

Óbudai Egyetem

Doktori (Phd) értekezés téziszfüzete



Az energiahatékonyság és a megújuló energiák alkalmazásának lehetőségei,
logisztikájának kialakítása kistérségi szinten

Hauber György

Témavezetők: Dr. Estók Sándor, Dr. Czifra Árpád

Biztonságtudományi Doktori Iskola

Budapest, 2017

TARTALOMJEGYZÉK	1
ABSTRACT	2
I. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI	3
II. CÉLKITŰZÉSEK	4
III. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK	6
IV. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	7
V. AZ EREDMÉNYEK HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI	8
VI. IRODALMI HIVATKOZÁSOK LISTÁJA	9
VII. A TÉZISPONTOKHOZ KAPCSOLÓDÓ TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK	18
VIII. TOVÁBBI TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK	18

Abstract

In my thesis I have extensively examined the national and international literature, and confirmed my research with relevant statistical data. The primary objective of my research was to examine the opportunities and chances of realizing the energy independence in a given subregion, to determine the targets of the essential interventions (in order to empower, to involve, to set an example, to encourage), and to find the necessary solution methods.

1. The current energy situation, the present-day geopolitical conditions, as well as their consequences have been examined and explored by using statistical data during my research. I have highlighted the Hungarian situation and declared the reasons for the high rate of energy import dependence.

2. I have explored the possibilities of increasing the energy security both at macro and micro level in Hungary, and determined the causes of deviation between the target and the concrete value.

3. The potentials hiding in the single alternative energy sources have been quantified. Based on different scenarios the optimal level of fossil energy need and the optimal rate of energy import dependence have been calculated by using a backpack model. The Solver analysis tool has been used in order to realize this.

4. Through an empirical research I have examined the obstacle factors that are making the spread of alternative energy sources as well as the realization of energy efficiency investments difficult in a given subregion.

5. It has been proved that by appropriate state regulations the smaller local communities can also do much to increase their energy security, and the factors that are behind the inadequate attitudes of the local population have been explored.

6. The forward-looking prospects of production, distribution and logistics (city logistics) have been examined. Based on the biomass these opportunities can be a competitive alternative against the fossil energy sources. The conditions of implementing a biomass project within the framework of economy and efficiency have been determined, taking into account the triple unit of producer-processor-utilizer, and offering a feasible alternative to the given subregion.

I. A KUTATÁS ELŐZMÉNYEI

Az energiabiztonság és a globális klímaváltozás napjaink legégetőbb kérdései. A kihívásokra adott válaszok nem késhetnek tovább, mivel minden túlzás nélkül állíthatjuk, hogy a 24. órában vagyunk. Ebben a században minden bizonnyal ki fog éleződni a harc az erőforrásokért, tekintve, hogy a bolygónkon rendelkezésre álló fosszilis készletek végesek, és még a legoptimistább jóslatokban is megjelenik a globális összeomlás lehetősége. [7], [8], [11], [16] Itt olyan kockázatokra és kihívásokra kell gondolni, ami a Föld minden lakóját érinti: a globális klímaváltozásra, az energiaellátásra, a vízkészletek rohamos apadására, a nyersanyagkészletek szűkösségére vagy akár a kiberbiztonságra. Az energiabiztonság megteremtése minden állam elsődleges feladatai közé tartozik, mivel annak megléte vagy hiánya a biztonság számos egyéb területét is érinti közvetlenül vagy közvetve. [2], [3], [6]

A XXI. században a megújuló energiák felhasználása exponenciális ütemben növekszik, és az elkövetkező évtizedekben a zöld energiák térnyerése tovább fokozódik. [39], [50], [62] A fő kérdés azonban, hogy merre vezet az utunk. Vajon a hatalmas szél-, nap-, geotermikus erőművek és az ehhez kapcsolódó szuperhálózatok, a koncentrált energiatermelés- és elosztás a jövő, vagy sok százezer és millió helyi energiatermelő egység hálózatba kapcsolt rendszere a megoldás. Az én elképzelésemben az új posztfosszilis világ kulcsszavai a decentralizáció és a hálózatiság. Ezeket a decentralizáltan megtermelt energiákat felhasználhatjuk helyben, de a felokosított, a pillanatnyi igényekre reflektáló smart gridek, okos hálózatok révén azokat képesek vagyunk bárhová eljuttatni. [9] Minden apró lépés, amely a biztonság megteremtése felé vezet bennünket, fontos lehet. A centralizált, rugalmatlan rendszerek felett eljárt az idő. A felülről vezérelt egyirányú kapcsolatok helyébe az egyének és kisebb közösségek közötti kétirányú kapcsolat kell, hogy lépjen.

Disszertációmban egyrészt a jelen helyzet elemzésére fókuszálok, másrészt válaszokat adok az azonnali beavatkozási lehetőségekre egy kistérség szintjén. Kutatásom célja feltárni azokat a szakpolitikai és egyéni problémákat melyek jelen pillanatban akadályai a megújuló energiák, illetve az energiahatékonysági beruházások megfelelő ütemű elterjedésének. A kutatásom során elvégzett empirikus kutatás válaszokat ad az egyének gondjaira, információhiányukra és elvárásaikra, melyek ismeretében hatékony lépéseket tehet a szakpolitika társadalmi és helyi szinten egyaránt. [104], [105], [106]

II. CÉLKITŰZÉSEK

1. A tudományterületek behatárolása

Értekezésemben az energiabiztonság növelésére és a globális klímaváltozás veszélyeire adott lehetséges válaszokra koncentrálok nemzeti, nemzetközi és Európai Unió környezeti, elsősorban a megújuló energiák, energiahatékonysági intézkedések és a fogyasztói magatartások befolyásolásának tükrében.

Kutatásom tudományterülete a természettudományok, társadalomtudományok és a multidiszciplináris műszaki tudományok, és természetesen a biztonságtudomány, mint határtudomány területére esik. A természettudományon belül a környezettudomány, a társadalomtudományon belül a közgazdaságtudomány (viselkedés gazdaságtan, választás-tervezés, közgazdálkodás és közpolitika), a gazdálkodás-és szervezéstudomány (regionális és környezeti gazdaságtan, logisztika), valamint érintőlegesen a szociológia és politikatudomány területét érintem.

A biztonságtudományi behatárolásnál az energetikai biztonság a fő vizsgálati területem. Tudnunk kell azonban, hogy a XXI. században a biztonság fogalma minden korábbi értelmezéshez képest is bonyolultabbá és komplexebbé vált. A társadalmi élet minden területét átfogó, robbanásszerű fejlődés gyökeresen változtathatja meg az egyének, kisebb közösségek, régiók, országok, egész földrészek helyzetét. A biztonságunkat leginkább meghatározó tényezők, mint a terrorizmus, a különböző vallási, etnikai, geopolitikai feszültségek, a környezetkárosítás, az ökológiai és természeti katasztrófák, a globális klímaváltozás, az egész emberiség elpusztulásának a veszélyét is magában hordozza. Célunk nem lehet más, mint ennek a biztonságunknak a megteremtése, fenntartása, szavatolása. Az energetikai biztonság is egy komplex, széleskörű fogalom, melyet csak rendszerszinten érthetünk meg. Látnunk kell, hogy az energetikai biztonság is kölcsönhatásban áll számos más területtel, így szoros összefüggés mutatható ki a politikai, katonai, szociális, társadalmi, környezeti, ökológiai vagy akár technikai rendszerek (atomerőművek, energetikai ellátórendszerek) biztonsága között.

2. A kutatás célkitűzései

Az értekezés terjedelmi korlátja, valamint az adott téma szerteágazó, számos területre ható volta miatt disszertációmban a megújuló energiaforrások meghatározott körével foglalkozom csak. Nem foglalkozom a műszaki, mérnöki megoldásokkal, olyan energiafajtákkal, melyek Magyarországon, illetve az adott régióban nem relevánsak, (hullám, ár-ápály), metánhidráttal (lángoló jég), héliummal. Kutatásom elsődleges célkitűzése volt megvizsgálni egy adott kistérség lehetőségeit és esélyeit arra, hogy megteremthessék energiafüggetlenségüket, meghatározni a beavatkozások célját, majd megalkotni az ezekhez szükséges megoldási módszereket.

- 1. Munkám során megvizsgáltam, statisztikai adatokkal feltártam a jelenlegi energiahelyzetet, a korunkat jellemző geopolitikai körülményeket és azok következményeit. Kiemelten foglalkoztam a magyarországi helyzettel és megmutattam energia-importfüggőségi rátánk magas arányának okait.*
- 2. Felkutattam az energiabiztonság növelésének makro-és mikro szintű lehetőségeit hazánkban.*
- 3. Számszerűsítettem az egyes alternatív energiaforrásokban rejlő potenciálokat, majd egy hátizsák modell segítségével kiszámítottam a fosszilis energiaszükséglet valamint az importfüggőségi ráta optimális szintjét a kialakított különböző scenáriók alapján. Ennek megoldásához a Solver elemző eszközt használtam, melyet Dr. habil Réger Béla munkássága alapján alkalmaztam kutatásomban.*
- 4. Egy empirikus kutatás eredményeit feldolgozva megmutattam, hogy melyek azok a tényezők, amelyek nehezítik az alternatív energiaforrások elterjedését, az energiahatékonysági beruházások megvalósulását egy adott kistérségben.*
- 5. Bizonyítottam, hogy megfelelő állami szabályozás mellett a kisebb helyi közösségek is sokat tehetnek energiabiztonságuk növelése érdekében, és feltártam azokat a tényezőket, melyek a lakosság nem megfelelő attitűdjeit okozzák.*
- 6. Megvizsgáltam azokat a jövőbe mutató termelési, elosztási, logisztikai lehetőségeket (city logisztika), melyek a biomasszára alapozva már napjainkban is versenyképes alternatívát jelentenek a fosszilis energiahordozókkal szemben. Megalkottam egy biomasszára alapozott projekt megvalósításának feltételeit a gazdaságosság és hatékonyság keretein belül a termeszto-feldolgozó-felhasználó hármass egységét figyelembe véve.*

III. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Disszertációmban szekunder és primer kutatási módszereket is alkalmaztam. Kutatásom során tanulmányoztam a témával kapcsolatos hazai és nemzetközi szakirodalmat, a legújabb kutatási eredményeket, melyek értékelő áttekintését ismertettem értekezésemben. A feldolgozás során figyelembe vettem az Európai Unió és Magyarország 2020-ig terjedő energiastratégiájának főbb alapelveit. Adatgyűjtéssel, a szakirodalomban fellelhető statisztikai adatok alapján számításokkal, mérésekkel és saját tapasztalataim szintetizálásával támasztottam alá kutatási eredményeimet. Alkalmaztam a logikai elemzés módszerét az adatok feldolgozása, elemzése, értékelése, ebből következtetések levonása utáni javaslatok megfogalmazása terén. Az általános kutatási módszerek közül a rendszerszemléletű megközelítés, a megfigyelés, indukció-dedukció, az adaptáció és a tapasztalat módszereit használtam fel. Egy releváns globális problémára adtam konkrét, lokalizált megoldást kistérségi szinten, gyakorlati értéket adva ezáltal kutatásomnak. A globális problémák kapcsán reflektálok a lokális relevancia és megvalósíthatóság témájára.

Dolgozatom IV. fejezetében egy empirikus kutatás eredményeit fejtettem ki és elemeztem egy kevert kutatási módszerrel. Bár tisztában vagyok vele, hogy ezáltal a megközelítés szubjektív és értékelkötelezett, de ehhez reflexíven és objektíven viszonyultam. Használtam az állandó önellenőrzési és összehasonlító elemzési technikákat. Munkám során „utazóként” fedeztem fel jelenségeket beszélgetések, kérdések, megfigyelések során. Egy idiografikus magyarázati modellel dolgoztam, azaz egy egyedi eset kimerítő magyarázatával, annak teljes megértésével és a lehetséges összes oksági tényező feltárásával végeztem a kutatást, gyakran menet közben generálva a hipotéziseket. „A tudományos kutatásnak mindig az a vége, hogy hirtelen több probléma is felbukkan ott, ahol eddig csak egy volt.” (Norman Mailer) Munkám során bizonyítottam, hogy minden más lehetséges magyarázat a jelenségekre elvetendő. Ennek a kutatásnak jelen esetben az a nagy előnye, hogy a holisztikus személetről adódóan a jelenségeket mélyrehatóan és pontosan megértettem, így részletgazdag és plasztikus eredményre jutottam, melynek nagyfokú az érvényessége. [107], [108]

IV. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. *Elvégeztem az energiapotenciálok számszerűsítését egy hátizsák-modell segítségével, és meghatároztam Magyarország importfüggőségi-rátájának jövőbeli minimális szintjét. A Solver elemző program segítségével olyan megoldási metódust dolgoztam ki, amely az energiaportfólió tetszőleges kialakítása mellett ad konkrét haszonmaximalizáló eredményeket.*

T1: Az ország lehetőségeit kihasználva a társadalmilag, gazdaságilag és ökológiailag is fenntartható scenárió esetén is a jelenlegi 61%-os importfüggőségi rátánk 30% alá szorítható. (1;5)

2. *Egy empirikus kutatás eredményeit feldolgozva megmutattam, melyek azok a tényezők, amelyek nehezítik az alternatív energiaforrások elterjedését, az energiahatékonysági beruházások megvalósulását egy adott kistérségben.*

T2: A 2020-ig tartó energiastratégiánk fő tartópillérei, a megújuló energiák elterjedése és az energiahatékonysági beruházások széleskörű kiterjesztése nem érte el célját. Az intézkedések ad hoc jellegűek, alacsony hatásfokúak, a szabályozói környezet egyelőre gátja és nem elősegítője az alternatív energiák elterjedésének. (4;5;6)

3. *A kutatás eredményei alapján meghatároztam a beavatkozási célokat, az ezekre adható megoldási metódusokat és szakpolitikai javaslatokat tettem a helyi közösségek energiabiztonságának növelésére, kiemelve azokat a pénzügyi konstrukciókat, melyek az alacsonyabb jövedelmi helyzetben lévők esetében is hatékony megoldásokat jelentenek.*

T3: A felmérés során kapott eredmények alapján kimondható, hogy amennyiben megteremtjük a megfelelő feltételeket, akkor a megújuló energetikai beruházásokra a lakosság egy jelentős része nyitott, ismeretei alaposak, szándékában áll megvalósítani ilyen jellegű beruházásokat, és rendelkezik azokkal a forrásokkal, melyek a beruházások megvalósításához szükségesek.(2)

T4: A jelenlegi energiahatékonyságot célzó intézkedések elégtelenek, mind a hatókörüket, mind a keretösszegüket tekintve. Az adott területen leginkább érintettek feltételeit (jövedelmi helyzet, informáltság, kiszámíthatóság) az intézkedési csomagok nem veszik figyelembe, ezáltal az egyik legjelentősebb energia-megtakarítási potenciál marad kihasználatlanul. (7)

4. *Kidolgoztam egy biomasszára alapuló projekt feltételrendszerét az adott kistérségben, különös tekintettel a kutatási célokban megfogalmazott hármas egység meglétére. Kidolgoztam a projekt logisztikai feltételrendszerét. A teljes folyamatot a gyártótól a felhasználóig húzódó kulcsfontosságú elemeket integráló tevékenységként kezeltem, melyek során a fogyasztó részére használati értéket képező termék, szolgáltatás és információ jött létre.*

T5: A biomasszára alapuló kistérségi projektek sikerességének feltétele a hármas egység megléte, a jól átgondolt logisztikai, ellátási rendszer. Ugyanakkor a projektek konkrét megvalósítása csak a helyi és országos szakpolitikai alapelvek összhangja esetén jöhet létre (3; 8)

V. AZ EREDMÉNYEK HASZNOSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

1. *A hátizsák-modell és a Solver program segítségével számított értékek alapját képezhetik Magyarország 2020-ig, illetve 2030-ig terjedő energiastratégiájának, mint elérhető célértékek. A Solver program alkalmazása pedig konkrét válaszokat ad az energiaportfólió hatékony és maximális hasznosságot nyújtó kialakításához*
2. *Az empirikus felmérés eredményei jól használhatóak az önkormányzat energiastratégiájának meghatározásában. Az eredmények megfelelő általánosítás után számos, Maglódhoz hasonló felépítésű és szerkezetű városban is jól alkalmazhatóak*
3. *A kutatás magas érvényessége miatt alapját képezheti országos szintű szakpolitikai intézkedéseknek a hasonló összetételű, homogén csoportok esetén*
4. *A biomasszára alapuló projekt eredményei áttörést jelentenek az adott kistérség energiaellátásában, az energiafüggetlenség megteremtésében, és pozitív példát adhatnak más, hasonló adottságokkal rendelkező kistérségeknek.*

VI. IRODALMI HIVATKOZÁSOK LISTÁJA

- [1] ÜRMÖSI Károly: A biztonság, a biztonság fogalma. Hadtudományi Szemle (2013) 6. évfolyam 4.szám pp.148.
- [2] http://www.vg.hu/gazdasag/vg_online/gazdasag_-_kulfold/081211_olajvalsag_252465?p, letöltve 2017.01.26.
- [3] VASS Attila, Dr. MAROS Dóra, Prof. Dr. BEREK Lajos: Az interdependencia kérdése az energetikai rendszer és a híradástechnika esetén a kritikus infrastruktúra biztonsága védelmében, Bolyai Szemle 2015/3 12-14. oldal
- [4] EUROSTAT STATISTICS EXPLAINED, Energy Production and Imports, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports_downloaded_2105.10.20.
- [5] ROBERTS, Paul: The End of Oil: On the Edge of a Perilous New World. Mariner Books, Boston, 2005.
- [6] KATONA Tamás János: Az energiabiztonság, mint rendszer. Energiagazdálkodás 54. (2013) pp. 6-10.
- [7] GOODSTEIN, David: Out of Gas, The End of the Age of Oil. W.W. Norton & Company, New York (2004)
- [8] IEA, Medium Term Coal Market Report, Market Analysis and Forecasts to 2020, ISBN PRINT 978-92-64-24894-6, http://www.iea.org/bookshop/712-Medium-Term_Coal_Market_Report_2015, letöltve 2016.09.18.
- [9] Enron-The real scandal: <http://www.economist.com/node/940091>, letöltve 2017.01.26.
- [10] RIFKIN, Jeremy The Third Industrial Revolution. How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy, and the World, Palgrave Macmillan, New York 2011
- [11] PRINCEN, Thomas; MANNO, Jack. P.; MARTIN, Pamela: Keep Them in the Round: Ending the Fossil Fuel Era, State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible? Island Press 2014. pp.180.
- [12] SCHUMACHER, E.F: Small is Beautiful. Katalizátor Kiadó, Budapest, 2014. 31.o
- [13] SOKOLOV, A.P. et al., Probabilistic Forecast for 21st Century Climate Based on Uncertainties in Emissions (without Policy) and Climate Parameters, Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, Joint Program on the Science and Policy of GlobalChange, (2009) pp.1.

- [14] HAUBER György: An oversized world– or the economic effects of the global warming. BGF Tudományos Évkönyv (2008) pp.337-345.
- [15] NATIONAL RESEARCH COUNCIL, Hidden Costs of Energy: Unpriced Consequences of Energy Production and Use, Washington: National Academies Press (2010) pp. 4-5.
- [16] https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf, letöltve 2017.01.26.
- [17] LOMBORG, Bjorn: Cool it: The Sceptical Environmentalist’s Guide to Global Warming. Typotext Kiadó, Budapest, 2008
- [18] LOVELOCK, James: The Revenge of Gaia; Why the Earth is Fighting Back and How We Can Still Save Humanity. Basic Books, 2007.
- [19] THE ENCYCLOPEDIA OF EARTH, (2013) Energy return on investment (*EROI*). Retrieved from <http://www.eoearth.org/view/article/152557>, letöltve 2015.10. 19.)
- [20] ZENCEY, Eric, Energy as Master Resource, The State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible? (2013) pp.95.
- [21] HALL, Charles A.S., BALOGH, Stephen, MURPHY, David J.R.: What is the Minimum EROI That a Sustainable Society Must Have?, Energies, vol.2, no.1 (2009). pp.29-30. ISSN 1996-1073
- [22] GARDNER, Gary: Conserving Nonrenewable Resources, The State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?(2013) pp.122.
- [23] PRINCEN, Thomas; MANNO, Jack. P.; MARTIN, Pamela: Keep Them in the Round: Ending the Fossil Fuel Era, State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible? Island Press 2014. pp.186.
- [24] ZENCEY, Eric, Energy as Master Resource, The State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible? (2013) pp.100.
- [25] NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM: Nemzeti Energiastratégia 2030. [http://www.kormany.hu/download/e/19/40000/Energiastrategia.pdf,\(downloaded:22.04.2013\)](http://www.kormany.hu/download/e/19/40000/Energiastrategia.pdf,(downloaded:22.04.2013))
- [26] FEHÉR Sándor, Radioaktív hulladékok transzmutációja, Magyar Tudomány 2007/01,36. oldal
- [27] World Energy Outlook 2014,4. oldal: https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO_2014_ES_English_WEB.pdf, letöltve 2017.01.26.
- [28] 2014 ACEEE, Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, <http://aceee.org/files/proceedings/2014/data/index.htm>, letöltve 2017.01.26.
- [29] PATAKI György et al.: Nem növekedés-központú gazdaságpolitikai alternatívák: A fenntartható életmód felé való átmenet szakpolitikai lehetőségei. NFFT, Budapest 2013.

- [30] MACKAY, David J.C.: Sustainable energy – Without the hot air, Typotext Kiadó, Budapest, 2011. 3.o
- [31] MACKAY, David J.C.: Sustainable energy – Without the hot air, Typotext Kiadó, Budapest, 2011. 3.o
- [32] KSH: Magyarország 2011, Budapest 2012.
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mo/mo2011.pdf>, letöltve: 16.05.2013
- [33] NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM: Nemzeti Energiastratégia 2030.
<http://2010-2014.kormany.hu/download/e/19/40000/Energiastrategia.pdf>.letöltve: 2015.04.22.
- [34] INTERNATIONAL ENERGY AGENCY: Energy Policies of IEA Countries – Hungary, 2011 Review. OECD/IEA, France, 2011.
- [35] MAGDA Róbert: A megújuló energiaforrások szerepe és hatásai a hazai agrárgazdaságban. Gazdálkodás, 55 (2011) 575-588.
- [36] LUKÁCS Gergely Sándor: Megújuló energia – kitörési lehetőség a szegénységből. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2010.
- [37] PÁGER Balázs: A környezetipar szerepe a regionális gazdaság fejlesztésében. In: Baranyi Béla – Fodor István (Eds), Környezetipar, Újraiparosítás és Regionalitás Magyarországon. MTA KRTK Regionális Kutatások Intézete, Pécs-Debrecen, 2012.
- [38] ESTÓK Sándor Megújuló energiák rendszereinek intelligens logisztikai támogatása Hadtudományi Szemle 7:(1) pp. 13-21. (2014)
- [39] ESTÓK Sándor: Hálózatközpontú integrált interdiszciplináris logisztika Bolyai Szemle XVIII. évf.:(3. szám) pp. 23-33. (2009)
- [40] Környezet-és természetvédelmi lexikon I. Akadémiai Kiadó, 2002
- [41] LUKÁCS Gergely Sándor: Kistérségi energiarendszerek Szaktudás Kiadóház Zrt 2011 89. oldal
- [42] DINYA László: Biomassza-alapú energiatermelés és fenntartható energiagazdálkodás, Magyar Tudomány 2010/8 918.oldal
- [43] LUKÁCS Gergely Sándor, Falufűtőmű , Szaktudás Kiadóház Zrt. 2011 127. oldal
- [44] GYULAI Iván: A biomassza-dilemma, Magyar Természetvédők Szövetsége 2008. 51.oldal
- [45] BAI Attila, LAKNER Zoltán, MAROSVÖLGYI Béla, NÁBRÁDI András: A biomassza felhasználása, Szaktudás Kiadó Ház 2002. 196. oldal
- [46] Dr. KÁDÁR Péter: Különleges energiaforrások ÓE KVK, 2010. 48.oldal

- [47] LUKÁCS Gegely Sándor, Falufűtőmű , Szaktudás Kiadóház Zrt. 2011 139-146. oldal
- [48] DAVID, J.C. Mackay: Fenntartható energia- mellébeszélés nélkül, Typotex kiadó 2011 46. oldal
- [49] Dr. KÁDÁR Péter: Különleges energiaforrások ÓE KVK, 2010. 78. oldal
- [50] <http://www.alternativenergia.hu/jelenleg-ez-a-leghatekonyabb-napelem-a-vilagon/76577>, letöltve 2016.09.21.
- [51] VASS Attila- BEREK Lajos: Napenergia és az elektronikai jelzőrendszer, villamosenergia hálózattól távol lévő objektumok védelmének lehetőségei, Hadmérnök X.évfolyam 2. szám
- [52] <http://www.mekh.hu/kotelezo-atveteli-rendszer-villamos-energia>, letöltve 2016.09.21.
- [53] NEMZETI Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terv, háttér tanulmány http://etanol.info.hu/download/meh_pylonc_4.pdf, letöltve 2016.09.11.
- [54] PÁLFY Miklós : Magyarország szoláris fotovillamos energetikai potenciálja. Energiagazdálkodás. 2004 45. évfolyam 6. szám ,7–10. oldal)
- [55] FARKAS István: A napenergia hasznosításának hazai lehetőségei, Magyar Tudomány 2010/8 942. oldal
- [56] VARGA Pál: V. Napenergia-hasznosítás az épületgépészetben konferencia és kiállítás, 2014.11.06. <http://docplayer.hu/9298724-Napenergiás-jovokep-varga-pal-elnok-megnap-egyesulet.html>, letöltve 2016.08.21.
- [57] Dr.ÓVÁRI Gyula- Dr. SZEGEDI Péter: Alternatív üzemanyagok alkalmazásának lehetőségei a repülésben, Repüléstudományi közlemények 2010. április 16.
- [58] MIT Technology Review;
<https://www.technologyreview.com/s/530331/germany-and-canada-are-building-water-splitters-to-store-renewable-energy/>, letöltve 2016.08.11.
- [59] <http://www.hydrogenics.com/hydrogen-products-solutions/energy-storage-fueling-solutions/power-to-gas>, letöltve 2016.08.26.
- [60] <http://www.energiacentrum.com/energiatarolas/uj-zold-technologia-energiatermelesben-a-p2g-hidrogenrendszerek/>, letöltve 2016.08.27.

[61] BOBOK Elemér, TÓTH Anikó: A geotermikus energia helyzete és perspektívái Magyar Tudomány 2010/8, 926. oldal

[62] SZANYI János, KOVÁCS Balázs: A geotermikus energia hasznosítási lehetőségei az Alföldön, <http://docplayer.hu/2126422-A-geotermikus-energia-hasznositasi-lehetisegei-az-alfoldon.html>, letöltve 2016.09.22.

[63] MÁDLNÉ Szőnyi, J. : A geotermikus energia, Készletek, kutatás, hasznosítás. Grafikon Kiadó, Nagykovácsi, 2006.

[64] RIVA, G., Foppapedretti, E., de Carolis, C., Giakoumelos, E., Malamatenios, C., Signanini, P., Giancarlo, C., Di Fazio, M., Gajdoš, J., Ručinský, R., 2012: A megújuló energiaforrások kézikönyve [ford. és szerk. Laczó, D.],Budapest, ISBN 978-963-08-3749-1

[65] REKK, Geotermikus villamosenergia-termelés Magyarországon, 2009 tanulmány, http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/124/1/wp2009_2.pdf, letöltve 2016.09.22.

[66] BERTANI, R., 2010: Geothermal Power Generation in the World 2005–2010 Update Report. In: Proceedings World Geothermal Congress 2010, Bali, Indonesia, 25–30 April 2010, 41p.

[67] GOLDSTEIN, B., Hiriart, G., Bertani, R., Bromley, C., Gutierrez-Negrin, L., Huenges, E., Muraoka, H., Ragnarsson, A., Tester, J., Zui, V., 2011: Geothermal Energy. In: IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation [eds. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Seyboth, K., Matschoss, P., Kadner, S., Zwickel, T., Eickemeier, P., Hansen, G., Schlomer, S., von Stechow, C.], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 36p.

[68] LUND, J.W., Freeston, D.H., Boyd, T.L., 2010: Direct utilization of geothermal energy 2010 worldwide review. In: Proceedings World Geothermal Congress 2010, Bali, Indonesia, 25–30 April 2010, 23p.

[69] MÁDLNÉ Szőnyi Judit, Rybach László, Lenkey László, Hámor Tamás, Zsemle Ferenc: Fejlődési lehetőségek a geotermikus energia hasznosításában, különös tekintettel a hazai adottságokra Magyar Tudomány 2009/8 994. oldal

[70] Dr. KÁDÁR Péter: Különleges energiaforrások ÓE KVK, 2010. 132. oldal

[71] IEA: Renewable Energy, Medium-Term Market Report 2015. <https://www.iea.org/bookshop/708-Medium> letöltve: 2016.07.14.

[72] ÖKORÉGIÓ Alapítvány a Fenntartható Fejlődésért, A megújuló energiaforrások alkalmazási lehetőségei egyéni és közösségi szinten, Ökorégió Füzetek IX., 2010. 43. oldal

[73] SZEREDI István, Alföldi László, Csom Gyula, Mészáros Csaba: A vízenergia-hasznosítás szerepe, helyzete, hatásai, Magyar Tudomány 2010/8, 959. oldal

[74] SORENSEN, Bent: Renewable Energy, Academic Press, London 2000. 912p.

- [75] A megújuló energiaforrások kézikönyve 2012. 67. oldal http://www.ktk-ces.hu/ENER-SUPPLY/megujulo_kezikonyv_kicsi.pdf, letöltve 2016.07.14.
- [76] HAU, Erich: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit, Springer Verlag 2002.
- [77] SZALAI Sándor – Gács Iván – Tar Károly – Tóth Péter: A szélenergia helyzete Magyarországon, Magyar Tudomány 2010/8
- [78] TAR Károly: A szélenergia magyarországi hasznosításának reális lehetőségei 2012. http://www.mettars.hu/wp-content/uploads/2012/04/Eloadas120418_Tar.pdf, letöltve 2016.07.14.
- [79] The World Wind Energy Association 2014 Half-year Report 3. oldal, http://www.wwindea.org/webimages/WWEA_half_year_report_2014.pdf, letöltve 2016.07.14.
- [80] *Magyarország megújuló energetikai potenciálja. MTA Energetikai Bizottság Megújuló Energia Albizottság, 2006. Tanulmánykötet, p.149.*
- [81] *Szélerőművek kihasználtsága Magyarországon 2010,* <http://www.mavir.hu/web/mavir/tanulmanyok>, letöltve 2015.08.21.
- [82] COLMAN, Bernard, Robert E. Beck, Elementary linear programming with applications, Elsevier Science and Technology Books, 1995
- [83] MARTELLO, Silvano, Paolo, Toth: Knapsack Problems, Algorithms and Computer Implementations, John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA, 1990 ISBN:0-471-92420-2
- [84] Nemzeti Megújuló Energiahasznosítási Cselekvési Terv 2010, http://etanol.info.hu/download/meh_pylonc_4.pdf, letöltve 2017.01.23.
- [85] KOHLHEB Norbert, Munkácsy Béla, Csanaky Lilla, Meleg Dániel: A megújuló energiaforrások potenciáljai és hasznosításuk Magyarországon, <http://kovasz.uni-corvinus.hu/2015/renewables.pdf>. letöltve 2016.09.22.
- [86] Leaders' Declaration G7 Summit 7-8 June 2015, Schloss Elmau; <http://www.schloss-elmau.de/en/hideaway/hideaway/g7-summit-2015/> letöltve 2016.03.19.
- [87] Európai Unió Hivatalos Lapja, 2011.11. 14. 55. évfolyam ISSN 1977-0731 L315/1
- [88] 2015. évi LVII. törvény az energiahatékonyságról <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPPDF/hiteles/MK15070.pdf> letöltve: 2016. 02. 23.
- [89] World Energy Outlook 2014, IEA,(2014) ISBN 978-92-64-20804-9
- [90] Dr. KAPROS Tibor, Erőművek szén-dioxid kibocsátás csökkentése CCS technológiák alkalmazásával, HulladékOnline elektronikus folyóirat 3. évf. 2. szám (2012), ISSN 2062-9133

[91] KARDOS Péter, A földalatti szén-dioxid-tárolás lehetséges szerepe az éghajlatváltozás hazai mérséklésében, Energiaklub Szakpolitikai Intézet Módszertani Központ, 2011. november, http://energiaklub.hu/sites/default/files/ek_ccs_tanulmany_2011.pdf letöltve 2016. 02. 23.

[92] IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage, 2005, Cambridge University Press, New York, ISBN-13 978-0-521-86643-9

[93] Dr. TÓTH László, Települési energetika 4.2. Erőművek kapcsolt energiatermelése, 2011 TÁMOP 4.1.2. http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_Telepules_energetika/ch04s02.html letöltve 2016. 01. 22.

[94] COGEN Europe 20th Anniversary, 2013. november 14. Kapcsolt energiatermelés helyzete Európában és Magyarországon, http://mataszsz.hu/wp-content/uploads/2013/11/12_Dr_Kiss-Csaba-EU-CHP-National-Snapshot-Csaba-Kiss-Nov-2013-fin.pdf

[95] 2014 COGEN Europe Cogeneration Snapshot Survey Overview of the CHP sector in Europe, <http://www.cogeneurope.eu/medialibrary/2014/04/08/519b3624/Csaba%20Kiss-COGEN%20Hungary.pdf> letöltve 2016. 01.15.

[96] Ellen MacArthur Foundation, Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition , (2012). https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/TCE_Ellen-MacArthur-Foundation_9-Dec-2015.pdf

[97] A körforgásos gazdaság irányába http://www.circularfoundation.org/sites/default/files/ce_international_execsum_hun.pdf, letöltve: 2016.05.04.

[98] FÜLÖP Orsolya, VARGA Katalin, Lakóépületekben elérhető megújulóenergia-potenciál, 2011 http://negajoule.eu/sites/default/files/nega_kiadvany.pdf letöltve 2016.01.23.

[99] http://enhat.mekh.hu/wp-content/uploads/2015/12/HU_Annual-Report-2015_hu.pdf letöltve 2016.03.21.

[100] HAUBER György: A klasszikus közgazdaságtanon innen és túl, Mikroökonómia (szerk.: Galbács Péter, Szemplér Tamás), Saldo Kiadó 2011. 367-368.oldal

[101] KAHNEMAN, Daniel, Kilitáselmélet: kockázat melletti döntések elemzése, Döntéseink csapdájában, Alinea Kiadó 2011. 122. oldal

[102] KAHNEMAN, Daniel: Gyors és lassú gondolkodás, HVG Kiadó Budapest 2013. 338-339. oldal

[103] ARONSON, Eliot: A társas lény, Budapest Akadémiai Kiadó 2008.

- [104] KIRÁLY Gábor, Kiss Gabriella, Köves Alexandra, Pataki György, Horváth Janka: Nem növekedés-központú gazdaságpolitikai alternatívák: a fenntartható életmód felé való átmenet szakpolitikai lehetőségei, NFFT kutatási jelentés, Budapest 2013.05.31.
- [105] SNOOK, Jennifer, BOOMGARD, Elizabeth: Driving Sustainable Behavior in the Mainstream Consumer: Leveraging Behavioral Economics to Minimize Household Energy Consumption, Doctoral Dissertation, Duke University 2011.
- [106] THALER, Richard H., SUNSTEIN, Cass R.: Nudge Jobb döntések egészségről, pénzről és boldogságról- a pénzügyi válság után, Manager Könykiadó 2011. 195. oldal
- [107] SEXTON, Steven E.: Conspicuous conservation: The Prius effect and willingness to pay for environmental bona fides. The Selected Works of Steven E. Sexton. 2011
<https://works.bepress.com/sexton/11/> Letöltve: 2016.07.14.
- [108] <http://www.imore.com/homekit-faq>, letöltve 2016.09.22.
- [109] Sustainable Development Commission. Making Sustainable Lives Easier. London: Sustainable Development Commission 2011.
- [110] SOUTHERTON, D., McMeekin, A., & EVANS, D. (2011). International Review of Behaviour Change Initiatives. Edinburgh: Scottish Government Social Research.
- [111] TNO. Sustainable Consumption Policies Effectiveness Evaluation Final Report. Delft: TNO Built Environment and Geosciences 2008
- [112] SCHEILER Nóra: Kvalitatív kutatási módszerek a társadalomtudományokban. BKF jegyzet. Századvég, Budapest. 2007. ISBN: 963 734053 6
- [113] MASON, Jennifer: Kvalitatív kutatás. Józsefvárosi Műhely, Budapest, 2005. ISBN: 963 7052 07 0 4.1.
- [114] <http://www.mekh.hu/kotelezo-atveteli-rendszer-villamos-energia>, letöltve 2016.09.25.
- [115] <http://www.alternativenergia.hu/hogyan-lehet-elrontani-egy-jo-tamogatasi-rendszert/18418>, letöltve 2016.09.25.
- [116] Dr. KISS Csaba: Kapcsolt energiatermelés helyzete Európában és Magyarországon
[http://mataszsz.hu/wp-content/uploads/2013/11/12. Dr. Kiss Csaba EU CHP National Snapshot Csaba Kiss No v 2013 fin.](http://mataszsz.hu/wp-content/uploads/2013/11/12._Dr._Kiss_Csaba_EU_CHP_National_Snapshot_Csaba_Kiss_No_v_2013_fin.), letöltve 2016.09.30.
- [117] Dr. ESTÓK Sándor: Hálózatközpontú integrált interdiszciplináris logisztika Bolyai Szemle XVIII. évf.:(3. szám) pp. 23-33. (2009)
- [118] Dr. ESTÓK Sándor: Megújuló energiák rendszereinek intelligens logisztikai támogatása Hadtudományi Szemle 7:(1) pp. 13-21. (2014)

[119] RIFKIN, Jeremy: The Third Industrial Revolution-How Lateral Power is Transforming Energy, the Economy and the World, Macmillan 2011.

[120] <http://www.alternativenergia.hu/bmw-i3-mint-otthoni-energiatarolo/76697>, letöltve 2016.08.27.

[121] Prof. Dr. KNOLL Imre: Logisztika a 21. században, KIT Képzőművészeti Kiadó 2001. 14. oldal

[122] RÉGER Béla: A logisztika és az ellátási lánc időszerű kérdései napjainkban, Hadmérnök V. évfolyam 3. szám 2010. 66. oldal

[123] Dr. TÁNCZOS Lászlóné: Innovatív citylogisztika- a koncepciótól a megvalósulásig, http://kitt.uni-obuda.hu/mmaws/2007/download/Tanczosne_MMA.pdf. letöltve 2017.03.21.

[124] KISS Diána: City-logisztika- környezetkímélő városi áruszállítás, BME OMIKK, IX. évf. 1. szám, http://www.omikk.bme.hu/collections/mgi_fulltext/logisztika/2003/06/06.pdf. letöltve 2017.03.21.

[125] <http://www.biomassza.eu/energiaultetveny/>, letöltve 2016.08.31.

[126] BAKOSNÉ Diószegi Mónika: Lágyszárú mezőgazdasági növényekből előállított pellet vizsgálata, az energiabiztonság növelését szolgáló lehetőség szemszögéből, Hadmérnök, II. évf. 3. szám 2008 20. oldal

[127] <http://www.pelletkazan.org/pelletgyartas-fazisai>, letöltve 2016.09.05.

[128] RÉGER Béla: A logisztika logisztikája, avagy a suszter cipője mindig lyukas, 55. oldal http://epa.oszk.hu/02000/02051/00030/pdf/EPA02051_TK_2014_30_055-062.pdf, letöltve 2017.03.22.

[129] <http://videkstrategia.kormany.hu/download/5/9a/c0000/településfejlesztési%20füzetek%2029>, letöltve: 2016.09.21.

[130] BAKOSNÉ Diószegi Mónika, Hazai energiabiztonság növelésének lehetőségei, Hadtudomány IV. évf. 2. szám 14. o

VII. A TÉZISPONTOKHOZ KAPCSOLÓDÓ TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

1. Hauber György: Egy túlméretezett világ-avagy a globális felmelegedés gazdasági problémái; BGF Tudományos Évkönyv 2008: Kultúraközi párbeszéd az üzleti világban pp.337-345. ISBN: 0579000231580
2. Hauber György: A klasszikus közgazdaságtanon innen és túl; Kiadó: Saldo Pénzügyi és Tanácsadó Informatikai Rt. 2011. pp. 367-377. ISBN 978 963 638 399 2 szerk.: Galbács Péter, Szemlér Tamás
3. Hauber György: A biomassza, mint a kistérségi energiaellátás egy lehetséges alternatívája, Bolyai Szemle 2016/4. szám
4. Hauber György-Csongrádi Gyöngyi: Energy Security in the 21 st century, REVIEWED PROCEEDINGS Fifth International Scientific Videoconference og Scientists and PhD. students or candidates: Trends and Innovations in E-business, Education and Security 2015 pp.22-30 ISBN 978-20-225-4191-6
5. Hauber György-Honvári Patrícia: With Renewables for Energy Security, Academic and Applied Research in Public Management Science 2015/4 pp. 237-247
6. Hauber György: Lifecycle analysis and circular economy in the service of energy security; (tervezett megjelenés 2017. május)
7. Hauber György: Az energiahatékonyság javításának lehetőségei Magyarországon Hadtudományi Szemle 2016/2. szám pp.295-304.
8. Hauber György: Decentralizáció és hálózatiság, mint a posztfosszilis világ kulcsszavai, Bolyai Szemle 2016/4. szám

VIII. TOVÁBBI TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

9. Hauber György: Az adócsalás és adóelkerülés morális kérdései, A biztonság és védelem kultúrája 2013; Konferencia kiadvány pp 1-5. ISBN: 978-963-269-395-8
10. Hauber György: Matematika és közgazdaságtan; Saldo Pénzügyi és Tanácsadó Informatikai Rt. 2011. pp. 347-366. ISBN 978 963 638 399 2
11. Közgazdaságtan I. Bsc NKE,2010
12. Rendőrségi logisztika Msc NKE, 2010
13. E-learning tananyag, Közgazdaságtan I. BGE PSZK 2015 (lektorált tananyag)

