

MEGÁLLAPÍTÁSOK AZ ENERGIAFÖLDRAJZ FEJLŐDÉSÉRŐL

BOKOR LÁSZLÓ – TÓTH TAMÁS

FINDINGS ON THE DEVELOPMENT OF ENERGY GEOGRAPHY

Abstract

Though the geography of energy has been part of regional geography for more than half a century now, it has also long been considered as a subject area within economic geography, and is thus deeply rooted in human geography. Being part of regional sciences, however, means it is an integrating subject and its own values and achievements should not be neglected. Due to the growing importance of energy resources and their environmental impact within many scientific fields, some geographers have begun to identify geography of energy as an individual subject specialisation based on its own merits. This simply means that energy geography forms a strong bond between the two major branches of geography: the physical and the human. From this perspective, geography of energy is a bridge connecting the fields of geographical disciplines, and with such a high importance, it needs to be defined, and its roots and historical importance must be brought forward. The main aim of this paper, therefore, is to consolidate a large amount of information on the historical development of geography of energy, mostly at the international, but also at the Hungarian, level.

Keywords: geography of energy, regional geography, branch of geography, energy resources, subject specialisation

Bevezetés

Az energiaföldrajz egy alapvetően „fiatal”, de leginkább nem teljesen beérett és kiaknázott irányzatnak tekinthető a földrajztudományon belül. Annak ellenére ez a helyzet vele, hogy a gyökerei a 20. század közepéig nyúlnak vissza. Kutatástörténeti háttere, a földrajztudományon belül elfoglalt helye sem feldolgozott mélységében, így érdemes ezzel részletesebben foglalkozni, egy jellemzően nagyobb, átfogóbb nemzetközi rendszerben gondolkodva. Tanulmányunkban igyekszünk rávilágítani az energiaföldrajznak a geográfiaán belül elfoglalt különleges szerepére, amely elsősorban annak komplexitásából fakad és mára szinte nincs a földrajztudománynak olyan szakterülete, amely kisebb vagy nagyobb mértékben ne állna kapcsolatban vele. Részben ennek köszönhetően kísérletet teszünk egy átfogó és alapos energiaföldrajzra vonatkozó definíció megalkotására. Célkitűzéseink között szerepel az energiaföldrajz kialakulásának, fejlődésének és várható jövőbeli alakulásának bemutatása, továbbá rávilágítani arra, hogy az idő tényező mennyire fontos e szakterület fejlődésében. Az energiaföldrajz nemzetközi áttekintése mellett a hazai kutatásokat is bemutatjuk, hiszen a hasonlóságok mellett a korábbi eltérő politikai rendszerek, gazdasági körülmények és kutatási irányok számos különbséget is eredményeztek.

Az energiaföldrajzról általánosságban

Már a kutatásunk kezdetén az általunk tanulmányozott források alapján egyértelműen megállapítottuk, hogy az energiaföldrajz konkrét definíciója sem a nemzetközi, sem a magyar nyelvű szakirodalomban nem lelhető fel. Rövid, tömör, de érdemi fogalomgyarazatot az energiaföldrajz komplexitása miatt nagyon nehéz megadni, azonban egy

részletesebb körülírással a következő definíciót javasoljuk. Az *energiaföldrajz a földrajztudománynak azon összetett ágazatát jelenti, amely a geográfia egységes alapjain, számos társ- és segédtudomány rendszerében együttműködve, az energiaforrások fajtáival, azok kialakulásával, a természeti és környezeti folyamatokban való részvételükkel foglalkozik. Ezek tér- és időbeli szerepét, a kitermelés és felhasználás módjait, azoknak a társadalomban és a gazdaságban elfoglalt helyét, valamint az energiagazdálkodás, -politika és -tervezés kereteibe illeszkedő sajátos szerepét vizsgálja.*

Amennyiben szigorúan a földrajz és az energia mai értelemben vett kapcsolatára helyezük a hangsúlyt, *Munkácsy Béla* azt írja, hogy „az energia témaköre egészen az ezredfordulóig nem volt igazán szerves része a földrajztudománynak. A geográfia, ezen belül az energiaföldrajz, a 20. században gyakorlatilag kívülállóként vett részt az energiagazdálkodásról folyó diskurzusban. Vizsgálódási fókuszában alapvetően néhány témakör állt, úgymint a kitermelhető energiahordozók térbelisége, a villamosáram-termelés földrajzi aspektusai (telephelyelmélet) és esetleges ipartelepítő tényezőként kapcsolódása más iparágakkal (MUNKÁCSY B. 2018).

Bár sokáig nem volt „szerves része” a geográfiának, a földrajz és az energia kapcsolatrendszer, mint önálló terület kialakulása már az ezredforduló előtt legalább ötven évvel elkezdett kibontakozni. Az ágazat fejlődésével kapcsolatban, átfogó nemzetközi képet kapunk BOUZAROVSKI, S. et al. (2017) néhány éve megjelent részletes munkájából. Az energiaföldrajz témakörének pedig jeles kutatójaként tekinthetünk MARTIN J. PASQUALETTI amerikai földrajztudós munkásságára, aki az 1980-as évek elejétől maga is számos tanulmányt írt a természeti energiaforrások témakörében (PASQUALETTI, M. J. 1980; PASQUALETTI, M. J. 2001) és önállóan, valamint kutatótársaival tettek kísérletet az energiaföldrajz fejlődési szakaszainak meghatározására (SOLOMON, B. D.–PASQUALETTI, M. J. 2004; PASQUALETTI, M. J. 2011; SOLOMON, B. D.–PASQUALETTI, M. J. 2013; PASQUALETTI, M. J.–BROWN, M. A. 2014; BOUZAROVSKI, S. et al. 2017; PASQUALETTI, M. J.–STREMKE, S. 2018). Az említett munkákban felsorakoztatott hatalmas adattömeg és szakmai irodalom megevezése mellett azonban az egyes hivatkozott munkák alaposabb tartalmi részletezése hiányzik és így inkább leíró jellegűnek tekinthetők mint kritikus, elemző kiadványoknak.

PASQUALETTI, M. J. (2011) és BOUZAROVSKI, S. et al. (2017) két történelmi szakaszt határoz meg. Az első 1950-től az ezredfordulóig, a második pedig 2000-től, napjainkban zajlik, amely MUNKÁCSY B. (2018) korábban citált állítását is részben alátámasztja, miszerint a határt minden bizonnyal az ezredforduló jelöli ki. A jelen tanulmány is ezen két szakasz alapján veszi sorra az energiaföldrajz legfontosabb mérföldköveinek tekinthető munkákat és eseményeket, először nemzetközi (elsősorban angolszász irodalmak alapján), majd pedig Magyarország vonatkozásában.

Az energiaföldrajz nemzetközi áttekintése 1950-től 2000-ig

Az energiaforrások térbelisége és a gazdaságba illeszthetősége a regionális földrajz alapvető része már évtizedek óta, tényként kezelhetjük, hogy abból fejlődött ki. Bár mind a mai napig, az energiaföldrajz kutatási eredményei leginkább folyóiratcikkekben és könyvfejezetekben tárgyasulnak (PASQUALETTI, M. J. 2011), vannak kifejezetten könyv alapú munkák is, amelyek a jelen tanulmány során alaposabban előtérbe kerülnek. Ettől függetlenül, különösen a kezdeti időszakra vonatkozóan, már az is jelentős, ha tudunk említeni kiadványokat.

Az 1950-es évekig szigorúan az energia és az energiaforrások földrajzi szemléletében készült munkákról nem beszélhetünk, ami különösen igaz az energiatervezésben vagy kör-

nyezetgazdálkodás irányzataiban. Ebből a korai időszakból PIERRE GEORGE (1950) francia geográfus *Geographie de l'Énergie* (Az energia földrajza – GEORGE, P. 1950) és a több mint egy évtizeddel később készült, GERALD MANNERS (1964) angol geográfus *The Geography of Energy* (Az energia földrajza – MANNERS, G. 1971) munkái emelendők ki. LINTON, D. L. (1965) *The Geography of Energy* (Az energia földrajza) című tudományos cikkében a két említett szerző kiadványáról kritikusan azt állítja, hogy azok csak kis részben foglalkoztak magával energiaföldrajzzal és inkább gazdaságföldrajzi munkákként foghatók fel. Véleményünk szerint azonban a Manners-féle kiadvány igazi energiaföldrajzos alapmunka, amely számos területet érintve (piac, szállítás, politika) tárgyalja az energiaforrások felhasználását. Jóllehet mai szemmel nézve valóban jellemzőbb a gazdasági vonatkozása, mint a természeti–környezeti(–társadalmi), de az 1950–1970-es évek közti időszakban kevés olyan földrajzi (különösen a társadalomföldrajzi) ágazat említhető, amely nem gazdasági–ipari alapokon gondolkodott. LINTON, D. L. (1965) a nevezett tanulmányában valóban egy másfajta megközelítést használ, részletekbe merülve mutatja be az energiaföldrajz témakörét, az egyes energiaforrásokat, felhasználásukat, történelmi jelentőségüket és hangsúlyozza a földrajz kimagasló szerepét a téma tanulmányozásában. A Linton-féle szemlélet azért fontos, mert az energiaforrások típus szerinti bontása és az egyes források leírása, bemutatása, értékelése, elemzése, valamint azok társadalmi–gazdasági szerepének és hatásának feltárása, mind a mai napig az energiaföldrajzi szemlélet és vizsgálódási mód, valamint a tudományos munkák felépítésének követendő példája.

Az energiaföldrajz kialakulása minden kétséget kizáróan a földrajztudomány „nyugati” fejlődésének az eredménye és elsősorban francia és brit, később amerikai elképzelésekből és irányokból alakult ki. Ezt támasztja alá, hogy az 1960-as években például Új-Zélandról készült egy átfogóbb energiaföldrajzos munka FARRELL, B. H. (1962) nyomán. Ez persze nem jelenti azt, hogy a világ másik felén – egyebek között a Szovjetunióban, később Kínában – az energia és a földrajz kapcsolata ne jelent volna meg valamilyen formában (BRADSHOW, M. – CONNOLLY, A. 2016), de mint önálló vonal, amit energiaföldrajznak nevezhetünk, kimagaslóan a „nyugati” földrajztudományhoz kapcsolható.

Az energiaföldrajzhoz köthető könyvmegjelenések az 1970-es évek folyamán már termékenyebbnek mondható a korábbi két évtizedhez képest, amelyben szerepet játszott az is, hogy az Amerikai Geográfusok Egyesülete (Association of American Geographers – AAG) egyre meghatározóbbá vált az energiakutatások terén. Az AAG energiaföldrajzra fókuszálása szoros kapcsolatban áll az ekkortájt kibontakozó energiaár-robbanásokkal és azok következményeivel, az energiafüggőség fokozódásával, valamint az energiaellátás bizonytalanságával. Ebben az időszakban leginkább az amerikai, a francia és a brit műhelyek és kutatók munkái jelennek meg energiaföldrajzi témákban, de az irányzatot tekintve továbbra sem beszélhetünk szakmai „tömegtermelésről”. Ebből viszont mindenképp kiemelendő GUYOL, N. B. (1971) *Energy in the Perspective of Geography* (Energia a földrajz szemzőgéből), WAGSTAFF, H. R. (1974) *A Geography of Energy* (Energiaföldrajz), COOK, E. F. (1976) *Man, energy, society* (Ember, energia, társadalom), SEVETTE, P. (1976) *Geographie et économie comparée de l'énergie* (Az energia és gazdaság összehasonlító földrajza), valamint ODELL, P. (1977) *Energy: Needs and Resources* (Energia: szükségletek és források). Egyet értünk PASQUALETTI, M. J. (2011) azon megállapításaival, miszerint ezek a kiadványok összességében jól demonstrálják, hogy a földrajz és az energia vegyítéséből izgalmas és hasznos munkák születnek, amelyek több területet, köztük a szállítás, logisztika, modellezés, ellátás, igények, piac és szabályozás kapcsolatára keresnek és adnak is földrajzi szemléletű válaszokat.

Az 1970-es évtized végétől, az Amerikai Geográfusok Egyesületének támogatásával, egyre több energiaföldrajzhoz köthető monográfia és tematikus kiadvány látott napvilá-

got. Ebben helyet foglal COOK, E. F. egy évvel későbbi munkája (1977), amely *Energy: The Ultimate Resource?* (Energia: a végső forrás?) címmel jelent meg és – hasonlóan az 1976-os kötethez – átfogóan, közérthetően és széleslátókörűen foglalkozik az energia és a földrajz kapcsolatával, illetve már olyan kérdésekre is keresi a választ, hogy mi vagy mik lehetnek az emberiség jövője szempontjából a megfelelő energiaforrások. Egy másik kiadvány, amely említést érdemel, szintén az AAG támogatásával és megjelenésében valósult meg. Ez a kötet SAWYER, S. W. (1986) *Renewable energy: Progress and prospects* (Megújuló energia: haladás és kilátások) című munkája, amely alapvetően egy rövid, de már konkrétan megújuló energiaforrásokkal foglalkozó, specifikus munka.

Az 1970-es évek más szempontból is vízváltástónak tekinthető, ugyanis az energia, a földrajz és környezet kapcsolata nem csak konkrétan a szakképzett földrajzosoknál jelenik meg. Az energiaforrásokhoz kapcsolódó témakör hagyományosan nem földrajzi területként, hanem számos más diszciplínánál jelenik meg először, köztük a biológia, a fizika, a geológia, a társadalomtudományok, a filozófia, a közgazdaságtan és az energiagazdaság, valamint egyéb mérnöki tudományok területén. Ebből a csoportból mindenképp kiemelendő a Római Klub megalapítása és tevékenysége idején (sőt azóta is jelentek meg fontos munkáik), a szervezet megbízásából készült számos kiadvány, amelyek foglalkoztak energetikai kérdésekkel és a korszak meghatározó munkái lettek, továbbá mind a mai napig fontos mérföldkönek számítanak a földrajztudomány számára is. Ami közös ezekben a munkákban, hogy kivétel nélkül megjelenik bennük az időbeliség és az ágazati szemlélet mellett a térbeliség, ami a földrajzi szemlélet, gondolkodás alapjait jelentik. A már korábban említett munkák közül mindenképp kiemelendő MEADOWS, D. H. et al. (1972), GABOR, D. et al. (1978) és MONTBRIAL, T. DE (1979). Ezek a munkák, ha nem is ténylegesen az energiaföldrajz szemléletében íródtak, a későbbiekben, különösen az ezredforduló után a környezetföldrajz megerősödésével, arra és annak fejlődésére jelentős hatást gyakoroltak. A 2000-es évek után szinte nincs olyan jelentősebb könyv vagy cikk megjelenés, amely valamiképp ne utalna a Meadows-jelentésre, annak szellemiségére vagy a korszakleletben bekövetkezett változásokra, különös tekintettel a fenntarthatóságra (lásd például az utóbbi két évtizedben GUNTER PAULI [PAULI, G. 1998; PAULI, G. 2010; PAULI, G. 2015; PAULI, G. 2017] munkásságát, amelyek ráadásul számos ponton foglalkoznak energiaföldrajzi kérdésekkel is).

Az 1980-as években az energiaforrásokhoz köthető kutatások módszeresen részletgazdagabbá váltak. Egyaránt megfigyelhetők az átfogó, a regionális földrajz szempontjaira épülő munkák, mint az egyes energiaforrások önálló hangsúlyára, tematizálására törekvő leírások. Ebben az évtizedben az energiaföldrajzi kutatások az Egyesült Királyságban is erőre kaptak. FERNIE, J. (1980) *The geography of energy in the United Kingdom* (Az Egyesült Királyság energiaföldrajza) az első ilyen összetett kiadvány a témában, amely már az energiaforrások történelemben elfoglalt helyére és fontosságára is próbált választ adni. Közél párhuzamosan megjelentek a közgazdasági értelemben vett átfogó energiaföldrajzi munkák is. Ezek közül kiemelendő TEMPEST, P. (1983) szerkesztésében megjelent *Energy Economic in Britain* (Energiagazdaság Nagy-Britanniában) című brit, illetve az Amerikai Egyesült Államokban CALZONETTI, F. J.– SOLOMON, B. D. (1985) szerkesztésében közreadott *Geographical Dimensions of Energy* (Az energia földrajzi dimenziói) kötet. Ezek a kiadványok azon túl, hogy terjedelmes munkák, számos energiával vagy az energia és a földrajz kapcsolatával foglalkozó, nem csak konkrétan a geográfiai területről származó kutatók részletes tanulmányait adják közre. Ebből az időszakból említendő még CHAPMAN, J. D. (1989) jegyzésében a *Geography and Energy: Commercial Energy Systems and National Policy* (Földrajz és energia: Kereskedelmi energia rendszerek és nemzeti politika) kötet is, ahol az energiaföldrajz fontossága már nemzetstratégiai kérdésként is megfogalmazódik.

Az 1979-ben (Three Mile Island, Pennsylvania, USA) majd az 1986-ban (Csernobil, Szovjetunió) bekövetkezett atomerőművi balesetek, az 1984-es bhopali vegyianyaggyár katasztrófája, az 1989-es Exxon Valdez olajszennyezés a földrajztudomány tágabb figyelmét irányította az energiaföldrajzra. Főbb fókuszpontok a kockázati tényezők megítélése és mérlegelése, biztonságos erőműtelepítés, erőműbezárások és azok társadalmi költségei, az atomhulladék szállítása és elhelyezésének problémái, az energiaforrásokhoz köthető környezeti terhelés (PASQUALETTI, M. J. 2011) problémái egyre fontosabbá váltak. Ez az az időszak, amikor az energiatermelés és a környezetvédelem egyre jobban egymásra talál, amiről a *The Ecologist* brit folyóirat immár közel ötven éves tevékenysége során megjelent számos kiadvány is tanúskodik. Nem véletlen, hogy az 1980-as évek végére és az 1990-es évek elejére vált nyilvánvalóvá a környezeti–energetikai–társadalmi tudományos események szükségessége, amelyekben a földrajzi szemléletnek különösen fontos szerep jutott. Ilyen volt elsősorban az ENSZ Környezet és Fejlődés konferenciája 1992-ben a braziliai Rio de Janeiróban, majd a RIO+5, az ENSZ Kiotói-jegyzőkönyve 1997-ben a japán Kyotóban. Ezt követően folyamatosan emelkedett a globális éghajlatváltozással foglalkozó nemzetközi konferenciák és kongresszusok száma. Látni ugyanakkor, hogy a környezeti és energetikai, valamint az ehhez kapcsolódó társadalmi problémák is az utóbbi húsz-harminc év alatt inkább súlyosabbá váltak, elgondolkodtató ezeknek az összejöveteleknek a valódi hasznossága.

Az energiaföldrajz vonatkozásában, a század utolsó évtizede folyamán számos munka készült, az ágazat pedig egyre népszerűbb és fontosabb kutatási területté vált. A 2000-es évvel bezárólag egy egyszerű „geography of energy” kulcsszó kereséssel a Google Scholar 134 ezer tanulmányt, a Google Books 30 kapcsolódó kötetet ajánl. PASQUALETTI, M. J. (2011) megjegyzi, hogy ebben az évtizedben, a történelemtudomány is nagy hatással volt az energiaföldrajz fejlődésére.

Az energiaföldrajz nemzetközi áttekintése az ezredfordulótól napjainkig

Az ezredfordulót megelőző fél évszázad folyamán, az energiaföldrajz a leíró jellegű, az energiaforrások térbeliségét szemléltető és az egyes energiaforrások elterjedését bemutató, regionális, gazdaság- és iparföldrajzi irányzatból, a 2000-es évek után már egy jóval multidiszciplinárisabb tudományággá alakult át. Erre az időszakra jellemző szemléletmód szorosan kapcsolódik a környezetkutatásokhoz (klímakutatás, éghajlatváltozás, globális felmelegedés, szén-dioxid kibocsátás), energiabiztonsági kérdésekhez, az energiagazdálkodás és -politika irányaihoz, az energiatervezéshez, a megújuló energiaforrások fokozottabb felhasználásához, a fenntarthatósághoz, a lokalitáshoz, a földrajzi tér átalakulásához és annak környezetre gyakorolt hatásához (PASQUALETTI, M. J. 2011). Lényegét tekintve az energiaföldrajz a korábbi leíró jellegű irányzathoz képest, ma már jóval gyakorlatiasabb tudományágként van jelen. HAMHABER, J. (2010) rámutat, hogy napjainkban az energiaföldrajz fontossága számottevő, mivel az energia, mint forrás a természet és a társadalom közti elemi kapcsolat és mint a társadalom számára alapszükséglet jelenik meg. Az energia mind a társadalomra, mind a gazdaságra és azok környezetére hatással van (CONRAD, H.–STAACKE, G. 2016). Egyetértünk MUNKÁCSY B. (2018) állításával, miszerint „az energiaföldrajz mára egyike lett azon szakterületeknek, amelynek színvonalas művelése csak komplex módon, a földrajztudomány többi ága nyújtotta ismeretek integrálásával képzelhető el. Az energiatervezés és az energiagazdálkodás igen sok tudományterület bevonásával művelhető magas szinten.”

Az energiaföldrajz mai szerepe és igazi rendszere elképzelhetetlen a környezetföldrajz nélkül, ahol a fenntarthatóság hatalmas jelentőséggel bír (MARSH, W. M.–GROSSA, J. M.

JR. 2002). A 2000-es évektől nehéz is konkrét példákat kiragadni mivel ma már olyan nagy számban állnak források rendelkezésre. Az egyszerű keresést a „geography of energy” kulcsszóval ismét elvégezve, a 2000–2018 időszakra vonatkoztatva a Google Scholar 1,2 millió tanulmányt, a Google Books további 30 kötetet talált.

A nemzetközi szinten az ezredforduló után számottevő energiaföldrajzra specializálódott különböző nyelven íródott könyv született melyek közül a francia nyelvű MÉRENNE–SCHOUAKER, B. (2007), a német nyelvű BRÜCHER, W. (2009) és angol nyelvű BOUZAROVSKI, S. et al. (2017) emelhető ki. Ezekben a munkákban az a közös, hogy az energiaföldrajz mint kutatási alap jelenik meg bennük és egyúttal szakkönyveknek tekinthetjük őket.

Az energiaföldrajz jelentőségének felértékelődése és integráltsága a földrajztudományba (és megjelenése más tudományterületeken belül) egyre nyilvánvalóbb és meghatározóbb. Mindennek összegzésére az utóbbi évekből, az amerikai geográfus, *Barry D. Solomon* és kanadai kollégája, *Kirby E. Calvert* szerkesztésében és számos szerző munkájában megjelent nagyszabású kötet *Handbook on the Geographies of Energy* emelendő ki (SOLOMON, B. D.–CALVERT, K. E. 2017).

Az energiaföldrajz alakulása Magyarországon

Az energiaföldrajz magyarországi története érthető módon nagyon sok hasonlóságot mutat a nemzetközi kutatások alakulásával, azonban egyértelmű különbségek is megfigyelhetők. A legszembeütőbb és egyben legnagyobb különbség az energiföldrajz fejlődésének időbeli alakulása. Már az első pár évtizedben jelentős lemaradás figyelhető meg, hiszen a szocialista politikai berendezkedés időszakában a nyugati eszmék és irányok a tudományos életben sem voltak kívánatosak. Az energia és a földrajz kapcsolata természetesen a hazai szakirodalmakban is megjelent, azonban önálló irányvonalról és törekvésekről nem beszélhetünk. Az 1990-es évektől kezdve az energiaföldrajz nemzetközi kutatásának Magyarországon is hozzáférhető eredményei markáns változást eredményeztek, amelynek hatására a korábbi évtizedekhez képest a különböző szakterületeken számos kutató kezdett energiával kapcsolatos kérdéseket vizsgálni. Az ezredfordulót követően az energiaföldrajz nemzetközi kutatásában bekövetkezett szemléletváltozás már hamar megjelent hazánkban és egyértelmű hatással volt az itt zajló munkára. A fent leírt folyamatok miatt úgy gondoljuk, hogy az energiaföldrajznak a nemzetközi áttekintésénél alkalmazott szakaszolása nem lehetséges, jelenleg célszerűbb egy fejlődési időszaként vizsgálnunk.

Az „energiaföldrajz” kulcsszóra egy egyszerű Google keresést használva 261 magyar nyelvű találatot kapunk, míg a „geography of energy”-re 198 milliót. Természetesen nem lehet a magyar nyelvű találatokat számszerűen összehasonlítani egy világnyelven írt hatalmas irodalmi forrásanyaggal, azonban a találatok száma mégis önmagáért beszél. Maradva a magyar nyelvű keresési formáknál a Matarika és az *Academia.edu* gyorskeresője pontosan nulla találatot hoz, az Országos Széchenyi Könyvtár (OSZK) egyet, a ResearchGate pedig hármat az energiaföldrajz kifejezésre.

Sokkal jobb a helyzet az „energiagazdálkodás” kulcsszó esetében, amire a Google keresője 130 ezer találat dob ki. Az energiazdálkodás szerepe az energiaföldrajzon belül jelentős, mivel ez az alapadatok, alapkutatások számottevő részét adja, valamint az energetikában fellelhető kutatók jelentős többsége az energiazdálkodásban tevékenykedik. Ezen kutatók többsége nem rendelkezik geográfiai háttérrel és/vagy ismeretekkel, mivel leginkább a mérnöki, gazdasági és műszaki területek és egyéb kapcsolódó tudományterületek képviselői. Véleményünk szerint az energiazdálkodás nem tekinthető a földrajz konkrét ágának,

mivel az elsősorban az energetika műszaki, gazdaságtudományi és politikai megközelítést tartja szem előtt. Az energiagazdálkodás témájában megjelent kiadványok és tanulmányok, néhány kivételtől eltekintve, nem átfogó energiaföldrajzos munkák, mivel a természet-, társadalom- és gazdaságföldrajzi elemekre nem helyeznek különösebb hangsúlyt.

A nemzetközi kitekintést bemutató fejezetek egyik célja, hogy az energiaföldrajznak elsősorban a geográfiai háttérrel rendelkező kutatóit és kutatásait mutassák be, valamint az energia és a földrajz regionális rendszerében készült kiadványait kutassák fel. Az energiaföldrajz hazai fejlődésében résztvevő kutatók szakmai háttérére vonatkozóan, elsősorban az energetikai háttérük miatt, vegyes kép alakul ki, aminek köszönhetően az energiaföldrajz igazi, multidiszciplináris arculata szemléletesen bemutatható.

A magyar geográfián belül, az energiaföldrajzot leginkább jellemzően a regionális földrajzi szemlélet alapjain, elsősorban a társadalom- és gazdaságföldrajz, azon belül is az ipar- és településföldrajz kapcsolódásában kell keresnünk. A regionális földrajz és regionális földrajzi szemlélet sokáig a legfontosabb területnek számított a geográfián belül (PROBÁLD F. et al. 2015). Az Országos Széchenyi Könyvtár (OSZK, 2018) online rendszerében keresve, „regionális földrajz” kulcsszóra az adatbázis 97 találatot dob ki. Hazai vonatkozásban számos olyan jelentősebb művet lehet említeni, amelyek a regionális földrajz keretein belül foglalkoztak az energiaforrások kérdésével is. Példaképpen említhető az 1968-ban megjelent, később számos kiadást megért MAROSI SÁNDOR és SÁRFALVI BÉLA által szerkesztett Európa 1 és 2 (MAROSI S.–SÁRFALVI B. 1975a, MAROSI S.–SÁRFALVI B. 1975b). Nagy jelentőséggel bír PROBÁLD FERENC számos középiskolai és egyetemi regionális földrajz tankönyve (PROBÁLD F. 1994a; PROBÁLD F. 1996; PROBÁLD F.–HORVÁTH G. 1998; PROBÁLD F. 2000; PROBÁLD F. 2005; melyek magyar és idegen nyelven is megjelentek (PROBÁLD, F. 1994b), továbbá ezek későbbi, több más szerző közreműködésével készült újrakiadásai (GÁBRIS GY. 2012; PROBÁLD F.–SZABÓ P. 2012). A Kelet-Európát is érintő politikai átalakulásokat bemutató regionális munkák közül említendő RUDL JÓZSEF *A Szovjetunió utódállamainak földrajza* (RUDL J. 1999) és *Az Európán kívüli gazdasági centrumok* (RUDL J. 2010) című könyvei, valamint ez utóbbi kiadványhoz kapcsolódó szemináriumi jegyzet, amely BOKOR LÁSZLÓ és SZELESI TAMÁS munkája (BOKOR L.–SZELESI T. 2010; BOKOR L.–SZELESI T. 2011). Az utóbbi évek hasonló szellemiségben készült írása WILHELM ZOLTÁN *Nepál* (WILHELM Z. et al. 2010) és *India regionális földrajza* (WILHELM Z. 2015) című monográfiái. A felsorolt munkákon kívül még nagyon sok értékes kiadvány és tanulmány áll rendelkezésre, azonban mindegyik esetében közös jellemző, hogy az energiaföldrajz nem képvisel külön önálló egységet, erősen leegyszerűsített módon a gazdaságföldrajz részeként jelenik meg.

Az utóbbi tíz évből az Akadémiai Kiadó két nagyszabású kézikönyve, a TÓTH JÓZSEF főszerkesztésével készült *Világföldrajz* (TÓTH J. szerk. 2010) és DÖVÉNYI ZOLTÁN irányítása mellett napvilágot látott *A Kárpát-medence földrajza* (DÖVÉNYI Z. szerk. 2012), minden eddiginél átfogóbb monográfiái érdemelnek még említést. Mindkét kötet foglalkozik energiaforrásokkal és azok felhasználásával, ám megjegyzendő, hogy ettől még nem konkrét energiaföldrajzos munkák. Érdemes még egyszer hangsúlyozni, hogy ezek, a regionális irányultságukból fakadóan elsősorban országos vagy annál nagyobb (regionális) egységeket írnak le és természetesen nem is az energiagazdaság bemutatása az elsődleges céljuk.

Más tudományágak képviselői kutatásaik és érdeklődéseik által is segítették az energiaföldrajz korai fejlődését. Érdemes megemlítenünk LAMBRECHT KÁLMÁN paleontológus, polihisztor tevékenységét, akinek *A magyar malmok könyve* a szélergia történeti oldalának tanulmányozásához elengedhetetlen műnek számít (LAMBRECHT K. 1911; LAMBRECHT, K. 1999). Lambrecht művéhez hasonlót 2006-ban KÁDÁR PÉTER írásában olvashattunk (KÁDÁR P. 2006).

Vannak (és voltak) azonban olyan hazai kutatók is kiknek teljes, vagy pályafutásuk jelentős részét behálózza az energiaforrások földrajza, őket az energiaföldrajz tárgykor szakértő kutatóinak tekinthetjük, földrajzi hátterük van és a hagyományos regionalitás mellett a mai kor fenntartható és környezet tudatos energiatervezése valódi földrajzi kontextusban jelenik meg munkáikban. Ide sorolhatjuk GÖÖZ LAJOST, BANK KLÁRÁT, KAJATI GYÖRGYÖT és MUNKÁCSY BÉLÁT.

GÖÖZ LAJOS évtizedek óta foglalkozik az energiahordozók kérdéskörével. Az 1960-as évektől számos munkája jelent meg az irányzaton belül, eleinte a kőolajhoz kapcsolódó témákban (GÖÖZ L. 1963a; GÖÖZ L. 1963b; GÖÖZ L. 1968), később már a megújuló energiaforrásokra vonatkozóan (GÖÖZ L. 1982), az ezredfordulót követően könyvei egyaránt magyar (GÖÖZ L. szerk. 2007) és angol nyelven (GÖÖZ, L. 2003) is megtalálhatók a könyvpiacon. A Geofizikai Kutató Vállalatnál közel 15 éven keresztül földgáz- és kőolajkutatásokat vezetett, később a Nyíregyházi Főiskolán tanított. Ma, 90 évesen is a tudományág lelkes kutatója, rendezvények, beszélgetések és viták aktív résztvevője.

A geográfia művelői közül kiemelendő (RUDL JÓZSEFNÉ) BANK KLÁRA munkássága, aki pályafutását a Szegedi Tudományegyetemen kezdte és később a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karán igyekezett lerakni az energiaföldrajzi iskola alapjait. Számos tanulmány emelhető ki az évtizedeken átívelő munkásságából (BANK K. 1995; BANK K. 1998; BANK K. 2002a; BANK K. 2005; BANK K. 2008; BANK K. 2009; BANK K. 2015), amelyek mellett egy részletgazdag könyvet is jegyez *Energiaforrások, energiagazdálkodás a 20. század végén* címmel (BANK K. 2002b).

KAJATI GYÖRGY a Debreceni Egyetemen kezdte az energiagazdasággal, -politikával és -felhasználással kapcsolatos kutatásait, melyeket az Eszterházy Károly Egyetemen folytatott tovább. Munkái az energiaföldrajzon belül a magyarországi folyamatok bemutatására irányulnak, azon belül is elsősorban a magyar energiapolitika (KAJATI GY. 2014), valamint a villamosenergia-ipar átalakulása (KAJATI GY. 2009a; KAJATI GY.–PATKÓS CS. 2012), helyzete és azok leképeződése a gazdasági és a társadalmi szereplők számára (KAJATI GY. 2009b) a legfontosabbak. Kifejezetten komplex természetű, gazdaság- és társadalomföldrajzi szempontú vizsgálatait, szemléletesen mutatják be azt az összetett számos kapcsolódási ponttal rendelkező kutatási területet, amit csak egyszerűen energiaföldrajznak hívunk.

Az elmúlt évtizedben már nemcsak a hagyományosnak mondható energiaföldrajzi vizsgálatok foglalkoztatják a szakembereket, hanem elindult egy más szemléletű irányzat is, melynek alapjait a megújuló energiaforrások, környezet- és energiatudatos termelés és felhasználás motiválja. A budapesti ELTE TTK Környezet- és Tájföldrajzi Tanszékén immár több mint 15 éve folynak energiaföldrajz témájú oktató- és kutatómunkák, amelyek elsősorban MUNKÁCSY BÉLA nevéhez fűződnek. Az energiaföldrajz témakörében jelenleg a legaktívabban publikáló kutatónak számít. Munkái közül mindenképpen kiemelendő *Az energiagazdálkodás és az emberi tényező* című tanulmánykötet (MUNKÁCSY B. 2008), *Az Erre van előre! Fenntartható Energiatervező Kutatócsoporttal* közösen készített *Vision 2040 Hungary 1.2 és 2.0* (MUNKÁCSY B. 2011; MUNKÁCSY B. 2014) és a nemrégiben megjelent *Energiaföldrajz és energiatervezés* tankönyv (MUNKÁCSY B. 2018). Oktató, témavezető tevékenysége révén számos fiatal kutató figyelmét irányította az energiaföldrajz felé, melyet nagyszámú társszerzős publikációi is mutatnak.

Az elmúlt évtizedekben az energetikához, energiagazdálkodáshoz, az energiahasznosítás technológiai oldalához, energiabiztonság- és ellátás kutatásokhoz szorosabban köthető szakirányok és ágazatok az energiaföldrajz fontosságán és elismertségén is lendítettek. Ezeknek a kutatásoknak, tanulmányoknak és könyveknek a többsége csak részben kapcsolódik magához az energiaföldrajzhoz, inkább gazdasági, politikai, mérnöki, technikai vonalat követnek. Egyes esetekben azonban az energiaföldrajzra jellemző szemlélet kifejezetten tetten érhető és éppen ezért az energiaföldrajzzal kapcsolatos tanulmányokban gyakran

citált szerzőkről beszélhetünk. A multidiszciplinaritásnak köszönhetően több szakterület számos kutatója említhető itt meg, azonban a terjedelmi korlátok miatt az összes érintett szerző felsorolására, munkáik részletes tárgyalására sajnos nem nyílik lehetőség. Az említett szakemberek közül említést érdemel VAJDA GYÖRGY gépész- és villamosmérnök, energetikus, aki az 1960-as évektől számos könyvet írt a nagyfeszültségű technika, energiapolitika, energiafelhasználás, energia és társadalom témakörökben. Ezekből az utóbbi évtizedekben számos kiadvány, az energiaföldrajz számára alapmunkákká vált, úgymint az *Energetika I. – II.* (VAJDA GY. 1981; VAJDA GY. 1984), *Energiapolitika* (VAJDA GY. 2001), *Energiaellátás ma és holnap* (VAJDA GY. 2004), *Energiahasznosítás* (VAJDA GY. 2005), *Energia és társadalom* (VAJDA GY. 2009), továbbá a nemrég szerzői kiadásként megjelent tartalmaz *Energiaellátás és ellátásbiztonság* (VAJDA GY. 2017) című könyv. A villamos energia rendszerekkel kapcsolatban STRÓBL ALAJOS energetikai szakértő, a MAVIR nyugalmazott főtanácsosának cikkei is érdemi információkat szolgáltatnak az energiaföldrajz kutatói számára, amelyek többségében a *Gazdaság és Energia*, valamint a *Magyar Energetika* folyóiratokban jelentek meg (STRÓBL A. 1998; STRÓBL A. 2003; STRÓBL A. 2014; STRÓBL A. 2015a; STRÓBL A. 2015b; STRÓBL A. 2017a; STRÓBL A. 2017b; STRÓBL A. – CIVIN V. 2018).

A fenntarthatóság és a környezettudatosság (bár nem politikai szinten) egyre népszerűbb irányzatok Magyarországon is. Az energiaforrások, különösen a megújuló energiaforrások, ma már számos tudományágnál megjelennek nagyon sok kutatót ösztönöznek. A már korábban említett szakterületek egymásra épülése és kapcsolódása miatt számos kutató rendelkezik energetikával, megújuló energiaforrásokkal vagy azok hatásaival kapcsolatos egyéni vagy többszerzős publikációval. Jelen tanulmány keretei között ezek mélyebb tárgyalása nem lehetséges, mivel a földrajz–földtudomány területén szinte minden kutató kisebb-nagyobb mértékben érintett a témában, így felsorolásuk igen hosszas lenne, továbbá az energiaföldrajz fejlődésének célirányos bemutatásától sem kívánunk eltérni. A megújuló energiaforrások hasznosításának lehetőségeit tárták felés fektettek hangsúlyt többek között a nap-, a szél- és a vízenergia, valamint a biomassa és a geotermikus energia magyarországi potenciáljának számítására, felhasználási lehetőségeire és azok társadalmi–gazdasági hatásaira. A teljesség igénye nélkül mindössze a felsorolás erejéig néhány kutatót és fontosabb, mérőföldkönek tekinthető munkát említünk meg a továbbiakban. Az energiaföldrajzhoz kötődően a megújuló energiaforrások területfejlesztési és gazdasági vonatkozásainak (gazdaságosság, kapcsolatrendszerek, támogatáspolitikai) vizsgálata (BAI A. 2012; CSOMÓS GY. 2014; SÁFIÁN S. – MUNKÁCSY B. 2015; VARJÚ V. 2018) mellett a jogi és társadalmi kérdések is gyakran felmerülnek. Napjainkban az energiajog egyre nagyobb jelentőségre tesz szert, ha csak a klímaváltozás elleni harcot, az energiafüggetlenség, vagy az ellátásbiztonság kérdését vesszük figyelembe (FODOR, L. 2018; FODOR, L. 2019). A megújuló energiaforrások alkalmazásnak széleskörű elterjedése nemcsak a befektetői, vállalkozói szférától függenek, hanem a társadalom egyéb szereplőitől is úgymint a lakosságtól, vagy a civil szervezetektől, melyekkel kapcsolatosan korábban már számos érdemi eredményt hozó kutatás történt (BAROS Z. et al. 2004; TÓTH T. 2011, TÓTH T. – TÓTH J. 2012) A társadalmi szegmens esetében különösen nagy szerepe van az idő tényezőnek, mivel az alkalmazáshoz szükséges akaratot az adott pillanatban rendelkezésre álló információ és gazdasági/ anyagi viszonyok nagyban meghatározzák (BAI, A. et al. 2016; FAZEKAS I. 2018; PATKÓS, CS. et al. 2019). A megújuló energiaforrások és a globális klímaváltozás összefüggésének legismertebb hazai kutatója MIKA JÁNOS, aki számos információ gazdag tanulmányt jegyez ebben a témában is (MIKA J. – KERTÉSZ Á. 2014; MIKA J. 2018).

A fent említett területeken tevékenykedő kutatók egy része azonban már nem, vagy nem csak a földrajztudományhoz kötődik, hanem sokkal inkább a meteorológia, a műszaki, a mérnöki, a társadalom-, a gazdaság-, a jog- és az agrártudományok területéről kerül ki.

A különböző szakterületek kutatói számára kiváló lehetőséget jelentett az egyes megújuló energiaforrások kutatásával és tudományos népszerűsítéssel foglalkozó egyesületek. A civil szervezetek között kiemelkedő jelentőségük van, mivel olyan társaságokról van szó, melyeket a hasonlóan az ilyen célokkal alakult nemzetközi egyesületek esetében is, az egyes területek neves szakemberei alapítottak. Az első ilyen jellegű társaságok az 1990-es évektől kezdődően, leghamarabb a rendszerváltást követően kezdhették meg az érdemi munkát. A tevékenységük során, szakmai rendezvényeken, civil fórumokon szólaltak fel, valamint a médiában is többször fogalmaztak meg ajánlást, illetve szakmai kérdésekben állást is foglaltak. A teljesség igénye nélkül említjük az elsők között alapított a napenergia-hoz kötődő *Magyar Napelem Társaságot (MNT)*, a szélenergia kapcsán az egykori Magyar *Szélenergia Társaságot (MSZET)*, a bioenergia összefüggésében a Magyar *Biomassza Társaságot (MBMT)*, a geotermikus energia vonatkozásában a Magyar *Geotermális Egyesületet (MGTE)*.

A közel két évtized alatt a megújuló energiaforrások kutatásával és népszerűsítésével foglalkozó társaságok egy része már megszűnt, vagy inaktív állapotban van, míg más részük folyamatosan működik, továbbá újabb egyesületek is alakultak. Mindenképpen szükséges megemlíteni, hogy ezen szervezetek elvülhetetlen érdeme, hogy a különböző szakterületen tevékenykedő, de az adott energiaforrás kapcsán azonos érdeklődést mutató szakembereket képes volt összehozni. Az így kialakult szakmai kapcsolatok és közös kutatómunkák eredményeképpen rendezett konferenciák, szakember találkozók, megjelent tanulmányok, könyvek kisebb-nagyobb mértékben kötődnek az energiaföldrajzhoz is.

Az elmúlt 15 évben a megújuló energiaforrások témakörében a multidiszciplináris szemléletet tükröző több kiadvány is megjelent, melyek a helyi és mikro szintek energetikai lehetőségeivel foglalkoznak. Újfént a teljesség igénye nélkül GIBER JÁNOS munkája a *Megújulók szerepe az energiaellátásban* (GIBER J. 2005), KALMÁR FERENC szerkesztésében igen részlet gazdag munka a *Fenntartható energetika megújuló energiaforrások optimalizált integrálásával* (KALMÁR F. 2014). A megújuló energiaforrások eltérő társadalmi-gazdasági környezetben történő alkalmazási lehetőségeinek és azok hatásainak vizsgálatával foglalkozó kiadványok közül megemlítjük KISS TIBOR és SOMOGYVÁRI MÁRTA szerkesztésében készült *Megújuló energiával a szegénység ellen* (KISS T.–SOMOGYVÁRI M. 2009), LUKÁCS GERGELY SÁNDOR *Megújuló energia és vidékfejlesztés* (LUKÁCS G. S. 2009), valamint LAZÁR ISTVÁN szerkesztésében *A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben* (LAZÁR I. 2012) című munkákat. Aki a magyarországi megújuló energia szektor meghatározó/aktív cégeit, szervezeteit, értékteremtő szakembereit kívánja egy csokorba szedve megtalálni, annak KOVÁCS RÓBERT „Megújuló Energia Kézikönyvét” érdemes lapozgatnia (KOVÁCS R. 2010). A kiadvány szerzője bár évenkénti frissítést ígért, a 2010-es megjelenésen kívül újabb változatot nem találtunk a hazai könyvpiacra.

A jövőt illetően véleményünk szerint az energiaföldrajz szerepének felértékelődése, jelentésének és tartalmának további átalakulása várható. MUNKÁCSY B. (2018) szerint az energiaföldrajz 21. századi fejlődésében két változás hozott radikális fordulatot. Egyfelől az energiatermelés decentralizálása – amelyhez a megújuló energiaforrások nagyban hozzájárultak – és földrajzi szétterjedése, valamint az ebből fakadó térbeliség felértékelődése. Másfelől a térinformatika megjelenése teljesen új távlatokat nyitott az energiarendszer tervezésében és szervezésében. Ezek a jelenségek oda vezettek, hogy ma a geográfia már nem külső szemlélője az energiarendszer változásainak, hanem annak egyre inkább meghatározó szereplője.

Összefoglalás

Ami minden más tudományág esetében is igaz, az különösen igaz a geográfiára, miszerint az adott részterületek további aprózódása várható, ami az egyre nagyobb és folyamatosan növekvő, bővülő tudásbázisnak is a következménye.

A korábban citált számos nemzetközi és hazai kutató többsége hangsúlyozza, hogy a jövőben, az egyes országok primerenergiaforrás-szerkezetének változatosabbá tétele, eredendően nem fogja megszüntetni a hagyományosnak mondható energiaforrások felhasználását. A fosszilis energiahordozók kimerülése már több mint száz éve napirenden van és egyszer valóban ki is merülnek. Korábban a nyersanyagkutatásnak köszönhetően újabb készleteket fedeztek és tártak fel, ma a kitermelés és feldolgozás technológiai fejlődésének köszönhetően a meglévőket használhatják hosszabb ideig. Példaképpen a többször kimerülésre ítélt kőolaj, még jó ideig az energiamix részét képezi csakúgy, mint a nagy mennyiségben rendelkezésre álló olcsó kőszén. Ennek megfelelően az energiaföldrajz helye továbbra is fontos marad mindkét, a megújuló és a fosszilis energiaforrások kutatásának kapcsolatában, ami azt is jelenti, hogy a lefró-jellegű, részben regionális szemlélet továbbra is megmarad. A modern ágazatok, mint az energiagazdálkodás és energiatervezés térbeni és időbeni precizitása és azok térinformatikai ábrázolása, tervezése és modellezése egy másfajta szemléletet kíván. Az EU-s törekvések, a nemzetközi együttműködések és fejlesztések irányai alapján, az energiaföldrajz egyre inkább meghatározó szerepet játszik a fenntartható, önellátó és környezettudatos energiahálózatok kialakításában, az energiafogyasztás mérséklésében, a -hatékonyság növelésében és a -biztonság javításában.

A fentiek mellett, az energialokalizációs módszerek (BOKOR, L. 2019) fokozatos alkalmazásával és a kisebb területi egységek előretörésével (mint a mikrohálózatok és a hálózatfüggetlen decentralizált rendszerek kialakítása), az energiaföldrajzi kutatások további felértékelődése várható.

Ami biztosan kijelenthető, hogy az energiaforrásokhoz köthető kutatások száma környezeti, társadalmi, gazdasági, műszaki, politikai, jogi és tervezési területeken növekedni fog és egyre részletgazdagabbá válik. Egyes szakterületek, mint az energiahálózatok kialakítása geoinformatikai módszerekkel történő modellezése és tervezése tovább fog fejlődni. Remélhetőleg az elméleti kutatások gyakorlati megvalósításaira is sor fog kerülni, amelyek összességében az energetika és a földrajztudomány további fejlődésére is jelentős hatást fognak gyakorolni.

BOKOR LÁSZLÓ
Frugéo Geography Research Initiative, Shrewsbury
laszlo.bokor@frugeo.co.uk

TÓTH TAMÁS
DE TTK FI Meteorológiai Tanszék
toth.tamas@science.unideb.hu

IRODALOM

- BAI A. 2012: Az energetikai célú biomassza hasznosításának társadalmi-gazdasági kérdései a Hernád-völgyben.
– In: LÁZÁR I. (szerk.): A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben. Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, Debrecen. pp. 47–60.

- BAI, A. – DURKÓ, E. – TAR, K. – TÓTH, J. B. – LÁZÁR, I. – KAPOCSKA, L. – KIRCSI, A. – BARTÓK, B. – VASS, R. – PÉNZES J. – TÓTH, T. 2016: Social and economic possibilities for the energy utilization of fitomass in the valley of the river Hernád – *Renewable Energy* 85. pp. 777–789.
- BANK K. 1995: Energia a világgazdaságban. – In: GOLOBICS P. – TÓTH J. (szerk.): Válogatott fejezetek a társadalomföldrajz köréből. Janus Pannonius Tudományegyetem Természettudományi Kar, Pécs. pp. 97–121.
- BANK K. 1998: Dilemmák a XX. század végének energiagazdaságában: Energiagazdasági közelkép. – In: MÉSZÁROS R. – TÓTH J. (szerk.): Földrajzi kaleidoszkóp: Tanulmányok Krajkó Gyula professzor 70. születésnapjára. JATE TTK Gazdaságföldrajzi Tanszék, JPTE TTK Általános Társadalomföldrajzi és Urbanisztikai Tanszék, Szeged–Pécs. pp. 288–303.
- BANK K. 2002a: A primerenergia-források változó nemzetgazdasági szerepe a 20. század végén. – *Földrajzi Értesítő* 51. 3–4., pp. 321–346.
- BANK K. 2002b: Energiaforrások, energiagazdálkodás a 20. század végén. – Agóra kiadó, Pécs. 200 p.
- BANK K. 2005: A megújuló energiaforrások helye az energiagazdaságban. – In: BUGYA T. – WILHELM Z. (szerk.): Tanulmányok Tóth Józsefnek. PTE TTK Földrajzi Intézet, PTE Földtudományok Doktori Iskola, Pécs. pp. 17–25.
- BANK K. 2008: A megújuló energiaforrások szerepének átértékelődése Európában és Magyarországon: Különös tekintettel a technikai innovációra és a gazdasági lehetőségekre. – *Földrajzi Közlemények* 132. 1. pp. 35–51.
- BANK K. 2009: Paradigmaváltás az energiagazdaságban. – *Közép-Európai Közlemények* 2 4–5., pp. 9–16.
- BANK K. 2015: Magyarország energiagazdaságának fő vonásai a 21. század elején. – In: KECZELI L. – KOVÁCS I. P. – NEZDEI Cs. (szerk.): *Geográfus körút* 60: Mohos Mária. Virágmandula, Kékkút. pp. 249–260.
- BAROS Z. – PATKÓS Cs. – TÓTH T. 2004: A szélenergia hasznosításának társadalmi vonatkozásai Magyarországon. – *Légkör* 49:1. pp. 14–18.
- BOKOR L. 2019: Energy localisation at micro levels. Poster presented at All Energy Exhibition and Conference, SEC Glasgow, Scotland ~ 15–16 May 2019.
- BOKOR L. – SZELES T. 2010: Európán kívüli gazdasági centrumok regionális földrajza szemináriumi jegyzet. – Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Publikon Kiadó, Pécs. 169 p.
- BOKOR L. – SZELES T. 2011: Európán kívüli gazdasági centrumok regionális földrajza szemináriumi jegyzet. 2. Javított és átdolgozott kiadás. – Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar, Publikon Kiadó, Pécs. 196 p.
- BOUZAROVSKI, S. – PASQUALETTI, M. J. – CASTÁN BROTO, V. 2017: Introduction. – In: BOUZAROVSKI, S. – PASQUALETTI, M. J. – CASTÁN BROTO, V. (eds.): *The Routledge Research Companion to Energy Geographies*. Routledge, Oxon–New York. pp. 1–10.
- BRADSHOW, M. – CONNOLLY, A. 2016: Russia's Natural Resources in the World Economy: history, review and reassessment. – *Eurasian Geography and Economics* 57. 6. pp. 700–726.
- BRÜCHER, W. 2009: *Energiegeographie: Wechselwirkung zwischen Ressourcen, Raum und Politik*. – Borntraeger Gebrueder, Berlin und Stuttgart. 280 p.
- CALZONETTI, F. J. – SOLOMON, B. D. (eds.) 1985: *Geographical Dimensions of Energy*. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht. 516 p.
- CHAPMAN, J. D. 1989: *Geography and Energy: Commercial Energy Systems and National Policy*. Themes in Resource Management Series. – Longman Scientific & Technical, New York. 260 p.
- CONRAD, H. – STAACKE, G. 2016: Current issues and challenges in the geography of energy in Germany. – *Bulletin de l'association de géographes français* 93. 1. pp. 26–45.
- COOK, E. F. 1976: *Man, energy, society*. – W. H. Freeman, San Francisco. 478 p.
- COOK, E. F. 1977: *Energy, the ultimate resource?* – *Resource Papers for College Geography* 77. 4. Association of American Geographers, Washington, D. C., 42 p.
- CSOMÓS Gy. 2014: Az olajipari transznacionális vállalatok kapcsolata a megújulóenergia-szektorral: Alkalmazkodás a 21. század globális elvárásaihoz vagy csak szemfényvesztés? – *Földrajzi Közlemények* 138. 3. pp. 165–180.
- DÖVÉNYI Z. (szerk.): 2012 *A Kárpát-medence földrajza*. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 1352 p.
- FARRELL, B. H. 1962: *Power in New Zealand: A geography of energy resources*. – A.H. & A.W. Reed, Wellington, New Zealand. 197 p.
- FAZEKAS I. – SZABÓ Gy. – PATKÓS Cs. – RADICS Zs. – CSORBA P. – TÓTH T. – KOVÁCS E. – MESTER T. – SZABÓ L. 2018: A lakosság megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ismereteinek vizsgálata eltérő adottságú kistájakban. – In: LÁZÁR I. (szerk.) *Környezet és energia – hatékony termelés, tudatos felhasználás*. MTA DTB Földtudományi Szakbizottság, Debrecen. pp. 141–146.
- FERNIE, J. 1980: *A geography of energy in the United Kingdom*. – Longman, London–New York. 154 p.
- FODOR, L. 2018: Települési környezetpolitika komplex megközelítésben. – In: BÁNYAI O. – BARTA A. (szerk.): *A települési környezetvédelem elméleti és gyakorlati megközelítései*. Gondolat Kiadó, Budapest. pp. 69–89.
- FODOR, L. 2019: *A falu füstje*. A települési önkormányzatok és a környezet védelme a 21. század eleji Magyarországon. – Gondolat Kiadó, Budapest. 480 p.

- GABOR, D.–COLOMBO, U.–KING, A.–GALLI, R. 1978: Beyond the Age of Waste. – Pergamon International, 225 p.
- GABRIS Gy. (szerk.) 2012: Európa regionális földrajza I: Természetföldrajz. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 241 p.
- GEORGE, P. 1950: Géographie de l'Énergie. – Genin, Paris. 469 p.
- GIBER J. 2005: Megújuló energiák szerepe az energiaellátásban. – B+V Medical+Technical Lap- és Könyvkiadó, Budapest. 168 p.
- GÖÖZ L. 1963a: Offenzívák a kőolajfronton. – Földrajzi Közlemények 87. 2. pp. 182–183.
- GÖÖZ L. 1963b: Néhány szó a világ olajexportjáról, különös tekintettel a Szovjetunióra. – Földrajzi Közlemények 87. 3. pp. 267–269.
- GÖÖZ L. 1968: Az egyiptomi olajtermelés és az izraeli területhódítás. – Földrajzi Közlemények 92. 1. pp. 111–112.
- GÖÖZ L. 1982: Alternatív energiák hasznosításának lehetősége Északkelet-Magyarországon. – Acta Academiae Paedagogicae Nyiregyháziensis 9. pp. 57–77.
- GÖÖZ, L. 2003: The Natural Resources of Hungary. Towards a sustainable future. – Bessenyei Publisher Ltd, Nyiregyháza. 121 p.
- GÖÖZ L. (szerk.) 2007: Energetika jövőjében. Magyarország energiaforrásai. Lehetőségek és valóság. – Bessenyei György Könyvkiadó, Nyiregyháza. 312 p.
- GUYOL, N. B. 1971: Energy in the perspective of geography. – Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 156 p.
- HAMHABER, J. 2010: Humangeographische Zugänge in der Geographischen Energieforschung. Vom euklidischen Raum zu sozial konstruierten Raumbezügen. – In: SCHÜSSLER F. (ed.): Geographische Energieforschung. Strukturen und Prozesse im Spannungsfeld zwischen Ökonomie, Ökologie und sozialer Sicherheit. Peter Lang Internationaler Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main. pp. 9–19.
- KÁDÁR P. 2006: A szélmalomtól a szélerőművekig. Szélerőgépek Magyarországon. – Új Mandátum Könyvkiadó, Budapest. 175 p.
- KAJATI Gy. 2009a: Post-socialist transition in the Hungarian electricity industry. – In: ANON (szerk.): Challenges for the European Geography in the 21st Century. 30 p.
- KAJATI Gy. 2009b: Civil vélemények a villamosenergia-iparról. – Acta Academiae Paedagogicae Agriensis. Sectio Geographiae. 36. pp. 117–137.
- KAJATI Gy. 2014: Irányzatok, koncepciók és események a poszt-szocialista magyar energiapolitikában. – EDU szakképzés és környezetpedagógia elektronikus szakfolyóirat. Fiatal Kutatók a Szakképzésért Hálózat pp. 28–44.
- KAJATI Gy.–PATKÓS Cs. 2012: Külföldi befektetések a magyar villamosenergia-iparban. – In: BERGHAEUER, S.–MIROSLAV, D.–FODOR, Gy.–GÖNCZY, S.–IZSÁK, T.–MOLNÁR, J.–MOLNÁR, D. I.(szerk.): Társadalomföldrajzi kihívások a XXI. század Kelet-Közép-Euróájában: nemzetközi földrajzi konferencia, Beregszász, 2012. március 29-30. 1-2. PoliPrint Kiadó, Beregszász. pp. 91–98.
- KALMÁR F (szerk.) 2014: Fenntartható energetika megújuló energiaforrások optimalizált integrálásával. – Akadémiai Kiadó, Budapest. 403 p.
- KISS T.–SOMOGYVÁRI M. (szerk.) 2009: Megújuló energiával a szegénység ellen. – Interregionális Megújuló Energiaklaszter Egyesület, Pécs. 163 p.
- KOVÁCS R. 2010: Megújuló energia kézikönyv 2010. Megújuló ki-kicsoda. – Poppy Seed 2002 Szolgáltató és Kereskedelmi Bt., Győr. 136 p.
- LAMBRECHT K. 1911: A magyar szélmalom. – Hornyánszky, Budapest. 64 p.
- LAMBRECHT, K. 1999: The Hungarian Windmill. – Witteringswei, the Netherlands: The International Molinological Society. 59 p.
- LÁZÁR, I. (szerk.) 2012: A megújuló energiaforrások hasznosításának természeti, társadalmi és gazdasági lehetőségei a Hernád-völgyben – Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, Debreceni Akadémiai Bizottság Megújuló Energetikai és Meteorológiai Munkabizottsága, Debrecen. 85 p.
- LINTON, D. L. 1965: The Geography of Energy. – Geography 50. 3. pp. 197–228.
- LUKÁCS G. S. 2009: Megújuló energia és vidékfejlesztés. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 272 p.
- MANNERS, G. 1971: The Geography of Energy. 2nd revised edition. – Hutchinson University Library, London. 222 p.
- MAROSI S.–SÁRFALVI B. (szerk.) 1975a: Európa 1. Harmadik átdolgozott kiadás. – Gondolat, Budapest. 629 p.
- MAROSI S.–SÁRFALVI B. (szerk.) 1975b: Európa 2. Harmadik átdolgozott kiadás. – Gondolat, Budapest. 596 p.
- MARSH, W. M.–GROSSA, J. M. JR. 2002: Environmental Geography. Science, Land Use, and Earth Systems – 2nd Edition. – John Wiley & Sons, USA. 442 p.
- MEADOWS, D. H.–MEADOWS, D. L.–RANDERS, J.–BEHRENS, W. W. III 1972: The Limits to Growth. – A Potomac Associates Book, Earth Island Limited, London. 205 p.
- MÉRENNE–SCHOUMAKER, B. 2007: Géographie de l'énergie. Acteurs, lieux et enjeux. – Belin Sup Géographie, Paris. 272 p.
- MIKA J. 2018: Az energiahasználat és a klímaváltozás nemzetközi és hazai aktualitásai. – In: LÁZÁR I. (szerk.) Környezet és energia. Hatékony termelés, tudatos felhasználás. MTA DTB Földtudományi Szakbizottság, Debrecen. pp. 19–24.

- MIKA J.–KERTÉSZ Á. 2014: Hagyományos és megújuló energiaforrások: kihívások és tendenciák. – EDU: Szak-
képzés és Környezetpedagógia elektronikus szakfolyóirat 4. 2. pp. 53–63.
- MONTBRIAL, T. DE 1979: Energy, the countdown. A report to the Club of Rome. – Pergamon Press, International,
270 p.
- MUNKÁCSY B. (szerk.) 2008: Az energiagazdálkodás és az emberi tényező. – Környezeti Nevelési Hálózat Országos
Egyesület, Szigetszentmiklós. 161 p.
- MUNKÁCSY B. (szerk.) 2011: Erre van előre! Egy fenntartható energiarendszer keretei Magyarországon. Vision
2040 Hungary 1.2. – Környezeti Nevelési Hálózat Országos Egyesület, Szigetszentmiklós. 168 p.
- MUNKÁCSY B. (szerk.) 2014: Erre van előre! – Vision 2040 Hungary 2.0. A fenntartható energiagazdálkodás
felé vezető út. – ELTE TTK, Környezet- és Tájföldrajz Tanszék, Környezeti Nevelési Hálózat Országos
Egyesület, Budapest. 193 p.
- MUNKÁCSY B. 2018: Energiaföldrajz és energiatervezés. – Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi
Kar, Földrajztudományi Központ, Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék, Budapest. 135 p.
- ODELL, P. 1977: Energy: Needs and resources (Aspects of geography). 2nd revised ed. – Macmillan, London. 40 p.
- OSZK 2018: Országos Széchenyi Könyvtár rendszere. Elérhető: http://nektar2.oszk.hu/librivision_hun.html
Utolsó látogatás dátuma: 2018.11.25
- PASQUALETTI, M. J. 1980: Geothermal energy and the environment: The global experience. – Energy 5. 2. pp.
111–165.
- PASQUALETTI, M. J. 2001: Wind Energy Landscapes: Society and Technology in the California Desert. – Society
& Natural Resources 14. 8. pp. 689–699.
- PASQUALETTI, M. J. 2011: The Geography of Energy and the Wealth of the World. Book review essay. – Annals
of the Association of American Geographers 101.4. pp. 971–980.
- PASQUALETTI, M. J.–BROWN, M. A. 2014: Ancient discipline, modern concept. Geographies in the field of energy
and society. – Energy Research & Social Science 1. pp. 122–133.
- PASQUALETTI, M. J.–STREMKE, S. 2018: Energy landscapes in a crowded world: A first typology of origins and
expressions. – Energy Research & Social Science 36. pp. 94–105.
- PATKÓS, Cs.–RADICS, Zs.–TÓTH, J. B.–KOVÁCS, E.–CSORBA, P.–FAZEKAS, I.–SZABÓ, Gy.–TÓTH, T. 2019:
Climate and energy governance perspectives from a municipal point of view in Hungary. – Climate. 7(8),
97, 18p.; <https://doi.org/10.3390/cli7080097>
- PAULI, G. 1998: Upsizing. The road to zero emissions. More jobs, more income, and no pollution. – Greenleaf
Publishing, Sheffield, England, 222 p.
- PAULI, G. 2010: The Blue Economy: 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs. – Paradigm Publications, 336 p.
- PAULI, G. 2015: The Blue Economy/Version 2.0: 200 Projects Implemented; US\$ 4 Billion Invested; 3 Million
Jobs Created. – Academic Foundation, 386 p.
- PAULI, G. 2017: The Blue Economy 3.0. The Marriage of science, innovation and entrepreneurship creates
a new business model that transforms society. – Xlibris, 275 p.
- PROBÁLD F. 1994a: Európa regionális földrajza. – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 500 p.
- PROBÁLD F. 1994b: Geografija za II. razred gimnazije. – Tankönyvkiadó vállalat, Budapest. 286 p.
- PROBÁLD F. 1996: Afrika és a Közép-Kelet földrajza. – ELTE Eötvös kiadó, Budapest. 391 p.
- PROBÁLD F. 2000: Európa regionális földrajza. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. 580 p.
- PROBÁLD F. 2005: Amerika regionális földrajza. – Trefort kiadó, Budapest. 360 p.
- PROBÁLD F.–HORVÁTH G. (szerk.) 1998: Ázsia, Ausztrália és Óceánia földrajza. – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest.
440 p.
- PROBÁLD F.–SZABÓ P. 2012: Európa regionális földrajza II: Társadalomföldrajz. – ELTE Eötvös Kiadó, Buda-
pest. 539 p.
- PROBÁLD F.–SZILASSI P.–FARSANG A. 2015: A regionális földrajz helyzete a magyar felsőoktatásban. – Földrajzi
Közlemények 39. 1. pp. 43–53.
- RUDL J. 1999: A Szovjetunió utódállamainak földrajza. – Dialóg Campus Kiadó, Budapest–Pécs. 333 p.
- RUDL J. 2010: Európán kívüli gazdasági centrumok. – Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar,
Pécs. 253 p.
- SÁFIÁN S.–MUNKÁCSY B. 2015: A decentralizált energiarendszer és a közösségi energiatermelés lehetőségei
a településfejlesztésben Magyarországon. – Földrajzi Közlemények 139. 4. pp. 257–272.
- SAWYER, S. W. 1986: Renewable energy: Progress and prospects. (Resource publications in geography.) – Asso-
ciation of American Geographers, Resource Publications in Geography, Washington D.C. 102 p.
- SOLOMON, B. D.–CALVERT, K. E. 2017: Handbook on the Geographies of Energy. – Edward Elgar Publishing
Limited, Cheltenham. 576 p.
- SOLOMON, B. D.–PASQUALETTI, M. J. 2004: Geographic thought, history of energy in. – Encyclopedia of Energy.
pp. 831–842.
- SOLOMON, B. D.–PASQUALETTI, M. J. 2013: History of Energy in Geographic Thought. – Reference Module in
Earth Systems and Environmental Sciences, pp. 831–842.

- SEVETTE, P. 1976: *Geographie et économie comparée de l'énergie*. – Institut Economique et Juridique de l'Énergie, Université de Grenoble, Grenoble, France, 277 p.
- STRÓBL A. 1998: Az energiapolitika alapjai. Átalakulóban a villamosenergia-ipar. – *Gazdaság és Energia* 10. 1. pp. 50–51.
- STRÓBL A. 2003: Építsetek erőműveket! – *Magyar Energetika* 11. 6. pp. 41–48.
- STRÓBL A. 2014: Gondolatok a vízerőművekről. – *Magyar Energetika* 21. 6. pp. 35–37.
- STRÓBL A. 2015a: Szabályozzunk kapcsoltn! – *Magyar Energetika* 22. 2. pp. 28–35.
- STRÓBL A. 2015b: Erőműépítésről. – *Magyar Energetika* 22. 5–6. pp. 2–8.
- STRÓBL A. 2017a: A decentralizált villamosenergia-termelésről. – *Magyar Energetika* 24. 2. pp. 12–17.
- STRÓBL A. 2017b: Vitatható gondolatok az erőműépítésről. – *Magyar Energetika* 24. 5–6. pp. 28–38.
- TEMPEST, P. (ed.) 1983: *Energy Economic in Britain*. – Graham & Trotman, London. 423 p.
- TÓTH J. (szerk.) 2010: *Világföldrajz*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 1488 p.
- STRÓBL A. – CIVIN V. 2018: Az Európai Unió kibocsátáskereskedelmi rendszerének újabb reformjáról és annak hatásairól. – *Magyar Energetika* 25. 5–6. pp. 10–14.
- TÓTH T. 2011: A megújuló energiaforrások hasznosításának feltételei a Hernád völgyében. – In: FRISNYÁK S. – GAL, A. (szerk.): *A magyarországi Hernád-völgy: Földrajzi tanulmányok. Nyíregyházi Főiskola Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Bocskai István Gimnázium és Közgazdasági Szakközépiskola, Nyíregyháza–Szerencs*. pp. 267-276.
- TÓTH T. – TÓTH J. 2012: A biomassza alapú falufűtőművek létesítésének társadalomföldrajzi kérdései a Hernád-völgy településein. – In: FAZEKAS I. – SZABÓ V. (szerk.): *A környezettudatos települések felé: III. Települési Környezet Konferencia. Meridián Alapítvány, Debrecen*. pp. 26-32.
- VAJDA Gy. 1981: *Energetika I. Általános kérdések, primer energiahordozók I.* – Akadémiai Kiadó, Budapest. 414 p.
- VAJDA Gy. 1984: *Energetika II. Szekunder energiahordozók, energiahasznosítás.* – Akadémiai Kiadó, Budapest. 434 p.
- VAJDA Gy. 2001: *Energiapolitika.* – Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. 396 p.
- VAJDA Gy. 2004: *Energiaellátás ma és holnap. Magyarország az ezredfordulón sorozat.* – Magyar Tudományos Akadémia Társadalomkutató Központ, Budapest. 385 p.
- VAJDA Gy. 2005: *Energiahasznosítás.* – Akadémiai Kiadó, Budapest. 348 p.
- VAJDA Gy. 2009: *Energia és társadalom. Magyarország az ezredfordulón sorozat.* – Akadémiai Kaidó, Budapest. 484 p.
- VAJDA Gy. 2017: *Energiaellátás és ellátásbiztonság.* – Könyvműhely, Miskolc. 592 p.
- VARJÚ V. 2018: A nagyléptékű fotovillamos rendszerek támogatáspolitikai stratégiáinak különbségei a Kárpát-medence egyes országaiban. – *Földrajzi Közlemények* 142. 4. pp. 356–372.
- WAGSTAFF, H. R. 1974: *A geography of energy.* – W. C. Brown Co, Dubuque, 122 p.
- WILHELM Z. 2015: *India regionális földrajza. Második, bővített kiadás.* – IDRResearch/Publikon kiadó, Pécs. 512 p.
- WILHELM Z. – KISGYÖRGY P. – DÉRI I. 2010: *Nepál. Keleti Kiskönyvtár 5.* – IDRResearch/Publikon kiadó, Pécs. 144 p.