

EGY XX. SZÁZADI MAGYAR MATEMATIKUS PÁLYÁJÁNAK RÖVID TÖRTÉNETE – SZIDAROVSKY FERENC ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA¹

MOLNÁR MÁRK – MOLNÁR SÁNDOR
ELTE GTK – HUN-REN SZTAKI

1 Bevezetés

A következőkben szeretnénk egy rövid megemlékezést adni Szidarovszky Ferenc professzor úrról, áttekintve szakmai pályafutásának fontosabb lépcsőit, kitérve főbb tudományos eredményeire, és összefoglalva az egyes kutatási területeken elért főbb eredményeit. Miután életében minden barátja és kollégája professzor urat Szidarnak hívhatta, és az ő felszólítására így is kellett, hogy hívja, ezért a cikk hátralevő részében alkalmanként mi is így fogjuk hívni, most még egyszer, utoljára. Halála óta a *Szigmában* már a harmadik posztumusz közleménye jelenik meg, ezzel a cikkel is adózunk kiemelkedő munkásságának.

Szidarovszky Ferenc számos tudományterület műveléséhez járult hozzá kiemelkedő szinten, többek között a döntéselmélet, a numerikus módszerek, a közgazdasági rendszerdinamika, a játékelmélet diszciplínáihoz – hogy csak néhányat említsünk. A cikk szerzői kollégái, szerzőtársai és talán mondhatjuk, barátai is voltak, évtizedekre visszamenően dolgoztak és végeztek közös kutatásokat vele. Akárcsak más kutatókat is, akik olvasták munkáit, mély meglátásaival és bölcsességével vezetett minket, kitartása és szorgalma pedig inspiráló volt.

Szidarovszky Ferenc a Pécsi Tudományegyetem Alkalmazott Matematikai Tanszékének és a Corvinus Egyetem Matematika Tanszékének egyetemi tanára volt, kiváló kutató, nagyszerű oktató és jókedvű barát, aki, bár munkáját nagyon komolyan vette, mindig szerette a tréfát. Egy értelmiségi család egyetlen fiúgyermekéként született: édesanyja és három nővére is tanárnő volt, édesapja pedig okleveles mérnök. Már középiskolás korában kitűnt matematikai tehetségével, amikor két második helyezést is elért a Nemzetközi Matematikai Diákolimpián. Felvételi vizsga nélkül vették fel az Eötvös Loránd Tudományegyetem matematika szakára, ahol 1966-ban szerzett diplomát, majd 1968-ban mesterdiplomát. Ugyanitt folytatta doktori tanulmányait, és 1970-ben védte meg doktori értekezését a numerikus módszerek területén. Ezt követően az ELTE Geometria Tanszékének oktatója lett, majd az újonnan alapított Numerikus és Számítástechnikai Módszerek Tanszékén dolgozott.

¹Beérkezett 2025. június 24. DOI: <https://doi.org/10.15170/SZIGMA.56.1281>. E-mail: molnar.sandor.prof@uni-mate.hu, molnar.mark@gtk.elte.hu.

Kilenc év elteltével, 1977-ben a Kertészeti Egyetemre került, ahol további kilenc évet töltött numerikus analízis, operációkutatás és számítástechnika oktatásával, miközben a Számítástechnikai Tanszék megbízott tanszékvezetőjeként is tevékenykedett. Ezekben az években, fiatal adjunktusként látogatta Szép Jenő professzor játékelméleti szemináriumait a Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen (MKKE), ahol megismerkedett egyik élethosszig tartó kutatási témájával, a játékelmélettel, azon belül is az oligopóliumok területével. Az MKKE-n 1977-ben közgazdaságtudományi doktorátust is szerzett, majd 1986-ban csatlakozott az egyetem Matematikai és Számítástudományi Intézetéhez. Mindemellett intenzíven foglalkozott gazdaságmodellezési tevékenységgel, a természeti erőforrások optimális kiaknázásának és hasznosításának kérdéseivel is.

Az Arizonai Egyetemen 1988 és 1990 között vendégprofesszorként, majd 1990-től rendes egyetemi tanárként dolgozott az Ipari Rendszerek és Mérnöki Tudományok Tanszéken, egészen 2011-es nyugdíjazásáig.

Azon kevés hazai kutatók egyike, akinek egy Nobel-díjas tudóssal közös publikációi voltak, Szidar az Arizonai Egyetemen működő Kísérleti Közgazdaságtani Laboratórium vezetőjével, Vernon L. Smith-szel publikált közös folyóiratcikket a kísérleti közgazdaságtan és az oligopóliumok témájában (ld. [1,2,3]).

2 Egy élet a tudomány szolgálatában – lépcsőfokok Budapesttől Tucsonig

Szidar akadémiai pályájára visszatekintve, a diploma megszerzése után öt fordulóponthoz emelt ki (ld. [4]), amelyek későbbi karrierje szempontjából döntő fontosságúnak bizonyultak. Az első épp azután következett be, hogy 1968 júniusában befejezte tanulmányait az Eötvös Loránd Tudományegyetemen, amikor is felajánlottak neki egy oktatói állást. Diákévei alatt az egyetem szimfonikus zenekarának hegedűszólamában játszott, így nem volt sem ideje, sem hajlandósága politikai tevékenységekben részt venni, emiatt a pártvezetés ellenezte az alkalmazását. A tanszékvezető azt javasolta, hogy nyáron utazzon ki a Szovjetunióba egy magyar diákokból álló csoporttal egy nemzetközi diáktáborba – amit meg is tett. Így a politikai akadály elhárult, és tanársegéd lett a Geometria Tanszéken, ahol grafikus és numerikus módszereket tanított.

Úgy esett, hogy 1972-ben egyik kollégáján keresztül személyes kapcsolatot tudott kialakítani az Arizonai Egyetem néhány professzorával. Tudományos beszélgetéseik alapján amerikai partnerei közös kutatási pályázatot nyújtottak be az NSF-hez (National Science Foundation). A pályázatot elfogadták, így 1973-tól 1986-ig szinte minden évben lehetősége volt Arizonába látogatni, sőt, két alkalommal vendégprofesszorként is dolgozott ott egy, illetve három szemeszteren át. Ez a kapcsolat nagyban elősegítette, hogy 1988-ban csatlakozhasson az Arizonai Egyetem Ipari Rendszerek és Mérnöki Tudományok Tanszékéhez.

A harmadik fontos esemény a '70-es évek végén történt, amikor a híres

japán közgazdász, Koji Okuguchi lektorálta az egyik tanulmányát. A bírálat után felvette a kapcsolatot Szidarral, több levélváltást követően meglátogatta Magyarországot, majd ez a látogatás szinte minden évben megismétlődött. Okuguchi professzor még a magyar nyelvet is megtanulta. Együttműködésük nagyon sikeres volt, számos közös cikket írtak az oligopóliumelmélet különböző aspektusairól, valamint egy könyvet is: *The Theory of Oligopoly with Multi-Product Firms* (Springer-Verlag, 1990), amely második kiadásban is megjelent ([5]).

Egy dublini konferencián 1991-ben Okuguchi professzor úr külön szekciót szervezett, ahol Szidar megismerkedett Carl Chiarellával, a Sydney-i Műszaki Egyetem professzorával. Ez a találkozás egy több mint tízéves együttműködés kezdetét jelentette, amelynek fókuszában oligopólium- és egyéb dinamikus gazdasági modellek kutatása állt. Két másik kutatóval közösen írták meg a *Nonlinear Oligopolies: Stability and Bifurcations* (Springer-Verlag, 2010) című könyvet is [6].

Az ötödik mérföldkő a kilencvenes évek végéhez köthető, amikor egy dániai (odensee-i) konferencián megismerkedett Akio Matsumotóval. Gyorsan fény derült kutatásaik közös vonatkozásaira, és rendkívül sikeres együttműködés vette kezdetét, amely máig is tart. Közös munkájuk során újragondolták a dinamikus monopóliumokat, oligopóliumokat és számos klasszikus közgazdasági modellt. Eredményeiket számos cikk mellett egy játékelméleti monográfiában (*Game Theory and its Applications*, Springer-Verlag, 2015) összegezték, amelynek második kiadásának megírását és szerkesztését Szidar még szokásos gondosságával el tudta végezni [7]. Eredményeiket számos közös cikkükön túlmenően a Tokióban megrendezett 9. Nemlineáris Gazdasági Dinamika Konferencia tanulmánykötetében (*Essays in Economic Dynamics*, Springer Science, 2016) is publikálták [8].

A következőekben kísérletet teszünk Szidarovszky Ferenc munkásságának rövid összefoglalására.

3 Munkássága fő pillérei

Szidarovszky Ferenc tudományos tevékenysége a tiszta matematikától az ipari problémák alkalmazásáig igen széles spektrumot ölelt fel, és kétségtelenül kimagasló eredményeket ért el számos kutatási területen. Kiváló csapatjátékos, kutatótársai, hallgatói, társszerzői a világ minden táján megtalálhatóak. Bár szinte lehetetlen összes tudományos közleményét teljeskörűen besorolni, főbb kutatási eredményeit alapvetően mégis hat területre oszthatjuk. Ezek a szakterületek, amelyeken széles körben idézett, nagy újdonságtartalmú és jelentős hatású munkái jelentek meg, az alábbiak voltak: numerikus módszerek, optimalizálás, dinamikus rendszerek, játékelmélet és oligopóliumelmélet, ipari alkalmazások és gazdasági dinamika. Az alábbiakban ezek rövid ismertetésére vállalkozunk, az alábbi összefoglaló minden bizonnyal nem lesz teljeskörű.

Numerikus módszerek

Ez volt pályafutása korai éveinek központi területe. Szidar általános sémát dolgozott ki olyan mátrixokra, amelyek inverze nemnegatív, ideértve az M-mátrixokat is. Konvergenciakritériumokat adott meg ponthalmazokra leképező algoritmusokra, valamint többféle Newton-típusú módszerre, nemállandó többlépcsős iterációkra és módosított kontrakciókra. Speciális módszereket fejlesztett ki erőforráskihasználási egyenletek megoldására, mikroelektronikai mátrixegyenletek megoldására, nemlineáris áramköri egyenletrendszerekhez való iterációs technikákra, valamint polinom egyenletek megoldásának hibabecslésére. Korai eredményeit két könyvben foglalta össze: Sydney Yakowitz-cal közösen írt *Principles and Procedures of Numerical Analysis* (1978) művében [9], valamint a Ioannis K. Argyros-szal közös *The Theory and Applications of Iteration Methods* (1993) kötetben [10].

Optimalizálás

A többcélú optimalizálási modellek kiválasztására szolgáló módszert dolgozott ki, és kimutatta az összefüggést a súlyozott átlagoló (OWA – Ordered Weighted Average) operátor és a kompromisszumos programozás között. Az OWA operátort vízgazdálkodási problémákra alkalmazta. További gyakorlati alkalmazásai közé tartozott az invazív fajok elleni optimális védekezés vizsgálata Arizonában, egy konfliktuselemzési modellel alkalmazása az erdőgazdálkodásban, és többcélú optimalizálási modellek felhasználása borászati termelésre, az élelmiszeripar optimális termékszerkezetére, valamint az energiaszektor és a természeti erőforrásgazdálkodás területén különféle problémákra. Mahdi Zarghamival közösen írt könyvük (*Multicriteria Analysis. Applications to Water and Environment Management*, 2011) tartalmazza ezen eredményeit [11].

Dinamikus rendszerek és szimulációk

Ezen a területen elsőként említendő, hogy stabilitási feltételeket dolgozott ki adaptív szabályozási rendszerekhez, általános technikákat javasolt véges memóriájú adatok manipulálására és sima előrejelzésére, valamint rekurzív szűrők érvényesítésére. A késleltetések kulcsszerepet játszanak a természettudományokban és társadalomtudományokban egyaránt – Szidar egyszerű, elemi módszert dolgozott ki egy vagy két késéssel rendelkező dinamikus rendszerek stabilitásának vizsgálatára. A numerikus szimuláció kiegészítheti az analitikus elemzést, különösen akkor, ha az utóbbi korlátozott. Vizsgálta a perturbációs becslések konvergenciáját, és korrelált mintavételezést vezetett be integrálásban. Ügynök-alapú szimulációkat végzett közszolgálati rádió támoogatói kampányának vizsgálatára, társadalmi problémák kezelésére, véges szomszédságú bináris játékok és a „nemek harca” játéknak az elemzésére. Továbbá súlyozott Monte Carlo integrálásra dolgozott ki módszert, általános jellemzést adott kétjátékos bináris játékokra, valamint többszereplős tanulási modelleket vizsgált.

Játékelmélet és oligopóliumelmélet

A Marx Károly Közgazdaságtudományi Egyetemen Szép Jenő professzor szemináriumain ismerkedett meg a játékelmélettel, amelynek oktatói irányítás alatt rögtön aktív művelője is lett. Azóta is folyamatosan foglalkozik a témával. Négy játékelméleti könyvet írt magyar kollégáival, Forgó Ferenc, Molnár Sándor, Szép Jenő professzorokkal, angolul Akio Matsumotóval jelenik meg (sajnos már csak posztumusz) második kiadása játékelméleti témájú monográfiájuknak [12,13,7]. Emellett számos játékelméleti és oligopóliumelméleti cikke jelent meg hazai és külföldi matematikai és közgazdasági szakfolyóiratokban.

A tárgyalási játékkal kapcsolatban Szidar vizsgálta a bizonytalanság mellett és fuzzy környezetben zajló változatokat, új osztályozást adott a Nash-féle tárgyalási megoldásra, valamint módosított alternáló ajánlati eljárást vezetett be és alkalmazta is azt például a vasúti menetrend-tervezésben.

Számos további területen végzett kutatásokat, így dinamikus játékmoddell dolgozott ki számítógépes hálózatok biztonságára, egyensúlyelemzést végzett aszimmetrikus versenyhelyzetekben endogén árakkal, stabilitási feltételeket adott általános kvadratikus játékokra, és vizsgálta a stratégiai interakciókban fellépő jutalmakat és költségeket.

A konfliktusmodellek területén általános modellekhez adott meg szükséges és elégséges feltételeket az egyensúly létezésére, valamint közjavak használatával kapcsolatos csoportközi konfliktusokat elemzett.

Az oligopóliumokkal foglalkozva, Szidar két könyvet is írt a témában: az elsőként írt a közgazdaságtani szakaszban szerepel, míg a második, *Nonlinear Oligopolies: Stability and Bifurcations* (2010) címmel jelent meg Gian Italo Bischi, Carl Chiarella és M. Kopel társszerzőségében [6].

Függetlenül a játékelmélet egyik óriásának számító, és 1994-ben közgazdasági Nobel-emlékdíjat elnyerő Reinhard Seltentől, Szidar vezette be a válaszfüggvényeket az iparági össztermelés függvényeként, és egy egyszerű numerikus eljárással konstruktív bizonyítást adott a konkáv oligopóliumok egyensúlyának létezésére és egyértelműségére. Nem differenciálható konkáv oligopóliumok esetén kimutatta, hogy az iparági össztermelés egyértelmű, és az egyensúlyhalmaz vagy egyetlen pont, vagy poliéder.

Különböző oligopóliummodellek keretein belül alaposan és rigorózan vizsgálta a következő kérdéseket: egyensúlyok létezése és egyértelműsége kapacitáskorlátos, piacsaturációs, termékdifferenciálós, output-kiigazítási költséges, valamint oligopólium-oligopszóniás modellekben, dolgozók irányította oligopóliumokban, járadékvadász játékokban, környezetszennyezéses szcenáriókban és kutatás-fejlesztési (K+F) versenyhelyzetekben.

Kidolgozott többpiacos és vezető-követő típusú modelleket is, különböző körülmények között: bizonytalanság mellett, részben együttműködő vállalatokkal, időben egymásra ható kereslet mellett, hibás keresleti függvényekkel, versenyellenes küszöbértékek figyelembevételével, költségtámogatásokkal, reklámmal, külső költségekkel, kartellizálódó csoportokkal, társadalmi felelősséget vállaló vállalatokkal, időszakos munkaerővel és munkanélküli-biztosítási

rendszerekkel, szakadó kifizetésekkel, termelés-kiigazítási és beruházási költségekkel, valamint hiányos információ mellett.

Stabilitási és irányíthatósági feltételeket, valamint különböző tanulási eljárások mellett a sikeres tanulás kritériumait is meghatározta. Emellett alkalmazta az oligopóliumelméletet nemzetközi halászati kérdésekben is, valamint egy- és kétkésleltetési modelleket vizsgált.

Alkalmazott kutatások az iparban

Szidar főként ipari tanácsadóként dolgozott a Magyar Ipari Minisztérium, valamint a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet számára, így kiterjedt ipari tapasztalattal rendelkezett, és speciális ismereteket halmozott fel a vízgazdálkodási rendszerek, az energiapolitikai döntéshozatal, a hidrológiai modellezés, a földrengésvédelmi berendezések modellezése és a neurális hálózatok előrejelzésre és optimalizálásra való alkalmazása terén a vízgazdálkodásban. Természetes következményként számos, a társadalom valós problémáit érintő tanulmánya született.

Egy Bayes-féle módszert dolgozott ki bányák alatti vízbetörések elemzésére, valamint optimális megfigyelőhálózatot tervezett a bányászati ipar számára. Matematikai modelleket alkotott optimális ellenőrzési, javítási és tervszerű megelőző karbantartási cserestratégiákhoz, valamint az ásványkincsek optimális kitermeléséhez. Bizonyította a geostatisztikai Kriging-módszer konvergenciáját, vizsgálta az optimális stratégiákat bérleti szerződések esetén nemkooperatív, kooperatív játékelméleti és konfliktuskezelési keretekben, valamint hiányzó meghibásodási adatok mellett végezte el komponens-megbízhatósági becsléseit.

A vízgazdálkodás területén Szidar módszert dolgozott ki az árvízvédelmi töltések optimális tervezésére, többcélú modelleket konstruált az agrár- és többfelhasználós vízelosztás optimalizálására. Ezen kívül a vízgazdálkodásban is alkalmazta az oligopóliumelméletet, valamint vezető-követő típusú játékmodelleket vízelosztási problémákra.

Numerikus módszert alkalmazott jégtakarók és gleccserek mozgásának leírására a kapcsolódó parciális differenciálegyenletek megoldásával, valamint neurális hálózatokat használt felszín alatti vízszintek átmeneti előrejelzésére, a vízellátás és a környezeti egészségügyi kockázatok közötti konfliktus elemzésére, a sós víz betörésének becslésére és algaszám előrejelzésére felszíni vizekben.

Közgazdaságtan

Egyik mentora, Koji Okuguchi jól ismert közgazdász volt, aki az oligopóliumelméletre szakosodott. Vele együtt dolgozva Szidar számos kihívást jelentő problémát oldott meg, amely nagy számú közös publikációban, valamint egy könyvben csúcsozott ki: *The Theory of Oligopoly with Multi-Product Firms* (1999) [5]. Feltételt adott meg nemlineáris input-output modellek megoldhatóságára, és vizsgálta a dinamikus fogyasztó-termelő piacok stabilitását.

Ezen túlmenően, Akio Matsumoto professzorral együttműködve tovább bővítette gazdasági problémák irányába végzett kutatásait. Olyan témákat dolgoztak fel, mint a szubvenciós játékok dinamikus elemzése, reklámalapú duopóliumok, neoklasszikus növekedési modellek, multiplikátor–akcelerátor modellek, nemlineáris pókháló-modellek, az IS–LM klasszikus modelljének adóbeszedéssel bővített változata, eszközár-modellek heterogén szereplőkkel, Goodwin-féle üzleti ciklusmodell, a Kaldor–Kalecki modell, valamint Hicks-féle kereskedelmi ciklusok modellje.

4 Közös munka Szidarovszky Ferencsel - egy kolléga és barát a matematikán túl

A következőekben jeles szerzőtársa és barátja, Akio Matsumoto professzor úr visszaemlékezését közöljük.

„Mikor először hallottam a Szidarovszky nevet – amelyet a japánok számára nehéz kiejteni, először magam sem tudtam, hogyan kellene kiejteni. Valószínűleg még a hetvenes évek végén, amikor posztgraduális hallgatóként a piacelmélet szakirodalmát kutattam haladó mikroökonómiai órán. Akkoriban Koji Okuguchi fiatal, feltörekvő matematikai közgazdász volt, aki rendszeresen publikált ebben a témakörben. Két jelentős kötete, az *Expectations and Stability in Oligopoly Model* és *The Theory of Oligopoly with Multi-product Firms* szinte kötelező olvasmány volt minden oligopóliummodellekkel foglalkozó hallgató számára. A nyolcvanas és kilencvenes években Okuguchi professzor úr szoros szakmai együttműködésben dolgozott Szidarovszky Ferencsel. Ekkor találkoztam először a névvel – Okuguchi egyik tanulmányában. Természetesen csak írásban láttam a nevét; személyes kapcsolatunk akkor még nem volt.

Az 1980-as évek végétől kezdtem el foglalkozni a káoszelmélet – például a káosz, szolitonok, fraktálok – közgazdasági alkalmazásaival. Az 1990-es évek közepétől egyre gyakrabban vettem részt európai és amerikai konferenciákon, köztük Gustav Feichtinger (TU Wien) által szervezett bécsi konferenciákon is, ahol a kutatók elsősorban optimalizálásról, differenciáljátékokról, nemlineáris dinamikáról tartottak előadásokat. Szidar természetesen rendszeres résztvevő volt. Személyes kapcsolatunk azonban ekkor még távoli maradt. Úgy emlékszem, 2000-ben egy kisebb, barátságos hangulatú találkozóra került sor a Dél-dániai Egyetemen. Napközben egymás kutatásait hallgattuk, este borozás és dán vacsora mellett beszélgettünk. A rendezvény házigazdája Szidar volt, aki remek humorával tette emlékezetessé az estét – ez volt az első alkalom, hogy személyesen is beszélgettünk.

Kapcsolatunk elmélyülésének egyik fordulópontja az volt, amikor meghívott magához Tucsonba, Arizonába. Akkoriban jelentős kutatási támogatásban részesültem az államtól és az egyetemtől, így anyagi forrásaim lehetővé tették az utazást. Tucsonban igazi „western hangulatú” steakeket kóstoltam, részt vettem egy amerikai stílusú BBQ-partin, sőt, egy napos túrát is tettem a Grand Canyonhoz, ami öt-hat órás utazást jelentett oda-vissza. Ekkor kezdtünk közösen dolgozni. A késleltetés jelentőségét már felismerték a közgazdasági elméletekben, azonban a közgazdászok általában nem rendelkeztek elmélyült ismeretekkel a matematikai kezeléséről. Szidar kiválóan ismerte a késleltetett dinamikák elméletét, és első közös publikációnk az oligopóliummodellek késleltetett dinamikájának vizsgálatáról szólt – ez egy olyan terület volt, amelyet mindketten jól ismertünk. Szidar szakmai tudásának és elkötelezettségének köszönhetően az elmúlt húsz évben több mint száz közös, lektorált tudományos közleményt publikáltunk.

Közös munkánk mindig kiegészítő jellegű volt. Tipikus esetben én dolgoztam ki az alapvető közgazdasági modellt, meghatároztam az egyensúlyi megoldás létezésének és stabilitásának feltételeit, majd bevezettem a késleltetést, és vizsgáltam az ebből fakadó esetleges instabilitást és annak dinamikai következményeit. A modellek nemlineáris késleltetett differenciál- vagy különbségi egyenletekkel írhatók le. Bár ezeknek a lokális stabilitási feltételei levezethetők, az egyenletek zárt formában nem oldhatók meg, ezért numerikus szimulációkat alkalmaztunk a globális viselkedés feltérképezésére. A matematikai kidolgozás főként Szidar feladata volt, míg a numerikus számításokat én végeztem. Tokió és Tucson között 16, Tokió és Budapest között 7 óra az időeltolódás, ami kimondottan kedvezőnek bizonyult: amikor este 9 körül elküldtem neki a kérdéseimet, Budapesten ez délután 1-et, Tucsonban pedig hajnal 5-öt jelentett. Mire másnap reggel megnyitottam a gépemet, már ott várt a részletes válasz. Szidar valóban élő matematikai lexikon volt, aki gördülékennyé és élvezetessé tette a kutatást.

Kutatói szabadságomat 2007-ben az Arizonai Egyetemen töltöttem. Egyedül utaztam Tucsonba. Az ottani tartózkodásomhoz kapcsolódik egy kedves emlék: Szidar hetente rendezett zenei esteket szűkebb baráti körének, és engem is meghívott. Tudtam, hogy rendkívül jártas a klasszikus zenében, otthonában ezernyi CD sorakozott. Én azonban a Beatles-generációhoz tartozom, elsősorban rockzenét hallgattam, a klasszikus zene nem állt közel hozzám. Gyanítom, Szidar célja az volt, hogy – ha szelíden is – „átneveljen” a klasszikus zene irányába. Nem zenei estként, hanem „magyar házi vacsoraként borral” hirdette meg az alkalmat. Természetesen elfogadtam a meghívást. A vacsora 4-5 fő részére készült, igazi magyaros fogásokkal, amelyet egyórás zene-

hallgatás követett. Eleinte inkább az ételek és a bor kötöttek le, a zene háttérként szolgált – néha el is bóbiskoltam közben. De ahogy hétről hétre hallgattuk a műveket, egyes darabok felkellették az érdeklődésemet, különösen Bach billentyűs versenyei és csellóművei. Így fokozatosan, hétről hétre egy kis klasszikus zenei magot ültetett el bennem, amely a hazatérésem után szárba szökken – ma már magam is elkötelezett rajongója vagyok a klasszikus zenének. Szidar stratégiája bevált.

Számos közgazdasági problémát sikerült közösen megoldanunk és publikálnunk. Egyetlen komoly kihívás maradt megoldatlan: az optimális gazdasági növekedésmélet késleltetéssel. A tőkefelhalmozás dinamikájának késleltetett kezelése esetén a modell egyszerre tartalmaz késleltetést és előretekintést, ami matematikailag rosszul definiált, ún. „ill-posed” problémát eredményez. Ezt a kérdést – sajnálatos módon – már nem tudjuk közösen megoldani.

Zárszó

Áttekintve Szidar életpályáját, barátai és kollégái számosságát, tudományos közleményeinek kiterjedt és széles körét, azzal vigasztalódhatunk, hogy bár távozása váratlanul és megrázóan hirtelen történt, de mégis maradandó nyomot hagyott a hazai és a nemzetközi tudományos életben. Tanárként, kutatóként, barátként egyaránt nagyszerű teljesítményt nyújtott, erről tanúskodik a családja által összeállított emlékkötetben számos közeli jóbarátjának, tanítványának és kollégájának megemlékezése. Fáradhatatlan tetterekészségével, kutatói vénájával tanítványai és kutatótársai számára kiapadhatatlan inspirációt biztosított. Jósándékúságával és nagylelkűségével pedig sok esetben segítette pályáján hallgatóit és doktoranduszait az előttük tornyosuló akadályok leküzdésében és a fokozat megszerzésében.

Szidarovszky Ferencben a hazai tudományos élet legfelső élvonalába tartozó, a nemzetközi tudományos életben kiváló hírnévnek és megbecsültségnek örvendő magyar matematikust tisztelhattunk, akinek távozása fájó veszteség.

Bár ebben a visszaemlékezésben magánéletével kapcsolatban nem bocsátunk részletekbe, de gondos családfőként, négy gyermek apjaként, és számos unoka nagyapjaként, boldog és teljes családi életet élt, lelkiismeretesen gondoskodva mindvégig gyermekeiről és szeretteiről.

Emlékét megőrizzük.

Irodalom

1. Smith, V. L., F. Szidarovszky (2004). Monetary Rewards and Decision Cost in Strategic Interactions. In M. Augier and J. March (eds.) *Essays in Memory of Herbert A. Simon*. MIT Press, Cambridge, MA, 169–182.
2. Rassenti, S., S. S. Reynolds, V. L. Smith, F. Szidarovszky (2000). Adaptation and Convergence of Behavior in Repeated Experimental Cournot Games. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 41(2), 117–146.

3. Szidarovszky, F., V. L. Smith, S. Rassenti (2009). Cournot Models: Dynamics, Uncertainty and Learning. *Cubo, A Mathematical Journal*, 11(2), 57–88.
4. Matsumoto, A. (ed.) (2017). *Optimization and Dynamics with Their Applications. Essays in Honor of Ferenc Szidarovszky*. Springer.
5. Okuguchi, K., F. Szidarovszky (1999). *The Theory of Oligopoly with Multi-Product Firms*. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, Second Edition.
6. Bischi, G. I., C. Chiarella, M. Kopel, F. Szidarovszky (2010). *Nonlinear Oligopolies: Stability and Bifurcations*. Springer Verlag, Berlin/Heidelberg.
7. Matsumoto, A., F. Szidarovszky (2015). *Game Theory and its Applications*. Springer-Verlag, Tokyo, Japan.
8. Matsumoto, A., F. Szidarovszky, T. Asada (eds.) (2016). *Essays in Economic Dynamics*. Springer Science and Business Media, Singapore.
9. Szidarovszky, F., S. Yakowitz (1978). *Principles and Procedures of Numerical Analysis*. Plenum, New York.
10. Argyros, I. K., F. Szidarovszky (1993). *The Theory and Applications of Iteration Methods*. CRC Press, Boca Raton/Ann Arbor/London.
11. Zarghami, M., F. Szidarovszky (2011). *Multicriteria Analysis. Applications to Water and Environment Management*. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York.
12. Forgó, F., J. Szép, F. Szidarovszky (1999). *Introduction to the Theory of Games: Concepts, Methods, Applications*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
13. Molnár, S., F. Szidarovszky (2011). *Játékelmélet: Többcélú optimalizáció, konfliktuskezelés, differenciáljátékok*. Computerbooks, Budapest.

THE SHORT STORY OF A HUNGARIAN MATHEMATICIAN FROM THE XX. CENTURY – THE LIFE AND SCIENTIFIC CONTRIBUTIONS OF FERENC SZIDAROVSKY

This paper commemorates the life and scholarly legacy of Ferenc Szidarovszky, whose profound contributions enriched the fields of mathematics, economics, and engineering. It highlights his most influential research achievements and traces the major milestones of his distinguished academic career. The paper concludes with a personal remembrance offered by one of his international collaborators, Akio Matsumoto.