

RAPCSÁK TAMÁS (1947–2008)



Rapcsák Tamás tudományos életútja

Rapcsák Tamás 1947. március 18-án született Debrecenben, tanulmányait is itt folytatta. 1965 és 1970 között a Kossuth Lajos Tudományegyetem matematikus szakát végezte el. A matematika iránti szeretetét és tehetségét a szülői házból hozta. Édesapja, Rapcsák András a debreceni egyetem matematika professzora, az MTA rendes tagja, a differenciálgeometria nemzetközi hírű tudósa volt.

A diploma megszerzése után, 1970 augusztusában került az MTA SZTAKI egyik elődjébe, az MTA Számítástechnikai Központjába, a Prékopa András vezette Operációkutatási Osztályra. Az MTA SZTAKI 1973-ban két kutatóintézet, a Számítástechnikai Központ és az Automatizálási Kutatóintézet egyesüléséből jött létre, tehát pályája kezdetétől az MTA SZTAKI, illetve elődje volt a fő munkahelye, de nemzetközileg elismert kutatóként, szakértői munka és ösztöndíjak keretében sokat járt külföldön is.

Saját életrajzaiban két fő területre bontotta tudományos tevékenységét. Az első a nemlineáris optimalizálás strukturális kérdéseivel és egyensúlyi rendszerekkel foglalkozik. Ez meghatározó volt tudományos életútja során, különböző témákon dolgozva mindig kapcsolódott ehhez a területhez. Másik fő kutatási területe a döntéstámogató és szakértői rendszerek, valamint a térbeli döntési problémák voltak, ezek a kutatások az 1980-as évek második felében kezdődtek. Az első területre az alap- és módszertani kutatások, a másodikra pedig a módszertani kutatások, implementációk és alkalmazások voltak a jellemzők. Tudományos életútjának áttekintésekor ezen két fő területen végzett tevékenységét foglaljuk össze.

A nemlineáris optimalizálás strukturális kérdései és egyensúlyi rendszerek

Rapcsák Tamás pályája kezdetén bekerült egy, Prékopa András által vezetett multidiszciplináris kutatási projektbe, amely sztochasztikus programozási eszközöket alkalmazott sorbakapcsolt tározórendszerek tervezésére. A projektben első sorban nemlineáris programozási eszközök kidolgozása és implementálása volt a feladata, elindítva őt az egész tudományos életútja során sikeresen művelt nemlineáris programozási kutatások területén. Emellett a vízmérnökkel való közös munka sikere a következő évtizedekben még több, környezeti modellezéssel kapcsolatos kutatást is inspirált.

A projektben elért eredményeit az [1] disszertációban foglalta össze, és egyetemi doktori címet szerzett 1974-ben a Debreceni Kossuth Lajos Tudományegyetemen. A kutatási projekt számára több társszerzős [4, 10, 11] és önálló [2, 3, 5, 12] publikációt is eredményezett, illetve inspirált.

1976-ban ösztöndíjjal fél évet Párizsban töltött az Électricité de France Pierre Huard által vezetett kutatócsoportjában. Itt a nemlineáris programozás új területeivel ismerkedett meg, továbbá itt nyert megerősítést az a számára már korábban ismert ötlet és kibontakozó kutatás, amely differenciálgeometriai eszközöket alkalmaz nemlineáris programozásban.

Hazatérte után mechanikai szerkezetek optimális méretezésénél felmerülő nemlineáris programozási feladatokkal foglalkozott, több cikket is írt Halmos Emillel közösen [6, 7, 8, 9, 15], illetve önállóan [13, 17, 21, 24] ebből a témából. Ez a munka a későbbiekben Szenthe Jánossal a mechanikai erőegyensúly és a nemlineáris programozás kapcsolatára irányuló közös kutatás [28, 39] előzményének is tekinthető.

Egy két éves algériai szakértői munka [16, 18] után 1980-tól folytatta korábbi kutatásait a differenciálgeometriai eszközök nemlineáris programozásban való alkalmazásának témájában. Addig elért eredményeit az 1985-ben megvédett kandidátusi disszertációjában [19] foglalta össze. Ezek közül a legfontosabbak az optimalitási feltételek geometriai tartalmára [14, 20, 22, 23], illetve az ívkonvexitásra [25, 30] vonatkozó eredmények.

A kandidátusi disszertáció után egyre jobban kiszélesítette a nemlineáris programozás területén végzett kutatást speciális kérdések vizsgálatával. A geodetikus konvexitás [31, 37, 43, 52, 68], a tenzoroptyimalizálás [40, 63], a differenciálható sokaságokon való optimalizálás [29, 36], a változó metrikájú algoritmusok [67], a

komplementaritási rendszerek [53, 54, 63], a szorzatfüggvények konkávitási tulajdonságai [26, 38], általánosított konvexitási kérdések [35, 44], valamint a nemlineáris koordináta-transzformációk [49, 50, 62] voltak kutatásainak középpontjában.

Széleskörű nemzetközi tudományos kapcsolatrendszeréből meg kell említeni Franco Giannessi (University of Pisa) nevét. Giannessi professzor a nemlineáris programozás és általánosított konvexitás egyik vezető kutatója. Rapcsák Tamás tudományos együttműködés keretében sokszor töltött nagyon hasznos heteket Pisában, és Giannessi professzor is többször járt nálunk. Tudományos együttműködésük közös cikket [60] és közösen szerkesztett kiadványokat [116, 118] is eredményezett.

1997 volt az az év, amikor addigi legfontosabb eredményeit két műben is összefoglalta. Az egyik *A nemlineáris optimalizálás strukturális kérdéseiről és a többkritériumú döntési problémákról* című, sikeresen megvédett MTA doktori értekezés, a másik pedig a Kluwer kiadónál *Smooth Nonlinear Optimization in R^n* címmel megjelent könyv [112].

Ezen két meghatározó mű után is folytatta a kutatást a témában, általános kérdéseket (variációs egyenlőtlenségek [72, 81], általánosított konvexitás [79, 100], sima optimalizálás [80, 89, 105], egyensúlyi rendszerek [77, 94], konvexifikálás [86], geodetikusak [73], görbületek [109]) és speciális feladatokat (Fenchel-probléma [69, 104, 106], optimalizálás Stiefel-sokaságokon [87, 88, 93, 95, 97, 99], pszeudolineáris kvadratikus törtfüggvények [108, 111]) is vizsgálva.

Döntéstámogató és szakértői rendszerek, térbeli döntési problémák

Rapcsák Tamás elméleti és módszertani kutatómunkája mellett szívesen vett részt alkalmazásokban is. A már korábban említettek mellett mérnöki méretezési [27], termelésstervezési [32, 34] és szállításoptimalizálási [58, 59, 65] projekteken is tevékenykedett. Legsikeresebb alkalmazási területének azonban a döntéstámogató rendszerekkel kapcsolatos alkalmazásokat tekinthetjük. Az MTA SZTAKI Operációkutatási Osztályán az 1980-as évek második felében kezdődött meg a kutatás a döntéstámogató és szakértői rendszerek területén [45]. Ez a kutatómunka folytatódott a később általa vezetett Operációkutatás és Döntési Rendszerek Osztályon kifejlesztett WINGDSS rendszer kapcsán [46, 48, 55, 56, 57]. A szoftver és a mögötte levő módszertan olyan döntési helyzetekben alkalmazható, amikor döntéshozók egy csoportjának több alternatívát kell több szempont szerint értékelnie, rangsorolnia. Rapcsák Tamás számos alkalmazási projektet vezetett, melyekben a kidolgozott módszertan és szoftver is felhasználásra került. Az alkalmazási skála széles, a kormányzati és nagyvállalati tendereztetéssel kapcsolatos döntéselőkészítés támogatásától [47, 51, 70, 82, 84, 103] az összetett többszemponjú környezeti és térbeli problémák modellezéséig és megoldásáig [64, 74, 75, 76, 78, 83, 85, 90, 98, 101, 115] terjed.

A többszemponjú környezeti és térbeli döntési feladatokkal kapcsolatban meg kell említeni Verrasztó Zoltán (Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség) nevét, aki sok közös projektben biztosította a szakmai háttérrel. Rapcsák Tamással együtt felismerték, hogy a környezettel kapcsolatos döntési feladatok lényegében

többszempon t u döntési feladatok, hiszen olyan környezeti szempontokat mint a víz, a levegő, a zaj, a rezgés stb. is figyelembe kell venni az egyéb, társadalmi, gazdasági és pénzügyi szempontok mellett. A többszempon t u környezeti alkalmazások új fejlesztési irányokat is nyitottak. Kiderült, hogy a térinformatikai rendszerek hatékony eszközt szolgáltatnak a döntési feladattal kapcsolatos információk összegyűjtésére, térképen való megjelenítésére és az időtől függő dinamikus kapcsolatok vizsgálatára.

A többszempon t u döntéstámogatással kapcsolatos fejlesztések és alkalmazások fontos elméleti és módszertani kérdéseket is felvetettek. Rapcsák Tamás Mészáros Csabával közösen egy hatékony érzékenységvizsgálati módszert dolgozott ki [66, 102]. Fontos cikket írt Saul Gass (University of Maryland) társszerzővel a csoportos döntések szintetizálásáról [71], illetve a szinguláris érték felbontás AHP módszertanban való alkalmazásáról [96]. Tanítványával, Bozóki Sándorral közösen páros összehasonlítás mátrixok inkonzisztenciáját vizsgálták [110].

Egyetemi oktatás

Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen matematikus és programozó matematikus hallgatónak lineáris és nemlineáris programozás tárgyakat adott elő (1972–1978). A Budapesti Műszaki Egyetem Mérnök-továbbképző Intézetében nemlineáris és sztochasztikus programozást oktatott (1975).

Alapítója és egyetemi tanárként vezetője volt a Budapesti Corvinus Egyetem MTA SZTAKI-ba kihelyezett Gazdasági Döntések Tanszékének (1996–2008). A Forgó Ferenc, majd Temesi József által vezetett Operációkutatási Tanszékkel közösen alakította ki a Gazdasági Döntések mellékszakirányt. Zalai Ernővel együtt alapították a gazdaságmatematikai elemző közgazdász szakot. Kidolgozta a többszempon t u döntési módszerekkel és a nemlineáris programozással [113] foglalkozó tárgyak tematikáját, és ezeket oktatta is.

Szakmai társaságok és bizottságok

A szakmai társaságokban és bizottságokban végzett munkát mindig nagyon komolyan vette. Alapító és meghatározó tagja a Magyar Operációkutatási Társaságnak, amelynek alelnöke (1991–1994), elnöke (1994–1996 és 1998–2000) és vezetőségi tagja (2006-tól). Alelnöke (1996–1999), majd elnöke (2000–2005) az MTA Operációkutatási Bizottságának. A tudományos közéletben való részvételéhez publikációk is kapcsolódnak [33, 61, 107].

A szakmai társaságok meghatározó tagjaként nagyon sokat tett azért, hogy az operációkutatáshoz is kapcsolható két nagy magyar tudós, Farkas Gyula és Egerváry Jenő munkássága megfelelő elismerést és tiszteletet kapjon itthon és külföldön is [92].

További adatok

Kutatási és oktatói tevékenységéért több szakmai kitüntetésben is részesült: Farkas Gyula-díj (1978), ANBAR Citation of Highest Quality Rating (1996),

Széchenyi Professzori Ösztöndíj (1999–2002), Budapesti Corvinus Egyetem Aranyérme (2003), Bolyai Farkas-díj (2003), valamint az MTA SZTAKI Intézeti Díja és Intézeti Publikációs Díja számos alkalommal.

Tagja volt az MTA Matematikai Doktori Bizottságának, az MTA SZTAKI Tudományos Tanácsának, a Budapesti Corvinus Egyetem Közgazdaságtudományi Kari Tanácsának, OTKA zsűrieknek és habilitációs bizottságoknak.

Több folyóirat szerkesztőbizottságának munkájában is részt vett: Journal of Optimization Theory and Applications, Journal of Global Optimization, Central European Journal of Operational Research, Pure Mathematics and Applications, Alkalmazott Matematikai Lapok, Journal of ICT, Optimization Letters.

Számos hazai és nemzetközi konferencia szervező- és programbizottságának volt elnöke vagy tagja, valamint társszerkesztője a kapcsolódó kiadványnak [91, 114, 116–120]. Ezek közül kiemelkedik a 2000-ben Budapesten megrendezett EURO XVII. konferencia, melynek megszervezésében a Magyar Operációkutatási Társaság elnökeként fontos szerepet játszott.

* * *

Rapcsák Tamás halálával a magyar operációkutatás és tudományos közélet jeles egyéniségét, szakmájának nemzetközileg elismert művelőjét veszítettük el. Hátramaradt viszont életműve, sok lezáratlan, izgalmas kutatási témával. Emlékét akkor tudjuk legjobban megőrizni, ha folytatjuk ezeket a kutatásokat.

Rapcsák Tamás publikációi

Cikkek, könyvrészletek, dolgozatok

- [1] RAPCSÁK, T.: *Egy tározó modell számítástechnikai megoldása*, Egyetemi doktori disszertáció, Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen, 1974.
- [2] RAPCSÁK, T.: *Egy külső pont eljárás konvex nemlineáris programozási feladatok megoldására*, Alkalmazott Matematikai Lapok **1** (1975) 357–364.
- [3] RAPCSÁK, T.: *Megjegyzés a logaritmikusan konkáv függvények elméletéhez*, MTA SZTAKI Közlemények **14** (1975) 25–29.
- [4] PRÉKOPA, A., RAPCSÁK, T. ÉS ZSUFFA, I.: *Egy új módszer sorbakapcsolt tározórendszerek tervezésére*, Alkalmazott Matematikai Lapok **2** (1976) 189–201.
- [5] RAPCSÁK, T.: *A SUMT módszer alkalmazása nem konvex programozási feladatok esetén*, Alkalmazott Matematikai Lapok **2** (1976) 427–437.
- [6] HALMOS, E. ÉS RAPCSÁK, T.: *Gépjármű vázszerkezetelemek legkisebb súlyra történő méretezésének néhány szempontja*, KTMFF Tudományos Közlemények **1** (1977) 63–72.

Alkalmazott Matematikai Lapok (2009)

- [7] HALMOS, E. ÉS RAPCSÁK, T.: *Statikailag határozatlan könnyűszerkezetek méretezése súlyminimum alapján*, Járművek, Mezőgazdasági Gépek **24** (1977) 361–364.
- [8] HALMOS, E. ÉS RAPCSÁK, T.: *Statikailag határozatlan rácsos tartók minimális súlyra történő méretezése*, Alkalmazott Matematikai Lapok **3** (1977) 171–183.
- [9] HALMOS, E. AND RAPCSÁK, T.: *Minimum weight design of the statically indeterminate trusses*, Mathematical Programming Study **9** (1978) 109–111.
- [10] PRÉKOPA, A., RAPCSÁK, T. AND ZSUFFA, I.: *A new method for serially linked reservoir system design using stochastic programming*, in: Studies in Application of Stochastic Programming, ed.: A. Prékopa, MTA SZTAKI Tanulmányok **80** (1978) 75–99.
- [11] PRÉKOPA, A., RAPCSÁK, T. AND ZSUFFA, I.: *Serially linked reservoir system design using stochastic programming*, Water Resources Research **14** (1978) 672–678.
- [12] RAPCSÁK, T.: *A SUMT módszer alkalmazása logaritmikusan konkáv függvények esetén*, MTA SZTAKI Közlemények **19** (1978) 17–29.
- [13] RAPCSÁK, T.: *Autóbuszok erőátviteli láncának optimális méretezése mechanikus sebességváltó esetén*, Alkalmazott Matematikai Lapok **4** (1978) 229–243.
- [14] RAPCSÁK, T.: *Az optimalitás másodrendű feltételeiről*, Alkalmazott Matematikai Lapok **4** (1978) 109–116.
- [15] HALMOS, E. AND RAPCSÁK, T.: *Design of the statically indeterminate optimal trusses*, in: Survey of Mathematical Programming, ed.: A. Prékopa, Akadémiai Kiadó **3** (1979) 169–179.
- [16] RAPCSÁK, T.: *Lineáris programozási modell egy tereprendezési feladat megoldására*, Alkalmazott Matematikai Lapok **7** (1981) 99–105.
- [17] RAPCSÁK, T.: *Minimális súlyú rácsos tartók méretezése dekompozíciós módszerrel*, Alkalmazott Matematikai Lapok **8** (1982) 237–245.
- [18] RAPCSÁK, T.: *A linear programming model for the optimal levelling of an irrigation surface*, European Journal of Operational Research **13** (1983) 369–373.
- [19] RAPCSÁK, T.: *A nemlineáris programozás differenciálgeometriai vonatkozásairól*, Kandidátusi értekezés, Budapest, 1983.
- [20] RAPCSÁK, T.: *A nemlineáris programozási feladat optimalitási feltételeinek differenciálgeometriai vizsgálata*, Alkalmazott Matematikai Lapok **9** (1983) 73–84.
- [21] RAPCSÁK, T.: *Global minimum weight optimization of trusses with a decomposition method*, Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik **63** (1983) 418–419.

- [22] RAPCSÁK, T.: *Megjegyzés az egyenlőtlenség feltételek melletti minimalizálásról*, *Alkalmazott Matematikai Lapok* **9** (1983) 387–391.
- [23] RAPCSÁK, T.: *On the second-order sufficiency conditions*, *Journal of Information & Optimization Sciences* **4** (1983) 183–191.
- [24] RAPCSÁK, T.: *The optimal power transmission of buses in case of a mechanical speed gear*, *Advances in Management Studies* **2** (1983) 1–22.
- [25] RAPCSÁK, T.: *Az ívkonvexitásról*, *Alkalmazott Matematikai Lapok* **10** (1984) 115–123.
- [26] RAPCSÁK, T. ÉS BORZSÁK, P.: *Szorzatfüggvények konkávitási tartományáról*, *Alkalmazott Matematikai Lapok* **11** (1985) 311–318.
- [27] RAPCSÁK, T. ÉS SZIJJÁRTÓ, T.: *Zártszelvényű csatornahálózatok méretezése számítógéppel*, *Hidrológiai Közlöny* **2** (1985) 119–124.
- [28] RAPCSÁK, T. ÉS SZENTHE, J.: *A mechanikai erőegyensúly és a nemlineáris programozás kapcsolatáról*, *Alkalmazott Matematikai Lapok* **12** (1986) 161–174.
- [29] RAPCSÁK, T.: *Convex programming on Riemannian manifolds*, in: *Proceedings of the 12th IFIP Conference*, eds.: A. Prékopa, J. Szelecsán and B. Strazicky, Springer-Verlag (1986) 733–741.
- [30] RAPCSÁK, T.: *Arcwise-convex functions on surfaces*, *Publicationes Mathematicae* **34** (1987) 35–41.
- [31] RAPCSÁK, T.: *On geodesically convex functions*, *Seminarbericht Nr. 90*, Berlin (1987) 98–107.
- [32] HELM, L. ÉS RAPCSÁK, T.: *Számítógéppel segített gyártástervezés az IKARUS-ban*, *Ipari Szemle* **4** (1988) 80–83.
- [33] RAPCSÁK, T.: *Az operációkutatás kialakulásáról és hazai helyzetéről*, *Magyar Tudomány* **4** (1988) 259–265.
- [34] HELM, L., RAPCSÁK, T. ÉS TÓTH, A.: *DAIDALOS rugalmas termelés tervező rendszer az IKARUS BUSZ I. Gyáregységében*, Neumann János Számítógéptudományi Társaság IV. Országos Kongresszus, Alkalmazás'89 Kiadványa (1989) 37–43.
- [35] RAPCSÁK, T.: *A konvex programozási feladat általánosításáról*, *Alkalmazott Matematikai Lapok* **3–4** (1989) 449–459.
- [36] RAPCSÁK, T.: *Minimum problems on differentiable manifolds*, *Optimization* **20** (1989) 3–13.
- [37] RAPCSÁK, T.: *On geodesic convex programming problems*, in: *Proceedings of the Conference on Differential Geometry and its Applications*, June 26–July 3, 1988, Dubrovnik, Yugoslavia, Novi Sad (1989) 315–322.

- [38] RAPCSÁK, T. AND BORZSÁK, P.: *On separable product functions*, Optimization **21** (1990) 831–841.
- [39] RAPCSÁK, T. AND SZENTHE, J.: *On the connection between mechanical force equilibrium and nonlinear programming*, Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik **70** (1990) 557–564.
- [40] RAPCSÁK, T.: *Tensor optimization*, MTA SZTAKI Report **34** (1990) 1–10.
- [41] BIRÓ, M., MAYER, J., RAPCSÁK, T. AND VERMES, M.: *On building mathematical programming expert systems*, in: Proceedings of the Second Conference on Artificial Intelligence, eds.: I. Fekete and P. Koch, John von Neumann Society for Computer Sciences, Budapest 1 (1991) 155–163.
- [42] LEHEL, J. ÉS RAPCSÁK, T.: *A publikációk súlyozásáról*, Magyar Tudomány **11** (1991) 1248–1253.
- [43] RAPCSÁK, T.: *Geodesic convexity in nonlinear programming*, Journal of Optimization Theory and Applications **69** (1991) 169–183.
- [44] RAPCSÁK, T.: *On pseudolinear functions*, European Journal of Operational Research **50** (1991) 353–360.
- [45] BIRÓ, M., MAYER, J., RAPCSÁK, T. ÉS VERMES, M.: *Matematikai programozási szakértői rendszerekről*, Alkalmazott Matematikai Lapok **16** (1992) 217–278.
- [46] CSÁKI, P., CSISZÁR, L., FÖLSZ, F., KELLER, K., MÉSZÁROS, CS., RAPCSÁK, T. AND TURCHÁNYI, P.: *A flexible framework for group decision support: WINGDSS Version 3.0*, in: Symposium on Applied Mathematical Programming and Modeling, APMOD93, Volume of Extended Abstracts, ed.: Maros I., Akaprint, Budapest (1993) 102–109.
- [47] CSÁKI, P., CSISZÁR, L., FÖLSZ, F., KELLER, K., MÉSZÁROS, CS., RAPCSÁK, T. AND TURCHÁNYI, P.: *A decision model for appraisal of hotels*, in: Proceedings of the Third Conference on Artificial Intelligence, ed.: P. Koch, John von Neumann Society for Computer Sciences (1993) 69–78.
- [48] CSÁKI, P., RAPCSÁK, T., TURCHÁNYI, P. AND VERMES, M.: *WINGDSS, a group decision support system under MS Windows*, in: Proceedings of the 32nd Annual Symposium of AGIFORS, 4–9 October, 1992, Budapest, Hungary (1993) 319–327.
- [49] CSENDES, T. AND RAPCSÁK, T.: *Nonlinear coordinate transformations for unconstrained optimization*, I. Basic transformations, Journal of Global Optimization **3** (1993) 213–221.
- [50] RAPCSÁK, T. AND CSENDES, T.: *Nonlinear coordinate transformations for unconstrained optimization*, II. Theoretical background, Journal of Global Optimization **3** (1993) 359–375.

- [51] CSÁKI, P., CSISZÁR, L., FÖLSZ, F., KELLER, K., LÓRÁNT, G., MÉSZÁROS, Cs., RAPCSÁK, T. ÉS TURCHÁNYI, P.: *A vezetői döntéshozatal folyamatának támogatása személyi számítógépen, Windows környezetben*, Szigma **4** (1994) 169–190.
- [52] RAPCSÁK, T.: *Geodesic convexity on R^n* , in: Generalized convexity, eds.: S. Komlósi, T. Rapcsák and S. Schaible, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems **405**, Proceedings, Pécs, Hungary, 1992, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (1994) 91–103.
- [53] RAPCSÁK, T.: *On the connectedness of the solution set to linear complementarity systems*, Journal of Optimization Theory and Applications **80** (1994) 501–512.
- [54] RAPCSÁK, T.: *On the connectedness of the solution set to nonlinear complementarity systems*, Journal of Optimization Theory and Applications **80** (1994) 619–631.
- [55] CSÁKI, P., CSISZÁR, L., FÖLSZ, F., KELLER, K., LÓRÁNT, G., MÉSZÁROS, Cs., RAPCSÁK, T. AND TURCHÁNYI, P.: *A flexible framework for group decision support: WINGDSS Version 3.0*, Annals of Operations Research **58** (1995) 441–453.
- [56] CSÁKI, P., FÖLSZ, F., KELLER, K., LÓRÁNT, G., MÉSZÁROS, Cs., RAPCSÁK, T. AND TÓTH, Á.: *Visualization in the decision support system WINGDSS 4.0*, Proceedings of KOI'95, the 5th Conference on Operational Research, eds.: T. Hunjak, L. Martić and L. Neralić, Croatian Operational Research Society (1995) 1–32.
- [57] CSÁKI, P., RAPCSÁK, T., TURCHÁNYI, P. AND VERMES, M.: *Research and development for group decision aid in Hungary by WINGDSS, a Microsoft Windows based group decision support system*, Decision Support Systems **14** (1995) 205–217.
- [58] FÖLSZ, F., MÉSZÁROS, Cs. ÉS RAPCSÁK, T.: *A töltőüzemektől a csere-telepekre történő minimális költségű szállítás megtervezése*, IV. Országos Térinformatikai Konferencia Kiadványa, szerk.: Pethő S., (1995) 126–131.
- [59] FÖLSZ, F., MÉSZÁROS, Cs. AND RAPCSÁK, T.: *Distribution of gas cylinders*, European Journal of Operational Research **87** (1995) 613–623.
- [60] GIANNESSI, F. AND RAPCSÁK, T.: *Images, separation of sets and extremum problems*, in: Recent trends in optimization theory and applications, ed: R.P. Agarwal, World Scientific Publishing Company (1995) 79–106.
- [61] HARNOS, Zs., KOMLÓSI, S., RAPCSÁK, T. AND SZÁNTAI, T.: *On the practice of OR in Hungary*, European Journal of Operational Research **87** (1995) 452–455.
- [62] RAPCSÁK, T. AND THANG, T.T.: *On nonlinear coordinate representations of smooth optimization problems*, Journal of Optimization Theory and Applications **86** (1995) 459–489.

- [63] RAPCSÁK, T.: *Tensor approximations of smooth nonlinear complementarity systems*, in: Variational inequalities and network equilibrium problems, eds.: F. Giannessi and A. Maugeri, Plenum Press (1995) 235–249.
- [64] FÖLSZ, F., HORVÁTH, F. AND RAPCSÁK, T.: *TERMET meta-database on monitoring projects: a tool for managing biodiversity monitoring and over-viewing the results*, in: Proceedings of research, conservation and management conference, eds.: E. Tóth and F. Horváth, Aggtelek National Directorate (1996) 131–137.
- [65] FÖLSZ, F., MÉSZÁROS, CS. AND RAPCSÁK, T.: *Transport optimization of gas cylinders*, Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik **76** (1996) 425–426.
- [66] MÉSZÁROS, CS. AND RAPCSÁK, T.: *On sensitivity analysis for a class of decision systems*, Decision Support Systems **16** (1996) 231–240.
- [67] RAPCSÁK, T. AND THANG, T.T.: *A class of polynomial variable metric algorithms for linear programming*, Mathematical Programming **74** (1996) 319–331.
- [68] RAPCSÁK, T.: *Geodesic convexity on R_+^n* , Optimization **37** (1996) 341–355.
- [69] RAPCSÁK, T.: *An unsolved problem of Fenchel*, Journal of Global Optimization **11** (1997) 207–217.
- [70] CSÁKI, P., FÖLSZ, F., RAPCSÁK, T. AND SÁGI, Z.: *On tender evaluations*, Journal of Decision Systems **7** (1998) 179–194.
- [71] GASS, S.I. AND RAPCSÁK, T.: *A note on synthesizing group decisions*, Decision Support Systems **22** (1998) 59–63.
- [72] RAPCSÁK, T. AND VÁSÁRHELYI, A.: *On a relation between problems of calculus of variations and mathematical programming*, in: Stochastic programming methods and technical applications. Proceedings of the 3rd GAMM/IFIP-Workshop, Neubiberg, München, 1995, eds.: K. Marti and P. Kall, Springer-Verlag, New York (1998) 238–248.
- [73] RAPCSÁK, T.: *Variable metric methods along geodesics*, in: New trends in mathematical programming, eds.: F. Giannessi, S. Komlósi and T. Rapcsák, Kluwer Academic Publishers (1998) 257–275.
- [74] BALLA, K., KÉRI, G., NÉMETH, E., RAPCSÁK, T., SÁGI, Z., TÓTH, T. ÉS VERRASZTÓ, Z.: *A Ráckevei (Soroksári) Duna-ág vízminőségi modellezése többszemponútú döntési módszerek felhasználásával*, Sigma **4** (1999) 135–159.
- [75] KÉRI, G., ORSOVAI, I. ÉS RAPCSÁK, T.: *Egy transzportmodell alkalmazása a Gyál térségében létesítendő hulladéklerakó esetleges talajszennyező hatásának vizsgálatára (Esettanulmány)*, Alkalmazott Matematikai Lapok **19** (1999) 169–183.

- [76] MÉSZÁROS, CS., RAPCSÁK, T. AND SÁGI, Z.: *Pollution transmission in the air*, in: Large scale computations in air pollution modelling, eds.: Z. Zlatev et al., NATO Science Series, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London (1999) 235–247.
- [77] RAPCSÁK, T.: *Mechanikai egyensúly és egyensúlyi rendszerek, Új utak a magyar operációkutatásban*; In memoriam Farkas Gyula, szerk.: Komlósi S. és Szántai T., Dialóg Campus Kiadó (1999) 32–42.
- [78] KÉRI, G. ÉS RAPCSÁK, T.: *A talajvíz-szennyeződés modellezése és számítása Nagykáta térségében*, Alkalmazott Matematikai Lapok **20** (2000) 61–73.
- [79] MASTROENI, G. AND RAPCSÁK, T.: *On convex generalized systems*, Journal of Optimization Theory and Applications **104** (2000) 605–627.
- [80] RAPCSÁK, T.: *Global Lagrange multiplier rule and smooth exact penalty functions for equality constraints*, in: Nonlinear optimization and related topics, eds.: G. Di Pillo and F. Giannessi, Kluwer Academic Publishers (2000) 351–368.
- [81] RAPCSÁK, T.: *On vector complementarity systems and vector variational inequalities*, in: Vector variational inequalities and vector equilibria, Mathematical theories, ed.: F. Giannessi, Kluwer Academic Publishers (2000) 371–380.
- [82] RAPCSÁK, T., SÁGI, Z., TÓTH, T. AND KÉTSZERI, L.: *Evaluation of tenders in information technology*, Decision Support Systems **30** (2000) 1–10.
- [83] MÁRTON, S. AND RAPCSÁK, T.: *The possible effect of a turbine testing plant on the quality of the air*, in: A case study for air pollution transmission, ERCIM News **46** (2001) 72–73.
- [84] NÉMETH, S.Z., RAPCSÁK, T. ÉS TEMESI, J.: *A Gazdaságfejlesztési Pályázat hatékonyságának vizsgálata*, Sigma **32**(1-2) (2001) 13–28.
- [85] ZSUFFA, I. AND RAPCSÁK, T.: *A Tápió patak vízjárásának matematikai statisztikai jellemzése*, Hidrológiai Közlöny **2** (2001) 73–84.
- [86] RAPCSÁK, T.: *Convexification of functions by nonlinear coordinate transformations*, in: Optimization Theory, eds.: F. Giannessi, P. Pardalos and T. Rapcsák, Kluwer Academic Publishers (2001) 179–189.
- [87] RAPCSÁK, T.: *Minimalizálás Stiefel-sokaságon*, Közgyűlési előadások 2000, Operációkutatás, Millennium az Akadémián, Magyar Tudományos Akadémia (2001) 525–537.
- [88] RAPCSÁK, T.: *On minimization of sums of heterogeneous quadratic functions on Stiefel manifolds*, in: From local to global optimization, eds.: A. Migdalas, P. Pardalos and P. Varbrand, Kluwer Academic Publishers (2001) 277–290.

- [89] RAPCSÁK, T.: *Smooth nonlinear nonconvex optimization*, in: Encyclopedia of Optimization, eds.: C.A. Floudas and P.M. Pardalos, Kluwer Academic Publishers **5** (2001) 234–237.
- [90] BALLA, K., KÉRI, G. AND RAPCSÁK, T.: *Pollution of underground water – a computational case-study by using a transport model*, Journal of Hydroinformatics **4** (2002) 255–264.
- [91] ILLÉS, T., TERLAKY, T. AND RAPCSÁK, T.: *IPM 2000. Continuous optimization*, European Journal of Operational Research **143** (2002) 231–233.
- [92] RAPCSÁK, T.: *Egerváry Jenő élete és munkássága*, Szigma XXXIII (2002) 1–12.
- [93] RAPCSÁK, T.: *On minimization on Stiefel manifolds*, European Journal of Operational Research **143** (2002) 365–376.
- [94] RAPCSÁK, T.: *Mechanical equilibrium and equilibrium systems*, in: Equilibrium problems and variational models, eds.: P. Daniele, F. Giannessi and A. Maugeri, Kluwer Academic Publishers (2003) 379–399.
- [95] BALOGH, J., CSENDES, T. AND RAPCSÁK, T.: *Some global optimization problems on Stiefel manifolds*, Journal of Global Optimization **30** (2004) 91–101.
- [96] GASS, S.I. AND RAPCSÁK, T.: *Singular value decomposition in AHP*, European Journal of Operational Research **154** (3) (2004) 573–584.
- [97] RAPCSÁK, T.: *Some optimization problems in multivariate statistics*, Journal of Global Optimization **28** (2004) 217–228.
- [98] BALLA, K., MÁRTON, S. AND RAPCSÁK, T.: *Air pollution modelling in action*, in: Proceedings of the NATO ARW held in Borovetz, eds.: I. Faragó et al., Springer, Advances in Air Pollution Modeling for Environmental Security, NATO Science Series: IV: Earth and Environmental Sciences **54** (2005) 11–12.
- [99] BALOGH, J., CSENDES, T. ÉS RAPCSÁK, T.: *Globális optimalizálás Stiefel-sokaságokon – egy érdekes diszkrétizálási eredmény*, Alkalmazott Matematikai Lapok **22** (2005) 163–176.
- [100] CROUZEIX, J.P. AND RAPCSÁK, T.: *Integrability of pseudomonotone differentiable maps and the revealed preference problem*, Journal of Convex Analysis **12** (2) (2005) 431–446.
- [101] MÁRTON, S. AND RAPCSÁK, T.: *Air pollution transmissions - case-studies*, Central European Journal of Operations Research **13** (2005) 271–287.
- [102] MÉSZÁROS, Cs. AND RAPCSÁK, T.: *A remark on: Rudolf Vetschera, Strict preference and sensitivity analysis in additive utility functions with interval data*, Central European Journal of Operations Research **13** (2005) 209–210.

- [103] NÉMETH, S., RAPCSÁK, T. AND TEMESI, J.: *Evaluation of tenders for developing the economy*, Central European Journal of Operations Research **13** (2005) 299–317.
- [104] RAPCSÁK, T.: *Fenchel problem of level sets*, Journal of Optimization Theory and Applications **127** (2005) 177–191.
- [105] RAPCSÁK, T.: *Local convexity on smooth manifolds*, Journal of Optimization Theory and Applications **127** (2005) 165–176.
- [106] RAPCSÁK, T.: *Survey on the Fenchel problem of level sets*, in: Variational analysis and applications, eds.: F. Giannessi and A. Maugeri, Springer (2005) 935–950.
- [107] RAPCSÁK, T.: *Martos Béla optimalizáláselméleti munkásságának méltatása az Egerváry emléktáblakett átadása alkalmából*, Alkalmazott Matematikai Lapok **23** (2006) 1–4.
- [108] RAPCSÁK, T.: *On pseudolinearity of quadratic fractional functions*, Optimization Letters **1** (2007) 193–200.
- [109] RAPCSÁK, T.: *Sectional curvatures in nonlinear optimization*, Journal of Global Optimization **40** (2008) 375–388.
- [110] BOZÓKI, S. AND RAPCSÁK, T.: *On Saaty's and Koczkodaj's inconsistencies of pairwise comparison matrices*, Journal of Global Optimization **42** (2008) 157–175.
- [111] RAPCSÁK, T. AND UJVÁRI, M.: *Some results on pseudolinear quadratic fractional functions*, Central European Journal of Operations Research **16** (2008) 415–424.

Könyvek

- [112] RAPCSÁK, T.: *Smooth nonlinear optimization in R^n* , Kluwer Academic Publishers, (1997). (374 p)
- [113] RAPCSÁK, T.: *Nemlineáris optimalizálás*, Aula Kiadó, Budapest, 2006.

Szerkesztett könyvek, folyóirat különszámok

- [114] Generalized convexity, eds.: S. Komlósi, T. Rapcsák and S. Schaible, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems 405, Proceedings, Pécs, Hungary, 1992, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (1994). (404 p)
- [115] *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I. Informatikai alapozás*, szerk.: Horváth F., Rapcsák T. és Szilágyi G., Magyar Természettudományi Múzeum (1997). (164 p)

- [116] New trends in mathematical programming, eds.: F. Giannessi, S. Komlósi and T. Rapcsák, Kluwer Academic Publishers (1998). (314 p)
- [117] *Special Issue* in Central European Journal of Operations Research, eds.: T. Csendes and T. Rapcsák **8** (1) 2000.
- [118] Optimization theory, Recent developments from Mátraháza, eds.: F. Giannessi, P. Pardalos and T. Rapcsák, Kluwer Academic Publishers (2001). (278 p)
- [119] *Közgyűlési előadások 2000, Millennium az Akadémián, Operációkutatás*, szerk.: Prékopa A. és Rapcsák T., Magyar Tudományos Akadémia (2001).
- [120] *Special Issue* in European Journal of Operational Research, eds.: T. Illés, T. Rapcsák and T. Terlaky **143** (2) 2002.