

## Tanulmányok

# JÓ SZÁNDÉKKAL KIKÖVEZVE? AZ ANYAGÁLLOMÁNYOK MINT A HATÁSOS KÖRNYEZETPOLITIKA ESZKÖZEI

## PAVED WITH GOOD INTENTIONS? THE NEED FOR ENVIRONMENTAL POLITICS WITH A SPECIAL FOCUS ON MATERIAL STOCK

Dombi Mihály

PhD, Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar Közgazdaságtan Intézet  
dombi.mihaly@econ.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Az anyagállományok társadalmi szempontból számtalan nélkülözhetetlen szolgáltatást biztosítanak, többek között lakhatást, társadalmi kapcsolatokat, kulturális szolgáltatásokat, oktatást. Jelen tanulmányban bemutatom, hogy az emberi társadalom által kifejlesztett környezetterhelés jelentős hányada tulajdonképpen ezen állományokhoz kötődik, ezért a környezetpolitika elsősorban nem a fogyasztás csökkentésére vagy átalakítására, hanem az azok terét adó állományok átforgatására kellene hogy törekedjen. Bizonyítom, hogy a települési térhasználat alapvető újrarendelése elkerülhetetlen lesz majd; a gazdaságpolitikát tekintve pedig az állományok felé forduló eszközök megjelenésének lehetőségét vetem fel.

### ABSTRACT

Material stock deliver numerous essential services for the society, for instance housing, social connections, cultural services, or education. In this study I report that majority of the environmental impacts of the society is connected to the material stock, principally. Therefore, the effective environmental policy should focus on the stock through restructuring the space in which the consumption process is framed, instead of imposing upon restrictions in consumption itself. Evidences are delivered on the absolute necessary remodeling of the spatial planning, while potential means of economic policy targeting stock are emphasized as well.

**Kulcsszavak:** anyagállományok, környezetpolitika, klímaváltozás, városi térhasználat

**Keywords:** material stock, environmental policy, climate change, urban form

## KÖRNYEZETPOLITIKAI KÉRDŐJELEK

Sokan látják úgy, hogy a tavalyi esztendő a klímaválság legmagasabb politikai diskurzusba emelésének éve volt. Mindeközben egyre mélyül a szakadék a lassan cselekvésre forduló kormányok, fejlesztési bankok, világszervezetek és multinacionális vállalatok intézkedéseinek és vállalásainak várható hatásai, illetve a tudományos közösség azon részének várakozásai között, akik egyre nehezebben cáfolható érveket, és ami fontosabb, adatokat sorakoztatnak fel a gazdasági növekedés és a természet antagonizmusáról (például Hickel–Kallis, 2019).

A tudomány és a civil társadalom elégedetlensége egyrészt érthető, tekintve a politikai akarat harminc–ötven éves késését; másrészt viszont, ez a türelmetlenség abból a szempontból veszélyes, hogy véleményem szerint, még mindig kevés ismerettel rendelkezünk az emberiség eme történelmi kihívásának természetét illetően. Kutatásaim során az elmúlt években többször is arra jutottam, hogy a korábban egyszer már üdvözítőként elfogadott környezetpolitikai irányok hibás helyzetmegítélésre alapoznak. Így tárultak fel a szolgáltatásalapú gazdaság „káros mellékhatásai”, és a főbűnösnek kikiáltott intenzív nemzetközi kereskedelem árnyaltabb képe is (Dombi, 2020). *Jelen tanulmányban amellet érvelek, hogy elsősorban nem a fogyasztás csökkentésére vagy átalakítására, hanem az azok terét adó állományok átformálására lenne szükségünk*, ezért a fogyasztást befolyásoló, mint például a német kormány repülést adóztató beavatkozásai közel sem elegendők a társadalmi-gazdasági rendszer fenntartható pályára állításához – amennyiben létezik ilyen.

## ANYAGÁLLOMÁNYOK A TÁRSADALMI-GAZDASÁGI RENDSZERBEN

Ahogy minden más területen, a gazdaságunk termelési és pénzügyi jelenségeinek leírására is folyamat- és állománytípusú változókat használunk (Karcagi-Kováts, 2012). Mindez jól tükrözi gazdasági szempontból a tőke és más, folyó felhasználású termelési tényezők közötti funkcionális különbséget: a tőke állomány, mely több termelési ciklus során szolgálja a gazdasági rendszert. Kicsit tágabb perspektívában, a tőke mint állomány és a beruházások mint folyamat a termelési és fogyasztási folyamat infrastruktúrája, annak különböző megjelenési formájában a szoftverektől a lakóingatlanokig. Társadalmi szempontból számtalan nélkülözhetetlen szolgáltatást biztosítanak a fizikai tőkeelemek, többek között lakhatást, társadalmi kapcsolatokat, kulturális szolgáltatásokat, oktatást.

A gazdasági indikátorok mintegy tükörképeként elemezhető a gazdaság fizikai dimenziója is. Ebben az értelemben a tőke a társadalom számára rendelkezésre álló felhalmozott anyag, illetve az abba „beépített” környezeti hatások, például szén-dioxid-emisszió; a beruházások pedig a természeti erőforrások azon része,

mely ezen állomány felépítését szolgálja, illetve a felhalmozási folyamattal felmerülő emissziók és más környezetterhelés. A továbbiakban a tőke fizikai dimenzióját anyagállományoknak, a beruházásokat pedig állománygyarapodásnak (Szabó–Pomázi, 2006) nevezem.

Hazánkban elsőként Pomázi István és Szabó Elemér (2008) vonták be elemzésükbe az anyagállományokat, Budapest városi metabolizmusának vizsgálata során. Karcagi-Kováts Andrea és Kuti István a *Magyar Tudományban* (2012) érveltek amellett, hogy az anyagállományok a fenntarthatóság problémakörének középpontjában állnak. A hazai fenntartható fejlődési keretstratégia (NFFT, 2013) is akkor előremutató módon a természeti, társadalmi és gazdasági tőke megóvása és gyarapítása szemszögéből közelítette a fenntarthatóságot, de a megközelítés a nemzetközi szakirodalom trendjeivel ellentétben nem került a hazai fenntarthatósági gondolkodás középpontjába.

### AZ ANYAGÁLLOMÁNYOK ÉS A KÖRNYEZETTERHELÉS

A fenti gazdasági-fizikai párhuzamot továbbra is megtartva jelentős különbség rajzolódik ki a tőke, illetve az anyagállományok jövedelem- és anyagfelhasználásban betöltött szerepében. A World Bank adatai alapján 1970-től napjainkig a beruházások aránya a GDP-ben stabilan 23–28% között mozgott globális szinten, az állománygyarapodás által igényelt természeti erőforrások (anyaginputok) tömege ebben az időszakban ugyanakkor 45-ről 59%-ra emelkedett (Krausmann et al., 2018). Mindezek alapján tehát a tőke gazdasági funkciójának megtartásához a keletkezett jövedelem stabilan egynegyedére van szükség, fizikai értelemben ez azonban gyorsan növekvő, domináns igényeket támaszt a természeti erőforrások iránt. Az anyagállományokat felépítő erőforrásokra sokszor bőségesen rendelkezésre álló, olcsó nyersanyagként gondolunk (például: homok, sóder, cement), pedig az ellátási láncuk számos társadalmi és környezeti konfliktussal, illetve fizikai készlethiánnyal terhelt (Torres et al., 2017; Bendixen et al., 2019).

Az anyagállományok más környezetterhelési indikátorokat figyelembe véve is döntő jelentőségűnek tűnnek (*1. táblázat*). Mennyiségük és dinamikájuk szorosan összefügg az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásával (Lin et al., 2016); csak a globális épületállomány a kibocsátások egyharmadát okozza, de ez akár a duplája is lehet, ha a kibocsátásokat életciklus-szemléletben, tehát az építést, állagmegóvást és bontást is figyelembe vesszük (Resch et al., 2020).

Az OECD elemzése szerint 1992 és 2015 között a természetes vagy természetközeli felszínborítás 2,7%-kal csökkent világszerte, mely a növekvő élelmiszerigényekhez igazodva főként termőföldként került további hasznosításra (81%), és mintegy 5%-ban alakult át mesterséges felszínborítássá. Az OECD-országokban ugyanezen arányok már jelentősebb arányú beépítésre utalnak (66, ill. 16%).

A területbeépítés legjelentősebb forrása azonban inkább a szántó művelési ágba tartozó területek, az EU28-ban a fenti időszakban ezen területek több mint 2%-a épült be, de egyes fejlett országok esetében az arány meghaladja a 8%-ot (Japán, Svájc, Belgium, Hollandia). A két jelenség együttesen igen nagy nyomást fejt ki az egyébként is leginkább veszélyeztetettnek tekinthető biodiverzitásra (Rockström et al., 2009).

**1. táblázat.** Az anyagállományok jelentősége

Indikátor	Érték (időszak, terület)	Forrás
Állománygyarapodás aránya az anyagfelhasználásban (%)	20→59 (1900–2015, globális)	Krausmann et al., 2018
Anyagállományok szerepe az üvegházhatású gázok kibocsátásában (%)	55 (2018, globális)	Ellen MacArthur Foundation, 2019
Hozzájárulás a természetes talajborítás csökkenéséhez (%).	16 – OECD/5 – globális (1992–2015)	OECD, 2018
Építési és bontási hulladékok aránya a hulladékokban (%)	14/33 (2016, EU28)	Eurostat

A hulladékképződésben látszólag nem jelentős az anyagállományok szerepe az EU-ban, tömegét tekintve ez így is 700 kg/fő körüli hulladékot jelent évente az építési-bontási hulladékokat (675 kg/fő) és a berendezések (nagyreszt) fémhulladékát (33 kg/fő) összegezve. Ha ehhez hozzáadnánk a „talaj” kategóriát is, ami túlnyomórészt tereprendezések során válik hulladékká, az *1. táblázatban* látható 14%-os érték helyett a hulladékok egyharmadát adná az anyagállományok építése, fenntartása és bontása évente. Az EU több, fejlett tagállamában ez az arány meghaladja az 50%-ot.

Ez a nagyarányú hulladékképződés azért is aggasztó, mert a legtöbb „nehéz” struktúrát évszázados léptékben tervezzük és építjük. Érdemes belegondolni például, hogy sokan rémisztően alacsonynak tartják a lakóingatlanok megújulásának ütemét Magyarországon, miközben a több mint négymilliós lakásállomány 10–20 ezer új lakással történő megújítása, kiegészítve egyéb, főleg vonalas infrastruktúrák hulladékáramaival így is közel fél tonna hulladékképződéssel jár egy lakosra vetítve, ami az összes hulladék 27%-a volt 2016-ban. (Természetesen, ezek csak a hivatalos adatokban szereplő mennyiségek.)

Az EU-tagállamok adatai alapján a feltételezhetően kiterjedt anyagállományokkal rendelkező országok a magasabb jövedelműek, az állományok (lakásállomány és úthálózat fizikai mérete alapján) 50–100%-kal magasabb szintje 100–200%-kal magasabb jövedelem mellett (GDP/fő), különösebb többlet anyagbevitel nélkül, ugyanakkor kétszer-háromszor magasabb hulladékképződés mellett képzel-

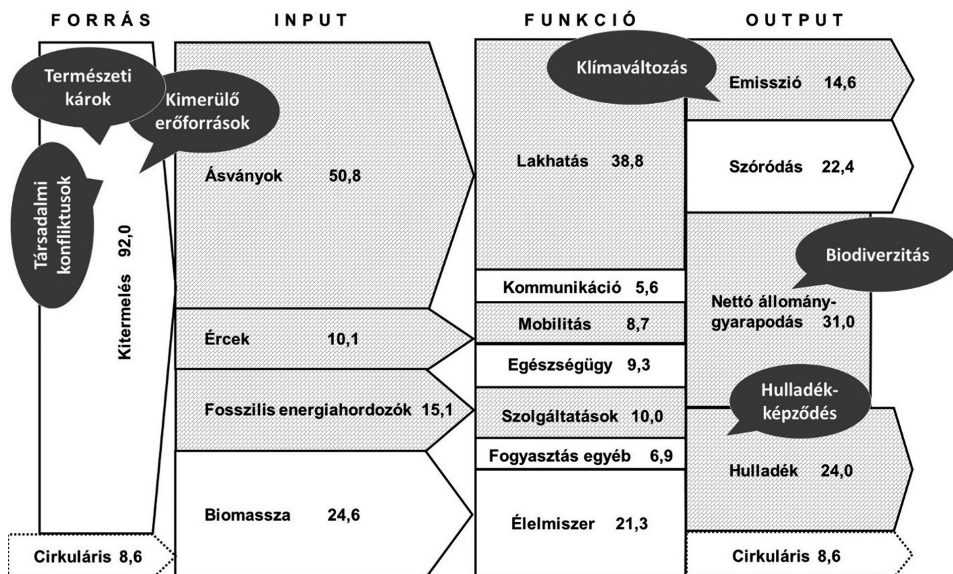
hető el. Ezekben a vezető fejlett államokban, mint Németország, Franciaország, Hollandia, Belgium, Ausztria, az építés és hulladékképződés egyaránt nagy intenzitású folyamat, mivel a korábban felépített nagy mennyiségű berendezés-, épület- és útállomány fenntartása és megújítása nagy mennyiségű anyagáramot indukál mind bemenő, mind kimenő oldalon.

### AZ ÁLLOMÁNYORIENTÁLT FEJLESZTÉSPOLITIKA INDOKOLTSÁGA ÉS LEHETŐSÉGEI

Mindezek alapján a környezetterhelést alapvetően határozza meg, hogyan használjuk a rendelkezésre álló teret. Milyen keretét alakítjuk ki a fogyasztásunknak a közlekedés, lakhatás, szolgáltatások igénybevétele, valamint a kommunikáció során. Ebben a térben fog ezután felhasználásra kerülni a természeti erőforrások azon része, mely azonnal átalakul termékké vagy szolgáltatássá (anyagáramok), illetve ezek által határozódnak meg a rendszer hulladékai is. Az átáramló erőforrások legjelentősebb csoportjai a fosszilis energiahordozók, a biomassa (élelmiszer), csomagolóanyagok (például: fém, műanyag, papír). Az anyagállományok és a rajtuk átáramló, bennük átalakuló anyagáramok számtalan organikus módon kölcsönhatásban állnak. A közúti fejlesztések az utazások számának növelését ösztönzik, a városvezetők döntései a területhasználatról szintén utazásokat indukálnak, például új lakóterületek vagy bevásárlóközpontok városhatárok közelében történő építésének lehetővé tételével, mint ahogy a városközpontok kiürülése is térhasználattal összefüggő döntések eredménye. Az 1. ábrában ezen kölcsönhatások eredőit és a hozzájuk kapcsolódó politikákat foglaltam össze.

Tökéletes példája ennek a bonyolult összefüggésrendszernek a szuburbanizációs folyamat. A városi lakosság jelentős része szeretne a történelmi városhatárokon kívülre költözni, ez viszont együtt jár azzal, hogy például az energiafelhasználás egy nagyságrenddel megnő a nagyobb mobilitási igények, a szolgáltatások térbeli távolságának növekedése, a lakóingatlan nagyobb alapterülete és a járulékos energiafelhasználás (például: kert, medence) miatt. A kutatások egyértelmű, negatív összefüggést tárnak fel a népsűrűség és a fajlagos környezetterhelés között, eközben Európában javában zajlik a folyamat (EEA, 2016). 1990 és 2006 között a városok területe több mint 18%-kal nőtt, a népsűrűség 9,5%-os csökkenése mellett (Oueslati et al., 2015).

A szuburbanizációnak láthatóan semmilyen politikai szándék nem szab határt. Például egy, a Lengyel Tudományos Akadémián végzett felmérés alapján Lengyelország települési szintű szabályozási tervei alapján az ország területének több mint 11%-a lakóingatlan építése céljára hozzáférhető. Ez a jelenlegi 4%-os beépítettség háromszorosa, ahol a becslés szerint 76 millió állampolgár lakhatna – az ország lakossága jelenleg 38 millió fő. A magyar lakáspolitikai sajátos eszközeivel szintén jelentősen ösztönzi a szuburbanizációt.



1. ábra. Anyagáramok és állománygyarapodás a globális társadalmi gazdasági rendszerben, 2019 (gigatonna)

Az ábrában a legjelentősebb állományok által meghatározott környezeti hatásokat a szövegbuborékok jelölik, a sátozott részek pedig a közvetlenül is állományoktól függő elemeket jelölik (The Circularity Gap Report 2020 [URL1] alapján)

Jelenleg az összes anyagállományokkal összefüggő társadalmi változó fenntarthatóság szempontból nem kívánatos irányba mozog, a motorizációs rátától a fent bemutatott szuburbanizáción át, az egy főre jutó lakás alapterületig. A jelenleg legidősebbnek tekintett ökológiai krízisünk, a klímaváltozás is annak „köszönhető”, hogy nagyon alacsony hatékonysággal tartunk fenn nagy infrastruktúrákat. És ez még nem minden: a technológiai fejlődés számtalan esetben valóban hozzájárul egy-egy termelési vagy fogyasztási folyamat környezeti hatásainak csökkentéséhez, ugyanakkor növeli a rendszer felépítésének erőforrásigényét (Whiting et al., 2020; Chester et al., 2020). Folytatva a fenti példát: lehet, hogy a kertvárosba villanyautóval járunk majd haza, amit éjszaka feltöltünk a nagykapacitású energiatárolóban napközben összegyűjtött napenergia segítségével, majd kényelmesen dőlünk hátra a nullenergiás ház földbe vájt nappalijában, de ennek a megalkotásához szükségszerűen több erőforrásra lesz szükségünk, mint a mai külvárosi élet kialakításához. Ez az egyik magyarázata az állománygyarapodás fent bemutatott gyors növekedésének az elmúlt évtizedekben. Az előttünk álló kihívás tehát elsősorban nem technológiai jellegű. *A közlekedés-lakhatás-munka-termelés-szolgáltatás ezer szállal összefüggő rendszerének a vázát kell átala-*



*kítani úgy, hogy sokkal kevesebb üzemanyaggal is ugyanazt nyújtja, vagy jobb minőségű szolgáltatást, de eközben ne igényeljen többlet állománygyarapodást.*

Raimund Bleischwitz és munkatársai (2018) a világ vezető gazdaságait elemezve arra a következtetésre jutottak, hogy az anyagállományok telítődése valószínű, de azok abszolút csökkenése nem várható. Tomer Fishman és munkatársai (2016) elemzésükben a már valószínűleg telítődött kategóriába sorolták az európai országok közül Franciaországot, Németországot, Olaszországot és Nagy-Britanniát. Ehhez a telítődéshez azonban az anyagállományok évszázados növekedése vezetett, így biztosak lehetünk benne, hogy a mai követő és fejlődő országok nem járhatják be ezt az utat a biodiverzitás megőrzése és stabil, környezetileg neutrális alapanyag-ellátás mellett, miközben nem lépjük túl azt a légköri üvegházgáz-koncentrációt, amely a klímaváltozás katasztrofális következményeihez vezet. Ennek feltétele például a szén-dioxid esetében a nulla kibocsátás elérése 2060 és 2080 között, ami a globális középhőmérséklet emelkedését 2 fokon belül tarthatná (Friedlingstein et al., 2019).

Mint ahogyan a környezet- és fenntarthatósági politika szélesebb értelemben a horizontális politikák közé tartozik, az állományorientált fejlesztéspolitika is ilyen, minden ágazatban megjelenő koherens intézkedések összességéként kell, hogy megjelenjen. Egyes horizontális és ágazati politikákkal viszont különösen szoros kapcsolatban állhat, ilyenek a gazdaságpolitika, területfejlesztés, településfejlesztés, lakáspolitikai, iparpolitika és közlekedéspolitika.

Az állományorientált fejlesztéspolitika minden bizonnyal ezen politikák gyökeres átalakítását kívánná meg. Legfrissebb kutatásaim azt mutatják, hogy makrogazdasági szinten az állománygyarapodás fizikai értelemben jóval meghaladja a beruházások monetáris dimenzióban értelmezett hatékonyságát, így a gazdasági rendszer logikája szerint gyakorlatilag korlátlan mértékben érdemes az anyagállományok méretének növelése. Mind a fejlett, mind a fejlődő államokban kizárt tehát, hogy a gazdasági ösztönzők kisebb átalakításával visszafordítható az ökológiai válság. Célszerű lenne teljesen új, állománygyarapodást célzó fiskális politikai eszközöket bevetni, ezek közül a megtakarítási ráta és az amortizáció egyidejű jelentős csökkentése elméletileg képes lehet jelentősen csökkenteni a környezetterhelést, ráadásul úgy, hogy a fogyasztás még akár nőhetne is a jövedelem szerkezete belső változásainak köszönhetően.

A terület- és településfejlesztésben a közlekedéspolitikával összhangban a közúti fejlesztések jelentős átgondolására van szükség. A személygépjárművek iránti kereslet világszerte mérséklődni kezdett 2019-ben, hazánk számára gazdasági értelemben tehát egyébként is egyszerre létkérdés és lehetőség az iparszerkezet megújulásának ösztönzése. Ugyanennyire fontos lenne a települések térhasználatának újragondolása a fent bemutatott elvek mentén, ami a lakásépítések és a szolgáltató szektor közvetlen befolyásolásán keresztül hatékonyan segítheti a környezeti hatások csökkenését. Azok az üzleti modellek, melyek a fenti beavatkozások esetén előtérbe kerülhetnének, már évek óta rendelkezés-

re állnak a piacon. A járműmegosztás, a mikromobilitás, a fogyasztás digitalizációja mind az infrastruktúrák méretének csökkentését teszik lehetővé. Más megoldások, mint például az otthoni munkavégzés, a megosztott irodahasználat pedig, bár korábban nem voltak jellemzők, a Covid-19 járvány alatt kerültek előtérbe, történelmi lehetőséget kínálva ezzel a trendtöréshez az anyagállományok növekedésének dinamikájában.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Tanulmányomban bemutattam, hogy a folyamatorientált környezetpolitika valószínűleg még akkor sem vezethet eredményre, ha valóban megtöltik majd tartalommal. Jelentős kutatások indultak az elmúlt években az anyagállományok fenntarthatósági átmenetben betöltött szerepét illetően nemzetközi szinten, melyek során a területfejlesztés és a gazdaságpolitika jelentőségét várhatóan kiemelten kezelik majd. A települési térhasználat alapvető újragondolása minden bizonnyal elkerülhetetlen lesz majd; a gazdaságpolitika tekintetében pedig az állományok felé forduló eszközök megjelenését valószínűsítem a fogyasztást érintő beavatkozásokkal szemben.

## IRODALOM

- Bendixen, M. – Best, J. – Hackney, Ch. et al. (2019): Time Is Running out for Sand. *Nature*, 571, 29–31. DOI: 10.1038/d41586-019-02042-4, <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02042-4>
- Bleischwitz, R. – Nechifor, V. – Winning, M. et al. (2018): Extrapolation or Saturation – Revisiting Growth Patterns, Development Stages and Decoupling. *Global Environmental Change*, 48, 86–96. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2017.11.008, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378016306550>
- Chester, M. V. – Markolf, S. – Allenby, B. (2020): Infrastructure and Environment in the Anthropocene. *Journal of Industrial Ecology*, 23, 1006–1015. DOI: 10.1111/jiec.12848, [https://www.researchgate.net/publication/332132340\\_Infrastructure\\_and\\_the\\_environment\\_in\\_the\\_Anthropocene](https://www.researchgate.net/publication/332132340_Infrastructure_and_the_environment_in_the_Anthropocene)
- Dombi M. (szerk.) (2020): *Az ételmiszer-fogyasztás természeti erőforrás-igénye a társadalmi metabolizmus szempontjából*. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó
- (EEA) European Environmental Agency (2016): *Urban Sprawl in Europe*. DOI: 10.2800/143470, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b8ee27ed-02ec-4f78-a608-4950d30718bb/language-en>
- Ellen MacArthur Foundation (2019): *Completing the Picture: How the Circular Economy Tackles Climate Change*. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/completing-the-picture-climate-change>
- Fishman, T. – Schandl, H. – Tanikawa, H. (2016): Stochastic Analysis and Forecast of the Patterns of Speed, Acceleration, and Levels of Material Stock Accumulation in Society. *Environmental Science & Technology*, 50, 7, 3729–3737. DOI: 10.1021/acs.est.5b05790, <https://bit.ly/3mCbcCu>



- Friedlingstein, P. – Jones, M. W. – O’Sullivan, M. et al. (2019): Global Carbon Budget 2019. *Earth System Scientific Data*, 11, 1783–1838. <https://essd.copernicus.org/articles/11/1783/2019/>
- Hickel, J. – Kallis, G. (2019): Is Green Growth Possible? *New Political Economy*, 25, 4, DOI: 10.1080/13563467.2019.1598964, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13563467.2019.1598964>
- Karcagi-Kováts A. (2012): Útban egy új nemzeti fenntartható fejlődési stratégia felé – egy mélyinterjú felmérés tapasztalatai. *Agrártudományi Közlemények*, 45, 39–46.
- Karcagi-Kováts A. – Kuti I. (2012): A készletek általános elmélete és a fenntartható fejlődés. *Magyar Tudomány*, 173, 2, 216–225. <http://www.matud.iif.hu/2012/02/13.htm>
- Krausmann, F. – Lauk, Ch. – Haas, W. et al. (2018): From Resource Extraction to Outflows of Wastes and Emissions: The Socioeconomic Metabolism of the Global Economy, 1900–2015. *Global Environmental Change*, 52, 131–140. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2018.07.003, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378017313031>
- Lin, C. – Liu, G. – Müller, D. B. (2016): Characterizing the Role of Built Environment Stocks in Human Development and Emission Growth. *Resources, Conservation and Recycling*, 123, 67–72. DOI: 10.1016/j.resconrec.2016.07.004, [https://www.researchgate.net/publication/305698467\\_Characterizing\\_the\\_role\\_of\\_built\\_environment\\_stocks\\_in\\_human\\_development\\_and\\_emission\\_growth](https://www.researchgate.net/publication/305698467_Characterizing_the_role_of_built_environment_stocks_in_human_development_and_emission_growth)
- NFFT – Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács (2013): *Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia*. [Budapest:] NFFT, <https://eionet.kormany.hu/akadalymentes/download/1/26/71000/NFFT-HUN-web.pdf>
- OECD (2018): *Monitoring Land Cover Change*. <http://www.oecd.org/env/indicators-modeling-outlooks/brochure-land-cover-change.pdf>
- Oueslati, W. – Albanides, S. – Garrod, G. (2015): Determinants of Urban Sprawl in European Cities. *Urban Studies*, 52, 9, 1594–1614. DOI: 10.1177/0042098015577773, <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0042098015577773>
- Pomázi I. – Szabó E. (2008): Urban Resource Efficiency: The Case of Budapest. *Hungarian Statistical Review*, Special Number 12, 155–173. [http://www.ksh.hu/statszemle\\_archive/2008/2008\\_K12/2008\\_K12\\_155.pdf](http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2008/2008_K12/2008_K12_155.pdf)
- Resch, E. – Lausset, C. – Brattebo, H. et al. (2020): An Analytical Method for Evaluating and Visualizing Embodied Carbon Emissions of Buildings. *Building and Environment*, 168, 106472. DOI: 10.1016/j.buildenv.2019.106476, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132319306882>
- Rockström, J. – Steffen, W. – Noone, K. et al. (2009): A Safe Operating Space for Humanity. *Nature*, 461, 472–475 DOI: 10.1038/461472a, <https://www.nature.com/articles/461472a>
- Szabó E. – Pomázi I. (2006): Az anyagáram-elemzés (statisztikai) módszertani kérdései I. *Statisztikai Szemle*, 84, 3, 271–283. <https://bit.ly/2G1cJRy>
- Torres, A. – Brandt, J. – Lear, K. et al. (2017): A Looming Tragedy of the Sand Commons. *Science*, 357, 970–971. DOI: 10.1126/science.aao0503, [https://www.canr.msu.edu/csis/uploads/files/Sand\\_Science%20Magazine\\_2017.pdf](https://www.canr.msu.edu/csis/uploads/files/Sand_Science%20Magazine_2017.pdf)
- Whiting, K. – Carmona, L. G. – Brand-Correa, L. et al. (2020): Illumination as a Material Service: A Comparison between Ancient Rome and Early 19<sup>th</sup> Century London. *Ecological Economics*, 169, 106502. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2019.106502, <https://bit.ly/3cqsw8Y>
- Wojtkowicz, W. (2019): *Analiza stanu i uwarunkowań prac planistycznych w gminach w 2017 roku*. <http://urbnews.pl/analiza-stanu-i-uwarunkowan-prac-planistycznych-w-gminach-w-2017-roku/>

URL1 *Circularity Gap Report 2020*. <https://shiftingparadigms.nl/wp-content/uploads/2020/01/202001014-CGR-Global-report-web-spread-210x297-compressed.pdf>