

Tervezés a térségek gazdaságfejlesztésében az ökológiai lábnyom modelljéből kiindulva

Biczó Dénes¹

Doktor kutatásom célja annak megvilágítása, hogy a különböző szintű gazdaságfejlesztési stratégiák és programok kialakítását és azok sikeres megvalósítását milyen konkrét módszertani fejlesztések segíthetik a területi tervezési folyamatokban. A globális ökológiai válságjelenségek korában a fejlesztések fontos tényezőjévé válik, hogy a társadalmi és gazdasági rendszerek mellett a környezeti rendszert és változásait jelentőségüknek megfelelő súllyal kezeljük. Ehhez az ökológiai közgazdaságtan által is hangoztatott alapfelfogás, hogy a társadalom és a gazdaság anyagilag lényegében a környezeti rendszer alrendszere. Az ökológiai lábnyom mutató modellje is ilyen alapfelfogású. A területi tervezési folyamatban elemző, tervező, környezeti tudatformáló eszközként kiindulópont lehet olyan módszerek fejlesztéséhez, melyek globálisan méltányos és hosszabb távon is sikeres gazdaságfejlesztési stratégiák és programok kialakítását, megvalósítását segítik.

Kulcsszavak: tervezés, térségi gazdaságfejlesztés, ökológiai lábnyom, ökológiai közgazdaságtan

1. Bevezetés

Jelen tanulmányom célja bemutatni a regionális tudományi olvasóközönség számára doktoranduszi kutatási témámat és néhány kezdeti megállapítását, melyekkel szeretném hangsúlyozni az ökológiai lábnyom-számítások területi fejlődéssel összefüggő mondanivalóit. Ennek érdekében bevezető problémafelvetésem után leírok, megvizsgállok néhány területi és településtervezés, regionális tudomány által is használt modellt, majd részletesebben bemutatom az ökológiai lábnyom elméletét, módszerét, számítási eredményeit különböző területi szinteken, a számításokból és globális ökológiai megfigyelésekből levonható következtetéseket, végül vizsgálom a lábnyom elmélet és módszer alkalmazhatóságát a területi tervezésben.

A térségi gazdaságfejlesztést is meghatározó és segítő területfejlesztés, területrendezés egyik célja a magyar területfejlesztésről és a területrendezésről szóló 1996. évi XXI. törvény szerint a fenntartható fejlődés feltételeinek megteremtése, a társadalom, a gazdaság és a környezet dinamikus egyensúlyának fenntartása, illetve javítása. A második ezredforduló globális ökológiai válságjelenségeit, például a

¹ Biczó Dénes, térképész, PhD hallgató, Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar, Regionális Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet (Gödöllő).

biológiai sokféleség drasztikus csökkenését, vagy az éghajlatváltozásra utaló szaporodó szélsőséges időjárási jelenségeket éppen a társadalom, a gazdaság és a környezet közötti egyensúly globális megbomlásaként értelmezhetjük, amely földrészenként és régióként nehezen előrejelezhető környezeti változásokat idéz elő (Gyulai 2012). A környezeti változások igen jelentősek is lehetnek amellet, hogy a létszámban és egy főre eső fogyasztásban növekvő emberiség hatása a bioszférára már rendkívüli súlyú a fosszilis ásványkincsek tömeges kitermelésének és felhasználásának megkezdése óta. Ilyen körülmények között a térségi gazdaságfejlesztés tervezésében és a tervek sikeres megvalósításában fontos tényezővé válik, hogy a társadalmi és gazdasági rendszerek mellett a környezeti rendszert és változásait jelentőségüknek megfelelő súllyal kezeljük. A területi és településtervezés, a regionális tudomány is használ azonban olyan elterjedt modelleket, ábrázolásokat – például a települések Tóth-féle (Goda 2012) tetraéder modelljét vagy a fenntarthatóság rendszereinek Adams-féle (Goda 2012) ábrázolását – amelyek véleményem szerint nem írják le hangsúlyosan azt a viszonyt, hogy a társadalom és a gazdaság anyagilag lényegében a környezeti rendszer alrendszere, tehát a környezeti rendszer állapota alapvetően határozza meg társadalmaink és gazdaságaink lehetőségeit és korlátait. Ha a térségi gazdaságfejlesztés során ezt nem hangsúlyozó modellek használatával hozunk döntéseket, tovább folytatódhat a környezet további szegényedése helyi és globális szinten is.

A területfejlesztés, területrendezés egy következő célja a magyar 1996. évi XXI. törvény szerint „fejlett és az elmaradott térségek és települések közötti – az életkörülményekben, a gazdasági, a kulturális és az infrastrukturális feltételekben megnyilvánuló – jelentős különbségek mérséklése”. Ha egy térség, ország környezeti, ökológiai állapota például a környezetvédelmi intézkedések illetve a kisebb anyag- és energiafelhasználású, kisebb szennyezésű gazdasági tevékenységek arányának növekedése miatt javul, a méltányosság, a társadalmi feszültségek csökkentése érdekében fontos, hogy ez a javulás ne más térségek kárára valósuljon meg.

A társadalom és gazdaság környezeti alrendszerként való értelmezését az ökológiai közgazdaságtan hangsúlyozza a neoklasszikus közgazdaságtan térbeli, természeti korlátokkal nem számoló növekedési elméleteivel szemben (Bodorkós 2010; Botos 2005; Kocsis 1999; Málóvics 2010). Előbbi szemléletben a gazdaságfejlesztés csak úgy lehet sikeres, ha a társadalom és a gazdaság nem fogyasztja megújuló képességénél gyorsabban az ökoszisztéma szolgáltatásait. A társadalom és a gazdaság növekedésének globálisan vannak abszolút fizikai korlátai. Ezt a szemléletet tükrözi az ökológiai lábnyom modellje és módszere, amit megalkotói egy olyan elemző-tervező módszernek szántak, amely „egy meghatározott gazdaság esetén számot ad a be-, és kiáramló energiáról és anyagról,

s átváltja ezeket egyenértékű föld- illetve vízterületté, melyre szükség van a folyamatok fenntartásához” (Wackernagel–Rees 2001, 14. o.). Ilyen formán becslést ad a gazdaságnak mind térbeli, mind ökológiai korlátairól és lehetőségeiről. Országok lábnyomadatait összehasonlítva pedig jelzi, hogy a nemzetközi kereskedelem révén milyen mértékben támaszkodik egy térség más tájak erőforrásaira, vagy milyen mértékben fogyaszthatják más térségek egy terület erőforrásait.

2. A környezeti, ökológiai szempontok súlya, helye a tervezésben, a regionális tudományban használt néhány modellben

A neoklasszikus közgazdaságtant hosszú ideje számos formában bírálják térbeli, természeti korlátokkal nem számoló növekedési elméletei miatt. Hrotkó (2002) megfogalmazása szerint a modern, világszerte uralkodó közgazdaságtan és gazdaságirányítás túlfogyasztásra ösztönző, fiktív szükségleteket, fiktív hasznosságokat teremt. Amíg a közgondolkodást olyan gazdasági fogalmak uralják, mint „a bruttó hazai termék, a kamatláb, az infláció, a fogyasztói jólét és a szükséglet-kielégítés”, addig igen nehéz a környezeti katasztrófával még csak fenyegető gazdasági rendszert kritizálva megváltoztatni. A polgári vagyonosodás ideológiájára alapított túlfogyasztó gazdasági rendszer legfőképpen környezeti fenntarthatatlansága miatt kritizálható.

A területi és településtervezésben, regionális tudományban használt különféle modellek közül a fenntarthatóság, a fenntartható fejlődés elméletét tárgyalom bővebben ebben a fejezetben, és a települések Tóth-féle (1981) tetraéder modelljéhez fűzök egy véleményt környezetszemléletével kapcsolatban (Goda 2012).

2.1. A fenntarthatóság, a fenntartható fejlődés elmélete

A fenntarthatóság fogalma az emberi tevékenységekkel befolyásolt, befolyásolható rendszerek hosszú távú működése kapcsán merül fel. Ilyen rendszer például egy társadalmi-gazdasági rendszer, vagy a Föld ökológiai rendszere. Bora–Korompai (2001) felhívja a figyelmet, hogy „egy rendszer fennmaradása szempontjából nem az egyensúlyi pályája a döntő, hanem az, hogy a rendszerrel kapcsolatos változások ne lépjék túl azokat a határokat, amely után a rendszer már nem képes önmagával azonos lenni” (Tóth 2010, 18. o.). Tehát *fenntarthatónak* nevezek egy társadalmi vagy ökológiai rendszert, ha az emberi tevékenységek segítik, vagy legalább nem veszélyeztetik hosszú távú működését.

A fenntarthatóság kérdése különösen akkor válik élessé, amikor egy rendszer válságba jut, összeomlással fenyegető helyzetbe kerül, mely emberi életet is veszélyeztet. Leginkább a globális éghajlatváltozása, a tömeges fajpusztulási, az elsivatagosodási vagy a talajlepusztulási jelenségeket észlelve következtethetünk

arra, hogy válságban van a Föld ökológiai rendszere, ami önmagában is elég társadalmi és gazdasági válságok sorozatának előidézésére (Gyulai 2012). A válságjelenségek előidézésében az emberi hatás egyre nyilvánvalóbb, az előbbi négy jelenséghez főként a fosszilis energiahordozók elégetésével, a természetes élőhelyek, különösen az erdők visszaszorításával, a növekvő édesvíz-felhasználással, intenzív szántóföldi növénytermesztéssel járul hozzá az ember. Gyulai (2012) szerint a világ teljes szárazföldi területének 38%-át veszélyeztetni elsivatagosodás, és a jelenlegi lepusztulási ütem mellett 50-60 év alatt elfogynak a világ talajai. Ezeket látva kimondható, hogy az emberiség jelenlegi társadalmi-gazdasági rendszere jelen ismereteink szerint ökológiailag nem fenntartható, törekedni kell fenntartható rendszer kialakítására.

A fenntarthatóság értelmezésével kapcsolatban leírható Kiss (2012) megfogalmazása is, mely szerint „húsz évvel ezelőtt a fenntarthatóság fogalmát csak ökológusok és környezetgazdászok ismerték és jelentése teljesen egyértelmű volt: az emberi populáció és gazdaság nem lépheti túl a bioszféra eltartó képességét, megújuló és szennyezéselnyelő lehetőségeit.” Manapság viszont közgazdászok és politikusok is gyakran használják, de sokszor a természeti környezettől teljesen független értelmezésekben (Kiss 2012).

Bő 40 évvel ezelőtt Meadows és társai a fenntartható társadalom feltételeként a zéró gazdasági növekedést adták meg. Ez sem a gazdag, sem a szegény országok számára nem volt elfogadható, de nem lehetett figyelmen kívül hagyni a felismert globális környezetvédelmi problémákat és azok társadalmi következményeit sem. Ezért fokozatosan kialakult a *fenntartható fejlődés* fogalma, amely az ENSZ Környezet és Fejlesztés Világbizottságának 1987-es megfogalmazása szerint olyan fejlődés, amely a jelen szükségleteit úgy elégíti ki, hogy az ne veszélyeztesse a jövő generációk életfeltételeit (Rakonczi 2003, 61-62. o.). A korlátlan anyagi növekedés szükségességétől vagy bővölététől elszakadni nem tudó vagy nem akaró értelmezések szerint a fenntartható fejlődés viszont további korlátlan anyagi növekedést is jelenthetett, amely értelmezés azonban gyakorlatilag szabad utat enged a jövő generációk életfeltételeinek veszélyeztetéséhez. Véleményem szerint a fenntarthatóság témakörében az egyik legproblémásabb szókapcsolat a „fenntartható növekedés” lett, melyet olyan kitüntetett dokumentum is használ, mint az Európai Unió 10 évre szóló növekedési stratégiája, az Európa 2020 (Nemzeti Fejlesztés 2020). A társadalom és gazdaság növekedésének globális, abszolút környezeti korlátai szempontjából a „fenntartható növekedés” már csak nagyon rövid időtávon létezhetne a Földön, és egyre nagyobb kockázatot teremtene ökológiai és vele együtt társadalmi, gazdasági rendszerek összeomlására, amint arra Meadows-modellek is rámutattak (Rakonczi 2003, 28-34. o.).

A fenntarthatóság helyes értelmezéséhez megjelent az erős és gyenge fenntarthatóság fogalma. Az erős fenntarthatóság lényege, hogy meg kell őrizni a Föld és így az egyes régiók természeti tőkéjét, az nem helyettesíthető ember által alkotott tőkével. A gyenge fenntarthatóság szerint a természeti tőke helyettesíthető ember által alkotott tőkével (Botos 2005; Goda 2012). Az erős fenntarthatóságra való törekvéssel értek egyet, mert a gyenge fenntarthatóság szerinti emberi tevékenységgel a természeti tőke a nullához tart, ami jelen biológiai ismereteink szerint hosszabb távon katasztrofális az emberi fajra nézve, amely biológiai létezőként elválaszthatatlan sok évezredes-évmilliós élővilági környezetétől. A természeti tőke megőrzése fontos azért is, mert tanulmányozásából meríthet az ember technológiai fejlesztési ötleteket, és nem utolsó sorban például az élővilág sokfélesége, változatossága csodálatra méltó is, a mindennapok forgatagából kikapcsolódni vágyó, szemlélődő ember számára felüdítő.

Mint arra Goda (2012) is rámutat, a fenntartható fejlődés kialakult értelmezése, hogy társadalmi, gazdasági, és környezeti érdekeket kell összeegyeztetni a jelen és jövő generációk érdekében. Rendszerszerű megközelítésben az 1. és 2. ábrán láthatók a társadalmi, gazdasági, környezeti rendszerek egymással való kapcsolatát felvázoló ábrázolások.

1. ábra A fenntarthatóság három dimenziója

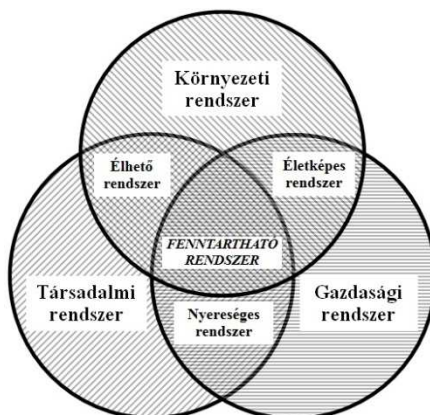


Forrás: Goda (2012, 26. o.)

Az 1. ábra tükrözi az ökológiai közgazdaságtan szemléletét, kellő súlyt adva a környezeti rendszernek, mint befoglaló rendszernek a társadalmi és gazdasági rendszerekhez képest. Az anyagi valóság egy nagyon egyszerű modelljének is tekinthető. A 2. ábra mutatja, hogy a három rendszer szempontjait páronként figyelembe véve milyen rendszereket kapunk, és hogy mindhárom rendszer szempontjait figyelembe véve jutunk fenntartható rendszerhez. Véleményem szerint ezt az ábrát környezeti tudatformálásban az előző nélkül nem célszerű használni,

mert nem hangsúlyozza, hogy a társadalom és a gazdaság anyagilag a környezeti rendszer alrendszerei.

2. ábra A fenntartható fejlődés rendszerei



Forrás: Goda (2012, 28. o.)

Kiss (2012) szerint a fenntarthatóság helyes értelmezésének lényeges része továbbá, hogy csak globális összefüggésben érdemes róla beszélni. Ezzel az értelmezéssel is egyetértek, mert társadalmi-gazdasági rendszereink egy Földön osztoznak, egy Föld összefüggő ökológiai rendszerét használják. Ha térségek gazdaságfejlesztése kapcsán azok fenntarthatóságáról beszélünk, az elkerülhetetlen globális összefüggések miatt valamilyen formában ezt globális összefüggésrendszerbe kell helyezni. Ez egyúttal elősegíti a gazdag és szegény országok, térségek közötti méltányos elosztásról való gondolkodást is, ami mérsékelhetné a társadalmi feszültségeket, így része a fenntarthatóságnak társadalmi értelemben.

Végül a fenntartható fejlődés célravezető értelmezése érdekében véleményem szerint fontos hangsúlyozni, hogy magának a „fejlődés” szónak a használatakor sosem csak mennyiségi növekedésre, hanem minőségi változásra, a globális ökológiai korlátokhoz, lehetőségekhez, változásokhoz való egyre jobb alkalmazkodásra is gondoljunk, vagy például szellemi, közösségi fejlődésre.

2.2. Települések tetraéder modellje

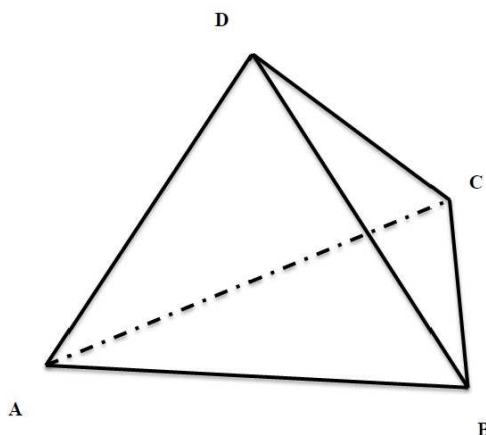
A települések Tóth-féle (Tóth 1981) tetraéder modellje alapvetően egy település természeti, társadalmi, gazdasági és infrastrukturális szférái közötti egyensúly bemutatását tűzi ki célul. E négy szférát egy tetraéderen keresztül mutatja be,

melyben a 3. ábra szerinti ABC háromszög a természeti szférát, a többi oldal a társadalmi, gazdasági, és infrastrukturális szférát ábrázolja (Goda 2012).

Tóth (2002) szerint ennek a négy lapnak alapvető tulajdonsága, hogy méreteik egyenlők, amiből következik, hogy egy terület vizsgálata során mind a négy tényező súlyát egyenlőnek kell tekinteni (Goda 2012). Véleményem szerint a tetraéder modellnek az 3. ábra szerinti elrendezésében fontos, hogy a természeti oldal helyezkedik el alul.

Ez jól jelképezi, hogy egy település társadalmi, gazdasági és infrastrukturális szférái a természeti szférán, mint alapon léteznek, de bevezetőmben tárgyalt szemléletet nem tükrözi kellő hangsúllyal, mely szerint a társadalmi, gazdasági és ezekhez kapcsolódó infrastrukturális rendszer anyagilag csak alrendszerei a környezeti rendszernek.

3. ábra A települések Tóth-féle tetraéder modellje



Forrás: Tóth (1981) alapján Goda (2012, 36. o.)

Véleményem szerint a második ezredforduló sűrűsödő ökológiai válságjelenségei közt nem elég jó stratégia a tetraéder négy tényezőjét egyenlő súlyúnak tekinteni. A társadalmi, gazdasági és infrastrukturális rendszerekkel a természeti rendszerhez szükséges alkalmazkodnunk a négy rendszer közötti egyensúly érdekében.

3. Az ökológiai lábnyom modellje és mutatója

Mint a bevezetőben említettem, a társadalom és gazdaság környezeti alrendszerként való értelmezését az ökológiai közgazdaságtan hangsúlyozza, és az ökológiai lábnyom modellje is ezt a szemléletet tükrözi. Mint ökológiai, társadalmi, gazdasági energia- és anyagáramlásokat leíró, ezen rendszerek térbeli működésének

lehetőségeiről is beszélő elemző-tervező eszköz fontos szerepet tölthet be a területi tervezés során. Mint fenntarthatósági mutató tudományos és laikus körökben is a legismertebbek közé tartozik, amely így a környezeti tudatformálásban is nagy jelentőségű (Csutora et al. 2011). Szigeti–Borzán (2011) kérdőíves felmérése alapján az ökológiai lábnyom ismertsége a legmagasabb más vizsgált fenntarthatósági mutatókhoz (ISEW, GPI, NEW, MEW, ECO21) képest. A lábnyomszámítások támogatására 10 éve működő szervezet, a Global Footprint Network programot indított arra nézve, hogy országok a GDP-vel azonos súlyú mutatóként alkalmazzák az ökológiai lábnyomot (www.footprintnetwork.org). „2003 óta egy tekintélyes tudós és tudománypolitikus tanácsadó testület foglalkozik e mutatóval, s több országban (Svájc, Németország és Finnország) a lábnyom már hivatalosan elfogadott fenntarthatósági mutató” (Vida 2007, 1603. o.).

3.1. A modell

Az ökológiai lábnyom modelljének és számításainak célja, hogy feltárja, fenntartható-e az emberiségnek a földi ökoszisztémára nehezedő nyomása, erőforrás-felhasználása és hulladéktermelése. A modell az ökológiai közgazdaságtan szemléletmódját tükrözi. Számszerűsíti az emberiség erőforrás felhasználásának és az erőforrás felhasználás országokénti különbségeinek problémáját.

Az ökológiai lábnyom fogalmát, modelljét megalkotóik is sokféleképpen magyarázzák, melyről 1996-ban megjelent könyvük magyar fordításában a már említetten kívül alábbi példák találhatók (Wackernagel–Rees 2001).

1. „Az ökológiai lábnyom olyan számítási eszköz, mely lehetővé teszi, hogy felbecsüljük egy meghatározott emberi népesség vagy gazdaság erőforrás-fogyasztási és hulladékfeldolgozási szükségleteit termékeny földterületben mérve” (21-22.o.).
2. Az általános emberi tevékenység fenntarthatóságát felmérő, elemző, társadalmi tudatformáló, és egyben tervező, döntéstámogató eszköz is (13-14. o.).
3. Egy adott népesség folyamatos létéhez nélkülözhetetlen ökoszisztéma ösztérülete, adott népesség által az ökoszisztémából kisajátított teherbírás (24. o.).

A nemzetközi ökológiai lábnyom hálózat lábnyom-definíciója a következő: Az *ökológiai lábnyom* „elszámolási keretrendszer, ... amely méri az ökoszisztéma termékeinek és szolgáltatásainak humán célú felhasználását, és ezt a termékek és szolgáltatások előállításához szükséges bioproduktív szárazföldi és tengeri területek összegével fejezi ki” (Ewing et al. 2010b, 1. o.).

Az ökológiai lábnyom mellett a lábnyom modell másik legfontosabb fogalma a *biokapacitás*, amely jelképezi azt a bioproduktív területet, ami maximálisan rendelkezésre áll arra célra, hogy a termékek és szolgáltatások iránti igényünket kielégítsük (Csutora et al. 2011).

A lábnyom modellben az ökológiai lábnyom területi mérőszámmal megadja, hogy egy adott évben adott népesség mekkora *szántó-, legelő-, erdő-, vízterület* biológia szolgáltatásain, hozamain állíthatná elő élelmiszer-, ruházat-, fa- és papírfogyasztási javait, mekkora a biológiailag nem aktív *beépített területet* fogyaszt, és mekkora termékeny (*erdő*)területen lehetne fogyasztásával kapcsolatos fosszilis-tüzelőanyag égetés során kibocsátott szén-dioxidot megkötni. Egyféle termékhez többféle földhasználati kategória termékei és szolgáltatásai is szükségesek lehetnek, (például élelmiszerek előállításához szántóterület és az energiafelhasználás miatt szén-dioxidot megkötő erdőterület szükséges), ezért a számítási eljárás a fogyasztott termékekhez az ún. fogyasztás-földhasználat mátrixon keresztül rendeli hozzá az előállításukhoz szükséges különféle elméleti földterületeket. A biokapacitás adata számba veszi *szántó-, legelő-, erdő- és vízterület* földhasználati kategóriákban a ténylegesen rendelkezésre álló biológiailag aktív területeket, és a *beépített területeket*.

A modell a lábnyom és biokapacitás egy-egy mérőszámmal való kifejezése érdekében az öt földhasználati kategóriát egymáshoz képest különböző súllyal veszi figyelembe adott növényzettípusra jellemző biomassza-termelés függvényében (Ewing et al. 2010a alapján).

1. táblázat A földhasználati kategóriák biomassza termelése

Földhasználati kategória	Egyenértékűsítési tényező
Szántó	2,51
Legelő	0,46
Erdő	1,26
Víz	0,37
Beépített terület	2,51
Szén-dioxid-megkötő erdő	1,26

Forrás: Ewing et al. (2010) alapján saját szerkesztés

A biomassza-termelés egy adott növényzettípuson belül országonként is különböző a természeti adottságok és művelési módok különbözősége miatt. Ezért országonként hozamtényezőkkel is korrigálják az országterület biokapacitás-értékét.

Így lesznek a lábnyom- és biokapacitás-számítások globális összehasonlításokra alkalmasak, és így lesz a lábnyom elmélet mértékegysége a Földön található összes termékeny föld- és vízterület átlagos termékenységu területegysége, a *globális hektár* (gha). 1 globális hektár a Föld összes bioproduktív hektárjának (2008-ban 11,9 mrd ha-nak) egy hektárra vetített átlagproduktivitása (Botos 2005; Ewing et al. 2010a).

Ezeket a számításokat többek között több, mint 200 ország statisztikai adatbázisaira, a földhasználat tekintetében kontinentális vagy globális térinformatikai adatbázisokra alapozzák, mint amilyen Európa esetében a CORINE felszínborítottsági adatbázis. Egy-egy ország lábnyom és biokapacitás számításához egy-egy évre vonatkozólag mintegy 5400 adatot használnak fel (Kitzes et al. 2008).

A tényleges emberi fogyasztáshoz és hulladéktermeléshez képest a számítások kivitelezhetősége érdekében a módszer több egyszerűsítést, általánosító becslést tartalmaz, melynek következtében *alulról becsüli* az ember környezeti terhelését. Ilyen egyszerűsítés, hogy a jelenlegi termelési módszereket fenntarthatóaknak feltételezi, az erőforrás-kitermelésen, hulladékelnyelésen, beépítéseken és ivóvízkivételén túl további talaj- és egyéb szennyezésekkel, talajlepusztulással nem számol. Az atomenergiának sem használatát sem szennyezését nem veszi figyelembe (Wackernagel–Rees 2001, 81-82. o.).

3.2. A lábnyom kritikái

Előző egyszerűsítésekből is következően különféle kritikák fogalmazhatók meg a lábnyom-módszere. Csutora et al. (2011) alapján ökológiai szempontból kifogásolható, hogy egy erősen intenzív, talajt kimerítő földművelés ökológiai lábnyoma kisebb, mint például egy biogazdálkodásé. Másfelől megközelítve az intenzív művelés nagyobb biokapacitást eredményez annak ellenére, hogy általában szegényes élővilág létezhet csak egy monokultúrás területen. Az üvegházgázok tekintetében csak a szén-dioxiddal foglalkozik, tehát ezek hatását is alulról becsüli.

A lábnyom számítások egész emberiségre, országokra történő alkalmazása mellett számos kísérlet történt regionális és települési alkalmazására is a területi- és településpolitika, gazdálkodás-menedzsment támogatása érdekében (Borzán–Szigeti 2012; Botos 2005; Csutora et al. 2011). Ezek egyik tanulsága, hogy egy területre különféle módszerekkel készített elemzések nagy, akár 300-400%-ban is eltérő eredményeket adhatnak, így inkább csak tendenciák jelzésére alkalmas a módszer úgy, hogy egyféle elemzési módszert alkalmazunk több időpontra. A nemzeti szint alatti számítások pontatlanságai nem meglepőek, hiszen a számítások olykor az adatok olyan megbecsült megállapítására épülnek, amely nem veszi számításba a terület regionális és lokális sajátosságait (Imreh-Tóth 2012).

Csutora (2011) szerint a kritikák alapján arra érdemes figyelni, hogy „az ökológiai lábnyom milyen kérdések megválaszolására alkalmas és milyenekre nem”. Szerinte a fogyasztással, az országok közötti kereskedelemmel és esetleg területfelhasználási kérdésekkel kapcsolatban érdemes leginkább a lábnyom-számításokra támaszkodni (Csutora et al. 2011, 14. o.).

3.3. Lábnyomszámítási eredmények különböző területi szinteken

A globális ökológiai lábnyom számítások szerint a létszámban és egy főre eső fogyasztásban is növekvő emberiség néhány évtizede túlterheli a Föld ökológiai rendszerét, tehát az ökológiai válságjelenségek mellett ezek a számítások is jelenlegi társadalmi-gazdasági rendszereink fenntarthatatlanságát jelzik. A Föld ökológiai rendszerének túlterhelése az óvatos becslésre vállalkozó lábnyom számítások szerint 2010 körül másfélszeres a bolygó pillanatnyi ökológiai hozamához, biokapacitásához képest.

Országok szintjén Wackernagel–Rees (2001) szerint a lábnyom számítások visszatükrözik a javak felhasználásának globális aránytalanságát a közismertebb pénzügyi mutatókhoz hasonlóan. A jövedelmek esetében 1996-os világbanki adatok alapján elmondható, hogy nagyjából az emberiség leggazdagabb 20%-a rendelkezik a bevételek 80%-ával, és az emberiség szegényebb 80%-ának csak a bevételek 20%-a jut. Az ökológiai lábnyom modellje és számításai alapján hasonló arányok fogalmazhatók meg: az emberiség ökológiai lábnyomához az anyagilag gazdag 20% 80%-ban járul hozzá, az emberiség anyagilag szegényebb 80%-a pedig csak 20%-kal. Tehát az anyagilag gazdag 20%, az iparosodott országok – köztük Magyarország lakossága – önmagában is túlterheli a Föld biológiai kapacitását (Wackernagel–Rees 2001; www.footprintnetwork.org). A nem éppen dicső „ökológiai gyarmatosító” kifejezés sajnos Magyarországra is ráillik.

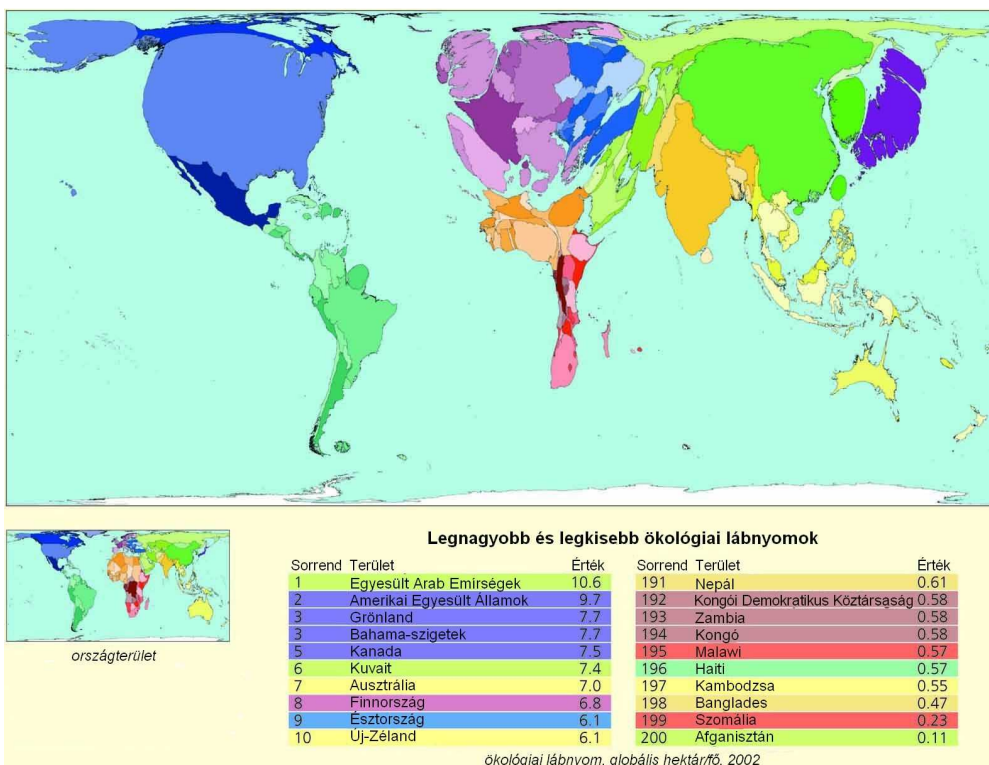
A magas fejenkénti erőforrás-fogyasztás és a nagy népesség ökológiai lábnyom-növelő hatását szemlélteti érzékletesen a Worldmapper internetes térképsorozatának egy darabja, melyben a torzított kartogram módszerével mutatják be a Föld országainak ökológiai lábnyomai közti arányokat (www.worldmapper.org). A magas fejenkénti fogyasztásra legszembetűnőbb példa az USA, míg a nagy népességre Kína és India a 4. ábrán.

Az átlag Magyarországon lakó ember lábnyoma 2008-ban 3,6 gha/fő, az egy főre eső biokapacitás világátlagban 1,8 gha/fő (Global Footprint Network 2011).

Városok szintjén történt számítások szerint figyelemre méltó, hogy nagyvárosok lábnyoma egy-két nagyságrenddel is meghaladhatja a közigazgatási területük biokapacitását (Szigeti 2011).

Háztartások szintjén végzett számítások a lábnyom összetevők arányainak meghatározása szempontjából fontosak. Magyar háztartások ökológiai lábnyomának vizsgálatát végezték reprezentatív, kérdőíves felmérés alapján Csutora és munkatársai (Csutora et al. 2011). Kutatási kérdésük volt, hogy a különféle termékek és szolgáltatások fogyasztása milyen arányban jelenik meg a háztartások lábnyomaiban. Eredményeik a következők (Csutora et al. 2011) (2. táblázat).

4. ábra Országok ökológiai lábnyomának arányai



Forrás: www.worldmapper.org. alapján saját szerkesztés

2. táblázat Az ökológiai lábnyom összetevői

Lábnyomösszetevők	Részesedés a lábnyomból
élelmiszerek, italok lábnyoma	43%
lakásfenntartás és közműhasználat lábnyoma	18%
közlekedés- és üzemanyaglábnym	14%
bútor, lakberendezés	6%
vendéglátás	4%
ruházat	3%
kultúra	3%
egészség, hírközlés, oktatás	2%
egyéb	7%

Forrás: Csutora et al. (2011) alapján saját szerkesztés

A legjelentősebb lábnyomösszetevőnél, az élelmiszerek, italok lábnyománál még érdekes adat, hogy a vegetáriánus étrenden élők lábnyoma kisebb az állati eredetű termékeket fogyasztókénál.

3.4. Következtetések a lábnyom számításokból és az ökológiai válságjelenségekből

A globális ökológiai lábnyom számítások szerint a létszámban és egy főre eső fogyasztásban is növekvő emberiség tehát néhány évtizede túlterheli a Föld ökológiai rendszerét, ami ökológiai válsághelyzetek sűrűsödését, súlyosbodását vetíti előre. Anyagilag lényegében a természettől függő társadalmunk és gazdaságunk is egyre gyakoribb és súlyosabb válságoknak néz így elébe, melyeknek megelőzése, mérséklése, végső soron a környezeti változásokhoz való alkalmazkodás a tervezésben és a gazdaságfejlesztésben is új gyakorlatok kialakítást teszi szükségessé.

A lábnyom számítások szerint az ökoszféra fenntartható használata érdekében határozott fogyasztáscsökkentésre van szükség az anyagilag gazdag, iparosodott országokban. A fogyasztáscsökkentés módjainak kijelöléséhez például Csutora et al. (2011) vizsgálatához hasonló felmérések alapján lehet hozzájárulni. Továbbá globálisan gondolkodva elmondható, hogy a XXI. század elején a létszámban és egy főre eső fogyasztásban is növekvő emberiségben egyre több lesz az olyan ember, akinek a legalapvetőbb anyagi javak elérése is nehézségbe ütközik. Tehát egyre nagyobb a jelentősége, hogy a legalapvetőbb biológiai emberi szükségletekre és ezek kielégítéséhez nélkülözhetetlen természeti és anyagi infrastrukturális tőke megőrzésére koncentráljunk a térségi gazdaságfejlesztés során is. Egyre kisebb a jelentősége annak, hogy az ipari társadalmakban megszokott fogyasztási igényekkel foglalkozunk, mert ezek jelentős, nem alapvető része úgysem elégíthető ki hosszabb távon, súlyosbítja az ökológiai válsághelyzetet, globális társadalmi feszültségeket szül. Egy katasztrofális helyzetben nincs idő foglalkozni nem alapvető igényekkel. Globális gondolkodás alapján gyakorlatilag ökológiai válságmenedzsmentre van szükség a térségi gazdaságfejlesztés, a területfejlesztés, területrendezés során is. Másrészt természetesen a feleslegesnek felismert termeléstől és fogyasztástól való egyszerű megszabadulás is hozzájárul a fenntarthatósághoz.

4. Lábnyom elmélet és módszer alkalmazása a területi tervezésben

Kutatásom alapkérdése, hogy a különböző szintű gazdaságfejlesztési stratégiák és programok kialakítását és azok sikeres megvalósítását milyen konkrét módszertani fejlesztések segíthetik a területi tervezési folyamatokban. Az ökológiai válságjelenségek és a lábnyom számítások szerint egy válasz a kérdésre, hogy olyan módszertani fejlesztések segíthetik ezt, melyek hangsúlyozzák a környezeti, ökológiai körülmények keretrendszer jellegét a társadalmi, gazdasági kérdések

tárgyalásokor a tervezési folyamatokban. Az ennek megfelelő lábnyom számítások különböző területi szinteken alkalmazhatók, stratégiák és programok kialakításának kiindulópontjai lehetnek, néhány szemléleti irányelvet adhatnak a területi tervezési folyamatokban. Széles körű ismertsége révén mind a politikusok, mind a tervezés társadalmasítása során az állampolgárok, helyi lakosok körében tölthet be környezeti tudatformáló funkciót, legfőképpen a térségek fejlesztése globális összefüggéseinek figyelembevételéhez.

Néhány magyar stratégia, koncepció is használja az ökológiai lábnyom mutatót. A Nemzeti Vidékstratégia 2020 harmadik fejezetében a vidékstratégiát érintő globális kihívásokat veszi sorra első helyen az éghajlati szélsőségek erősödését tárgyalva, például az ivóvíz, az élelmiszerellátás, a biológiai sokféleség, a város-vidék kapcsolatrendszer alakulásának problémái mellett. Magyarország biológiai kapacitásának és ökológiai lábnyomának jelenlegi értékei alapján emlékeztet arra, hogy jelenlegi gazdálkodásunk, életmódunk nem fenntartható. A Nemzeti Fejlesztés 2020 anyaga – az Országos Fejlesztési Koncepció, és az Országos Területfejlesztési Koncepció társadalmi egyeztetési változata – a kihívásokról és fejlődési esélyeinket meghatározó trendekről szóló második fejezetében, a környezeti trendek globális kihívásainak tárgyalásakor hivatkozik az ökológiai lábnyomra, szintén hangsúlyozva, hogy bár Magyarországon az „ügynevezett” fejlett országokhoz képest kisebb az egy főre eső lábnyom, de nem fenntartható.

Már az Országos Területfejlesztési Koncepció 2005 irányelvei között megtalálható, hogy az erőforrások védelmét szolgáló területhasználatot kell kialakítani például barnamezős fejlesztéseket támogatva a zöld mezős beruházások helyett, a személy-, anyag- és energiamozgatás, az utazás igényét csökkentő, és fenntartható módon kielégítő térhasználat-szervezést kell megvalósítani, törekedve például az utazási kényszerek csökkentésére. Ezek ösztönzésére is jó szemléletformáló eszköz az ökológiai lábnyom modellje, hiszen kedvezően tünteti fel a biológiailag aktív területek megőrzését, tehát a zöldmezős beruházásoktól való tartózkodást, és például Csutora et al. (2011) szerinti lábnyom-összetevő vizsgálat alapján előnyösnek tünteti fel a közlekedési igények csökkentését. Itt nem csak arra lehet gondolni, hogy egy-egy háztartásban élők közlekedési lábnyomának csökkenése előnyös, hanem a különféle fogyasztási cikkek fogyasztóhoz való eljuttatásához szükséges áruszállítási távolságok minimalizálása is kedvező a fenntarthatóság szempontjából: Csutora et al. (2011) által feltüntetett legjelentősebb lábnyom-összetevő, az élelmiszerlábnyom csökkenéséhez hozzájárul az élelmiszer-alapanyagok és termékek szállításának csökkentése.

Utóbbi kérdés különösen nagyvárosok élelmiszerellátása esetén hangsúlyos. Azért is jelentős kérdés, mert az élelmiszer alapvető, nem nélkülözhető fogyasztási

cikk, és az ellátás során nagy termelőterületekről kell összegyűjteni alapanyagait, ahonnan a feldolgozáson át a fogyasztóig eljuttatható. Növeli a feladat súlyát a napjainkban is tapasztalható világjelenség, az urbanizáció, a népesség további koncentrálódása nagyvárosokban, mellyel fokozódik a népesség távolodása „az élelmiszerek elsődrendű forrásaitól” (Sikos 2000, 24-25. o.). Ez is erősíti annak jelentőségét, hogy ellentétes folyamatként a nagyvárosokból úgy költözzenek vidékre erre vállalkozó emberek, családok, hogy egyben közösséget, elegendő helyi megélhetési forrást, gyermekeknek tanulóhelyet is ott találjanak. Ilyen vidékre költözés, életmódváltás támogatását a Nemzeti Vidékstratégia 2020 is célul tűzött ki a mezőgazdálkodásra vállalkozó családok számára.

A lábnyom modell biokapacitás számítása egyfajta *gazdasági területi tőke nyilvántartásnak* is nevezhető. Országos szintek alatt ilyen alkalmazása előtt sejtésem szerint nagyobb lehetőségei vannak, mint a lábnyomszámítások országos szint alatti alkalmazásában, mert a biokapacitás számítások konkrét földterületekről adnak átlagos produktivitási számításokat, míg a lábnyomszámítások különösen a karbonlábnyom-összetevő révén fiktív földterületekkel számolnak, amelyek elvileg szükségesek a fogyasztásoknak és hulladékelnyelésnek a hosszú távú biztosításához.

A biokapacitás számítások területi politikai alkalmazásához mintát adhatnak a biológiai aktivitás számítások, melyet az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény már előírt: új beépítés esetén egy településen összességében nem csökkenhet a biológiai aktivitás értéke, mellyel településrendezési szinten az ökológiai rendszert és az emberi egészséget szándékoznak védeni. A területfejlesztés szintjén a biológiai kapacitás megőrzésének előírásával a biológiai aktivitás-számítások céljai is támogathatók, és a biokapacitás-számítások fejlesztésével sejtésem szerint a föld-termékenység fenntartásához is megfogalmazhatók belőle szabályozások. Mint a lábnyom-módszer leírásánál és kritikáinál említettem, a biokapacitás számításokkal nem veszik figyelembe a talaj termékenységének csökkenését, tehát egy adott évben bő termést hozó, de gyors talajdegradálódást eredményező agrotechnika alkalmazása egy adott területen, országban jobban növelheti a biológiai kapacitás értékét, mint a hosszabb távon fenntartható, de kisebb termésmennyiségű agrotechnika alkalmazása. Tehát fejlesztett biokapacitás-számításokkal lehetne azt megőrző szabályozóeszközt létrehozni.

Végül egy gondolat kísérlettel zárom kutatási témám bemutatását. Az ökológiai lábnyom elmélet szerint fogyasztásunkkal a Föld biológiai kapacitásán belül kell maradnunk a fenntartható fogyasztás érdekében. Kérdésként merülhet fel, hogy ezt a globális célt hogyan lehetne közelíteni a regionális tervezés területén. Egy lehetséges válasz az ökológiai lábnyom nyelvén megfogalmazva, hogy önfenntartásra képes régiók globális rendszerét tervezzük meg, ahol minden régió a saját biológiai kapacitásán belül használja az erőforrásokat, a természet szolgáltatásait. Hasonló gondolatokat vázol fel Kiss–Girán (2004) Pécs ökováros – Mecsek – Dráva Ökorégió program bemutatása, és Botos (2005) a bioregionalizmus

tárgyalása során. Kiss–Girán (2004, 93. o.) értelmezésében „az ökováros vagy ökorégió az a területegység, amely ökológiai lábnyomával benne marad a rendelkezésre álló területben, illetve amennyiben az adott területegység ökológiai lábnyoma mégis meghaladná a rendelkezésre álló területet vagy növekedni kíván, úgy nem a terület növelésével éri ezt el, hanem olyan módszereket választ, amelyek nem növelik az ökológiai lábnyomát”. Botos (2005) szerint a bioregionalizmus kistérségi gazdasági felvirágoztatásának a modellje, és olyan optimális méretű társadalmi-gazdasági egységeket feltételez, amelyek önfenntartóak és hosszú távon fenntarthatóak. Hozzáteszi, hogy „csak egy olyan rendszer fenntarthatósága garantálható hosszú távon, amelynek belső logikája kompatibilis az ökológiai világ viselkedésével, és amely tükrözi a természeti rendszer sajátosan önszerveződő, mégis komplex strukturáltságát, egyensúlyrendszerét. E rendszeren belül a gazdasági döntések létjogosultságát a számszerűsített természeti tőke értékét is figyelembe vevő költség-haszon elemzések vagy akár az anyagi növekedés fizikai korlátainak területalapú mutatójaként ismert ökológiai lábnyomelemzések erősíthetik csak meg” (Botos 2005).

5. Összegzés

Tanulmányomban felhívtam a figyelmet arra, hogy a területi fejlődést a XXI. századi globális ökológiai válságjelenségek nagy mértékben befolyásolhatják. A gazdaság és a társadalom anyagi növekedésének, fogyasztásának korlátairól szemléletes képet ad az elemző, tervező, környezeti tudatformáló eszköznek szánt ökológiai lábnyom, és felhívja a figyelmet arra, hogy az ökológiai válságjelenségek előidézésében fogyasztásunknak és hulladéktermelésünknek is komoly szerepe van. Országok lábnyomainak összehasonlításakor rávilágít arra, hogy az anyagi, természeti erőforrásokat nagyon eltérő mértékben fogyasztják a Föld anyagilag gazdag és szegény országai. Európa országai, köztük Magyarország például általában a jövő generációktól és más kontinensek népességétől vesznek el erőforrásokat földi egy főre eső átlag feletti természethasználatukkal, ezért egyre sürgetőbb túlfogyasztó gazdálkodásunk, életmódunk megváltoztatása nemzetközi társadalmi konfliktusok mérséklése érdekében is.

A lábnyom-módszerekből országos területi szint alatt a biológiai kapacitás-számítások kiindulópontot jelenthetnek egyfajta *gazdasági- területi- tőke* számításokhoz, melyekből például a településtervezésben ismert biológiai aktivitás számítások és szabályozások nyomán feltehetőleg térségi szinten is meg lehet fogalmazni szabályozásokat ennek a területi tőke fajtának a megőrzésére.

Felhasznált irodalom

- Bodorkós B. (2010): Társadalmi részvétel a fenntartható vidékfejlesztésben: a részvételi akciókutatás lehetőségei. *Doktori értekezés*, Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Bora Gy. – Korompai A. (szerk.) (2001): *A természeti erőforrások gazdaságtana és földrajza*. Aula Kiadó, Budapest.
- Borzán A. – Szigeti C. (2012): *Területileg differenciált ökológiai lábnyom számítás módszertani problémái*. Innovációval a Fenntartható Fejlődésért Egyesület, Győr. http://iffegyeselet.hu/aas_szoveg/file/83_pers_2012_xvi_18_43_47.pdf
- Botos B. (2005): A fenntartható fejlődés megvalósításának korlátja a természeti tőke számszerűsítésének hiánya. *Doktori értekezés*, ELTE, Budapest.
- Csutora M. et al. (2011): *Az ökológiai lábnyom ökonómiája*. Aula Kiadó, Budapest.
- Ewing, B. et al. (2010a): *The Ecological Footprint Atlas 2010*. Global Footprint Network, Oakland. http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/Ecological_Footprint_Atlas_2010.pdf
- Ewing, B. et al. (2010b): *Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition*. Global Footprint Network, Oakland. http://www.footprintnetwork.org/images/uploads/National_Footprint_Accounts_Method_Paper_2010.pdf
- Global Footprint Network (2011): *National Footprint Accounts, 2011 Edition*. www.footprintnetwork.org
- Goda P. (2012): Új rendszerszemléletű helyzetfeltárási módszer a vidéki területek fejlesztésében. *Doktori értekezés*, Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Gyulai I. (2012): *A fenntartható fejlődés*. Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány, Miskolc.
- Hrotkó T. (2002): Paragazdasági gondolat kísérletek – Elmélkedés egy ember- és környezetbarát gazdasági rendszerről. *Kovács*, 1-4, pp. 41-69.
- Imreh-Tóth M. (2012): Új irányzatok a fenntarthatósági indikátorok területén. In Bajmócy Z. – Lengyel I. – Málovics Gy. (szerk.): *Regionális innovációs képesség, versenyképesség és fenntarthatóság*. JATEPress, Szeged, pp. 318-335.
- Kiss K. (2012): A fenntarthatóság fogalmának tündöklése és bukása. *Budapesti Corvinus Egyetem*, „Fenntartható fejlődés, élhető régió, élhető települési táj” c. kutatási projekt, 2012. január 18-19., Budapest.
- Kiss T. – Girán J. (2004): Verseny helyett kooperáció: Pécs ököváros – Mecsek – Dráva Ökorégió program bemutatása. *Tér és Társadalom*, 4, pp. 85-94.
- Kitzes, J. – Galli, A. – Rizk, S.M. – Reed, A. – Wackernagel, M. (2008): *Guidebook to the National Footprint Accounts: 2008 Edition*. Global Footprint Network, Oakland.
- Kocsis T. (1999): A jövő közgazdaságtana? *Kovács*, 3, pp. 131-164.
- Málovics Gy. (2010): A vállalati fenntarthatóság érintett-központú vizsgálata. *Doktori értekezés*, Pécsi Tudományegyetem, Pécs.
- Nemzeti Vidékstratégia 2012 – 2020* (2011): Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest.
- Nemzeti Fejlesztés 2020* (2011): Nemzetgazdasági Minisztérium, Budapest.
- Rakonczi J. (2003): *Globális környezeti problémák*. Lazi, Szeged.
- Sikos T. T. (2000): *Marketingföldrajz*. VÁTI Kht., Budapest.
- Szigeti C. – Borzán A. (2011): *Ökológiai lábnyom mutató számítása*. Széchenyi István Egyetem – CG & Partners Kft., Győr.

- Szigeti C. (2011): *Győr ökológiai lábnyoma*. Széchenyi István Egyetem – CG & Partners Kft., Győr.
- Tóth J. (1981): A településhálózat és a környezet kölcsönhatásának néhány elméleti és gyakorlati kérdése. *Földrajzi értesítő*, 2-3, pp. 267-291.
- Tóth J. (2002): *Általános Társadalomföldrajz*. Dialog Campus, Budapest – Pécs.
- Tóth T. (szerk.) (2010): *Regionális gazdaságfejlesztés*. Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Vida G. (2007): Fenntarthatóság és a tudósok felelőssége. *Magyar Tudomány*, 12, pp. 1600-1606.
- Wackernagel, M. – Rees, W. (2001): *Ökológiai lábnyomunk*. Föld Napja Alapítvány, Budapest.
- Worldmapper*: <http://www.worldmapper.org/display.php?selected=322>