TÉZISGYŰJTEMÉNY

Kovács Antal Ferenc

A fenntarthatóság vagyoni szemlélete és empirikus vizsgálata
című PhD értekezéséhez

Témavezető:
Marjainé Prof. Dr. Szerényi Zsuzsanna

Budapest, 2023

Budapesti Corvinus Egyetem
Nemzetközi Kapcsolatok és Politikatudományi Doktori Iskola
Fenntartható Fejlődés Intézet
Fenntarthatósági Menedzsment és Környezetgazdaságtan Tanszék

© Dr. Kovács Antal Ferenc

Tartalomjegyzék

1. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJA ÉS A KUTATÁS MEGALAPOZÁSA 5

2. KUTATÁSI KÉRDÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK 12

3. A KUTATÁS FELÉPÍTÉSE, MÓDSZERTAN, ADATOK 15

4. A KUTATÁS EREDMÉNYEI 17

5. ÖSSZEGZÉS 23

5.1. A KUTATÁS ÚJSZERŰSÉGE 23

5.2. A KUTATÁS KORLÁTAI 23

5.3. JÖVŐBELI KUTATÁSI IRÁNYOK 24

6. VÁLOGATOTT SZAKIRODALMI HIVATKOZÁSOK 26

7. A TÉMAKÖRREL KAPCSOLATOS SAJÁT PUBLIKÁCIÓK 27

1. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMÁJA ÉS A KUTATÁS MEGALAPOZÁSA

A fenntarthatóság az elmúlt fél évszázad egyik legvitatottabb tudományos kérdésköre, amelynek empirikus kutatását jelentősen elősegíti az informatika nyújtotta lehetőségek bővülése, az egyre nagyobb mennyiségben és egyre jobb minőségben rendelkezésre álló adat, valamint a statisztikai rendszerek fejlődése. Értekezésemben a fenntarthatóság makroökonómiai elmélettel megalapozott vagyoni szemléletű empirikus kutatását tűztem ki célul, fókuszálva a természeti környezet és a humán rendszerek kapcsolatára.

A 19. században a felvilágosodás filozófiai alapjain kialakuló nyugati klasszikus közgazdaságtanban a természeti javak még nem korlátos erőforrásokként szerepeltek. Később, a globalizálódó világban és a népesség ugrásszerű növekedésével előtérbe került a fejlődés fenntarthatóságának kérdése, a természeti erőforrások korlátosságának problémája pedig beépült a modern közgazdaságtani gondolkodásba. Az 1960-as és 70-es évektől kezdődően a fenntarthatóság számos más tudományág területén is az érdeklődés fősodrába került és mára a fenntarthatóság sokszínű problémáiról kialakított tudás a különböző szakterületek kutatási eredményeinek szintéziseként formálódik. A fenntarthatóság és különösen a környezeti fenntarthatóság, szűkebb és tágabb értelemben, meghatározó kutatási irányokat jelölt ki a természet- és a társadalomtudományok számos ágában, de a művészetekben és a filozófiai gondolkodás területén is.

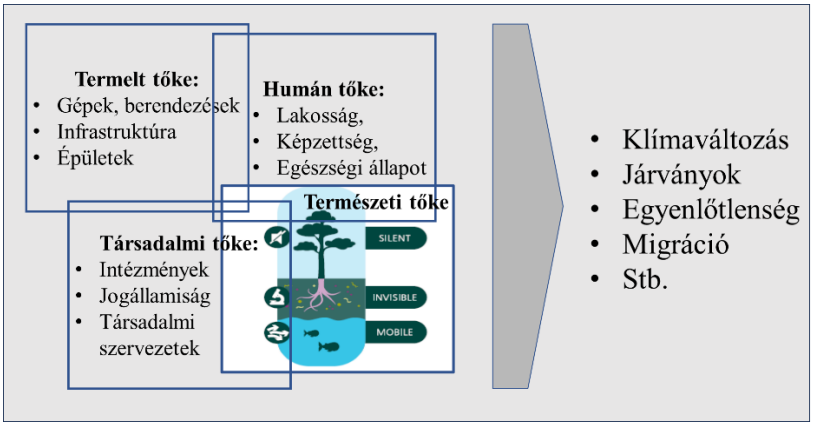
"*Nemcsak a politika és a gazdaság, hanem a tudomány és különösen a társadalomtudományok számára a politikai, gazdasági és az ökológiai rendszer kölcsönhatásainak komplex kezelése viszonylag új feladatokat jelentett a XX. században"* (Simai, 2016, p. 99).

A fenntarthatósággal kapcsolatos szakirodalom a különböző tudományágakban folyamatosan bővül. A *fenntarthatóság,* a *fenntartható fejlődés* és *jóllét* kulcsszavakkal megjelent közlemények száma a legutóbbi évtizedekben, különösen az 1990-es évektől kezdődően ugrásszerűen nőtt.

A bioszféra és a társadalmi-gazdasági rendszer összefüggéseinek komplex problémája, különösen a gazdasági fejlődés kilátásainak kontextusában került a figyelem fókuszába. A környezet, a bioszféra állandó mozgásban van, folyamatai láthatatlanok és nem hallhatók (Dasgupta, 2021). Mégis, a környezet rendszereiben kialakult problémák, mint például a klímaváltozás (gyakran összemosódva magával a fenntarthatóság fogalmával), közvetlenül érzékelhetővé váltak és meghatározó erővel hatnak a mindennapi életvitelre, a helyi és a nemzetközi politikára és a gazdaságok növekedésére egyaránt. Ezek eredményeként, az elmúlt évtizedekben egyre erősödött a gazdaság korlátlan növekedése és a bioszféra korlátossága

közötti ellentmondás narratívája, ami folyamatosan sürgeti a humán rendszerek és a környezet összefonódása bonyolult összefüggéseinek újszerű megközelítését és újszerű szemléletek kibontását. Ezek sorába illeszkedik a *fenntarthatóság vagyoni szemlélete*, egy makroökonómiai elmélettel alátámasztott *keretrendszer*, ami lehetőséget ad a szakpolitikák, elsősorban a makró-pénzügyeket segítő, empirikusan alátámasztott információk előállítására, de amiből visszavezethető értelmezéseket lehet kibontani a vállalati szektor és a lakosság számára is. Az 1. Ábra a természet és a társadalom kapcsolatrendszerének koncepcionális vázlatát mutatja. Az ábra jobb oldalán a kapcsolatrendszerből kialakuló folyamatok példái sorakoznak, amelyek közvetlenül érzékelhetővé váltak a fenntarthatóság vonatkozásában.

1. Ábra A természet és a társadalmi-gazdasági rendszer vagyoni szemléletű összefüggései



Forrás: Saját szerkesztés, (Dasgupta, 2021) felhasználásával

A keretrendszer szerint értelmezett vagyon a társadalmi-gazdasági rendszer rendelkezésére álló tőke-elemek összessége, beleértve a természeti vagyont is. Ez a vagyon a mindenkori jövedelmek és hasznok forrása, a változása pedig, „GDP-n túli" mutatóként, azt jelzi, hogy a társadalmi-gazdaság rendszer egy adott időszakban a fenntarthatóság irányában változott-e, vagy sem. A fenntarthatóság vagyoni szemlélete felveti a kérdést: milyen elvek mentén, hogyan állítsuk össze a vagyonelemek listáját, és hogyan értékeljük az egyes vagyonelemeket. Az Értekezés mind a két kérdéskört tárgyalja, rámutatva arra, hogy ezek a kérdések milyen korlátozásokat jelentenek a fenntarthatóság vagyoni szemléletű empirikus kutatása szempontjából.

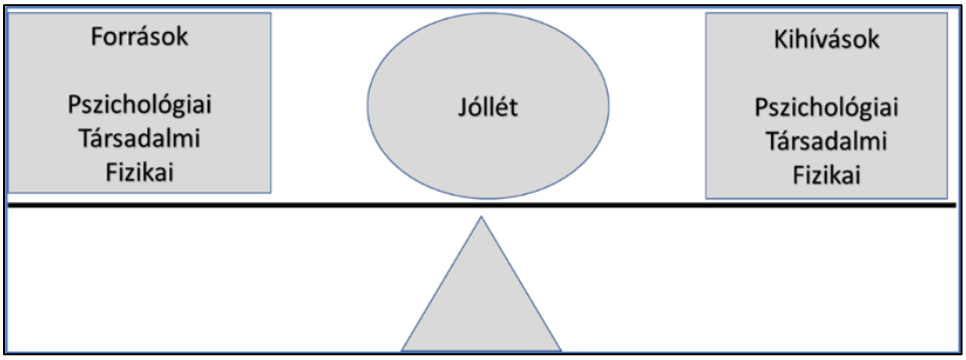
A fenntarthatóság közgazdaságtani, ill. környezetgazdaságtani értelmezését a mögöttes filozófiai gondolkodás alapozza meg. A fenntarthatóság tekintetében a filozófia annak mibenlétét, célját, elérésének módjait, mérési lehetőségeit vizsgálja. A nyugati filozófia hagyománya a fejlődés célját a boldogságban, a jóllétben, ill. a szabadságban jelöli meg. A

Brundtland Jelentés definíciójába[1] illeszkedően értelmezhetjük úgy, hogy a nyugati filozófia a fenntarthatóságot a generációk közötti igazságosság problémájaként tekinti, aminek célja a jóllét. A neo-klasszikus közgazdaságtan a fenntarthatóságot a javak és szolgáltatások generációk közötti megosztása problémájaként ragadja meg. A két megközelítés közötti kapcsolatot tehát a jóllét absztrakciója köti össze.

Dodge a jóllét fogalmát így definiálja (2. Ábra):

„*...az a stabil jóllét, amikor az egyén a kihívások leküzdéséhez rendelkezik a szükséges pszichológiai, társadalmi és fizikai forrásokkal. Ha több a kihívás, mint a leküzdéshez rendelkezésre álló forrás, akkor a jóllét csökken*." (Dodge et al., 2012, p. 230), (saját, szabad fordítás).

2. Ábra A jóllét koncepciója Dodge értelmezésében



Forrás: saját szerkesztés (Dodge et al., 2012) alapján

A közgazdaságtan elmélete szerint a *jóllét nem-csökkenése* a fenntarthatóság kritériuma (Pearce and Atkinson, 1993). A *vagyon*, vagyis a társadalmi-gazdasági rendszer rendelkezésére álló tőkeelemek összességének a változása követi a *generációkon átívelő jóllét* változását, ezért a vagyon változása fenntarthatósági mutató (Arrow et al., 2010).

A fenntarthatóság vagyoni szemléletű makroökonómiai elmélete a különböző tudományágak eredményeit integrálva a politika számára empirikusan alátámasztott, közvetlenül értelmezhető információt képes előállítani. Ez az információ oksági összefüggések formájában segítheti pl. a makrogazdasági megtakarítások arányának megállapítását és a megtakarítások felhasználási stratégiáinak kialakítását. Vagyis, hogy a megtakarítások és azok felhasználása milyen oksági összefüggésben van a hosszútávú fenntarthatóság kilátásaival. A vagyoni szemlélet az az

[1] Az 1986-ban megjelent, az ENSZ számára készült Brundtland jelentés a fenntarthatóságot a következőképpen definiálja: *„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, chap. 3).

eszköz, amely a fenntarthatóságra való törekvést egy generációkon átívelő portfólió kezelés problémájaként írja le.

Ez a fenntarthatóság vagyoni szemléletének legfontosabb hozadéka más növekedési modellekkel és a fenntarthatóságot normatív módon jellemezni szánt mutatókkal szemben[2].

A szakirodalom szerint az *átfogó vagyon* a fenntarthatóság jellemzésére szolgáló, egzakt elméleti háttérrel, széleskörűen elfogadott "GDP-n túli" mutató, amely egységes keretrendszerben jól reflektál a fenntarthatósági tudományos diskurzusban kiérlelődött igényre. Az átfogó vagyon mutató alkalmazása a fenntarthatóság ilyen vagyoni szemléletét jeleníti meg a gyakorlatban. A fenntarthatóság vagyoni szemlélete alapján feltehető az a kérdés, hogy a szakpolitikai (pénzügypolitikai) döntések milyen hatással vannak a jövőbeni jövedelmek forrását képező vagyonállományra, ill. annak változására. A vagyon, ill. a vagyon mennyiségi és minőségi változásának leírására gazdag és folyamatosan fejlődő adatbázis áll rendelkezésre, ami lehetőséget ad az empirikus kutatásra.

Kutatásaim témája a vagyoni szemléletű fenntarthatóság, különös tekintettel a természeti tőke és a gazdasági fejlődés közötti összefüggésekre. Az értekezésben bemutatott vizsgálat a „GDP-n túli", fenntarthatósági mutatók alkalmazásával keres közvetlen kapcsolatot a fenntarthatóság és a gazdasági tevékenységhez kapcsolódó döntések között, különösen a pénzügypolitika területén a megtakarításokra vonatkozóan.

A kutatásaim fő motivációját az jelentette, hogy a Világbank megújult Vagyoni Számlák adatbázisa lehetővé teszi a fenntarthatóság közgazdasági elmélettel megalapozott, statisztikai adatokkal viszonylag jól alátámasztott empirikus kutatását, amely egy viszonylag új kutatási terület. Specifikusan:

- A Világbank 2021-óta nyilvánosan elérhető, megújult Vagyoni Számlák adatbázisa (World Bank, 2018) megkülönbözteti a megújuló és nem-megújuló természeti vagyon elemeket, ezzel a világ 146 országa vonatkozásában válik lehetővé a fenntarthatóság erős kritérium szerinti, ökoszisztéma szemléletű vizsgálata;

[2] Ez a kijelentés arra utal, hogy nagyon sok „fenntarthatósági mutató"-t nem támaszt alá olyan elmélet, amely alapján a fenntarthatóság empirikusan vizsgálható lenne. Vagyis, számos mutató lényegében nem hordoz információt arra vonatkozóan, hogy a mutató mentén történő „haladás" valójában a fenntarthatóság irányába való haladást jelent, és amire ok-okozati összefüggés alapján egy a fenntarthatóságot célzó beavatkozás tervezhető lenne.

- A Világbank megújult Vagyoni Számlák adatbázisának használata jelentősen hozzájárulhat a vagyonelemek változása és a jövedelem közötti oksági összefüggés feltárását célzó empirikus kutatásához;
- A fenntarthatósági diskurzusban széles körben elfogadott az az állítás, hogy a természeti vagyon hozzájárul a gazdaság teljesítményéhez, a nemzeti jövedelem előállításához. A kutatásom eredménye hozzájárulhat ennek az állításnak az empirikus alátámasztásához.

Az értekezésben közölt kutatás eredményei a fenntarthatóság tudományos kutatásához új tudással járulhatnak hozzá, elsősorban azzal, hogy kapcsolatot teremtenek a jelen szakpolitikai döntése (a makró-szintű megtakarítások) és a generációkon átívelő jóllét változása, vagyis a fenntarthatóság között. A kutatás a gyakorlatban demonstrálja a területi (nemzeti szintű) és globális fenntarthatóság közgazdasági elmélettel megalapozott vizsgálatának lehetőségeit, az új intézményi rendszer, a nemzeti és nemzetközi statisztikák kialakuló új elemeinek felhasználásával. A kutatás korlátai megvilágítják a kutatást támogató intézményi infrastruktúra szükséges fejlesztési irányait, elsősorban az adatok előállítása és harmonizációját tekintve. A szakirodalmi áttekintés, a hivatkozások jelzik a kutatási kérdés és a vizsgált hipotézisek beágyazottságát a vagyoni szemléletű fenntarthatóság egyre szélesedő irodalmába és illeszkedését az egyre bővülő empirikus kutatási eredményekhez. Ebben a kontextusban az értekezés központi témájaként a vagyon, ill. a vagyonállomány, valamint a megtakarítások és a gazdaság teljesítménye (jövedelem) közötti oksági összefüggések vizsgálata új megközelítésnek tekinthető, a kutatás eredményei a szakterületet új ismeretekkel bővíthetik.

A kutatási eredmények és a hipotézisek vizsgálata várhatóan három fő tématerületre vonatkozóan jelentenek hozzáadott értéket:

1. A Világbank megújult Vagyoni Számlák adatbázisának regressziós elemzésekhez történő felhasználása:

   A Világbank Vagyoni Számlák adatbázisának 2021-óta elérhető továbbfejlesztett változatát alkalmazó empirikus kutatás szakirodalma, különösen a növekedési regresszió kutatások területén folyamatosan bővül. A közleményeket viszonylag egységes elméleti szakirodalmi háttér jellemzi, például (Krevel, 2021). Ezen források jelentős része az értekezésem forrásai között szintén megtalálható. Kutatási eredményeim így összehasonlíthatók más kutatások eredményeivel, ill. a rendelkezésre álló hosszabb idősorok kiegészíthetik, esetleg módosíthatják a korábbi kutatások eredményeit, pl. Hess vizsgálatait.

2. A Dasgupta által javasolt növekedési modell Cobb-Douglas típusú termelési függvényének regressziós becslése:

   Kutatásaim megvilágítják azt a kutatási irányt, amit a neo-klasszikus növekedési modellekre épülő, a természeti tőkét is, mint termelési tényezőt tartalmazó modellek ökonometriai vizsgálata (growth regression) kínál. A Cobb-Douglas típusú termelési függvény alkalmazásának szakirodalma igen gazdag, de hagyományosan elsősorban a mikróökonómia területére, különböző iparágak, különösen a mezőgazdaság vizsgálatára irányul. A környezeti Kuznetz-görbe vizsgálatát célzó közlemények már a környezeti fenntarthatóságot is figyelembe vevő továbblépést jelentettek. A gazdasági felzárkózás kutatásain túlmenően a környezeti tőkével kibővített Cobb-Douglas típusú modellek alkalmazása újszerű megközelítést kínál a fenntarthatóság empirikus kutatásának módszertanát illetően.

3. „GDP-n túli", „fenntarthatósági" mutatók gyakorlati alkalmazása:

   A szakirodalomban számos forrás található a fenntarthatósági, „GDP-n túli" mutatók használatára vonatkozóan, de azok használata nem általánosan elterjedt, és ez a megállapítás azok szakpolitikai alkalmazására is érvényes. Ez a tény az alapja a 2015-ben született ENSZ Fenntarthatósági Célok 17.19 alcéljában szereplő felhívásnak, amely lényegében a GDP-t kiegészítő, fenntarthatósági vonatkozású mutatók kidolgozását és alkalmazását szorgalmazza. Kutatási eredményeim erre az igényre reflektálnak.

   A környezet, a természeti tőke és a gazdasági fejlődés, a gazdaság növekedése közötti összefüggések vizsgálatának fókuszában általánosságban a GDP áll és többségében a rendelkezésre álló nemzeti, vagy iparági szintű adatok statisztikai elemzésére szorítkozik. A Világbank globális vagyoni jelentése (World Bank, 2021) például részletesen foglalkozik a természeti erőforrások exportjából származó jövedelmek felhasználásával a Hartwick-szabály perspektívájából (Hartwick and Hamilton, 2014; Hartwick, 1977). A jelentésben szereplő Cust és Ballesteros szerzőpáros által jegyzett tanulmány a vagyonképződés és a GDP-ben mért jövedelem előállítása közötti összefüggésekre fókuszál (2021c), elsősorban a természeti erőforrásokban gazdag, fejlődő országokra vonatkozóan. Szoros ok-okozati összefüggésekre mutattak rá a vagyonképződés és a jövedelmek között, lényegében a Hartwick szabály empirikus alátámasztására, miszerint ezekben az országokban a fenntartható növekedés

megerősítése érdekében a jövedelmeket megfelelően, fokozottan a humán és természeti tőke beruházásokra, ill. technológiai innovációra kell fordítaniuk.

További példaként, a Dasgupta Jelentés (Dasgupta, 2021) átfogó módon tárgyalja mind az *egyenlőtlenség*, mind a *termékenység* GDP-ben mért gazdasági növekedésre gyakorolt hatását. Ezekhez és más, a szakirodalmi elemzésben közölt eredményekhez kapcsolódóan az én kutatásom szintén ok-okozati kapcsolatot keres a természeti tőke változása és a jövedelmek között, de a GDP-n túlmenően fenntarthatósági mutatókat is alkalmazva.

Kutatásaimmal egyrészt explicit módon célzom megvilágítani a nemzetközi statisztikai rendszerben elfogadott, fenntarthatósági szempontokat érvényesítő „GDP-n túli" mutatók GDP-t kiegészítő hozzáadott értékét, másrészt hangsúlyozni kívánom az adatok előállítási módszertanának fontosságát, konkrétan, hogy a rendelkezésre álló adatok mennyiben harmonizálnak és felelnek meg a makroökonómiai elmélet szerinti változók definíciójának. A kutatás során alkalmazott *fenntarthatósági* mutatók a Bruttó Nemzeti Jövedelem (Gross National Income, GNI), Módosított Nettó Nemzeti Jövedelem (Adjusted Net National Income, ANNI) és Módosított Nettó Megtakarítás (Adjusted Net Savings, ANS).

A kutatásaim eredménye összevethető a felsorolt szakirodalmi példákkal és más kutatások eredményeivel, amelyek további kutatásaim irányát is kijelölik.

2. KUTATÁSI KÉRDÉSEK ÉS HIPOTÉZISEK

A kutatási kérdéseim a vagyoni szemléletű fenntarthatóság széles és igen összetett problémakörének egy-egy fókuszált szeletére irányulnak:

A. Milyen összefüggések, oksági kapcsolatok fogalmazhatók meg a gazdasági növekedés kilátásai és a megújuló természeti tőke vagyon változása tekintetében? A csökkenő ökoszisztémák rontják-e a gazdasági növekedés kilátásait, ill. az egészségesebb, értékesebb megújuló természeti vagyonnak van-e gazdasági növekedést generáló hatása?

B. A vagyon, ill. a megújuló természeti tőke vagyon hatása a gazdasági növekedésre függ-e a demográfiai viszonyoktól?

C. A makró-pénzügyek rendszerében a gazdasági növekedés kilátásainak javítását célozva kínál-e alkalmas eszközt a megtakarítások környezeti szemlélete? Van-e hatása a fenntarthatóság vonatkozásában a megtakarítások környezeti szempontú felhasználása, elsősorban a megújuló természeti tőke védelmét és regenerációját célzó beruházások finanszírozása területén? A megújuló természeti tőke értékét növelő beruházások gazdasági növekedésre gyakorolt hatása összevethető-e más típusú beruházások, pl. az ember által előállított, termelt tőkét, vagy a humán tőkét célzó beruházások hatásaival?

D. A „GDP-n túli" fenntarthatósági mutatók hordoznak-e GDP-t kiegészítő információt a fenntarthatóság vonatkozásában? Ha igen, mik ezek az információk?

Hipotéziseim a kutatási kérdésekben megfogalmazott problémák olyan formában történő megfogalmazását jelentik, amelyek a kutatásaim eredményei alapján megerősíthetők, vagy cáfolhatók.

Az ***A*** kutatási kérdéshez kapcsolódóan megfogalmazott hipotézisek a következők:

1. Hipotézis (H1): A jövedelemtermelés változása pozitív oksági összefüggésben van a megújuló természeti tőke változásával,

Indoklás: intuitíven, a megújuló természeti tőke növekedése a jövedelemtermelés növekedését indukálja.

2. Hipotézis (H2): A megújuló természeti tőke változásának jövedelemtermelésre gyakorolt hatása erősebb, mint az a megújuló természeti tőke össztőkén belüli arányából következne.

A megújuló természeti tőke állomány aránya az összvagyonon belül általában jelentősen kisebb, mint más vagyonelemeké, pl. a termelt, vagy a humán tőke aránya.

A hipotézis, intuitíven, azt állítja, hogy „viszonylag” kicsi megújuló természeti tőke vagyon növekedése is jelentős gazdasági növekedést indukálhat. Ennek a hatásnak a vizsgálatát, ill. más tőkeelemek hatásaival történő összevetését a Világbank megújult Vagyoni Számlák adatbázisának használata teszi lehetővé.

A ***B*** kutatási kérdéshez kapcsolódóan megfogalmazott hipotézisek a következők:

3. Hipotézis (H3): az összvagyon változásának jövedelemképződésre gyakorolt hatása függ az összvagyon és a népesség arányától,

Indoklás: intuitíven, az egy főre számított összvagyon az a tényező, ami hatást gyakorol a jövedelem képződésre, szemben egy nemzet teljes összvagyonával. A vagyon tekintetében, a lakosság szám figyelembevétele hasonló a „hatékony munkaerő állomány” figyelembevételéhez a klasszikus növekedési modellek termelési függvényében.

4. Hipotézis (H4): a megújuló természeti tőke változásának jövedelemképződésre gyakorolt hatása függ a megújuló természeti tőke és a népesség arányától,

Indoklás: az egy főre számított megújuló természeti tőke vagyon nagyságának jövedelemképződésre gyakorolt hatása szignifikáns, hasonlóan a H3 hipotézis vonatkozásában megfogalmazottakhoz.

A ***C*** kutatási kérdéshez kapcsolódóan megfogalmazott hipotézisek a következők:

5. Hipotézis (H5): A jövedelemképződés pozitív oksági összefüggésben van a környezeti tényezőkkel módosított megtakarítások egy főre jutó abszolút értékével,

Indoklás: a növekedési ráta azonos lehet különböző fejlettségű ország esetében a környezeti tényezőkkel módosított megtakarítások abszolút nagyságának megválasztásától függően. Intuitíven, magasabb megtakarítások magasabb jövedelemtermelést eredményeznek.

6. Hipotézis (H6): A jövedelemképződés pozitív oksági összefüggésben van a környezeti tényezőkkel módosított megtakarítások rátájával,

Indoklás: két azonos fejlettségű ország esetén a gazdaság növekedése különbözhet a környezeti tényezőkkel módosított megtakarítások jövedelemben mért arányától függően. Itt is, intuitíven, a magasabb megtakarítási ráta, *ceteris paribus*, magasabb jövedelemtermelést eredményez.

A ***D*** kutatási kérdéshez kapcsolódóan megfogalmazott hipotézisek a következők:

7. Hipotézis (H7): a fenntarthatósági mutató alkalmazásával a vizsgálatok során érvényesíthető a fenntarthatóság szigorú kritérium szerinti szemlélete.

Indoklás: Ez a hipotézis arra utal, hogy a vizsgálatok során a természeti tőke megújuló és nem-megújuló elemei együttes hatásának a vizsgálata lényegében a fenntarthatóság gyenge szemléletét tükrözi. A fenntarthatóság szigorú kritériuma a megújuló természeti tőke változásának hatásaira fókuszál. Ezt a fajta vizsgálatot, vagyis a fenntarthatóság szigorú feltételének szemléletét teszi lehetővé a természeti tőke megújuló és nem megújuló elemeinek külön tényezőként való szerepeltetése a termelési függvényben.

8. Hipotézis (H8): Az ANNI és GNI fenntarthatósági mutatók, amelyek „GDP-n túli" információt hordoznak.

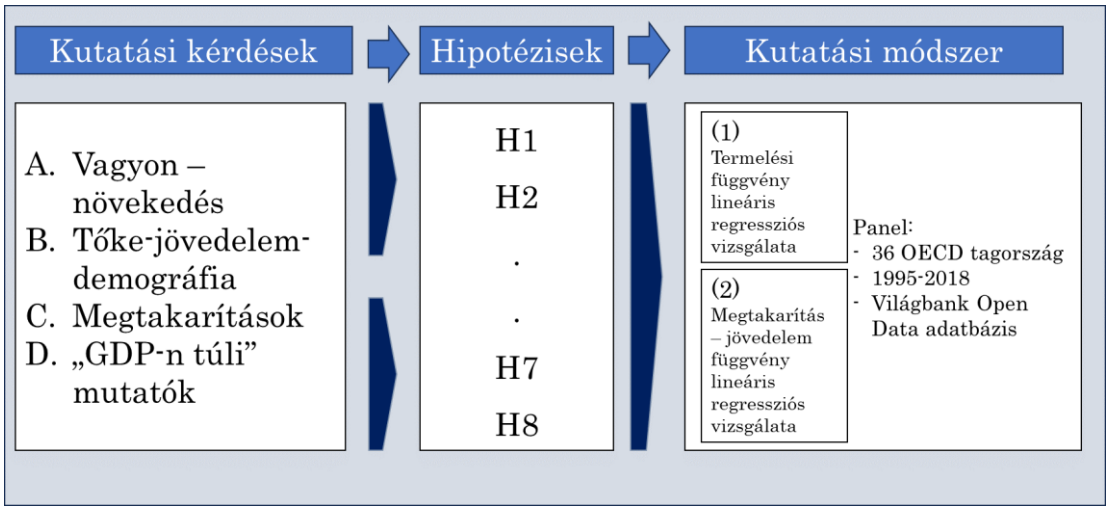
Indoklás: a GNI és az ANNI olyan, a fenntarthatóság vonatkozásában releváns információk kimutatására alkalmasak, amelyekre a GDP alkalmazásával nincs lehetőség.

3. A KUTATÁS FELÉPÍTÉSE, MÓDSZERTAN, ADATOK

A hipotézisek vizsgálatának módszertana a neo-klasszikus növekedési elmélet alapján történő empirikus kutatás, regresszió elemzés. A kutatás közgazdasági modellje (1) a neo-klasszikus makroökonómia környezeti tőkével, mint termelési tényezővel módosított, Dasgupta által konstruált termelési függvénye és (2) a makroökonómia jövedelem-megtakarítások összefüggése. Az ezek alapján szerkesztett lineáris regressziós modellek együtthatóinak becslése 36 OECD ország 1995-2018 közötti panel adatainak felhasználásával történt. Az adatok forrása a Világbank Open Data adatbázisa.

A kutatás logikáját a 3. Ábra mutatja. A kutatási kérdések (A-D) alapján a hipotézisek (H1-H8) a kutatási módszerrel (1, 2) lefolytatott kutatás eredményei szerint megerősítésre, vagy elutasításra kerülnek.

3. Ábra A kutatás logikai felépítése



Forrás: saját szerkesztés

Az (1) és (2) kutatási módszer a következő:

(1) a jövedelemnek a termelési tényezők (termelt, humán és természeti tőke) szerinti parciális rugalmasságainak vizsgálata, vagyis, hogy az egyes termelési tényezők, és különösen a megújuló természeti tőke változása mennyiben és milyen arányban járul hozzá a jövedelem változásához. A vizsgálat közgazdasági modellje a neo-klasszikus növekedési modell termelési függvényének természeti tőkével kiterjesztett változata alapján a következő:

$$+ \quad + \quad + \quad +$$

$$\boldsymbol{Y = f(R, K, H, N),}$$

vagyis, a jövedelem a megújuló természeti tőke (R), a termelt tőke (K), a humán tőke (H) és a nem-megújuló természeti tőke (N) függvénye. A hipotézisek szerint a megújuló természeti tőke változása pozitív oksági összefüggésben van a jövedelem változásával, amit a változó fölötti + jelez, hasonlóképpen a többi magyarázó változóval. Ezt a vizsgálatot a Dasgupta növekedési modell Cobb-Douglas formájú termelési függvénye alapján logaritmikus transzformációval előállított lineáris regressziós modell becslésével végeztem;

$$\boldsymbol{y = A * s^{\gamma} * c_P^{\alpha} * c_H^{\beta} * c_R^{1-\alpha-\beta}}.$$

(2) A neo-klasszikus növekedési modell megtakarítás-jövedelem függvényének lineáris regressziós vizsgálatával a természeti tényezőkkel módosított megtakarítások hatását vizsgáltam a jövedelemtermelésre.

$$+ \quad + \quad + \quad +$$

$$y = f(S, Sr, TW, R).$$

A fenti összefüggés szerint, intuitíven, a jövedelemképződés pozitív oksági összefüggésben van a megtakarítással (S), a megtakarítási rátával (Sr), az össztőke nagyságával (TW) és a megújuló természeti tőke nagyságával (R) is.

Hangsúlyozni kell, hogy az (1) vizsgálat a környezeti tényezők hatásának a jövedelem rugalmasságára (parciális rugalmasságaira), a (2) vizsgálat a jövedelmek változására gyakorolt hatását vizsgálja.

Az két vizsgálatban a regressziós modellek egyszerű és több magyarázó változós változatait alkalmaztam: Az (1) regressziós modell esetében négy modell változat (D1-D4), a (2) regressziós modell esetében három modell változat (F1-F3) szerepelt a kutatásban. A modell-változatok elemzése a GDP, a Bruttó Nemzeti Jövedelem (GNI) és a fenntarthatósági mutatónak tekintett Módosított Nettó Nemzeti Jövedelem (ANNI), mint eredmény változók alkalmazásával történt.

4. A KUTATÁS EREDMÉNYEI

A hipotézisek (H1, H2, …H8) vizsgálata, vagyis a hipotézisek megerősítésére, ill. elvetésére vonatkozó érvek diszkussziója az (1) és (2) regressziós vizsgálatok eredményei alapján történt.

Mindkét regressziós vizsgálat 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 és a fenntarthatósági szemléletű mutatók, a GNI és az ANNI között, vagyis a fenntarthatósági mutatók hordoznak-e GDP-t kiegészítő információt?

Az (1) regressziós vizsgálat D1-D4 regressziós modelljeinek vizsgálati eredményeit, vagyis a regressziós modellek becsült együtthatóit (βi) az 1. Táblázat, 2. Táblázat és 3. Táblázat mutatja, rendre a log-difference formában (dl…) szereplő egy főre jutó GDP, GNI, ill. ANNI eredmény változók esetén.

1. Táblázat (1) Becsült regressziós együtthatók – eredmény változó: GDP

dlGDPpC	D1	D2	D3	D4
β0	-	-	-	0,000
β1	1,420	0,834	0,821	0,836
β2	-	0,320	0,320	0,308
β3	-	-	-	0,000
βN	-	-	0,000	-
összesen	1,420	1,154	1,141	1,144

Forrás: saját elemzés

2. Táblázat (1) Becsült regressziós együtthatók – eredmény változó: GNI

dlGNIpC	D1	D2	D3	D4
β0	-	-	-	0,000
β1	1,301	0,881	0,861	0,908
β2	-	0,261	0,264	0,250
β3	-	-	-	0,000
βN	-	-	0,057	-
összesen	1,301	1,142	1,125	1,158

Forrás: saját elemzés

3. Táblázat (1) Becsült regressziós együtthatók – eredmény változó: ANNI

dlANNIpC	D1	D2	D3	D4
β0	-	-	-	0,078
β1	1,282	0,794	0,782	0,841
β2	-	0,300	0,305	0,292
β3	-	-	-	0,000
βN	-	-	0,057	-
összesen	1,282	1,094	1,144	1,211

Forrás: saját elemzés

βi a GDP, GNI, ill. ANNI becsült parciális rugalmasságai, vagyis a modellben szereplő magyarázó változók együtthatóit: β1, β2 és β3 a termelt tőke, humán tőke és nem-megújuló természeti tőke, β0 a megújuló természeti tőke, βN a természeti tőkék együttesének (megújuló és nem-megújuló természeti tőke), mint változóknak a becsült együtthatói. A „-„ jel az adott modellben nem szereplő magyarázó változót jelent. Zérus érték esetén az adott modellben szereplő változó együtthatója statisztikailag nem szignifikáns.

Az (1) vizsgálat eredményei alapján a hipotézisek vonatkozásában a következő megállapítások tehetők:

H1 hipotézis: a *jövedelemtermelés változása pozitív oksági összefüggésben van a megújuló természeti tőke változásával***,** figyelembe véve, hogy

- az állítás az ANNI, mint jövedelmi mutató alkalmazásával megerősíthető. Tehát a megújuló természeti tőke változása és a jövedelem változása közötti pozitív oksági összefüggés kimutatható, ami nem mutatható ki a nem-megújuló természeti tőke változása vonatkozásában.
- a GDP, mint eredmény változó alkalmazásával az állítás nem megerősíthető;
- a GNI alkalmazásával az állítás megerősíthető, de az a természeti tőke összességének a hatására korlátozódik, tehát a megújuló természeti tőke és a nem megújuló természeti tőke változásának a hatása külön nem mutatható ki.

H2 hipotézis: *a megújuló természeti tőke arányához képest nagyobb mértékben járul hozzá a gazdaság növekedéséhez, mint más, pl. a termelt, vagy a humán tőke vagyon.*

Minden egyes jövedelmi mutató változó (GDP, GNI, ANNI) alkalmazásával a D4 modell változat esetén a jövedelem megújuló természeti tőke szerinti parciális rugalmassága (β0) a termelt tőke szerinti parciális rugalmasságnak (β1) mintegy 9%-a, a humán tőke szerinti parciális rugalmasságnak (β2) mintegy 27%-a. Összehasonlításképpen, az egy főre jutó átlagos megújuló természeti tőke állomány a termelt tőke állomány átlagának csupán 6-7%-a, az

átlagos humán tőke állománynak viszont csak mintegy 4%-a. Tehát a megújuló természeti tőke arányaiban jelentősen nagyobb mértékben indukál gazdasági növekedést, mint más tőkefajták. Ez az eredmény erős indikáció a H2 hipotézis megerősítésére.

A (2) regressziós elemzés F1, F2 és F3 regressziós modelljeinek vizsgálati eredményeit, vagyis a regressziós modellek becsült együtthatóit (βi) a 4. Táblázat 5. Táblázat, és 6. Táblázat mutatja, rendre a logaritmikus formában (l…) szereplő egy főre jutó DGP, GNI, ill. ANNI eredmény változók esetén. β1, β2, β3 és β4 rendre a logaritmikus formában szereplő egy főre számított módosított nettó megtakarítás, a módosított megtakarítási ráta, az egy főre számított össztőke ill. az egy főre számított megújuló természeti tőke változók együtthatói. Zérus érték esetén az adott modellben szereplő változó együtthatójának gazdasági szignifikanciája nagyon alacsony, de statisztikailag szignifikáns[3]. A „-„ jel az adott modellben nem szereplő magyarázó változót jelent.

4. Táblázat (2) Becsült regressziós együtthatók – eredmény változó: GDP

lGDPpC	F1	F2	F3
β1	0,151	0,199	0,150
β2	-	-0,017	-0,012
β3	-	-	0,000…
β4	-	-	0,000…

Forrás: saját elemzés

5. Táblázat (2) Becsült regressziós együtthatók – eredmény változó: GNI

lGNIpC	F1	F2	F3
β1	0,165	0,212	0,135
β2	-	-0,016	-0,008
β3	-	-	0,000…
β4	-	-	0,000…

Forrás: saját elemzés

6. Táblázat (2) Becsült regressziós együtthatók – eredmény változó: ANNI

lANNIpC	F1	F2	F3
β1	0,175	0,217	0,145
β2	-	-0,014	-
β3	-	-	0,000…
β4	-	-	0,000…

Forrás: saját elemzés

[3] A gazdasági szignifikancia azért nagyon alacsony, mert az adott tőke változó 1 egységgel (US$) történő változásának a magyarázó változó %-os változására gyakorolt hatását jelenti.

A B. kutatási kérdéshez kapcsolódó H3 és H4 hipotézisek a vagyon és a demográfiai viszonyok kapcsolatára vonatkoznak, vagyis azt implikálják, hogy a lakosság arányában számított vagyon abszolút nagysága gyakorol hatást a jövedelemtermelésre. A (2) vizsgálat eredményei szerint az egy főre jutó össztőke együtthatója (β3) minden eredményváltozó és minden modell változat esetén pozitív és statisztikailag szignifikáns (F3), ami megerősíti a H3 hipotézist. Hasonlóan az egy főre jutó megújuló természeti tőke együtthatója (β4) statisztikailag szignifikáns és pozitív, ami megerősíti a H4 hipotézist.

A H5 és H6 hipotézisek azt állítják, hogy *a jövedelemtermelés pozitív oksági összefüggésben van a környezeti tényezőkkel módosított megtakarítások abszolút nagyságával és rátájával, amely állításokat a (2) vizsgálat eredményei megerősítik.*

Ezen túlmenően a vizsgálat eredményei arra utalnak, hogy azonos nagyságú megtakarítás a magasabb jövedelmű országokban magasabb jövedelmet generál, mint az alacsonyabb jövedelmű országokban. Ilyen esetekben azonos megtakarítás mellett a megtakarítási ráta az alacsonyabb jövedelmű országokban magasabb, mint a magasabb jövedelmű országokban.

A H7 hipotézis vonatkozásában megállapítható, hogy *a regressziós vizsgálat eredményei a jövedelmi mutatók vonatkozásában rávilágítanak a fenntarthatóság gyenge és erős kritériuma közötti különbségre.* Ez abban nyilvánul meg, hogy az (1) vizsgálatban a GNI eredmény változó esetén a D3 modellben a természeti tőke összességének együtthatója (βN) statisztikailag szignifikáns, ezzel szemben a D4 modellben a szignifikancia nem mutatható ki se a megújuló, se a nem-megújuló természeti tőke vagyon, mint magyarázó változó esetében. A növekedési elmélet szerint egyensúlyi állapotban a termelt, humán és természeti tőke elemek kitevőinek összege egy, azaz $\alpha + \beta + (1 - \alpha - \beta N) = 1$[4]. Ez, a gyenge fenntarthatóság definíciójának megfelelően, kifejezi a természeti tőke növekedésének helyettesíthetőségét vagy termelt, vagy humán tőkével, ill. azok növekedésével. Ezzel szemben, az ANNI mutató alkalmazásával a D4 modell esetén a megújuló természeti tőke együtthatója ($\beta 0$) statisztikailag szignifikáns ($\beta 0 \neq 0$), tehát alkalmazható a $\alpha + \beta + (1 - \alpha - \beta 0) + \gamma = 1$ összefüggés. Ez az egyenlet más tőketípusokkal csupán a nem-megújuló természeti tőke helyettesíthetőségét fejezi ki, vagyis a fenntarthatóság vizsgálata során a megújuló természeti tőke csökkenése nem helyettesíthető más tőkefajták növekedésével. Mindebből az következik, hogy:

[4] α a termelt tőke, β a humán tőke, $(1 - \alpha - \beta)$ a természeti tőke összességének, tehát a megújuló és nem megújuló természeti tőke összegének a kitevője.

a GNI mutató a fenntarthatóság gyenge kritériumának megfelelően, az ANNI pedig a fenntarthatóság erős kritériumának megfelelően alkalmazható jövedelmi változó, ami megerősíti a H7 hipotézis állítását.

A H8 hipotézist vonatkozásában a következők állapíthatók meg:

Az (1) vizsgálat szerint a megújuló természeti tőke változásának a hatása a gazdaság növekedésére az ANNI jövedelmi mutató alkalmazásával mutatható ki, amely hatás a GDP és a GNI változók alkalmazása esetén nem mutatható ki. *Ebből következően:*

az ANNI mutató a fenntarthatóság tekintetében GDP-t kiegészítő információt hordoz, ami megerősíti a H8 hipotézist.

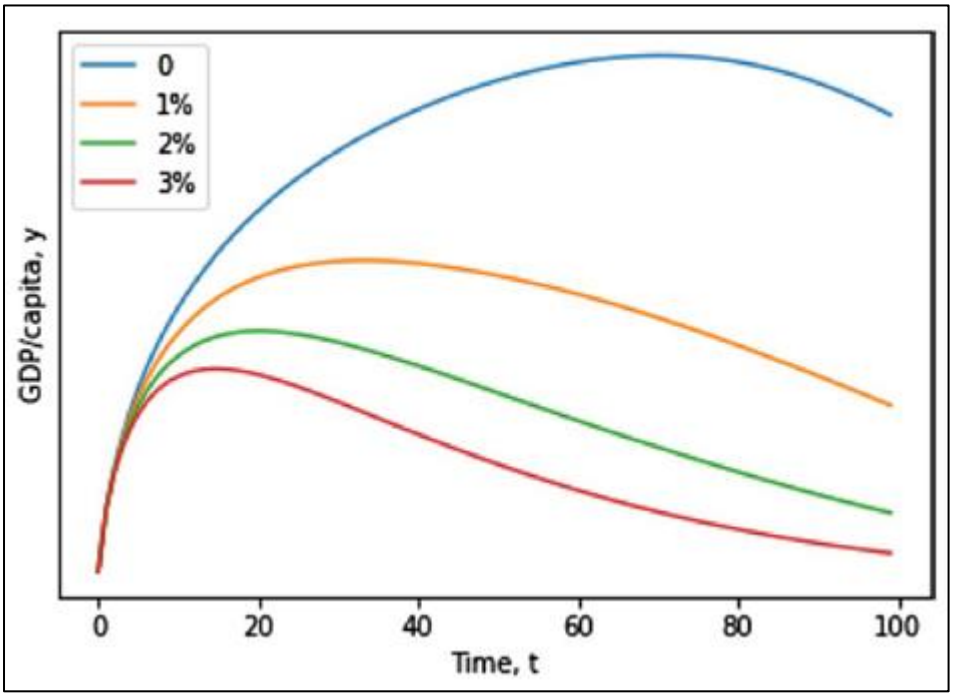
Az (1) vizsgálat eredményeiből további következtetések vonhatók le:

Az 1. Táblázat, 2. Táblázat és 3. Táblázat utolsó sorai az együtthatók összegét mutatják ($\beta 0+\beta 1+\beta 2+\beta 3+\beta N$, értelemszerűen[5]). Minden egyes összeg (az egyes jövedelmi változók és egyes modellek esetén) az egységnél nagyobb ($\beta 0+\beta 1+\beta 2+\beta 3+\beta N>1$), ami azt jelenti, hogy az OECD országok gazdaságai (összességükben) az elméleti állandósult növekedési állapot (steady-state) felé haladnak. Ez az állítás abban az alapfeltevésben értelmezendő, hogy a gazdaságok növekedése az egyensúlyi állapot felé tart, majd az egyensúlyi állapotot elérve a növekedés állandósul (Abel and Bernanke, 1995; Piketty, 2015). Ezzel szemben Groom és Turk (2021) a Dasgupta Review-ra reflektálva azt állítja, hogy a bioszféra végessége, vagyis a környezeti erőforrások korlátossága okán a gazdaság növekedése értelemszerűen véges és a jelenlegi trendek ismeretében a gazdasági növekedés lassulása néhány évtizeden belül érezhetővé válik. 4. Ábra a gazdasági növekedés várható trendjeit mutatja koncepcionálisan, függően az egyes gazdaságok sajátosságaitól. A bioszférába ágyazott gazdaságok növekedési trendjei jelentősen eltérhetnek a népesség növekedésétől és a technológia-váltás gyorsaságától függően, amelyeket a különböző színű görbék mutatnak. A függőleges tengely a gazdaság egy főre számított GDP-ben mért jövedelme; a vízszintes tengely a jelentől számított évek száma. Az ábra üzenetének fényében, vagyis, hogy a gazdaság növekedése a zárt bioszféra rendszerében definíciószerűen véges, felmerül a kérdés, hogy a jövedelemnek az elvégzett regressziós elemzés eredményeképpen nyert parciális rugalmasságai a gazdaság milyen

[5] A kitevők összege a D2 modellek esetén $\beta 1+\beta 2$, a D3 modellek esetén $\beta 1+\beta 2+\beta N$, a D4 modellek esetén $\beta 1+\beta 2+\beta 0+\beta 3$.

növekedési tartományára érvényesek. Erre az értekezésben ismertetett kutatás alapján folytatott további kutatások adhatnak választ.

4. Ábra A gazdasági növekedés lassulása



Forrás: (Groom and Turk, 2021)

5. ÖSSZEGZÉS

5.1. A KUTATÁS ÚJSZERŰSÉGE ÉS ÚJ EREDMÉNYEI

A kutatás eredményei megerősítették azt a számos korábbi tanulmányban megjelent koncepciót (pl. (World Bank, 2021), hogy a fenntarthatóság vagyoni szemléletű keretrendszere, ill. a fenntarthatósági mutatók alkalmazása GDP-t kiegészítő, alternatív perspektívaként szolgálhatnak a társadalmi-gazdasági rendszer működése hosszútávú kilátásainak, fenntarthatóságának megítélése szempontjából. Empirikusan bemutattam, hogy a vagyoni szemlélet kiegészíti a gazdasági növekedés és fejlődés hagyományos, GDP központú diskurzusát, ami így teret nyerhet a politikai, szakpolitikai és közgondolkodásban.

A kutatás során empirikus megerősítést nyertek különösen a következők:

- pozitív oksági összefüggés mutatható ki a megújuló természeti tőke változása és a gazdaság növekedése között, vagyis növekvő megújuló természeti tőke vagyon növekvő jövedelem termelést generál;
- A vizsgálatok során a megújuló természeti tőke változása és a jövedelem termelés közötti oksági összefüggések vonatkozásában nyert eredmények megmutatták, hogy a GNI alkalmazása esetén a fenntarthatóság a gyenge kritérium szerint, az ANNI mutató alkalmazása esetén a fenntarthatóság az erős kritérium szerint értelmezhetők;
- a természeti tényezőket figyelembe vevő megtakarítások jövedelemtermelésre gyakorolt hatása statisztikailag szignifikáns és pozitív, és ez a hatás mind a GDP, mind a fenntarthatósági GNI és ANNI jövedelmi mutatók alkalmazása esetén kimutatható;
- A vizsgálatok egy része megerősítette, hogy a GNI és ANNI mutatók a fenntarthatóság vonatkozásában GDP-t kiegészítő információkat hordoznak. Ennek a kérdésnek a tisztázása azonban további vizsgálatokat igényel, amelyhez például a 36 OECD ország panel adatai helyett az egyes országok idősoros adatainak regressziós elemzése alkalmazható.

5.2. A KUTATÁS KORLÁTAI

Az elvégzett kutatások korlátai három tématerületre csoportosíthatók:

Adat-módszertani korlátok

A regressziós panel vizsgálat során a vizsgált minta 36 OECD tagország 1995-2018 közötti idősorait foglalta magába. Felmerülhet a kérdés, hogy az így nyert összefüggések mennyiben tekinthetők érvényesnek a világ összes országára? További kérdés, hogy az adatbázisokban elérhető adatok mennyiben felelnek meg az elméleti definíció szerinti árnyékárnak?

A felhasznált adatok vonatkozásában egy másik lényeges probléma, hogy a regressziós egyenlet modelljeként szolgáló közgazdasági összefüggésben alkalmazott változók becslése nem azonos elvet követ, ami felveti az adat-harmonizáció kérdését.

Regresszió elemzési módszertani problémák

Az adatok statisztikai leírásán, diagnózisán túl az ökonometriai, regressziós kutatásokat számos módszertani kihívás jellemzi. A kutatás vonatkozásában ezek a problémák egyrészt az általános növekedési modell termelési és dinamikus eszköz-áram függvényeinek gyakorlati, empirikusan vizsgálható, függvény-formában történő megjelenítésére vonatkoznak, vagyis ezeket az összefüggéseket többféle függvénnyel lehet leírni (pl a Solow és a Dasgupta modell függvényei). Tehát a vizsgálat és a vizsgálat eredményei adott modell-re vonatkoznak és nyilvánvalóan nem általános érvényűek. A regresszió-elemzés további problémája, hogy a becsült együtthatók torzítottak az egyes tényezőket érintő endogenitás, a változók közötti kapcsolat (multikollinearitás), kölcsönhatás, a független változók és az eredmény változó közötti fordított oksági összefüggés stb. okán.

Az idő tényező problémái

A természeti tőke, különösen a megújuló természeti tőke értékében, vagyis annak kiterjedésében és minőségében bekövetkező változások a gazdasági növekedésre időben elhúzódóan hatnak. Egy ökoszisztéma degradációjának hatása vélhetően csak évek múlva jelentkezik a gazdaság teljesítményét illetően, de ez a hatás hosszútávon fennállhat. Az értekezésben bemutatott empirikus vizsgálat hosszú idősoros panel adatokkal történt, de a természeti tőke változásának ilyen késleltetett hatásait nem vette figyelembe. A kutatás eredményeit úgy is lehetne értelmezni, hogy azok a rövidtávú hatásokra érvényesek. A hosszútávú hatások vizsgálata célszerűen egyes országok idősoros adatainak felhasználásával történhetne egy lehetséges további kutatás tárgyaként.

5.3. JÖVŐBELI KUTATÁSI IRÁNYOK

Az értekezésben bemutatott kutatás bevezető lépésnek tekinthető a vagyoni szemléletű fenntarthatóság empirikus kutatása tekintetében, amely számos további kutatási irányt jelöl ki:

- A 36 OECD ország panel adataira épülő regressziós elemzés további országcsoportokra és országokra terjeszthető ki, beleértve az egyes országok fenntarthatóságának idősoros adatokkal való vizsgálatát;
- A rendelkezésre álló adatállomány tartalmi és szerkezeti fejlődése a jövőben lehetőséget adhat a jelen kutatási eredmények finomítására, pontosítására;

- Az elvégzett nemzeti szintű vizsgálatok szűkíthetők kisebb földrajzi régiókra, városokra, amely az országos politikák számára a magasabb szintű eredmények árnyalását jelentheti és támogatást nyújthat a helyi szintű politikák számára is;
- A fenntarthatóság vizsgálatának az értekezésben bemutatott módszertana alkalmazható a gazdaság kisebb egységeire, intézményekre és vállalatokra is, továbbá releváns lehet a pénzügyi rendszer fenntarthatósági vizsgálatainak vonatkozásában.
- A kutatás során alkalmazott lineáris regressziós modell a legelterjedtebb ökonometriai vizsgálati módszer. Ezen túlmenően azonban a fenntarthatóság tényezői közötti összefüggések becslésére célszerű lehet megvizsgálni más modellek alkalmazhatóságát is.

6. VÁLOGATOTT SZAKIRODALMI HIVATKOZÁSOK

Abel, A.B., Bernanke, B.S., 1995. Macroeconomics, Second edition. ed. Addison-Wesley Publishing Company, Reading, MA, US.

Arrow, K.J., Dasgupta, P., Goulder, L.H., Mumford, K.J., Oleson, K., 2010. Sustainability and the Measurement of Wealth (Working Paper No. 16599), Working Paper Series. National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w16599

Brundtland, G.H., 1988. Közös Jövőnk: A Környezet és Fejlődés Világbizottság jelentése. Mezőgazdasági Kiadó.

Cust, J., Ballesteros, A.R., 2021. Wealth Accounting, Diversification, and Macrofiscal Management, in: The Changing Wealth of Nations 2021. World Bank, Washington DC., pp. 271–310.

Dasgupta, P., 2021. The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. HM Treasury, London, UK.

Dodge, R., Daly, A.P., Huyton, J., Sanders, L.D., 2012. The challenge of defining wellbeing. Int. J. Wellbeing 2.

Groom, B., Turk, Z., 2021. Reflections on the Dasgupta Review on the Economics of Biodiversity. Environ. Resour. Econ. 79, 1–23. https://doi.org/10.1007/s10640-021-00560-2

Hartwick, J., Hamilton, K., 2014. Wealth and sustainability. Oxf. Rev. Econ. Policy 30, 170–187. https://doi.org/10.1093/oxrep/gru006

Hartwick, J.M., 1977. Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources. Am. Econ. Rev. 67, 972–974.

Krevel, C. van, 2021. Does natural capital depletion hamper sustainable development? Panel data evidence. Resour. Policy 72, 102087. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102087

Pearce, D.W., Atkinson, G.D., 1993. Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of "weak" sustainability. Ecol. Econ. 8, 103–108.

Piketty, T., 2015. A Tőke a 21. században. Kossuth.

Simai, M., 2016. A harmadik évezred nyitánya. A zöld fejlődés esélyei és a globális kockázatok. Corvina Kiadó.

World Bank, 2021. The Changing Wealth of Nations 2021: Managing Assets for the Future. World Bank, Washington DC. https://doi.org/0.1596/978-1-4648-1590-4

World Bank, 2018. Building the World Bank's Wealth Accounts: Methods and Data.

7. A TÉMAKÖRREL KAPCSOLATOS SAJÁT PUBLIKÁCIÓK

Kovács, A. F. (2018). Environmental economic accounting to advance EU policies and private contribution to nature investments. *Köz-Gazdaság, 2018*(3), Art. 3.

Kovács, A. F. (2019). A gazdasági növekedés fenntarthatóságának mérése: Össztőke és összvagyon. In *Térerő—Erőtér, Tanulmányok a kárpát-medencei geopolitikai konferencia előadásaiból* (o. 113–118). Selye János Egyetem.

Kovács, A. F. (2020). On the effectiveness of the „greening" component of the EU's Common Agricultural Policy. In Z. Szerényi, E. Kaponyi, & I. Benczes (Szerk.), *Contemporary Global Challenges in Geopolitics, Security Policy and World Economy*. International Relations Multidisciplinary Doctoral School, Corvinus University of Budapest.

Kovács, A. F. (2021). A Világbank Wealth Programja és Fenntarthatósági Mutatói. In G. Salamin & A. Z. Széchy (Szerk.), *A fenntarthatósági politikák megalapozásának mérési eszközei* (o. 117–162).

Kovács, A. F. (2021). Empirical analysis of the weak and strong sustainability of economic growth. The wealth approach. In G. Salamin & A. F. Kovács (Szerk.), *Green Financial Perspectives* (o. 65–83). Corvinus University of Budapest; MTMT. https://m2.mtmt.hu/api/publication/32167790

Kovács, A. F. (2021). Könyvismertetés: Roger Scruton: Zöld Filozófia, Hogyan gondolkozzunk felelősen a bolygónkról? Akadémiai Kiadó, 2018, 420 oldal. *Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek, 18*(3 (megjelenés alatt)), Art. 3 (megjelenés alatt).

Kovács, A. F. (2022). A fenntarthatóság trianguluma. In *A Gazdaságföldrajz és Településmarketing Műhely 2022. Évi Kutatásai: Köt. 4.* Gazdaságföldrajzi és településmarketing Központ, MNB Tudásközpont, Neumann János Egyetem. https://start.uni-neumann.hu/telemarket/kiadvanyok/2022-4/04_Kovacs.pdf

Kovács, A. F. (2022). Városi ökoszisztéma számvitel megvalósítási lehetősége Kecskeméten. *Gradus, Kecskemét tükrei*(Különszám), Art. Különszám. https://doi.org/10.47833/2021.4.TGT.008

Kovács, A. F. (2022). Könyvismertetés: A Dasgupta-jelentés: Fenntarthatóság, biodiverzitás és vagyoni szemléletű gazdasági fejlődés; Partha Dasgupta: The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. HM Treasury, London, 20211. *Közgazdasági Szemle, LXIX*(Szeptember).

Kovács, A. F., Varga, Á., & Salamin, G. (Szerk.). (2021). *Green Perspectives: Proceeds of the Central European Scientific Conference on Green Finence and Sustainable Development*. Corvinus University of Budapest.

Kovács, A. F., & Zhang, F. (2019). Environmental Perspectives in CEE-China Relations. In M. Horváth (Szerk.), *Global Governance and Asia from the Perspectives of the CEE Countries, The Pre-Forum Session of Shanghai Forum 2019* (o. 189–204). National Bank of Hungary, MNB; MTMT. https://m2.mtmt.hu/api/publication/30681329