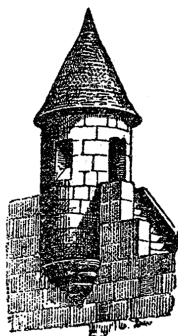


akkor szokták hangsúlyozni, hogy milyen sok francia kommunista visszaadta a tagkönyvét, és kiábrándult az egészből. Ez a fajta értelmezés így nem igaz. A Francia Kommunista Párt szavazóbázisa csökkent egy ideig, de 1957 decemberében voltak közvélemény-kutatások Franciaországban, és ebből kiderült, hogy a Szovjetunió és a Francia Kommunista Párt presztízse is ugyanarra a szintre került, mint az 1956-os magyar eseményeket megelőzően.

Közismert, hogy a francia értelmiség és különösen Jean-Paul Sartre nagy befolyást élvezett. Sartre mennyire értette meg, hogy mi történt nálunk 1956-ban?

Sartre-ral nagyon érdekes dolog történt. Fejtő Ferenc röviddel november 4-e után meghívta őt magához az élettársával együtt. Ugyanis Roman Kornecki, a *Trybuna Ludu* újságírója Párizsba ment. A lengyel nagykövet felhívta telefonon Fejtőt – akivel nagyon jó viszonyban volt –, és mondta, hogy ez az újságíró szeretné elmesélni, mi történt vele. Fejtő tehát meghívta vacsorára, és ez a kommunista lengyel újságíró, aki Sartre előtt megkérdőjelezhetetlen tekintély volt, három-négy órán keresztül számolt be az egészről. Ekkor Sartre teljesen megtört, és csak annyit kérdezett Fejtőtől, hogy hogyan tudná kifejezni a szolidaritását.



Megemlékezés



TAKÁCS LAJOS

1924–2015

Takács Lajos 1924. augusztus 21-én született Maglódon. Az elemi iskolát ugyanitt, a középiskolát Budapesten végezte, 1943-ban érettségizett. A matematika iránti érdeklődése és tehetsége korán megmutatkozott. Tizenöt éves korában elolvasta Euler *Algebráját*, majd több magyar és német nyelvű matematikakönyvet, köztük Beke Manó népszerű *Differenciál és integrálszámítását*. Érettségi után részt vett az Eötvös Loránd matemati-

kai tanulmányversenyen, melyen második helyezést ért el. Ugyanebben az évben beiratkozott a Műegyetemre, mely abban a formában 1934-ben jött létre, teljes neve: Magyar Királyi József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem volt. Itt Huszár Gézának, a biztosítási matematika professzorának asszisztense lett. Az első év végétől egy tanéven át a háború miatt szünetelt az oktatás, és amikor 1945 őszén újból elkezdődött, Takács a Gazdaságtudományi Kar Statisztika Tanszékének tanszékvezető professzora, a későbbi akadémikus, Jordan Károly előadásait kezdte látogatni. Jordan világhírű statisztikus volt, Takács az ő tanítványa lett, de átjárt a Pázmányra is matematikai előadásokat hallgatni. Vele együtt hallgatott előadásokat a „big five” (Császár Ákos és négy további kiváló évfolyamtársa). Takács nem lett tagja ennek a közösségnek,

pedig tehetsége alapján méltán jöhetett volna létre vele együtt egy *big six*. Ő azonban egy másik egyetemről jött vendéghallgatóként ült a padokban, ez elválasztotta tőlük. Másfelől a Műegyetemen Jordan körül is létrejött egy elit tanítványi közösség, melynek Takácson kívül ismertebb tagjai Ziermann Margit és a későbbi fizikus akadémikus Pál Lénárd voltak. Itt jegyezzük meg, hogy 1949-ben a Schweitzer Mik-

lós matematikai emlékversenyen Takács Lajos első díjat nyert.

1945 őszén Bay Zoltánnak, a Műegyetem Atomfizikai Tanszéke vezetőjének gyakornoka lett. A tanszék munkatársai a Tungsram (Egyesült Izzó) Kutató Laboratóriumában végezték kutató munkájukat, ahol, 1936 óta, Bay Zoltán volt az igazgató. A gyár is és a laboratórium is világhírű volt. Takács részt vett Bay kísérleteiben, a Holdra küldött radarjelek viszhangjának észlelésében, kiértékelésében és a foton természetének vizsgálatában (Takács, 1997). A radart 1936-ban fedezte fel a skót Robert Watson-Watt (valójában már 1904 óta ismert volt, de a háború miatt vált fontossá). Magyarország is foglalkozott vele, a Honvédség 1942-ben felkérte Bay professzort légvédelmi célú radar építésére. El is készült egy működőképes példány, melyet

Jáskisérien állítottak fel légvédelmi céllal. A radarjelekkel kapcsolatban Takács feladata a Hold helyzetének meghatározása és mozgásának nyomon követése volt, hogy a leadott jelsorozat célba találjon. Takács ezt a feladatot hibátlanul megoldotta, ehhez segítséget nyújtott Detre László csillagászprofesszor. 1946. február 6-án Pócza Jenő tanáregéddel kettesben végezték a kísérleteket, amikor a radar-visszhangot először észlelték. A kísérletek során Bay Zoltán egy ötletét alkalmazták, jelsorozatokat küldtek a Holdra, és a zajt átlagolással kiszűrték. Ez azért volt lehetséges, mert a zaj által okozott hiba az észlelések számának csak a négyzetgyöke arányában növekszik. Egyetlen jel visszhangját nem lehetett a zajtól elkülöníteni, de hosszú időre átlagolva a jel/zaj viszony emelkedéséből lehetett az észlelés valódiságára következtetni. Bay Zoltán zseniálisan alkalmazta a statisztikai elvet a radarral végzett kísérletekre, elgondolását siker koronázta és ez egyben a statisztika diadala volt. Az eredményekről (Bay, 1947) cikkében számolt be. Kár, hogy Takács nem közölt részleteket a Bay-projektben végzett munkájáról, csak a negyven évvel későbbi (Takács, 1986) és a még későbbi (Takács, 1997) rövid tudósításokban olvashatunk erről.

A magyar kutatócsoport később értesült arról, hogy az Egyesült Államokban, New Jersey egy tengerparti városában, Belmarban, John DeWitt ezredes irányításával, kb. egy hónappal korábban, január 10-én, már észleltek Holdról visszaverődő radarjeleket (Gootée, 1946). Az amerikaiak lényegesen jobb körülmények között végezték kísérleteiket. Bay Zoltánék magyar fejlesztésű radarral dolgoztak, a felszerelési hiányosságot azonban pótolta néhány zseniális megoldásuk.

Takács 1948-ban doktorált Jordan Károlynál, disszertációjának címe *A Brown-mozgás*

valószínűség-számítási tárgyalása volt. 1948–1955 között a Tungsram Kutató Laboratórium utódjánál, a Távközlési Kutató Intézetnél dolgozott. 1950–1958 között tagja volt az MTA Alkalmazott Matematikai Intézetének (1950–1955), illetve az átalakult Matematikai Kutató Intézetnek (1955–1958). 1953–1958 között az ELTE Valószínűség-számítási Tanszékének adjunktusa is volt. 1957-ben a kandidátusi fokozat kihagyásával *A részecskeszám-látók elméletében fellépő sztochasztikus folyamatok* című disszertációjával megszerezte a matematikai tudományok doktora fokozatot. 1958-ban vendégtanári meghívást kapott a londoni Imperial College-tól és a London School of Economicstól. Angliából nem tért haza. Ott ismerkedett meg Pálóczy Horváth Dalmával, akivel 1959-ben házasságot kötött. Dalma később az ohioi Notre Dame College Angol Tanszékének lett tanszékvezető tanára.

Takács Lajos a New York-i Columbia University professzora lett (assistant 1959–60, associate 1960–1966). Egyidejűleg dolgozott a Bell Laboratory és az IBM számára is konzultánként. 1966-ban *full professor* lett Clevelandben a Case Institute of Technology, majd annak jogutódján, a Case Western Reserve University-n. Innen ment nyugdíjba és lett emeritus professzor 1987-ben. Nyugdíjasként töretlen energiával alkotott, publikált. Élete utolsó éveiben egészségi problémákkal küzdött. A halál Clevelandban érte, 2015. december 4-én, felesége és két lánya vele volt utolsó perceiben. A clevelandi történelmi Lakeview Cemeteryben temették el.

Takács Lajos a 20. századi valószínűség-elméleti iskola egyik meghatározó és legkiemelkedőbb egyénisége volt. Az Izzó Kutató Laboratóriumában, majd a Távközlési Kutató Intézetben eltöltött évek a problémamegoldás és a problémákkal való töltekezés évei voltak.

Ugyanez elmondható az MTA Alkalmazott Matematikai Intézetére is, ahol az ötvenes években intenzív alkalmazási munka folyt, az intézetet sok mérnök, közgazdász, orvos és természettudós látogatta. Takács a valószínűség-elméleti gondolkodásmódot Jordan Károlytól sajátította el. Munkáira jellemző a véletlenrel kapcsolatos „természettudományos” gondolkodásmód és a mélyen szántó matematikai gondolatok egysége.

Eredményeinek egy része a véletlen pont-folyamatok, pontrendszerek és az általuk generált másodlagos folyamatok köré csoportosul. A szakirodalomban a „megjelölt (*marked*) Poisson-folyamat” néven említett modell Takácsnál fordul elő először. Alkalmazásait az elektroncsövekre kezdte, de később sok egyéb problémára kiterjesztette, általánosította. Ezek körében a legszínvonalasabb a számlálócsövek Takács-féle elmélete. A terület szoros kapcsolatban van a tömegkiszolgálás (*queueing theory*) elmélettel is, melynek Takács kezdeményezője és legeredményesebb kutatója volt. Ennek egy speciális esetét Takács-folyamatnak nevezik a szakirodalomban, és egy eloszlásfüggvény meghatározására vonatkozó elegáns integro-differenciál egyenlet Takács nevével viseli.

A Poisson-folyamat általánosítása, az ún. felújítási folyamat vagy rekurrens folyamat (angol neve: *renewal process*), midőn a szomszédos események közötti időtartamok azonos eloszlásúak és függetlenek, de nem feltétlenül exponenciális eloszlásúak, szintén Takács egy ezzel kapcsolatos dolgozata hozám került lektorálás céljából, ám azt menetközben a szerző visszakérte javítás céljából (akkoriban nem titkolóztunk a lektor személyét illetően, hanem a szerző és a lektor személyesen is együttműködött). A dolgozatban

volt egy tévedés, amit Takács észrevett és kijavított. A tévedés a következő volt: egy rekurrens folyamatban tekintjük egy adott, rögzített időponttól a legközelebbi eseményig eltelt idő várható értékét, erről azt állítjuk, hogy nem lehet nagyobb, mint a szomszédos események közötti időtartam várható értéke. A valóság az, hogy ez lehetséges, és akkor fordul elő, ha az események közötti időtartam szórása nagy. A jelenség a mai szakirodalomban *inspection paradox* néven ismert, tudomásom szerint ezt Takács fedezte fel.

A kombinatorika Takács egyik kedvenc problémaköre és kutatási területe volt. Több fontos eredményt ért el ezeknek a sztochasztikus folyamatok elméletével való összekapcsolása terén. Ide tartoznak az ún. *választási tételek* (*ballot theorems*), ahol annak a valószínűségét keressük, hogy a szavazáshoz leadott szavazatok számában egy jelölt végig vezet a riválisával szemben, és azok alkalmazásai, sztochasztikus folyamatok maximumaira vonatkozó tételek, rendstatisztikai tételek stb. Takács ezeket az eredményeket az 1967-ben megjelent könyvében összegezte (Takács, 1967). Megemlítem, hogy az ún. *magyar készletmodell*, vagy Prékopa–Ziermann-féle modell az 1960-as évek első felében készült. Formuláink egy része speciális esete lett az általánosabb Takács-féle formuláknak, de sikerült azok segítségével újakat is nyernünk az országos jelentőségű készletgazdálkodási problémák megoldásához.

A kombinatorikai problémák körébe sorolhatjuk a véletlen gráfokkal és az ún. *inclusion-exclusion* formulákkal kapcsolatosakat. Az utóbbiakat Takács Jordan Károlytól tanulta, aki maga is publikált e téren, formulákat vezetett le események Boole-függvényei valószínűségére. Takács észrevette, hogy azokat Jordan Károly névrokona, a francia Camille

Jordan 1867-ben már közölte. Idevágó eredményei újabb koincideneciaproblémák megoldását tartalmazzák, illetve eredményeket végtelen sok esemény vizsgálatának esetére.

Takács 70. születésnapja alkalmából Jewgeni H. Dshalalow és Ryszard Syski (1999), továbbá Joseph Mark Gani és Galambos János (1994) írt munkáiról részletes méltatást, az érdeklődő olvasók ezekben és önvallomásaiban (Takács, 1986) talál további részleteket.

Takács Lajos 1952-ben Grünwald-díjat kapott a Bolyai Társulattól, 1993-ban külső tagja lett a Magyar Tudományos Akadémiának, 1994-ben az INFORMS (Institute for Operations Research and Management Science) John von Neumann elméleti díjjal tüntette ki és *fellow*-vá választotta. Munkás-

ságát az operációkutatás részének is tekintették. Takács tehát az operációkutatás klasszikusa is, és művelői első generációjához tartozik. Ez év márciusában a European Conference on Queueing Theory (ECQT) bejelentette, hogy díjat hoztak létre a tömegkiszolgálás-elmélettel és annak alkalmazásával foglalkozó kiváló PhD-disszertációk jutalmazására, melyet Takács Lajosról neveztek el.

Takács Lajos hat könyvet és 225 tudományos dolgozatot publikált. Az alábbi felsorolásban három fontosabb könyve (Takács, 1960, 1962, 1967) nyer említést.

Prékopa András

az MTA rendes tagja, emeritus professzor
ELTE Operációkutatási Tanszék
andras.prekopa@gmail.com

IRODALOM

- Bay Zoltán (1947): Reflections of Microwaves from the Moon. *Acta Physica Hungarica*. 1, 1–6. DOI: 10.1007/BF03161123. • <http://tinyurl.com/gn8jexj>
- Dshalalow, J. H. – Syski, R. (1999): Lajos Takács and His Work. *Journal of Applied Mathematics and Stochastic Analysis*. 7, 215–237. • <http://tinyurl.com/juz57qq>
- Gani, Joseph Mark – Galambos Janos (1994): Lajos Takács, an Appreciation. Studies in Applied Probability, Papers in Honour of L. Takács. *Journal of Applied Probability*. Special Volume 31/A. X–XIII.
- Gootée, Tom (1946): Radar Reaches the Moon. *Radio News*. 04-R, 25–27, 84–88. • <http://tinyurl.com/zocnyd8>

- Takács Lajos (1960): *Stochastic Processes*. Methuen, London
- Takács Lajos (1962): *Introduction to the Theory of Queues*. Oxford University Press.
- Takács Lajos (1967): *Combinatorial Methods in the Theory of Stochastic Processes*. John Wiley, New York
- Takács Lajos (1997): Holdvisszhang 1946. február 6-án. *Fizikai Szemle*. 1, 20. • <http://tinyurl.com/hp3yykw>
- Takács Lajos (1986): Chance or Determinism? The Craft of Probabilistic Modelling. A Collection of Personal Accounts (Gani, Joseph Mark ed.). Springer, New York, 139–149. • <http://tinyurl.com/htsdp7c>

Kitekintés

SIKERES ÖSSEJTBEÜLTETÉS A SZKLERÓZIS MULTIPLEX ELLEN

Kanadai orvosok (Ottawa Hospital, University of Ottawa) egy klinikai vizsgálat során igen jó eredményeket értek el a szklerózis multiplex (SM) vérképző őssejtekkel történő kezelésében. Erről szóló beszámolójuk a tekintélyes *The Lancet*-ben jelent meg.

A szklerózis multiplex egy ma még gyógyíthatatlan, elsősorban fiatal korban jelentkező autoimmun betegség, melynek lényege, hogy az immunrendszer idegennek tekinti az idegsejteket, az idegrostokat védő velőshüvelyt, valamint a gerincvelőt, és támadásokat intéz ellenük. Gyulladások jönnek létre, és a sejtek pusztulnak. A betegség subokban jelentkezik, és attól függően, hogy milyen területeket érint, más-más tünetek jelennek meg. A SM egyebek között a látás, a beszéd-készség vagy a mozgás romlásához, az önálló mozgás részleges vagy teljes elvesztéséhez vezethet. Ebben a betegségben a világon kb. 2,3 millió ember szenved.

A klinikai vizsgálat során régebben csontvelőtranszplantációnak nevezett eljárást alkalmazták, amellyel évtizedek óta sikeresen gyógyítanak bizonyos leukémiákat. Első lépésként adott vegyületekkel a csontvelőből kihajtották a vérbe sok vérképző őssejtet, majd ezeket izolálták és lefagyasztották. Ezt követően a betegek teljes vérképző rendszerét nagy dózisu kemoterápiával teljesen elpusz-

tították. Ekkor visszakapták saját, lefagyasztott őssejtjeiket, amelyek vérképző rendszerüket újra felépítették.

A heroikus, életveszélyes beavatkozásban huszonnégy, agresszív szklerózis multiplexben szenvedő páciens vett részt. Életkoruk 18 és 50 év között volt. A kezelés után a betegek állapotát átlagosan 6,7 évig követték. A legkisebb követési idő 4, a legnagyobb 13 év volt. Egy páciens a kezelés során életét veszítette.

Az összesen 179 betegév során egyetlen visszaesést sem tapasztaltak, miközben a terápia előtt betegenként évente 1,2 subot regisztráltak. A követési éve alatt mágneses rezonancia képalkotó eljárással rendszeresen vizsgálták a betegek idegrendszerét, de az elvégzett 327 MRI-vizsgálat során egyetlen esetben sem találtak gyulladást okozó sérülést. Korábban negyvennyolc MRI készült, és 188 léziót mutattak ki.

Fontos eredmény, hogy az őssejtbeültetést követően egyetlen beteg sem szedett a SM kezelésére szolgáló gyógyszert.

A betegek 70%-ánál megállt a betegség előrehaladása. A progressziót jelző agyszugorodás visszatért a normál öregedés szintjére. A betegek 40%-ánál bizonyos tünetek – látásromlás, egyensúlyzavar, izomgyengeség – megszűntek. Egyes betegek újra képesek dolgozni, vagy iskolába járni, autót vezetni.

A kutatók hangsúlyozzák, hogy a beavatkozás a szklerózis multiplexben szenvedő betegeknek csak kis részénél jöhet szóba, hiszen a kórkép az életet nem veszélyezteti, az