

Példák a társadalmi-gazdasági rendszer fenntarthatóságának elemzésére¹

Kovács Antal Ferenc²

Összefoglalás

A fenntarthatóság kérdésének bonyolult világa számos természet- és társadalomtudományi diszciplína irányából közelíthető. A környezetgazdaságtan széles felületet kínál az fenntarthatóság elméleti és gyakorlati kutatásához. A társadalmi-gazdasági rendszer fenntarthatóságának, elsősorban a természeti környezet és a gazdaság összefüggéseinek vizsgálatához keretrendszert ad a fenntarthatóság közgazdasági elmélettel megalapozott vagyoni szemlélete, amelyben jól vizsgálható az a kérdés, hogy milyen hatást gyakorol a környezeti változás a fejlődésre. Ebben a kontextusban különösen izgalmas a természeti vagyon változása és a gazdasági tevékenység közötti oksági összefüggések kérdésköre, aminek empirikus kutatásához segítséget nyújtanak a nyilvánosan elérhető adatbázisok. A tanulmányban bemutatott kutatások három irányból világítanak rá ezekre az összefüggésekre:

1. A gazdasági növekedés és a fenntarthatóság közötti makró-szintű összefüggések (1. Kutatási Terület)
2. Városi ökoszisztémák, és a város társadalmi-gazdasági működése közötti összefüggések (2. Kutatási Terület)
3. A szakpolitikai beavatkozások hatásossága (3. Kutatási Terület)

A kutatások empirikus, ökonometriai módszerrel történtek, nyilvánosan elérhető adatbázisok felhasználásával. Az 1. Kutatási Terület a gazdasági növekedés jövedelmi mutatói és a fenntarthatóság vagyoni mutatói közötti oksági összefüggéseket vizsgálta. A kutatás eredményei megerősítették, hogy a természeti tőke változása mérhető hatással van a gazdasági növekedésre: a természeti vagyon megőrzésére és növelésére fordított beruházások megtérülése költség-haszon eljárással bemutatatható, ami értékes információt jelenthet a szakpolitikák, a gazdasági tervezés számára.

A 2. Kutatási Terület a városi ökoszisztémák egy új értékelési módszerének alkalmazását tűzte ki célul. A 3. Kutatási Terület az ENSZ Fenntartható Fejlődés Célok (SDG) Agenda 2030 határozatának hatásosságát vizsgálja, konkrétan, hogy a határozat eredményeképpen megváltoztak-e a világban a fenntarthatósági trendek. A kutatás az Ökológiai Lábnym változásának trendjeit vizsgálta, aminek példaként a tanulmány Hollandia és Niger trendjeit mutatja be.

Bevezetés

Az 1. és 2. Kutatási Terület vizsgálata közvetlenül épül a vagyoni szemléletű fenntarthatóság alapvetésére, miszerint a társadalmi-gazdasági rendszer működését szolgáló erőforrások, a vagyon összessége a megfelelő fenntarthatósági mutató, mert adott időszakban generációkon átívelő jóllét változása követi a vagyon összességének változását (Arrow et al, 2010; D. Pearce, 1993). Ez az elméleti propozíció lényegében közgazdasági kontextusban konkretizálja a

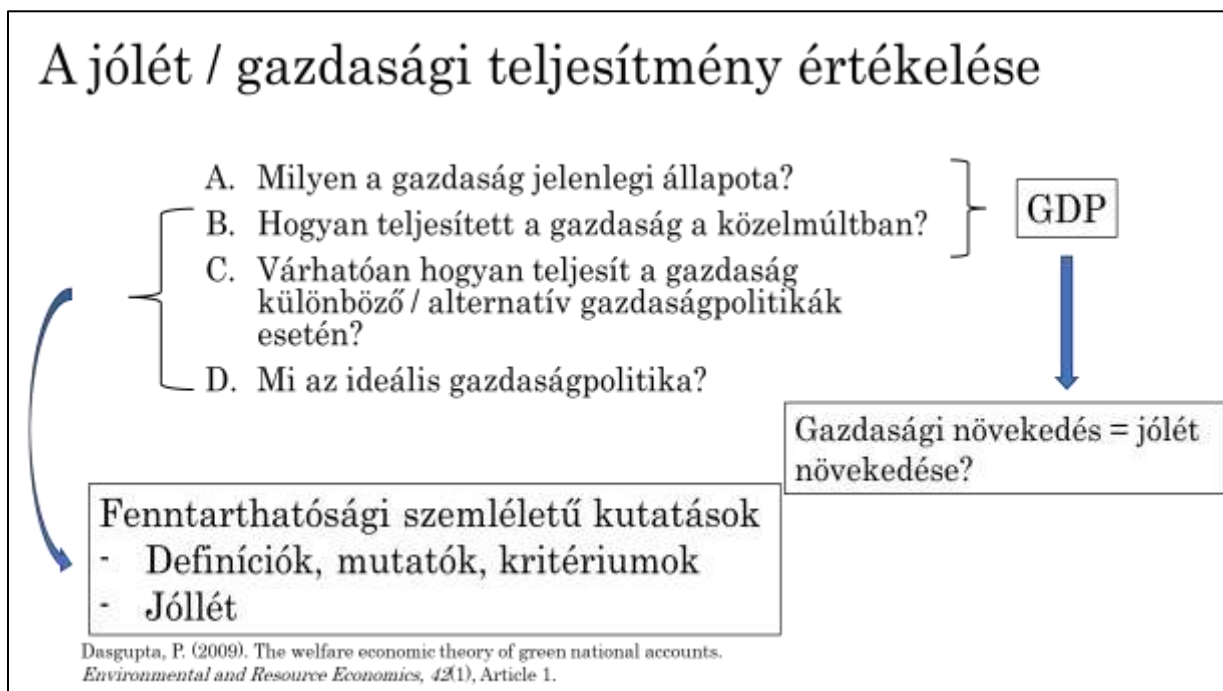
¹ A 2024. évi kutatások összefoglalója

² NJE Gazdaságföldrajzi és Településmarketing Központ munkatársa

fenntarthatóság Brundtland Jelentésben (1988) megfogalmazott definícióját, továbbá szorosan illeszkedik a neo-klasszikus növekedés-gazdaságtan (Acemoglu, 2009; Barro & Sala-i-Martin, 2004) elméleti modelljéhez. A fenntarthatóság vagyoni szemléletének gyökerei a 18. századra nyúlnak vissza, a vagyon és a gazdasági növekedés összefüggéseinek modern közgazdasági vizsgálatának tárgyában pedig a 20. század elejétől már publikációk születnek (Fisher, 1906). A 20. század második felében kiteljesedő növekedés-gazdaságtan (Solow, 1994) az évszázad végére már termelési tényezőként veszi számításba a természeti vagyont (Brock & Taylor, 2010). Az elmúlt évtizedekben a vagyon változásának, vagyis a fenntarthatóság kilátásainak a vizsgálata a közgazdasági gondolkodás központi tárgyává vált (Dasgupta, 2021). Ezt teljesíti ki a tématerület empirikus kutatását is lehetővé tevő adatbázisok megjelenése (Engelbrecht, 2016; UNU-IHDP&UNEP, 2022; World Bank, 2018). Ezzel lényegében széles körben elfogadottá vált, hogy a GDP-t kiegészítő módon a vagyon változása a megfelelő mutató a gazdasági növekedés fenntarthatósága kilátásainak vizsgálatára (The World Bank, 2024).

Ebben a szélesebb összefüggés-rendszerben az **1. Kutatási Terület** a gazdasági növekedés makró-gazdasági mutatói közötti oksági összefüggések vizsgálatára irányul. A kutatás arra a dilemmára keres választ, hogy milyen oksági összefüggések mutathatók ki a társadalmi-gazdasági rendszer elsősorban környezeti vagyonát érintő szakpolitikák (megtakarítások, természeti tőke növelő környezeti beruházások) és a gazdasági növekedés (nemzeti jövedelem) hosszútávú kilátásai között.

Az 0 szerint, míg a GDP, a rövidtávú szemléletnek megfelelően az A és B kérdések megválaszolását célozza, az 1. Kutatási Tématerület kutatási eredményei a B. C. és D. kérdések megválaszolásához járulhatnak hozzá, a hosszútávú, fenntarthatósági szemléletben.

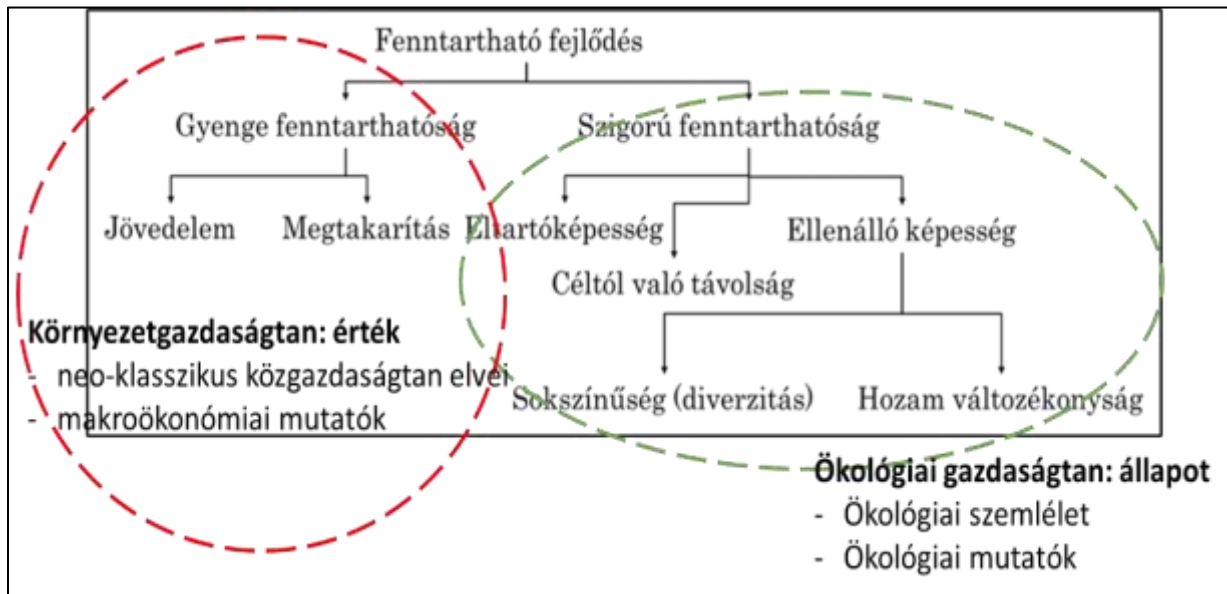


1. ábra. Kérdések a gazdaság teljesítményéről

Forrás: Szerző szerkesztése

A kutatás a gazdasági növekedés fenntarthatóságának kérdéseit elsősorban a közgazdaságtan makró-gazdasági mutatói közötti összefüggések elemzésével vizsgálja. A 0 a fenntarthatóság két fő szemléleti irányát, a *környezetgazdaságtan* és az *ökológiai gazdaságtan* kritérium-rendszerét mutatja. A

környezetgazdaságtan a klasszikus közgazdaságtan eszközrendszerét alkalmazza, tipikusan a fenntarthatóság gyenge kritérium-rendszerében és a monetáris makró-gazdasági mutatók közötti összefüggéseket vizsgálja. Az ökológiai gazdaságtan a természeti rendszerek, azaz a kritikus természeti tőkevagyon elemei eltartóképeségének, ellenállóképességének biofizikai mutatók használatával történő megjelenítésére irányul, a fenntarthatóság szigorú kritériumrendszerében.



2. ábra. A fenntarthatóság kritériumai

Forrás: (D. Pearce et al, 1996)

A **2. Kutatási Terület** a természeti vagyon egy specifikus eleméhez, a városi ökoszisztémákhoz kapcsolódó kérdéseket vizsgálja. A kutatás arra a kérdésre irányul, hogy milyen oksági összefüggések mutathatók ki a városi környezeti ökoszisztémák, a Zöld Infrastruktúra, elsősorban a zöldfelületek szolgáltatásai (a kutatás esetében konkrétan a hőcsillapítás és a légszennyezés csökkentés) és a városok működését jellemző társadalmi és gazdasági ismérvek között.

A **3. Kutatási Terület** Az ENSZ Fenntartható Fejlődés Célok (Sustainable Development Goals, SDG) mentén történő előrehaladást, konkrétan azt a kutatási kérdést vizsgálja, hogy az ENSZ közgyűlésének vonatkozó 2015-ben megszületett határozata (Agenda 2030, 2015) óta eltelt időszakban történt-e irányváltás a globális gazdaság fenntarthatóságának tekintetében, vagyis az ENSZ határozata összességében elősegítette-e a fenntarthatóságot. Az ENSZ SDG határozatával kapcsolatban számos kritika fogalmazódott meg azzal kapcsolatban, hogy az SDG célok mentén történő előrehaladás valóban a társadalmi-gazdasági rendszer működésének a fenntarthatóság irányába történő elmozdulását jelenti-e (Dasgupta et al, 2023). Erősödik-e az egyes SDG-k vagyoni szemléletű összevetése, vagyis, hogy az egyes célok mentén történő előrehaladás milyen hatással van a társadalom vonatkozó vagyonelemeire, ill. a vagyon összességének változására, tehát a közgazdasági szemléletű fenntarthatóságra.

A 0 az ENSZ Fenntartható Fejlődés Célok jól ismert grafikai megjelenítését mutatja. A 8. Cél a „Tisztességes Munka és Gazdasági Növekedés” címet viseli, s ily módon hozható összefüggésbe a gazdasági növekedés fenntarthatósága és a vagyoni szemléletű fenntarthatóság nexusával. A jobb oldali ábra szerint a 8. Cél mentén történő előrehaladás a vagyoni szemléletben közvetlenül kapcsolódik a Természeti tőke (13 – Klímaváltozás elleni küzdelem;

14 – Óceánok és tengerek védelme, 15 – Szárazföldi ökoszisztémák védelme), a Termelt tőke (9 – Ipar, innováció és infrastruktúra), valamint a Humán tőke (3 – Egészség és jólét; 4 – Minőségi oktatás; 6 – Tiszta víz, alapvető köztisztaság), tehát az összes tőketípust érintő változások témaköréhez.



3. ábra. Az ENSZ Fenntarthatós Fejlődés Célok vagyoni szemléletű összefüggései

Forrás: (Dasgupta et al, 2023)

A kérdés úgy fogalmazható meg, hogy az ENSZ Fenntarthatósági Célok mentén történő előrehaladás hatással volt-e, s ha igen, milyen hatással, a nemzetek vagyona összességének növekedési trendjére (a fenntarthatóság gyenge kritériuma), ill. a kritikus megújuló természeti tőkevagyon, az ökoszisztémák változásának trendjére (a fenntarthatóság szigorú kritériuma). 2024-ben megkezdtem a hipotézis vizsgálatát ökonometriai módszerrel, a Világbank Vagyoni Számlák (Wealth Accounts) adatbázisának felhasználásával, amelynek a közelmúltban nyilvánosan elérhetővé vált, megújított változata a világ 151 ország vagyoni adatait tartalmazza az 1995-2020 időszakra, tehát 25 évet átívelően.

Az SDG-k mentén történő előrehaladás vagyoni szemléletű fenntarthatóságra gyakorolt hatásának vizsgálati alternatívájaként a nem vagyoni szemléletű Ökológiai Lábnyom (Ecological Footprint) mutató változásának trendje kerül elemzésre: ökonometriai módszerrel az a vizsgálat tárgya, hogy a 2015-ben született ENSZ közgyűlési határozatnak volt-e hatása az ökológiai deficit növekedési trendjére.

1. Elméleti áttekintés

Az **1. Kutatási Terület** kutatásaihoz kapcsolódó eddigi eredmények tanulmányban kerültek publikálásra a Közgazdasági Szemle 2024. szeptemberi számában, ami korábbi kutatási eredményekre építve alkalmazza az időközben továbbfejlesztett módszertant és közli az ennek megfelelő adatokat és kutatási eredményeket. Az idézett tanulmány központi témája a fenntarthatóság „GDP-n túli”, vagyoni szemléletű keretrendszerében a vagyon, ennek részeként a természeti tőke változása és a jövedelem növekedéseként aposztrofált gazdasági növekedés

közötti oksági összefüggések elemzése a GDP és a GNI, mint hagyományos jövedelmi mutatók, valamint a fenntarthatósági mutatónak tekinthető Módosított Nettó Nemzeti Jövedelem (Adjusted Net National Income, ANNI) alkalmazásával. A regresszió-elemzés alapja a Természeti tőkével kiterjesztett Solow-Swann modell Dasgupta által a közelmúltban közölt változatának termelési függvénye (Kovács, 2024).

A következőkben a tanulmány egyes részletei kerülnek bemutatásra, rövidítésekkel, frissítésekkel, célozva a tudományos diskurzus időközben a szakirodalomban közölt továbblépéseit.

„... A fenntarthatóság fogalmára és annak mérésére a természet- és társadalomtudományok egyes területei megfogalmazzák és kialakítják saját koncepcióikat és narratíváikat, amelyek mentén formálódik az adott szakterület diskurzusa. A társadalmi-gazdasági rendszer fenntarthatóságának jellemzésére számos olyan, kompozit jellegű mutató terjedt el a gyakorlatban, amelyek különböző ökológiai és társadalmi ismérv adatainak integrálásával, köztük a GDP módosításával, igyekeznek megragadni, mintegy időbeli keresztmetszetként, a gazdaság működésének „fenntarthatóságát”. Ilyen mutató pl. a Környezeti Teljesítmény Index (Environmental Performance Index, EPI), a Boldog Bolygó Index (Happy Planet Index, HPI), a Fenntartható Gazdasági Jólét Mutatója (Index of Sustainable Economic Welfare, ISEW) stb. (Salamin & Széchy, 2021).

Ezek a mutatók lényegében egyfajta tudományos konszenzuson alapulnak, de matematikailag leírt elmélet hiányában nem alapozzák meg a szakpolitikák és a társadalmi-gazdasági rendszer fenntarthatósága közötti oksági összefüggések vizsgálatát. Ezekkel a mutatókkal szemben a fenntarthatóság hosszútávú szemléletű, vagyoni keretrendszerében a vagyon változása olyan makróökonómiai elmélettel alátámasztott fenntarthatósági mutató, amely lehetővé teszi oksági összefüggések értelmezését és vizsgálatát a makró-szintű megtakarítások, a vagyonképződés és a jövedelmek között. A gazdasági növekedés fenntarthatóságának vagyoni szemléletű empirikus kutatását szolgálja a Világbank nyílt hozzáférésű vagyoni adatbázisa, amelynek adataival nemcsak a nemzetek gyenge és szigorú kritérium szerinti fenntarthatósága vizsgálható, hanem amely lehetőséget nyújt a környezeti tőkével kibővített makróökonómiai növekedési modellek empirikus vizsgálatára is (Lange & Naikal, 2021). Egy másik, az ENSZ Statisztikai Osztályához kapcsolódó³, nyilvánosan nem elérhető Inclusive Wealth adatbázis (Managi & Kumar, 2018) elméleti alapja azonos, módszertana azonban eltér a világbanki adatbázisétól.

A fenntarthatóság vagyoni szemlélete visszavezethető a Brundtland jelentésben megfogalmazott, jól ismert definícióra⁴, ami alapján a fenntarthatóságot a politikai filozófia a generációk közötti igazságosság (intergenerational justice) kérdésében ragadja meg, a neo-klasszikus közgazdaságtan pedig a javak generációk közötti megosztásának a problémájaként értelmezi (Meyer, 2021). A két értelmezést összeköti a jóllét fogalma, aminek a nem-csökkenése a közgazdasági elmélet szerint a fenntarthatóság kritériuma (Arrow et al, 2010; D. W. Pearce & Atkinson, 1993). A generációkon átívelő jóllét változása követi a vagyon, vagyis a társadalmi-gazdasági rendszer rendelkezésére álló tőkeelemek összességének a változását, ezért a vagyon változása fenntarthatósági mutató (Arrow et al, 2010). A fenntarthatóság

³ Az Inclusive Wealth adatbázist Managi és kutatócsoportja gondolja (Managi & Kumar, 2018).

⁴ „A fenntartható fejlődés a fejlődés olyan formája, amely a jelen igényeinek kielégítése mellett nem fosztja meg a jövő generációit saját szükségleteik kielégítésének lehetőségétől” (Brundtland, 1988).

vagyoni szemléletének elméleti szakirodalma igen gazdag (Arrow et al, 2010, 2013; Dasgupta, 2021; Fenichel & Abbott, 2014; Hartwick & Hamilton, 2014)⁵ és folyamatosan bővül az empirikus kutatásokat lehetővé tevő adatbázisok megjelenésével (Lange et al, 2010; Managi & Kumar, 2018). A fenntarthatóság gyenge kritériuma szerint a vagyonelemek összessége (a termelt tőke, a humán tőke, a természeti tőke és a társadalmi tőke összege) nem csökkenhet, a szigorú kritérium viszont nem engedi meg a kritikus természeti tőke elemek (ökoszisztémák) csökkenését. A Világbank 146 ország adatait tartalmazó Vagyoni Számlák (Wealth Accounts) adatbázisa szerint az 1995-2018 közötti időszakban az országok 14%-a nem felelt meg a gyenge kritérium szerinti fenntarthatóságnak és 58% nem teljesítette a fenntarthatóság szigorú kritériumát (Kovács, 2023).”

A Vagyoni Számlák adatbázis a közelmúltban megújult és jelenleg 151 ország vagyoni adatait tartalmazza az 1995-2020 időszakra. Az adatbázis természeti tőke számláinak struktúrája, valamint a tőkeelemek értékelési módszere is időközben megváltozott, fejlődött, ami jobban megfelel a mutatók elméleti definíció szerinti adatainak. A nemzetek fenntarthatóságának a frissített adatbázis felhasználásával történő elemzése, a *gyenge* és a *szigorú* kritérium szerint, a 2025-ös év kutatási tervének részét képezi.

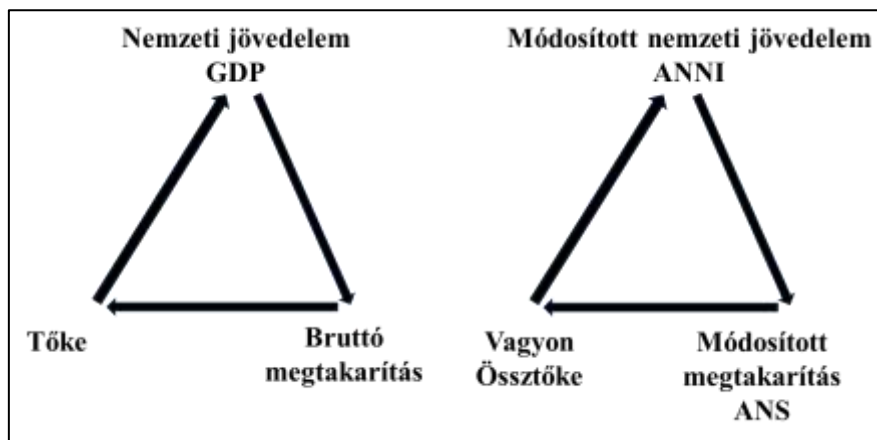
„... A gazdasági növekedéssel kapcsolatos empirikus kutatások hagyományosan a GDP, a megtakarítások és a termelt, fix tőke (gépek, berendezések, infrastruktúra, épületek) képződése közötti összefüggéseket vizsgálják (Acemoglu, 2009; Barro & Sala-i-Martin, 2004; Piketty, 2015), azonban lényegében konszenzus alakult ki abban a tekintetben, hogy a GDP nem alkalmas a társadalmi-gazdasági rendszer fejlődésének hosszútávú-szemléletű leírására (Csath, 2023; Fitoussi et al, 2018; Stiglitz et al, 2010). A fenntarthatósági szempontok megjelenítése érdekében számos, a hagyományos mutatók módosításával szerkesztett mérőszám került kidolgozásra, amelyek egyfajta átmenetet képeznek a fejlődés jövedelem-áram (flow) alapú leírása helyett a vagyon-változás vizsgálatának irányába. Ebben az értelmezésben nyílik lehetőség a jövedelemtermelés, a megtakarítások és a vagyon képződése közötti hosszútávú-szemléletű összefüggések elemzésére a Módosított Nettó Nemzeti Jövedelem (Adjusted Net National Income, ANNI), a Módosított Nettó Megtakarítás (Adjusted Net Savings) és az Össztőke (Total Wealth, TW) mutatók a Világbank adatbázisában (World Bank, é. n.) elérhető adatainak alkalmazásával (0).

Az ANNI, az ANS és az össztőke (Total Wealth) mutatók változókként használhatók a környezeti szemléletű makroökonómiai növekedési modellek empirikus vizsgálata során, amelyek fő kutatási irányairól Niu és szerzőtársai adnak áttekintést (Niu et al, 2022). A szerzők hangsúlyozzák a környezetpolitika és a gazdaságpolitika összekapcsolásának igényét, vagyis a gazdaságpolitikát szolgáló új környezeti makroökonómia szükségességét, lehetővé téve az ökológiai környezet és a gazdasági tevékenység közötti komplex összefüggések empirikus vizsgálatát. Ehhez illeszkednek a hagyományos neo-klasszikus növekedési modellek természeti tőke változókkal kiterjesztett változatai.

Az új modellek sorába tartozik Dasgupta fenntarthatósági makroökonómiai modellje (Dasgupta, 2021, Fejezet 4, 13), ami lényegében a neo-klasszikus növekedési modellek kiegészítése a megújuló és nem-megújuló természeti tőke, mint termelési tényezők, valamint a gazdaság bioszférába való beágyazottságának figyelembevételével (Kovács, 2022). Az erősen

⁵ A növekedés fenntarthatóságának kérdése már a 20. század első felében megjelent a közgazdasági gondolkodásban, pl. (Fisher, 1906). A környezet és a gazdasági növekedés összefüggéseinek elméleti és empirikus áttekintését adja (Brock & Taylor, 2005) NBER tanulmánya.

stilizált Dasgupta modell Cobb-Douglas formájú termelési függvényének logaritmikusan átalakításával nyerhető az a forma, amellyel a modell empirikusan, lineáris regresszióelemzéssel vizsgálható (Thia et al, 2024)....”



4. ábra. A gazdasági növekedés empirikus vizsgálatának mutatói: neo-klasszikus, hagyományos szemlélet (bal oldali ábra) és fenntarthatósági, vagyoni szemlélet (jobb oldali ábra)

Forrás: (Kovács, 2023)

2. Növekedési modellek

A tanulmány (Kovács, 2024) folytatása:

„... A modern növekedéstudomány alapját az 1950-es években Solow és Swan fektette le, amelyről (Tőkés, 2016) nyújt átfogó elemzést az elmúlt évtizedeket jellemző növekedési elméletek és modellek perspektívájából. A Solow-Swan neo-klasszikus növekedési modell még nem veszi figyelembe a gazdaság növekedésének környezeti, bioszféra-korlátját. A Természeti tőke termelési tényezőként való figyelembevétele már egy követő korszakban, a környezetgazdaságtan megjelenésével kerül előtérbe és lényegében az 1970-es évtizedtől foglalkoztatja egyre intenzívebben az elméleti közgazdaságtant. A Természeti tőke, a technológia-fejlődés és a növekedés összefüggéseinek formálódását, az elmélet és az empiria fejlődését tárgyalja NBER tanulmányában (Brock & Taylor, 2005), továbbá, az egyes termelési tényezők helyettesíthetőségéről és Daly „steady-state” koncepciójának értelmezéséről értekezik (England, 2000). (Brock & Taylor, 2010) négy, a gazdaság és a környezet kapcsolatát leíró modellt ismertet. Ezek egyike a környezeti hatásokkal kiterjesztett Zöld Solow-modell...

...A környezeti tényezők hatását figyelembe vevő modellek egy a közelmúltban megjelent példája (Bretschger & Valente, 2023) modell-proponciója, ami szintén a neo-klasszikus növekedési modellre épül és amely a környezeti tényező mellett a növekedés további szempontjait is tükrözi...

...A Dasgupta modell (Dasgupta, 2021, Fejezet 4, 13) szintén követi a neo-klasszikus növekedési modellek logikáját, úgyszintén tekinthető a fenntarthatóság általános növekedési modellje speciális esetként: a termelési függvényt a termelési tényezők összefüggéseit leíró parciális dinamikus készlet-áram függvények egészítik ki, mindazonáltal a modellben a megújuló és a nem-megújuló természeti tőke külön termelési tényezőként jelenik meg. A modell két alapvetése a következő:

1. A társadalmi-gazdasági rendszer a bioszférába beágyazott, és ezért
2. A bioszféra kijelöli a gazdasági növekedés határait.

Ennek megfelelően a modell értelmezési tartománya a fenntarthatóság erős kritériumának felel meg, ami nem engedi a kritikus természeti tőke elemek csökkenését. A modell további újdonsága a természeti tőke ökoszisztéma szemlélete, szemben a korábbi modellekkel, amelyek a természeti tőkét a kimerülő természeti erőforrásokra, ásványokra és az energiahordozó vagyona korlátozták⁶. A Dasgupta modellben a nem megújuló természeti vagyoni elemek, vagyis a kimerülő ásványkincsek és energiahordozók csökkenése, a kibocsátás fenntartása érdekében kompenzálható más tőkeelemek, pl. a termelt, vagy a humán tőke növelésével. A megújuló természeti vagyonelemek az ökoszisztémák, amelyek csökkenését, az erős fenntarthatóság kritériuma szerint, nem ellentételezheti más tőkeelemek növelése.

A Dasgupta-modell a termelési függvényből és 5 dinamikus eszköz (készlet) -áram (stock-flow) függvényből áll (Dasgupta, 2021, o. 358).

3. Irodalmi áttekintés

A tanulmány (Kovács, 2024) folytatása:

„...A fenntarthatóság vagyoni szemlélete, ill. vagyoni szemléletű vizsgálata több évtizede jelen van a közgazdasági gondolkodásban. Ezt érzékelteti számos olyan, nagy jelentőségű összefoglaló munka megjelenése, mint a Világbank tematikus sorozatának legfrissebb kiadványa a *The Changing Wealth of Nations: Managing Assets for the Future* (World Bank, 2021)⁷, vagy az ENSZ Statisztikai Osztályához köthető *Inclusive Wealth Report* (Managi & Kumar, 2018). A két kiadvány két, egymással párhuzamosan fejlődő kutatási program beszámolójának is tekinthető, amely lényegében ugyanarra az elmúlt évtizedekben kidolgozott elméleti háttérre támaszkodik (Arrow et al, 2010; Hartwick & Hamilton, 2014; Pearce & Atkinson, 1993), de az empirikus vizsgálatokhoz külön adatbázisokat épít. A Világbank által fejlesztett Vagyoni Számlák adatbázis, amelyre a szakirodalom CWON (Changing Wealth of Nations) adatbázisként hivatkozik, nyilvánosan elérhető és felhasználható, az *Inclusive Wealth Report* adatbázisa nem nyilvános. A két kutatás statisztikai háttére kapcsolódik, mert a hagyományos nemzeti számlák mellett (System of National Accounts, SNA) mind a kettő támaszkodik az ENSZ Környezeti Gazdasági Számlák Rendszere (System of Environmental Economic Accounting, SEEA) adataira (UNSD, 2019), ill. az SEEA elsődleges forrását jelentő nemzeti környezeti statisztikákra. Az SEEA a 2010-es évektől került bevezetésre az ENSZ tagországok statisztikai rendszereibe, amelyek alapján történik a CWON adatbázisban a nem-megújuló természeti tőke számlák előállítás is. A megújuló természeti tőke, azaz a fa- és halállomány, a mangrovék és az ökoszisztéma számlák előállításához a közelmúltban megkezdődött az SEEA szabvány ökoszisztéma számlákkal kiterjesztett változatának bevezetése a nemzeti statisztikai rendszerekbe⁸. A jelen cikkben bemutatott kutatás a CWON adatait használja, ezért a továbbiakban ennek a részletei kerülnek tárgyalásra.

⁶ Például a kiterjesztett Solow-modell (Hess, 2016).

⁷ A Világbank tematikus sorozatának legújabb kiadása a közelmúltban jelent meg (The World Bank, 2024)

⁸ Az Európai Unió tagországaiban az INCA projekt alapozza meg az ökoszisztéma számlák nemzeti statisztikai rendszerekbe történő bevezetését. Az ökoszisztéma számlák magyarországi implementációjához a NÖSZTÉP projekt nyújt támogatást (Kisné Fodor, 2023).

A CWON adatbázisban jelenleg⁹ 146 ország, vagyis a világ országai kb. két-harmadának¹⁰ vagyoni adatai érhetőek el (Lange et al, 2021), a következő osztályozás szerint: Termelt Tőke (Produced Capital), Humán Tőke (human capital), Természeti Tőke (Natural Capital) és Nettó Külföldi Eszközök (Net Foreign Assets). Az adatbázisban különválnak a nem-megújuló és a megújuló természeti tőke elemek adatai.

A CWON adatbázis felhasználásával Kovács (2023) összehasonlító módon elemezte az ország jövedelem-csoportok közötti egy főre jutó vagyon, ill. vagyon elemek nagyságát. Az adatbázisban szereplő adatok szerint a világ leggazdagabb országában 2018-ban az egy főre jutó vagyon több, mint két nagyságrenddel nagyobb volt, mint a legszegényebb országban (1.280.000 US\$/fő, ill. 4.600 US\$/fő), amely különbség az OECD országokon belül is többszörös (1.280.000 US\$/fő, ill. 43.100 US\$/fő). Az ilyen mértékű vagyoni különbség felhívja a figyelmet, hogy vajon megalapozottak-e a fejlett és kevésbé fejlett országok közötti gazdasági konvergenciával kapcsolatos várakozások és célkitűzések. Ha elfogadjuk, hogy a vagyon a javak és szolgáltatások forrása a jelenben és a jövőben, akkor felmerül a kérdés, hogy a többszörös vagyoni különbség mellett milyen valós esély van a fejlődő országok gazdasági felzárkózására. A konvergencia lehetőségének vagyoni különbségek alapján történő intuitív kilátásait alátámasztják az elmúlt évtizedek statisztikai adatainak elemzése (Barro & Sala-i-Martin, 2004, o. 1–5). A vagyon és a jövedelem összefüggései tekintetében a Világbank 2021-es jelentése (World Bank, 2021) a Vagyoni Számlák adatbázis idősorai alapján a következő megállapításokat teszi:

- Az 1995-2018 időszakban a globális vagyon 91%-kal nőtt. A fejlett országok vagyonának részaránya csökkent, a közepes-jövedelmű országoké, ha lassan is, de nőtt;
- 26 országban az egy főre jutó vagyon stagnált, vagy csökkent, beleértve néhány fejlett országot is;
- A GDP növekedés lényegében minden országban jelentősen meghaladta a vagyon növekedését. Ez az alacsony-jövedelmű országokban volt a legszembetűnőbb, ami mind a gazdaságok stabilitása, mind a felzárkózás kilátásai szempontjából aggasztó jel, ugyanis a felzárkózás feltétele a vagyon nagyobb arányú felhalmozása;
- A megújuló természeti tőke minden jövedelmi ország-csoportban növekedett és 2018-ban a globális vagyon 3%-át tette ki;
- Globálisan a legtöbb országban a humán tőke a legjelentősebb vagyonelem (globális átlag: 64%).

A Világbank jelentéséhez kapcsolódóan a CWON adatok alapján megállapítható, hogy az 1995-2018 időszakban az adatbázisban szereplő országok 14%-a nem felelt meg a fenntarthatóság gyenge kritériumának, az országok 58%-a esetében pedig a társadalmi-gazdasági rendszer működése a szigorú kritérium szerint nem volt fenntartható (Kovács, 2023). A Világbank jelentésében megjelent tanulmányok között (Cust & Ballesteros, 2021) a nemzetek szintjén tárgyalja a gyenge és erős fenntarthatóság kérdését. A szerzők azzal érvelnek, hogy a természeti erőforrásokban gazdag országokban a megfelelő gazdaságfejlesztési stratégia a vagyoni diverzifikáció, azaz a különböző tőketípusok közötti megfelelő arányokra való törekvés lenne – szemben az export-diverzifikáció széleskörűen elterjedt gyakorlatával. A szerzők szerint a vagyoni diverzifikáció az energia átmenet várható hatásaival szemben is jobban hozzájárulhat

⁹ Az adatbázis a közelmúltban frissült, tehát a korábbi változat adataival történt elemzés eredményei várhatóan változni fognak.

¹⁰ A Vagyoni Számlák adatbázisban szereplő országok a világ GDP-jének több, mint 95%-át termelik (2018).

ezen gazdaságok ellenállóképességének, robusztusságának növeléséhez, ill. erősítéséhez. Cust és Ballesteros azt találják, hogy a vagyon csökkenése rendszerint együtt jár az egy főre jutó megújuló természeti tőke csökkenésével. Rámutatnak, hogy következképpen a megújuló természeti tőke védelme és fejlesztése jobb gazdasági eredményekkel hozható összefüggésbe.

Cust és Ballesteros egy a világbanki kötetben megjelent másik tanulmányukban a tőkeeszköz elemek arányának a makró-fiskális politika, elsősorban a külső egyensúly és a megtakarítások GDP növekedésre, valamint a gazdaság külső hatásokkal, sokkokkal szembeni ellenállóképességére, robusztusságára gyakorolt hatását elemzik. A kiválasztott országok, országcsoportok vonatkozásában rámutatnak, hogy az eladósodottság, a nem-megújuló természeti erőforrások exportjából származó jövedelmek aránya, ill. ezen tőkeelemek súlya az összes vagyoneszköz arányában, szoros összefüggésbe hozható a vagyon és a jövedelmek alakulásának hosszútávú trendjeivel. További vagyon és jövedelem képződést meghatározó tényezőként foglalkoznak a szerzők az intézményi tőke, a kormányzati hatékonyság, a jogállamiság stb., szerepével. Ezeknek az összefüggéseknek a vizsgálatához mások mellett a CPIA (Country Policy Institutional Assessment), a WGI (World Governance Indicator) mutatókat használják.

A vagyoni szemléletű fenntarthatóság szakirodalmának ENSZ-kutatásokhoz kapcsolható fontos forrása a rendszeresen megjelenő Inclusive Wealth Report kiadványsorozat (UNU-IHDP&UNEP, 2018a), amelyek központi témája, a Világbank tanulmánykötet sorozatához hasonlóan, a nemzetek vagyona, ill. annak globális változása. A sorozatban az elméleti átfogó vagyon / befogadó vagyon mutató közelítésére a gyakorlati Befogadó Vagyon mutatót (Inclusive Wealth, IW) használják, ill. bevezetik a Befogadó Vagyon Index fenntarthatósági mutatót (Inclusive Wealth Index, IWI), (Kumar & Smith, 2018). A Befogadó Vagyon definíciója a következő (Arrow et al, 2010): a Termelt, Humán és Természeti tőke árnyékárak szerinti súlyozott összege. A tőkeelemek és az árnyékárak meghatározásának módszertana azonban eltér a CWON adatbázisban szereplő, a vagyoni számla adatok előállításának főleg piaci alapú módszertanától, és koncepciójában kísérletet tesz a tőkeeszközök társadalmi értékének becslésére. Ez az értékelési módszer lényegében a várható jövőbeli pénzáramok jelenértékének valamiféle megragadását jelenti, természetesen olyan érzékeny problémák előtérbe helyezésével, mint a megfelelő diszkontráta kérdése.

A 2018-ban megjelent Inclusive Wealth Report 140 ország vagyoni adatait dolgozta fel az 1990 – 2014-es időszakra, amely szerint:

- Az IW 135 országban nőtt a vizsgált időszakban;
- Globális szinten a vagyon 44%-kal nőtt, ami éves szinten 1,8%-os átlagos növekedést jelent. Ugyanezen időszak alatt a globális GDP évi 3,4%-kal növekedett, ami az IW növekedésének csaknem kétszerese;
- Az egy főre jutó IW és módosított¹¹ IW a 140 országból 89-ben, ill. 96-ban növekedett az 1990-2014 időszak alatt;
- A termelt tőke növekedésével párhuzamosan (de kisebb arányban) nőtt a humán tőke, a természeti tőke azonban csökkent;
- 2014-ben globálisan a teljes vagyon arányában a termelt tőke 21%, a humán tőke 59%, a természeti tőke 20% volt.

¹¹ A módosított IW számítása az IW Teljes Tényezőtermelékenységgel, az olajár változással és a légköri széndioxid mennyiségi növekedése okozta károkkal történő módosítása ³².

Az IW adatok szerint a természeti tőke viszonylag magas aránya (a CWON adatok szerint mindössze 3%) a becslési módszerek valószínűsíthető lényeges különbözőségére utal.

A 2018-as ENSZ jelentés és a Világbank 2021-es jelentésében megfogalmazott fő üzenetek lényegében hasonló trendeket vázolnak fel a globális fenntarthatóság vonatkozásában. A módszertani eltérések ellenére mindkét dokumentum hangsúlyozza, hogy a jövedelmek növekedése mintegy kétszeresen haladta meg a vagyon növekedését, ami intuitíven felveti a fenntarthatóság kérdését. Vagyis a vagyon növekedése, ami hosszútávon alapozza meg a jövőbeli gazdasági növekedést, jelentősen elmarad a jövedelem növekedésétől, ami egy pillanatfelvétel a gazdaság mindenkori teljesítményéről. Az ENSZ jelentés szerint az egy főre jutó vagyon az országok kb. 35%-ában csökkent (1990-2014), amely szerint az adott országok működése nem felelt meg a fenntarthatóság gyenge kritériumának. Összehasonlításképpen, az előzőekben közöltek szerint a CWON adatok elemzése alapján a fenntarthatóság gyenge és szigorú kritériumának az országok 14%-a, ill. 58%-a nem felelt meg. A fenntarthatósági trendek tehát hasonlóak, de az eltérő arányok rámutatnak a két jelentés közötti jelentős módszertani eltérésekre. ...”

4. Az 1. Kutatási Területhez kapcsolódó kutatási eredmények

2024-ben az 1. Kutatási Területhez kapcsolódó kutatások a gazdasági növekedés makró-gazdasági mutatói közötti oksági összefüggések vizsgálatára irányultak, amelynek eredményeit a Közgazdasági Szemle c. folyóiratban megjelent tanulmányom (Kovács, 2024) mutatta be. Hangsúlyozni kell, hogy a tanulmányban bemutatott kutatás során a CWON adatbázis korábbi változata került felhasználásra, tehát a jövőben ezek az eredmények, az adatbázis frissített adatainak elemzésével változhatnak.

„... A kutatás fókuszja a természeti tőkevagyon változása és a jövedelemképződés közötti oksági összefüggések vizsgálata, regresszió elemzéssel. A különböző vagyonelemek, különösen a humán és a természeti vagyon értékelése számos bizonytalanságot hordoz, ami jelentősen torzíthatja a magyarázó változók (tőkefajták) eredményváltozóra (jövedelem) gyakorolt hatásainak becsléseit. Ezért olyan nem lineáris regressziós modellformát alkalmazunk, ami a tényezők abszolút értékének változása (növekedés) helyett a tényező-változások változásának, vagyis a parciális rugalmasságok becslésére irányul. Az elemzés a következő hipotéziseket vizsgálja:

H1: a gazdasági növekedés pozitív oksági összefüggésben van a természeti tőke változásával, vagyis, a természeti tőke növekedése a jövedelemtermelés növekedését generálja, ill. ellenkezően, a természeti tőke csökkenése lassítja a gazdaság növekedését.

H2 a természeti tőke arányait tekintve nagyobb mértékben járul hozzá a gazdasági növekedés változásához, mint más tőkefajták.

A természeti vagyon értékének össztőkén belüli aránya lényegesen kisebb, mint más tőkefajtáké, ezért lényeges annak vizsgálata, hogy a természeti tőke ténylegesen mennyiben járul hozzá a gazdaság növekedéséhez.

H3: az ANNI fenntarthatósági mutató GDP-t kiegészítő információt hordoz a gazdasági növekedés fenntarthatósága vonatkozásában.

A H3 hipotézis arra keres választ, hogy az ANNI, fenntarthatóságinak tekinthető jövedelmi mutató alkalmazásával nyerhető-e olyan kutatási eredmények, amelyek eltérnek a

hagyományos GDP és GNI mutatók alkalmazásával nyert eredményektől. A hipotézisek vizsgálata a CWON adatbázisban szereplő 146 országot célozta. **Az Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** a regressziós elemzések során használt változók lineáris formájú adatainak összegző statisztikáit mutatja.

1. táblázat. A regressziós változók összegző statisztikája, US\$, 1995-2018

Változó	Megfigyelés	Középérték	Szórás	Min.	Max.
GDPpC	3 146	18 178	20 163	548	120 648
GNIpC	2 732	12 264	17 213	212	86 768
ANNIpC	2 725	9 866	14 063	-1 774	75 915
PCpC	3 503	53 331	83 043	199	412 587
HCpC	3 503	86 972	140 030	402	796 353
NCpC	3 503	18 937	53 441	62	585 652
NCpCR	3 503	6 672	6 390	62	48 937
NCpCRFTim	3 503	785	1 402	0	14 321
NCpCNR	3 503	12 265	53 334	0	584 317
NCpCNRFF	3 503	11 613	53 295	0	584 317
NCpCNRM	3 503	652	2 914	0	48 419

Forrás: saját elemzés, WBOD, CWON

Az 1. táblázatban szereplő jövedelmi mutatók:

- GDPpC – GDP, konstans 2015 US\$/fő,
- GNIpC – Bruttó Nemzeti Jövedelem; konstans 2015 US\$/fő,
- ANNIpC – Módosított Nettó Nemzeti Jövedelem, konstans 2015 US\$/fő;
- és a magyarázó változók:
- NCpC – Természeti Tőke, konstans 2018 US\$;
- PCpC – Termelt Tőke, konstans 2018 US\$;
- HCpC – Humán Tőke, konstans 2018 US\$;
- NCpCR – Megújuló Természeti Tőke, konstans 2018 US\$;
- NCpCRFTim – NCpCR, Erdővagyon (Forest), Faállomány (Timber), konstans 2018 US\$;
- NCpCNR – Nem-megújuló Természeti Tőke, konstans 2018 US\$;
- NCpCNRFF – NCpCNR, Fosszilis energiahordozók (Fossil Fuels), konstans 2018 US\$;
- NCpCNRM – NCpCNR, Ásványok (Minerals), konstans 2018 US\$;

A három jövedelmi mutató (GDP, GNI és ANNI) az intuitív várakoznak megfelelően erősen korrelálnak (**Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**), de statisztikájuk a tartalmi különbségek miatt jelentősen eltér.

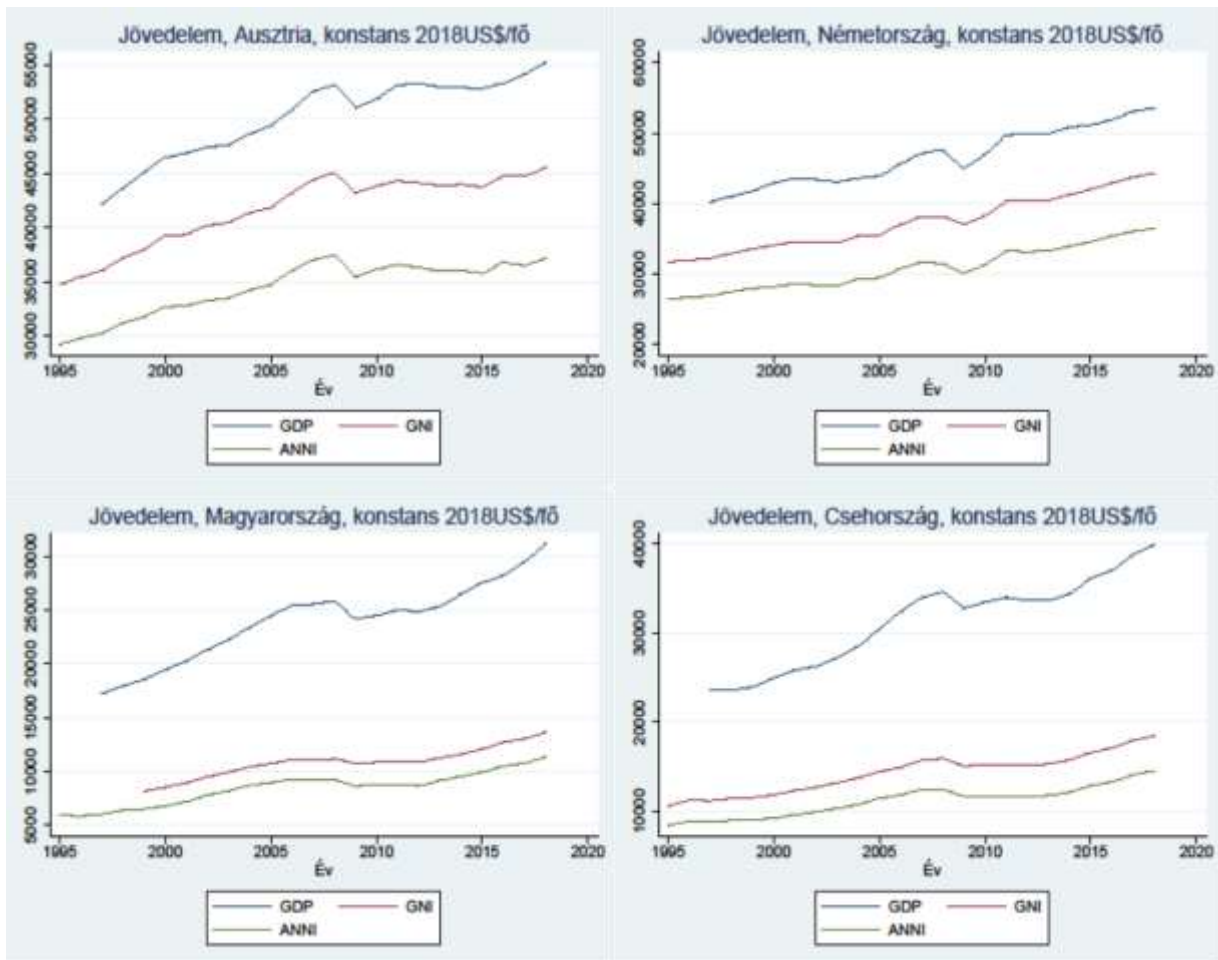
2. táblázat. Jövedelmi mutatók korrelációja

	GDPpC	GNIpC	ANNIpC
GDPpC	1.0000		
GNIpC	0.9362	1.0000	
ANNIpC	0.9405	0.9960	1.0000

Forrás: saját elemzés WBOD alapján

Példaként az 5. ábra Ausztria, Németország, Magyarország és Csehország egy főre számított jövedelmi trendjeit mutatja az 1995-2018 időszakban. Szembetűnő, hogy Ausztria és

Németország adataival összehasonlítva, Magyarország és Csehország esetében a GDP, valamint a GNI és ANNI tekintetében a különbség jóval nagyobb és ez a különbség az idővel növekvő. Az egyes országok jövedelmi változóinak arányait a 2018-as évben a 0 mutatja. Ausztria esetében az ANNI/GDP arány 0,67, Magyarország esetében 0,36. A fenntarthatósági mutatók egymás közötti aránya (ANNI/GNI) a négy ország esetében lényegében megegyezik (0,77-0,83). Ezek az arányok tehát felhívják a figyelmet arra a lényeges körülményre, hogy az egyes mutatók a gazdaság növekedését illetően más és más információt hordoznak.



5. ábra. Jövedelmi mutatók trendje

Forrás: saját szerkesztés WBOD alapján

Magyarország és Csehország esetében a gazdaság GDP-ben mért növekedési üteme meghaladja a GNI és az ANNI mutatókkal mért növekedés ütemét, vagyis e két országban a fenntarthatósági szempontok figyelembevételével mért növekedés jelentősen elmarad a GDP-ben mért növekedési ütemtől.

3. táblázat. Jövedelmi mutatók közötti arányok az egyes országok esetében, 2018

	GNI/GDP	ANNI/GDP	ANNI/GNI
Németország	0,83	0,68	0,82
Ausztria	0,82	0,67	0,81
Magyarország	0,44	0,36	0,83
Csehország	0,46	0,36	0,77

Forrás: saját elemzés WBOD alapján

Tehát, a különböző országok növekedési trendjeinek összehasonlítása esetén a mutató megválasztásától függően az eredmény lényegesen eltér. **A Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** az országok közötti jövedelmi arányokat mutatja 2018-ban a különböző jövedelmi mutatók esetén. Például a GDP mutató esetén Németország egy főre jutó jövedelme a magyarországi jövedelem 1,7-szerese. A GNI és az ANNI mutatók esetén ez az arány 3,2. Csehország esetén az arány 1,3, ill. 2,5.

4. táblázat. Országok közötti jövedelmi arányok mutatók szerint, 2018

GDPpC		Németország	Ausztria	Magyarország	Csehország
	Németország	1	0,968	1,719	1,339
	Ausztria		1	1,776	1,384
	Magyarország			1	0,779
	Csehország				1
GNIpC					
	Németország	1	0,972	3,242	2,396
	Ausztria		1	3,334	2,464
	Magyarország			1	0,739
	Csehország				1
ANNIpC					
	Németország	1	0,980	3,208	2,504
	Ausztria		1	3,272	2,554
	Magyarország			1	0,781
	Csehország				1

Forrás: saját elemzés WBOD alapján

A H1, H2 és H3 hipotézisek vizsgálata a GDP, GNI és ANNI jövedelmi mutatók, mint eredmény változók alkalmazásával történt, ami az eredmények összehasonlító elemzésével lehetőséget nyújt annak a megítélésére, hogy a különböző változók alkalmazása mennyiben tér el, ill. ad választ a jövedelem, mint eredményváltozó és a tőkeelemek, mint magyarázó változók közötti ok-okozati összefüggésekre. Van-e különbség ebben a tekintetben a GDP, a GNI és a fenntarthatósági szemléletű ANNI között, vagyis a fenntarthatósági mutató hordoz-e GDP-t kiegészítő információt? Ebben az összefüggésben a kutatás a jövedelem növekedésének változását vizsgálta.

Az0 **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.** a GDP, GNI, ill. az ANNI jövedelmi mutatók parciális rugalmasságait mutatja. A kutatás eredménye azt mutatja, hogy a Termelt Tőke a gazdaság jövedelmének növekedését 16-23%-ban határozza meg. A Humán Tőke esetén ez a hatás lényegesen erősebb, a 25-34%-os tartományba esik. A Természeti Tőke gazdasági növekedésre gyakorolt hatása a hagyományos jövedelmi mutatók esetén 2%, a fenntarthatósági mutatóknak tekintett ANNI esetében 4%, de ez utóbbi esetében a modellek lényegesen kisebb magyarázó ereje (R_{sq}) mellett. A GDP alkalmazása esetén kimutatható a Nem-megújuló Természeti Tőke változásának statisztikailag szignifikáns hatása (0,44%), ami azonban gazdaságilag nem jelentős. A Természeti Tőke további felbontása esetén a hatás nem mutatható ki egyik jövedelmi mutató esetében sem. A GDP és a GNI eredmény változók esetén a modellek magyarázó ereje 0,27-0,28, az ANNI esetén 0,02-0,07.

5. táblázat. Jövedelmi változók parciális rugalmasságai*

	GDP	GNI	ANNI
Termelt tőke	0,16-0,17	0,24	0,21-0,23
Humán tőke	0,25-0,27	0,27-0,28	0,33-0,34
Természeti tőke	0,02	0,02	-
Megújuló term. Tőke	-	0,02	-
Nem-megújuló term. Tőke	0,0044	-	-
Faállomány	-	-	-
Energiahordozók	-	-	-
Ásványok	-	-	-
Konstans	0,014	0,011-0,012	0,02-0,07
Rsq	0,27-0,28	0,28	0,02-0,07

Forrás: saját elemzés

* A táblázatban statisztikailag szignifikáns regressziós együtthatók szerepelnek.

A kutatás eredményei egységesen megerősítik a **H1** hipotézist, miszerint pozitív oksági összefüggés mutatható ki a Természeti Tőke változása és a jövedelemtermelés változása, vagyis a gazdaság növekedése között. Ez a hatás (2%) globálisan mintegy tizede a jövedelem Termelt és Humán Tőke szerinti parciális rugalmasságainak. Ezt az arányt összehasonlítva a Természeti Tőke Össztőkén belüli arányával a gazdasági fejlettségtől függően, a 6. táblázat szerint a következő megállapítások tehetők:

Az0egy főre számított vagyon összessége (TWpC) és összetevőinek 2018-as statisztikáját mutatja a CWON adatbázisban szereplő 145 ország esetén. Az egy főre számított átlagértékeket tekintve látható, hogy a Természeti Tőke (NCpC) értéke (16.763) az Össztőke (TWpC) értékének (183.919) 8,7%-a (16.763/183.919). Tehát a **H2** hipotézis nem nyert megerősítést, mert az elemzés szerint a Természeti tőke, globálisan, arányainál jelentősen kisebb mértékben járul hozzá a gazdasági növekedéshez.

6. táblázat. Nemzetek összvagya, 2018, USD/fő

Változó	Megfigyelés	Átlag	Min.	Max.
TWpC	145	183 919	4 594	1 280 371
PCpC	145	62 842	515	412 587
HCpC	145	100 328	668	796 353
NCpC	145	16 763	62	344 446

Forrás: saját elemzés, CWON

A **H3** hipotézis tekintetében megállapítható, hogy az ANNI mutató alkalmazásával csak korlátozottan sikerült GDP-t kiegészítő információt nyerni az egyes vagyonelemek gazdasági növekedésre gyakorolt hatásáról.

Ezek az eredmények további kutatások igényét hangsúlyozzák, főleg a modell specifikációk kiválasztása és a változók adattartalmának figyelembevétele tekintetében. Különösen a természeti vagyon elemek értékelési módszereinek bizonytalanságai, továbbá, hogy a természeti tőke elemek nem egységesen és nem teljeskörűen jelennek meg a különböző mutatókban, torzítják a regressziós együtthatók becsléseit.

5. A 2. Kutatási Területhez kapcsolódó kutatás

5.1. A kutatás célja

A kutatás célja a városi ökoszisztéma szolgáltatások (ÖSZ) újszerű módszertanra épülő értékelése, amelynek eredménye várhatóan hozzájárulhat a városi zöld infrastruktúra pénzben kifejezett értékének reálisabb, pontosabb meghatározásához, ami elősegítheti a városi zöld felületek megőrzését és megújítását célzó beruházások szélesebb körű finanszírozását. A kutatás hipotézise, hogy a város társadalmi-gazdasági rendszerének működése oksági összefüggésben van a városi ökoszisztémák kiterjedésével és állapotával, valamint az ökoszisztémák által nyújtott ÖSZ-okkal. Továbbá, hogy ez az oksági összefüggés lehetőséget nyújt az ÖSZ-ok, valamint az ökoszisztémák gazdasági értékének meghatározására.

5.2. A kutatás háttere

A modern környezetgazdaságtan a fenntarthatóság vagyoni szemléletű keretrendszerében az ökoszisztémákat megújuló természeti vagyonnak tekinti, ami a társadalmi-gazdasági rendszer részére nélkülözhetetlen szolgáltatásokat nyújt, ún. elsődleges természeti erőforrásokat biztosít. A fenntarthatóság szigorú kritériuma szerint a kritikus természeti vagyon, az ökoszisztémák a társadalmi-gazdasági rendszer működése során nem csökkenhetnek, mert ez lényegében a jövőbeli fejlődés alapjának a felélését jelenti, vagyis csökkenő természeti vagyon esetén a jövő generációk igényei nem biztosíthatók (D. W. Pearce & Atkinson, 1993). A természeti vagyon, köztük a városi ökoszisztémák megfelelő értékelése alapvetően fontos annak érdekében, hogy a gazdaság szereplői pénzügyi erőforrásokat biztosítsanak a természeti vagyon megőrzését, megújítását és bővítését célzó beruházások finanszírozására (Gómez-Baggethun et al, 2013; Kovács, 2022). Az ENSZ statisztikai szabványként világszerte elfogadott környezeti számviteli rendszere (Edens et al, 2022) a Nemzeti Számlák Rendszere kiterjesztéseként nagyban segíti a környezeti vagyon és a környezet által a gazdaság számára nyújtott erőforrások számbavételét, azonban a természeti vagyon értékelése, az értékelési módszerek kidolgozása továbbra is az ökológia, a közgazdaságtan és a környezetgazdaságtan fontos kutatási területe (Badura et al, 2017; Marjainé, 2001).

A természeti vagyon értékelésének számos, a gyakorlatban alkalmazott módszere van, azonban a nemzetek természeti vagyonának ezekkel a módszerekkel meghatározott értéke messze elmarad más vagyoni eszközök értékétől, mint pl. az ember által termelt tőkevagyon, a gépek, épületek, infrastruktúra értéke, vagy a humán tőke értéke (Kovács, 2023). Az alulértékelt természeti tőkevagyonba történő befektetés az uralkodó piaci viszonyok mellett nem kínál versenyképes megtérülést a megtakarítások számára, a nem piaci alapon történő finanszírozás pedig nem elegendő a természeti vagyon átfogó megőrzésére. Ezért van jelentősége olyan új értékelési módszerek kidolgozásának, amelyek eredményeképpen a természeti vagyon értéke megfelelően tükrözi annak társadalmi-gazdasági értékét, ezzel elősegítve a pénzeszközök természeti tőkébe történő áramlását.

5. 3. Kutatás felépítése

A kutatás három ÖSZ értékelését célozza:

1. Hőcsillapítás
2. Levegő szennyezettség csökkentés
3. Szén-dioxid elnyelés

Mind a három ÖSZ esetében a mennyiségi értékelés általánosan elfogadott, kidolgozott módszertan szerint valósítható meg.

- **A Kutatási Modul:** a városok társadalmi-gazdasági működése jellemzőinek, ismérveinek, ezek mutatóinak kiválasztását célozza, amelyek a szakirodalomban közölt kutatások szerint összefüggésbe hozhatók a városi környezeti vagyon kiterjedésével és állapotával. A város gazdasági működésének tipikus ismérve például az egy főre számított befizetett adó, társadalmi ismérve például az egészségügyi ellátás költségei, amelyek a hipotézis szerint oksági összefüggésbe hozhatók a város környezeti vagyonának értékével: kiterjedésével és állapotával.
- **B Kutatási Modul:** az adatbázisban tervezetten szereplő városok környezeti vagyonának, az ökoszisztémák kiterjedésének és minőségének geo-informatikai módszerrel történő megállapítása és ezek alapján az ÖSZ-ok (hőcsillapítás, légszennyezés csökkentés, CO2 elnyelés) mennyiségi értékeinek számítása.
- **C Kutatási Modul:** adatbázis összeállítása a kutatás A és B Modulok eredményeinek, valamint a Központi statisztikai Hivatal adatbázisából és más nyilvános adatbázisokból származó adatok felhasználásával.
- **D Kutatási Modul:** Az összeállított adatbázis felhasználásával a városok környezeti vagyona és társadalmi-gazdasági működésének ismérvei közötti oksági összefüggések vizsgálata, valamint az azonosított összefüggések alapján az ÖSZ-ok értékelése.

5.4. A kutatás várható eredményei

Az adatbázis adatainak ökonometrikus elemzésével várhatóan statisztikailag szignifikáns oksági összefüggések mutatnak ki a városi ökoszisztémák kiterjedése, ill. az ökoszisztémák által nyújtott szolgáltatások mennyisége, ezek változása és a városok társadalmi-gazdasági működése ismérveinek változása között. Ezek az összefüggések lehetőséget adnak a városi ÖSZ-ok értékének innovatív módon történő meghatározására, ami a kutatás várható eredménye. Ezek az eredmények felhasználhatók további kutatások során, különösen, amelyek a város természeti vagyonába történő befektetések megterülésének számítására irányulnak.

6. A 3. Kutatási Területhez kapcsolódó kutatások

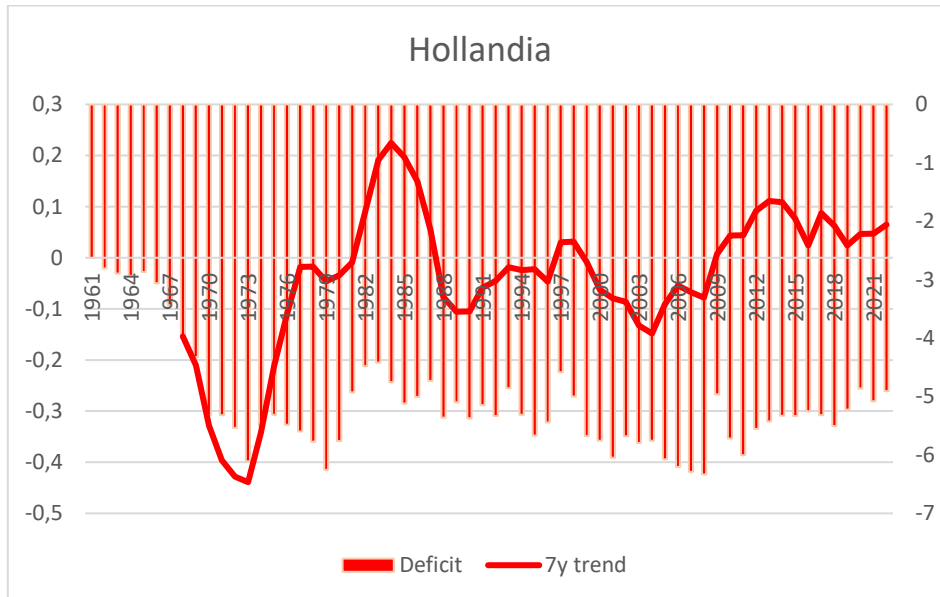
A kutatás arra a kérdésre irányul, hogy a nemzetek ENSZ Fenntartható Fejlődés Célok mentén történő előrehaladása jelenti-e a globális folyamatok fenntarthatóság irányába történő elmozdulását. Ennek a kérdésnek a konkretizálásaként a kutatás azt a hipotézist járja körül, hogy az ENSZ Közgyűlés 2015-ben hozott Fenntartható Fejlődés Célok határozatának (Agenda 2030) hatására globálisan megváltoztak-e a kiválasztott fenntarthatósági mutatók trendjei?

6.1. Kutatási módszer

A kutatás a fenntarthatóságot a szakirodalom alapján ökológiai és közgazdasági szemléletben vizsgálja. Az ökológiai szemléletű vizsgálat az Ökológiai Lábnyom, ill. deficit trendjének elemzését jelenti, ami a fenntarthatóság szigorú kritérium szerinti vizsgálatával hozható összefüggésbe. A közgazdaságtani szemléletű vizsgálatához a nemzeteknek a Világbank adatbázisban (Wealth Accounts) szereplő vagyoni adatai szolgálnak: a fenntarthatóság gyenge kritériuma szerinti vizsgálatához az Össztőke (Total Wealth) adatokat, a szigorú kritérium szerinti vizsgálatához a megújuló természeti tőke, ill. a kritikus ökoszisztémák adatai kerülnek felhasználásra.

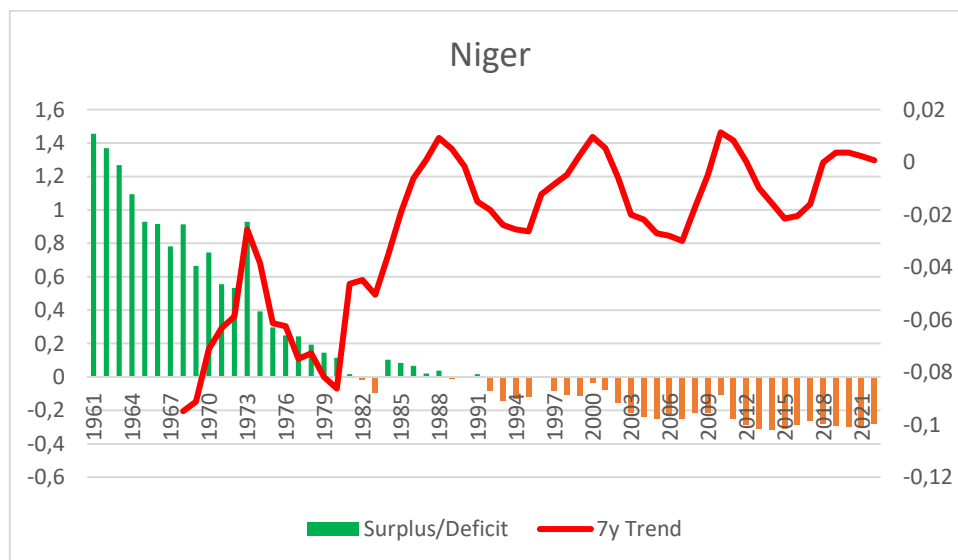
6.2. A kutatás eddigi eredményei

2024-ben megtörtént a kutatás koncepcionális előkészítése, elkezdődött a vizsgálat adatbázisának összeállítása és az ökológiai deficit trendek vizsgálatával megtörténtek az első próbaszámítások az Európai Unió 27 országa és az afrikai kontinens országai esetében. A próbaszámítások példaként Hollandia és Niger ökológiai tartalék/deficit (surplus/deficit) trendjeivel kapcsolatos eredményeket mutatom be (6. és 7. ábrák).



6. ábra. Ökológiai deficit és trend, Hollandia, 1961-2022

Forrás: Saját elemzés és szerkesztés www.footprintnetwork.org adatainak felhasználásával.



7. ábra. Niger ökológiai tartalék és deficit trendje, 1961-2022

Forrás: Saját elemzés és szerkesztés www.footprintnetwork.org adatainak felhasználásával.

Az ábrákon a narancsszínű oszlopok az ökológiai deficitet, vagyis az ökológiai lábnyom és az ökológiai kapacitás negatív különbségét mutatja, a jobb oldali skálán. Hollandia esetében ökológiai deficit jelentkezett az egész vizsgált időszakban. Niger esetében a korai időszakban

(1961-1990) még ökológiai tartalékról beszélhetünk (zöld oszlopok), de az ezt követő három évtizedben végig deficit jelentkezett. A piros vonal pontjai minden évben a megelőző 7 év ökológiai deficit trendjét, vagyis a meredekséget jelenti. Pozitív meredekség azt jelenti, hogy a 7 év során a deficit csökkent, vagyis pozitív irányban változott, negatív meredekség esetén a deficit tovább nőtt (bal oldali skála).

Összefoglalás

A tanulmány a természeti környezet és a társadalmi-gazdasági rendszer összefüggéseit három kutatási témán keresztül világította meg. Empirikusan, a GDP, a GNI és a fenntarthatósági mutatóknak tekinthető ANNI mutató felhasználásával megerősítést nyert, hogy oksági összefüggés van a természeti tőke, valamint a természeti tőke megújuló komponensének változása és a gazdasági növekedés kilátásai között. A városi ökoszisztémák olyan természeti tőke fajta, aminek szolgáltatásait a városi lakosság közvetlenül érzékeli, és ami lokális szinten hat a városok működésére. Ez az összefüggés új módszertani lehetőséget kínál a városi ökoszisztémák gazdasági értékének meghatározására. A tanulmány ennek az elvi alapjait mutatta be. A környezetpolitika, a nemzetközi egyezmények fenntarthatóságra gyakorolt hatását az ENSZ Agenda 2030, vagyis a Fenntartható Fejlődés Célok példáján került bemutatásra, vagyis, hogy az egyezmény hatása mennyiben érvényesül a fenntarthatósági trendek tekintetében. A tanulmány a koncepciót Hollandia és Niger Ökológiai Lábnyom trendjeinek példáján keresztül mutatta be.

Források

- Acemoglu, D. (2009). *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton and New York: ecn. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ecn&AN=1041315&site=ehost-live>
- Arrow, K. J., Dasgupta, P., Goulder, L. H., Mumford, K. J., & Oleson, K. (2010). *Sustainability and the Measurement of Wealth* (Working Paper 16599; Working Paper Series, Szám 16599). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w16599>
- Arrow, K. J., Dasgupta, P., Goulder, L. H., Mumford, K. J., & Oleson, K. (2013). Sustainability and the measurement of wealth: Further reflections. *Environment and Development Economics*, 18(4), Article 4. JSTOR. www.jstor.org/stable/26379163
- Badura, T., Ferrini, S., Agarwala, M., & Turner, R. (2017). *Valuation for Natural Capital and Ecosystem Accounting: Report for the European Commission*.
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic growth second edition*. The MIT Press.
- Bretschger, L., & Valente, S. (2023). Effective policy design for a sustainable economy. *European Economic Review*, 155, 104462. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2023.104462>
- Brock, W. A., & Taylor, M. S. (2005). Economic growth and the environment: A review of theory and empirics. *Handbook of economic growth*, 1, 1749–1821.
- Brock, W. A., & Taylor, M. S. (2010). The Green Solow model. *Journal of Economic Growth*, 15(2), Article 2. <https://doi.org/10.1007/s10887-010-9051-0>
- Brundtland, G. H. (1988). *Közös Jövők: A Környezet és Fejlődés Világbizottság jelentése*. Mezőgazdasági Kiadó.
- Cust, J., & Ballesteros, A. R. (2021). The Non-Renewable Wealth of Nations. In *The Changing Wealth of Nations 2021*. World Bank.
- Csath, M. (2023, szeptember). *Fenntartható GDP-a fenntartható fejlődés mérésének szükségessége*. A 61. Közgazdász-vándorgyűlés versenyképességi szekciója. Közgazdász-vándorgyűlés, Eger. https://kozgazdasz-vandorgyules.blog.hu/2023/09/23/fenntarthato_gdp_a_fenntarthato_fejlodes_meresenek_szuksegesege#more18220541
- Dasgupta, P. (2021). *The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review* (HM Treasury). HM Treasury. www.gov.uk/official-documents

- Dasgupta, P., Dasgupta, A., & Barrett, S. (2023). Population, Ecological Footprint and the Sustainable Development Goals. *Environmental and Resource Economics*, 84(3), 659–675. <https://doi.org/10.1007/s10640-021-00595-5>
- Edens, B., Maes, J., Hein, L., Obst, C., Siikamaki, J., Schenau, S., Javorsek, M., Chow, J., Chan, J. Y., Steurer, A., & Alfieri, A. (2022). Establishing the SEEA Ecosystem Accounting as a global standard. *Ecosystem Services*, 54, 101413. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101413>
- Engelbrecht, H.-J. (2014). A Comparison of Macro-Level Sustainability Indices for OECD Countries: Conceptual and Measurement Issues. *Economic Papers: A journal of applied economics and policy*, 33(2), Article 2. <https://doi.org/10.1111/1759-3441.12073>
- Engelbrecht, H.-J. (2016). Comprehensive versus inclusive wealth accounting and the assessment of sustainable development: An empirical comparison. *Ecological Economics*, 129, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.05.014>
- England, R. W. (2000). Natural capital and the theory of economic growth. *Ecological Economics*, 34(3), 425–431.
- Fenichel, E. P., & Abbott, J. K. (2014). Natural Capital: From Metaphor to Measurement. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 1(1/2), Article 1/2. <https://doi.org/10.1086/676034>
- Fisher, I. (1906). *The Nature of Capital and Income*. The MacMillan Company; Internet Archive.
- Fitoussi, J.-P., Durand, M., & others. (2018). *Beyond GDP measuring what counts for economic and social performance: Measuring what counts for economic and social performance*. OECD Publishing.
- Gómez-Baggethun, E., Gren, Å., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'farrell, P., Andersson, E., Hamstead, Z., & Kremer, P. (2013). Urban ecosystem services. In *Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities* (o. 175–251). Springer, Dordrecht.
- Hartwick, J., & Hamilton, K. (2014). Wealth and sustainability. *Oxford Review of Economic Policy*, 30(1), Article 1. <https://doi.org/10.1093/oxrep/gru006>
- Hess, P. N. (2016). *Economic growth and sustainable development*. Routledge. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edszbw&AN=EDSZBW839090137&site=eds-live>
- Kovács, A. F. (2022). Városi ökoszisztéma számvitel megvalósítási lehetősége Kecskeméten. *Gradus, Kecskemét tükrei* (Különszám), Article Különszám. <https://doi.org/10.47833/2021.4.TGT.008>
- Kovács, A. F. (2023). Beyond GDP: The Wealth Perspective of Sustainability. *Köz-Gazdaság-Review of Economic Theory and Policy*, 18(4). <https://doi.org/10.14267/retp2023.04.06>
- Kovács, A. F. (2024). Növekedés és fenntarthatóság a „GDP-n túl” – a Dasgupta-modell empirikus vizsgálata. *KÖZGAZDASÁGI SZEMLE*, 71(9), 930–956. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2024.9.930>
- Lange, G.-M., Arati, B., & Kishore, S. (2010). *Valuation of ecosystem Services in World Bank Group Work (2010 Environment Strategy)* [Analytical Background Paper].
- Lange, G.-M., & Naikal, E. (2021). How Wealth Is Measured: Basic Approach and New Developments. In *The Changing Wealth of Nations 2021* (o. 45–58). World Bank.
- Managi, S., & Kumar, P. (Szerk.). (2018). *Inclusive Wealth Report 2018*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781351002080>
- Marjainé, S. Z. (2001). A természeti erőforrások pénzbeli értékelése [Monetary valuation of natural resources]. *Közgazdasági Szemle (Economic Review - monthly of the Hungarian Academy of Sciences)*, 2, Article 2. edsrep. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsrep&AN=edsrep.a.ksa.szemle.372&site=eds-live>
- Marjainé Szerényi, Z., & Kovács, E. (2018). Merre tart a környezetértékelés? A teljes gazdasági értéktől az ökoszisztéma szolgáltatásokig. *Környezet – Gazdaság – Társadalom: Tanulmányok Kerekes Sándor 70. születésnapja tiszteletére*, 135–150.
- Meyer, L. (2021). Intergenerational Justice. In E. N. Zalta (Szerk.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2021). Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2021/entries/justice-intergenerational/>
- Niu, M., Zhang, S., Zhang, N., Wen, Z., Xu, M., & Yang, Y. (2022). Progress in the Research of Environmental Macroeconomics. *Sustainability*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031190>
- Pearce, D. (1993). *Measuring sustainable development* (1st kiad., 1–3). Earthscan Publications Limited.
- Pearce, D., Hamilton, K., & Atkinson, G. (1996). Measuring sustainable development: Progress on indicators. *Environment and Development Economics*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.1017/S1355770X00000395>

- Pearce, D. W., & Atkinson, G. D. (1993). Capital theory and the measurement of sustainable development: An indicator of “weak” sustainability. *Ecological economics*, 8(2), Article 2.
- Piketty, T. (2015). *A Tőke a 21. Században*. Kossuth.
- Rodríguez, M. C., Mante, F., Hašič, I., & Lleras, A. R. (2023). *Environmentally adjusted multifactor productivity*. <https://doi.org/10.1787/9096211d-en>
- Salamin, G., & Széchy, A. (Szerk.). (2021). *A fenntarthatósági politikák megalapozásának mérési eszközei*. Corvinus University of Budapest.
- Solow, R. M. (1994). Perspectives on Growth Theory. *Journal of Economic Perspectives*, 8(1), Article 1.
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J.-P. (2010). A Bizottság jelentése a gazdasági teljesítmény és a társadalmi fejlődés méréséről: Vezetői Összefoglaló. *Statisztikai Szemle*, 88(3), Article 3.
- The World Bank. (2024). *The Changing Wealth of Nations*. World Bank Publications. <https://www.worldbank.org/en/publication/the-changing-wealth-of-nations>
- Thia, J. P., Kong, X., & Su, J. (2024). Do unpriced natural and ecosystem capital affect economic output? Growth regression analyses. *Sustainable Development*, 1–18. <https://doi.org/10.1002/sd.2943>
- Tőkés, L. (2016). GDP - Egy rövid, de meghatározó jelentőségű történet. *Statisztikai Szemle*, 94(2), Article 2.
- UNU-IHDP&UNEP. (2022). *Inclusive Wealth Report 2022: Summary*. UNDP. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/40512>
- World Bank. (2018). *Building the World Bank’s Wealth Accounts: Methods and Data*. World Bank.