Nikdy nepřekonal důsledky oněch časů, jak si můžeme povšimnout z jeho častých poznámek.“ [55] Turánův odkaz na „ony časy“ je zřejmý Maďarům, kteří je prožili. „Bílým terorem“ míní Turán první léta vlády Horthyho, která následovala po rozeznání sovětů v Maďarsku.

V jisté době meziválečného období navštívil Fejéra v jeho pracovně na univerzitě v Budapešti jakýsi profesor v nějaké akademické záležitosti, v níž potřeboval Fejérův souhlas. Po zdvořilé rozmluvě, v níž se ujistil, že Fejér učiní, co po něm žádal, vtiskl návštěvník Fejérovi do ruky svou navštívenku a odešel. Patrně však zapomněl, že si na rubu navštívenky pro sebe poznamenal: „navštívit Žida“. Fejér si navštívenku ponechal a ukázal ji Johnu Horváthovi, a ten nám o tom vyprávěl.

Říká se, že z nějakých důvodů nevycházel Fejér nejlépe s Bélou Kerékjártó (1896–1946), topologem, který s Frigyesem Rieszem a Alfrédem Haarem dominoval na matematické scéně v Szegedu, než odešel v pozdních třicátých letech do Budapešti. Bylo

<sup>2)</sup> Maďarští matematici jednou vyprávěli (jistě stylizovanou) historku o tom, jak Fejér zkoušel. Byl velmi mírný zkoušející. Položil studentovi otázku a pak si na ni odpovídal. Jednou zkoušel studenta, který si spletl místnost a přišel omylem k Fejérovi na zkoušku ze zeměpisu. Fejér mu položil otázku z matematiky a postupně si na ni odpovídal. No, bylo to docela dobré, komentoval studentovy znalosti Fejér a napsal mu ze zeměpisu dvojku. Pozn. překl.

to patrně po nějakém nepříjemném setkání s Kerékjártem, když Fejér pronesl svou štiplavou poznámku: Co říká Kerékjártó, je jen topologicky ekvivalentní pravdě.<sup>3)</sup>

V roce 1927, díky politickému klimatu tehdejšího Maďarska, nedostal Fejér dost hlasů pro vstup do Maďarské akademie věd. Když však byl v roce 1930 zvolen do matematických společností v Gotinkách a Kalkatě, byl konečně přijat i do Maďarské akademie.

Politické ovzduší té doby je obtížné dnes pochopit. Horthy uznával roli židovského kapitálu v Maďarsku. Dokonce byl zadobře s některými členy židovské horní vrstvy. Přesto ustanovil pro Židy omezení pro vstup na univerzitu. Ne více než 5 % studentů mohli být Židé. A získat zaměstnání na vysokých školách bylo zcela vyloučeno i pro lidi, jako byl Erdős.

Dvacátá léta byla doba, kdy nadaným a citlivým mladým Židům v Budapešti bylo zřejmé, že chtějí-li dosáhnout toho, pro co mají schopnosti, musejí z Maďarska odejít. Von Neumann odešel do Berlína a potom do Princetonu; Pólya do Curychu a potom do Stanfordu; von Kármán do Gotinek, Cách a potom do Cal Techu; Marcel Riesz do Lundu; Mihaly Fekete do Jeruzaléma. A dále jmenujme ještě Edwarda Tellera, Eugena Wignera, Leo Szilárda, Arthura Erdélyiho, Cornélia Lanczose a Ottu Szásze (1884–1952). Fejér a Riesz, starší pánové s vybudovaným již postavením, zůstali v Maďarsku.

Většina těchto emigrantů opustila zemi ve dvacátých letech, ještě než zaútočili nacisté. Měli čas opustit zemi legálně, aniž by utrpěla jejich kariéra a jejich tvůrčí schopnosti.

V roce 1944 byl Fejér penzionován jako prvek cizí národu. Jednou v pozdní prosincové noci byli obyvatelé jeho domu v ulici Tátra sešikováni výrostky od Šíповých křížů a donuceni pochodovat na břeh Dunaje. Byli zachráněni telefonátem jednoho statečného důstojníka. Ostatní budapešťští Židé našli tam na břehu smrt kulkou.

Po osvobození našli Fejéra v provizorní nemocnici v ulici Tátra „v těžko popsatelem stavu“. Avšak s koncem války se mu opět dostalo uznání a poct v Maďarsku i v cizině.

Erdős vypravuje, že ve svých pozdních letech již Fejér tolik nepřekypoval vtípem a veselostí jako za svého mládí. Jednou řekl Turánovi: „Cítím, že jsem vyhořel ve třiceti.“ „Stále tvořil dobré věci, ale cítil, že již nemá jiskru svého mládí. Po své šedesátce se podrobil operaci prostaty a potom toho již mnoho neudělal. Držel se ještě 15 nebo 16 let a pak se stal senilním. Bylo to velmi zlé, věděl, že je senilní, a říkal věci jako »než se ze mě stal úplný idiot . . .« Byl šťasten, když na to nemusil myslet. Stále ještě poznával mou matku a mne. V nemocnici bylo o něho dobře postaráno až do jeho smrti v roce 1959. Zemřel na mozkovou mrtvici.“

---

<sup>3)</sup> Kerékjártó popuzoval více matematiků. V jeho knize o topologii (*Vorlesungen über Topologie*, 1923, Springer) najdeme v seznamu na konci pod jménem Bessel-Hagen odkaz na str. 171. V celé knížce, ani na str. 171, není však o Besselovi-Hagenovi ani zmínka, avšak na citované straně je obrázek koule s dvěma uchy a čtyřmi otvory připomínající směšnou lidskou tvář s velkýma ušima (samozřejmě jako příklad „orientované plochy rodu 2 se čtyřmi konturami“). U matematiků v té době to vzbudilo značné pohoršení. Pozn. překl.

## Frigyes Riesz

Druhou hlavní postavou maďarské matematiky v meziválečném období byl Frigyes Riesz. Jeho mladší bratr Marcel byl také známý matematik, avšak ten žil po většinu let svého života v cizině.

Bratři Rieszové se narodili v městě Győru, kde byl jejich otec Ignác lékářem. V roce 1911 dostal Marcel pozvání od Gösty Mittag-Lefflera na tři přednášky ve Stockholmu. Zůstal již ve Švédsku a stal se jedním z nevlivnějších švédských matematiků. Vedl katedru v Lundu od roku 1926 do roku 1952 a potom opět od roku 1962 do roku 1969. Dva jeho nejznámější žáci byli Lars Gårding a Lars Hörmander.

Frigyes byl po největší část svého života profesorem v Szegedu, městě vzdáleném asi 100 mil od Budapešti, blízko jižní hranice s Jugoslávií. Hlavně díky jeho přítomnosti se stala univerzita v Szegedu uznávaným střediskem matematické vědy. Byl znám poválečným studentům mé generace svou skvělou knihou *Funkcionální analýza* [44] napsanou spolu s jeho slavným žákem a kolegou Bélou Szőkefalvi-Nagyem. První část jejich knihy je moderní reálná analýza a druhá část je teorie lineárních operátorů. Obě části jsou napsány s úchvatnou elegancí. Základní princip je „mnoho z mála“. Obecných a přesných výsledků se dosahuje elementárními a konkrétními nástroji — trigonometrií, rovinnou geometrií, kalkulem z prvního semestru — pravý maďarský styl.

Ray (Edgar Ray) Lorch strávil rok 1934 v Szegedu v Rieszově blízkosti. Jsme mu vděční za vylíčení [26] toho, jak kniha vznikala.

*Riesz byl riskantní spolupracovník při sepisování článku nebo knihy. Měl neustále nové nápady, jak postupovat, a poslední dítě jeho ducha mu bylo nejmilejší. To mátl jeho spolupracovníka, který neustále vypadal z taktu. O tom mi vyprávěl jeho bývalý asistent Tibor Radó. Jednou přednášel Riesz o teorii míry a funkcionální analýze a Radó vše zapisoval. Když přišlo léto, Riesz odjel do chladnějšího místa (Győru). Radó se držel po tři horké měsíce, aby na Rieszovu žádost sepsal ještě do podzimu vše ve tvaru schopném uveřejnění. Koncem září měl Riesz strávit svůj první den v ústavu a Radó přišel do knihovny pozdravit svého nadřízeného. Hrdě nesl svazek osmi set stránek a položil jej se zadostiučiněním Rieszovi do klína. Riesz pohlédl na svazek a pochopil, oč jde. Pozdvihl oči se smíšeným výrazem laskavosti, vděčnosti a současně s jiskrou veselostí, jako by se rázem zbavil všech chmur. „Ó, velice dobře, velice dobře. Ano, to je skvělé, opravdu skvělé. Ale chci vám říci, že jsem v létě dostal nápad. Uděláme to docela jinak. Uvidíte, až budu přednášet. Určitě se vám to bude líbit.“ To se v průběhu let několikrát opakovalo. Kniha zůstávala nenapsána, až ji Riesz, asi pod tíhou let, po 18 letech dokončil ve spolupráci s Bélou Szőkefalvi-Nagyem. Jak dnes všichni víme, kniha Leçons d'Analyse Fonctionnelle byla po desetiletí bestsellerem.*

V roce 1911 byl povolán na univerzitu v Kolozsváru, založenou v roce 1872. Bylo to významné středisko vzdělanosti, v mnoha ohledech pokrokovější než univerzita v Budapešti. V roce 1920 podle Úmluvy trianonských byla Transylvánie postoupena Rumunsku. Město Kolozsvár bylo přejmenováno na Cluj. V Maďarsku byla založena nová univerzita v Szegedu. Maďarsky mluvící studenti byli pozváni do Szegedu. Riesz

odešel nejdříve v roce 1918 do Budapešti a potom v roce 1920 do Szegedu spolu s Alfrédem Haarem, který byl také profesorem v Kolozsváru. Lipót Fejér odešel z Kolozsváru do Budapešti v roce 1911.

V Szegedu založili Riesz s Haarem Bolyaiův ústav a v roce 1922 založili časopis *Acta Scientiarum Mathematicarum*, který rychle dosáhl mezinárodního ohlasu. K Rieszovým největším vědeckým úspěchům patří teorie kompaktních lineárních operátorů. Je třeba se také zmínit o Rieszově větě o reprezentacích, o definování Lebesgueova integrálu bez použití teorie míry a zavedení subharmonických funkcí jako základního nástroje v teorii potenciálu. Zavedl funkční prostory  $L^p$ ,  $H^p$  a  $C$  a dokázal základní výsledky o lineárních funkcioálech na těchto prostorech. Dokázal také, že monotónní funkce jsou diferencovatelné skoro všude. Rieszova-Fischerova věta je ústředním výsledkem o abstraktních Hilbertových prostorech a je také podstatným nástrojem při důkazu ekvivalence Schrödingerovy vlnové mechaniky s Heisenbergovou maticovou mechanikou.

Citujeme Istvána Vincze [63]:

*Jako přednášející byl Riesz poněkud nepředvídatelný. Nebyl vždy bezvadně připraven. Když se dostal do potíží, hledal pomoc u svého asistenta László Kalmára. Avšak Kalmár nebyl vždy po ruce. (László Kalmár (1900–1967) podobně jako Riesz měl židovské předky a byl kalvinistického vyznání. Byl to univerzální matematik a proslul jako skvělý učitel. R. H.) Přesto jsme shledávali Riesz jako prvotřídního interpreta vědy. V jeho přednáškách se vše jevílo přirozené v historické perspektivě. To bylo velmi poučné. Když nebyl dobře připraven, často zajímavě odbíhal od přednášené látky. Jednou podal skvělý výklad toho, proč je vlastně vědecká práce snadná. „Každý má nápady, dobré i špatné,“ řekl, „vědecká práce záleží prostě v tom oddělit je od sebe.“*

*Lipót Fejér se narodil jen o dva týdny po Frigyesovi (9. února 1880; Riesz se narodil 22. ledna). Stále se škádlili. Například Fejér tvrdil, že je ve skutečnosti starší než Riesz, protože se Riesz narodil o měsíc předčasně.*

*Riesz miloval klidný, vyrovnaný život. Měl rád pořádek. Byl žoviální, i když poněkud aristokratický. Svůj společenský život trávil většinou v několika módních veslařských a šermířských klubech, kde se scházela také omezená městska smetánka a důstojnictvo. Byl členem nejvýlučnějšího veslařského klubu v Szegedu a navštěvoval jej od časného jara do pozdního podzimu. Večer chodíval do šermířského klubu a hrál bridž.*

*Podporoval silně László Kalmára a doufal, že se z něho stane význačný matematik (kterým již ovšem byl). Očekával také, že Kalmár zůstane starým mláďencem a že se bude věnovat po celý život jen vědě. (Starým mláďencem, jako byl sám Riesz a také Marcel Riesz, Alfréd Haar, Lipót Fejér, Dénes König a Pál Erdős.) Avšak Kalmár se oženil. To Riesz poněkud rozladilo. Po určité době to dával Kalmárovi najevo a byl na něho nevrly. Pak se ovšem uklidnil. Kalmárova žena byla totiž také schopná matematicka a Riesz si ji oblíbil stejně jako my ostatní. Riesz viděl, že Kalmárovy vědecké cíle nejsou manželstvím nikterak ohroženy.*

*Když četl matematický časopis, někdy si povzdechl, „konečně tomu také rozumí“, to znamenalo, že autor konečně rozumí tomu, na co Riesz a ostatní přišli již dávno předtím. Riesz jednou řekl, že dobrá matematická kniha s důkazy všech vět by neměla*

být jen poslušnost vět a důkazů. Měl by se v ní rozebírat význam jednotlivých vět, objasňovat je z různých hledisek a vysvětlovat jejich vztah k ostatním částem matematiky.

Naštěstí Riesz nepostihlo za války ani bezpráví, ani věznění. Někteří z jeho fakultních kolegů žádali vládu, aby byl ušetřen deportací Židů, ke kterým stejně došlo v roce 1943. Na radu přátel se Riesz odebral začátkem roku 1944 do Budapešti. Zatímco k deportacím Židů docházelo nejdříve v provinčních oblastech, byl Riesz v Budapešti. Vrátil se do Szegedu následujícího léta a 11. října padl Szeged do rukou sovětské armády (zatímco Budapešť ještě ne). Sovětská vojska překročila řeku Tisu nad Szegedem i pod ním a obklíčila jej. Němci vyklidili Szeged a vyhodili jeho mosty do povětří. Jejich maďarští spojenci byli rozloženi na východním břehu řeky.

O několik let později se Rieszovi splnilo jeho dávné přání: dostat katedru v Budapešti. V Budapešti žil Riesz poklidným, spokojeným životem. Nebyl zcela spokojen s novým společenským postavením, které se lišilo od toho, které zaujímal mezi oběma válkami. Ale změny ho příliš neznepokojovaly. Našel si nový sport, plavání v Gellertových nebo Palatinských lázních a na Margaretině ostrově. Rád četl kriminální povídky a příležitostně kouřil doutníky.

Neměl mnoho vlastních žáků. Edgar R. Lorch, Béla Szőkefalvi-Nagy, Tibor Radó a Alfréd Rényi (1921–1970), všichni se proslavili. Nikdy neodmítl nikoho, kdo ho požádal o pomoc, ale stávalo se tak zřídka. Nicméně se stal učitelem každého matematika na světě. Ještě dnes se učí všichni matematici z jeho elegantních důkazů a pronikavých myšlenek.

Vedle Riesz, Haara, Szőkefalvi-Nagy a Kalmára zde byli ještě dva matematici, o kterých jsme již mluvili a kteří sehráli významnou úlohu v Szegedu: Kerékjártó a Radó. Kerékjártó byl topolog, Radó specialista v analýze dobře známý svými pracemi o obsahu ploch. Radó emigroval brzy do Spojených států. Stal se profesorem ve státě Ohio v roce 1931. V roce 1932 uveřejnil v *American Mathematical Monthly* [37] článek o Eötvösově soutěži v Maďarsku.

Szőkefalvi-Nagy a John Horváth vyprávějí tuto anekdotu o bratřích Rieszových. (Horváth byl dlouholetý přítel a kolega Marcela Riesz.) Zdá se, že Marcel jednou nabídl článek do szegedských *Act*, jejichž byl Frigyes zakladatelem a vydavatelem. Byl to bezpochyby dobrý článek, avšak Frigyes napsal svému bratrovi: „Marceli, jistě jsi již napsal lepší věci.“

Abychom však byli spravedliví, Marcel v szegedských *Actech* publikoval, v 1. a 2. svazku (1921–1923) měl čtyři články. Jako nový časopis se *Acta* musila v těch letech čile shánět po příspěvcích. Poněvadž Marcelovy články jsou o Fourierových řadách, napsal je zřejmě již před lety, když byl ještě v Maďarsku, a patrně pod Fejérovým vlivem.

Tady je jiná historka, kterou Horváth slyšel od Marcela Riesz. Když psal Hilbert svůj článek o řešení Dirichletova problému pomocí integrálních rovnic, velmi si přál, aby jej četl Fredholm. Avšak Fredholm jej nikdy nečetl. Potom když Frigyes Riesz psal své články, velmi si přál, aby je četl Hilbert, ale Hilbert je nikdy nečetl. A konečně když Marcel psal svůj velký článek o hyperbolickém Cauchyově problému, psal jej tak, aby

mu jeho bratr porozuměl. Avšak Frigyes jej nikdy nečetl. (Naneštěstí je tato historika v matematice až příliš typická.)

Vždy jsem se divil, proč byla *Funkcionální analýza* napsaná Rieszem a Szőkefalvi-Nagyem poprvé vydána ve francouzštině. Na tuto otázku nám dal prof. Szőkefalvi-Nagy jednoduchou odpověď.

**Sz.-N.:** *Publikovali jsme ji ve franštině, poněvadž jsme ji francouzsky psali. Především jsme oba francouzsky uměli. Alespoň pro psaní matematiky. Riesz psal francouzsky velmi dobře. Oba jsme uměli také německy. Avšak bylo právě po válce a Německo bylo zkompromitováno fašismem.*

**RH:** *Jistě.*

**Sz.-N.:** *Samozřejmě jsme neměli nic proti velkým matematikům v Německu.*

**RH:** *Rozumím.*

**Sz.-N.:** *Anglicky? Ovšem, studená válka právě začala...*

**RH:** *Vím.*

**Sz.-N.:** *Rusky? Nikdo z nás neuměl rusky.*

**RH:** *Tak to byla franština. Brzy byla kniha přeložena do angličtiny.*

**Sz.-N.:** *Byla přeložena do němčiny, angličtiny, ruštiny, japonštiny, dokonce čínštiny.*

**RH:** *Jak přežil Riesz válku? Jak na něho dolehly roky 1944, 1945?*

**Sz.-N.:** *Nebylo to snadné. Riesz byl velmi tolerantní. Byl vážen a respektován všemi druhy lidí. V posledních letech války bylo Maďarsko obsazeno Hitlerem, 19. března 1944 se ze dne na den objevila v Szegedu německá vojska. Potom přišlo bombardování Spojenci. Szeged byl bombardován britskými bombardéry ze severu a z jihu. A tehdy ztratili Židé spoustu svých lidí. Ačkoliv byl Riesz židovského původu, nebyl zatčen. Avšak nemohl bez nebezpečí opustit svůj byt až do října, kdy Rudá armáda obklíčila Szeged. Riesz měl samozřejmě spoustu dobrých přátel, kteří nebyli Židé. Navštěvoval jsem ho každý druhý nebo třetí den. Byl připraven odcestovat, měl sbalený batoh.*

**RH:** *Jak získával jídlo?*

**Sz.-N.:** *Řekl jsem vám, že měl přátele. Jedním z nich byla mladá žena, dcera profesora medicíny. Posluha ústavu mu přicházel každý den připravit lázeň.*

**RH:** *Bylo riskantní přinášet mu jídlo?*

**Sz.-N.:** *Byl to problém. Ne fyzický, ale psychický. Bylo nepříjemné vědět, že váš život závisí na nějakých potřestěncích.*

**RH:** *Byl doma schopen pracovat v matematice?*

**Sz.-N.:** *Ano, avšak s menší intenzitou. Poslouchal co možná nejvíce rozhlas a dostával spoustu knih a periodik. Mohl přežít, avšak pod tlakem nejistoty. Období od začátku dubna 1944 až do října následujícího roku bylo obtížné. Potom když přišla Rudá armáda, zvolili ho profesori rektorem univerzity.*

*Byl jsem za obsazení v Budapešti. Tam to bylo mnohem horší. Rodiče mé ženy žili v Budapešti a má žena se bála, že s nimi ztratí kontakt. Naštěstí jsme nepřišli o nikoho blízkého. Avšak po několik měsíců jsme se musili skrývat s mnoha jinými lidmi ve sklepech za okolností zdaleka ne příjemných.*



**RH:** *Jak dlouho trvalo obsazení?*

**Sz.-N.:** *Od půli prosince 1944 do 12. února 1945. I poté se občas bojovalo.*

**RH:** *Jak se lidé uchránili vyhladovění?*

**Sz.-N.:** *To byl problém, který si každý musil vyřešit sám. Myslíl jsem na budoucnost a schoval jsem si pár brambor a nějaké sádlo. Ovšem i za okupace, když jste vstali před půlnocí a přišli brzy před svítáním na určité místo a stáli jste a čekali, než otevřou, pak jste možná měli štěstí, že jste dostali jeden nebo dva kilogramy chleba. To bylo možné téměř do posledního dne. Potom však nebylo nic. Obchody nebyly ani otevřeny, ani zavřeny, jejich vchody byly rozbity bombami. Mnoho lidí tehdy trpělo hladem. Byla válka. Avšak ve válce padají i koně. Žádný veterinář je neprohlížel, přesto se mnoho lidí pokoušelo získat kilogram nebo alespoň kus koňského masa. Bylo to obtížné.*

*Uprostřed března jsem se vrátil do Szegedu sám. Zčásti vlakem, zčásti kočárem, zčásti koňským povozem a zčásti pěšky. Našel jsem Szeged obsazený sovětským vojskem. Mírové vlajky vlály na ulicích a tržiště bylo otevřeno. A v Szegedu jsem našel Riesze. Nedá se říci, že by nenáviděl lidi. Řekl několik ostrých slov, ale nikdy nebyl příliš tvrdý.*

**RH:** *Myslíte si, že zčásti proto se později rozhodl odejít do Budapešti, že měl o některých lidech v Szegedu špatný názor?*

**Sz.-N.:** *Nikoliv. Myslím si, že to bylo proto, že nebyl nikdy ženat a zestárl. V Budapešti žil jeho třetí bratr, právník, a byl ženatý. Frigyes žil u něho. A měl v Budapešti žáky. Jedním byl Horváth. A také János Aczél, znáte ho? Je v Kanadě na univerzitě ve Waterloo. A Ákos Czászár, ten je dnes prezidentem Matematické společnosti Jánose Bolyaie a byl prezidentem mezinárodního kongresu matematiků v Budapešti.*

Riesz zemřel v nemocnici začátkem roku 1956, patrně na problémy s krvinkami, které ho nějaký čas trápily.

Je podivné, že největší maďarský matematik musil léta čekat na pozvání nej přednější univerzity své země. Za Horthyho a tím spíše za Hitlera nebylo možné, aby byl více než jeden Žid na akademickém pracovišti univerzity Pétera Pázmányho (jak se nazývala univerzita Loránda Eötvöse před rokem 1952). Fejér tam byl od roku 1911. Po válce tato omezení odpadla.

## **Erdős a Turán**

Ke dvěma hlavním proudům maďarského matematického výzkumu podníceným Fejérem a Rieszem přibyl ve třicátých letech třetí: diskrétní matematika, zahrnující kombinatoriku, teorii grafů, kombinatorickou teorii množin, teorii čísel a univerzální algebru.

Tento nový vývoj se začal s Dénesem Königem, synem Gyuly Königa. Erdős a Turán navštěvovali jeho seminář. König napsal první knihu o teorii grafů *Theory of Finite and Infinite Graphs* vydanou roku 1936, a ta byla také až do roku 1958 jediným textem z tohoto oboru. Nedávno byla přetištěna v němčině a přeložena do angličtiny. Podle *Mathematical Reviews* „může být popravdě nazvána klasickým dílem teorie grafů . . . hluboký úvod do mnoha odvětví této disciplíny a cenný pramen výsledků.“

V pozdních dvacátých a raných třicátých letech se soukromě a neformálně scházela malá skupina přátel a zabývali se společně matematikou, dokonce i po ukončení univerzity. Zajímali se o kombinatoriku, teorii grafů a jiná odvětví diskrétní matematiky.

Často se scházeli v budapeštském parku Liget u sochy „Anonymního historika krále Bély“. A tak se nazývali „Anonymní skupina“. Nikdo z nich neměl stálou práci; v raných třicátých letech nebyla v Maďarsku práce. Jako i jiní nezaměstnaní matematici nacházeli obživu doučováním gymnazistů. (Abychom připomněli tři další, kteří nebyli členy Anonymní skupiny — Rózsa Péterová se starala o Petra Laxe a Mihály Fekete a Gábor Szegő se zabývali Jánosem Neumannem, známým později ve Spojených státech jako John von Neumann.<sup>4)</sup>)

Vedoucí duch Anonymní skupiny, vedoucí pro svou originalitu, tvůrčí rozmach a úplné oddání matematice, byl Pál Erdős. Erdős si získal poprvé jméno novým elegantním důkazem Čebyševovy věty: Mezi každým číslem a jeho dvojnásobkem leží alespoň jedno prvočíslo. Podělil se s Atlem Selbergem o slávu nalezení prvního elementárního důkazu věty o prvočíslech. První vytvořil matematickou disciplínu známou jako „extremální kombinatorika“ nebo „extremální teorie grafů“. Jde o typ úloh: Je-li dána nějaká funkce na některém systému podmnožin  $n$ -prvkové množiny, jaká je největší hodnota, které tato funkce může nabýt? Obyčejně se nalezne odpověď, pokud vůbec, jen asymptoticky pro velká  $n$ . Erdős opustil Maďarsko a odcestoval do Anglie v roce 1934. Říká, že v té době nebylo v Maďarsku bezpečno.

Ostatní členové skupiny byli Márta Wachsbergerová, Géza Grunwald, Anna Grünwaldová, Andras Vázsonyi, Annie Bekeová, Dénes Lázár, Esther (Eppie) Kleinová, Tibor Gallai, György Szekeres, László Alpár a Pál Turán. Uznává se, že Esther Kleinová jako první přinesla do skupiny a rozřešila úlohu o konečných množinách toho typu, jakými se již dříve zabýval Frank Ramsey v Anglii. „Ramseyova teorie“ byla stále se opakujícím tématem prací Erdősových, Turánových, Szekeresových a dalších. Szekeres a Kleinová se vzali a utekli přes Šanghaj do Austrálie. Tam pomáhali při vzniku soutěží maďarského typu. Gallai se proslavil jako vědec i jako učitel. Jako Erdős byl i on jedním z našich informátorů. Z Alpára se stal komunista a byl až do konce druhé světové války internován ve Francii. Pak se vrátil do Maďarska a byl uvězněn znovu stalinským maďarským režimem. Když byl podruhé propuštěn z vězení, začal se poprvé souvisle zabývat matematikou. Turán byl za druhé světové války ve fašistickém pracovním táboře. Předtím i potom měl skvělé vědecké úspěchy. V době své smrti v roce 1976 byl již jednou z hlavních postav mezinárodní matematiky.

Z podnětu osobností, jako byl Erdős, a díky vzájemnému plodnému ovlivňování matematiky a informatiky se stala diskrétní matematika uznávanou součástí soudobé matematiky. Diskrétní matematika je teď nejrozšířenější vědeckou specializací v Maďarsku. Maďarsko zásobuje svými specialisty v kombinatorice přední matematická pracoviště ve Spojených státech.

---

<sup>4)</sup> O tom říkal později Eduard Čech: „Já jsem geniální, ale John von Neumann je tisíckrát geniálnější.“ Pozn. překl.



## Závěr

V tomto přehledu maďarských matematiků jsme musili vynechat některé významné zjevy. Jenő Hunyadi (1838–1889) a Manó Beke (1862–1946) byli průkopníci, o kterých jsme se měli zmínit. György Hajós (1912–1970) si získal slávu důkazem jisté Minkowského domněnky z teorie čísel.

Lajos Schlesinger (1864–1933) se stal profesorem v Lipsku. Byl to první maďarský matematik, který dostal katedru na německé univerzitě. Napsal dvě významné knížky o obyčejných diferenciálních rovnicích [70, 71]. Matematici zabývající se dnes izomonodromními deformacemi užívají Schlesingerovy transformace. Peter Lax píše: „Některé Schlesingerovy výsledky upoutaly nedávno pozornost pro obnovený zájem o Painlevéovy rovnice v souvislosti s úplnou integrabilitou. Jeho knihy jsou psány v duchu Lazara Fuchse, jehož žákem musil být a jehož byl zetěm.“ (O podrobné historii matematiky před dvacátým stoletím najde čtenář v [74].)

Nemůžeme zde podat úplný výčet všech maďarských matematiků po druhé světové válce, avšak o některých je třeba se alespoň zmínit. László Fejes Tóth (nar. 1915) je znám studiem pokrývání, „packingů“ (tj. pokrývání bez překrývání, tedy jakéhosi utěsnění) a mozaikování ve dvou i třech dimenzích. Založil jakousi miniškolu v těchto oborech.

Rózsa Péterová (1905–1977), o které jsme se již zmínili jako o domácí učitelce Petra Laxe, byla zvláštní postavou. Morris a Harkleroad [32] ji nazývají „zakládající matkou teorie rekurzivních funkcí“. Byla první, kdo prohlásil (na mezinárodním kongresu v Curychu v roce 1932), že rekurzivní funkce zaslouží být studovány samy o sobě. Uveřejnila o nich významné články a první knihu z tohoto oboru [35]. Její útlá knížka „Hry s nekonečnem“ (Playing with Infinity [36]) je krásným podáním moderní matematiky pro obyčejného čtenáře. Péterová byla básnířka a blízká přítelkyně László Kalmára, o němž jsme se již zmínili jako o asistentu Frigyesse Rieszse. Její krátký životopis najdete v [32].

László Rédei (1900–1980) byl vlivný algebraik zabývající se algebraickou teorií čísel a Pellovou rovnicí. Jednou z jeho nejoblíbenějších úloh bylo hledat algebraické struktury (grupy, pologrupy, okruhy), jejichž vlastní podstruktury mají nějakou zajímavou vlastnost. Rédei získal svůj doktorát v Budapešti v roce 1922 a učil na střední škole v Miskolci, Mezőturu a Budapešti až do roku 1940. I když byl gymnaziálním učitelem, byl uznávaným vědcem. V roce 1940 se stal v Szegedu vedoucím katedry nejdříve geometrie, později algebry a teorie čísel. Od roku 1967 do roku 1971 vedl oddělení algebry matematického ústavu Maďarské akademie věd. Uveřejnil téměř 150 vědeckých prací a napsal 5 knih, mezi nimi *Lacunary Polynomials over Finite Fields* a *The Theory of Finitely Generated Commutative Semigroups*. „Hlavním rysem celého života Lászlá Rédei byla tvrdá, houževnatá práce, v níž může být příkladem každému matematikovi. To patrně vysvětluje, proč byl schopen pracovat ještě po své pětasedmdesátce. Často se zabýval zdánlivě beznadějnými problémy a riskoval neúspěch. Bylo několik problémů, kterými se zabýval souvisle po desítky let. Často originálním způsobem proti očekávání ostatních matematiků. Rád brával své žáky jako své spolupracovníky a nikdy neváhal se od nich učit.“ [68]

Konečně vám můžeme s radostí popsat paměťihodného velikána, jehož jméno není americkým matematikům ještě dostatečně známo.

## Alfréd Rényi

Rényi se narodil v Budapešti jako syn všeobecně vzdělaného inženýra a vnuk (z matčiny strany) Bernáta Alexandra, nejvlivnějšího profesora filozofie a estetiky v Budapešti. Jeho strýc byl Franz Alexander, známý psychoanalytik. Navštěvoval humanistické (raději než přírodovědecké) gymnázium a celý život se zajímal o klasické Řecko. V roce 1944 byl hrubě zavléčen do fašistického pracovního tábora, ale podařilo se mu utéci při transportu jeho oddílu na západ. Půl roku se skrýval s falešnými doklady [39]. V té době byli jeho rodiče zajatci v budapeštském ghettu. Rényi si „navlékl vojenskou uniformu, vešel do ghetta a vyvedl své rodiče ven... Musili byste dobře znát tehdejší poměry, abyste dovedli ocenit odvahu a dovednost, jaké k tomu bylo třeba“ [60]. Po osvobození složil doktorát u Frigysesse Rieszse. Po doktorátu studoval ještě v Moskvě a Leningradě. Tam se zabýval s Ju. V. Linnikem Goldbachovou hypotézou a tam také přišel na metodu, která je podle Turána „v současné době jednou z nejsilnějších metod analytické teorie čísel“.

Od roku 1950 byl ředitelem matematického ústavu Maďarské akademie věd. V roce 1952 založil katedru pravděpodobnosti na univerzitě Loránda Eötvöse v Budapešti. Pod jeho vedením se stal matematický ústav mezinárodním střediskem výzkumu a duší maďarského matematického života. Rényi měl vzácný dar cítit se doma jak v čisté, tak v aplikované matematice. Byl vedoucím vědcem v teorii pravděpodobnosti. Byl také jedním z nejvýznačnějších číselných teoretiků naší doby a přispěl významně ke kombinatorické analýze, teorii grafů, integrální geometrii a Fourierově analýze. Uveřejnil více než 350 prací a několik knih. Když si mu jednou jakýsi mladý nadaný matematik stěžoval, že jeho vědecká plodnost u něho silně závisí na vnějších okolnostech, řekl mu Rényi: „Když se cítím nešťasten, dělám matematiku, abych byl šťasten. Jsem-li šťastný, dělám matematiku, abych šťastným zůstal.“ [57]

Tři z těchto knih jsou přístupny každému, samozřejmě i matematikům všech profesí a úrovní. *Dialogy o matematice* (Dialogues on Mathematics, [39]) jsou pozoruhodné filozofické a literární dílo. Jsou to tři dialogy, se Sokratem, Archimedeem a Galileem. Autor se v nich hluboce a originálně zabývá základními otázkami filozofie matematiky, avšak pro lehký styl a dramatický instinkt autorův jsou lehce přístupné každému. „U Dia,“ ptá se Rényiův Sokrates, „není podivuhodné, že se můžeme více dovědět o věcech, které neexistují, než o těch, které existují?“ Sokrates si nejen klade tuto pronikavou otázku, ale sám si na ni také odpovídá.

*Dopisy o pravděpodobnosti* (Letters on Probability, [40]) obsahují čtyři vřelé osobní dopisy Blaise Pascala Pierru Fermatovi vysvětlující nadšeně Pascalovy názory a myšlenky o původu a základech teorie pravděpodobnosti. Dopisy psané v duchu a stylu Pascalovy a Fermatovy doby nás seznamují nenuceně s jejich životem a dílem. Nicméně, jak Rényi objasňuje v „Dopise čtenáři“, skutečným autorem je Rényi, nikoliv Pascal. Tato myšlenková hříčka je patrně zcela ojedinělá v dílech moderních

matematiků. Zvláště čtvrtý dopis odmění čtenáře se zájmem o teorii pravděpodobnosti. Zde Pascal (podobně jako Rényi) zastává výklad pravděpodobnosti na základě četnosti a vypráví s romanopiseckou zálibou v detailu o polemice, kterou měl v salónu madame d'Aiguillon se svým šviháckým přítelem Damienem Miltonem, zastáncem subjektivistického názoru.

*Zápisník teorie informací* (The Diary on Information Theory, [41]) je psán podobně jako obě předchozí knihy „s maskou na tváři“. Zápisník je psán jakýmsi Bonifácem Donátem a obsahuje Bonifácovy zápisky pěti přednášek profesora Rényi a Bonifácovu přípravu vlastní rozpravy. V posledním zápisu se říká: „Profesor nevypadá příliš dobře. Doufám, že to není nic vážného.“ Profesorovi skutečně nebylo dobře, poněvadž nedokončil poslední kapitolu. Tu dokončil jeho dávný žák Gyula Katona. Rényi zemřel 1. února 1970 ve věku pouhých 49 let.

Je podivuhodné, jak mohli maďarští matematici přežít a tvořit při nesnázích, chudobě a nezaměstnanosti, v pracovních táborech a za okupace. Uzavíráme svůj článek nezapomenutelným citátem z Pála Turána:

*Zní to neuvěřitelně, ale je to pravda. Ten příběh spadá do roku 1940, kdy jsem dostal dopis od přítele George Szekereze ze Šanghaje. Popisoval v něm svůj neúspěch při důkazu známé Burnsidoovy hypotézy (která byla později vyvrácena). Neúspěch tohoto pokusu bylo možno předvídat z jednoho zvláštního případu Ramseyovy věty. Avšak o Ramseyově článku ani dokonce o jeho existenci nebylo tehdy v Maďarsku ani potuchy.*

*V té době většina mých příjmů pocházela ze soukromých hodin, učil jsem své žáky u nich doma. Na cestě od jednoho k druhému jsem uvažoval o obsahu dopisu. Postup mých myšlenek mě brzy přivedl ke konečným formám a potom k tomuto extrémálnímu problému: Jaký je maximální počet hran grafu o  $n$  vrcholech neobsahujícího úplný podgraf o  $k$  vrcholech? Ačkoliv se mi tato úloha zdála být velmi zajímavá, odložil jsem její řešení, poněvadž mě tehdy zajímaly hlavně problémy analytické teorie čísel.*

*V září 1940 jsem byl poprvé povolán do služby v pracovním táboře. Byli jsme odvezeni do Transylvánie k budování tratí. Naši hlavní prací bylo přenášení pražců. Nebyla to náročná práce, avšak každý si mohl všimnout, že většina z nás se k tomu stavěla značně nešikovně. Nebyl jsem výjimkou. Jednou to řekl nahlas jeden z našich zkušenějších kamarádů, dokonce jmenoval i mne. Nablízku stál důstojník dohlížející na naši práci. Když uslyšel mé jméno, zeptal se toho kamaráda, zda nejsem matematik. Ukázalo se, že důstojník, jmenoval se Joseph Winkler, byl inženýr. Ve svém mládí se umístil v matematické soutěži; občanským povoláním byl korektorem tiskárny, kde se tiskl časopis třetí sekce Akademie (matematické a přírodní vědy). Tam viděl některé mé články.*

*Vše, co pro mě mohl udělat, bylo, že mě přeložil do dřevěné ohrady, kde se skladovaly velké klády na pražce a třídily se podle tloušťky. Mým úkolem bylo ukazovat příchozím skupinám, kde najít trámy příslušné tloušťky. To nebylo tak špatné. Každý den jsem přišel na čerstvý vzduch v krásné krajině. Úloha, která mě napadla v srpnu, mi znovu přišla na mysl, avšak neměl jsem papír, abych si na něm mohl zkontrolovat své myšlenky. Pak mě napadl formální extrémální problém a hned jsem pocítil, že je to za daných okolností to pravé, čím bych se teď mohl zabývat.*

*Nemohu dost popsat své pocity po několik příštích dní. Radost z přemýšlení nad dosti nezvyklým druhem problému, jeho krása, postupně se přibližující řešení a konečně*

*úplné vyřešení naplnilo tyto dny duševním vytržením a nadšením. Pocit intelektuální volnosti a to, že jsem byl do jisté míry vnitřně osvobozen od útlaku, jen zvyšovalo moje vytržení.*

Tato krásná vzpomínka se objevila v Turánově *Note of Welcome* v prvním čísle časopisu *Journal of Graph Theory* [58]. Když ji psal, bojoval již se svou poslední nemocí. Zemřel 26. září 1976. První číslo časopisu vyšlo v roce 1977.

## Poděkování

Podstatné finanční pomoci se nám dostalo od Sorosovy nadace. John Horváth svolil k rozhovoru a pečlivě opravoval chyby v předchozích náčrtech. Peter Ungar nám vyprávěl své vzpomínky na maďarské matematiky. István Vincze nám věnoval celé hodiny a dovolil nám použít svých vzpomínek. Béla Szőkefalvi-Nagy, Peter Lax, Agnes Bergerová, Lajos Pósa, Tibor Gallai a Pál Erdős, ti všichni laskavě svolili k rozhovoru. László Székely nám poskytl důležité informace o Lászlu Rédeim. György Csepeli nám opravoval historické chyby. György Szépe opravoval pravopisné chyby při psaní maďarských jmen. Cenné informace o historii maďarské matematiky jsme získali od Barny Szénássyho z Debrecenu. Chandler Davis nám pomohl zařídit rozhovor s Bélou Szőkefalvim-Nagyem. Erzsébet Beőthy nám laskavě pomohla s maďarskou přehláskou. Všem srdečně děkujeme.

Zvláště děkujeme Veře Sósové, dlouholeté přítelkyni a člence matematického ústavu Maďarské akademie věd. Bez její pomoci by tato studie nevznikla. Zařídila většinu našich rozhovorů v Maďarsku a dovolila nám použít historické a biografické články Pála Turána.

*Překladatel děkuje prof. O. Kowalskému za opravu některých chyb a zlepšení řady formulací v překladu.*

## L i t e r a t u r a

- [1] D. J. ALBERS and G. L. ALEXANDERSON: *Mathematical People*. Birkhäuser, Boston (1985). Interview with P. Erdős, 89–91; interview with P. Halmos, 120–132; interview with G. Pólya, 246–253.
- [2] G. L. ALEXANDERSON, et al.: *Obituary of George Pólya*. Bull. London Math. Soc. 19 (1987), 559–608.
- [3] L. ALPÁR: *Egy ember, aki a számok világában él. Beszélgetés Erdős Pál akadémikussal*. Magyar Tudomány 3 (1988), 213–221.
- [4] J. BOLYAI: *Appendix: The theory of space*. Introduction by F. Kárteszi; supplement by B. Szénássy. Akadémiai Kiadó, Budapest (1987).
- [5] M. CSIKSZENTMIHÁLYI and R. E. ROBINSON: *Culture, time and the development of talent in Conceptions of Giftedness*. R. J. Sternberg and J. E. Davidson, eds., Cambridge University Press, Cambridge (1986).
- [6] P. ERDŐS: *The Art of Counting. Selected writings*. MIT Press, Cambridge (1973).
- [7] L. FÉRMI: *Illustrious Immigrants*. The University of Chicago Press, Chicago (1968).
- [8] L. GÅRDING: *Marcel Riesz in Memoriam*. Acta Mathematica 124 (1970). See also: M. RIESZ: *Collected Papers*. Springer-Verlag, New York (1988), 1–9.

- [9] M. GLUCK: *George Lukács and his generation, 1900–1918*. Harvard University Press, Cambridge (1985).
- [10] R. L. GRAHAM and J. H. SPENCER: *Ramsey Theory*. Scientific American (July 1990), 112–117.
- [11] I. GRATTAN-GUINNESS: *Biography of F. Riesz*. Dictionary of Scientific Biography, Charles Scribner's Sons, New York (1975), 458–460.
- [12] G. HALÁSZ: Letter to Professor Paul Turán (1978).
- [13] P. HALMOS: *Riesz Frigyes munkássága*. Matematikai Lapok 29 (1981), 13–20.
- [14] A. HANDLER: *The Holocaust in Hungary*. University of Alabama Press, University, Ala. (1982).
- [15] S. J. HEIMS: *John von Neumann and Norbert Wiener*. MIT Press, Cambridge (1980).
- [16] P. HOFFMAN: *The Man Who Loves Only Numbers*. Atlantic Monthly, November (1987).
- [17] J. HORVÁTH: *Riesz Marcel matematikai munkássága*. Matematikai Lapok 26 (1975), 11–37; 28 (1980), 65–100. French translation: Cahiers du Séminaire d'Histoire des Math. 3 (1982), 83–121; 4 (1988), 1–59.
- [18] A. E. INGHAM: Review of P. Erdős, On a new method in elementary number theory which leads to an elementary proof of the prime number theorem. Mathematical Reviews, 595–596.
- [19] A. C. JÁNOS: *The Politics of Backwardness in Hungary*. Princeton University Press, Princeton (1982).
- [20] M. KAC: *Enigmas of Chance*. Harper and Row, New York 1985.
- [21] J. P. KAHANE: *Fejér életművének jelentősége*. Matematikai Lapok 29 (1981), 21–31. In French: Cahiers du Séminaire d'Histoire des Math. 2 (1981), 67–84.
- [22] J. P. KAHANE: *La Grande Figure de Georges Pólya*. Proceedings of the Sixth International Congress on Mathematical Education. János Bolyai Mathematical Society, Budapest (1986).
- [23] L. KALMÁR: *Mathematics teaching experiments in Hungary*. Problems in the Philosophy of Mathematics, ed. by I. Lakatos, North-Holland Publishing Company, Amsterdam (1967), 233–237.
- [24] S. KLEIN: *The Effects of Modern Mathematics*. Akadémiai Kiadó, Budapest (1987).
- [25] Középiskolai Matematikai Lapok (1984), Nos. 8, 9, 10.
- [26] E. R. LORCH: *Sezeged in 1934*. Amer. Math. Monthly (to appear).
- [27] L. MÁRTON: *Biography of L. Eötvös*. Dictionary of Scientific Biography, Charles Scribner's Sons, New York (1975), 377–380.
- [28] S. MÁRTON: *Matematika-történeti ABC*. Tankönyvkiadó, Budapest (1987).
- [29] W. O. MCCAGG: *Jewish Nobles and Geniuses in Modern Hungary*. East European Quarterly, Boulder (1972).
- [30] M. MIKOLÁS: *Biography of L. Fejér*. Dictionary of Scientific Biography, Charles Scribner's Sons, New York (1975), 561–562.
- [31] M. MIKOLÁS: *Some historical aspects of the development of mathematical analysis in Hungary*. Historia Math. 2 (1975), 304–308.
- [32] E. MORRIS and L. HARKLEROAD: *Rózsa Péter: Recursive Function Theory's Founding Mother*. The Mathematical Intelligencer 12, 1 (1990), 59–61.
- [33] I. PALÁSTI: *A fiatal kutatók helyzete a Matematikai Kutató Intézetben*. Magyar Tudomány 5 (1973), 299–312.
- [34] E. PAMLÉNYI: *A History of Hungary*. Corvina Press, Budapest (1973).
- [35] R. PÉTER: *Rekursive Funktionen*. Akadémiai Kiadó, Budapest (1951).
- [36] R. PÉTER: *Playing With Infinity*. Dover, New York (1976).
- [37] T. RADÓ: *On mathematical life in Hungary*. Amer. Math. Monthly 37 (1932), 85–90.
- [38] E. RAPAPORT: *Hungarian Problem Book I and II*. Random House, New York (1963).
- [39] A. RÉNYI: *Dialogues on Mathematics*. Holden Day, San Francisco (1967).
- [40] A. RÉNYI: *Letters on Probability*. Wayne State University Press, Detroit (1972).

- [41] A. RÉNYI: *A Diary on Information Theory*. Akadémiai Kiadó, Budapest (1984).
- [42] C. REID: *Hilbert*. Springer-Verlag, New York (1970).
- [43] C. REID: *Courant in Göttingen and New York*. Springer-Verlag, New York (1976).
- [44] F. RIESZ and B. SZŐKEFALVI-NAGY: *Functional Analysis*. Ungar, New York (1955).
- [45] F. RIESZ: *Oeuvres complètes*. Académie des Sciences de Hongrie (1960).
- [46] F. RIESZ: *Obituary*. Acta Scientiarum Mathematicarum Szeged 7 (1956).
- [47] P. C. ROSENBLUM: *Studying under Pólya and Szegő at Stanford*. The Mathematical Intelligencer 5, 3 (1983).
- [48] G. SZEGŐ: *Collected Papers*. Birkhäuser, Boston (1981).
- [49] B. SZÉNÁSSY: *A magyarországi matematika története*. Akadémiai Kiadó, Budapest (1970).
- [50] B. SZŐKEFALVI-NAGY: *Riesz Frigyes tudományos munkásságának ismertetése*. Matematikai Lapok 5 (1953), 170–182.
- [51] B. SZŐKEFALVI-NAGY: *Riesz Frigyes élete és személyisége*. Matematikai Lapok 29 (1981), 1–5.
- [52] L. TAKÁCS: *Chance or Determinism? The Craft of Probabilistic Modelling*. Springer-Verlag, New York, 137–149.
- [53] K. TANDORI: *Fejér Lipót élete és munkássága*. Matematikai Lapok 29 (1981), 7–11.
- [54] E. TETTAMANTI: *The Teaching of Mathematics in Hungary*. National Institute of Education, Budapest (1988).
- [55] P. TURÁN: „Leopold Fejér’s Mathematical Work“, lecture to the Hungarian Academy of Sciences, 27 February 1950.
- [56] P. TURÁN: *The Fiftieth Anniversary of Pál Erdős*. Matematikai Lapok 14 (1963), 1–28 (Hungarian). English trans. pp. 1493–1516 of [73].
- [57] P. TURÁN: *The Work of Alfréd Rényi*. Matematikai Lapok 21 (1970), 199–210 (Hungarian). English trans. pp. 2115–2127 of [73].
- [58] P. TURÁN: *A note of welcome*. J. Graph Theory 1 (1977), 7–9.
- [59] S. M. ULAM: *Adventures of a Mathematician*. Charles Scribner’s Sons, New York (1983).
- [60] F. ULAM: *Non-mathematical personal reminiscences about Johnny*. Proc. Symp. Pure Math. 50 (1990), 9–13.
- [61] P. UNGAR: Personal communication. 10 October 1989.
- [62] I. VINCZE: *Az MTA Matematikai Kutató Intézetének huszötödik éve*. Magyar Tudomány 2 (1976).
- [63] I. VINCZE: *Vallomások Szegedről*. Somogyi Könyvtári műhely, 2–3 (1983).
- [64] I. VINCZE: *Emlékezés Riesz Frigyes Professzor Úrra*. Unpublished manuscript.
- [65] T. VON KÁRMÁN and L. EDSON: *The Wind and Beyond*. Little, Brown, Boston (1967).
- [66] N. A. VONNEUMANN: *John von Neumann as seen by his brother*. Meadowbrook, Pa. (1987).
- [67] A. A. WIESCHENBERG: *The Birth of the Eötvös Competition*. The College Mathematics Journal 21, 4 (1990), 286–293.
- [68] L. MÁRKI, O. STEINFELD, and J. SZÉP: *Short review of the work of László Rédei*. Studia Sci. Math. Hungar. 16 (1981), 3–14.
- [69] J. LUKÁCS: *Budapest 1900*. Weindenfeld and Nicolson, New York (1988).
- [70] L. SCHLESINGER: *Handbuch der Theorie der linearen Differentialgleichungen*, Vols. 1, 2:1, 2:2. Teubner, Leipzig (1895, 1897, 1898).
- [71] L. SCHLESINGER: *Einführung in die Theorie der Differentialgleichungen mit einer unabhängigen Variablen*, 2nd ed. (Sammlung Schubert, Vol. 13). Göschen, Leipzig (1904).
- [72] P. TURÁN: *Megemlékezés*. Matematikai Lapok 1 (1949), 3–15.
- [73] P. TURÁN: *Collected Papers*. Akadémiai Kiadó, Budapest (1990).
- [74] B. SZÉNÁSSY: *History of Mathematics in Hungary until the 20th Century* (English trans. by J. Pokoly). Springer-Verlag, New York (1992).