

ZÖLD FINANSZÍROZÁS ÉS KÖRFORGÁSOS GAZDASÁGI ÁTMENET MAGYARORSZÁGON¹

Összefüggések a fenntartható növekedéssel

Kozma Dorottya Edina – Finta Krisztina²

ABSZTRAKT

A tanulmány a zöld finanszírozás, a körforgásos gazdasági átmenet és a fenntartható növekedés magyarországi kapcsolatait vizsgálja. Az elemzés újdonsága, hogy a körforgásos gazdaságot a zöld finanszírozás és a fenntartható növekedés közötti lehetséges elméleti összekötő mechanizmusként értelmezi. A vizsgálat a Magyar Nemzeti Bank, az Eurostat és a Világbank éves adatain alapul. A 2000–2025 közötti hosszabb idősorokon leíró statisztikát, trendelemzést és Pearson-korrelációt alkalmaz. A zöldfinanszírozási indikátorok 2020–2026 közötti alakulását leíró módon mutatja be, míg a zöld finanszírozás és a körforgásos gazdaság közötti rövid távú korrelációs elemzés a 2020–2025 közötti közös megfigyeléseken alapul. Az eredmények szerint az erőforrás-termelékenység mutatja a legerősebb és legkövetkezetesebb kapcsolatot a gazdasági, energetikai és termelékenységi mutatókkal. Az újrahazsnosítási teljesítmény kedvező együttmozgásai inkább egy szélesebb technológiai és intézményi modernizáció részeként értelmezhetők, míg a belföldi anyagfelhasználás kapcsolatai gyengék. A rövid idősorú eredmények alapján a zöld finanszírozás elsősorban a fenntartható és erőforrás-hatékony beruházások finanszírozási feltételeinek javításán keresztül támogathatja az átmenetet. A korrelációk ugyanakkor nem bizonyítanak oksági vagy formális közvetítő hatást, ezért az eredmények feltáró jellegűek. A szakpolitikai következtetés a pénzügyi, iparpolitikai és környezetpolitikai eszközök összehangolásának szükségessége.

JEL-kódok: G21, G23, O44, Q01, Q56

Kulcsszavak: zöld finanszírozás, körforgásos gazdaság, erőforrás-termelékenység, fenntartható növekedés, Magyarország

¹ *Köszönetnyilvánítás.* A tanulmány elkészültét a S.M.A.R.T. Nemzetközi Kutatócsoport támogatta.

² *Kozma Dorottya Edina* egyetemi docens, Pannon Egyetem, Üzleti Tudományok Intézete, Számvitel és Pénzügy Intézeti Tanszék. E-mail: kozma.dorottya.edina@gtk.uni-pannon.hu (levelező szerző).

Finta Krisztina egyetemi tanársegéd, Budapesti Metropolitan Egyetem, Marketing és Kommunikáció Intézet, Marketing Tanszék. E-mail: kfinta@metropolitan.hu.

1. BEVEZETÉS

A fenntartható gazdasági fejlődés az elmúlt évtizedben a gazdaságpolitikai, pénzügyi és vállalati döntéshozatal egyik meghatározó kérdésévé vált. A klímaváltozás, az erőforrások túlhasználata, az energiatülség és a termelési rendszerek környezeti terhelése egyre sürgetőbbé teszi olyan gazdasági modellek kialakítását, amelyek egyszerre képesek támogatni a növekedést, csökkenteni a környezeti károkat és elősegíteni az erőforrások hatékonyabb felhasználását. Ebben a folyamatban két terület kap kiemelt szerepet: a zöld finanszírozás és a körforgásos gazdaságra való áttérés.

A zöld finanszírozás olyan pénzügyi eszközöket, beruházásokat és intézményi megoldásokat foglal magában, amelyek környezeti szempontból fenntartható tevékenységeket támogatnak. Ide tartozhatnak többek között a zöld hitelek, zöld kötvények, fenntartható beruházási alapok, valamint azok a pénzügyi szabályozási és ösztönző rendszerek, amelyek a vállalatokat és pénzügyi intézményeket a környezetileg felelős működés irányába terelik. A zöld finanszírozás jelentősége különösen nagy azokban az országokban, ahol a gazdasági szerkezet átalakítása, az energiahatékonyság javítása és az alacsony karbonintenzitású beruházások finanszírozása kiemelt fejlesztéspolitikai cél.

A körforgásos gazdaság ezzel párhuzamosan a hagyományos lineáris gazdasági modell alternatívájaként jelenik meg. A lineáris modell a „kitermelés–termelés–fogyasztás–hulladék” logikájára épül, addig a körforgásos gazdaság célja az anyagok és erőforrások gazdasági körforgásban tartása, az újrahasznosítás növelése, a hulladéktermelés csökkentése és az erőforrás-termelékenység javítása. A körforgásos gazdasági átmenet így nem csupán környezetvédelmi kérdés, hanem gazdasági versenyképességi és innovációs kihívás is.

Magyarország esetében a téma különösen releváns. Az ország kis, nyitott gazdaságként erősen függ a nemzetközi piacoktól, az energiaimporttól és az európai uniós szabályozási környezettől. Az Európai Unió zöld átállási céljai, a fenntartható pénzügyi szabályozás erősödése, valamint a körforgásos gazdaságra vonatkozó szakpolitikai elvárások egyaránt nyomást gyakorolnak a hazai gazdasági szereplőkre. Továbbra is kérdéses, hogy a zöld finanszírozás milyen mértékben képes ténylegesen hozzájárulni a körforgásos gazdasági átmenethez, és ezen keresztül a fenntartható növekedéshez.

A nemzetközi szakirodalom jelentős figyelmet fordít a zöld finanszírozás és a gazdasági növekedés kapcsolatára, valamint a körforgásos gazdaság környezeti és gazdasági hatásaira. Kevesebb kutatás vizsgálja azonban azt, hogy a zöld finanszírozás és a fenntartható növekedés közötti kapcsolatban a körforgásos gazdaság közvetítő mechanizmusként értelmezhető-e. Ez a kutatási rés különösen fontos a közép-kelet-európai országok, köztük Magyarország esetében, ahol a

zöld átállás finanszírozási, intézményi és strukturális feltételei eltérhetnek a fejlettebb nyugat-európai gazdaságokétól.

A tanulmány célja annak empirikus vizsgálata, hogy a zöld finanszírozás hogyan kapcsolódik Magyarország körforgásos gazdasági átmenetéhez és fenntartható növekedéséhez. A kutatás központi kérdése, hogy a zöld finanszírozás közvetlenül járul-e hozzá a fenntartható növekedéshez, vagy hatása inkább közvetett módon, a körforgásos gazdasági teljesítmény javításán keresztül érvényesül. Ennek megfelelően a tanulmány Magyarország példáján vizsgálja a zöld finanszírozás, a körforgásos gazdasági átmenet és a fenntartható növekedés közötti kapcsolatrendszer.

A kutatás tudományos hozzájárulása három területen ragadható meg. Egyrészt a tanulmány Magyarországra fókuszálva bővíti a zöld finanszírozás és fenntartható növekedés kapcsolatáról szóló empirikus szakirodalmat. Másrészt a körforgásos gazdaságot nem önálló környezeti teljesítménymutatóként, hanem lehetséges elméleti összekötő mechanizmusként értelmezi. Harmadrészt a kutatás hozzájárulhat annak megértéséhez, hogy a zöld pénzügyi eszközök milyen feltételek mellett támogathatják hatékonyan a fenntartható gazdasági szerkezetváltást egy közép-kelet-európai EU-tagállamban.

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Zöld finanszírozás és fenntartható gazdasági átmenet

A zöld finanszírozás a pénzügyi rendszer azon eszközeit, intézményeit és ösztönzőit foglalja magában, amelyek környezeti szempontból fenntartható beruházások megvalósítását támogatják (Schoenmaker, 2020). Ide sorolhatók többek között a zöld hitelek, zöld kötvények, fenntartható beruházási alapok, klímakockázati szempontokat integráló banki gyakorlatok, valamint azok a szabályozási és piaci mechanizmusok, amelyek a tőkét alacsonyabb környezeti terhelésű gazdasági tevékenységek felé terelik. A szakirodalom szerint a pénzügyi rendszer nem semleges szereplője a fenntarthatósági átmenetnek (Gilchrist et al., 2021), mivel a beruházási döntéseken, a hitelallokáción és a kockázatértékelési gyakorlatokon keresztül jelentősen befolyásolja a gazdasági szerkezet átalakulását (Schoenmaker–Schramade, 2019).

A fenntartható pénzügyek szakirodalma kiemeli, hogy a pénzügyi döntések egyre inkább összekapcsolódnak a környezeti, társadalmi és vállalatirányítási szempontokkal. A zöld finanszírozás nem pusztán új pénzügyi termékek megjelenését jelenti, hanem a pénzügyi közvetítés célrendszerének átalakulását is, amelynek

során a tőkeallokációban a pénzügyi megtérülés mellett egyre nagyobb szerepet kap a hosszú távú környezeti és társadalmi értékteremtés. Friede et al. (2015) több mint kétezer empirikus vizsgálat eredményeinek összegzése alapján azt állapították meg, hogy az ESG-teljesítmény és a vállalati pénzügyi teljesítmény kapcsolata az esetek többségében nem negatív, és jelentős részben pozitív. Ng (2018) szerint ugyanakkor a zöld finanszírozási rendszer működése szorosan összefügg azzal, hogy a vállalatok és a pénzügyi intézmények miként mérik, jelentik és árazzák be a fenntarthatósági teljesítményt. A zöld finanszírozás hatékonysága ezért nemcsak a rendelkezésre álló források mennyiségétől, hanem az információs, szabályozási és intézményi környezet minőségétől is függ.

A zöld finanszírozás kutatása egyre nagyobb figyelmet kap a fenntartható fejlődés és a klímaváltozás összefüggésében. D’Orazio–Popoyan (2019) szerint a zöld beruházások ösztönzése és a klímakockázatok kezelése nemcsak mikroszintű pénzügyi kérdés, hanem makroprudenciális és gazdaságpolitikai feladat is. A szerzők hangsúlyozzák, hogy a pénzügyi szabályozásnak és a központi banki politikának szerepe lehet a környezeti kockázatok mérséklésében és a zöld beruházások ösztönzésében. Ez különösen releváns azokban az országokban, amelyek gazdasági szerkezete karbonintenzív ágazatokra, jelentős energiaiimport-függőségre vagy alacsonyabb erőforrás-hatékonyságra épül.

A zöld pénzügyi eszközök közül a zöld kötvények különösen fontos szerepet töltenek be a fenntartható beruházások finanszírozásában. Flammer (2021) empirikus vizsgálata szerint a vállalati zöldkötvény-kibocsátás összefüggésbe hozható a kibocsátó vállalatok környezeti teljesítményének javulásával, különösen akkor, ha a kötvények független külső minősítéssel rendelkeznek, és a piac azokat hiteles fenntarthatósági elköteleződésneként értékeli. Tolliver et al. (2020) szintén rámutatnak arra, hogy a zöldkötvénypiac fejlődése összekapcsolódik a nemzeti fenntarthatósági és klímapolitikai célokkal. A zöld finanszírozás eredményessége ezért nagymértékben függ annak intézményi és szakpolitikai beágyazottságától.

Az Európai Unió fenntartható pénzügyi szabályozásának egyik központi eleme az EU taxonómiarendelete. A rendelet egységes osztályozási keretet hozott létre annak megállapítására, mely gazdasági tevékenységek tekinthetők környezeti szempontból fenntarthatónak. A szabályozás alapján egy gazdasági tevékenységnek jelentősen hozzá kell járulnia legalább egy környezeti célkitűzéshez, nem okozhat jelentős kárt a többi környezeti cél megvalósításában, meg kell felelnie a minimális biztosítékoknak, valamint a vonatkozó technikai vizsgálati kritériumoknak (European Parliament – Council of the European Union, 2020). A taxonómia célja a fenntartható tevékenységek azonosításának egységesítése, az információs bizonytalanság csökkentése és a tőkeáramlások környezeti szempontból fenntartható beruházások felé történő terelése.

Magyarországon a zöld pénzügyi piac intézményi fejlődésében meghatározó szerepet tölt be a Magyar Nemzeti Bank (a továbbiakban MNB). Az MNB évente megjelenő Zöld Pénzügyi Jelentése átfogó képet ad a hazai pénzügyi szektor környezeti fenntarthatósággal kapcsolatos kockázati kitettségeiről, finanszírozási tevékenységeiről, valamint a jegybank fenntarthatósági programjairól (MNB, 2026b). A rendszeres jelentéstétel és a zöld pénzügyi állományok elkülönített statisztikai bemutatása hozzájárulhat a hazai piac átláthatóságához, valamint a zöld pénzügyi folyamatok nyomonkövethetőségéhez.

A hazai szabályozási környezet sajátos eleme az MNB zöld tőkekövetelmény-kedvezmény programja. A program meghatározott feltételek mellett tőkekövetelmény-kedvezményt biztosít a részt vevő hitelintézetek zöldnek minősülő vállalati és önkormányzati hitel- és kötvénykitettségeire. Célja a banki portfóliók zöldítése, a klímakockázati kitettségek mérséklése, valamint a környezeti szempontból fenntartható finanszírozás ösztönzése. A programhoz kapcsolódó adatszolgáltatási és megfelelési követelmények egyben a finanszírozott tevékenységek azonosíthatóságát és ellenőrizhetőségét is erősítetik (MNB, 2026a).

Empirikus kutatások is alátámasztják, hogy a zöld finanszírozás kapcsolatban állhat a környezeti teljesítmény javulásával. Meo–Karim (2022) a zöld finanszírozás és a szén-dioxid-kibocsátás kapcsolatát vizsgálva arra mutattak rá, hogy a zöld pénzügyi fejlettség hozzájárulhat a kibocsátások csökkentéséhez. Taghizadeh-Hesary–Yoshino (2019) ugyanakkor hangsúlyozzák, hogy a zöld beruházások bővítéséhez gyakran szükség van magánforrások bevonására és olyan pénzügyi ösztönzőkre, amelyek javítják a zöld projektek kockázat–hozam profilját.

A szakirodalom eredményeit ugyanakkor indokolt kritikusan értelmezni. Gilchrist et al. (2021) áttekintése szerint a zöld kötvényekhez és zöld hitelekhez kapcsolódó vállalati előnyök mellett továbbra is jelentős korlátot jelenthet a zöld pénzügyi termékek meghatározásának eltérése, az információs aszimmetria, a megfelelő ellenőrzés hiánya, valamint a greenwashing veszélye. A pénzügyi termékek zöldként történő minősítése ezért önmagában nem garantálja, hogy a finanszírozás mérhető környezeti többlethatást eredményez. Ehhez hiteles osztályozási, jelentéstételi és ellenőrzési rendszerre, továbbá a finanszírozott beruházások tényleges környezeti teljesítményének nyomon követésére is szükség van.

A zöld finanszírozás tehát önmagában nem garantál fenntartható növekedést. A pénzügyi források hatása attól függ, milyen típusú beruházásokat támogatnak, milyen intézményi környezetben működnek, és milyen mértékben járulnak hozzá a gazdasági szerkezet tényleges átalakulásához. A zöld finanszírozás elsősorban a fenntarthatósági átmenet finanszírozási feltételeinek javításán keresztül fejthet ki hatást, de nem helyettesíti a környezetpolitikai, iparpolitikai és innovációpolitikai beavatkozásokat. Ennek következtében a zöld finanszírozás és a fenntartható növekedés közötti kapcsolat vizsgálatakor célszerű figyelembe

venni azokat a reálgazdasági közvetítő mechanizmusokat is, amelyeken keresztül a pénzügyi források erőforrás-hatékonysági, technológiai és környezeti teljesítményjavulássá alakulhatnak.

2.2. A körforgásos gazdaság mint fenntarthatósági átmeneti modell

A körforgásos gazdaság a lineáris „kitermelés–termelés–fogyasztás–hulladék” modell alternatívájaként értelmezhető. A koncepció célja az anyagok, termékek és erőforrások gazdasági körforgásban tartása, az újrahasználat, javítás, újragyártás, újrahasznosítás és erőforrás-hatékonyság növelése (Sauvé et al., 2016). Geissdoerfer et al. (2017) a körforgásos gazdaságot olyan fenntarthatósági paradigmaként értelmezik, amely a természeti erőforrások felhasználásának mérséklésével és az anyagáramok zártabbá tételével járulhat hozzá a gazdasági és környezeti célok összehangolásához.

A körforgásos gazdaság elméleti előzményei több tudományterülethez kapcsolódnak, köztük az ökológiai közgazdaságtanhoz, az ipari ökológiához, a termékélelciklus-menedzsmenthez és a fenntartható üzleti modellek kutatásához. Pearce–Turner (1990) már a természeti erőforrások és a környezeti gazdaságtan összefüggésében rámutattak arra, hogy a gazdasági rendszerek anyag- és energiaáramai nem választhatók el a környezeti korlátoktól. McDonough–Braungart (2002) „cradle to cradle” megközelítése szintén hozzájárult ahhoz a gondolkodáshoz, amely a termékeket nem hulladékként, hanem potenciálisan újrahasznosítható vagy újrahasználandó erőforrásként értelmezi.

A fogalom ugyanakkor nem egységesen definiált. Kirchherr et al. (2017) 114 körforgásos gazdaság definíció elemzése alapján megállapították, hogy a szakirodalomban eltérő hangsúlyok jelennek meg: egyes megközelítések elsősorban a hulladékcsökkentésre és az újrahasznosításra, míg mások a rendszerszintű gazdasági átalakulásra, az üzleti modellek megújítására és a fenntartható fogyasztási minták kialakítására helyezik a hangsúlyt. A definíciós sokszínűség módszertani kihívást jelent az empirikus kutatások számára is, mivel a körforgásos gazdasági átmenet méréséhez nincs egységesen elfogadott indikátorrendszer.

Ghisellini et al. (2016) átfogó szakirodalmi áttekintésükben rámutattak arra, hogy a körforgásos gazdaság nem csupán hulladékgazdálkodási kérdés, hanem gazdasági, környezeti és társadalmi dimenziókkal rendelkező átmeneti folyamat. A szerzők szerint makroszinten hozzájárulhat az erőforrás-felhasználás csökkentéséhez, a termelési rendszerek hatékonyságának javításához és a környezeti terhelés mérsékléséhez. Hasonló következtetésre jut Stahel (2016) is, aki hangsúlyozza, hogy a körforgásos gazdaság egyik központi eleme a termékek és anyagok

élettartamának meghosszabbítása, amely egyszerre teremthet gazdasági értéket és csökkentheti az elsődleges erőforrások iránti keresletet.

A körforgásos gazdasági átmenet ugyanakkor nem kizárólag technológiai fejlődést, hanem intézményi és üzleti modellváltást is feltételez. Bocken et al. (2016) szerint a körforgásos üzleti modellek a termékek élettartamának meghosszabbításán, az anyagkörforgások zárásán, a megosztáson alapuló modelleken és a termék-szolgáltatás rendszereken keresztül képesek fenntartható értékteremtést támogatni. Murray et al. (2017) ugyanakkor arra hívják fel a figyelmet, hogy a körforgásos gazdaságról szóló szakirodalom gyakran a technológiai és gazdasági kérdésekre koncentrálnak, miközben a társadalmi és etikai dimenziók háttérbe szorulnak.

A körforgásos gazdaság és a fenntarthatóság kapcsolata ezért nem tekinthető automatikusnak. Korhonen et al. (2018) szerint a koncepció alkalmazásának számos korlátja van, különösen akkor, ha a szakpolitikai vagy vállalati gyakorlat kizárólag az anyagáramok körforgására összpontosít, és nem veszi figyelembe az energiafelhasználást, a rebound-hatásokat vagy a társadalmi következményeket. A körforgásos megoldások önmagukban nem garantálják a fenntarthatósági célok teljesülését; eredményességük nagymértékben függ az alkalmazott technológiáktól, az intézményi környezettől és a gazdaság szerkezeti sajátosságaitól.

A körforgásos gazdaság szakpolitikai jelentősége az elmúlt években az Európai Unióban is felértékelődött. A *Towards a National Circular Economy Strategy for Hungary* című OECD-jelentés szerint Magyarország számára a körforgásos gazdaságra történő áttérés nemcsak környezetpolitikai, hanem versenyképességi kérdés is. A jelentés kiemeli, hogy az ország anyag- és energiaigényes gazdasági szerkezete miatt különösen fontos az erőforrás-termelékenység javítása, a másodnyersanyagok nagyobb arányú felhasználása és a körforgásos üzleti modellek ösztönzése (OECD, 2023). A stratégia ugyanakkor arra is rámutat, hogy a körforgásos átmenet sikeressége nem kizárólag technológiai fejlesztéseken múlik, hanem megfelelő szabályozási, pénzügyi és intézményi feltételeket is igényel.

Mindezek alapján a körforgásos gazdaság olyan komplex átmeneti modellként értelmezhető, amely egyszerre érinti az erőforrás-gazdálkodást, a termelési és fogyasztási rendszereket, az üzleti modelleket és a szakpolitikai környezetet. A fogalom sokdimenziós jellege ugyan megnehezíti az empirikus mérését, ugyanakkor indokoltta teszi, hogy a körforgásos gazdasági teljesítmény értékelése során több, egymást kiegészítő indikátor együttes alkalmazására kerüljön sor.

2.3. Körforgásos gazdaság és fenntartható növekedés

A fenntartható növekedés olyan gazdasági teljesítményt jelent, amely hosszabb távon nem jár együtt a természeti erőforrások túlhasználásával és a környezeti terhelés növekedésével (OECD, 2011). A körforgásos gazdaság ehhez úgy kapcsolódik, hogy javíthatja az erőforrás-termelékenységet, mérsékelheti a hulladéktermelést, csökkentheti az elsődleges nyersanyagok iránti keresletet, és ösztönözheti az innovatív üzleti modellek kialakulását. Barbier (2011) szerint a zöld gazdaságpolitika egyik alapvető kihívása, hogy a gazdasági növekedést össze kell kapcsolni a környezeti terhelés mérséklésével és az erőforrás-hatékonyság javításával.

A körforgásos gazdaság gazdasági hatásainak értelmezésekor fontos különbséget tenni a rövid távú költségek és a hosszabb távú versenyképességi előnyök között. A körforgásos megoldások bevezetése beruházást, technológiai fejlesztést és szervezeti tanulást igényelhet, ugyanakkor hosszabb távon csökkentheti az anyagköltségeket, mérsékelheti az ellátási kockázatokat és új piaci lehetőségeket teremthet. D'Amato et al. (2017) szerint a zöld gazdaság a körforgásos gazdaság és biogazdaság koncepciók közös eleme, hogy a gazdasági működést a környezeti fenntarthatóság irányába kívánják átalakítani, ugyanakkor eltérő hangsúlyokat és szakpolitikai logikákat képviselnek.

Bina (2013) arra hívja fel a figyelmet, hogy a zöld gazdaság és a fenntartható fejlődés közötti kapcsolat nem problémamentes: a gazdasági növekedés fenntarthatóvá tétele csak akkor tekinthető megalapozottnak, ha a környezeti korlátok és a társadalmi hatások is beépülnek a gazdaságpolitikai döntésekbe. Ez a megközelítés különösen fontos a körforgásos gazdaság esetében, mivel a körforgásosság önmagában nem feltétlenül eredményez fenntarthatóságot, ha az anyagkörforgások fenntartása jelentős energiafelhasználással vagy új környezeti terheléssel jár. Korhonen et al. (2018) szintén hangsúlyozzák, hogy a körforgásos gazdaság sikerességének értékelésekor figyelembe kell venni a rendszer egészének működését, nem csupán az anyagáramok alakulását.

Empirikus szempontból a körforgásos gazdasági átmenet mérhető például az erőforrás-termelékenységgel, a körforgásos anyaghasználati rátával, az újrahasznosítási aránnyal vagy a hulladékkezelési teljesítménnyel. Haas et al. (2015) globális anyagáram-elemzésükben rámutattak arra, hogy a világgazdaság körforgásossága korlátozott, és az anyagáramok jelentős része továbbra is lineáris logika szerint működik. Ez alátámasztja, hogy a körforgásos gazdasági átmenet nem mérhető kizárólag újrahasznosítási arányokkal, hanem szélesebb erőforrás-hatékonysági és anyaghasználati mutatókat is figyelembe kell venni.

Magyarország esetében ez különösen fontos, mivel a fenntartható növekedés nem értelmezhető kizárólag a GDP alakulásán keresztül. Az erőforrás-intenzitás, az energiahatékonyság, a hulladékgazdálkodási teljesítmény és a környezeti terhelés

változása egyaránt meghatározza, hogy a gazdasági növekedés milyen mértékben tekinthető fenntarthatónak. Ennek megfelelően a körforgásos gazdaság indikátorai nem önmagukban, hanem egymást kiegészítve alkalmasak a fenntartható növekedés különböző dimenzióinak megragadására.

A szakirodalom alapján ugyanakkor nem állapítható meg egyértelmű, minden országra érvényes kapcsolat a körforgásos gazdaság és a fenntartható növekedés között. Az összefüggések erősségét befolyásolja a gazdaság fejlettsége, az iparszerkezet, az intézményi környezet és a szakpolitikai ösztönzők rendszere. Emiatt a körforgásos gazdaság fenntarthatósági hatásainak értékelése empirikus vizsgálatot igényel, különösen olyan nyitott gazdaságok esetében, mint Magyarország.

2.4. A zöld finanszírozás és a körforgásos gazdasági átmenet kapcsolata

A zöld finanszírozás és a körforgásos gazdaság kapcsolata a szakirodalomban kevésbé kidolgozott, mint a zöld finanszírozás és a karbonkibocsátás, illetve a körforgásos gazdaság és a fenntarthatóság összefüggése. A két terület összekapcsolása ugyanakkor elméletileg indokolt. Geissdoerfer et al. (2023) rámutatnak arra, hogy a körforgásos gazdasági átmenet beruházásigényes folyamat, amely technológiai fejlesztéseket, újrahasznosítási infrastruktúrát, energiahatékony termelési rendszereket, fenntartható ellátási láncokat és innovatív üzleti modelleket igényel. A fejlesztések megvalósításához megfelelő pénzügyi forrásokra, ösztönzőkre és kiszámítható intézményi feltételekre van szükség.

Schoenmaker–Schramade (2019) szerint a zöld finanszírozás nemcsak környezetbarát beruházások finanszírozását jelenti, hanem a gazdasági szerkezetváltás pénzügyi feltételeinek megteremtését is. Geissdoerfer et al. (2017) megközelítése alapján, ha a pénzügyi rendszer olyan tevékenységek felé irányítja a tőkét, amelyek javítják az erőforrás-hatékonyságot, mérséklik a hulladékképződést és növelik az anyagok újrahasználatát, akkor a zöld finanszírozás támogathatja a körforgásos gazdasági átmenetet. Ebből következően a zöld finanszírozás és a fenntartható növekedés kapcsolata részben olyan reálgazdasági folyamatokon keresztül értelmezhető, mint az erőforrás-termelékenység javulása, az újrahasznosítás fejlődése és a körforgásos üzleti modellek terjedése. Ez azonban elméleti összefüggés, és önmagában nem jelenti formális mediáció vagy oksági kapcsolat fennállását.

A szakirodalom alapján a zöld finanszírozás és a körforgásos gazdaság kapcsolata legalább három mechanizmuson keresztül értelmezhető. Elsőként Taghizadeh-Hesary–Yoshino (2019) hangsúlyozzák, hogy a megfelelő pénzügyi ösztönzők javíthatják a zöld beruházások kockázat-hozam profilját, ezáltal mérsékelhetik az energiahatékonysági, újrahasznosítási és tisztább termelési projektek finanszírozási korlátait. Másodszor, Geissdoerfer et al. (2018) szerint a körforgásos üzleti

modellek bevezetése szervezeti, technológiai és értékteremtési változásokat igényel, amelyek megvalósítását a célzott finanszírozási források és a fenntarthatósági teljesítményhez kapcsolódó pénzügyi feltételek ösztönözhetik. Harmadszor, az NGFS (2019) rámutat arra, hogy a pénzügyi intézmények klíma- és környezeti kockázatokat figyelembe vevő kockázatértékelési gyakorlatai arra ösztönözhetik a vállalatokat, hogy nagyobb figyelmet fordítsanak az erőforrás-hatékonyságra, az ellátási láncok sérülékenységre és a környezeti megfelelésre.

A mechanizmusok működése ugyanakkor nem automatikus. Veres (2026) szerint a greenwashing, valamint a vállalati ESG-információk megbízhatóságának és összehasonlíthatóságának hiánya torzíthatja a finanszírozók kockázatértékelését és a fenntartható tevékenységek felé irányuló tőkeallokációt. Emiatt a zöld pénzügyi termékek és finanszírozási volumenek növekedése önmagában nem bizonyítja, hogy a források tényleges környezeti vagy körforgásos többlethasznot eredményeznek. A kapcsolat érvényesüléséhez megfelelő osztályozási, jelentéstételi és ellenőrzési rendszerre, továbbá a finanszírozott beruházások tényleges környezeti teljesítményének nyomon követésére is szükség van.

Ez a megközelítés különösen releváns Magyarország esetében, ahol a zöld pénzügyi ösztönzők, az európai uniós fenntarthatósági célok és a körforgásos gazdaságra való áttérés szakpolitikai törekvései egyidejűleg vannak jelen. A magyar gazdaság fenntartható növekedési pályája szempontjából ezért fontos kérdés, hogy a zöld pénzügyi eszközök milyen kapcsolatban állnak azokkal a reálgazdasági folyamatokkal, amelyek javíthatják az erőforrás-felhasználás hatékonyságát és mérsékelhetik a környezeti terhelést.

A jelen tanulmány ennek megfelelően a körforgásos gazdaságot lehetséges elméleti összekötő mechanizmusként értelmezi a zöld finanszírozás és a fenntartható növekedés között. A vizsgálat nem formális mediációs modell tesztelésére és nem oksági hatások bizonyítására törekszik, hanem annak feltárására, hogy a magyarországi indikátorok között megfigyelhetők-e a szakirodalomban leírt elméleti kapcsolatrendszerrel összhangban álló együttmozgások.

2.5. Kutatási rés és hipotézisek

A szakirodalom jelentős része külön vizsgálja a zöld finanszírozás környezeti és gazdasági összefüggéseit, valamint a körforgásos gazdaság erőforrás-hatékonysági és fenntarthatósági kapcsolatait. Kevesebb empirikus eredmény áll rendelkezésre azonban arról, hogy a zöld pénzügyi eszközök milyen kapcsolatban állnak a körforgásos gazdasági teljesítménnyel, és ezek az együttmozgások hogyan illeszkednek a fenntartható növekedés tágabb összefüggésrendszerébe egy középkelet-európai gazdaságban.

A tanulmány ezt a kutatási rést Magyarország idősoros adatainak feltáró elemzésével vizsgálja. A kutatás nem formális mediációs modell tesztelésére és nem oksági hatások bizonyítására törekszik. A körforgásos gazdaságot olyan lehetséges elméleti összekötő mechanizmusként értelmezi, amelyen keresztül a zöld finanszírozás kapcsolódhat a fenntartható növekedéshez. A hipotézisek ezért a változók közötti együttmozgások irányára és erősségére vonatkoznak.

H1: A körforgásos gazdasági indikátorok közül az erőforrás-termelékenység pozitív kapcsolatban áll a fenntartható növekedés gazdasági és termelékenységi mutatóival, valamint negatív kapcsolatban az energaintenzitással.

H2: Az újrahasznosítási teljesítmény javulása pozitív kapcsolatban áll a fenntartható növekedés egyes indikátoraival, míg a belföldi anyagfelhasználás kapcsolata gyengébb és kevésbé következetes.

H3: A zöld finanszírozási indikátorok pozitív együttmozgást mutatnak a körforgásos gazdaság egyes teljesítménymutatóival, különösen az erőforrás-termelékenységgel. A kapcsolat feltáró jelleggel utalhat arra, hogy a zöld finanszírozás a fenntartható és erőforrás-hatékony beruházások finanszírozási feltételeinek javításán keresztül támogathatja a körforgásos gazdasági átmenetet.

3. ADATBÁZIS ÉS MÓDSZERTAN

3.1. Adatforrások és változók

Az elemzés másodlagos, éves gyakoriságú adatokra épül. A zöld finanszírozás mutatói a Magyar Nemzeti Bank statisztikáiból, a körforgásos gazdasági indikátorok az Eurostat adatbázisából, míg a fenntartható növekedést és a tágabb makrogazdasági környezetet leíró változók a World Bank World Development Indicators adatbázisából származnak. Az eltérő adatlefedettség miatt a vizsgálat három eltérő adatlefedettséget különít el. A körforgásos gazdasági, fenntartható növekedési és makrogazdasági mutatók hosszabb idősoros elemzése a 2000–2025 közötti időszakra terjed ki, míg a zöld finanszírozási adatok 2020–2026 között állnak rendelkezésre. Mivel azonban a körforgásos gazdasági és fenntartható növekedési indikátorok 2026-os értékei nem szerepelnek az adatbázisban, a zöld finanszírozási változókat is magában foglaló korrelációs elemzések a 2020–2025 közötti hat közös éves megfigyelésen alapulnak. Ezen adatlefedettségek elkülönítése lehetővé teszi a hosszabb távú szerkezeti együttmozgások és a közelmúltban kialakult zöld pénzügyi kapcsolatok külön vizsgálatát.

A zöld finanszírozás dimenzióját a zöld vállalati hitelállomány (GF₁), a zöld lakáshitel-állomány (GF₂) és a zöldkötvény-portfólió piaci értéke (GF₃) képviseli.

A körforgásos gazdasági teljesítményt a körforgásos anyaghasználati ráta (CE₁), az erőforrás-termelékenység (CE₂), a belföldi anyagfelhasználás (CE₃), valamint a települési (CE₄) és a csomagolási hulladék újrahasznosítási aránya (CE₅) ragadja meg. A fenntartható növekedés indikátorai az egy főre jutó GDP (SG₁), a megújuló energia részaránya (SG₂), az energaintenzitás (SG₃), a bruttó állóeszköz-felhalmozás GDP-arányos értéke (SG₄) és a munkatermelékenység (SG₅). Az infláció (C₁), a kereskedelmi nyitottság (C₂) és a nettó közvetlen külföldi tőkebeáramlás (C₃) kiegészítő makrogazdasági indikátorként szerepel az elemzésben. Ezen változókat a tanulmány nem kontrollváltozóként alkalmazza, mivel nem többváltozós regressziós modell részei; szerepük a vizsgált együttmozgások tágabb gazdasági környezetének értelmezése. A CE₃ és az SG₃ negatív irányú indikátor, vagyis esetükben az alacsonyabb érték kedvezőbb fenntarthatósági teljesítményt jelez.

3.2. Adatelőkészítési és elemzési módszer

A különböző adatforrásokból származó idősorokat egységes adatbázisban rendeztük, és minden változó esetében rögzítettük az adatforrást, a mértékegységet, az időbeli lefedettséget és az értelmezési irányt. Az MNB-adatok éves megfigyeléseként kerültek az adatbázisba. Automatikus adatpótlást, interpolációt vagy visszabecslést nem alkalmaztunk, mivel ezek különösen a rövid idősorok esetében mesterségesen módosíthatnák a trendeket és a változók közötti korrelációkat. A számítások minden változópár esetében a ténylegesen rendelkezésre álló közös megfigyelésekre épülnek.

Az empirikus vizsgálat leíró statisztikát, trendelemzést és kétváltozós korrelációs elemzést alkalmaz. A leíró statisztikák az indikátorok szintjét és változékonyságát, a trendelemzés az időbeli pályákat, a korrelációs együtthatók pedig a változók közötti együttmozgás irányát és erősségét szemléltetik. A hosszabb idősoros elemzés a körforgásos gazdasági indikátorok, a fenntartható növekedési mutatók és a kiegészítő makrogazdasági változók közötti kapcsolatokat vizsgálja. A rövid távú elemzés ezzel szemben a zöld finanszírozás és a körforgásos gazdaság indikátorainak 2020–2025 közötti együttmozgására összpontosít.

A lineáris kapcsolatok mérésére Pearson-féle korrelációs együtthatókat számítottunk. Az eredmények érzékenységeinek értékelésére az adatbázis Spearman-féle rangkorrelációkat is tartalmaz, amelyek kevésbé érzékenyek a szélsőértékekre és a lineáris kapcsolat feltételezésére. A két módszer eredményeinek összevetése kiegészítő robusztussági ellenőrzésként szolgál, de a rendelkezésre álló idősorok hossza miatt egyik eljárás sem tekinthető oksági vagy előrejelző modellnek. Különösen a zöld finanszírozási blokk értelmezése igényel óvatosságot, mivel a korrelációk mindössze hat közös éves megfigyelésből származnak.

3.3. Értelmezési korlátok

A vizsgálat eredményei feltáró jellegűek. A korrelációs együttthatók a változók közötti együttmozgást mutatják, de nem alkalmasak az oksági irány, a késleltett hatások vagy a formális közvetítő mechanizmusok igazolására. A tanulmány ezért nem tesz tel mediációs modellt, és a körforgásos gazdaság szerepét elméletileg feltételezett összekötő mechanizmusként értelmezi. Az eredmények azt jelzik, hogy a vizsgált indikátorok a hipotézisekben meghatározott irányban mozognak-e együtt, de nem bizonyítják, hogy a zöld finanszírozás önmagában idézi elő a körforgásos gazdasági vagy fenntarthatósági teljesítmény változását.

A hosszabb makrogazdasági idősorok több változó esetében trendszerű alakulást mutatnak, ezért a szintek között számított magas korrelációk részben közös időbeli trendekből is eredhetnek. Formális stacionaritási, kointegrációs vagy oksági teszt hiányában a korrelációk nem értelmezhetők stabil hosszú távú egyensúlyi kapcsolatként. A Spearman-korrelációk kiegészítő érzékenységvizsgálatot biztosítanak, de nem szüntetik meg a látszatkorreláció veszélyét. További korlátot jelent a zöld finanszírozási blokk rendkívül alacsony elemszáma, amely mellett az együttthatók egy-egy megfigyelés változására is érzékenyek lehetnek, statisztikai bizonytalanságuk pedig jelentős.

A megállapítások Magyarországra és a vizsgált időszakokra vonatkoznak, ezért más országokra vagy eltérő intézményi környezetekre csak korlátozottan általánosíthatók. Az eredmények elsősorban a további, hosszabb idősorokon, több ország adatain vagy fejlettebb idősoros és panelökonometriaival módszerekkel elvégzendő kutatások kiindulópontjaként értelmezhetők.

4. A KÖRFORGÁSOS GAZDASÁG, A ZÖLD FINANSZÍROZÁS ÉS A FENNTARTHATÓ NÖVEKEDÉS EMPIRIKUS ELEMZÉSE

4.1. A vizsgálatban alkalmazott változók leíró elemzése

Jelen alfejezet célja a vizsgálatban alkalmazott zöld finanszírozás, körforgásos gazdaság és fenntartható növekedésindikátorok leíró elemzése, valamint azok időbeli alakulásának bemutatása. A leíró statisztikák áttekintése mellett külön figyelmet kapnak az egyes indikátorok fejlődési trendjei, amelyek fontos alapot szolgálnak a későbbi korrelációs elemzések értelmezéséhez.

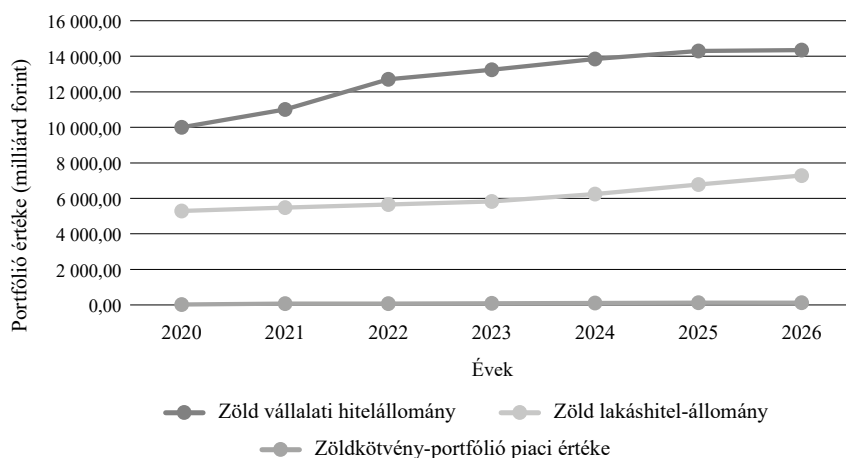
A vizsgált változók eltérő dinamikát mutatnak, ami jól tükrözi a fenntarthatósági átmenet többdimenziós jellegét. A zöld finanszírozás indikátorai elsősorban a 2020 utáni időszakban mutatnak gyors növekedést, addig a körforgásos gazdaság

mutatói hosszabb távú, fokozatos szerkezeti változásokat jeleznek. A fenntartható növekedési indikátorok ezzel szemben viszonylag kiegyensúlyozottabb pályát követnek, ami arra utal, hogy a makrogazdasági alkalmazkodás lassabb folyamat, mint a pénzügyi vagy szabályozási változások.

A különböző fejlődési pályák egyúttal indokolják, hogy a fejezet a hosszú és a rövid távú kapcsolatokat elkülönítve vizsgálja. A hosszú idősorok lehetővé teszik a körforgásos gazdaság és a fenntartható növekedés közötti strukturális összefüggések feltárását, míg a zöldfinanszírozási indikátorok esetében a rövidebb rendelkezésre álló időszak miatt a hangsúly a közelmúltban kialakult kapcsolatok elemzésére kerül.

1. ábra

A zöldfinanszírozási indikátorok alakulása Magyarországon 2020 és 2026 között



Forrás: saját szerkesztés

A leíró statisztikák alapján a zöldfinanszírozási változók (1. ábra) rövid időszak alatt jelentős növekedést értek el. A zöld vállalati hitelállomány 2020 és 2026 között 43,4%-kal, a zöld lakáshitel-állomány 37,7%-kal, a zöld kötvényportfólió pedig 438,3%-kal nőtt. Ezek az értékek arra utalnak, hogy a magyar pénzügyi rendszerben rövid idő alatt kialakultak és erősödtek azok a finanszírozási csatornák, amelyek a fenntarthatósági célú beruházásokat támogathatják. Az 1. ábra ezért nem önmagában a pénzügyi volumen növekedését jelzi, hanem azt a pénzügyi-intézményi változást, amely a zöld átmenet egyik előfeltételeként értelmezhető. Ez az értelmezés összhangban áll Schoenmaker–Schramade (2019) megközelítésével, amely szerint a fenntartható pénzügyek legfontosabb szerepe nem a rövid távú

növekedés generálása, hanem a tőkeallokáció áterelése hosszabb távon fenntartható gazdasági tevékenységek felé.

A körforgásos gazdasági indikátorok ezzel szemben jóval heterogénebb képet mutatnak. A körforgásos anyaghasználati ráta (CE₁) csak mérsékelten és ingadozva változott, miközben az erőforrás-termelékenység (CE₂) hosszabb távon jelentősebb javulást mutatott. A belföldi anyagfelhasználás (CE₃) alakulása nem egyértelműen csökkenő, hanem ciklikus és szerkezeti hatásokkal terhelt pályát követ. Az újrahasznosítási mutatók közül különösen a települési hulladék újrahasznosítási rátája emelkedett látványosan, míg a csomagolási hulladék újrahasznosítása mérsékeltebb, de viszonylag stabilabb mintázatot mutat. A körforgásos gazdasági átmenet nem ragadható meg egyetlen indikátorral. Ez megerősíti Kirchherr et al. (2017) álláspontját, akik szerint a körforgásos gazdaság definíciós és mérési szempontból is többdimenziós fogalom, amely az anyagkörforgás, az újrahasználat, az újrahasznosítás, az erőforrás-hatékonyság és az üzleti modellváltozások együttes vizsgálatát igényli.

A fenntartható növekedési indikátorok a harmadik empirikus pályát képviselik. A GDP/fő hosszú távon jelentősen nőtt, a munkatermelékenység mérsékeltebb, de pozitív irányú javulást mutatott, míg az energaintenzitás csökkenése kedvező energiahatékonysági elmozdulásként értelmezhető. A megújuló energiafelhasználás szintén javult, bár nem teljesen egyenletes pályán. Ugyanakkor a bruttó állóeszköz-felhalmozás GDP-arányos mutatója nem mutat tartósan növekvő trendet, ami arra figyelmeztet, hogy a beruházási dinamika és a fenntarthatósági beruházások szerkezete nem azonosítható egyszerűen a teljes beruházási rátával. A fenntartható növekedés Magyarországon inkább fokozatos szerkezeti alkalmazkodásként, mint gyors, egyetlen politikai vagy pénzügyi beavatkozás által vezérelt fordulatként értelmezhető.

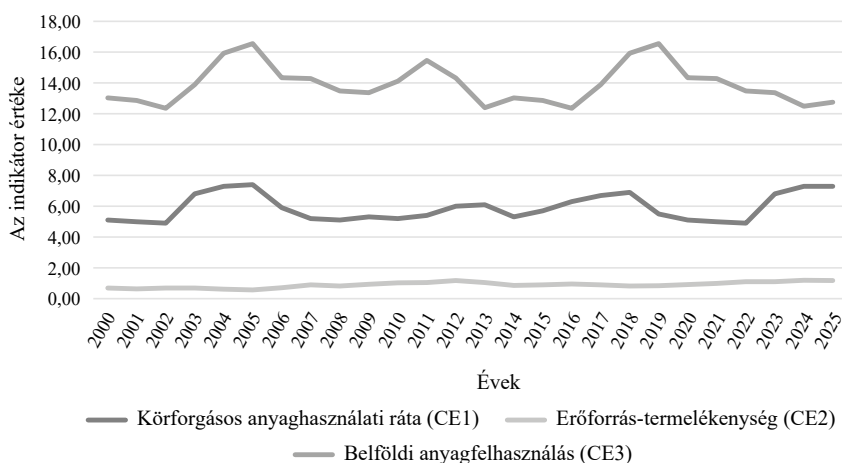
A kiegészítő makrogazdasági indikátorok alakulása árnyalja a rövid távú zöldfinanszírozási eredmények értelmezését. A 2020 utáni inflációs kiugrás befolyásolhatta a finanszírozási feltételeket és a beruházási döntéseket, míg Magyarország magas kereskedelmi nyitottsága és az FDI volatilitása arra utal, hogy a fenntarthatósági átmenet szorosan beágyazódik a nemzetközi termelési hálózatokba, az uniós szabályozási környezetbe és a globális beruházási ciklusokba. A zöldfinanszírozási indikátorok növekedése ezért önmagában nem tekinthető a fenntarthatósági mutatók javulását előidéző tényezőnek.

Az empirikus áttekintés alapján a zöld finanszírozás, a körforgásos gazdasági átmenet és a fenntartható növekedés eltérő időbeli dinamikát mutat. A zöldfinanszírozási indikátorok gyorsabban reagálhatnak a szabályozási és piaci változásokra, míg a körforgásos gazdaság mutatói hosszabb távú szerkezeti alkalmazkodást tükröznek. Ennek megfelelően a tanulmány a hosszú távú (2000–2025) strukturális együttmozgásokat és a zöld finanszírozás rövid távú (2020–2025) kapcsola-

taik elkülönítve vizsgálja. A zöldfinanszírozási indikátorok alakulását az 1. ábra, a körforgásos gazdasági mutatók hosszú távú trendjeit a 2. ábra szemlélteti.

2. ábra

A körforgásos gazdaság indikátorainak alakulása a 2000-tól 2025-ig tartó időszakban



Forrás: saját szerkesztés

Ez a felépítés meghatározza a tanulmány további szerkezetét is. Először a körforgásos gazdaság és a fenntartható növekedés hosszú távú összefüggéseit elemezzük, majd ezt követi a zöld finanszírozás és a körforgásos gazdaság rövid távú kapcsolatainak vizsgálata. A két elemzési szint együttes értelmezése hozzájárul annak megértéséhez, milyen szerepet tölthet be a zöld finanszírozás a körforgásos gazdasági átmenet és a fenntartható növekedés kapcsolatában.

4.2. A körforgásos gazdaság és a fenntartható növekedés közötti hosszú távú strukturális összefüggések

4.2.1. Az erőforrás-termelékenység és a fenntartható növekedés kapcsolata

A leíró statisztikák és a hosszú távú trendek áttekintése után indokolt részletesen megvizsgálni, vajon a körforgásos gazdaság egyes dimenziói milyen kapcsolatban állnak a fenntartható növekedés különböző mutatóival. A hosszú távú korrelációs elemzés célja nem közvetlen oksági összefüggések bizonyítása, hanem azoknak a strukturális együttmozgásoknak a feltárása, amelyek a magyar gazdaság fenntarthatósági átmenetének legfontosabb jellemzőit tükrözik. A 2000–2025 között-

ti időszak lehetőséget nyújt a hosszabb távú együttmozgások vizsgálatára, miközben a rövid távú ingadozások hatása továbbra sem zárható ki. A hosszú távú Pearson-korrelációk bemutatását az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

A körforgásos gazdaság, a fenntartható növekedés és a kiegészítő makrogazdasági indikátorok közötti Pearson-korrelációs együttthatók (2000–2025)

Változó	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5	C1	C2	C3
CE1	0,320	0,033	-0,207	-0,205	-0,101	-0,132	-0,267	-0,418
CE2	0,755	0,845	-0,719	-0,303	0,785	0,087	0,633	-0,245
CE3	-0,014	-0,150	0,042	0,212	-0,056	-0,044	-0,040	0,201
CE4	0,791	0,901	-0,938	-0,015	0,542	-0,203	0,739	-0,077
CE5	0,289	0,499	-0,160	-0,674	0,594	-0,383	0,425	-0,049

Forrás: saját szerkesztés

A korrelációs eredmények (1. táblázat) alapján egyértelműen kirajzolódik, hogy a vizsgált körforgásos gazdasági indikátorok nem azonos mértékben kapcsolódnak a fenntartható növekedéshez. Bár valamennyi mutató a körforgásos átmenet eltérő aspektusát ragadja meg, az erőforrás-termelékenység (CE2) mutatja a legkonzisztensebb és legerősebb kapcsolatot a fenntartható növekedés gazdasági, energetikai és termelékenységi dimenzióival. Ez arra utal, hogy a magyar gazdaság hosszú távú fenntarthatósági teljesítménye elsősorban nem az anyagfelhasználás abszolút csökkenésén, hanem az erőforrások hatékonyabb hasznosításán keresztül javul.

Az erőforrás-termelékenység erős pozitív korrelációt mutat az egy főre jutó GDP-vel ($r = 0,755$), a megújuló energia részarányával ($r = 0,845$), valamint a munkaerő-termelékenységgel ($r = 0,785$), miközben jelentős negatív kapcsolat figyelhető meg az energiaintenzitással ($r = -0,719$). Ez a korrelációs szerkezet jól tükrözi a fenntartható növekedés egyik alapvető mechanizmusát: azokban az időszakokban, amikor a gazdaság ugyanazon erőforrás-felhasználás mellett nagyobb hozzáadott értéket képes előállítani, egyszerre javulnak a gazdasági teljesítmény, az energiahatékonyság és a termelékenység mutatói is. Mindez arra utal, hogy az erőforrás-termelékenység a vizsgált indikátorok alapján a gazdasági szerkezet modernizációjával és a technológiai fejlődéssel is összefüggő mutatóként értelmezhető.

Gazdaságtudományi szempontból ez az eredmény különösen jelentős. A körforgásos gazdaság célja nem kizárólag az anyagfelhasználás mérséklése, hanem az, hogy az erőforrásokból előállított gazdasági érték növekedjen. Ennek megfelelően az erőforrás-termelékenység javulása azt jelzi, hogy a gazdaság képes ugyanazon

inputok mellett nagyobb kibocsátást létrehozni, ami egyszerre javítja a versenyképességet és mérsékli a környezeti terhelést. Ez a kettős hatás különösen fontos olyan nyitott gazdaságok esetében, mint Magyarország, ahol a termelékenységi javulás a nemzetközi versenyképesség egyik meghatározó tényezője.

Az eredmények szoros összhangban állnak Geissdoerfer et al. (2017) megállapításaival, melyek szerint a körforgásos gazdaság elsődleges gazdasági előnye nem önmagában a hulladéktermelés csökkentése, hanem az erőforrások hatékonyabb felhasználása révén létrejövő magasabb gazdasági értékteremtés. Hasonló következtetésre jut Ghisellini et al. (2016) is, rámutatva arra, hogy a körforgásos gazdaság sikeressége elsősorban az erőforrás-hatékonyság javulásán keresztül mérhető. A magyar eredmények ezt a megközelítést makrogazdasági szinten is alátámasztják, hiszen az erőforrás-termelékenység mutatja a legerősebb és legkövetkezetesebb kapcsolatot a fenntartható növekedési indikátorokkal.

Az energaintenzitással megfigyelt erőteljes negatív korreláció külön figyelmet érdemel. Mivel az energaintenzitás negatív irányú indikátor, annak csökkenése a gazdaság energiahatékonyságának javulását jelzi. Az eredmények alapján az erőforrás-termelékenység növekedése együtt jár az energiaigény mérséklődésével, ami arra utal, hogy a termelési folyamatok technológiai korszerűsödése nemcsak gazdasági, hanem környezeti előnyökkel is járhat. Ez az összefüggés alátámasztja D’Orazio–Popoyan (2019) érvelését is, akik szerint a fenntartható beruházások egyik legfontosabb eredménye az energiahatékonyság fokozatos javulása és az erőforrások hatékonyabb felhasználása.

A kiegészítő, makrogazdasági változókkal fennálló kapcsolatok szintén árnyalják az eredmények értelmezését. A kereskedelmi nyitottsággal (C2) megfigyelhető pozitív kapcsolat ($r = 0,633$) arra utal, hogy a nemzetközi gazdasági integráció hozzájárulhat a termelékenység növekedéséhez és a korszerű technológiák gyorsabb elterjedéséhez. Ugyanakkor az inflációval és a közvetlen külföldi tőkebefektetésekkel fennálló korrelációk lényegesen gyengébbek, ami arra enged következtetni, hogy az erőforrás-termelékenység hosszú távú alakulását elsősorban strukturális, nem pedig rövid távú makrogazdasági tényezők befolyásolják. Az eredmények alapján az erőforrás-hatékonyság a jövőbeni szakpolitikai elemzések egyik kiemelt vizsgálati területe lehet.

4.2.2. Újrahasznosítási teljesítmény és szerkezeti átalakulás

Az erőforrás-termelékenység mellett a körforgásos gazdaság másik meghatározó dimenzióját az újrahasznosítási teljesítmény jelenti, amely a gazdaság anyagkörforgásának fejlettségét és az erőforrások körforgásban tartásának hatékonyságát tükrözi. Az erőforrás-termelékenység elsősorban a gazdasági értékteremtés hatékonyságára utal, az újrahasznosítási mutatók pedig a termelési és fogyasztási

rendszerek szerkezeti átalakulását jelzik. Ennek megfelelően az újrahasznosítás hosszú távú vizsgálata lehetőséget nyújt annak értékelésére, hogy a magyar gazdaság mennyiben közelített a körforgásos gazdaság alapelveihez a 2000–2025 közötti időszakban.

A korábban bemutatott 2. ábra alapján jól megfigyelhető, hogy a települési hulladék újrahasznosítási aránya (CE4) és a csomagolási hulladék újrahasznosítási aránya (CE5) egyaránt emelkedő tendenciát mutatott a vizsgált időszakban, ugyanakkor fejlődésük dinamikája eltérő volt. Míg a települési hulladék újrahasznosítása fokozatos, de viszonylag egyenletes növekedést mutatott, a csomagolási hulladék esetében a növekedés gyorsabb volt, ami részben az Európai Unió hulladékgazdálkodási irányelveinek, valamint a kiterjesztett gyártói felelősségi rendszerek fokozatos bevezetésének tulajdonítható. Ezek az intézkedések jelentősen hozzájárultak a másodnyersanyagok nagyobb arányú visszaforgatásához, valamint a hulladékgazdálkodási infrastruktúra fejlesztéséhez.

A hosszú távú korrelációs eredmények (1. táblázat) is azt mutatják, hogy a két újrahasznosítási indikátor eltérő módon kapcsolódik a fenntartható növekedés változóihoz. A települési hulladék újrahasznosítási aránya (CE4) különösen erős pozitív kapcsolatot mutat a megújuló energia részarányával és a munkaerő-termelékenységgel, miközben negatív kapcsolat figyelhető meg az energaintenzitással. Ez arra utal, hogy az újrahasznosítás fejlődése nem csupán a hulladékgazdálkodás javulását tükrözi, hanem egy komplexebb gazdasági modernizációs folyamat része, amelyben az energiahatékonyság, az innováció és a technológiai fejlődés egymást erősítő módon jelenik meg.

Ezzel szemben a csomagolási hulladék újrahasznosítási aránya (CE5) mérsékeltebb, ugyanakkor a fenntartható növekedési indikátorokkal jellemzően pozitív irányú kapcsolatot mutat, kivéve az SG3-mal és az SG4-gyel. Ez arra enged következtetni, hogy a csomagolási hulladék kezelése elsősorban szabályozási és intézményi fejlesztések eredményeként javult, míg közvetlen makrogazdasági hatásai kevésbé markánsak. A két indikátor közötti különbség jól szemlélteti, hogy a körforgásos gazdaság egyes elemei eltérő időhorizonton és eltérő mechanizmusokon keresztül fejtik ki hatásukat a gazdasági teljesítményre.

Az eredmények összhangban állnak Kirchherr et al. (2017) megállapításaival, akik szerint a körforgásos gazdaság nem kizárólag a hulladék újrahasznosítását jelenti, hanem a termelési és fogyasztási rendszerek átfogó szerkezeti átalakulását. Hasonló következtetésre jutott Bocken et al. (2016) is, akik rámutattak arra, hogy az újrahasznosítás önmagában nem elegendő a fenntartható gazdasági fejlődés biztosításához, ugyanakkor nélkülözhetetlen eleme azoknak az üzleti modelleknek és innovációknak, amelyek hosszú távon javítják az erőforrás-hatékonyságot és csökkentik a környezeti terhelést.

A magyar eredmények ugyanakkor egy további sajátosságra is felhívják a figyelmet. Az újrahasznosítási mutatók és a fenntartható növekedési indikátorok közötti pozitív kapcsolatok arra utalnak, hogy az újrahasznosítás fejlődése nem önálló folyamatként értelmezhető, hanem szorosan összekapcsolódik a gazdaság technológiai korszerűsödésével, az energiahatékonyság javulásával és az uniós környezetpolitikai célkitűzések fokozatos érvényesülésével. Ennek megfelelően az újrahasznosítás nem csupán környezetvédelmi eszköz, hanem a gazdasági versenyképességet és a fenntartható növekedést támogató strukturális tényezőként is meghatározható.

Mindezek alapján az újrahasznosítási teljesítmény a magyar körforgásos gazdasági átmenet egyik fontos indikátoraként értelmezhető. Hatása elsősorban közvetett módon, az erőforrás-hatékonyság, az energiahatékonyság és az innováció együttes javulásán keresztül érvényesül. Ez arra utal, hogy a jövőbeli szakpolitikai intézkedéseknek nem kizárólag az újrahasznosítási arányok növelésére kell törekedniük, hanem olyan integrált körforgásos gazdasági megoldások támogatására is, amelyek elősegítik a másodnyersanyagok magasabb hozzáadott értékű hasznosítását, az ipari szimbiózis erősítését és a fenntartható termelési rendszerek elterjedését.

Az újrahasznosítási mutatók elsősorban az anyagkörforgás hatékonyságát tükrözik, a körforgásos gazdasági átmenet teljesebb megértéséhez szükséges annak vizsgálata is, hogy a gazdaság teljes anyagfelhasználása milyen kapcsolatban áll a fenntartható növekedés különböző dimenzióival. Ezt a kérdést a következő alfejezet a belföldi anyagfelhasználás indikátorán keresztül elemzi.

4.2.3. A belföldi anyagfelhasználás és a fenntartható növekedés kapcsolata

Az erőforrás-termelékenység és az újrahasznosítási teljesítmény kedvezőbb és egyértelműbb kapcsolatokat mutatnak a fenntartható növekedés indikátoraival, míg a belföldi anyagfelhasználás (CE₃) eltérő értelmezést igényel. A CE₃ negatív irányú indikátor, vagyis alacsonyabb értéke kedvezőbb fenntarthatósági teljesítményt jelez. Ennek oka, hogy a mutató azt ragadja meg, amekkora anyagmennyiséget a gazdaság belföldön a termelési és fogyasztási folyamatok során felhasznál. A körforgásos gazdasági átmenet szempontjából ezért a belföldi anyagfelhasználás csökkenése elvileg az anyagintenzitás mérséklődésére és a gazdasági szerkezet erőforrás-hatékonyabbá válására utalhat.

A hosszú távú korrelációs eredmények alapján azonban a belföldi anyagfelhasználás kapcsolatai a fenntartható növekedési indikátorokkal gyengék és kevésbé következetesek. A CE₃ gyakorlatilag nem mutat érdemi kapcsolatot az egy főre jutó GDP-vel, a megújuló energiafelhasználással, az energiaiintenzitással vagy a munkatermelékenységgel. Ez arra utal, hogy a belföldi anyagfelhasználás alaku-

lása Magyarországon nem követi olyan egyértelműen a fenntartható növekedés pályáját, mint az erőforrás-termelékenység vagy a települési hulladék újrahasznosítási aránya.

Ez az eredmény nem feltétlenül az elemzés gyengesége, hanem fontos empirikus tanulság. A belföldi anyagfelhasználás erősen érzékeny lehet az ipari szerkezetre, az építőipari ciklusokra, a beruházási aktivitásra, valamint az import- és exportfolyamatokra. Egy kis, nyitott gazdaságban mint Magyarország, az anyagfelhasználás változása nem kizárólag a körforgásos gazdasági teljesítményt tükrözi, hanem a gazdasági konjunktúra, a termelési szerkezet és a külkereskedelmi beágyazottság hatásait is. Emiatt a belföldi anyagfelhasználás önmagában kevésbé alkalmas arra, hogy közvetlen fenntarthatósági teljesítménymutatóként értelmezzük.

A magyar eredmények ebben az értelemben összhangban állnak Korhonen et al. (2018) kritikájával, amely szerint a körforgásos gazdaság nem tekinthető automatikusan fenntarthatónak pusztán az anyagáramok vizsgálata alapján. A szerzők hangsúlyozzák, hogy a körforgásos gazdaság értékelésekor figyelembe kell venni a rendszerhatárokat, az energiafelhasználást, a rebound-hatásokat és a gazdasági szerkezet sajátosságait is. A jelen eredmények is azt mutatják, hogy az abszolút anyagfelhasználás és a fenntartható növekedés kapcsolata összetettebb, mint az erőforrás-termelékenység vagy az energiahatékonyság esetében.

A belföldi anyagfelhasználás gyenge korrelációs mintázata arra is rámutat, hogy a körforgásos gazdasági átmenet Magyarországon valószínűleg nem az anyagfelhasználás abszolút csökkenésén keresztül haladt előre a legerősebben, hanem inkább az erőforrások hatékonyabb gazdasági hasznosításán és az újrahasznosítási teljesítmény javulásán keresztül. Ez fontos különbség. A fenntarthatósági átmenet korai vagy köztes szakaszában előfordulhat, hogy a gazdaság termelékenyebbé és energiahatékonyabbá válik, miközben az abszolút anyagfelhasználás még nem csökken tartósan. Ez különösen akkor jellemző, ha a gazdasági növekedés beruházás-, infrastruktúra- vagy exportorientált ágazatokhoz kapcsolódik.

Az eredmények óvatosságra intenek a körforgásos gazdaság értékelésében. Ha kizárólag az anyagfelhasználás abszolút szintjét vizsgálánánk, akkor a magyar fenntarthatósági átmenet gyengébbnek tűnhetne. Ugyanakkor az erőforrás-termelékenység, az újrahasznosítási mutatók és az energiaintenzitás eredményei azt jelzik, hogy a gazdaság bizonyos dimenziókban mégis hatékonyabbá vált. Ez megerősíti azt a módszertani állítást, hogy a körforgásos gazdaság empirikus vizsgálata több indikátor együttes alkalmazását igényli.

Összességében a belföldi anyagfelhasználás elemzése árnyalja a hosszú távú eredmények értelmezését. Míg az erőforrás-termelékenység és az újrahasznosítás pozitívabb képet mutat a körforgásos gazdasági átmenetről, addig a belföldi anyagfelhasználás arra figyelmeztet, hogy az anyagáramok szerkezeti átalakulá-

sa lassabb és kevésbé lineáris folyamat. A fenntartható növekedés szempontjából ezért nem elegendő a gazdasági teljesítmény és a hatékonyság javulását vizsgálni; azt is értékelni kell, hogy a gazdaság képes-e hosszabb távon mérsékelni abszolút anyagi igényét.

4.3. A zöld finanszírozás és a körforgásos gazdaság közötti rövid távú összefüggések

A hosszú távú strukturális kapcsolatok feltárását követően indokolt annak vizsgálata is, milyen kapcsolatban áll a zöld pénzügyi rendszer fejlődése a körforgásos gazdaság indikátoraival rövidebb időhorizonton. Míg a körforgásos gazdaság mutatói több évtizedes szerkezeti folyamatokat tükröznek, addig a zöld finanszírozás indikátorok elsősorban a 2020 utáni pénzügyi innovációk és szabályozási változások eredményeit jelenítik meg. A rövid távú Pearson-korrelációk eredményeit a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat

A zöld finanszírozás és a körforgásos gazdaság mutatói közötti rövid távú Pearson-korreláció értékei

Zöld finanszírozás	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5
GF1	0,824	0,985	-0,949	0,198	0,291
GF2	0,856	0,868	-0,877	0,201	0,542
GF3	0,811	0,958	-0,907	0,454	0,330

Forrás: saját szerkesztés

A 2. táblázat feltáró eredményei arra utalnak, hogy a zöld finanszírozás indikátorok és a körforgásos gazdaság mutatói között összességében pozitív, ugyanakkor eltérő erősségű kapcsolatok figyelhetők meg. Az eredmények arra utalnak, hogy az együttmozgások összhangban állhatnak azzal a feltételezéssel, hogy a zöld pénzügyi piac fejlődése kedvezőbb finanszírozási feltételeket teremthet azoknak a beruházásoknak, amelyek hosszabb távon javítják az erőforrás-hatékonyságot és elősegítik a körforgásos gazdasági átmenetet.

A legerősebb kapcsolat a zöld vállalati hitelállomány (GF1) és az erőforrás-termelékenység (CE2) között figyelhető meg ($r = 0,985$). A zöld lakáshitel-állomány (GF2) és a zöldkötvény-portfólió (GF3) szintén erős pozitív együttmozgást mutat az erőforrás-termelékenységgel. A hat megfigyelésből álló és közös trendeket tartalmazó idősorok miatt ezek az értékek nem tekinthetők oksági bizonyítéknak;

legfeljebb azt jelzik, hogy a zöld finanszírozás bővülése és az erőforrás-hatékonyság javulása a vizsgált rövid időszakban együtt haladt.

A zöld lakáshitel-állomány (GF2) és a zöldkötvény-portfólió (GF3) esetében is pozitív együttmozgások figyelhetők meg a körforgásos gazdaság több mutatójával. A kapcsolatok lehetséges értelmezése, hogy a pénzügyi eszközök támogatják az energiahatékonysági, technológiai és infrastrukturális beruházásokat. A rövid mintanagyság, az idősorok közös trendje és az esetleges késleltetett hatások miatt azonban a korrelációs együttthatók stabilitása nem ellenőrizhető megfelelően.

Az eredmények feltáró jelleggel összhangban állnak Schoenmaker–Schramade (2019), D’Orazio–Popoyan (2019) és Taghizadeh–Hesary–Yoshino (2019) megállapításaival, amelyek szerint a zöld pénzügyi eszközök elsősorban a fenntartható és erőforrás-hatékonyság beruházások finanszírozási feltételeit javíthatják. Összességében a rövid távú elemzés arra utal, hogy a zöld finanszírozás a vizsgált időszakban nem értelmezhető a fenntartható növekedés közvetlen meghatározó tényezőjeként. Az eredmények ugyanakkor összhangban állnak azzal a feltételezéssel, hogy a zöld pénzügyi eszközök hozzájárulhatnak a körforgásos gazdasági beruházások finanszírozási feltételeinek javításához. A zöld pénzügyi piac fejlődése ezért a hosszú távú strukturális átalakulást kiegészítő tényezőként értelmezhető.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

A tanulmány célja a zöld finanszírozás, a körforgásos gazdasági átmenet és a fenntartható növekedés közötti kapcsolat feltáró empirikus vizsgálata volt Magyarországon. A kutatás abból az elméleti megközelítésből indult ki, hogy a zöld pénzügyi rendszer és a fenntartható növekedés kapcsolata részben olyan reálgazdasági folyamatokon keresztül értelmezhető, mint az erőforrás-hatékonyság javulása, az újrahasznosítás fejlődése és a körforgásos gazdasági működés erősödése. Ennek megfelelően a tanulmány a zöld finanszírozási, körforgásos gazdasági és fenntartható növekedési indikátorokat egységes elemzési keretben vizsgálta.

A tanulmány tudományos hozzájárulása abban ragadható meg, hogy a három vizsgált területet nem egymástól elkülönülő jelenségként, hanem összefüggő elméleti és empirikus kapcsolatrendszerként értelmezi. A körforgásos gazdaság ebben a keretben nem formálisan igazolt mediátorként, hanem olyan lehetséges elméleti összekötő mechanizmusként jelenik meg, amelyen keresztül a zöld finanszírozás kapcsolódhat a fenntartható növekedéshez. A kutatás ezzel egy közép-kelet-európai ország példáján járul hozzá a zöld finanszírozás és a körforgásos gazdasági átmenet közötti, jelenleg még viszonylag kevésbé feltárt kapcsolatokat értelmezéséhez.

Az empirikus eredmények alapján a vizsgált három dimenzió eltérő időbeli dinamikával rendelkezik. A zöldfinanszírozási indikátorok 2020 után gyors bővülést mutattak, ami a fenntartható finanszírozási eszközök és intézményi megoldások magyarországi fejlődésére utal. A körforgásos gazdasági indikátorok ezzel szemben hosszabb időtávon kibontakozó, fokozatos szerkezeti változásokat tükröznek, míg a fenntartható növekedés mutatói lassabb makrogazdasági alkalmazkodási folyamatokat jeleznek. Ez az eltérő idődinamika összhangban áll azzal a feltételezéssel, hogy a zöld finanszírozáshoz kapcsolódó reálgazdasági változások nem feltétlenül azonnal, hanem hosszabb idő alatt válhatnak megfigyelhetővé.

A hosszabb távú elemzés legfontosabb eredménye, hogy a körforgásos gazdasági indikátorok közül az erőforrás-termelékenység mutatta a legerősebb és legkövetkezetesebb kapcsolatot a fenntartható növekedés vizsgált dimenzióival. Az egy főre jutó GDP-vel, a megújuló energia részarányával és a munkatermelékenységgel pozitív, az energiaiintenzitással pedig negatív együttmozgás volt megfigyelhető. Az eredmények ezért arra utalnak, hogy az erőforrások hatékonyabb gazdasági hasznosítása szoros kapcsolatban állhat a magyar gazdaság fenntarthatósági teljesítményével.

Az újrahasznosítási indikátorok szintén kedvező kapcsolatokat mutattak a fenntartható növekedés több mutatójával, ezek az együttmozgások azonban inkább egy szélesebb technológiai és intézményi modernizáció részeként értelmezhetők. Az újrahasznosítási teljesítmény javulása együtt haladt az energiahatékonyság, a megújulóenergia-felhasználás és egyes termelékenységi mutatók változásával. Ezzel szemben a belföldi anyagfelhasználás nem mutatott egyértelmű és következetes kapcsolatot a fenntartható növekedési indikátorokkal. Ez arra utal, hogy az abszolút anyagfelhasználást a körforgásos gazdasági teljesítmény mellett a gazdasági szerkezet, a beruházási ciklusok és a külkereskedelmi folyamatok is jelentősen befolyásolhatják. A körforgásos gazdaság előrehaladása ezért nem értékelhető egyetlen mutató alapján, hanem több, egymást kiegészítő indikátor együttes vizsgálatát igényli.

A rövid távú elemzésben a zöldfinanszírozási indikátorok és a körforgásos gazdaság több mutatója között pozitív együttmozgások jelentek meg. Különösen az erőforrás-termelékenységgel számított korrelációk voltak erősek. Ezek az eredmények összhangban állnak azzal az elméleti feltételezéssel, hogy a zöld pénzügyi eszközök támogathatják az erőforrás-hatékony és környezeti szempontból fenntartható beruházások finanszírozását. A mindössze hat közös éves megfigyelés és az idősorok trendszerű alakulása miatt azonban az eredmények kizárólag feltárási együttmozgásokként értelmezhetők, és nem bizonyítják, hogy a zöld finanszírozás okozza a körforgásos gazdasági teljesítmény változását.

5.1. A hipotézisek értékelése

A H₁ hipotézissel az eredmények összhangban állnak. Az erőforrás-termelékenység erős pozitív kapcsolatot mutat az egy főre jutó GDP-vel ($r=0,755$), a megújuló energia részarányával ($r=0,845$) és a munkatermelékenységgel ($r=0,785$), miközben az energaintenzitással negatív kapcsolat figyelhető meg ($r=-0,719$). A vizsgált körforgásos gazdasági indikátorok közül az erőforrás-termelékenység kapcsolódik a legkövetkezetesebben a fenntartható növekedés mutatóihoz.

A H₂ hipotézissel az eredmények részben állnak összhangban. A települési hulladék újrahasznosítási aránya erős kapcsolatot mutat több fenntartható növekedési indikátorral, míg a csomagolási hulladék újrahasznosítása mérsékeltebb, de többnyire kedvező együttmozgást jelez. Ezzel szemben a belföldi anyagfelhasználás korrelációi gyengék és nem következetesek. Az eltérés arra utal, hogy az újrahasznosítás a technológiai és intézményi modernizáció részeként kapcsolódhat a fenntarthatósághoz, míg az abszolút anyagfelhasználás alakulását erőteljesen befolyásolhatja a gazdasági szerkezet és a konjunktúra.

A H₃ hipotézist a rövid távú eredmények feltáró jelleggel támogatják. Mindhárom zöldfinanszírozási változó erős pozitív korrelációt mutat az erőforrás-termelékenységgel ($r=0,868-0,985$), és pozitív kapcsolat figyelhető meg a körforgásos anyaghasználati rátával is. A mindössze hat megfigyelés és a trendszerű idősorok miatt az eredmények nem tekinthetők oksági bizonyítéknak; arra utalnak, hogy a zöld finanszírozás és a körforgásos gazdasági teljesítmény egyes dimenziói a vizsgált időszakban együtt mozogtak.

5.2. Szakpolitikai implikációk

Az eredmények szakpolitikai szempontból arra hívják fel a figyelmet, hogy a fenntartható gazdasági átmenet nem támogatható kizárólag pénzügyi ösztönzőkkel. A zöld finanszírozás várhatóan akkor járulhat hozzá érdemben a fenntarthatósági célok eléréséhez, ha olyan beruházások felé irányítja a forrásokat, amelyek javítják az erőforrás-termelékenységet, ösztönzik a technológiai innovációt, fejlesztik az újrahasznosítási infrastruktúrát és elősegítik a körforgásos üzleti modellek elterjedését.

A magyar intézményi környezetben ezért különösen fontos lehet a zöld pénzügyi ösztönzők, a körforgásos gazdasági stratégia, valamint az ipar-, innováció- és környezetpolitikai intézkedések összehangolása. A pénzügyi források környezeti eredményességének javításához szükség van a fenntartható tevékenységek egyértelmű azonosítására, a finanszírozott beruházások tényleges környezeti teljesítményének nyomon követésére, valamint a vállalati fenntarthatósági infor-

mációk megbízhatóságának erősítésére. A pénzügyi ösztönzők és a reálgazdasági fejlesztéspolitika összehangolt alkalmazása így fontos feltétele lehet annak, hogy a zöld finanszírozás bővülése mérhető erőforrás-hatékonysági és környezeti teljesítményjavulással párosuljon.

5.3. Korlátok és további kutatási irányok

A kutatás eredményeinek értelmezésekor több módszertani korlátot is figyelembe kell venni. A zöldfinanszírozási indikátorok rövid időszaka, a korrelációk alapjául szolgáló közös éves megfigyelés és a makrogazdasági változók trendszerű alakulása korlátozza az eredmények statisztikai bizonyító erejét. A Pearson- és Spearman-korrelációk együttmozgásokat jeleznek, de nem alkalmasak ok-okozati kapcsolatok, késleltetett hatások vagy formális közvetítő mechanizmusok igazolására. Stacionaritási és kointegrációs vizsgálatok hiányában a hosszú távú korrelációk stabil egyensúlyi kapcsolatként sem értelmezhetők.

Az elemzés kizárólag Magyarországra terjed ki, ezért az eredmények más országokra csak korlátozottan általánosíthatók. Emellett a körforgásos gazdaság összetettségét a vizsgálat korlátozott számú makroszintű indikátorral közelíti, így nem fedi le teljes körűen például a körforgásos üzleti modelleket, az ipari szimbiózist vagy a vállalati technológiai alkalmazkodást.

A jövőbeni kutatásokban indokolt hosszabb zöldfinanszírozási idősorok, késleltetett kapcsolatok és fejlettebb idősoros, panelökonometriai vagy strukturális egyenletmodellek alkalmazása. A vizsgálat több közép- és kelet-európai országra történő kiterjesztése, valamint vállalati vagy ágazati adatok bevonása pontosabb képet adhat arról, hogy a zöld pénzügyi források milyen beruházásokhoz és környezeti teljesítményváltozásokhoz kapcsolódnak.

Összességében az eredmények arra utalnak, hogy a zöld finanszírozás önmagában nem tekinthető a fenntartható növekedés közvetlen meghatározó tényezőjének. A feltárt együttmozgások ugyanakkor összhangban állnak azzal az elméleti megközelítéssel, hogy a zöld pénzügyi eszközök hozzájárulhatnak a körforgásos gazdasági átmenetet támogató beruházások finanszírozási feltételeinek javításához. A pénzügyi innováció, az erőforrás-hatékonyságot javító beruházások és a környezet-, ipar- és innovációpolitikai eszközök összehangolt alkalmazása együttesen támogathatja a fenntarthatósági átmenetet. A megállapítások feltáró és hipotézisgeneráló jellegűek, ugyanakkor kiindulópontot nyújtanak a további kutatásokhoz.

HIVATKOZÁSOK

- Barbier, E. B. (2011): The policy challenges for green economy and sustainable economic development. *Natural Resources Forum*, 35(3), 233–245. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2011.01397.x>.
- Bina, O. (2013): The green economy and sustainable development: An uneasy balance? *Environment and Planning C: Government and Policy*, 31(6), 1023–1047. <https://doi.org/10.1068/c1310j>.
- Bocken, N. M. P. – de Pauw, I. – Bakker, C. – van der Grinten, B. (2016): Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>.
- D'Amato, D. – Droste, N. – Allen, B. – Kettunen, M. – Lähinen, K. – Korhonen, J. – Leskinen, P. – Matthies, B. D. – Toppinen, A. (2017): Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. *Ecological Economics*, 139, 172–178. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.05.017>.
- D'Orazio, P. – Popoyan, L. (2019): Fostering green investments and tackling climate-related financial risks: Which role for macroprudential policies? *Ecological Economics*, 160, 25–37. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.029>.
- European Parliament – Council of the European Union (2020): Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088. *Official Journal of the European Union*, L 198, 13–43.
- Flammer, C. (2021): Corporate green bonds. *Journal of Financial Economics*, 142(2), 499–516. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.01.010>.
- Friede, G. – Busch, T. – Bassen, A. (2015): ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 5(4), 210–233. <http://dx.doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>.
- Geissdoerfer, M. – Savaget, P. – Bocken, N. M. P. – Hultink, E. J. (2017): The circular economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>.
- Geissdoerfer, M. – Morioka, S. N. – de Carvalho, M. M. – Evans, S. (2018): Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190, 712–721. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>.
- Geissdoerfer, M. – Santa-Maria, T. – Kirchherr, J. – Pelzeter, C. (2023): Drivers and barriers for circular business model innovation. *Business Strategy and the Environment*, 32(6), 3814–3832. <https://doi.org/10.1002/bse.3339>.
- Ghisellini, P. – Cialani, C. – Ulgiati, S. (2016): A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>.
- Gilchrist, D., Yu, J., – Zhong, R. (2021): The Limits of Green Finance: A Survey of Literature in the Context of Green Bonds and Green Loans. *Sustainability*, 13(2), 478. <https://doi.org/10.3390/su13020478>.
- Haas, W. – Krausmann, F. – Wiedenhofer, D. – Heinz, M. (2015): How circular is the global economy? An assessment of material flows, waste production, and recycling in the European Union and the world in 2005. *Journal of Industrial Ecology*, 19(5), 765–777. <https://doi.org/10.1111/jiec.12244>.
- Kirchherr, J. – Reike, D. – Hekkert, M. (2017): Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.
- Korhonen, J. – Honkasalo, A. – Seppälä, J. (2018): Circular economy: The concept and its limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>.

- McDonough, W. – Braungart, M. (2002): *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. Berkeley: *North Point Press*.
- Magyar Nemzeti Bank (2026a): Tájékoztató a zöld vállalati és önkormányzati tőkekövetelmény-kedvezmény programról. Budapest: *Magyar Nemzeti Bank*.
- Magyar Nemzeti Bank (2026b): Zöld pénzügyi jelentés 2026. Budapest: *Magyar Nemzeti Bank*.
- Meo, M. S. – Karim, M. Z. A. (2022): The role of green finance in reducing CO₂ emissions: An empirical analysis. *Borsa Istanbul Review*, 22(1), 169–178. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.03.002>.
- Murray, A. – Skene, K. – Haynes, K. (2017): The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>.
- Ng, A. W. (2018): From sustainability accounting to a green financing system: Institutional legitimacy and market heterogeneity in a global financial centre. *Journal of Cleaner Production*, 195, 585–592. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.250>.
- NGFS (2019): A call for action Climate change as a source of financial risk. Paris: Banque de France.
- OECD (2011): *Towards Green Growth*. Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264111318-en>.
- OECD (2023): *Towards a National Circular Economy Strategy for Hungary*. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/1178c379-en>.
- Pearce, D. W. – Turner, R. K. (1990): *Economics of natural resources and the environment*. Maryland: *Johns Hopkins University Press*.
- Sauvé, S. – Bernard, S. – Sloan, P. (2016): Environmental sciences, sustainable development and circular economy: Alternative concepts for trans-disciplinary research. *Environmental Development*, 17, 48–56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2015.09.002>.
- Schoenmaker, D. (2020): Sustainable finance. In Morin, J.-F. – Orsini, A. [szerk.]: *Essential Concepts of Global Environmental Governance*. London: Routledge.
- Schoenmaker, D. – Schramade, W. (2019): *Principles of sustainable finance*. Oxford: *Oxford University Press*.
- Stahel, W. R. (2016): The circular economy. *Nature*, 531(7595), 435–438. <https://doi.org/10.1038/531435a>.
- Taghizadeh-Hesary, F. – Yoshino, N. (2019): The way to induce private participation in green finance and investment. *Finance Research Letters*, 31, 98–103. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.016>.
- Tolliver, C. – Keeley, A. R. – Managi, S. (2020): Drivers of green bond market growth: The importance of Nationally Determined Contributions to the Paris Agreement and implications for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 244, 118643. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118643>.
- Veres, T. (2026): Az ESG és a greenwashing összefüggései: Hogyan kapcsolódnak egymáshoz? *Jelenkori Társadalmi és Gazdasági Folyamatok*, 21(2), 115–129. <https://doi.org/10.14232/jtgf.2026.2.115-129>.