

A fenntarthatósági (zöld) szempontok globális értékláncokba integrálódásának hatása a magyarországi feldolgozóipari cégekre

ZÁRÓ BESZÁMOLÓ

A kutatás azt a célt tűzte ki, hogy megvilágítsa, miként valósul meg és milyen hatást gyakorol a magyarországi vállalatokra a környezeti fenntarthatósági szempontok globális értékláncokba integrálása. Általános, elméleti kérdésekből terveztem kiindulni, majd a vizsgálat fókuszát fokozatosan szűkíteni a vállalati fenntarthatóságra és tovább: a hazai feldolgozóipari leányvállalatok tapasztalataira. Pályázatomban a hároméves kutatás eredményeként nyolc publikáció megjelentetését vállaltam.

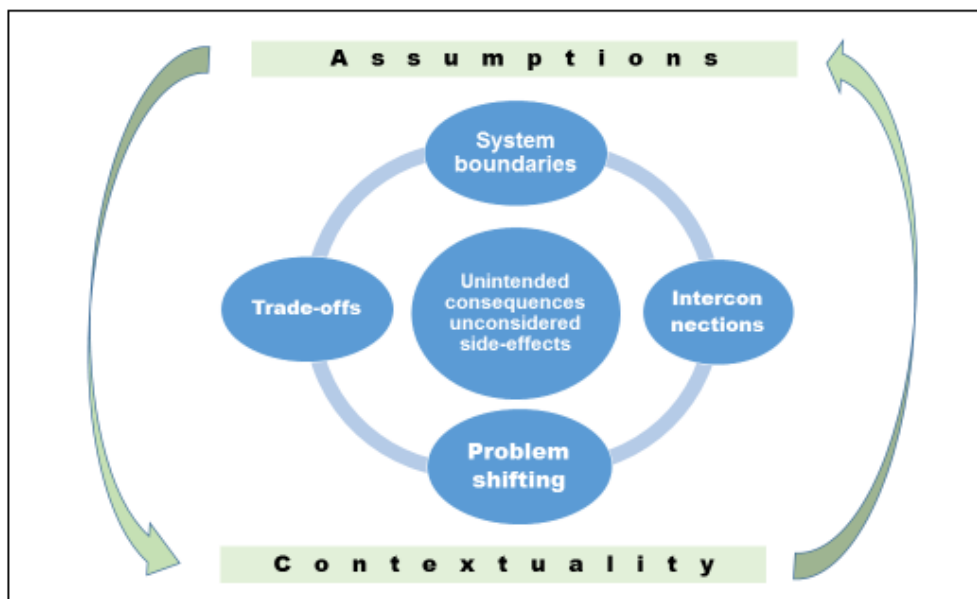
Vizsgálataimnak három súlyponti témája volt: 1) a műszaki fejlődés és a környezeti fenntarthatóság; 2) a környezeti fenntarthatóság erősítésének módszerei a feldolgozóiparban 3) a környezeti fenntarthatóság és a leányvállalati feljebb lépés összefüggése. A megjelent írásokban e három téma nem különül el szigorúan: a legtöbb publikációban e súlyponti területek közül többet is érintek. Összességében, a kutatás eredményeként megjelent tanulmányok fele tekinthető elméleti, a fele pedig vállalati gyakorlatot elemző írásnak.

Az első elméleti írás annak a közismert jelenségnek az okát vizsgálja, hogy a környezeti fenntarthatóság erősítését célzó beavatkozások pozitív hatása mindig kisebb az eredetileg tervezettnél. A „zöld illúziók” és a pótlólagos költségekkel járó környezeti mellékhatások feltérképezése és rendszerezése érdekében áttekintettem a környezetgazdaságtan és a környezettudomány irodalmát. Az áttekintéshez a környezetgazdaságtan irodalmából megismert¹ ún. szisztematikus irodomelemzés módszerét használtam fel. E módszert a szakirodalom keresésének, a találatok szűkítésének, újbóli bővítésének és elemzésének jól definiált lépései jellemzik, és tudomásom szerint a hazai szakirodalomban először ismerttettem és használtam fel ezt, a környezetgazdaságtanban gyakran alkalmazott módszert. A kutatás eredményeként rendszerbe foglaltam és grafikusan ábrázoltam a lehetséges okokat.

A rendszer építőkövei összefoglalva a következők:

Ha figyelmen kívül hagyják, hogy (1) a (természeti) erőforrások és a környezeti hatások egymással összefüggenek (interconnections & trade-offs), és/vagy nem megfelelően veszik figyelembe a beavatkozásokkal megváltoztatni kívánt (2) rendszer határait (system boundaries), akkor a beavatkozások valószínűleg csak (3) tologatják a problémát (problem shifting) az egyes erőforrások, vagy az életciklus egyes fázisai között (nyersanyag-kitermelés, gyártás, használat, megsemmisítés). A zöld illúzió fontos összetevője továbbá, hogy az egyes beavatkozásokhoz, azok megtervezői és kivitelezői legtöbbször olyan (4) hallgatóságos feltevéseket, előfeltételeket társítanak, amelyek nem igazolódnak (assumptions), illetve, hogy a másutt bevezetett jó gyakorlat kedvező környezeti hatása csak (5) az adott kontextusban érvényesül – a várt mértékben (contextuality). Írásomban számos gyakorlati példával illusztráltam a zöld illúzió megnyilvánulásait, az általam felállított rendszer egyes elemeit, illetve azt, hogy gyakran maguk a környezeti fenntarthatóság javítását célzó beavatkozások járnak kedvezőtlen környezeti mellékhatásokkal.

¹ Például Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainability-Oriented Innovation: A Systematic Review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180–205.; Seuring, S., & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16(15), 1699–1710.



A tanulmány, amelyet gazdaságpolitikai és menedzsment-javaslatokat zártam, az *Acta Oeconomica*-ban jelent meg.

1. Szalavetz, A. (2018). Fifty shades of green—What pales the final colour of green solutions?. *Acta Oeconomica*, 68(4), 499-519.

A második, elméleti írás az energiahatékonysági rés (a potenciális és az aktuális energiahatékonyság közötti különbség mutatója)² magyarországi vonatkozásaival foglalkozott. Megállapítottam, hogy a magyarországi feldolgozóipari energiahatékonysági helyzetre és az ezzel kapcsolatos mérési és energiamenedzsment technológiák használatára jellemző az, amit Moncada-Paternó-Castello és szerzőtársai³ az Európai Unió üzleti szektorának K + F-teljesítményének vizsgálatakor állapítottak meg. Az EU teljesítményét a fő versenytársak megfelelő adataival összehasonlítva, a szerzők megállapították, hogy ami a leginkább K + F-intenzív cégek mutatóit illeti, az EU sem az Egyesült Államokkal, sem Japánnal szemben nincs lemaradásban. Az EU versenyszférájának K + F-lemaradását inkább az okozza, hogy míg az európai versenyszféra K + F-ráfordításainak és eredményeinek jelentős hányada néhány kimagaslóan teljesítő vállalatra (vagyis a teljes vállalati populációnak egy kis részhalmazára) vezethető vissza, az Egyesült Államokban nagyszámú kis- és középvállalat végez erőteljes és szisztematikus K + F-tevékenységet, és mutat fel ennek megfelelő eredményeket.

Hasonló a helyzet Magyarországon: míg néhány feldolgozóipari vállalat energiatudatossága, energiahatékonyságának a potenciális értéket közelítő aktuális értéke és energiamenedzsmentjének fejlettsége semmivel sem marad a fejlett országokban tevékenykedő versenytársaié alatt, a magyarországi vállalati populáció jelentős hányada, legalábbis a relatíve alacsony energiaigényű szakágazatokban, minimális figyelmet fordít tevékenységének energiahatékonysági mutatóira.

² Lásd erről: Backlund, S., Thollander, P., Palm, J., & Ottosson, M. (2012). Extending the energy efficiency gap. *Energy Policy*, 51, 392-396.

³ Moncada-Paternó-Castello, P., Ciupagea, C., Smith, K., Tübke, A., & Tubbs, M. (2010). Does Europe perform too little corporate R&D? A comparison of EU and non-EU corporate R&D performance. *Research Policy*, 39(4), 523-536.

Tanulmányomban kiemelttem, hogy a hazai energiahatékonyság javításának egyik legszűkebb keresztmetszete az információhiány. A cégek nem csupán a referenciaértékekkel nincsenek tisztában és nem csupán a kockázatokkal és az elérhető megtakarításokkal kapcsolatban tapasztalható jelentős bizonytalanság: a vállalatok a saját folyamataik energiaigényét sem ismerik (legfeljebb az aggregált értékeket). Márpedig részletes, akár az egyes fogyasztók szintjére lebontott energiafelhasználási adatok nélkül, nem valósítható meg semmilyen összehasonlító elemzésre, vagy szimulációra épülő folyamatfejlesztési javaslat.

A magyarországi feldolgozóipari energiahatékonysági teljesítmény elmúlt évtizedekben bekövetkezett javulása leginkább a *strukturális komponensre*, a feldolgozóipar szerkezetének átalakulására, a relatíve kevésbé energaintenzív ágazatok (a gépipar és a járműipar) térnyerésére vezethető vissza, és kisebb részben a *hatékonysági komponensre*: a korábbiaknál jóval fejlettebb technológiák alkalmazására, illetve a folyamatok fejlesztésére. Bár a strukturális komponensre visszavezethetően nem valószínűsíthető számottevő további javulás, sőt, Magyarország autóiipari kitettsége már így is túlzott mértékű, egy további strukturális tényezővel még számolhatunk, mégpedig a feldolgozóipari cégek funkcionális feljebb lépésére⁴ visszavezethető energiahatékonyság-növekedéssel.

Funkcionális feljebb lépésük során a korábban döntően feldolgozóipari tevékenységekre szakosodott cégek diverzifikálják tevékenységüket: az alaptevékenységüket támogató üzleti folyamatokat is felelősségi körükbe vonják, és/vagy a globális vállalat számára végeznek szolgáltatásokat (például szolgáltatóközpont-tevékenységeket, vagy kutatás-fejlesztést). Amellett, hogy ezeknek a tevékenységeknek a fajlagos (egységnyi munka-, vagy tőkeinputra jutó) hozzáadottérték-termelő képessége gyakran magasabb, mint a feldolgozóipari alaptevékenységé, a funkcionális feljebb lépés másik következménye az, hogy az adott cég energiahatékonysága is nő: az egységnyi energiafelhasználással létrehozott hozzáadott érték is emelkedik. A feldolgozóipar terciarizálódása, a termékekhez kapcsolódó és az üzleti folyamatokat támogató szolgáltatások körének bővülése megannyi új lehetőséget teremt a „gyártó gazdaságok” szereplőinek funkcionális feljebb lépésére és egyúttal az általuk létrehozott egységnyi hozzáadott értékhez felhasznált energia mennyiségének csökkentésére.

A funkcionális feljebb lépés nem feltétlenül történik meg automatikusan: amennyiben bekövetkezik, az energiahatékonyság automatikusan javul, de ahhoz, hogy bekövetkezzen, vagyis, hogy valóban számottevő hozzáadottérték-többletet generáló tevékenységekre szakosodhassanak azok a cégek, amelyek a globális munkamegosztásban korábban csak a fizikai termelési folyamatokra szakosodtak, gazdaságpolitikai rásegítésre is szükség van (például tudomány- és technológiapolitikai beavatkozásokra, az oktatás/képzés fejlesztésére). A tanulmány könyvfejezetként jelent meg.

2. Szalavetz, A. (2018). A potenciális energiahatékonyság és az energiahatékonysági rés. In: Halm, T., Hurta, H., & Koller, B. (szerk.) *Gazdasági, politikai és társadalmi kihívások a 21. században*. Budapest: Dialóg Campus, 255-264. o.

A harmadik elméleti tanulmány a technológiai fejlődés környezeti fenntarthatóságra gyakorolt hatásainak kérdését helyezi nagytér alá a digitális átalakulás, vagyis napjaink új műszaki-gazdasági paradigmát ígérő technológiáinak vonatkozásában. A szakirodalom szisztematikus feltérképezésével számba vettem a digitális átalakulásnak a környezeti fenntarthatóságra gyakorolt hatásait.

Egyfelől bemutattam, hogy a digitális megoldások kisebb, vagy jelentősebb fokozatos innovációk sokaságával, milyen átfogó módon erősítik a(z ökológiai) hatékonyságot: a

⁴ Humphrey, J., & Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters?. *Regional Studies*, 36(9), 1017-1027.

hozzáadott értéktermeléshez kapcsolódó nagyszámú üzleti folyamat⁵ és egyéb folyamatok⁶ optimalizálásával, ezek erőforrás- (nyersanyag- és energia) igényének csökkentésével, valamint a rugalmasságuk növelésével.⁷ Nagyszámú kisebb, nagyobb hatás adódik össze. Ezt követően áttekintettem a radikális változásokra utaló jeleket: a digitális átalakulás (a) helyettesítési⁸ (b) gazdaságszerkezeti⁹ (c) földrajzi (az értékláncok összetételét érintő) és (d) társadalmi-kulturális hatásait. A technológia-optimista környezetgazdászok és a pesszimista ökológiai közgazdászok érveit áttekintve, választ kerestem arra a kérdésre, hogy valóban paradigmaváltást jelent-e a digitális átalakulás környezeti fenntarthatósági szempontból. Megállapítottam, hogy bár az új technológiák segítségével nagyobb lépéstünk előre, mint valaha a környezeti fenntarthatóság változó, fejlődő tartalmú célkitűzésének megvalósításában, mindazonáltal Carlot Perez előrejelzése, miszerint „globális zöld aranykor” következik, túlzásnak tekinthető: a környezeti fenntarthatóság nem került belátható közelségbe. A tanulmány a *Közgazdasági Szemlében* jelent meg.

3. Szalavetz, A. (2018). Digitális átalakulás és fenntarthatóság. *Közgazdasági Szemle*, 65(10), 1067-1088.

A negyedik elméleti tanulmány átvezetést jelent a vállalati vizsgálatokra épülő további kutatásaim irányába. A tanulmány a vállalati funkciók közötti együttműködés szerepével foglalkozott. Bár a szakirodalomban rendszeresen hangsúlyozzák, ez a típusú együttműködés, vagyis az egyes vállalati funkciók közötti „falak” lebontása a környezeti teljesítmény szempontjából is fontos szerepet játszik, az irodalomban nemigen találkozunk ennek az állításnak a részletes kifejtésével. Nem világos, hogy a funkciók közötti együttműködés miként képes konkrétan előmozdítani a környezeti fenntarthatóság javítását.

A tanulmány a fenntarthatóság rendszerszintű összefüggéseiből indult ki, abból, hogy a fenntarthatóság egyes összetevői egymással átváltásba (trade-off) kerülhetnek. Gyakori eset továbbá, hogy hiába célozzák meg a beavatkozások a környezeti fenntarthatóság meghatározott aspektusait, valódi javulás akkor következhet be, ha egyúttal a fenntarthatóság más elemeit is erősíteni próbálják (az egyes rész-összetevők ugyanis összefüggenek egymással). A funkciók közötti együttműködés a fenti rendszerjellegű sajátosságok miatt elengedhetetlen. A cikk ezeket az összefüggéseket a vállalati tudásmenedzsment és a dinamikus képességek irodalmának

⁵ Például stratégiai tervezés, terméktervezés, gyártervezés, termelés- és kapacitás-tervezés, termelés-ütemezés, eljárásfejlesztés, energiamenedzsment, karbantartás, minőség-ellenőrzés és -irányítás, ellátási lánc menedzsment és beszerzés, logisztika, minőségirányítás, foglalkoztatottak képzése, disztribúció, ügyfélkapcsolat-menedzsment, értékesítést követő szolgáltatások, újrahasznosítás, az egyes üzleti folyamatok dokumentálása (például időszakos termelési tervek, és jelentések, az új feladatok munkaleírásai), adminisztrációja és menedzsmentje (például megrendelés, számlázás), pénzügyi menedzsment.

⁶ Gondoljunk például a közigazgatás folyamatainak optimalizálására, az intelligens épületautomatizálásra, közlekedésszervezésre, az okos energiahálózatokra, okos városokra, vagy a blokklánc megoldások alkalmazásával menedzselt (tehát az anyag- és energiaigényes pénzügyi közvetítőrendszer részben kiiktató) tranzakciókra.

⁷ A rugalmasság kedvező ökológiai hatása egyrészt abban mutatkozik meg, hogy a termelési folyamat átalakításának erőforrásigénye csökken, másrészt, a termelt mennyiséget a fogyasztói igények pontosabb előrejelzése, az igények változásának gyorsabb felmérése és a skálahatékonyág jelentőségének relativizálódása révén könnyebben hozzá lehet igazítani a kereslethez. Így a kereslet ingadozása miatt eladhatatlanná vált árucikkek mennyisége csökken.

⁸ A helyettesítési hatások közé tartozik egyes termékek és szolgáltatások (például folyóiratok, könyvek, film, zene) digitalizálása, az üzleti folyamatok virtualizálása (például virtuális termék- és folyamattervezés, a termelő berendezések virtuális üzembe helyezése, a folyamatok digitális (papírmentes) dokumentációja, üzleti célú utazások helyett videokonferenciák, stb.) egyes ágazatok outputjának részleges digitalizált forgalmazása (árucikkek e-kereskedelme, egészségügy, oktatás, pénzügyi szolgáltatások, távmunka). Mindez jelentős mennyiségű nyersanyagot és energiát takarít meg, és csökkenti az ezekre a folyamatokra visszavezethető üvegházhatású gázok kibocsátását.

⁹ A felhalmozás és a fogyasztás immateriális tartalmának hányada tovább nőtt.

tükrében elemezte. A szakirodalomhoz ez a tanulmány három tekintetben járult hozzá. Egyrészt több részleges irodalmi irányzatot (a fentieken kívül, a „megéri-e zöldnek lenni?” szakirodalmát) foglalt rendszerbe az adott téma összefüggésében, másrészt továbbfejlesztette a környezeti szempontokra applikált dinamikus képességek szakirodalmát, harmadrészt pedig a gyakorlati életből vett példákkal illusztrálta „a szürke elméletet”. A tanulmány az *International Journal of Management and Economics*-ban jelent meg.

4. Szalavetz, A. (2018). Sustainability-oriented cross-functional collaboration to manage trade-offs and interdependencies. *International Journal of Management and Economics*, 54(1), 3-17.

A vállalati vizsgálatokra épülő tanulmányok az elméleti megállapításokat helyezték magyar kontextusba, illetve új elméleti vonatkozásokat vetettek fel.

Az ötödik tanulmány kiindulópontja az volt, hogy a feldolgozóipari energiafelhasználás környezeti fenntarthatóságának javítását célzó kutatások két, egymást kiegészítő részre oszthatók. Az egyik célkitűzés az energiahatékonyság növelése, a másik, a felhasznált energia „zöldítése”, vagyis a megújuló energiaforrások arányának növelése az összes felhasználáson belül. Az utóbbi téma keresleti vonatkozásaival, és ezen belül a feldolgozóipari energiaszükséglet megújuló energiaforrásokból történő fedezésének műszaki–gazdasági feltételeivel relatíve kevesebb elemzés foglalkozott. Ez a tanulmány a hazai feldolgozóipari cégek energiahatékonysági és energiarugalmassági erőfeszítéseit vizsgálta, vagyis az energiahatékonyság mellett, a megújuló energiaforrásokból előállított energia összes feldolgozóipari energiafelhasználáson belüli arányának növelését célzó erőfeszítéseket. Az alkalmazott kutatási módszer néhány kulcsszereplővel készített mélyinterjú. A magyarországi nagyvállalatok számára előírt energetikai auditálást végző tanácsadó cégekkel (hat cég) és egy feldolgozóipari céggel készítettem interjút. Ez utóbbi cég nemrég átfogó energiahatékonyság-javító programot hajtott végre. Megállapítottam, hogy míg az energiahatékonyság erősítése már napirenden van Magyarországon, a megújuló energiaforrások integrálása és az energiafelhasználás rugalmasságának növelése a magyarországi feldolgozóipari nagyvállalatok körében még nem releváns. Bemutattam az energiahatékonyság növelése érdekében végzett beruházások jellemzőit és gazdaságpolitikai javaslatokat fogalmaztam meg. A tanulmány a *Vezetéstudomány*-ban jelent meg.

5. Szalavetz, A. (2018). Úton az energiahatékonyságtól az energiarugalmasságig. Magyarországi iparvállalatok tapasztalatai. *Vezetéstudomány*, 49(6), 13-21.

A hatodik tanulmány azt vizsgálta, a fenntarthatósági szempontok globális értékláncokba integrálódása hozzájárul-e a magyarországi feldolgozóipari leányvállalatok feljebb lépéséhez. 25 hazai feldolgozóipari vállalat tapasztalatainak felmérése alapján bemutattam, hogy a környezeti fenntarthatóságot célzó beruházások révén a hazai leányvállalatok tevékenységének nem csupán a technológiai és K+F-igényessége erősödik (az innováció szervezeti dekompozíciójának elmélete¹⁰ ezekben az esetekben is alkalmazható), de a „zöldülés” következtében általában számottevő funkcionális feljebb lépésre is sor kerül. A tanulmány a *Journal of East European Management Studies*-ban jelent meg.

¹⁰ Schmitz, H., & Strambach, S. (2009). The organisational decomposition of innovation and global distribution of innovative activities: insights and research agenda. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 2(4), 231-249.

6. Szalavetz, A. (2018). Impact of greening on the upgrading of manufacturing subsidiaries' technological capabilities—A Hungarian perspective. *JEEMS Journal of East European Management Studies*, 23(3), 426-446.

A hetedik és a nyolcadik tanulmány az ipar 4.0 technológiák környezeti hatásait vizsgálja, 16 magyarországi feldolgozóipari leányvállalatnál készített mélyinterjú alapján. Megállapítottam, hogy a kiberfizikai termelési rendszerek, a termelésirányítási és folyamatfelügyeleti rendszerek, a folyamatoptimalizálási algoritmusok, továbbá a digitális termékfejlesztési, illetve termékélelciklus-kezelési megoldások nem csupán a leányvállalatok termelési képességeit és erőforrás-hatékonyságát javítják, hanem környezeti teljesítményüket is. A technológiák kedvező környezeti „mellékhatásait” elemezve igazoltam, hogy nem csupán a környezeti fenntarthatóság érdekében végzett beruházásoknak lehetnek kedvező versenyképességi hatásai: a *Porter-hipotézis*¹¹ fordítva is érvényesül.

Azt találtam továbbá, hogy szoros összefüggés van a helyi leányvállalatok feljebb lépésének különböző dimenziói: a termék alapú, a termelési eljárás alapú, valamint a funkcionális feljebb lépés, illetve a környezeti teljesítmény szempontjából elemzett feljebb lépés és a digitális feljebb lépés között.

7. Szalavetz, A. (2017). The environmental impact of advanced manufacturing technologies. *Central European Business Review*, 6(2), 18-29.
8. Szalavetz, A. (2017). Ipar 4.0 technológiák és környezeti fenntarthatóság–magyar feldolgozóipari tapasztalatok. *Külgazdaság*, 61(7-8), 28-45.

Kutatási eredményeimet nyolc nemzetközi konferencián mutattam be. Ezek közül kettő a European International Business Academy (EIBA) budapesti ún. „paper development workshop”-ja volt, ahol az EIBA tagjai, nemzetközileg elismert kutatók vállalták, hogy a benyújtott kéziratokat az átlagos lektori véleményeknél részletesebben opponálják, és fejlesztési javaslatokat fogalmazzanak meg. A 4. és 6. számú írást ezeken a konferenciákon kapott visszajelzések alapján fejlesztettem tovább, ami sokat segített abban, hogy ezeket nemzetközi folyóiratokban publikáljam.

A konferenciákon és a külföldi konzultációk során a fenntarthatóság témájára szakosodott kollégákkal a kutatás további folytatásán, új pályázati lehetőségeken és további kutatási irányokon gondolkodtunk. A folytatás egyik, már részben megvalósult iránya, Ricz Judit koordinációjával az NKFI FK124573-as projektje: „A fejlesztő államoktól az új protekcionizmusig: a fejlesztés-orientált beavatkozások átalakuló repertoárja a formálódó új világrendben”. Az OTKA-kutatás során szerzett tapasztalataimra támaszkodva pályáztam arra, hogy résztvevőként ebbe a projektbe beszállhassak „Green industrial policy” (Zöld iparpolitika) témában. A kéziratként már elkészült tanulmány a megújuló energiaforrások technológiáinak és iparágainak fejlesztését támogató iparpolitika sajátosságait vizsgálja. Egy másik, jelen pillanatban még csupán tervezett és egyeztetés alatt lévő kutatás az Európai Szakszervezeti Kutatóintézet (ETUI) keretei között folytatott fenntarthatósági kutatásokban való részvételt célozza.

¹¹ A környezet-gazdaságtan és különösen a vállalati fenntarthatóság tudományterületének kutatói számára az egyik klasszikus hivatkozás Porter és Van der Linde (1995) cikke, az ún. *Porter-hipotézis*. A cikk azt a tételt bizonyítja, hogy a környezeti fenntarthatóság és a vállalati versenyképesség közötti kapcsolat nem feltétlenül ellentétes irányú, a fenntartható vállalati működést célzó beruházásoknak számottevő versenyképesség-erősítő hatásuk lehet. (Porter, M.E., & Van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment–competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118.)