



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar

Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskola

## TÉZISFÜZET

### A fenntarthatóság szimulációs tervezési metodikái Simulation Planning Methodologies of Sustainability

Doktori (Ph.D.) értekezés

Készítette: Fűr Attila

Témavezető: Dr. Jávor András, D.Sc.

Budapest, 2015.

## BEVEZETÉS – A KUTATÁS ELŐZMÉNYE

Az emberiséget már az ősidőktől foglalkoztatja saját boldogulásának kérdése. Kezdetben ez az érdeklődés az egyén-külvilág kapcsolat megértésére korlátozódott, azonban később a közösségekben történő tudásmegosztás, a kollektív emlékezetben őrzött minták elterjedése révén a társadalom és környezet kapcsolatának vizsgálata is előtérbe került. A környezet fizikai jelenségeinek egyre pontosabb megismerése és a természeti erők megszelidítése révén az ember – absztrakciós képessége segítségével – létrehozott egy a társadalom és a környezet közé ékelődő rendszert, a gazdaságot, ami védernyőként szolgált a környezet nem prognosztizálható eseményeivel, veszélyeivel szemben. Végül soron ez a rendszer, ami az egyén boldogulását volt hivatott szolgálni, mára olyan mértékűvé nőtte ki magát, amely – már nemcsak a saját – hanem a környezeti és társadalmi rendszerek alapvető működését veszélyezteti. Az ember a tudásába, leleményességébe vetett hitében és optimizmusában azonban esetenként nem, vagy csak részben ismeri fel és kezeli helyén ezeket a veszélyeket, bevált problémamegoldó módszereihez, hagyományaihoz való ragaszkodásának köszönhetően pedig nehezen vált adaptációs stratégiát, még akkor is, ha ezek hatékonysága megkérdőjeleződni látszik. Ezért olyan nagy kihívás a jelen emberének a generációkon átívelő kérdések tanulmányozása és megértése.

A modern kor ugyan eljutott a fenntarthatóság fogalmáig, azonban csak elméletben, ott is csak részben tekint rá úgy, mint az örök érvényű változásokhoz való alkalmazkodás szükségességére, a gyakorlatban a változatlanságot fenyegető folyamatok elleni fellépést látja benne. A földi lét rendszereinek összhangjában bekövetkezett drasztikus változások egyre sürgetőbb fellépésre, tettekre és elmélyültebb gondolkodásra sarkallják napjaink emberét. Új tudományos módszerek, egyre pontosabbnak vélt modellek egész sora próbál meg minél több szempontot figyelembe véve olyan megoldásokat nyújtani, amelyek a kontroll illúziójával nyugtatják meg a döntéshozókat. Miközben egyre intenzívebben használjuk egykori legnagyobb evolúciós előnyünket a kifinomult gondolkodást, gyakran a tudás hasznosulása nem a megfelelő formában és helyen megy végbe. Számos erőfeszítés végeredményét determinálják az elvárások, a szokások, a hit és olykor a tudás önálló életre kelve olyan rendszereket hoz létre, amelyek megértése már túlmutat az egyén átlátó képességén. Az ilyen jellegű tudás olykor az emberiség evolúciós hátrányává válik.

Egy ilyen különös közegben, a tudomány végessége és az emberi szellem határtalansága közötti térben jött létre ez a patthelyzet, amely korunk társadalmi-gazdasági-környezeti rendszereit jellemzi.

A metodikai válság, ami jelenleg a fenntarthatóság tervezési lehetőségeit övezi, csak az eddigi gyakorlat teljes ártértékelésével enyhíthető. Egy megújuló módszertanban nem csupán a probléma megfogalmazását kell új kontextusba helyezni, hanem a viszonyítási rendszereket kell emberi léptékkal mérve a lehető legobjektívebb szintre emelni. Ehhez szükséges a tudományos eszközökön és ismereteken túl a tapasztalati út, a vallási meggyőződések elfogadása, a technológiai fejlődésbe vetett hit és mindenhatóságának egészséges kétségbe vonása, a művészetek iránti érzékenység, a természet megismerése, de legfőképpen önismeret.

A téma újszerűségét és fontosságát jelzi, hogy napjainkban több szó esik a fenntarthatóság programjainak korlátokba ütköző gyakorlati kivitelezhetőségéről, mint a tudományos iránymutatások kudarcairól. Elsődleges problémaként gyakran a végrehajtás nehézségeit nevezzük meg, és nem is gondolunk arra, hogy talán nem a megfelelő kérdésre keressük a választ, nem a megfelelő cél elérésére törekszünk, és mindezt nem a megfelelő módszertannal próbáljuk alátámasztani, támogatni. A fenntarthatóság tervezési metodikáinak megújítása nemcsak tudományos értelemben fontos, hanem az emberiség túlélésének záloga a következő évszázadokra.

## CÉLKITŰZÉSEK

Disszertációmban a fenntarthatóság elemzési-tervezési módszertanában azokra az ellentmondásokra, emberi és rendszer tulajdonságokra kívánok rámutatni, amelyek ellehetetlenítik a fenntarthatóság elméleti tervezését. Munkám hierarchikus felépítésével először tágabb kontextusba helyezem a fenntarthatóság kérdésének tudományos megközelítését, majd a globális értelmezéstől a részletek felé haladva a szimulációs problémamegoldó metodika segítségével rámutatok arra, hogy milyen mélységig támogathatjuk tudományos eszközeinkkel a fenntarthatóság tervezését. Értekezésemnek nem célja, hogy konkrét modellekkel szolgáljon a fenntarthatóságot illetően, hanem sokkal inkább olyan módszertanok, keretrendszerek körültekintő létrehozása, amelyek segítségével valóságközelibb, a természetes rendszereket jobban leíró, hatékonyabb modellek készíthetők. Célom, hogy paradoxonok felhasználásával megmutassam a fenntarthatóság tervezési metodikáinak gyenge pontjait, és olyan új módszertanokat javasoljak, amelyek ezeknek a gyenge pontoknak a széleskörű elemzését, ezáltal a fenntarthatóság hatékonyabb tervezését teszik lehetővé.

Cél 1: Az értekezés célja, hogy rendszerelméleti megközelítésben rámutasson a fenntarthatósági tervezési metodikában rejlő „időparadoxonra”.

Cél 2: Az értekezés célja, hogy bemutassa a tudás ellentmondásos szerepét a fenntarthatóságban, és új módszertani elemekkel segítse a „tudásparadoxon” feloldását.

Cél 3: Az értekezés célja, hogy megmutassa, hogy a fenntarthatóság rendszere és alrendszerei között ún. „rész-egész” paradoxon viszony áll fenn, továbbá, hogy az ellentmondást enyhítő tervezési metodikát javasoljon a fenntarthatóság kérdéseinek elemzésére.

Cél 3.1: Az értekezés célja, hogy olyan diszkrét szimulációs metodikát mutasson be, ami lehetővé teszi fenntarthatósági modellek szintézisét a mikroszinttől a makroszintig bezárólag, kapcsolatot teremtve az egyén és a kollektíva viselkedési formái között.

Cél 3.2: Az értekezés célja, hogy a mennyiségi módszertanok mellett, olyan minőségen alapuló metodikát javasoljon, amelyre épített modellek természetes módon írják le az ember és a környezet viszonyát, ezáltal enyhítik a rész-egész paradoxon következményeit.

## MÓDSZERTAN

Értekezésemben áttekintettem a fenntarthatóságról és a modellezésről alkotott jelenlegi nézeteinket és megállapítottam, hogy a fenntarthatóság tervezési módszereit jelenleg metodikai válság övezi. Ezt a következtetést szigorúan rendszerelméleti alapokból kiindulva vontam le, és a bizonyításhoz olyan módszertant kerestem, amivel egyrészt a metodikai válság kimutatható, másrészt, amelynek segítségével a válság „gócponjtait” szisztematikusan fel lehet számolni. Mivel a metodikák validálására jelenleg nem ismerünk tudományosan elfogadott módszert, ezért megoldásomban a következő utat választottam: a fenntarthatóság rendszerében olyan paradoxonokat kerestem, amelyek természetes következményei a valós rendszerek modellekbe történő leképezésének, és amelyeket a jelenlegi tervezési metodikák elhanyagolnak, vagy nem kellő mértékben vesznek figyelembe. A fenntarthatósági problémák elemzésénél először a paradoxonok metodikai okait tártam fel, majd olyan módszereket javasoltam, amelyek segítségével az ellentmondások modellezhetővé, vizsgálhatóvá válnak.

## ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Munkámban három, általam kritikusnak vélt paradoxonnal foglalkoztam.

Elsőként azt feltételeztem, hogy a fenntarthatóság tervezését időparadoxon nehezíti. A feltételezésem alátámasztására, először az általános rendszerelméleti besorolási lehetőségeket, majd a modellek bonyolultságelméleti osztályozását tekintettem át, annak érdekében, hogy pontos képet kapjunk a fenntarthatóság helyéről a probléma komplexitását illetően. Arra a megállapításra jutottam, hogy *a fenntarthatóság problémáit a valóság elfogadhatóan ismert, de nem kellően megbecsülhető számú összefüggéssel jellemezhető, korlátozottan előrejelezhető rendszereinek – az esetek többségében nem polinomiális idejű algoritmussal leírható – modelljével vizsgálhatjuk*. Ezután rámutattam a hagyományos vezérlés- és szabályozás-elvű irányítási lehetőségek kényszerszerű alkalmazására és korlátaira. Levezettem, hogy a fenntarthatósági céljaink minél gyorsabb, és hatékonyabb megvalósítása érdekében olyan szabályozási technikákat alkalmazunk, melyek természetsszerűleg nem kontrollált túllövésekhez vezetnek, ezáltal a fenntarthatóság ellen dolgoznak. Értekezésemben megkerestem az egyetlen olyan szabályozási módszert, amely képes a fenntarthatóság komplex rendszerével megküzdeni. A lehetséges metodikákat áttekintve, csak a genetikus algoritmusokat – mint a természet által több milliárd év alatt validált módszert – találtam alkalmasnak a feladat megoldására. Megmutattam ugyanakkor, hogy az evolúciós elvű irányítások számos ponton különböznek a „hagyományos logikától”, így a gyakorlatban nehezen elfogadtathatók, és kevésbé összeegyeztethetők jelenlegi irányítási elképzeléseinkkel. Ezekből következően, az időparadoxon jelenlétét arra a tényre alapoztam, hogy a fenntarthatóság jelenleg, az erőforrások kimerülése és a környezet asszimilatív kapacitásának csökkenése révén, *az emberiség időben sürgető problémája, az egyetlen működőképes rendszerelméleti megoldás (evolúciós logika) viszont időben lassú folyamat*. Ez az ellentmondás, valamint az a tény, hogy türelmetlenségünkkel, a hagyományos szabályozási elveink túlzott alkalmazásával, nem várt helyeken és időkből nem kontrollált túllövéseket okozunk, együttesen alátámasztják az időparadoxon jelenlétét.

### Tézis 1. A fenntarthatóság tervezését időparadoxon nehezíti.

*A fenntarthatóság tervezésére jelenleg egyetlen bizonyítottan alkalmas matematikai módszertan létezik: a genetikus algoritmusok. Ez az evolúciós metodika, azonban a gyakorlatban nehezen kivitelezhető, mivel lassú, olykor illogikusnak tűnő szabályozási elvek mentén működik, így nem illeszthető be az emberiséget fenyegető veszélyek gyors elhárításának logikájába. (Kapcsolódó publikációk: S2, S5, S8, S13)*

Munkámban másodikként tudásparadoxon jelenlétét feltételeztem a fenntarthatóságban. A hipotézis bizonyítására felhasználtam az entrópia és az információ kapcsolatát. A Szilárd Leó féle gázkísérlettel megmutattam, hogy minden tudás létrejötte energia befektetéssel jár, valamint minden tudásfelszabadítás egyben energiafelszabadítást is jelent. A tudás WKID-piramisára, valamint entropisztikus modelljére alapozva bevezettem a tudás halmazállapot-változásának fogalmát, amelyben megmutattam, hogy az adat-információ-tudás-bölcsesség konverzióinál, társadalmi szinten mindig energiaveszteségek lépnek fel.

Arra is rávilágítottam, hogy ugyan az emberi lét természetes velejárója az entrópiaszint növelése, ugyanakkor az entrópiánövekedés mértéke csökkenthető lenne az információs konverziók jobb határfokú megvalósításával. Mivel a határfokjavítást a térben elszórtan meglévő tudásformák jobb összekötötetése révén lehet elérni, ezért kiemeltem az internet szerepét (és árnyoldalát) a tudásmegosztásban.

Bemutattam, hogy alapvetően negatívan befolyásolja a fenntarthatóság megvalósítását az tény, hogy a tudásról alkotott tudásunkat a gyakorlatban alapvetően a gazdasági szemlélet hatja át. Javaslatom szerint ez az aszimmetria csökkenthető a tudásról alkotott tudásformák jobb kapcsoltságának megvalósításával, azaz az internet hatékony használatával.

Ezt követően bemutattam a web-szolgáltatások adat, információ és tudásközvetítésre történő felhasználásának elosztott módját, ezáltal a fenntarthatósági elemzések és modellezések egy hatékony metodikáját adtam meg. Végül egy saját fejlesztésű fuzzy web-szolgáltatás bemutatásán keresztül illusztráltam az elmélet gyakorlati kivitelezhetőségét.

**Tézis 2. A fenntarthatósági problémáink javarészt tudásunkból származnak, és ezt a jelenséget a tudásunkkal igyekszünk kezelni. Ez a fenntarthatóság tudásparadoxona.**

*Az emberiség túlélésének záloga a tudásformáinak diverzitásában rejlik, evolúciós elven ugyanis ez biztosítja annak a viselkedésformának a megtalálását, ami átsegíti az emberiséget a fenntarthatóság tudás okozta problémáin. Ez a diverzitás a tudásformák hatékonyabb konverziójával és jobb kapcsoltságával érhető el és tartható fenn.*

(Kapcsolódó publikációk: S3, S6, S11, S12)

Értekezésem harmadik hipotézisében feltételeztem, hogy a fenntarthatóság elméleti modellezhetőségének gátja a rész-egész paradoxon. Megmutattam, hogy a fenntarthatóságot modellező elemzési módszerek szinte teljes spektrumát (beleértve a Peano-aritmetikát és a kiválasztási axiómát is magában foglaló Zermelo-Fränkel-féle halmazelméletet) sújtja a Gödel-féle második nemteljességi tétel következménye, miszerint elméleteink ellentmondásmentessége nem bizonyítható. Ez a tény azt eredményezi, hogy az ember, a fenntarthatóság rendszerében betöltött szerepéről nem képes objektív képet kialakítani. Disszertációmban rámutattam, hogy ennek egyenes következménye az, hogy modelljeink kategoriálisan elégtelen fogalmakat kénytelenek használni, és önreferenciális mivoltukból adódóan rész-egész paradoxont hordoznak magukban.

A rész-egész paradoxont társadalmi példákon keresztül mutattam be, valamint megvizsgáltam annak lehetőségét, hogy a paradoxon enyhíthető-e valamilyen módszertan szisztematikus használatával. Munkámban először a részecske-alapú modellezési metodikán belül olyan szimulációs módszertant javasoltam, a Kiterjesztett Tudás Attribútumú Petri Hálók koncepciójának bevezetésével, amely – túl a mikro és makroszintű modellek hatékony integrációján – a tudás-szándék-cselekvés bizonytalanságainak természetes leírását valósítja meg, ezáltal intelligens szimulációs entitások egyéni és csoportos viselkedésének modellezését teszi lehetővé. Értekezésemben – a későbbi pontos hivatkozhatóság érdekében – megadtam a KTAPH metodika egységes, formális leírását.

Ezt követően a fenntarthatóság pillérei és valós dimenziószáma közti eltéréseken keresztül érzékeltettem a rész-egész paradoxon jelenlétét a fenntarthatósági rendszer egészében. A káosz-játék gondolat kísérletén keresztül megmutattam, hogy a multifraktál analízis elvileg lehetőséget biztosít a fenntarthatóság mintáinak elemzésére, azzal a feltétellel, hogy független bázis-indikátorok által kifeszített vektorteret vizsgálunk.

Az energia- és anyagmegmaradási törvényekre alapozva levezettem, hogy a bázis-indikátorok nem lehetnek mennyiségi jellegűek, mivel ezek a három pillér tekintetében kölcsönösen függenek egymástól. Ekkor a minőségi modellek felé fordulva, bemutattam a hullám-alapú modellezés lehetőségeit a TaijiQuan dualista filozófiájának egy adaptációján keresztül. Ebben a megközelítésben a célom az volt, hogy a rész-egész paradoxon szimulációs metodikába történő internalizálásának lehetőségét bemutassam. Ennek érdekében az ún. „nyolc erő” modell egy bináris változatán, a Fűr-Ijjas modellen keresztül, olyan módszertani megközelítést ismertettem, amely lehetőséget biztosít a fenntarthatósági problémák pszichoszociális okainak megkeresésére. A módszertan a fenntarthatósági elemzési feladatot a szükséglet minősége – cselekvés minősége – erőforrás minősége térbe helyezi, ezáltal az ember-környezet viszony fraktáldinamikai elemzésére ad lehetőséget.

### Tézis 3. A fenntarthatóság tervezési metodikáiban a kategoriális elégtelenségre és az önreferencialitásra visszavezethető rész-egész paradoxon mutatható ki.

*Az ember egyszerre része a környezetnek, a társadalomnak és a gazdaságnak, ezáltal megnyilvánulásaiban gyakran ellentmondásba kerül az egyén és rendszer működése, céljai terén. Ennek az ellentmondásnak a hatásai enyhíthetők a makro- és mikroszintű modellek jobb átjárhatóságának megteremtésével, valamint a rész-egész paradoxon a fenntarthatóság tervezési metodikáiba történő internalizálásával.*

Altézis 3.1. A Kiterjesztett Tudás Attribútumú Petri Hálók metodikája képes a tudás-zándék-cselekvés bizonytalanságainak leírására, ezáltal az egyén és a csoportos viselkedés mikro- és makroszintű modelljeinek megvalósítására.

Altézis 3.2. A TaijiQuan filozófiai elemeit felhasználva, a szükségletek– cselekvés–erőforrás minőségi terében készíthetők olyan, fraktáldinamikai módszerekkel elemezhető modellek, amelyek a rész-egész paradoxont természetes módon internalizálják.

(Kapcsolódó publikációk: S1, S2, S4, S7, S9, S10, S13)



## AZ ÉRTEKEZÉSBEN FELHASZNÁLT IRODALMAK JEGYZÉKE

1.	<b><i>A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon, KSH, Budapest, 2011</i></b>
2.	Ackoff, R. L.; Churchman, C. W.; Arnoff, E. L.: <i>Introduction to Operations Research</i> , Wiley, New York, 1957.
3.	Ahsan, Syed; Shah, Abad: <i>Data, Information, Knowledge, Wisdom: A Doubly Linked Chain?</i> 2006, <a href="http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.89.5378">http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.89.5378</a> letöltve: 2014.09.12.
4.	Aldous, David: <i>Interacting particle systems as stochastic social dynamics</i> , Bernoulli 19(4), 2013, DOI: 10.3150/12-BEJSP04
5.	Arthur, James; Waring, Michael; Coe, Robert; V. Hedges, Larry: <i>Research Methods and Methodologies in Education</i> , SAGE Publications Ltd. 2012, ISBN: 978-0857-0-2039-0
6.	Atkins, Peter; Jones, Loretta: <i>Chemical Principles: The Quest for Insight</i> (6th ed.), W. H. Freeman and Company, 2013, ISBN: 978-1-4292-8897-2
7.	Atkinson, Rita L.; Atkinson, Richard C.; Smith, Edward.E.; Bem, Dary J.; Nole-Hoeksema, Susan; <i>Pszichológia</i> , Osiris, 2003, ISBN: 963-389-338-0
8.	Balaji, P.G.; Srinivasan, D.: <i>Multi-Agent System in Urban Traffic Signal Control</i> , Computational Intelligence Magazine, IEEE, Volume:5 , Issue: 4 Date of Publication: Nov. 2010, ISSN :1556-603X INSPEC Accession Number:11588622 Digital Object Identifier :10.1109/MCI.2010.938363
9.	Balbo, G.: <i>Introduction to Stochastic Petri Nets</i> , Lectures on formal methods and performance analysis, Springer-Verlag New York, Inc. New York, NY, USA 2002, ISBN: 3-540-42479-2
10.	Bardi, Ugo: <i>The Limits to Growth Revisited</i> , Springer New York 2011, ISBN: 978-1-4419-9415-8, DOI 10.1007/978-1-4419-9416-5
11.	Barnsley, Michael: <i>Fractals Everywhere</i> , Morgan Kaufmann, 1993 ISBN 978-0-12-079061-6.
12.	Bartus Gábor: <i>Piac és környezet</i> (doktori értekezés) 2008, BME Környezetgazdaságtan Tanszék
13.	Becchi, Carlo Maria; D'Elia, Massimo: <i>Introduction to the Basic Concepts of Modern Physics</i> , Springer, 2010, ISBN: 978-8-84701-615-6
14.	Beck, D.; Cowan, C.: <i>Spiral Dynamics: Mastering Values, Leadership, and Change</i> , Malden, Blackwell Publishers, 2005, ISBN-13: 978-1405133562
15.	Belchera, K.W; Boehmb, M.M; Fultona, M.E: <i>Agroecosystem sustainability: a system simulation model approach</i> , Agricultural Systems, Volume 79, Issue 2, February 2004
16.	Ben-Naim, Arieh: <i>Entropy Demystified: The Second Law Reduced to Plain Common Sense</i> , World Scientific, 2007, ISBN: 978-9812832252
17.	Boros Gábor (szerk): <i>Filozófia</i> , Akadémiai Kiadó, 2013, ISBN: 978-9630-5-8486-9
18.	Brundtland Bizottság (1987) alapján: <i>Közös Jövőnk, A Környezet és Fejlesztés Világbizottság Jelentése</i> ; Our common future; World Commission on Environment and Development 1987; Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1988
19.	Bulla Miklós: <i>Komplex környezetállapot-értékelő szakértői rendszerek metodikai fejlesztése</i> , Győr, SZIE, 2004, <a href="http://www.sze.hu/~bulla/KKAE.pdf">http://www.sze.hu/~bulla/KKAE.pdf</a> , letöltve: 2014.10.10
20.	Bulla Mikós; Tamás Pál(szerk.): <i>Fenntartható fejlődés Magyarországon, Jövőképek és forgatókönyvek</i> , ÚMK, Budapest 2006, ISBN: 963-9609-38-2

21.	Cao, Jiannong; Li, Xuhui; King, Sou; He, Yanxiang: <i>Direct Execution Simulation of Mobile Agent Algorithms</i> , Parallel and Distributed Processing and Applications, Lecture Notes in Computer Science Volume 2745, 2003
22.	Carter, S.J.B.; Negnevitsky M.: <i>Aggregation of Sustainability Indicators: Traditional, Fuzzy, and Neural Network Methods</i> , Australasian Environmental Engineering Conference: Engineers Deliver Sustainability, July 1999
23.	Chung, Chris: <i>Simulation Modeling Handbook</i> , New York CRC Press, 2003, ISBN: 0-8493-1241-8
24.	Churchman, C.W.: <i>An analysis of the concept of simulation</i> , In Hoggatt, A.C. and Balderston, F.E. (eds.), <i>Symposium on Simulation Models: Methodology and Applications to the Behavioral Sciences</i> , South-Western Publishing Co., Cincinnati, Ohio, 1963, p. 1-12. [Originally as Working Paper CP-34, Center for Research in Management Science, University of California, Berkeley, July 1961.]
25.	Codd, E.F.: <i>The Relational Model for Database Management</i> , Addison-Wesley Publishing Company, 1990, ISBN: 0-201-14192-2
26.	Csutora Mária (szerk.): <i>Az ökológiai lábnyom ökonómiája</i> , AULA, Budapest, 2011. <a href="http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/589/1/okolab_norveg.pdf">http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/589/1/okolab_norveg.pdf</a> letöltve: 2015.01.10
27.	Daly, Herman E.: <i>Steady-State Economics</i> , Washington, DC: Island Press. 1991 ISBN: 978-1559630719
28.	David A Coley : <i>Introduction to Genetic Algorithms for Scientists and Engineers</i> , January 29, 1999, Har/Dskt edition, ISBN-13: 978-9810236021
29.	Devaney, Robert L.: <i>Chaos Rules!</i> , Math Horizons, Boston University, 2013, <a href="http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/upload_library/2/Devaney%202005.pdf">http://www.maa.org/sites/default/files/pdf/upload_library/2/Devaney%202005.pdf</a> letöltve: 2014.10.22
30.	Dey, Soumyajit; Rokkam, Praveen; Basu, Anupam: <i>Modeling and Analysis of Embedded Multimedia Applications using Colored Petri Nets</i> , International Journal of Modeling, Simulation, and Scientific Computing (IJMSSC), Vol.2, No. 2, 2011, World Scientific
31.	Dooley, Kevin; Hamilton, Patti; Cherri, Mona; West, Bruce; Fisher Paul: <i>Kaotikus viselkedés a társadalomban. Serdülő anyák Texasban 1964-1990</i> , In: Fokasz Nikosz (szerk.): <i>Káosz és nemlineáris dinamika a társadalomtudományokban</i> , Typotex Kiadó, Budapest, 2003, ISBN: 963-9326-65-8
32.	Du, Rong; Ai, Shizhong; Brugha Cathal M.: <i>Integrating Taoist Yin-Yang thinking with Western nomology: A moderating model of trust in conflict management</i> , 2011, Chinese Management Studies, Vol. 5 Iss:1
33.	Eiben, A.E., Smith, James E.: <i>Introduction to Evolutionary Computing, Series</i> , Natural Computing Series, 2003, ISBN 978-3-662-05094-1
34.	Einstein, Albert: <i>A speciális és általános relativitás</i> , IV. Kiadás, Gondolat Kiadó, Budapest, 1973
35.	Ekman, Paul: <i>Cognition and Emotion</i> , An Argument for Basic Emotions 1992, 6 (3/4)
36.	Fadem, Terry J.; Vajda Ambrus (szerk.): <i>A kérdezés művészete</i> , HVG Kiadó, Budapest, 2009, ISBN: 978-9639-6-8672-4
37.	Fiser András, Tusnády Gábor E., Simon István: <i>Chaos game representation of protein structures</i> . Institute of Enzymology, Biological Research Center, J.Mol Graphics, 1994, Vol. 12. December
38.	Fokasz Nikosz (szerk.): <i>Káosz és nemlineáris dinamika a társadalomtudományokban</i> , Typotex Kiadó, Budapest, 2003, ISBN:963-9326-65-8

39.	Fortino, Giancarlo; Russo, Wilma : <i>ELDAMeth: An agent-oriented methodology for simulation-based prototyping of distributed agent systems</i> , Information and Software Technology Volume 54, Issue 6, June 2012
40.	Franzén, Torkel: <i>Gödel nemteljességi tételei, értelmezések és félreértések</i> , Typotex, Budapest, 2014, ISBN: 978-963-2793-70-2
41.	Georgescu-Roegen, Nicholas: <i>Az entrópia törvénye és a gazdasági probléma</i> (ford: Kaucsuk Zoltán) Természet és gazdaság – ökológiai közgazdaságtani szöveggyűjtemény. Pataki György és Takács-Sánta András (szerk.) Typotex, Budapest, 2004 (1971)
42.	Gerőcs László; Vancsó Ödön: <i>Matematika</i> , Akadémiai Kiadó, Budapest, 2010, ISBN: 963-0584-883
43.	Geyer, Charles J.: <i>Introduction to Markov Chain Monte Carlo</i> <a href="http://www.mcmchandbook.net/HandbookChapter1.pdf">http://www.mcmchandbook.net/HandbookChapter1.pdf</a> , letöltve: 2015.01.10
44.	Giber János, Sólyom András, Kocsányi László: <i>Fizika mérnököknek I-II</i> , Műegyetemi Kiadó, 1999.
45.	Gopalakrishnan, Kasthurirangan; Peeta, Srinivas (szerk): <i>Sustainable and Resilient Critical Infrastructure Systems</i> , Simulation, Modeling, and Intelligent Engineering 2010, X, 265 p. ISBN: 978-3-642-11405-2
46.	Görföl Tibor; Máté-Tóth András (szerk.): <i>Világvallások</i> , Akadémiai Kiadó, 2009, ISBN: 978-963-05 8708-2
47.	Graves, C. W.: <i>Human Nature Prepares for a Momentous Leap</i> , The Futurist, 1974, April
48.	Graves, C. W.: <i>Levels of Existence: An Open System Theory of Values</i> , Journal of Humanistic Psychology, 1970, 10(2)
49.	Griggs, D.; M. Stafford Smith; J. Rockström; M. C. Öhman; O. Gaffney; G. Glaser; N. Kanie; I. Noble; W. Steffen; P. Shyamsundar: <i>An integrated framework for sustainable development goals</i> . Ecology and Society 2014, 19(4): 49. <a href="http://dx.doi.org/10.5751/ES-07082-190449">http://dx.doi.org/10.5751/ES-07082-190449</a>
50.	Gyulai Iván: <i>A fenntartható fejlődés</i> , Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, Miskolc, 2012, <a href="http://www.mtvsh.hu/dynamic/fenntart/a_fenntarthato_fejlodes.pdf">http://www.mtvsh.hu/dynamic/fenntart/a_fenntarthato_fejlodes.pdf</a> , letöltve: 2014.03.12
51.	H. Joel Jeffrey: <i>Chaos game representation of gene structure</i> , 1990 Oxford University Press, Nucleic Acids Research, Vol. 18, No. 8. pp.2163 <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC330698/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC330698/</a> letöltve: 2014.08.03
52.	Havasi András: <i>A TaijiQuan elmélete és filozófiája</i> , LunarImpex, Debrecen, 2004, ISBN 963-9219-32-0
53.	Hawking, Stephen W.: <i>The Theory of Everything: The Origin and Fate of the Universe</i> . Phoenix Books; Special Anniv. 2006, ISBN: 978-1-59777-508-3
54.	Hilty, Lorenz M.; Arnfalk, Peter; Erdmann, Lorenz; Goodman James; Lehmann Martin, Wäger, Patrick A.: <i>The relevance of information and communication technologies for environmental sustainability</i> A prospective simulation study, Environmental Modelling & Software 21, 2006
55.	Hilty, Lorenz M.; Meyer, Ruth; Ruddy, Thomas F.: <i>A General Modelling and Simulation System for Sustainability Impact Assessment in the Field of Traffic and Logistics Environmental Information Systems in Industry and Public Administration</i> , 2001, DOI: 10.4018/978-1-930708-02-0.ch010
56.	Hrabovsky, George; Susskind, Leonard: <i>Az elméleti minimum, Klasszikus mechanika, amit a fizikához tudni kell</i> , Typotex, 2013, ISBN: 978-963-27-9318-4

57.	Hraskó Péter: <i>A Bell-egyenlőtlenség, Korreláció és információáramlás</i> , Fizikai szemle 1984. évi 7. szám
58.	ILO: <i>The global crisis Causes, responses and challenges</i> , Geneva, International Labour Office, 2011, ISBN: 978-92-2-124579-7 (print), ISBN: 978-92-2-124580-3 (web pdf) <a href="http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_155824.pdf">http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_155824.pdf</a> , letöltve: 2014.10.12
59.	Iványi Antal: <i>Informatikai algoritmusok I.</i> , ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2004
60.	Jávor András, Szűcs Gábor: <i>Simulation and Optimization of Urban Traffic using AI</i> , Mathematics and Computers in Simulation 46, 1998.
61.	Jávor András: <i>Demon Controlled Simulation</i> , Mathematics and Computers in Simulation 34(1992)3-4
62.	Jávor András: <i>Diszkrét szimuláció</i> SZIF-UNIVERSITAS Kft. Győr, 2000
63.	Jávor András: <i>Knowledge Attributed Petri Nets</i> , Systems Analysis, Modelling, Simulation, 13(1993)1/2
64.	Jávor András: <i>Simulation with Embedded AI for Transdisciplinary Problem Solving</i> , International Journal of Modeling, Simulation, and Scientific Computing 1, 2010, 1, 85-98.
65.	Jensen, K., Rosenberg, G.: <i>High-level Petri Nets</i> , Springer Verlag, 1991.
66.	Jensen, Kurt; Michael Kristensen, Lars; Wells, Lisa: <i>Coloured Petri Nets and CPN Tools for modelling and validation of concurrent systems</i> , International Journal on Software Tools for Technology Transfer (STTT) Volume 9 Issue 3, May 2007
67.	Karátson Gábor: <i>Ji King - A változások könyve I-III.</i> , Kláris, Budapest 2003 ISBN: 978-9638-545-633
68.	Katić, Andrea; Ćosić, Ilija; Anđelić, Goran; Raletić, Saša: <i>Review of Competitiveness Indices that Use Knowledge as a Criterion</i> , Acta Polytechnica Hungarica Vol. 9, No. 5, 2012, <a href="http://www.uni-obuda.hu/journal/Katic_Cosic_Andelic_Raletic_37.pdf">http://www.uni-obuda.hu/journal/Katic_Cosic_Andelic_Raletic_37.pdf</a> letöltve: 2014.10.10.
69.	Katona Gyula Y., Recski András, Szabó Csaba: <i>A Számítástudomány Alapjai</i> Typotex Kft, Budapest, 2007, ISBN: 978-963-9664-19-7
70.	Kerekes Sándor: <i>A környezetgazdaságtan alapjai</i> , Aula házi sokszorosítás, Budapest, 1998, <a href="http://mek.oszk.hu/01400/01452/html/">http://mek.oszk.hu/01400/01452/html/</a>
71.	Keuth, Herbert: <i>The Philosophy of Karl Popper</i> , Cambridge University Press, 2004, ISBN-13: 978-0521548304
72.	Keviczky László, Bars Ruth, Hetthéssy Jenő, Barta András, Bányász Csilla: <i>Szabályozástechnika</i> , Universitas, Győr, 2006.
73.	Kibira, Deogratias; McLean, Charles: <i>Modeling and Simulation for Sustainable Manufacturing</i> Africa Conference on Modeling and Simulation Gaborone, September 8-10, 2008, <a href="http://www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=824675">http://www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=824675</a> , letöltve: 2015-01-30
74.	King, George A.; Neilson, Ronald P.: <i>The transient response of vegetation to climate change: A potential source of CO2 to the atmosphere</i> , Water, Air, and Soil Pollution, August 1992, Volume 64, Issue 1-2.
75.	Kootanaee, Akbar Javadian; Babu, K. Nagendra; Talari, Hamidreza Fooladi: <i>Just-in-Time Manufacturing System: From Introduction to Implement</i> , International Journal of Economics, Business and Finance Vol. 1, No. 2, March 2013, ISSN: 2327-8188
76.	Kristóf János: <i>A matematikai analízis halmazelméleti alapjai</i> , ELTE, <a href="http://www.cs.elte.hu/~krja/analyse/ma1.pdf">http://www.cs.elte.hu/~krja/analyse/ma1.pdf</a> (I.) letöltve: 2015.01.10

77.	Kristóf János: <i>A matematikai analízis logikai alapjai</i> , ELTE <a href="http://www.cs.elte.hu/~krja/analyse/ma-log.pdf">http://www.cs.elte.hu/~krja/analyse/ma-log.pdf</a> (II.) letöltve: 2015.01.10
78.	Krose, B.; Van der Smagt, P.: <i>An Introduction to Neural Networks</i> , 8th ed., University of Amsterdam, 1996.
79.	Kusek, Mario; Jurasovic, Kresimir; Petric, Ana: <i>Simulation of Mobile Agent Network</i> <a href="http://agents.usluge.tel.fer.hr/webfm_send/4">http://agents.usluge.tel.fer.hr/webfm_send/4</a> letöltve: 2015.01.20
80.	Landau, David P.; Binder, Kurt: <i>A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics</i> , Cambridge University Press, 2009. ISBN: 978-0-521-76848-1
81.	Lantos Béla: <i>Fuzzy systems and genetics algorithms</i> , Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002, ISBN: 963-420-706-5
82.	Lantos Béla: <i>Irányítási rendszerek elmélete és tervezése 1.</i> , Akadémiai Kiadó, Budapest, 2001, ISBN: 963-057-787-9
83.	Lantos Béla: <i>Irányítási rendszerek elmélete és tervezése 2.</i> , Akadémiai Kiadó, Budapest, 2003, ISBN: 963-056-922-7
84.	Leiner, Barry M.; Kahn, Robert E.; Postel, Jon; Cerf, Vinton G.; Kleinrock, Leonard; Roberts, Larry G.; Clark, David D.; Lynch, Daniel C.; Wolff, Stephen: <i>A Brief History of the Internet</i> , ACM SIGCOMM Computer Communication Review 22 Volume 39, Number 5, October 2009
85.	León, Raúl; Escrig, Elena; Fernández, M. Ángeles; Muñoz, M. Jesús; Rivera, Juana María; Ferrero, Idoya: <i>Neural Networks: A methodology to evaluate sustainability in companies.</i> , <a href="https://www.jus.uio.no/ifp/english/research/projects/sustainable-companies/events/conferences/abstracts/ferrero-session5-draftpaper.pdf">https://www.jus.uio.no/ifp/english/research/projects/sustainable-companies/events/conferences/abstracts/ferrero-session5-draftpaper.pdf</a> letöltve: 2014.10.12
86.	Liebovitch, Larry S.: <i>Fractals and Chaos Simplified for the Life Sciences</i> , Oxford University Press, 1998, ISBN-10: 0195120248
87.	Lineweaver, Charles H.; Egana Chas A.: Life, gravity and the second law of thermodynamic, <i>Physics of Life Reviews</i> , Elsevier, 2008, 5, doi:10.1016/j.plrev.2008.08.002
88.	Lozano, Rodrigo: <i>Envisioning sustainability three-dimensionally</i> , Elsevier, <i>Journal of Cleaner Production</i> 16, 2008
89.	MacKay, David J.C.: <i>Information Theory, Inference, and Learning Algorithms</i> , 2005, Cambridge University Press
90.	Majoros Pál: <i>A kutatómódszertan alapjai</i> , Perfekt, Budapest, 2004, ISBN: 978-9633-9-4584-1
91.	Maleczki Márta; Varasdi Károly; Gyuris Beáta: <i>Formális szemantika</i> , JATEPress, 2008, ISBN: 978-9634-8-2892-1
92.	Marjainé Dr. Szerényi Zsuzsanna: <i>A természetvédelemben alkalmazható közgazdasági értékelési módszerek</i> , A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium természetvédelmi hivatalának tanulmánykötete, Budapest, 2005. március, <a href="http://www.termeszetvedelem.hu/_user/downloads/publikaciok/Marjaine-Termeszetvedelmi%20kozgazd%20modszerek.pdf">http://www.termeszetvedelem.hu/_user/downloads/publikaciok/Marjaine-Termeszetvedelmi%20kozgazd%20modszerek.pdf</a>
93.	Maródi Máté: <i>Káosz a társadalomtudományokban? A káoszelmélet (félre)értelmezése a társadalomtudományokban</i> , In: Fokasz Nikosz (szerk.): <i>Káosz és nemlineáris dinamika a társadalomtudományokban</i> , Typotex Kiadó, Budapest, 2003, ISBN:963-9326-65-8
94.	McLeod, J.P.E.(ed.), <i>The Dynamic Modeling of Ideas and Systems with Computers</i> , New York McGraw-Hill Computer art by M.S. Mason. 1968

95.	Meadows, Donella H., Meadows, Dennis L., Randers, Jørgen: <i>Limits to Growth: The 30-Year Update</i> , Chelsea Green Publishing; 3 edition June 1, 2004, ISBN: 978-1931498586
96.	Meadows, Donella H.; Meadows, Dennis L.; Randers, Jørgen; Behrens, III William W.: <i>The Limits To Growth</i> , New York, Universe, 1972, <a href="http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf">http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf</a> , letöltve: 2014.03.12
97.	Moore, E. F.: <i>A Simplified Universal Turing Machine</i> , Bell Telephone Laboratories, New Jersey, 1954 <a href="https://courses.washington.edu/fit100/sp11/files/Moore%20turing.pdf">https://courses.washington.edu/fit100/sp11/files/Moore%20turing.pdf</a> letöltve: 2014.03.01
98.	Nayfeh, Ali H.; Balachandran, Balakumar: <i>Applied Nonlinear Dynamics</i> , Wiley-Vch Verlag GmbH & Co. KGaA, 2004, ISBN-13: 978-0-47 1-59348-5
99.	Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács (NFFT) Bartus Gábor (szerk.): <i>Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2013</i> , <a href="http://nfft.hu/assets/NFFT-HUN-web.pdf">http://nfft.hu/assets/NFFT-HUN-web.pdf</a> ; ISBN 978-963-08-7737-4, letöltve: 2014.03.12.
100.	Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács (NFFT): <i>A fenntarthatóság felé való átmenet nemzeti koncepciója</i> , Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia 2012-2024, 2012, <a href="http://www.nfft.hu/dynamic/NFFS_rovid_OGYhat_melleklete_2012.05.16_vegso.pdf">http://www.nfft.hu/dynamic/NFFS_rovid_OGYhat_melleklete_2012.05.16_vegso.pdf</a> ; letöltve: 2013.01.12.
101	Ni Hua-Ching: <i>The Book of Changes and the Unchanging Truth</i> , Washington, SevenStar, 2nd Edition, 2002 ISBN: 00-937064-29-7
102.	Norris, J. R.: <i>Markov Chains</i> , Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics (No. 2), Cambridge University Press, 1997, ISBN:978-0521-4-8181-6
103.	Ny, Henrik: <i>Strategic Life-Cycle Modeling and Simulation for Sustainable Product Innovation</i> Blekinge Institute of Technology Doctoral Dissertation Series, No 2009:02 <a href="http://www.sea-mist.se/fou/forskinfor/nsf/all/d218ba0b67bf3802c12575b400295b6b/\$file/Ny_diss.pdf">http://www.sea-mist.se/fou/forskinfor/nsf/all/d218ba0b67bf3802c12575b400295b6b/\$file/Ny_diss.pdf</a> , letöltve: 2015-01-30
104.	Pan, K.;Turner, S.J.; Cai, W.; Li, Z.: <i>A Service Oriented HLA RTI on the Grid</i> , Proc. 2007 International Conference on Web Services, 2007.
105.	Peimann, C.J.: <i>Modeling hospital information systems with Petri Nets</i> . Methods Inf Med. 1988 Feb;27(1).
106.	Petri, C.A.: <i>Kommunikation mit Automaten</i> , Bonn, Institut für Instrumentelle Mathematik, Schriften des IIM Nr. 2, 1962.
107.	Pólya György: <i>How to solve it?</i> 2nd ed., Princeton University Press, 1957, ISBN 0-691-08097-6
108.	Reizingerné Ducsa Anita: <i>A kibocsátási jogok kereskedelme az Európai Unióban</i> , Budapesti Corvinus Egyetem, 2007, <a href="https://www.google.hu/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=8&amp;cad=rja&amp;uact=8&amp;ved=0CE8QFjAH&amp;url=http%3A%2F%2Fwww.laabagnes.hu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2008%2F03%2Ffeu_20071.doc&amp;ei=3lbWVljOFsKnygPTloG4CA&amp;usg=AFQjCNF1j4IQBdS8-G2_mp7XDdAMuHDinw&amp;sig2=P3cM2CbJE1UkzK8ySHhFCw&amp;bvm=bv.85464276,d.bGQ">https://www.google.hu/url?sa=t&amp;rct=j&amp;q=&amp;esrc=s&amp;source=web&amp;cd=8&amp;cad=rja&amp;uact=8&amp;ved=0CE8QFjAH&amp;url=http%3A%2F%2Fwww.laabagnes.hu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2008%2F03%2Ffeu_20071.doc&amp;ei=3lbWVljOFsKnygPTloG4CA&amp;usg=AFQjCNF1j4IQBdS8-G2_mp7XDdAMuHDinw&amp;sig2=P3cM2CbJE1UkzK8ySHhFCw&amp;bvm=bv.85464276,d.bGQ</a> , letöltve: 2015.01.10
109.	Retter Gyula: <i>Kombinált fuzzy, neurális, genetikus rendszerek, Kombinált lágy számítások</i> , KőPress, 2007, ISBN: 978-9-638-74010-6
110.	Russell, Stuart J.; Norvig, Peter: <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> (2nd ed.), Upper Saddle River, New Jersey 2003: Prentice Hall, ISBN 0-13-790395-2

111.	Ruzsa Imre; Máté András: <i>Bevezetés a modern logikába</i> , Osiris Kiadó, Budapest, 1997, ISBN 963-379-185-5
112.	Sage, Rowan F.: <i>Was low atmospheric CO2 during the Pleistocene a limiting factor for the origin of agriculture?</i> , DOI: 10.1111/j.1365-2486.1995.tb00009.x Issue: Global Change Biology, Volume 1, Issue 2, April 1995
113.	Sainsbury, R.M.: <i>Paradoxonok</i> , Typotex Kiadó, Budapest, 2012, ISBN: 978-9-6327-9705-2
114.	Scott, Alwyn C.: <i>The Nonlinear Universe – Chaos, Emergence, Life</i> , Springer, Heidelberg 2007, ISBN 978-3-540-34152-9
115.	Shannon, Claude E.: <i>A Mathematical Theory of Communication</i> . Bell System Technical Journal, 1948 27 (3)
116.	Spears, W.: <i>Evolutionary Algorithms - The Role of Mutation and Recombination</i> , Springer, 2000, ISBN 978-3-662-04199-4
117.	Stanley, H.E.; Meakin, P.: <i>Multifractal phenomena in physics and chemistry</i> , Nature 335, 1988, (6189). doi:10.1038/335405a0. <a href="http://polymer.bu.edu/hes/articles/sm88.pdf">http://polymer.bu.edu/hes/articles/sm88.pdf</a> letöltve: 2014.08.03
118.	Sun, Ron: <i>Cognition and Multi-Agent Interaction</i> . 2006, Cambridge University Press. ISBN 0-521-83964-5.
119.	Szabó László Imre: <i>Ismerkedés a fraktálok matematikájával</i> , JATE Bolyai Intézet, Szeged, 2005, ISSN 1218-4071
120.	Szilard Leo: <i>Über die Entropieverminderung in einem thermodynamischen System bei Eingriffen intelligenter Wesen</i> (On the reduction of entropy in a thermodynamic system by the intervention of intelligent beings). 1929 Zeitschrift für Physik 53: 840–856. cited in Bennett 1987. English translation available as NASA document TT F-16723 published 1976
121.	Szlávik János: <i>Fenntartható gazdálkodás</i> , Complex, Budapest, 2013, ISBN:978-963-295-345-8
122.	Szlávik János: <i>Fenntartható környezet- és erőforrás-gazdálkodás</i> , KJK Kerszöv, Budapest, 2005, ISBN: 978-9632-2-4770-0
123.	Taleb, Nassim Nicholas: <i>A fekete hattyú, avagy a legváratlanabb hatás</i> – Gondolat Kiadó, Budapest, 2012, ISBN: 9789636933449
124.	Tél Tamás; Gruiz Márton: <i>Chaotic Dynamics - An Introduction Based on Classical Mechanics</i> (Cambridge, 2006), ISBN-13 978-0-521-54783-3
125.	Tél Tamás; Gruiz Márton: <i>Mi a káosz?</i> , Természet Világa, 133. évfolyam, 7. szám, 2002. július
126.	Tomcsányi Pál: <i>Általános kutatómódszertan</i> Budapest-Gödöllő.: SZIE OMMI, 2000
127.	Toyabe, Shoichi; Sagawa, Takahiro; Ueda, Masahito; Muneyuki, Eiro; Sano, Masaki: <i>Information heat engine: converting information to energy by feedback control</i> , 2010, Nature Physics 6 (12)
128.	Valtonen, Mauri; Karttunen, Hannu: <i>The Three-Body Problem</i> , Cambridge University Press, 2005, ISBN: 9780521852241
129.	Végh László: <i>Fenntartható fejlődés</i> , Debrecen, EP Systema, 1999. ISBN 963-214-382-5
130.	Viktor Pavliska: <i>Petri Nets as Fuzzy Modeling Tool</i> , Research report No. 112, 2006. University of Ostrava, Institute for Research and Applications of Fuzzy Modeling <a href="http://irafm.osu.cz/research_report/112_rep112.pdf">http://irafm.osu.cz/research_report/112_rep112.pdf</a> letöltve: 2013.08.11

131.	Williams, Pamela Margaret: <i>University Leadership for Sustainability, An Active Dendritic Framework for Enabling Connection and Collaboration</i> , Victoria University of Wellington, PhD disszertáció, 2008 [xii] <a href="http://www.futuresteps.co.nz/PhD_University_Leadership_for_Sustainability.pdf">http://www.futuresteps.co.nz/PhD_University_Leadership_for_Sustainability.pdf</a>
132.	Wong, Eva: <i>Feng Shui, The Ancient Wisdom of Harmonious Living for Modern Times</i> , Sambhala, 1996
133.	Zadeh Lotfi A., (szerk. George J Klir, Bo Yuan) <i>Advances in Fuzzy Systems — Applications and Theory: Volume 6 Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, and Fuzzy Systems, Selected Papers by Lotfi A Zadeh</i> , 1996, ISBN: 978-981-4499-81-1
134.	Zadeh, L.A.: <i>Fuzzy Sets</i> , Information and Control, Elsevier, Volume 8, Issue 3, June 1965
135.	Ziman, J.M.: <i>Information, Communication and Knowledge</i> , Nature, 244, 1969
136.	Zins, Chaim: <i>Conceptual Approaches for Defining Data, Information, and Knowledge</i> , Journal of The American Society for Information Science and Technology, 2007, 58(4)

## Internetes források

(Minden forrás elérhető 2015.02.01-én)

I1	<a href="http://uni-nke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/hadtudomanyi_szemle/szamok/2011/2011_3/2011_3_alt_gocze_istvan_157_166.pdf">http://uni-nke.hu/downloads/kutatas/folyoiratok/hadtudomanyi_szemle/szamok/2011/2011_3/2011_3_alt_gocze_istvan_157_166.pdf</a>
I2	<a href="http://www.szabadgondolkodo.hu/ismeretterjesztes/tudomanyos-modszer.php">http://www.szabadgondolkodo.hu/ismeretterjesztes/tudomanyos-modszer.php</a>
I3	<a href="http://hps.elte.hu/~kutrovatz/logjegyz.pdf">http://hps.elte.hu/~kutrovatz/logjegyz.pdf</a>
I4	<a href="http://www.gracelinks.org/blog/1143/beef-the-king-of-the-big-water-footprints">http://www.gracelinks.org/blog/1143/beef-the-king-of-the-big-water-footprints</a>
I5	<a href="http://www.explorebeef.org/cmdocs/explorebeef/fact_sheet_beef%20and%20water%20use.pdf">http://www.explorebeef.org/cmdocs/explorebeef/fact_sheet_beef%20and%20water%20use.pdf</a>
I6	<a href="http://www.waterfootprint.org/?page=files/CoffeeTea">http://www.waterfootprint.org/?page=files/CoffeeTea</a>
I7	<a href="http://www.unesco.hu/termeszettudomany/fenntarthato-fejlodesre/fenntarthato-fejlodes-091214">http://www.unesco.hu/termeszettudomany/fenntarthato-fejlodesre/fenntarthato-fejlodes-091214</a>
I8	<a href="http://www.pelicanweb.org/solisustv06n10page1supp3.html">http://www.pelicanweb.org/solisustv06n10page1supp3.html</a>
I9	<a href="http://scenariosforsustainability.org/tools_kit.php">http://scenariosforsustainability.org/tools_kit.php</a>
I10	<a href="http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN/countries?display=map">http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN/countries?display=map</a>
I11	<a href="http://www.iter.org">http://www.iter.org</a>
I12	<a href="http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/ctl/clihis100k.html">http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/ctl/clihis100k.html</a>
I13	<a href="http://complex.elte.hu/~csabai/szamszim/simLec6.pdf">http://complex.elte.hu/~csabai/szamszim/simLec6.pdf</a>
I14	<a href="http://www.gartner.com/newsroom/id/2610015">http://www.gartner.com/newsroom/id/2610015</a>
I15	<a href="http://www.mckinsey.com/insights/strategy/management_intuition_for_the_next_50_years">http://www.mckinsey.com/insights/strategy/management_intuition_for_the_next_50_years</a>
I16	<a href="http://www.computerworld.com/article/2500090/data-center/impact-of-hard-drive-shortage-to-linger-through-2013.html">http://www.computerworld.com/article/2500090/data-center/impact-of-hard-drive-shortage-to-linger-through-2013.html</a>



I17	<a href="http://www.unesco.org/science/awos/knowledge_societies.pdf">http://www.unesco.org/science/awos/knowledge_societies.pdf</a> [ <a href="http://unstats.un.org/unsd/statcom/doc04/measuring-information-e.pdf">http://unstats.un.org/unsd/statcom/doc04/measuring-information-e.pdf</a>
I18	<a href="http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/KAM_v4.pdf">http://siteresources.worldbank.org/INTUNIKAM/Resources/KAM_v4.pdf</a>
I19	<a href="http://data.worldbank.org/data-catalog/KEI">http://data.worldbank.org/data-catalog/KEI</a>
I20	<a href="https://susanleerobertson.files.wordpress.com/2009/10/2008-simons-kam.pdf">https://susanleerobertson.files.wordpress.com/2009/10/2008-simons-kam.pdf</a>
I21	<a href="http://www.google.com/insidesearch/howsearchworks/algorithms.html">http://www.google.com/insidesearch/howsearchworks/algorithms.html</a>
I22	<a href="http://www.mathworks.com/products/matlab/">http://www.mathworks.com/products/matlab/</a>
I23	<a href="http://www.wolfram.com/mathematica/">http://www.wolfram.com/mathematica/</a>
I24	<a href="http://standards.ieee.org/findstds/standard/1516-2010.html">http://standards.ieee.org/findstds/standard/1516-2010.html</a>
I25	<a href="http://pdcc.ntu.edu.sg/sohr/">http://pdcc.ntu.edu.sg/sohr/</a>
I26	<a href="http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/products/sql-server/">http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/products/sql-server/</a>
I27	<a href="https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb933790.aspx">https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb933790.aspx</a>
I28	<a href="http://www.eenews.net/stories/1060004175">http://www.eenews.net/stories/1060004175</a>
I29	<a href="http://www.digital-recordings.com/publ/pdfs/life_on_earth.pdf">http://www.digital-recordings.com/publ/pdfs/life_on_earth.pdf</a>

## Idézetek forrásai

<b>Albert Camus: <i>The Rebel, an Essay in Man in Revolt</i>, 1956, Vintage International, New York, ISBN: 0-679-73384-1, 20. o.</b>
<b>Albert Einstein: <i>Philosophy and Religion, A Symposium</i>, published by the Conference on Science, Philosophy and Religion in Their Relation to the Democratic Way of Life, Inc., New York, 1941.</b>
<b>II. János Pál, <i>Krisztus testének felépítése – Lelkipásztori látogatás az Egyesült Államokban</i>, 1987</b>
<b>Karinthy, Frigyes: <i>Őrült sikerem a tébolydában, Betegek és bolondok</i>. Szukits, 1996 ISBN: 963-8199-83-0, <a href="http://mek.niif.hu/00700/00714/00714.htm#12">http://mek.niif.hu/00700/00714/00714.htm#12</a></b>
<b>Őri Sándor: <i>Konfuciusz bölcseletei</i>, Golden Goose, Budapest, 2012, ISBN: 978-963-08-2911-3 151.o, 16.</b>

## Saját publikációk jegyzéke

Könyv, könyvrészlet, egyetem jegyzet	
S1	<p><u>Fűr Attila, Ijjas Flóra</u>: <i>Climate Change: Innovative Approaches for Modeling and Simulation of Water Resources and Socioeconomic Dynamics</i>.</p> <p>In: Netra Chhetri (szerk.) Human and Social Dimensions of Climate Change. InTech Open Access Publisher, 2012. pp. 1-22., ISBN: 978-953-51-0847-4, DOI: 10.5772/3242</p>
S2	<p><u>Fűr Attila</u>: <i>A fenntarthatóság fraktáldinamikai értelmezése</i></p> <p>In: Meyer D, Kósi K, Valkó L, Tóth Zs E, Hevér B, Horváth Gy Á (szerk.) Tehetséggondozás a BME GTK Gazdálkodás- és Szervezéstudományi Doktori Iskolában. Konferencia helye, ideje: Magyarország, Budapest, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 2013.07.03, pp. 32-51. ISBN:978-963-313-087-2</p>
Folyóiratcikk; Lektorált	
Web of Science adatbázisban szereplő idegen nyelvű	
S3	<p><u>Fűr Attila, Jávor András</u>: <i>Simulation on the Web with distributed models and intelligent agents</i></p> <p>In: SIMULATION-TRANSACTIONS OF THE SOCIETY FOR COMPUTER SIMULATION INTERNATIONAL Volume 88 Issue 9 September 2012 pp. 1080-1092. IF: 0.793*, DOI: 10.1177/0037549712450359</p>
Folyóiratcikk; Lektorált	
Scopus adatbázisban szereplő idegen nyelvű	
S4	<p><u>Fűr Attila</u>: <i>Extended Knowledge Attributed Petri Nets</i></p>

	In: INTERNATIONAL JOURNAL OF MODELING SIMULATION AND SCIENTIFIC COMPUTING 5:(2) 2014, pp. 1350028-1350048.
S5	<p><u>Csete Mária, Fűr Attila</u>: <i>Modeling methodologies of synergic effects related to climate change and sustainable energy management.</i></p> <p>In: PERIODICA POLYTECHNICA-SOCIAL AND MANAGEMENT SCIENCES 18/1 2010, pp. 11-19. DOI: 10.3311/pp.so.2010-1.02</p>
S6	<p><u>Fűr Attila</u>: <i>AI Controlled Simulation Based Environmental Assessment.</i></p> <p>In: PERIODICA POLYTECHNICA-SOCIAL AND MANAGEMENT SCIENCES 15/2. 2007: pp. 59-66., DOI: 10.3311/pp.so.2007-2.03</p>
<p>Folyóiratcikk; Lektorált</p> <p>Magyarországon megjelent idegen nyelvű</p>	
S7	<p><u>Fűr Attila, Tóth Ákos</u>: <i>Vision Modelling by Knowledge Attributed Petri Nets and Synthesized Symbolic Descriptions.</i></p> <p>In: ALMA MATER Studies in Simulation, BME GTK – Információ és Tudásmenedzsment Tanszék, 2006, pp. 93-121. ISBN: 963421581-1</p>
<p>Folyóiratcikk; Lektorált</p> <p>Magyarországon megjelent magyar nyelvű</p>	
S8	<p><u>Fűr Attila</u>: <i>A fenntartható energiagazdálkodás szimulációs tervezési metodikái.</i></p> <p>In: ALMA MATER 10, BME GTK – Információ és Tudásmenedzsment Tanszék, Budapest, 2006 pp. 289-316. ISBN: 963421579-3</p>

S9	<p><u>Fűr Attila, Tóth Ákos</u>: <i>Idegsejthálózat működésének Petri Hálós szimulációja.</i></p> <p>In: ALMA MATER 9, BME GTK – Információ és Tudásmenedzsment Tanszék, Budapest, 2005 pp. 311-344. ISBN: 963421581-5</p>
<p>Nemzetközi részvételű konferencia kiadványában megjelent idegen nyelvű előadás</p>	
S10	<p><u>Fűr Attila, Jávor András</u>: <i>AI Controlled Simulation of Virtual Power Plant Systems by Using Knowledge Attributed Self-Modifying Petri Nets.</i></p> <p>In: Péter Kiss, Ádám Székely, Bálint Németh (szerk.) IYCE 2007. International Youth Conference on Energetics. Budapest, Magyarország, 2007.05.31-2007.06.02. (BME) Budapest: pp. 1-2. ISBN: 978-693-420-908-0</p>
S11	<p><u>Fűr Attila, Jávor András</u>: <i>Optimizing Soft Subsystems of Regions by Agent Controlled Simulation.</i></p> <p>In: Summer Computer Simulation Conference. San Diego, Amerikai Egyesült Államok, 2007.07.15-2007.07.18. pp. 1017-1024.</p>
S12	<p><u>Fűr Attila, Jávor András</u>: <i>R&amp;E in Simulation of Transdisciplinary Problem Solving in Planning Sustainable Development.</i></p> <p>In: Summer Computer Simulation Conference. Calgary, Kanada, 2006.07.31-2006.08.02. pp. 68-73.</p>
S13	<p><u>Fűr Attila, Jávor András</u>: <i>Intelligent Agent Controlled Simulation with the CASSANDRA System.</i></p> <p>In: EUROSIM 2007. Ljubljana, Szlovénia, 2007.09.09-2007.09.13. pp. 1-7.</p>