

ARANYMETSZÉS-ALAPÚ TŐKESTRUKTÚRA DÖNTÉSEK AZ EURÓPAI ÉS AMERIKAI TERMELŐ, KERESKEDELMI ÉS SZOLGÁLTATÓ ÁGAZATOKBAN¹

CSAPI VIVIEN – ULBERT JÓZSEF – TÓTH-PAJOR ÁKOS

Pécsi Tudományegyetem, KTK Pénzügy és Számvitel Intézet

Tanulmányunk célja az arany metszés szerinti tőkestruktúra és a vállalati jellemzők összefüggéseinek vizsgálata. Kutatási kérdéseink megválaszolásához vegyes hatású lineáris modellek alkalmazásával elemezzük a szakirodalomból ismert, a tőkeáttételt meghatározó vállalati tényezők, valamint a tőkeáttétel arany metszéshez viszonyított abszolút eltéréseinek kapcsolatát. Főbb eredményeink azt mutatják, hogy a 2019 és 2023 közötti időszakban a tőkeáttétel arany metszéshez viszonyított abszolút eltérése átlagosan csökkenő tendenciát mutatott az európai és amerikai termelő, kereskedelmi és szolgáltató ágazatokban. Bár megfigyelhető a csökkenés, az eltérés időbeli alakulására jelentős heterogenitás jellemző a vizsgált tőzsdei vállalatok gyakorlatában. Magasabb profitabilitás és fedezeti érték mellett nagyobb eltérések figyelhetők meg, míg az ESG-teljesítmény növekedésével az abszolút eltérés mértéke alacsonyabbnak bizonyul. Gyakorlati implikációként arra világítunk rá, hogy a statikus és dinamikus tőkestruktúra-elméletek által feltételezett optimális arányoktól eltérően a vállalati finanszírozási döntések eredményeként sokszor önhasonló arányosság figyelhető meg a tőkeáttételben. A vállalati tőkeáttétel nem a normatív optimum szerint alakul, hanem egy kompromisszumos viselkedési egyensúlyhoz igazodik, amely kedvezően hat mind a teljesítményre, mind a piaci megítélésre. A pozitív befektetői megítélésnek köszönhetően az arany metszés szerinti tőkestruktúrához – az ESG-elvekhez hasonlóan – a stabil vállalatirányítás percepciója társulhat.

Kulcsszavak: tőkeszerkezeti döntések, arany metszés, tőkeáttétel, ESG-teljesítmény. *JEL-kódok:* G32, Q56, M14

1 Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben a vállalati pénzügyek területén jelentős paradigmaváltás figyelhető meg. A hagyományos tőkestruktúra-elméletek – mint például az átváltás- vagy a hierarchiaelmélet – statikus vagy dinamikus keretben igyekeztek leírni, hogyan alakítják ki a vállalatok optimális finanszírozási szerkezetüket. E modellek jellemzően pénzügyi célváltozókra és azok közgazdasági összefüggéseire építenek, figyelmen kívül hagyva azt a lehetőséget,

¹Beérkezett 2025. december 9. DOI: <https://doi.org/10.15170/SZIGMA.57.1314>. E-mail: csapiv@ktk.pte.hu.

hogy a vállalatok harmóniaalapú, természetes arányosságot tükröző tőkestruktúra kialakítására töreksenek. Az aranymetszés – mint irracionális szám ($\varphi \approx 1,618$), amely a természetben, művészetben és az emberi percepcióban egyaránt kiemelt jelentőségű – egyre több kutatás fókuszába kerül a vállalati döntések vizsgálatában is. Az aranymetszés szerinti tőkeszerkezet koncepciója – azaz az a feltevés, hogy a tőkeáttétel az aranymetszés szabályai által meghatározott arányokhoz igazodik – új nézőpontba helyezi a tőkeszerkezeti döntéseket.

Tanulmányunk arra a kérdésre keres választ, hogy milyen vállalati tulajdonságok befolyásolják az aranymetszés szerinti tőkestruktúra kialakítását. Feltételezzük, hogy az aranymetszéshez való közelítés nem véletlenszerű, hanem különböző vállalati jellemzők – mint például a méret, profitabilitás, fedezeti érték, iparági besorolás, ESG-teljesítmény, földrajzi régió – mentén differenciáltan érvényesül. Az aranymetszés szerinti tőkestruktúra ebben az értelemben nem univerzális optimum, hanem olyan kompromisszumos egyensúlyi konfiguráció, amely a túlzott eladósodottság és a túlzottan konzervatív finanszírozás között helyezkedik el, és a vállalati gyakorlatban megfigyelhető kockázat-hozam döntések eredőjeként áll elő. A kutatási kérdés relevanciáját két irányból is alátámasztja a szakirodalom. Egyrészt a tőkestruktúra dinamikus elméletei (pl. Dang, 2013; Adeneye et al., 2022) szerint a cégek időben változó, vállalatspecifikus célarányokat követnek, amelyek elérése piaci tökéletlenségek és környezeti feltételek függvénye. Másrészt az aranymetszés mint nem-normatív optimum bizonyos esetekben heurisztikus magyarázatot adhat a vállalati döntéshozatal pszichológiai összetevőire. Az aranymetszés nem a piac racionalitásának jele, hanem a kollektív irracionalitás harmonikus eredője. Az aranymetszés-alapú döntések kapcsán is igazolást nyert, hogy azok empirikusan kimutatható mintázatokat mutatnak egyes régiókban és szektorokban, tehát nem csupán absztrakt konstrukciók. A jelen kutatás ehhez képest arra vállalkozik, hogy az aranymetszés szerinti tőkestruktúra-választás determinánsait rendszerezze és empirikus módon azonosítsa.

A kérdés megválaszolásához vegyes hatású lineáris modelleket alkalmazunk, amelyekkel a tőkeáttétel aranymetszéshez viszonyított abszolút eltérése és a vállalati jellemzők közötti kapcsolatot vizsgáljuk meg. Eredményeink rávilágítanak, hogy az aranymetszés szerinti tőkestruktúrához a pozitív befektetői megítélésnek köszönhetően a stabil vállalatirányítás percepciója társulhat. A kutatás hozzájárulása több szinten értelmezhető: egyrészt elméleti szempontból egy viselkedési magyarázatot kínál a tőkestruktúra döntések megértéséhez, másrészt gyakorlati szempontból új döntéstámogató elvet kínál a vállalatvezetés számára a hosszú távon harmonikus és versenyképes pénzügyi struktúra kialakításához. Végül, de nem utolsósorban, lehetőséget ad az ESG és pénzügyi döntések összehangolásának vizsgálatára egy nem konvencionális, de empirikusan igazolt elméleti keretben.

A tanulmány felépítését tekintve elsőként a szakirodalmi áttekintés alapján megfogalmazzuk a hipotéziseinket. A módszertani részben bemutatjuk a vizsgálat során használt mintát, a leíró statisztikákat és a becslött modelleket.

Végül az eredmények bemutatását követően levonjuk a következtetéseket és bemutatjuk az implikációkat.

2 Szakirodalmi áttekintés

2.1 Az arany metszés és gazdasági alkalmazásai

Az arany metszés ($\varphi = 1,618 \dots$) a természetben, művészetben és építészetben egyaránt megfigyelhető, szimmetriát és harmóniát kifejező arány, amely a Fibonacci-számsorozatból is levezethető. A gazdaságtudományokban és üzleti életben való megjelenését az utóbbi évtizedek kutatásai dokumentálták. Kulis és Hodzic (2020) szerint az arany metszés interdiszciplináris alkalmazásai megfigyelhetők többek között a menedzsment (Dimovski & Uhan, 2012; Henderson & Boje, 2015), marketing (Fischer, 1993; Slavka et al., 2013), termelés-menedzsment (Disney et al., 2004; Pan & Jarrett, 2013) területén is

A tőkepiaci alkalmazások leginkább technikai elemzésre szorítkoznak – például az Elliott-hullámelmélet (Elliott, 1940) a Fibonacci-sorozat segítségével igyekezett árfolyammozgásokat előre jelezni (Livio, 2003; Brown, 2010) –, azonban ezek gyakorlati hatékonysága vitatott (Lo et al., 2000; Bhattacharya & Kumar, 2006).

Az arany metszés és annak reciproka ($\varphi^{-1} = \varphi - 1 = 0,618 \dots$) az arányos szerkezet és az önhasonlóság matematikai kifejeződései. A jelen tanulmányban az arany metszés reciprokának hatványait a vállalati tőkeszerkezet különböző arányos egyensúlyi szintjeinek interpretációjára használjuk. A tőkeszerkezet kontextusában ezek arányos stabilitási zónákat jelölnek, különböző kockázathozam egyensúlyokat modelleznek, és empirikusan tesztelhető hipotéziseket kínálnak a finanszírozási döntések arányosságai mintázataira.

Az elméleti kiindulópont az, hogy az arany metszésre épülő arányrendszer nem egyetlen optimális pontot, hanem egy hierarchikusan szervezett arány-sorozatot jelöl, amely a rendszer önhasonló, több léptékű stabilitását fejezi ki. E megközelítés szerint a vállalati finanszírozási struktúra is több, arányosan kiegyensúlyozott állapotot vehet fel, a hozam-kockázat kompromisszum különböző szintjein.

Ezek a szintek tehát nem különálló arany metszés-arányokat, hanem ugyanazon arány különböző hatványait jelentik, amelyek a tőkeszerkezet több szinten értelmezhető arányos egyensúlyát fejezik ki. Mivel az arany metszés önhasonló, a hatványai is arányos alszinteket alkotnak úgy, hogy a sorozat minden tagja az előző fix arányú csökkenése. Ez adja a „fraktálszerű” szerkezetet az (1) egyenlet szerint, ahol minden szint az előző $1/\varphi$ -szerese.

$$\left(\frac{1}{\varphi}\right)^n = \varphi^{-n}, \quad (1)$$

ahol

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \varphi^{-n} = 0.$$

Az egymásba ágyazott arányok (0,618; 0,382; 0,236) jól szemléltetik a tőkeszerkezet arányos egyensúlyi pontjait a kiegyensúlyozott finanszírozási politikától egészen addig az esetig, amikor a vállalat csak saját tőkével finanszírozza magát. Az egyensúlyi pontok dinamikusan változhatnak az életciklus szerint, vagy a hozam-kockázat viszonyok változásának köszönhetően. A célunk annak megmutatása, hogy a finanszírozási döntéseknek köszönhetően kialakuló tőkeáttétel esetében megfigyelhető ez az arányosság, amely egy nem-normatív optimumként értelmezhető a finanszírozási politikában.

Az önhasonló struktúra következtében aggregált szinten a jelenség tipikusan önszerveződő, fraktálisan skálázódó rendszerre utal, amelyben az egyéni döntések arányosan, de nem lineárisan épülnek egymásra. Az egyes szereplők nem tudatosan követik az aranymetszést, hanem a rendszer önszerveződése miatt a kollektív viselkedés arányos mintázatot hoz létre.

Ha tehát egy piacon az aggregált arányok az aranymetszés hatványaihoz hasonló mintázatot követnek, akkor a rendszer önhasonló, a struktúra arányosan, nem lineárisan szerveződik, az egyéni döntések kollektíven arányos egyensúlyba rendeződnek; és a piac önszerveződő fraktálrendszerként működik, amely az aranymetszés arányait, mint „arányos gravitációs pontokat” követi.

Amin és Cek (2023) kvantitatív vizsgálatukkal igazolták, hogy az aranymetszés szerinti tőkestruktúrával rendelkező vállalatok pénzügyi teljesítménye szignifikánsan jobb, különösen a ROA (Return on Assets) és ROE (Return on Equity) mutatók tekintetében. Az aranymetszéshez igazodó arányok implicit módon tartalmaznak egyfajta strukturális egyensúlyt, amely illeszkedhet a pénzügyi döntések logikájához. Ez összhangban áll Moradi és Paulet (2019) megfigyelésével, miszerint a kiegyensúlyozott tőkeszerkezet gyorsabb alkalmazkodást és rugalmasabb finanszírozási struktúrát biztosíthat a vállalatok számára.

2.2 Az aranymetszés, mint viselkedésalapú egyensúly a Miller–Modigliani-keretben

A Miller–Modigliani-tétel (Modigliani & Miller, 1958) a tőkeszerkezeti döntések elméleti alapját képezi, amely szerint tökéletes piacokon – az adózás, a tranzakciós költségek és az információs aszimmetria hiányában – a vállalat értéke független a finanszírozási szerkezettől. E klasszikus keret azonban nem zárja ki annak lehetőségét, hogy a döntéshozók viselkedését kognitív torzítások és arányheurisztikák befolyásolják, miközben a piac aggregáltan továbbra is hatékony marad. Az aranymetszés-arány ebben a megközelítésben nem normatív optimumot, hanem olyan viselkedésalapú egyensúlyt fejez ki, amelyben az egyéni irracionalitások harmonikus szerkezeti mintázatot eredményeznek. A piac hatékony, de a szereplők nem racionálisak – a viselkedési torzítások aggregált hatása strukturális mintázatokban mutatkozhat meg. Ez a gondolat illeszkedik a hatékony piacokon megfigyelhető korlátozott racionalitás (Simon, 1979; Barberis & Thaler, 2003) keretbe, és így teljes értékű elméleti alapot adhat az aranymetszés-hipotézishez.

A vállalati pénzügyi döntéshozatalban három, egymással összefüggő me-

chanizmus magyarázhatja e jelenséget:

(1) A kognitív mechanizmus arra épül, hogy az emberek az arányosságot és a szimmetriát a rend, a stabilitás és a megbízhatóság mintázataként érzékelik (Miller & Hübner, 2020). A döntéshozók ezért hajlamosak az olyan tőkeszerkezeti arányokat „kiegyensúlyozottnak” tekinteni, amelyek megfelelnek e kognitív esztétikai elvárásnak.

(2) A szignálmechanizmus a jelzésemélet (Ross, 1977; Spence, 1973) logikáját követi: az arányos, harmonikus finanszírozási szerkezet implicit módon stabil, prudens menedzsmentet jelezhet a piac számára. A befektetők az ilyen arányokat pozitív szignálként értelmezhetik, ami megerősíti az arány fennmaradását, még akkor is, ha az nem racionális optimumon alapszik. A befektetők hajlamosak harmonikus mintázatokat „jó menedzsmentként” vagy „kiegyensúlyozott stratégiaként” értelmezni.

(3) Az emergens mechanizmus pedig azt írja le, miként válhat a sok, egyénileg torzított, de hasonló irányú döntés aggregáltan stabil, kollektív mintázattá. Az arany metszés-közeli tőkeszerkezet így nem determinisztikus optimum, hanem emergens harmónia, amely a tökéletes piac feltételei mellett is fennmaradhat, mivel a piaci hatékonyság nem zárja ki az esztétikai-kognitív preferenciák megjelenését. Ez az ún. emergens racionalitás: a piac egészében érvényesül a hatékonyság, miközben az egyéni döntések nem felelnek meg a klasszikus racionalitásnak.

Ebben az értelmezésben az arany metszés nem normatív optimum, hanem emergens koordinációs arány, mely felfogható a tőkestruktúra-döntésekben megjelenő kompromisszumként is. A klasszikus elméletek – különösen az átváltás- és hierarchiaelmélet – a tőkestruktúrát a kockázat-hozam, illetve az adómegetakarítás-csődköltség átváltásaként írják le, miközben a gyakorlatban a menedzserek és a befektetők döntései sokszor nem egyetlen elméleti optimumra, hanem egy „észszerűen kiegyensúlyozott” tartományra konvergálnak. Az arany metszéshez közeli arány ebben az értelmezésben nem univerzális optimum, hanem olyan kompromisszumos egyensúlyi pont, amely a túlzott eladósodottság és a túlzottan konzervatív, csak saját tőkére építő finanszírozás szélsőségei között helyezkedik el. Ez a kompromisszum a kockázat felfogásának és az értékorientált finanszírozási gyakorlatnak a közelmúltban megfigyelhető eltolódásával is összhangban áll. A gyakorlatban egyre inkább olyan tőkeszerkezeti konfigurációk válnak vonzóvá, amelyek stabilitást, ugyanakkor rugalmas finanszírozási mozgásteret is biztosítanak.

2.3 Az arany metszés-alapú tőkestruktúra elhelyezése a tőkestruktúra-elméletekben

A tőkestruktúra-optimalizálás célja, hogy egyensúlyt találjon a saját tőke és az idegen források között, maximalizálva a vállalat értékét és minimalizálva a tőkeköltséget. A tőkestruktúra elméletek hosszú fejlődési utat jártak be a Modigliani és Miller (1958) irrelevancia-tézistől kezdve az átváltás-, a hierarchia- és az ügynökelméleteken át a dinamikus alkalmazkodási modellekig (Myers, 1984; Frank & Goyal, 2009). Az arany metszés-alapú modell egyik

legnagyobb kihívása, hogy nem illeszkedik egyértelműen e klasszikus modellekbe, mert egy nem-normatív, kompromisszumos viselkedési egyensúlyként jelenik meg a tőkeszerkezeti döntésekben.

Az átváltáselmélet szerint a vállalatok célja az adómegetakarításból és a csödköltségekből származó előnyök egyensúlyának megteremtése (Kraus & Litzenberger, 1973). Az ügynökelmélet szerint a menedzsment és a tulajdonosok közötti érdeellentétek kezelésére a megfelelő tőkeszerkezet lehet eszköz (Jensen & Meckling, 1976). Dawar (2014) indiai mintán kimutatta, hogy a túlzott adósságállomány rontja a menedzsment ösztönzőit, míg a túlzott saját tőke pazarló viselkedést idézhet elő. A dinamikus tőkeszerkezet-alkalmazkodási modellek keretében a megcélzott tőkeáttétel elérése kerül a tőkeszerkezeti döntések középpontjába, amelyhez a vállalatok a piacok hatékonyságának függvényében fokozatosan közelítenek (Morais et al., 2022).

Ezzel szemben Ulbert et al. (2022) tanulmányában egy új megközelítést vezet be, amelyben az optimális tőkestruktúra nem statikus vagy dinamikus tőkeszerkezeti modellekből vezethető le, hanem a történeti teljesítményadatokhoz legközelebb álló vállalati konfigurációk empirikus keresésével. E kutatás szerint az 1:1,618 arányban felépített saját tőke – összes eszköz arány – azaz az aranymetszés szerinti tőkestruktúra – gyakorlati szinten is kedvezőbb vállalati teljesítményt eredményezhet. Az aranymetszéshez közelebb álló tőkestruktúrával rendelkező vállalatokat gyakran jobb pénzügyi teljesítmény és piaci megítélés jellemzi, különösen a szolgáltató szektorban és az Egyesült Államokban működő cégek esetén. E megállapítások arra utalnak, hogy az aranymetszés nem csupán szimbolikus vagy esztétikai jelentőségű, hanem potenciálisan gyakorlati értékkel is bírhat a vállalati pénzügyi döntéshozatalban. A kutatás tehát azt állítja, hogy az aranymetszés alapú tőkestruktúra közelebb viszi a cégeket saját potenciáljuk kiaknázásához.

2.4 Az aranymetszés szerinti tőkestruktúra az ESG-teljesítmény és a piaci megítélés összefüggései

Az aranymetszés a pénzügyi rugalmasság és a stabilitás egyensúlyaként is értelmezhető. Ez összhangban áll a Ge és Liu (2015), valamint Goss és Roberts (2011) által feltárt megfigyeléssel, miszerint a kiszámíthatóbb tőkestruktúra alacsonyabb adósságköltséggel jár, különösen CSR-aktív vállalatok esetén. Armitage és Marston (2008) szerint a transzparens és jól strukturált pénzügyi stratégia csökkenti a tőkeköltséget. Az aranymetszés szerinti arány piaci percepciója a stabil vállalatirányítás percepcióján keresztül erősítheti a befektetői bizalmat. Ha az aranymetszés mint nem-normatív egyensúlyi arány rögzül a befektetői gondolkodásban, úgy ez a fajta strukturáltság „önbeteljesítő jóslattá” válhat.

Csapi et al. (2024) rámutat, hogy a jobb ESG-teljesítménnyel rendelkező vállalatok esetében is megfigyelhető az aranymetszésen alapuló, harmonikus tőkestruktúra. Ez összhangban van azzal a megfigyeléssel, hogy az aranymetszés-alapú tőkestruktúra inkább a kiegyensúlyozottságot tükröző, fenntartható vállalati működést támogatja, ami jól illeszkedik az ESG-elvekhez.

Az ESG (környezeti, társadalmi és vállalati irányítási) teljesítmény és a tőkeszerkezet közötti kapcsolat mára a vállalati pénzügy egyik központi kutatási témájává vált. A vállalatok ESG-aktivitása egyszerre hat a finanszírozási döntésekre és a befektetői megítélésre (Friede et al., 2015; Khan, 2022). Adeneye et al. (2022) dinamikus panelmodellen alapuló kutatása azt mutatja, hogy a magas ESG-teljesítmény gyorsabb tőkestruktúra-alkalmazkodáshoz vezet, azaz a vállalatok hamarabb érik el célarányukat. Al Amosh et al. (2022) jordániai mintán kimutatták, hogy az ESG-szemponokat integráló vállalatok inkább hajlanak a stabil, mérsékelt eladósodottság felé, ami konzisztens az arany metszés logikájával.

A fenntarthatósághoz kapcsolódó közzétételek csökkentik az információs aszimmetriát is (Bilyay-Erdogan, 2022). Ez különösen érvényes a fejlett országokban, ahol a befektetők az ESG-aktivitást alacsonyabb kockázatként árazzák (Hoepner et al., 2016; Ng & Rezaee, 2015). Gracia és Siregar (2021), valamint Arora és Sharma (2022) is megerősítették, hogy az ESG-aktív cégek esetében alacsonyabb a hitelkockázati prémium. Így az arany metszéshez és az ESG-hez köthető pozitív percepció alapozhatja meg az arany metszés szerinti tőkestruktúra és az ESG-elvek kapcsolatát.

A szakirodalmi áttekintés alapján megállapítható, hogy az arany metszés egy egyetemes struktúraelv, amely a vállalati pénzügyek területén – különösen a tőkestruktúra meghatározásában – is releváns lehet. Az empirikus bizonyítékok azt sugallják, hogy az arányos tőkestruktúra összefüggésben áll a vállalati teljesítménnyel, valamint a jó ESG-teljesítménnyel rendelkező vállalatok esetében is megfigyelhetők az önhasonló, strukturálisan szerveződő döntési folyamatok.

A szakirodalomban már korábban is bizonyítást nyert, hogy a tőkestruktúra nem minden esetben az elméleti optimum szerint alakul ki, hanem múltbeli adatokhoz legközelebb álló vállalati konfigurációk alkalmazásaként, amelyek előnyösen hatnak a vállalati teljesítményre és a piaci megítélésre. Az arany metszés a kognitív, szignál és emergens mechanizmusoknak köszönhetően egy viselkedési egyensúlyi arány, ami nem-normatív optimumként jelenik meg a tőkeszerkezeti döntésekben. Tanulmányunkban most azokat a vállalati jellemzőket próbáljuk meg azonosítani, amelyek az arany metszés szerinti tőkestruktúra kialakítását eredményezik. Ennek elemzése érdekében a következő hipotéziseket fogalmazzuk meg:

- H1: Az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérés csökkent a 2019-2023 közötti időszakban.
- H2: Magasabb profitabilitás és fedezeti érték esetén az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérés magasabb.
- H3: Magasabb ESG-teljesítmény esetén az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérés alacsonyabb.

3 Módszertan

3.1 Becsült modellek és a változók bemutatása

Az 1. táblázat az elemzési keretrendszerünkben szereplő változók konceptuális és operacionalizálását mutatja be. A változók az ESG-teljesítményt, a piaci és könyv szerinti tőkeáttételt, valamint azokat a vállalati jellemzőket definiálják, amelyek mentén az aranyemelés szerinti tőkestruktúra alkalmazásának differenciálására számíthatunk. A tanulmányban azokat a vállalati jellemzőket vizsgáltuk, amelyek a tőkeszerkezet elméleti irodalmában és az empirikus modellekben a leggyakrabban szerepelnek a megcélzott tőkeáttétel meghatározásánál. Frank és Goyal (2009) és Öztekin (2015) elemzése szerint a méret, a fedezeti érték, a profitabilitás tekinthető a tőkeáttétel legrobustabb determinánsainak. Célunk volt, hogy a szakirodalomban kipróbált, robusztus magyarázó változókat használjunk. Más mutatók is felmerültek a piaci értékeltetés, a likviditás vagy a profitabilitás területén, de ezek végül a multikollinearitás miatt nem kerültek be a modellekbe.

Az ESG-pontszámot és az egyes ESG-pillérek pontszámait 0-tól 100-ig terjedő numerikus skálán számszerűsítjük. A piaci tőkeáttétel a hitelállomány és a hitelállomány, valamint a piaci kapitalizáció összegének hányadosaként kerül kiszámításra. A könyv szerinti tőkeáttételt a hitelállomány és a hitelállomány, valamint a saját tőke összegének hányadosaként definiáljuk. A jövedelmezőség az adózás és kamatfizetés előtti eredmény (*EBIT*) és az összes eszköz arányaként kerül mérésre. A fedezeti érték a tárgyi eszközök és az összes eszköz arányát jelenti. Az értékcsökkenés és az összes eszköz hányadosa a nem adóssággal kapcsolatos adópajzs (non-debt tax shield) proxyja. A mutató azt ragadja meg, hogy a vállalat mekkora, adóalapot csökkentő, de nem finanszírozásból eredő számviteli leírást realizál. A vállalatméretet az összes eszköz természetes logaritmusaként határozzuk meg.

Változó	Definíció
$ESG_{i,t}$	ESG-pontszám
$ENV_{i,t}$	Környezeti pillér pontszáma
$SOC_{i,t}$	Társadalmi pillér pontszáma
$GOV_{i,t}$	Irányítási pillér pontszáma
$MLEV_{i,t} = \frac{Hitelállomány_{i,t}}{Hitelállomány_{i,t} + Piaci\ kapitalizáció_{i,t}}$	Piaci tőkeáttétel
$BLEV_{i,t} = \frac{Hitelállomány_{i,t}}{Hitelállomány_{i,t} + Saját\ tőke_{i,t}}$	Könyv szerinti tőkeáttétel
$PROF_{i,t} = \frac{EBIT_{i,t}}{M\ érlel\ g\ \ddot{o}\ sszeg_{i,t}}$	A vállalat jövedelmezősége, amelyet az üzemi eredmény és az összes eszköz arányaként mérünk
$FED_{i,t} = \frac{Tárgyi\ eszközök_{i,t}}{M\ érlel\ g\ \ddot{o}\ sszeg_{i,t}}$	A vállalat fedezeti értéke, amelyet a tárgyi eszközök, valamint az összes eszköz arányaként mérünk
$AP_{i,t} = \frac{\acute{E}rtékcsökkenés_{i,t}}{M\ érlel\ g\ \ddot{o}\ sszeg_{i,t}}$	A vállalat eszközállományához viszonyított értékcsökkenési leírás mértékét fejezi ki, és a nem adósság jellegű adópajzsok széles körben alkalmazott proxyja.
$MERET_{i,t} = \ln(M\ érlel\ g\ \ddot{o}\ sszeg_{i,t})$	A vállalat mérete, amelyet az összes eszköz természetes logaritmusával mérünk

1. táblázat. A változók definiálása, i vállalat esetében a t üzleti évben

Az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérés és a vállalati jellemzők kapcsolatának vizsgálatához vegyes hatású lineáris modelleket (mixed effects linear models, MLM) alkalmazunk. Ezek a modellek egyszerre tartalmaznak fix és véletlen hatásokat, és lehetővé teszik a hierarchikus vagy csoportosított adatok (pl. ismételt mérések, paneladatok) elemzését. Míg a vállalati minták esetében a panelmodellek sokszor felnagyítják a hatások szignifikanciáját, köszönhetően annak, hogy nem teljesül a megfigyelések függetlensége, addig a vegyes hatású modellekkel ez a probléma kezelhetővé válik. Amennyiben a csoporton belüli korrelációs együttható (ICC) magas, úgy a vegyes hatású modellekben indokolttá válik a csoport szintű véletlen hatások modellezése.

A (2) egyenletben a piaci/könyv szerinti tőkeáttétel (*LEV*) arany metszés arányaihoz (*GRL*) viszonyított abszolút eltérését (*LEV DIF*) egy lineáris trend (*TREND*), és olyan vállalati jellemzők, mint az ESG-teljesítmény (*ESG*), profitabilitás (*PROF*), fedezeti érték (*FED*), nem adóssággal kapcsolatos adópajzs (*AP*), vállalat méret (*MERET*), az iparági besorolás (*IPARAG*) és földrajzi elhelyezkedés (*REGIO*) magyarázzák. i a vállalatokat, míg t az üzleti éveket indexálja. Adeneye et al. (2022) és Dang (2013) munkáiban is hasonló vállalati jellemzők bevonásával határozzák meg a vállalatok megcélzott tőkeáttételét. Az egyenletben az ESG-teljesítmény logaritmus szerepel, és bemutatunk olyan modelleket is, ahol a pontszám helyett a pillérek logaritmusát szerepeltetjük. Az egyenletben véletlen hatásokat a tengelymetszet és a lineáris trend esetében szerepeltetünk. A többi változó esetében csak a fix hatásokat becsüljük meg. A vizsgálatok robusztussága érdekében más modellstruktúrák is becslése kerülnek, amelyekben a bevont magyarázó változók, valamint fix és véletlen hatások váltakoznak. A modellben $\beta_{0,i}$, $\beta_{1,i}$ a csoportonként (vállalatonként) különböző paramétereket jelölik. $\gamma_{0,0}$, $\gamma_{1,0}$ a β paraméterek fix hatásokat leíró komponensei, amelyek a teljes mintára vonatkozó átlagos hatást számszerűsítik. $u_{0,i}$, $u_{1,i}$ a vállalati szintű véletlen hibakomponensek, amelyek a β -k fix hatásoktól mért eltéréseit adják meg.

$$\begin{aligned} LEVDIF_{i,t} = & \beta_{0,i} + \beta_{1,i} \cdot TREND_t + \beta_2 \cdot \ln(ESG_{i,t}) + \beta_3 \cdot PROF_{i,t} + \\ & + \beta_4 \cdot FED_{i,t} + \beta_5 \cdot AP_{i,t} + \beta_6 \cdot MERET_{i,t} + \beta_7 \cdot IPARAG_i + \\ & + \beta_8 \cdot REGIO_i + \epsilon_{i,t}, \end{aligned}$$

(2)

ahol $LEV DIF_{i,t} = |LEV_{i,t} - GRL|$, $\beta_{0,i} = \gamma_{0,0} + u_{0,i}$ és $\beta_{1,i} = \gamma_{1,0} + u_{1,i}$.

A vegyes hatású modellek becslése során korlátozott maximum likelihood (Restricted Maximum Likelihood, REML) becslést használunk. Ez a módszer a véletlen hatások varianciáját pontosabban becsli, különösen kis minták esetén. A REML becslés során a fix hatások kiszűrésével először a véletlen hatások varianciáját becsüljük, majd ezek alapján számítjuk ki a fix hatások koefficienseit. A vegyes hatású lineáris modellek becsléséhez az lme4 R-csomagot használtuk (Bates et al., 2015).

3.2 Minta és leíró statisztikák

A jelen tanulmányhoz kiválasztott minta európai és amerikai tőzsdén jegyzett vállalatokat foglal magában. A mintába kerülés feltétele volt, hogy

a vállalatok minden üzleti évben rendelkezzenek környezeti, társadalmi és vállalatiirányítási (ESG) pontszámokkal, valamint pénzügyi adatokkal, amelyek az LSEG Data & Analytics adatbázisból származnak. Az adatgyűjtés időszaka a 2019 és 2023 közötti üzleti évekre terjed ki. A vizsgálati időszak kijelölése során két szempontot vettünk figyelembe. Egyrészt a rendelkezésre álló legfrissebb, megbízható és összehasonlítható pénzügyi és ESG-adatok elérhetőségét; másrészt a globális gazdasági és szabályozási környezet jelentős átalakulását, amely érdemben befolyásolhatta a vállalati tőkeszerkezeti döntéseket. A 2019-es év kiindulópontként szolgált, mivel az ESG-adatközlés ezen időszakban vált egyre szélesebb körben elérhetővé és strukturáltabbá a nemzetközi adatbázisokban. A 2020–2021-es időszakot a COVID-19 járvány és annak gazdasági következményei (pl. fiskális és monetáris élénkítő programok, hitelpiaci beavatkozások) jellemezték, amelyek érzékelhetően hatottak a vállalatok finanszírozási szerkezetére. A 2022–2023-as éveket olyan globális bizonytalansági tényezők (pl. inflációs sokk, kamatemelések, geopolitikai feszültségek) szöttek át, amelyek újraértékelték a vállalatok tőkeszerkezeti és kockázatkezelési stratégiáit. Ezekben az években jelentős előrelépés történt az ESG-szabályozásban is, különösen Európában, ami új elvárásokat és ösztönzőket teremtett a vállalatok számára a fenntarthatósági szempontok beépítésére a finanszírozási döntésekbe. A vizsgált öt év egy olyan dinamikus és kihívásokkal teli időszakot fed le, amelyben a vállalati viselkedés – főként a tőkeszerkezet és az ESG kapcsolatának vizsgálata – különösen relevánssá vált. Ebben a turbulens időszakban felértékelődnek azok a vállalati konfigurációk, amelyek javíthatják a piaci megítélést és mérsékelhetik a bizonytalanságot.

A vizsgált alapsokaság meghatározásánál az Amerikai Egyesült Államokban (USA), az Európai Unió (EU) 27 tagországában és az Egyesült Királyságban (UK) jegyzett vállalatokat vettük figyelembe a jegyzés helye szerint. A populációt ágazatok szerint is szűkítettük. Kizárólag olyan ágazatokat (NAICS besorolás szerint) vettünk figyelembe a populációban, amelyek hagyományosan gyártási, kereskedelmi vagy szolgáltatási profilúak, míg olyan iparágakat, mint a mezőgazdaság, bányászat, ingatlan, pénzügy, biztosítás és közműszolgáltatás, kizártuk. Az ágazati kizárások célja a minta homogenitásának növelése volt. A mezőgazdaság és a bányászat erős természeti és árupiaci kitettsége, míg a pénzügyi, biztosítási, ingatlanpiaci és közműszektor sajátos üzleti modelljei, számviteli sajátosságai és szabályozottsága miatt ezen ágazatok mutatói nem hasonlíthatók közvetlenül a gyártási, kereskedelmi és szolgáltatási profilú vállalatokéhoz. A populáció így 11 ágazat vállalatait foglalja magában. Az alapsokaság meghatározásánál az LSEG Data & Analytics lefedettségét vettük alapul, amely szerint 11072 tőzsdén jegyzett vállalat tartozik a meghatározott alapsokaságba.

A mintaképzés során az alábbi kiválasztási szempontokat alkalmaztuk:

- Kizárólag azok a vállalatok kerültek be a mintába, amelyek a vizsgált időszak minden pénzügyi évére rendelkeznek ESG-pontszámmal és a szükséges pénzügyi adatokkal.
- Továbbá kizárólag olyan vállalatokat vontunk be az elemzésbe, amelyek

üzleti éve december végén zárul, és amelyek piaci kapitalizációja, saját tőkéje, árbevétele, eszközállománya és adósságállománya mind pozitív értéket vesz fel. Ennek megfelelően elemzésünk csak a ténylegesen eladósodott vállalatokra terjed ki.

Az alkalmazott szelekciós kritériumok biztosítják a pénzügyi mutatók értelmezhetőségét és az adatok kiegyensúlyozott paneladat-állományba rendezését. A kiegyensúlyozott paneladat-állomány alkalmazása lehetővé teszi, hogy az időben nem véletlenszerűen bővülő minta esetében az ESG-mutatók és a pénzügyi adatok időben konzisztensen mérhetők és összehasonlíthatók legyenek. A december végi üzleti év feltétel biztosítja a különböző üzleti év-végekből fakadó szezonális és időzítési eltérések minimalizálását és a piaci kapitalizáció kiigazítását. A pozitív értékfeltételek a pénzügyi mutatók értelmezhetőségét és a nem szokványos vállalati helyzetek kiszűrését segítik elő. Az adatok elérhetőségére és a pénzügyi mutatók értelmezhetőségére vonatkozó szelekciós kritériumoknak köszönhetően a mintával csak az ESG-minősítéssel rendelkező és tőkeáttételt használó vállalatokat tudjuk vizsgálni és jellemezni. Rájuk tudjuk vonatkoztatni a következtetéseinket.

A szelekciós kritériumoknak köszönhetően a meghatározott alapsokasághoz viszonyítva a minta ágazati és régiós struktúrája is átalakult. A meghatározott alapsokaság és minta ágazati és régiós megoszlását a 2. táblázatban mutatjuk be. A kiválasztási kritériumok szerint a 11072 elemű alapsokaságból összesen 856 tőzsdén jegyzett vállalatot tudtunk vizsgálni 5 éven keresztül, ami egy 8%-os mintavételt jelent és összesen 4280 üzleti évet foglal magában. A minta 487 vállalatot tartalmaz a feldolgozóiparból, 112-t a szolgáltató szektorból, 98-at a kereskedelmi szektorból, 48-at az építőiparból, 77-et az információs technológiai szektorból és 34-et a szállítás-raktározásból. Földrajzi bontásban a minta 346 vállalatot foglal magában Európai Unióból, 428-at az Egyesült Államokból és 82-t az Egyesült Királyságból. A vegyes hatású modellek esetén a klaszterek számának növekedésével a statisztikai erő is növekszik, így a 856 vállalat 5 üzleti évet tartalmazó minta lehetővé teszi a vizsgált modellek becslését.

Szektor, régió	Alap-sokaság	Minta	Elvárás	Populáció arányok (%)	Minta arányok (%)	Elvárt arányok (%)	Eltérés (%)	Minta-nagyság (%)
Építőipar	464	48	36	4	6	4	34	10
Információs tech.	1960	77	152	18	9	18	-49	4
Feldolgozóipar	4464	487	345	40	57	40	41	11
Szolgáltatások	2796	112	216	25	13	25	-48	4
Kereskedelem	1056	98	82	10	11	10	20	9
Szállítás, rakt.	332	34	26	3	4	3	32	10
EU	4187	346	324	38	40	38	7	8
UK	676	82	52	6	10	6	57	12
USA	6209	428	480	56	50	56	-11	7
Összesen	11072	856	856	100	100	100	0	8

2. táblázat. A meghatározott alapsokaság és a minta ágazati és régiós megoszlása

A 2. táblázatban jól látható, hogy az alapsokaság és minta ágazati és régiós megoszlása több esetben különbözik. A khi-négyzet próbák is jól

jelzik, hogy az ágazati megoszlásban ($\chi^2 = 168,27$, $df = 5$, p -érték $< 0,001$) és a régiós megoszlásban ($\chi^2 = 26,11$, $df = 2$, p -érték $< 0,001$) szignifikáns különbségeket találhatunk. Az eltérések oszlop esetében jól látható, hogy a várt megfigyelésszámhoz viszonyítva az ágazati megoszlásban a feldolgozóipar (+41%), az építőipar (+34%), a kereskedelem (+20%) és a szállítás és raktározás szektor (+32%) felülreprezentált, míg az információs technológia (-49%) és a szolgáltatások (-48%) alulreprezentált. A régiós megoszlást tekintve az Egyesült Királyság (+57%) tolja el az arányokat. Az ágazati és régiós mintanagyság is hasonló mintázatot mutat. Az ágazati és régiós megoszlásokban megfigyelhető informatív mintavételi torzítások az ESG-adatok elérhetőségére, a vállalatok eladósodottságára és az üzleti évek kiigazítására vezethető vissza. Az ebből fakadó szelekciós torzítást a modellekben ágazati, régiós, méret- és ESG-kontrollváltozók bevonásával kezeljük.

Elemzésünkben abból indulunk ki, hogy a vállalatok – bár nem tudatosan – a tőkeáttételt fokozatosan az arany metszés reciprokának hatványai által meghatározott fontos szintekhez igazítják, így a hatványokhoz viszonyított abszolút eltérés csökken. Ennek megfelelően a tőkeáttétel önhasonló, strukturálisan szerveződő módon igazodik az egyensúlyi arányokhoz. Ha az egyéni döntések kollektívan az egyensúlyi arányok szerint rendeződnek, akkor az adatállomány esetében megfigyelt centrális tendenciákból kiindulva tudjuk azonosítani a tőkeáttétel esetében releváns egyensúlyi arányokat. A szakirodalomban több mutató esetében is vizsgálták az egyensúlyi arányok megjelenését, ami több mutatószám esetében, több szinten is megerősítette az önhasonló struktúrában szerveződő döntési folyamatokat.

Ulbert et al. (2022) a saját tőke és az összes eszköz arányát hasonlították össze a 38,2%-os Fibonacci-szinttel, és arra jutottak, hogy az arany metszés szerinti tőkeszerkezet kedvező hatással van a vállalatok pénzügyi teljesítményére és piaci elfogadottságára, különösen az Egyesült Államokban és a szolgáltató szektorban. Az általuk vizsgált tőkeszerkezeti mutató szélesebb értelemben vett arányt képvisel, mivel minden kötelezettséget figyelembe vesz, így magasabb adósságrátákat is igazol. Amin és Cek (2023) ugyanazt a könyv szerinti tőkeáttételi rátát alkalmazták, mint jelen tanulmány, és a 61,8%-os szinttel hasonlították össze, azonban az Egyesült Királyságban és Franciaországban ellentmondásos eredményeket kaptak.

Különböző pénzügyi mutatók esetében különböző egyensúlyi arányok lehetnek relevánsak, attól függően, hogy strukturálisan hogyan viszonyulnak egymáshoz. A tőkeáttétel esetében az eladósodottsági mutatóhoz képest a szűkebb definíciónak köszönhetően alacsonyabb egyensúlyi arány lehet releváns. Ugyanez a helyzet a piaci és könyv szerinti tőkeáttételi mutatók esetében, ahol a saját tőke piaci értéke miatt a piaci tőkeáttétel esetében egy strukturálisan alacsonyabb arány lehet jellemző. Célunk annak bemutatása, hogy a döntésekben megjelenik ez az arányosságra törekvés, amely önhasonló struktúrák kialakulásához vezet.

Változó	Üzleti év	Átlag	Szórás	Megfigyelések száma	Különbség
<i>BLEV</i> _{<i>i,t</i>}	FY2019	0,3898	0,2095	856	0,0078 (1,0864)
	FY2020	0,3914	0,2038	856	0,0094 (1,3513)
	FY2021	0,3710	0,1967	856	-0,0110 (-1,6332)
	FY2022	0,3719	0,1943	856	-0,0101 (-1,5273)
	FY2023	0,3660	0,1954	856	-0,0160** (-2,4014)
<i>MLEV</i> _{<i>i,t</i>}	FY2019	0,1966	0,1615	856	-0,0394*** (-7,1392)
	FY2020	0,1994	0,1691	856	-0,0366*** (-6,3229)
	FY2021	0,1720	0,1464	856	-0,0640*** (12,7885)
	FY2022	0,2088	0,1606	856	-0,0272*** (-4,9563)
	FY2023	0,2040	0,1641	856	-0,0320*** (-5,7126)

****p* < 0,01; ***p* < 0,05; **p* < 0,1

3. táblázat. A tőkeáttétel aranymetszéséhez viszonyított eltérései az üzleti évek szerint

A releváns egyensúlyi arányok meghatározásához a mintában szereplő vállalatok átlagos piaci és könyv szerinti tőkeáttételét hasonlítjuk össze az aranymetszés reciprokának hatványaival. A 3. táblázat az üzleti évek átlagos piaci és könyv szerinti tőkeáttételét mutatja be, valamint rámutat azok eltéréseire az aranymetszés által meghatározott szintektől. Az átlagos tőkeáttételi értékek alapján a piaci tőkeáttételt a 23,6%-os ($1/\varphi^3$), a könyv szerinti tőkeáttételt pedig a 38,2%-os ($1/\varphi^2$) szinttel hasonlítjuk össze. A könyv szerinti tőkeáttétel esetében többnyire nem találunk szignifikáns eltéréseket a 38,2%-os szinttől. Ezzel ellentétben a piaci tőkeáttétel esetében a 23,6%-os szinthez viszonyított eltérések minden esetben szignifikánsak.

Változó	Átlag	Szórás	Minimum	Medián	Maximum	Megfigyelések száma
<i>BLEV</i> _{<i>i,t</i>}	0,3780	0,2002	0,0000	0,3778	0,9964	4280
<i>BLEVDIF</i> _{<i>i,t</i>}	0,1623	0,1172	0,0000	0,1395	0,6144	4280
<i>MLEV</i> _{<i>i,t</i>}	0,1962	0,1610	0,0000	0,1572	0,9944	4280
<i>MLEVDIF</i> _{<i>i,t</i>}	0,1371	0,0933	0,0000	0,1269	0,7584	4280
<i>ESG</i> _{<i>i,t</i>}	56,7588	16,7845	7,3062	58,1504	94,6775	4280
<i>ENV</i> _{<i>i,t</i>}	54,0631	23,8335	0,5721	56,6541	98,4180	4280
<i>SOC</i> _{<i>i,t</i>}	62,8020	20,5052	0,7192	64,8571	97,9686	4280
<i>GOV</i> _{<i>i,t</i>}	58,9314	20,8644	2,9768	61,6090	97,8802	4280
<i>MERET</i> _{<i>i,t</i>}	22,2803	1,5767	16,3443	22,1901	27,2198	4280
<i>AP</i> _{<i>i,t</i>}	0,0394	0,0235	0,0004	0,0350	0,2987	4280
<i>PROF</i> _{<i>i,t</i>}	0,1073	0,0918	-0,1921	0,0904	2,4245	4280
<i>FED</i> _{<i>i,t</i>}	0,2268	0,1689	0,0016	0,1803	0,9036	4280

4. táblázat. Az üzleti évek leíró statisztikái

A 4. táblázat az elemzésünkben használt változók leíró statisztikáit mutatja be. Az *ESG* az összesített ESG-pontszámot jelöli, az *ENV* a környezeti

pillér pontszámát, a *SOC* a társadalmi pillér pontszámát, míg a *GOV* a vállalatirányítási pillér pontszámát. Az *MLEV* a piaci tőkeáttételt, a *BLEV* a könyv szerinti tőkeáttételt, a *PROF* a jövedelmezőséget, a *MERET* a vállalatméretet, az *AP* az adóalapot csökkentő, de nem finanszírozásból eredő számviteli leírások nagyságát, míg a *FED* az eszközök fedezeti értékét méri. Az *MLEVDIF* a piaci tőkeáttétel és a kiválasztott Fibonacci-szint (23,6%) közötti abszolút eltérést fejezi ki, míg a *BLEVDIF* a könyv szerinti tőkeáttétel és a Fibonacci-szint (38,2%) közötti abszolút eltérés mértékét mutatja. Az i és t indexek rendre a vállalatokat és az üzleti éveket jelölik. Látható, hogy a vizsgált mintában a könyv szerinti tőkeáttétel átlaga 37,8% nem tér el túlzottan a 38,2%-os Fibonacci-szinttől, míg a piaci tőkeáttétel esetében az átlag 19,6%, és a különbség a 23,6%-os szinthez viszonyítva nagyobb. A vállalati jellemzőket tekintve az átlagos profitabilitás 10,7%, a fedezeti érték átlaga 22,7%, míg a nem adóssághoz kapcsolódó számviteli leírások átlaga 3,9%.

4 Eredmények

4.1 Az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérés időbeli változása

A hipotéziseink vizsgálata érdekében elsőként a tőkeáttétel arany metszéshez viszonyított abszolút eltéréseinek időbeli alakulását vizsgáltuk meg a 2019 és 2023 közötti időszakban. Az 5. táblázatban a (0) modell a tengelymetszethez kapcsolódó véletlen hatást mutatja be. Míg az (1) modell esetében a lineáris trend (*TREND*) fix hatásként jelenik meg, addig a (2) modellben a lineáris trendhez kapcsolódó véletlen hatásokat is figyelembe vesszük. A könyv szerinti tőkeáttétel esetében (*BLEVDIF*) a (0) modellben az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérés átlagosan 16,2%, amitől a vállalatok átlagosan $\sigma_{\beta_{0,i}} = 10,1\%$ -kal térnek el. Az (1) modellben a lineáris trendhez tartozó negatív, szignifikáns fix hatás arra utal, hogy az abszolút eltérés évente 3 bázisponttal csökkent a vizsgált időszakban. A (2) modell rámutat, hogy a trend változó paraméteréhez kapcsolódó szórás 2,4%. Ez arra utal, hogy lineáris trend vállalatok közötti szóródása a fix hatáshoz képest számottevő. Az abszolút eltérés egyes vállalatok esetében nagyobb mértékben csökkent, míg egyes esetekben inkább emelkedett. A piaci tőkeáttétel (*MLEVDIF*) esetében hasonló hatásokat figyelhetünk meg. A modellek magyarázóerejét tekintve a fix hatások magyarázóereje alacsony, de a véletlen hatások hozzájárulása számottevő, így a modellek a variancia 70-80%-át meg tudják magyarázni. A csoporton belüli korrelációs együttható (*ICC*) 0,7-0,8 között változik, ami indokolttá teszi a véletlen hatások becslését. Az átlagos négyzetes hiba gyöke (*RMSE*) 4-5% körül mozog, utalva a megfigyelt és a modell által becsült abszolút eltérések átlagos különbségeire. Az elemzésből kiderül, hogy a vizsgált időszakban az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérés csökkent. A vállalatok az arany metszés szerinti tőkestruktúra irányába mozdultak el. Megjelenik az arányosságra törekvés a finanszírozási döntésekben.

	$BLEVDIF_{i,t}$			$MLEVDIF_{i,t}$		
	(0)	(1)	(2)	(0)	(1)	(2)
$\gamma_{0,0}$	0,162*** (0,004)	0,171*** (0,004)	0,171*** (0,005)	0,137*** (0,003)	0,142*** (0,003)	0,142*** (0,004)
$TREND_t$		-0,003*** (0,001)	-0,003*** (0,001)		-0,002** (0,001)	-0,002* (0,001)
$\sigma_{\beta_{0,i}}$	0,101	0,101	0,127	0,077	0,077	0,096
$\sigma_{\beta_{1,i}}$			0,024			0,019
$\rho(\beta_{0,i}, \beta_{1,i})$			-0,594			-0,581
σ_ε	0,060	0,060	0,047	0,053	0,053	0,044
Megfigyelések száma	4280	4280	4280	4280	4280	4280
R^2 (fix hatások)	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001
R^2 (feltételes)	0,736	0,737	0,838	0,680	0,680	0,783
ICC	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8
RMSE	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

5. táblázat. Az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérés időbeli változása

4.2 Vállalati jellemzők hatása az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérésre

A 6. táblázatban a vállalati jellemzők hatásait mutatjuk be az arany metszéshez viszonyított abszolút eltérésre. A (3) modellben a tengelymetszethez kapcsolódó véletlen hatást szerepeltetjük. A (4) és (5) modellben a lineáris trendhez kapcsolódó véletlen hatás is bevonásra kerül. A vállalati jellemzők esetében a fix hatásokat becsüljük meg. A modellekben a tengelymetszethez tartozó fix hatás megnövekedett, 20% és 28% között váltakozik. A kapcsolódó véletlen hatások 8% és 13% között váltakoznak. A lineáris trendet tekintve a csökkenés továbbra is megfigyelhető, és a véletlen hatáshoz tartozó szórás mértéke sem változott. A vállalati jellemzők vonatkozásában az ESG logaritmusához negatív szignifikáns fix hatások tartoznak. Ez arra utal, hogy a magasabb ESG-teljesítménnyel rendelkező vállalatok esetében a tőkeáttétel arany metszéshez viszonyított abszolút eltérése is alacsonyabb. Az ESG-hez kapcsolódó hatásokhoz a könyv szerinti tőkeáttétel esetén 1% alatti szignifikanciaérték tartozik a (4) és (5) modellekben, míg a piaci tőkeáttétel esetében a hatás csak 10%-os szignifikanciaszinten értelmezhető. A profitabilitás és a fedezeti érték esetében pozitív hatások figyelhetők meg, míg a nem adóssághoz kapcsolódó számviteli leírások esetében negatív a kapcsolat. Az építőiparhoz viszonyítva az IT szektorban, a szállítás és raktározás esetében és a szolgáltatásoknál magasabb eltéréseket figyelhetünk meg. A regionális különbségeket tekintve a piaci tőkeáttétel esetében az Európai Unióhoz képest az Egyesült Államokban és az Egyesült Királyságban kisebbek az eltérések. A bevont kontrollváltozók jól reflektálnak az informatív mintavételből fakadó torzításokra. A kulcsváltozók hatása szignifikáns marad. A véletlen hatások hozzájárulása ezekben a modellekben is számottevő, valamint az ICC is 0,7–0,8 között váltakozik, így a véletlen hatások bevonása indokolt.

	$BLEVDIF_{i,t}$			$MLEVDIF_{i,t}$		
	(3)	(4)	(5)	(3)	(4)	(5)
$\gamma_{0,0}$	0,256*** (0,049)	0,283*** (0,050)	0,267*** (0,052)	0,204*** (0,039)	0,207*** (0,040)	0,227*** (0,041)
$TREND_t$	-0,003*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,001** (0,001)	-0,001* (0,001)	-0,002* (0,001)
$\ln(ESG_{i,t})$	-0,010* (0,006)	-0,015*** (0,006)	-0,015*** (0,006)	-0,008* (0,005)	-0,009* (0,005)	-0,011* (0,005)
$MERET_{i,t}$	-0,003 (0,002)	-0,003 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,001 (0,002)
$PROF_{i,t}$	0,109*** (0,021)	0,074*** (0,019)	0,072*** (0,019)	0,064*** (0,018)	0,051*** (0,017)	0,054*** (0,017)
$FED_{i,t}$	0,035* (0,019)	0,033* (0,019)	0,038* (0,021)	0,056*** (0,016)	0,052*** (0,016)	0,057*** (0,017)
$AP_{i,t}$	-0,214* (0,118)	-0,225* (0,117)	-0,306** (0,123)	-0,240** (0,098)	-0,225** (0,098)	-0,405*** (0,103)
IT			0,034* (0,019)			0,034** (0,015)
Feldolgozóipar			0,004 (0,016)			-0,011 (0,012)
Szolgáltatások			0,042** (0,018)			-0,004 (0,014)
Kereskedelem			-0,002 (0,019)			-0,001 (0,014)
Szállítás, rakt.			0,049** (0,025)			0,018 (0,019)
UK			0,024* (0,013)			-0,027*** (0,010)
USA			0,002 (0,008)			-0,027*** (0,006)
$\sigma_{\beta_{0,i}}$	0,099	0,126	0,124	0,077	0,095	0,094
$\sigma_{\beta_{1,i}}$		0,024	0,024		0,019	0,019
$\rho(\beta_{0,i}, \beta_{1,i})$		-0,600	-0,601		-0,575	-0,587
σ_ε	0,060	0,047	0,047	0,053	0,043	0,043
Megfigyelések száma	4280	4280	4280	4280	4280	4280
R^2 (fix hatások)	0,015	0,012	0,035	0,016	0,013	0,047
R^2 (feltételes)	0,736	0,837	0,838	0,685	0,784	0,785
ICC	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
RMSE	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

6. táblázat. Vállalati jellemzők hatása az aranymetzéshez viszonyított abszolút eltérésre

4.3 Az ESG-pillérek hatása az aranymetzéshez viszonyított abszolút eltérésre

A 7. táblázatban az ESG-pillérek hatását mutatjuk be az aranymetzéshez viszonyított abszolút eltérés vonatkozásában. A (6), (7) és (8) modellekben a tengelymetzéshez és a lineáris trendhez kapcsolódó véletlen hatásokat szerepeltetjük. A vállalati jellemzők esetében a fix hatásokat becsüljük meg. A modellekben a tengelymetzéshez tartozó fix hatás megnövekedett, 19% és 28% között váltakozik. A kapcsolódó véletlen hatások 9,5% és 13% között váltakoznak. A lineáris trendet tekintve a csökkenés továbbra is megfigyelhető, és a paraméterhez tartozó szórás mértéke nem változott. Az ESG-pillérek vonatkozásában egyedül a vállalatirányítási pillérenél figyelhetünk meg szignifikáns negatív hatást a könyv szerinti tőkeáttétel esetében. Ez arra

utal, hogy az ESG-teljesítmény és a tőkeáttétel aranymetszéshez viszonyított abszolút eltéréseinek kapcsolatát a vállalatirányításhoz kapcsolódó fenntarthatósági kérdések magyarázzák, a kapcsolat a stabil vállalatirányítás percepciójából eredeztethető. Az egyidejű kapcsolat vizsgálata a szignálmechanizmuson keresztül magyarázza meg, hogy a jobb ESG-teljesítmény és az aranymetszés szerinti tőkeszerkezet egymáshoz hasonló, pozitív jelzéseként funkcionálnak a befektetők számára.

A piaci tőkeáttétel esetében az ESG-pillérekhez kapcsolódó fix hatások nem szignifikánsak. A profitabilitás és a fedezeti érték esetében pozitív hatások figyelhetők meg, míg a nem adóssághoz kapcsolódó számviteli leírások esetében negatív a kapcsolat. A véletlen hatások hozzájárulása ezekben a modellekben is számottevő, valamint az *ICC* továbbra is 0,7-0,8 között váltakozik, így a véletlen hatások bevonása indokolt.

	<i>BLEVDIF</i> _{<i>i,t</i>}			<i>MLEVDIF</i> _{<i>i,t</i>}		
	(6)	(7)	(8)	(6)	(7)	(8)
$\gamma_{0,0}$	0,246*** (0,049)	0,257*** (0,049)	0,275*** (0,049)	0,186*** (0,038)	0,189*** (0,039)	0,195*** (0,039)
<i>TREND</i> _{<i>t</i>}	-0,003*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,001* (0,001)	-0,002* (0,001)	-0,001* (0,001)
$\ln(ENV_{i,t})$	-0,005 (0,003)			-0,001 (0,003)		
$\ln(SOC_{i,t})$		-0,006 (0,006)			-0,001 (0,005)	
$\ln(GOV_{i,t})$			-0,011*** (0,004)			-0,003 (0,004)
<i>MERET</i> _{<i>i,t</i>}	-0,003 (0,002)	-0,003 (0,002)	-0,003 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)
<i>PROF</i> _{<i>i,t</i>}	0,074*** (0,019)	0,073*** (0,019)	0,073*** (0,019)	0,050*** (0,017)	0,050*** (0,017)	0,050*** (0,017)
<i>FED</i> _{<i>i,t</i>}	0,035* (0,019)	0,035* (0,019)	0,033* (0,019)	0,054*** (0,016)	0,054*** (0,016)	0,053*** (0,016)
<i>AP</i> _{<i>i,t</i>}	-0,224* (0,118)	-0,231** (0,117)	-0,221* (0,117)	-0,228** (0,098)	-0,229** (0,098)	-0,227** (0,098)
$\sigma_{\beta_{0,i}}$	0,126	0,126	0,126	0,095	0,095	0,095
$\sigma_{\beta_{1,i}}$	0,023	0,023	0,023	0,019	0,019	0,019
$\rho(\beta_{0,i}, \beta_{1,i})$	-0,598	-0,599	-0,598	-0,575	-0,575	-0,576
σ_{ε}	0,047	0,047	0,047	0,043	0,043	0,043
Megfigyelések száma	4280	4280	4280	4280	4280	4280
R^2 (fix hatások)	0,011	0,011	0,012	0,012	0,012	0,012
R^2 (feltételes)	0,837	0,837	0,837	0,785	0,785	0,784
ICC	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
RMSE	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

7. táblázat. Az ESG-pillérek hatása az aranymetszéshez viszonyított abszolút eltérésre

5 Robusztusság vizsgálatok

Az eredmények robusztusságának vizsgálata során elemeztük, hogy a négyzetes eltérések esetében is ugyanezeket az eredményeket kapjuk-e, valamint számít-e, hogy milyen irányú az eltérés. A modellekben a D_{poz} dummy

változó az aranyfémzés által meghatározott arányokhoz viszonyított pozitív eltéréseket jelöli. Továbbá bevezetjük a $BLEVDIFS_{i,t}$ és az $MLEVDIFS_{i,t}$ eredményváltozókat, amelyek az abszolút eltérés helyett a négyzetes eltérést mérik. A 8. táblázatban a (9), (10), (11) modellekben mind az abszolút, mind a négyzetes eltérések esetében csökkenő trendet figyelhetünk meg az eltérésekben. A (9) modellben az (5) modellt egészítjük ki a pozitív eltéréseket jelölő dummy változó és az ESG-teljesítmény kereszthatásával. Azt feltételezzük, hogy az eltérés előjele hatással van az ESG-teljesítmény és az aranyfémzéshez viszonyított abszolút eltérés kapcsolatára. A könyv szerinti tőkeáttételt vizsgálva az ESG-teljesítmény esetében a hatás negatív marad, míg a kereszthatás esetében a hatás nem szignifikáns. Ebből arra következtethetünk, hogy az eltérés előjele nincs hatással az ESG-teljesítmény és az aranyfémzéshez viszonyított eltérés kapcsolatára. A (10) és (11) modellben a négyzetes eltérés esetén is szignifikánsak maradnak a hatások. A piaci érték esetében számít az előjel. A pozitív eltérések esetében az ESG hatása is pozitívba vált. A négyzetes eltérések esetében az ESG-teljesítmény hatása nem szignifikáns. Amíg a könyv szerinti tőkeáttétel esetében igazolható az eredmények robusztussága, addig a piaci tőkeáttétel esetében a hatások nem robusztusak.

	$BLEVDIF_{i,t}$ (9)	$BLEVDIFS_{i,t}$ (10)	$BLEVDIFS_{i,t}$ (11)	$MLEVDIF_{i,t}$ (9)	$MLEVDIFS_{i,t}$ (10)	$MLEVDIFS_{i,t}$ (11)
$\gamma_{0,0}$	0,257*** (0,052)	0,080*** (0,022)	0,078*** (0,023)	0,279*** (0,032)	0,191*** (0,019)	0,189*** (0,019)
$TREND_t$	-0,003*** (0,001)	-0,001*** (0,000)	-0,001*** (0,000)	-0,002*** (0,001)	-0,001** (0,000)	-0,001** (0,000)
$\ln(ESG_{i,t})$	-0,015*** (0,006)	-0,006** (0,002)	-0,006** (0,002)	-0,010** (0,004)	0,002 (0,002)	0,002 (0,002)
$MERET_{i,t}$	-0,002 (0,002)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,006*** (0,001)	-0,007*** (0,001)	-0,007*** (0,001)
$PROF_{i,t}$	0,069*** (0,020)	0,034*** (0,008)	0,033*** (0,008)	0,124*** (0,015)	0,101*** (0,007)	0,100*** (0,007)
$FED_{i,t}$	0,038* (0,021)	0,015* (0,009)	0,015* (0,009)	0,019 (0,014)	-0,003 (0,008)	-0,002 (0,008)
$AP_{i,t}$	-0,301** (0,123)	-0,094* (0,053)	-0,093* (0,053)	-0,287*** (0,084)	-0,106** (0,046)	-0,109** (0,046)
$\ln(ESG_{i,t}) \cdot D_{poz}$	-0,001 (0,001)		-0,000 (0,000)	0,037*** (0,001)		-0,001* (0,000)
Ágazati fix hat.	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen
Régiós fix hatás	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen	Igen
$\sigma_{\beta_{0,i}}$	0,125	0,054	0,054	0,072	0,045	0,045
$\sigma_{\beta_{1,i}}$	0,023	0,010	0,010	0,014	0,008	0,008
$\rho(\beta_{0,i}, \beta_{1,i})$	-0,601	-0,604	-0,604	-0,591	-0,571	-0,574
σ_ε	0,047	0,020	0,020	0,039	0,018	0,018
Megfigyelések sz.	4280	4280	4280	4280	4280	4280
R^2 (fix hatások)	0,036	0,034	0,034	0,332	0,129	0,130
R^2 (feltételes)	0,838	0,841	0,842	0,812	0,844	0,843
ICC	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8
RMSE	0,04	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$

8. táblázat. Robusztusság vizsgálatok

6 Diszkusszió

Tanulmányunk célja annak vizsgálata, hogy megfigyelhető-e az aranymetészés szerinti arányosság a tőkeszerkezeti döntésekben. Kutatási kérdésünk megválaszolásához megvizsgáltuk, hogy milyen vállalati jellemzők magyarázzák a tőkeáttétel aranymetészéshez viszonyított abszolút eltéréseit.

A H1 hipotézisünk szerint az aranymetészéshez viszonyított abszolút eltérés csökkent a 2019–2023 közötti időszakban. Az abszolút eltérések elemzéséből kiderül, hogy mind a könyv szerinti tőkeáttétel, mind a piaci tőkeáttétel esetében megfigyelhető a csökkenő trend. Annak ellenére, hogy a csökkenéshez kapcsolódó fix hatás nem számottevő, a véletlen hatások vizsgálatából kiderül, hogy a vállalatok egy része gyorsabb ütemben halad az aranymetészésből következő arányok felé. Ezekből az eredményekből jól látható, hogy a vállalatok törekednek a harmonikus tőkeszerkezet kialakítására, a tőkeáttétel esetében megfigyelhető a többléptékű szerkezeti arányosság. Az arányosság a mutatók esetében egymásba ágyazott módon több szinten is megmutatkozik, ami megerősíti az önhasznós struktúrában szerveződő döntési folyamatokat. Az aranymetészés egy emergens koordinációs arányként jelenhet meg, egy kiegyensúlyozott kognitív mintázatot képvisel. Ebből következően a H1 hipotézisünket nem tudjuk elutasítani.

A H2 hipotézisünk szerint a magasabb profitabilitás és fedezeti érték esetén az aranymetészéshez viszonyított abszolút eltérés magasabb. Mind a könyv szerinti tőkeáttétel, mind a piaci tőkeáttétel esetében megmutatható, hogy a magasabb profitabilitás és fedezeti érték esetében a vállalatok nem az aranymetészés szerinti tőkeszerkezetet választják. Esetükben nagyobb abszolút eltéréseket figyelhetünk meg. A jól teljesítő, jól hitelezhető vállalatok nem keresik az arányosságot, nem az emergens koordinációs pontok vagy versenytársak figyelembevételével kialakított benchmarkok irányába igazítják a tőkeáttételüket. Ebből következően a H2 hipotézisünket nem tudjuk elutasítani.

A H3 hipotézisünk szerint a magasabb ESG-teljesítmény esetén az aranymetészéshez viszonyított abszolút eltérés alacsonyabb. Mind a könyv szerinti tőkeáttétel, mind a piaci tőkeáttétel esetében megmutatható, hogy az ESG-teljesítményhez negatív, szignifikáns fix hatás kapcsolódik. Ez a hatás a könyv szerinti tőkeáttétel esetében jobban megragadható, a piaci tőkeáttétel esetében csak 10%-os szignifikanciaszinten értelmezhető. A becslő modellek alapján a könyv szerinti tőkeáttételhez kapcsolódó hatás a vállalatirányításhoz kapcsolódó fenntarthatósági kérdésekhez köthető. Ez az eredmény jól tükrözi azt a szignálmechanizmusból következő érvelést, mely szerint a befektetők az arányos szerkezetet pozitív jelzésként tekintik, és összekötik a jó menedzsmenttel és a kiegyensúlyozott pénzügyi stratégiával. Az aranymetészés szerinti tőkestruktúra és a jó ESG-teljesítmény a pozitív piaci megítélésen keresztül fejtheti ki előnyös hatásait.

Tanulmányunknak három fő elméleti hozzájárulását emelhetjük ki:

Elsőként, amellett érvelünk, hogy bár az aranymetészést régóta ismeri és alkalmazza a pénzügyi szakirodalom, a vállalati tőkestruktúra-döntésekben

történő alkalmazása még a kevésbé dokumentált területek közé tartozik. Az aranymetszésen alapuló tőkestruktúra döntések kiegészíthetik az optimális és dinamikus tőkestruktúra-elméleteket, feltételezve, hogy az aranymetszés-közeli tőkeszerkezet nem normatív, hanem viselkedésalapú optimumként értelmezhető a Modigliani–Miller-keret kiterjesztett logikájában. A piac továbbra is hatékony marad, de a döntéshozók kognitív mintázatai olyan arányokat preferálhatnak, amelyek szimbolikusan a stabilitás és prudencia érzetét közvetítik. Az aranymetszés szerinti tőkestruktúra önhasonló és strukturálisan szerveződő döntési folyamatok eredménye, amely a vállalati teljesítményre és a befektetői percepción keresztül a piaci megítélésre is hatással van.

Másodsor, eredményeink kiegészítik az ESG-teljesítmény és a tőkestruktúra kapcsolatáról szóló irodalmat. Adeneye et al. (2022) kimutatták, hogy a jobb ESG-teljesítményű vállalatok magasabb tőkeáttételi célértékeket tűzhetnek ki. Eredményeink rámutatnak, hogy a jobb ESG-teljesítmény esetén a tőkeáttétel aranymetszéshez viszonyított abszolút eltérése alacsonyabb. Az ESG-teljesítmény és az aranymetszés szerinti tőkeáttétel piaci megítélése hasonló. Az arányos tőkeszerkezet és az ESG-teljesítmény a kiegyensúlyozott és stabil vállalatirányítás percepcióján keresztül kapcsolódik össze.

Harmadsor, kutatásunk hozzájárul az aranymetszésen alapuló tőkestruktúra-elemzések irodalmához, különösen a vállalati jellemzők és az aranymetszésen alapuló tőkestruktúra összefüggéseit tekintve. Ulbert et al. (2022), valamint Amin és Cek (2023) olyan aranymetszésen alapuló tőkestruktúra-stratégiákat azonosítottak, amelyek kivételes pénzügyi teljesítményt mutattak, és jelentős piaci elfogadottságot értek el. Tanulmányunk ezeket az eredményeket azzal erősíti meg, hogy feltárja az ESG-hez és az aranymetszéshez kapcsolódó pozitív percepció összefüggéseit.

7 Következtetések és implikációk

A vállalati jellemzők és az aranymetszésen alapuló tőkestruktúra közötti kapcsolat nem véletlenszerű, hanem önhasonló, strukturálisan szerveződő döntési folyamatokból fakad. Az aranymetszés egy olyan matematikai arány, amely a természetben, a művészetben, az építészetben – és mostanra az üzleti és pénzügyi világban is – a harmóniát és arányosságot képviseli, melyhez a döntéshozók pozitív megítélést társítanak. Az aranymetszés nem csupán esztétikai jelentőséggel bír, hanem univerzális egyensúlyt szimbolizál, és a komplex rendszerekben való rend jelenlétére utal. Emellett az aranymetszéshez társuló percepció előnyösen hathat a vállalatok teljesítményére és piaci megítélésére is.

Empirikus eredményeink szerint a 2019–2023-as időszakban a tőkeáttétel aranymetszéshez viszonyított abszolút eltérése összességében csökkenő tendenciájú a vizsgált vállalatok körében. Fontos ugyanakkor hangsúlyozni, hogy ez a csökkenés nem volt egységes: az eltérés időbeli alakulása jelentős szóródást, vállalati heterogenitást mutatott. A magasabb jövedelmezőség (profitabilitás) és nagyobb tárgyi eszközarány (fedezeti érték) esetében a tő-

keáttétel nagyobb mértékben tért el az arany metszés szerinti szinttől, míg a kiemelkedő ESG-teljesítmény az arany metszéstől való kisebb eltéréssel járt együtt. Ezek a megállapítások arra utalnak, hogy az arany metszés szerinti tőkeszerkezet nem normatív optimum, hanem egy kompromisszumos viselkedési egyensúlyokból származó emergens koordinációs arány, amely a pozitív megítélésen keresztül kapcsolható a pénzügyi teljesítményhez, a piaci értéktséghez és a kiegyensúlyozott, stabil vállalatirányításhoz.

Az eredményekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy az ESG-elvek – összhangban az arany metszés filozófiájával – a kiegyensúlyozott és harmonikus vállalati működést ösztönzik. Az olyan vállalatirányítási gyakorlat, ahol a környezettudatosság, a társadalmi felelősségvállalás és az átlátható irányítás központi szerepet kap, láthatóan a tőkeszerkezet szintjén is egyensúlyhoz (harmonikus arányokhoz) vezet. Habár első ránézésre az arany metszésen alapuló pénzügyi döntések és az ESG két külön terület, valójában összeköti őket a fenntarthatóság eszméje, hiszen mindkettő a hosszú távon fenntartható és kiegyensúlyozott működésről szól. A matematikai harmónia (arany metszés) és az etikus üzleti gyakorlat összefonódása rámutat egy alapvető elvre: az igazi fenntarthatóság és hosszú távú gazdasági siker csak akkor érhető el, ha a vállalatok működésének valamennyi eleme harmonikus egyensúlyban és integráltan van jelen. Ez a holisztikus egyensúly elvén alapuló megközelítés hasonlatos ahhoz, ahogyan a természeti rendszereket is az eredendő rend és egyensúly jellemzi.

Kutatásunk limitációi között kiemelhetjük, hogy egy kiegyensúlyozott paneladat-állományt használtunk a vegyes hatású modellek becslésére. A modellek oksági kapcsolatok azonosítására nem alkalmasak, a tanulmányban kizárólag a vállalati jellemzők és az arany metszés szerinti tőkestruktúra összefüggéseinek feltárására törekedtünk. Az informatív mintavételből származó szelekciós torzításokat kontrollváltozók bevonásával igyekeztünk kezelni. További kutatási irány lehet a piaci megítélés, az ESG-teljesítmény és az arany metszés szerinti tőkestruktúra vizsgálata, amelyre jelen tanulmányban nem tértünk ki részleteiben.

Összességében tanulmányunk rámutat, hogy az arany metszés szerinti tőkeszerkezet a vállalatok számára lehetőséget ad, hogy egy arányos szerkezetet alkalmazva pozitív képet közvetítsenek a befektetők irányába, amelyhez a kiegyensúlyozott, stabil vállalatirányítás percepciója társul. Ez a percepció az ESG-teljesítményen keresztül kapcsolódhat össze a vállalatirányítás pozitív megítélésével, hiszen a befektetők értékelik a fenntartható és kiegyensúlyozott működést. Amennyiben a befektetők az arany metszéshez közeli finanszírozási arányokat pozitívként azonosítják, annak előnyei a piaci értékelésben és a vállalati teljesítményben is megmutatkozhatnak. A harmonikus (arany metszés-alapú) tőkeszerkezet és a felelős vállalati működés ilyen összhangja új perspektívát nyújt a tőkeszerkezetről szóló szakirodalomban, és gyakorlati iránymutatást kínál a vállalatvezetők számára is a hosszú távon fenntartható értékteremtéshez.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány alapjául szolgáló TKP2021-NKTA-19 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

Irodalom

1. Adeneye, Y. B., Kammoun, I., & Ab Wahab, S. N. A. (2023). Capital structure and speed of adjustment: the impact of environmental, social and governance (ESG) performance. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 14(5), 945–977. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-01-2022-0060>
2. Al Amosh, H., Khatib, S. F. A., Alkurdi, A., & Bazhair, A. H. (2022). Capital structure decisions and environmental, social and governance performance: insights from Jordan. *Journal of Financial Reporting and Accounting*. <https://doi.org/10.1108/JFRA-12-2021-0453>
3. Amin, H. I. M., & Cek, K. (2023). The Effect of Golden Ratio-Based Capital Structure on Firm's Financial Performance. *Sustainability*, 15(9), 7424. <https://doi.org/10.3390/su15097424>
4. Armitage, S., & Marston, C. (2008). Corporate disclosure, cost of capital and reputation: Evidence from finance directors. *The British Accounting Review*, 40(4), 314–336. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2008.06.003>
5. Arora, A., & Sharma, D. (2022). Do Environmental, Social and Governance (ESG) Performance Scores Reduce the Cost of Debt? Evidence from Indian firms. *Australasian Business, Accounting and Finance Journal*, 16(5), 4–18. <https://doi.org/10.14453/aabfj.v16i5.02>
6. Barberis, N., & Thaler, R. (2003). A survey of behavioral finance. In Constantinides, G. M., Harris, M. and Stulz, R. (eds.) *Handbook of the Economics of Finance* (pp. 1053–1128). Elsevier Science B.V. [https://doi.org/10.1016/S1574-0102\(03\)01027-6](https://doi.org/10.1016/S1574-0102(03)01027-6)
7. Bates, D., Mchler, M., Bolker, B. & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48. doi: 10.18637/jss.v067.i01
8. Bhattacharya, S. & Kumar, K. (2006). A computational exploration of the efficacy of Fibonacci Sequences in Technical analysis and trading. *Annals of Economics and Finance*, 7(1), 219–230.
9. Bilyay-Erdogan, S. (2022). Corporate ESG engagement and information asymmetry: the moderating role of country-level institutional differences. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1–37. <https://doi.org/10.1080/20430795.2022.2128710>
10. Brown, C. (2010). *Fibonacci Analysis* (Bloomberg Financial Book 42). Bloomberg Press
11. Csapi, V., Ulbert, J., & Tóth-Pajor, Á. (2024). Golden ratio-based leverage targeting and the ESG performance of US and European listed firms. *Research in International Business and Finance*, 71, 102469. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102469>
12. Dang, V. A. (2013). Testing capital structure theories using error correction models: evidence from the UK, France and Germany. *Applied Economics*, 45(2), 171–190. <https://doi.org/10.1080/00036846.2011.597724>

13. Dawar, V. (2014). Agency theory, capital structure and firm performance: some Indian evidence. *Managerial Finance*, 40(12), 1190–1206. <https://doi.org/10.1108/MF-10-2013-0275>
14. Dimovski, V. & Uhan, M. (2012). Management from a natural perspective: discovering the meaning of Fibonacci numbers for management. In: 2nd EBR Conference, University of Ljubljana, 30 November.
15. Disney, S. M., Towill, D. R., & van de Velde, W. (2004). Variance amplification and the golden ratio in production and inventory control. *International Journal of Production Economics*, 90(3), 295–309. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.10.009>
16. Elliott, R. N. (1940). The Basis of the Wave Principle. October 1940.
17. Fischer, R. (1993). *Fibonacci Applications and Strategies for Traders*. John Wiley & Sons.
18. Frank, M. Z., & Goyal, V. K. (2009). Capital Structure Decisions: Which Factors Are Reliably Important? *Financial Management*, 38(1), 1–37. <https://doi.org/10.1111/j.1755-053X.2009.01026.x>
19. 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. <https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>
20. Ge, W., & Liu, M. (2015). Corporate social responsibility and the cost of corporate bonds. *Journal of Accounting and Public Policy*, 34(6), 597–624. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2015.05.008>
21. Goss, A., & Roberts, G. S. (2011). The impact of corporate social responsibility on the cost of bank loans. *Journal of Banking & Finance*, 35(7), 1794–1810. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2010.12.002>
22. Gracia, O., & Siregar, S. V. (2021). Sustainability practices and the cost of debt: Evidence from ASEAN countries. *Journal of Cleaner Production*, 300, 126942. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126942>
23. Henderson, T., Boje, D. M. (2015). *Organizational Development and Change Theory: Managing Fractal Organizing Processes*. Routledge
24. Hoepner, A., Oikonomou, I., Scholtens, B., & Schröder, M. (2016). The Effects of Corporate and Country Sustainability Characteristics on The Cost of Debt: An International Investigation. *Journal of Business Finance & Accounting*, 43(1-2), 158–190. <https://doi.org/10.1111/jbfa.12183>
25. Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
26. Khan, M. A. (2022). ESG disclosure and Firm performance: A bibliometric and meta analysis. *Research in International Business and Finance*, 61, 101668. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101668>
27. Kraus, A., & Litzenberger, R. H. (1973). A state-preference model of optimal financial leverage. *The Journal of Finance*, 28(4), 911–922. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1973.tb01415.x>
28. Livio, M. (2003). *The golden Ratio: the story of Phi, the World's Most Astonishing Number*. Crown.
29. Lo, A. W., Mamaysky, H., & Wang, J. (2000). Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation. *The Journal of Finance*, 55(4), 1705–1765. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00265>

30. Miller, C. A., & Hübner, R. (2020). Two routes to aesthetic preference, one route to aesthetic inference. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(2), 237–249. <https://doi.org/10.1037/aca0000241>
31. Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261–297. <http://www.jstor.org/stable/1809766>
32. Moradi, A., & Paulet, E. (2019). The firm-specific determinants of capital structure – An empirical analysis of firms before and during the Euro Crisis. *Research in International Business and Finance*, 47, 150–161. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.07.007>
33. Morais, F., Serrasqueiro, Z., & Ramalho, J. J. S. (2022). Capital structure speed of adjustment heterogeneity across zero leverage and leveraged European firms. *Research in International Business and Finance*, 62, 101682. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101682>
34. Myers, S. C. (1984). The Capital Structure Puzzle. *The Journal of Finance*, 39(3), 575. <https://doi.org/10.2307/2327916>
35. Ng, A. C., & Rezaee, Z. (2015). Business sustainability performance and cost of equity capital. *Journal of Corporate Finance*, 34, 128–149. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2015.08.003>
36. Öztekin, Ö. (2015). Capital Structure Decisions around the World: Which Factors Are Reliably Important? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 50(3), 301–323. <https://doi.org/10.1017/S0022109014000660>
37. Pan, X., & Jarrett, J. E. (2013). Using Golden Ratio Search to Improve Paired Construction of Quality Control Charts. *International Journal of Economics and Management Engineering*, 3(3), 107–111. <https://doi.org/10.5963/IJEME0303002>
38. Ross, S. A. (1977). The Determination of Financial Structure: The Incentive-Signalling Approach. *The Bell Journal of Economics*, 8(1), 23–40. <https://doi.org/10.2307/3003485>
39. Simon, H. A. (1979). Rational Decision Making in Business Organizations. *The American Economic Review*, 69(4), 493–513. <http://www.jstor.org/stable/1808698>
40. Slavka, T. N., Ilija, C., Mladen, P., & Ana, M. (2013). The effect of the golden ratio on consumer behaviour. *African Journal of Business Management*, 5(20), 8347–8360. <https://doi.org/10.5897/AJBM11.202>
41. Spence, M. (1973). Job Market Signaling. *The Quarterly Journal of Economics*, 87(3), 355. <https://doi.org/10.2307/1882010>
42. Ulbert, J., Takács, A., & Csapi, V. (2022). Golden ratio-based capital structure as a tool for boosting firm's financial performance and market acceptance. *Heliyon*, 8(6), e09671. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09671>

GOLDEN RATIO-BASED CAPITAL STRUCTURE DECISIONS IN EUROPEAN AND AMERICAN MANUFACTURING, TRADE, AND SERVICE SECTORS

The aim of our study is to examine the relationship between the golden ratio-based capital structure and firm-specific characteristics. To address our research questions, we apply linear mixed-effects models to analyze the relationship between

firm-level determinants of leverage known from the literature and the absolute deviation of leverage from the golden ratio benchmark. Our main findings indicate that, on average, the absolute deviation of leverage from the golden ratio decreased over the period 2019–2023 in European and American manufacturing, trade, and service sectors. Although this downward trend is observable, the temporal evolution of the deviation shows substantial heterogeneity across the practices of listed firms. Larger deviations are associated with higher profitability and collateral value, while better ESG performance tends to be linked to lower absolute deviations. As a practical implication, we demonstrate that, contrary to the optimal ratios posited by static and dynamic capital structure theories, corporate financing decisions frequently give rise to self-similar proportionality in leverage. Corporate leverage does not evolve in accordance with a normative optimum; rather, it converges toward a compromise-driven behavioral equilibrium that exerts a favorable influence on both firm performance and market valuation. Due to the positive investor sentiment, a golden-ratio-based capital structure – analogously to ESG principles – may be associated with the perception of robust and stable corporate governance.

Key words: capital structure; golden ratio; leverage, ESG performance