PTE KTK
Műhelytanulmányok
2024/2

Ulbert József, Takács András, Csapi Vivien

Az aranymetszés szerinti tőkestruktúra kedvező hatása a pénzügyi teljesítményre és a piaci elfogadottságra

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

PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
Közgazdaságtudományi Kar

Az aranymetszés szerinti tőkestruktúra kedvező hatása a pénzügyi teljesítményre és a piaci elfogadottságra

(másodközlés – magyar nyelvű változat[1])

Ulbert József
egyetemi docens, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar

Takács András
egyetemi tanár, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar

Csapi Vivien
egyetemi docens, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar

A 20. században az aranymetszés szabályának alkalmazhatóságát a modern tudományokban, köztük a közgazdaságtanban és az üzleti tudományokban is felfedezték. A pénzügyek területén az arany arányt eddig leginkább technikai elemzésre alkalmazták, és sokkal kevesebb figyelem irányult a vállalati pénzügyi problémák megoldására való felhasználásra, például tőkestruktúra-döntésekben. Tanulmányunkban 455 amerikai és európai termelő- és szolgáltatócég adatait elemezzük a 2010-2019 közötti időszakra vonatkozóan. A vizsgálat célja annak megállapítása, hogy van-e pozitív hatása az aranymetszés szerinti tőkeszerkezetnek a vállalatok pénzügyi teljesítményére, illetve piaci elfogadottságára. Eredményeink arra utalnak, hogy szignifikáns pozitív kapcsolat áll fenn az aranymetszés szerinti tőkeszerkezettől való eltérés és a vállalatok aktuális árbevételének, adózott eredményének, részvényárfolyamának, valamint piaci értékének az időszaki maximumértéktől való eltérése között. Mindez azt jelenti, hogy az aranymetszés szerint összeállított tőkestruktúra a pénzügyi teljesítmény és a piaci elfogadottság javításának hatékony eszköze lehet. Teszteredményeink alapján ez az összefüggés jobban kimutatható az Egyesült Államokban, mint Európában, továbbá a szolgáltatócégek esetében erősebb, mint a termelő szektorban.

Kulcsszavak: aranymetszés, arany arány, tőkestruktúra, pénzügyi teljesítmény, piaci elfogadottság

JEL kódok: *G12, G17, G32*

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

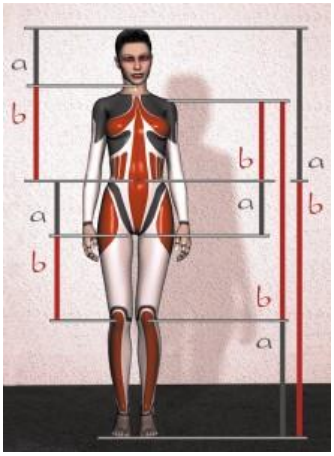
[1] E tanulmány a korábban angol nyelven megjelent „Golden ratio-based capital structure as a tool for boosting firms' financial performance and market acceptance" c. munkánk (Ulbert, Takács és Csapi, 2022) másodközlése (magyar nyelvű változata).

1. A kutatás alapgondolata

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765…
Egy számsorozat, melyet eredetileg nyulak szaporodási rátájának meghatározására dolgozott ki Leonardo da Pisa matematikus a 12. században. Da Pisa a maga idejében már a decimális számrendszer Európában történő elterjesztése révén is ismert volt, örök legendává azonban a saját becenevéről elnevezett Fibonacci számsorozat megalkotásával vált. A számsor első két tagja 0 és 1, ezt követően pedig minden tag az előző két tag összegeként keletkezik. A számsorból egy különleges arány vezethető le: a sorozat adott tagjának és a megelőző tagnak a hányadosa a sorozaton előre haladva folyamatosan, aszimptotikusan közelít az 1,618-as értékhez.
Ez az arány általában véve valamely egész egyes részei közti, illetve adott rész és az egész közti egyensúlyt és szimmetriát írja le (*Haylock, 2006*). Az arány első említése Euklidész „A geometria elemei" című, i.e. 300-ban született művéhez köthető. A 16. században Luca Pacioli matematikus, aki rajongott az algebráért és a geometriáért, emellett a számvitel atyjának is tekintik, hívő emberként elhatározta, hogy a szentháromság létezését algebrai úton, az „isteni arány" felhasználásával bizonyítja. *Biancone és társai (2017)* megfogalmazását alapul véve ez az arány úgy definiálható, mint egy AB szakaszon elhelyezkedő C pont, ahol AC/CB=AB/AC= 1,618. Másképp megfogalmazva: a C pont 61,8% (AC) / 38,2% (CB) arányban osztja ketté az AB szakaszt.

Az „aranymetszés" kifejezést elsőként Martin Ohm német matematikus használta 1815-ben (eredeti nyelven „Goldener Schnitt"). Az 1,618-as arány – az ún. „arany arány" („golden ratio") – jelölésére 1914 óta a görög fi (φ) betű használatos, míg a reciprokát „arany számként" („golden mean") említik. Ez az arány egy irracionális szám, végtelen tizedestört, amely az egyetlen olyan szám, melynek tizedesjegyei megegyeznek a szám négyzetének és reciprokának tizedesjegyeivel, hiszen $\varphi = 1.61803398874$, $\varphi^2 = 2.61803398874$, és $1/\varphi = 0.61803398874$.
Ennek az irracionális számnak a felfedezése különös kapcsot teremtetett matematikusok, biológusok, művészek, zenészek, történészek, építészek, pszichológusok között. *Urmantsev (2009)* így fogalmaz: „A 20. század második felében a Fibonacci-sorozat és az aranymetszés szabálya a tudomány és a művészet szinte minden területén megjelent.". Ma már közismert tény, hogy az aranymetszés a természet és az élet legkülönbözőbb területeinek alapja.

A legkézenfekvőbb példa az emberi test lehet: a köldök a fejtetőtől talpig terjedő testhosszt 38,2%-61,8% arányban osztja fel, ugyanilyen arányban osztja meg az áll a fejtetőtől köldökig terjedő hosszt. Az emberi arcon számos hasonló ponton mutatható meg az 1,618-as arány, ugyanígy számos növény és állat méreteinél tetten érhető, de például a modern világban multinacionális nagyvállalatok logóiban (pl. Apple, Pepsi, Toyota, National Geographic stb.) is felfedezhető. Az emberi testet, egy arcot, épületet, növényt, képet stb. akkor látunk szépnek, arányosnak, vonzónak, ha az aranymetszés szerinti arányok szerint épül fel.



Forrás: https://www.szoftverstudio.hu

Nem meglepő, hogy ez a tendencia a közgazdasági és üzleti tudományokat és gyakorlatot is elérte. Az alkalmazások ma már a gazdaságfejlesztéstől a menedzsment, értékesítés vagy a minőség-ellenőrzés területein keresztül egészen a tőzsdei elemzésekig, csalásdetektálásig és növekedési előrejelzésekig terjednek. Ezen alkalmazások között azonban az eddigiekben viszonylag kis figyelmet kapott a vállalati pénzügyek szempontjából igen nagy jelentőségű tőkestruktúra kérdésköre. Ez adta saját kutatásunk alapötletét. A kutatás célja annak mélyreható vizsgálata volt, hogy az aranymetszés szabálya miként alkalmazható az optimális tőkestruktúra meghatározására, ennek segítségével pedig a vállalatok pénzügyi teljesítményének és piaci elfogadottságának javítására. A kérdés tehát az, hogy jobban teljesítenek-e, illetve a befektetők jobbnak, vonzóbbnak látják-e azokat a vállalatokat, akik tőkestruktúrája megfelel az aranymetszés szerinti arányoknak.

2. Szakirodalmi háttér

Kulis és Hodzic (2020) átfogó irodalomkutatást készített az 1,618-as arányra épülő kutatások interdiszciplináris jellegét igazolandó. A szerzők összegyűjtötték az aranymetszéshez kapcsolódó legfontosabb tudományos eredményeket a fizika, kémia, biológia, orvostudomány, pszichológia, szociológia, geológia, műszaki tudományok, és ami jelen vizsgálat szempontjából releváns: a közgazdaságtan és üzleti tudományok területeiről. Munkájukat felhasználva a legfontosabb közgazdaságtani-üzleti kutatási eredményeket az alábbi táblázatban foglaljuk össze:

Tudományág	Tág terület	Szerző(k)	Konkrét kutatási terület
közgazdaságtan	makroökonómia	Endovitsky és társai (2017) Endovitsky és társai (2019)	gazdaságfejlesztés gazdaságfejlesztés
üzleti tudományok	menedzsment	Henderson és Boje (2015) Dimovski és Uhan (2012) Opalenko és Rudenko (2019)	szervezetfejlesztés menedzsment funkciók szervezeti struktúra
	marketing	Fisher (1993) Nikolic és társai (2011) Thomas és Chrystal (2013)	értékesítési stratégiák fogyasztói preferenciák értékesítési stratégiák
	termelés-menedzsment	Disney és társai (2004) Pan és Jarrett (2013)	termelés és készletezés minőség-ellenőrzés
	pénzügy	Fisher (1993) Frost és Prechter (2005) Livio (2003) Brown (2010) Lahutta (2016) Greenblat (2007) Bhattacharya és Kumar (2006)	kereskedési stratégiák tőzsdei árfolyam-mozgások tőzsde tőzsdei elemzés tőzsde tőkepiaci viszonyok tőzsdei árfolyam-mozgások
	számvitel	Amershi és Feroz (2000) Chapin (1957) Biancone és társai (2017) Rehwinkel (2016)	csalásdetektálás vállalati növekedés pénzügyi rátaelemzés tőkestruktúra-elemzés

1. táblázat: Az aranymetszésre épülő közgazdasági-üzleti kutatások (saját szerkesztés Kulis és Hodzic (2020) alapján)

A közgazdaságtan területén a legfrissebb kutatások a gazdaságfejlesztés vonatkozásában próbálják alkalmazni az aranymetszés szabályát. *Endovitsky és társai (2017, 2019)* arra jutottak, hogy az arany arány segítségével előrejelezhető, hogy miként változik a gazdasági rendszer egyensúlya az erőforrás-felhasználások mennyiségének és azok megtérülésének változása esetén.

Emellett számos üzleti alkalmazásban találkozunk az aranymetszéssel, melyek közül a legfontosabbak a menedzsment, a marketing, a termelésmenedzsment, a pénzügy és a számvitel területeihez köthetők. A menedzsment alkalmazások elsősorban a szervezeti struktúra (*Opalenko és Rudenko, 2019*) és a szervezetfejlesztés (*Henderson és Boje, 2015*) terén mutatták meg az aranymetszés szabályának érvényesülését, míg *Dimovski és Uhan (2012*) a menedzsment-funkciók vizsgálata kapcsán vonta le azt a következtetést, hogy a Fibonacci-sorozat alkalmazása a menedzsment gyakorlatban közelebb viheti a vállalatot az optimális működéshez, ami magasabb munkavállalói elégedettséget és javuló üzleti teljesítményt eredményez. Még inkább evidens az arany arány felhasználása a marketing területén, különösen értékesítési stratégiák kidolgozása kapcsán (*Fisher, 1993,* valamint *Thomas és Chrystal, 2013*). Ezen kívül *Nikolic és társai (2011)* csomagolási dizájnok és fogyasztói preferenciák vizsgálatán keresztül kimutatta, hogy a fogyasztók számára más termékekkel szemben vonzóbbak azok a termékek, melyek csomagolása az aranymetszés szerinti arányokat követi. A termelésmenedzsment területén *Disney és társai (2004)* az optimális készletgazdálkodási stratégia kidolgozásához javasolják az aranymetszés alkalmazását, míg *Pan és Jarrett (2013)* a minőség-ellenőrzés hatékonyságának javulását igazolta az 1,618-as arány alkalmazása esetén.

Pénzügyi területen a Fibonacci-sorozat és az arany arány felhasználása elsősorban pénzügyi piacok elemzésére terjedt el. A Ralph Nelson Elliott által 1935-ben kidolgozott elmélet („Elliott-hullámok") megváltoztatta a tőzsdékről való gondolkodást (a tőzsdéket akkoriban általában véve kaotikusnak, szervezetlennek, szabályszerűségektől mentesnek vélték). Elliott elmélete azt mondta ki, hogy a tőzsdei kereskedés ismétlődő ciklusokat követ, melyek előrejelezhetők a Fibonacci-sorozat segítségével és megfigyelhetők a részvényárfolyamok mozgásaiban (*Fisher, 1993, Livio 2003, Brown, 2010*). Ugyanakkor számos más kutató és piacelemző kevésbé volt lelkes, és azt hangsúlyozta, hogy az elmélet gyakorlatban történő alkalmazhatósága erősen korlátozott (*Lo és társai, 2000, Jegadeeesh, 2000, Bhattacharya és Kumar, 2006*), de a gyakorló befektetési szakemberek ennek ellenére is látnak lehetőséget a Fibonacci-sorozat alkalmazására a tőzsdei előrejelzéseknél, csak bizonyos korrekciók mellett (*Bhattacharya és Kumar, 2006, Frost és Prechter, 2005, Greenblatt, 2007, Lahutta, 2016*).

Kutatásunk szempontjából a számviteli területen megjelent publikációk a legnagyobb jelentőségűek. Az aranymetszés számvitelben való megjelenése, alkalmazása azért sem lehet meglepő, mert Paciolit közismerten a számvitel atyjának tekinti a szakma, de a korábban hivatkozott Ohm és Elliott is eredetileg könyvelők voltak. Már az 1950-es években is születtek kapcsolódó tudományos munkák: *Chapin (1957)* összesen 80 vallási gyülekezet adatait vizsgálta az optimális vállalatméretet kutatva, és kimutatta, hogy a vizsgált szervezetek növekedése a Fibonacci-sorozat mintázatát követi. *Amershi és Feroz (2000)* az aranymetszés szabályát csalásdetektálásra (a törvénytelen módon és a legálisan működő vállalatok azonosítására, megkülönböztetésére) használta fel. *Biancone és társai (2017)* azt próbálták igazolni, hogy a vállalatokra kiszámított egyes pénzügyi mutatószámok átlagai egy előre meghatározott, aranymetszés szerinti számhoz közelítenek, de kutatásuk nem szolgált egyértelmű bizonyítékkal. *Rehwinkel (2016)* pedig a vállalati tőkestruktúrában igyekezett kimutatni az aranymetszés szerinti arányok hosszú távú érvényesülését.

Az elvégzett irodalomkutatás világossá tette, hogy az arany arány számos különböző alkalmazásban jelenik meg a pénzügy és számvitel területén, ugyanakkor az is látszik, hogy ezek túlnyomó többsége pénzügyi piacokra, technikai elemzésre irányul. *Rehwinkel (2016)* volt az egyetlen, aki az aranymetszést a tőkestruktúrával kötötte össze, de az ő munkájában sem kapott figyelmet a tőkestruktúra hatása a cég pénzügyi teljesítményére vagy piaci értékére. Másként fogalmazva: Rehwinkel nem foglalkozott az optimális tőkestruktúra kérdésével.

A szakirodalom egy másik vonulatát elemezve viszont jól látható, hogy a kutatókat nagyon is foglalkoztatja a tőkestruktúra és a pénzügyi teljesítmény ill. piaci elfogadottság összefüggése. Bár elvétve találni olyan munkát is, melynél a szerzők fordított irányú hatást feltételeztek, ahol a cég teljesítménye határozza meg a tőkestruktúrát – ilyen pl. *Margaritis és Psillaki (2010)* kutatása, akik abból a vélelmezésből indulnak ki, hogy a hitelezőket a pénzügyileg erős cégek vonzzák elsősorban, így az eredményesebb vállalatok alkalmaznak nagyobb idegen tőkét –, az szakirodalomban egyértelműen az a felfogás dominál, hogy a tőkestruktúrával kapcsolatos döntések határozzák meg a vállalat pénzügyi teljesítményét és értékét.

Számos empirikus kutatás vizsgálta ezt az összefüggést, de vegyes eredmények születtek. Míg *Arbor (2005)*, *Adair és Adaskou (2015)*, valamint *Jouida (2018)* pozitív együttmozgást mutattak ki a finanszírozási tőkeáttétel és a pénzügyi teljesítmény között, addig *Gleason, Mathur és Mathur (2000)*, *Majumdar és Chhibber (1999)*, *Qayyum és Noreen (2019)*, *Le és Phan (2017)*, továbbá *Vo és Ellis (2017)* ennek fordítottját igazolták, azaz a növekvő eladósodottság hatására a pénzügyi eredményesség romlását mutatták ki. Mindemellett olyan művek is megtalálhatók – mint például *Bandyopadhyay és Barua (2016)* vagy *Jaisinghani és Kanjilal (2017)* – melyek pozitív és negatív kapcsolatot egyaránt találtak. E kutatásokról azonban összefoglalóan elmondható, hogy bár a tőkestruktúra és a pénzügyi eredményesség viszonyát mélyrehatóan elemezték, nem tűzték ki célul az optimális tőkestruktúra meghatározását.

A közvetlenül az optimális tőkestruktúrára irányuló szakirodalom legfontosabb elemei között *Fruhan és társai (1992)*, *Damodaran (1994)* és *Fernandez (2001)* munkái említhetők. *Fruhan és társai (1992)* egy nagyon leegyszerűsített fiktív vállalati példát használtak annak ábrázolására, hogy miként alakul a vállalat értéke, a részvényárfolyam, valamint a tőkeköltség a hitelállomány különböző szintjei mellett, és arra a következtetésre jutottak, hogy az optimális tőkestruktúra a 30%-is hitel/saját tőke (D/E) arány mellett van. *Damodaran (1994)* hasonló megközelítést alkalmazott egy valós vállalat (Boeing) példáján keresztül, és ugyanezt az eredményt kapta, álláspontja szerint is 30%-os D/E aránynál tekinthető optimálisnak a cég tőkestruktúrája. *Fernandez (2001)* azonban határozottan szembehelyezkedik Fruhan és Damodaran megközelítésével, részletesen kifejtve a hivatkozott művek általa azonosított koncepcionális hibáit. E három mű közös jellemzője – még akkor is, ha Damodaran egy valós cég adatain vizsgálódott –, hogy a vállalati pénzügyi elmélet oldaláról közelítik meg a kérdést, valamint egyikben sem jelenik meg semmilyen módon az aranymetszés szabálya, mint a vizsgálat egy lehetséges szempontja.

Az elvégzett és a fentiekben részletezett irodalomkutatás során tehát nem találtunk egyetlen olyan munkát sem, ami az optimális tőkestruktúra kérdését empirikus módon, és az aranymetszés szabályának figyelembevételével közelítette volna meg. Ez a terület kutatási résnek tekinthető, ami alapot szolgáltat a jelen kutatáshoz. Hasonlóan *Fruhan és társai (1992)*, valamint *Damodaran (1994)* és *Fernandez (2001)* munkáihoz, e kutatás is arra épül, hogy optimálisnak az a tőkestruktúra tekinthető, amely mellett a vállalat teljesítménye és piaci értéke maximális. Ugyanakkor jelen esetben egy tisztán empirikus megközelítést használunk: a definíció szerint azt a tőkestruktúrát tekintjük optimálisnak, ahol a vállalat pénzügyi teljesítménymutatói (bevételek, adózott eredmény), valamint a befektetők megítélését kifejező piaci mutatók (részvényárfolyam, a vállalat piaci értéke) a legközelebb vannak az elérhető legjobb értékhez, melyet a cég adott időszakon belül elért historikus maximumértékével azonosítunk. A vizsgálat egésze mögött pedig mindvégig az a hipotézis áll, hogy az optimális tőkestruktúra az aranymetszés szerinti arányokat követi.

Az elemzéshez amerikai és európai, termelő és szolgáltató tevékenységet végző tőzsdei vállalatok 2010 és 2019 között megfigyelt adatait használjuk fel. Az időszak kiválasztásának fő oka az, hogy normális piaci körülményeket vizsgálhassunk, ami a 2008-2009-es globális válság utáni, de még a 2020-ban kitört koronavírus-járvány előtti tízéves periódust jelenti. A teljes mintán végzett elemzések mellett vizsgálatunkat az USA és Európa közötti esetleges regionális különbségek, valamint az egyes vállalati profilok (termelő és szolgáltató) közti eltérések kutatására is kiterjesztjük.

3. Felhasznált adatok

Az empirikus vizsgálathoz szükséges adatok a Thomson-Reuters adatbázisból kerültek legyűjtésre. Az eredeti keresésnél semmilyen földrajzi vagy tevékenységbeli megkötés nem szerepelt, minden olyan tőzsdei vállalat bekerülhetett a mintába, melynek a 2010-2019 időszakra elérhetők voltak a megfelelő pénzügyi és piaci adatai (összes eszköz, kötelezettségek, saját tőke, összes bevétel, adózott eredmény, részvényárfolyam és az EV/EBIT piaci szorzószám). Ez a keresés 1632 vállalatot talált. Ezt követően a vizsgálat szempontjából fontosnak tartott szűrések segítségével a mintát a következőképpen szűkítettük:

- Az eredeti keresésben talált cégek 68 különböző országból származnak. Ugyanakkor mivel a kutatásban regionális fókusz is felmerül, minden olyan céget kizártunk, melynek székhelye nem az USA-ban vagy valamely európai országban van. Ezt követően csak USA-beli és 27 különböző európai országból származó vállalatok maradtak.
- Az eredeti keresésben található 18 különböző (az Észak-Amerikai Iparági Besorolási Rendszer [North American Industry Classification System, NAICS] szerinti) iparági kódból csak azok maradtak a mintában, melyek jól reprezentálják a hagyományos termelő, illetve szolgáltató tevékenységet, a többi (mint például mezőgazdaság, bányászat, ingatlankereskedelem, közüzemi szolgáltatások) kizárásra került. Ennek eredményeképpen a megmaradt mintában 9 NAICS szerinti iparági kód szerepelt.
- Minden olyan vállalat kikerült a mintából, melynél a vizsgált időszak bármelyik évében adathiány merült fel.

Az elvégzett szűrések után egy 455 vállalatból álló végleges minta alakult ki, melynek összetételét az alábbi táblázat szemlélteti:

Profil / Régió	USA	Európa	Összesen
Termelő	120 vállalat	229 vállalat	349 vállalat
Szolgáltató	40 vállalat	66 vállalat	106 vállalat
Összesen	160 vállalat	295 vállalat	455 vállalat

2. táblázat: A minta összetétele

Az elemzéshez hat különböző változó nyers adatait kellett begyűjteni, melyeket a 3. táblázat foglal össze:

Változó	Leírás
$SHE_{i,t}$	az *i.* vállalat saját tőkéje a *t.* évben (Shareholders' Equity)
$TA_{i,t}$	az *i.* vállalat összes eszköze a *t.* évben (Total Assets)
$TR_{i,t}$	az *i.* vállalat összes bevétele a *t.* évben (Total Revenue)
$NI_{i,t}$	az *i.* vállalat adózott eredménye a *t.* évben (Net Income)
$P_{i,t}$	az *i.* vállalat záró részvényárfolyama a *t.* évben (Stock Price)
$EV_EBIT_{i,t}$	az *i.* vállalat EV/EBIT (Enterprise Value / Earnings Before Interest and Tax) szorzója a *t.* évben

3. táblázat: A vizsgálathoz felhasznált adatok

A mintában szereplő vállalatok számát (455 db) és a vizsgált időszak hosszát (10 év) figyelembe véve tehát összességében 4550 megfigyelésen alapul az elemzés.

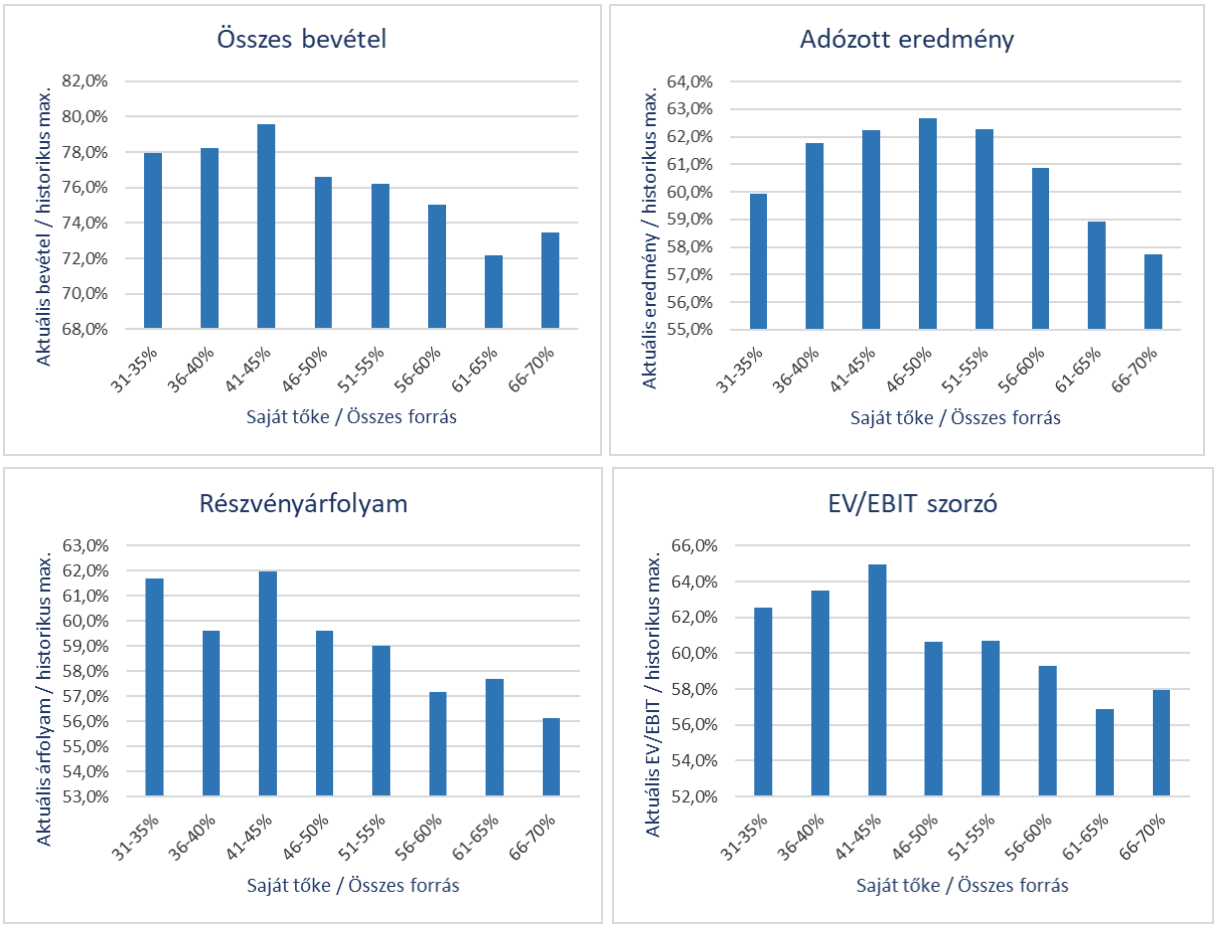
4. Az „aranymetszés szerinti tőkestruktúra" definiálása

Amint már fentebb leírtuk, a vizsgálat célja annak kiderítése, hogy jelent-e előnyt a vállalatok számára pénzügyi eredményesség és piaci elfogadottság szempontjából az aranymetszés szerinti tőkestruktúra alkalmazása. Az azonban korántsem egyértelmű, hogy a tőkestruktúra esetében az aranymetszés szerinti arányok hogyan értelmezendők. Addig a ponting nincs dilemma, hogy aranymetszés szerintinek az a tőkestruktúra tekinthető, melyben a két fő tőkeelem 61,8% - 38,2% arányban oszlik meg, ugyanakkor kérdés marad, hogy melyik arány rendelendő a saját tőkéhez, és melyik az idegen tőkéhez.

Ennek eldöntéséhez egy tisztán empirikus közelítést alkalmaztunk. A teljes, 4550 vállalat-évből álló mintából az átlagos Hitel/Tőke (D/E) arányt kiszámítva 1,38-as értéket kaptunk, ami az összes forráshoz viszonyítva körülbelül 42%-os saját tőke aránynak felel meg, hiszen 1/(1+1,38)=0,42. Ez arra utal, hogy a vizsgált mintában jellemzően az idegen tőke képviseli a nagyobb részt a vállalatok forrásaiból.

A vizsgálatot folytatva a mintában szereplő összes vállalat-év adatait a saját tőke / összes forrás arány szerint növekvő sorrendbe rendeztük (a 30% alatti és a 70% feletti, kiugrónak tekintett értékeket kizárva), és a különböző, 5 százalékpontonként emelkedő sávokhoz kiszámítottuk az

adott sávba tartozó cégek – pénzügyi teljesítményt ill. piaci elfogadottságot mérő – mutatóinak saját tízéves (2010-2019 időszaki) maximumértékéhez viszonyított arányait, majd meghatároztuk ezek (sávonkénti) átlagértékeit. Az eredmény a következő diagramon látható:



1. diagram: A mintabeli vállalatok historikus maximumhoz viszonyított átlagos százalékos teljesítménymutatói különböző tőkestruktúra-szinteknél

A négy rész-diagramot egybevetve az látható, hogy az összes bevétel, a részvényárfolyam és az EV/EBIT szorzó esetén a cégek azon vállalat-évek átlagában mutatták a legmagasabb (historikus maximumhoz mért relatív) teljesítményt, ahol a saját tőkéjük az összes forrás 41-45%-át tette ki, az ennél magasabb sajáttőke-aránnyal jellemezhető vállalat-években ennél alacsonyabb relatív teljesítmények mutathatók ki. Az adózott eredmény kivételnek tekinthető abból a szempontból, hogy esetében a legmagasabb relatív teljesítmény a 46-50%-os sajáttőke-sávban látható. Még e kivétellel együtt is az lehet az általános következtetés, hogy a megfigyelt időszakban a kevesebb saját tőkét és nagyobb arányú idegen tőkét tartalmazó tőkestruktúra mellett teljesítettek a legjobban a vizsgált vállalatok.

Ugyanezt a vizsgálatot ezután megismételtük régiók, illetve cégprofilok alapján képzett részmintákon, ami hasonló eredményhez vezetett. A részletes eredmények a 4. táblázatban követhetők nyomon:

Mutató	A legmagasabb (historikus maximumhoz mért) relatív teljesítmény adó sajáttőke-szint					
	USA			Európa		
	teljes minta	termelő vállalatok	szolgáltató vállalatok	teljes minta	termelő vállalatok	szolgáltató vállalatok
Összes bevétel	36-40%	31-35%	36-40%	41-45%	41-45%	*46-50%*
Adózott eredmény	36-40%	41-45%	36-40%	*46-50%*	*51-55%*	36-40%
Részvényárfolyam	41-45%	31-35%	36-40%	41-45%	*51-55%*	36-40%
EV/EBIT	41-45%	41-45%	*46-50%*	36-40%	36-40%	36-40%

4. táblázat: A legmagasabb relatív teljesítményt eredményező saját tőke / összes forrás sávok a régiók és cégprofilok alapján képzett részmintákon

A táblázatban mindössze két olyan cella van (az adózott eredmény és a részvényárfolyam esetében az európai részmintán), ahol a legjobb relatív teljesítmény 50% feletti sajáttőke-arány mellett figyelhető meg, és három további eset látható (EV/EBIT az amerikai szolgáltatóknál, adózott eredmény az európai cégeknél, összes bevétel az európai szolgáltatócégeknél), ahol a legjobb relatív teljesítmény a 46-50%-os sajáttőke-szinthez köthető. Minden más esetben az optimálisnak tekinthető (a legjobb elérhető teljesítményt adó) sajáttőke-arány 31% és 45% közé esik, ezen belül is leggyakrabban 36% és 40% közé.

Mindezek alapján kutatásunk a továbbiakban arra a hipotézisre épül, hogy a legjobban teljesítő cégek saját tőkéjének összes forráson belüli aránya a 0,618-as „arany szám" komplementeréhez, 38,2%-hoz közelít, ami úgy is megfogalmazható, hogy az optimális tőkestruktúra 38,2%-nyi saját tőkéből és 61,8%-nyi idegen tőkéből tevődik össze. E hipotézis igazolása, valamint további, régió ill. cégprofil-specifikus megállapítások megalapozása érdekében ezt követően regresszióanalízist végzünk.

5. Független és függő változók definiálása, modellépítés

A regressziós modellekben a független változót minden esetben a vállalat sajáttőke-arányának az aranymetszés szerinti 38,2%-tól való abszolút eltéréseként definiáljuk:

$$SHE/TA_d_{i,t} = \left| \frac{SHE_{i,t}}{TA_{i,t}} - 0.382 \right|$$

Megjegyzendő, hogy az abszolútértékkel való közelítés azt eredményezi, hogy a változó csakis az aranymetszés szerinti eltérés mértékét méri, az eltérés irányát nem. Ez összhangban áll a korábban leírt hipotézissel, mely szerint akár magasabb, akár alacsonyabb a cég tőkestruktúrájában a saját tőke aránya a 38,2%-os szinthez képest, az a historikus maximumhoz képest rosszabb relatív teljesítményhez vezet.

Az így kidolgozott független változó hatását négy különböző eredményváltozóra vonatkozóan is vizsgáljuk. A függő változók a már említett pénzügyi (összes bevétel, adózott eredmény) és piaci (részvényárfolyam, EV/EBIT szorzó) teljesítménymutatók saját tízéves maximumértéküktől – mint a potenciálisan elérhető legjobb teljesítménytől – mért abszolút eltéréseit fejezik ki:

$$TR_d_{i,t} = \left|TR_{i,t} - Max(TR_i)\right|$$

$$NI_d_{i,t} = \left|NI_{i,t} - Max(NI_i)\right|$$

$$P_d_{i,t} = \left|P_{i,t} - Max(P_i)\right|$$

$$EV/EBIT_d_{i,t} = \left|EV/EBIT_{i,t} - Max(EV/EBIT_i)\right|$$

A független változóhoz hasonlóan az abszolútértékes kifejezés következtében a függő változók is csak pozitív értékeket vehetnek fel, amely minden esetben az adott vállalat-évben megfigyelt tényleges értéknek a vállalat által a 2010-2019 időszakban elért legmagasabb értéktől való távolságát ragadja meg.

Amennyiben tehát igaz az a feltételezés, hogy az aranymetszés szerinti tőkestruktúra választása előnyt jelent a vállalat számára a pénzügyi teljesítmény és piaci elfogadottság tekintetében, akkor a független változó és egy vagy több függő változó között szignifikáns pozitív kapcsolatnak kell fennállnia (minél inkább eltér a tőkestruktúra az aranymetszés arányaitól, annál távolabb van a cég teljesítménye az elérhető legjobbtól). E vélelmezett összefüggések vizsgálatára négy regressziós modellt alkalmaztunk, melyeket az eredményváltozók tartalmához illeszkedve *bevétel*-, *eredmény*-, *árfolyam*-, illetve *érték-modell*nek nevezünk. Az érték-modell esetében az „érték" szó a teljes vállalatértékre (Enterprise Value) vonatkozik, melyet a piaci kapitalizáció és az idegen tőke összegeként definiálnak a vállalatértékelési gyakorlatban.

A fentiek alapján a négy tesztelendő modell az alábbi:

Bevétel-modell: $TR_d_{i,t} = \alpha_i + \beta \times SHE/TA_d_{i,t} + u_{i,t}$

Eredmény-modell: $NI_d_{i,t} = \alpha_i + \beta \times SHE/TA_d_{i,t} + u_{i,t}$

Árfolyam-modell: $P_d_{i,t} = \alpha_i + \beta \times SHE/TA_d_{i,t} + u_{i,t}$

Érték-modell: $EV/EBIT_d_{i,t} = \alpha_i + \beta \times SHE/TA_d_{i,t} + u_{i,t}$

A statisztikai elemzéshez a *gretl* szoftvert használtuk, a szignifikancia-szintet 5%-ban állapítottuk meg. A széles körben ismert panelmodellek (pooled OLS, fixed effect, illetve random effect modell) közül a megfelelő módszer kiválasztásához elsőként különböző paneldiagnosztikai teszteket végeztünk. Mind az F-próba, mind a Breausch-Pagan teszt alapján elvetésre került az a nullhipotézis (p<0,05), miszerint a pooled OLS modell alkalmas. Ez az eredmény tehát a fix vagy a véletlen hatású modellek közüli választás felé terelt minket. A kettő között a Hausmann-teszt segített a megfelelő döntést meghozni, melynél p<0,05 mellett el kellett vetni a véletlen hatású modell alkalmasságára vonatkozó nullhipotézist, ami azt is jelenti egyben, hogy *a négy regressziós modellünk esetében megbízható eredményeket a fix hatású panelmodell segítségével lehet nyerni*.

6. Eredmények és következtetések

Elsőként mind a négy modellt leteszteltük a teljes mintán, ami tehát amerikai és európai, valamint termelő és szolgáltató vállalatokat egyaránt tartalmaz. Az eredményeket az 5. táblázat mutatja, ahol a „*p*-érték" oszlopban a számok melletti csillag azt jelzi, hogy az adott változó a megválasztott 5%-os szinten szignifikáns, azaz p<0,05.

Minta: összes vállalat (n=455), 2010-2019

Modell	Függő változó	Független változó	Együttható (β)	Std. hiba	*t*-érték	*p*-érték	R^2
Bevétel	$TR_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,4924	0,0402	12,230	0,0000*	0,3648
Eredmény	$NI_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,1049	0,0593	1,768	0,0771	0,2258
Árfolyam	$P_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,2159	0,0571	3,782	0,0002*	0,2271
Érték	$EV/EBIT_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,2825	0,0520	5,437	0,0000*	0,3769

5. táblázat: Teszteredmények a teljes mintán

Ezek az eredmények egybecsengenek azzal, amit az 1. diagramon már látni lehetett. A bevétel-, az árfolyam- és az érték-modelleknél szignifikáns pozitív kapcsolatot sikerült kimutatni a magyarázó és az eredményváltozó között, ami megerősíti, hogy minél közelebb esik a saját tőke forrásokon belüli aránya a 38,2%-os aranymetszés szerinti szinthez, annál közelebb van a vállalat éves bevétele, részvényárfolyama, illetve EV/EBIT piaci szorzója a saját potenciális maximumértékéhez. Az eredmény-modell kivételt jelent, amint az már az 1. diagramon is látható volt, a mintabeli vállalatok a legmagasabb relatív teljesítményt ennél valamelyest magasabb sajáttőke-arány mellett érték el a megfigyelt időszakban.

Amint az 5. táblázat fejlécében is jeleztük, ezek a következtetések a teljes mintára vonatkoznak, melyben tehát sem földrajzi, sem tevékenységbeli specifikumok nem érvényesülnek. Annak érdekében, hogy az amerikai és európai, valamint a termelő és szolgáltató vállalatok közti

esetleges különbségeket is láthassuk, további teszteket végeztünk el a fentiek szerint kiválasztott részmintákon.

Először a teljes mintát a vállalatok székhelye szerint amerikai és európai részmintákra bontottuk, és a teszteket megegyező módon lefuttattuk. A kapott eredményeket a 6. táblázat foglalja össze.

***Részminta:* amerikai vállalatok (n=160), 2010-2019**							
Modell	**Függő változó**	**Független változó**	**Együttható (β)**	**Std. hiba**	***t*-érték**	***p*-érték**	**R^2**
Bevétel	$TR_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,8054	0,0633	12,730	0,0000*	0,3998
Eredmény	$NI_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,3780	0,0884	4,275	0,0000*	0,2451
Árfolyam	$P_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,6083	0,0852	7,141	0,0000*	0,2354
Érték	$EV/EBIT_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,4154	0,0752	5,522	0,0000*	0,4147
***Részminta:* európai vállalatok (n=295), 2010-2019**							
Modell	**Függő változó**	**Független változó**	**Együttható (β)**	**Std. hiba**	***t*-érték**	***p*-érték**	**R^2**
Bevétel	$TR_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,2383	0,0521	4,574	0,0000*	0,3493
Eredmény	$NI_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	-0,1169	0,0797	-1,467	0,1424	0,2191
Árfolyam	$P_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	-0,1027	0,0763	-1,345	0,1786	0,2334
Érték	$EV/EBIT_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,1746	0,0710	2,458	0,0140*	0,3563

6. táblázat: Teszteredmények az amerikai és európai részmintákon

A táblázatban látható adatok rávilágítanak arra, hogy jelentős különbségek mutatkoznak a változók közti összefüggés terén az amerikai és európai vállalatok között. Az USA-beli székhellyel rendelkező cégeknél mind a négy modellnél (bevétel-, eredmény-, árfolyam-, és érték-modell) szignifikánsnak bizonyul a magyarázó változó bármilyen szigorúan megválasztott szignifikancia-szinten (p<0,0000), pozitív együtthatóval, valamint 25% és 41% közötti magyarázó erőkkel (R^2). Az amerikai piacon tehát teljesen egyértelműen kimutatható, hogy az aranymetszés szerintihez (38,2% saját tőke és 61,8% idegen tőke) közelítő tőkestruktúrával dolgozó vállalatok pénzügyi teljesítmény (bevétel- és eredménytermelő képesség) és piaci elfogadottság (részvényárfolyam, ill. piaci érték) terén is előnyben vannak az ettől eltérő tőkestruktúrát választó cégekkel szemben. Az európai részmintán ehhez képest észrevehetően gyengébb bizonyítékokkal szolgált a tesztelés. A kitűzött 5%-os szignifikancia-szinten csak bevétel- és az érték-modell esetében bizonyult szignifikánsnak a magyarázó változó, mindkét esetben pozitív együtthatóval, és a modellek magyarázó ereje (R^2) is alacsonyabb az amerikai részmintához képest, az eredmény- és árfolyam-modelleknél pedig nem volt statisztikailag igazolható az összefüggés. A vizsgálat tanúsága szerint tehát a pénzügyi piacok működésében, a befektetői attitűdben, valamint a cégek finanszírozási döntéseiben érzékelhető különbségek vannak a két régió között.

További specifikus vizsgálatunk a vállalati profilok közti esetleges különbségekre irányult, ahol a teszteket a régió szerint már megbontott részmintákon belüli további, termelő és szolgáltató vállalatokat külön-külön tartalmazó részmintákon is elvégeztük.
A 7. táblázat az amerikai termelő és szolgáltató vállalatok részmintáin kapott eredményeket szemlélteti:

***Részminta:* amerikai termelő vállalatok (n=120), 2010-2019**							
Modell	**Függő változó**	**Független változó**	**Együttható (β)**	**Std. hiba**	***t*-érték**	***p*-érték**	**R^2**
Bevétel	$TR_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,6924	0,0731	9,476	0,0000*	0,3962
Eredmény	$NI_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,2499	0,1052	2,376	0,0177*	0,2451
Árfolyam	$P_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,4543	0,0992	4,581	0,0000*	0,2191
Érték	$EV/EBIT_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,3811	0,0885	4,308	0,0000*	0,4170
***Részminta:* amerikai szolgáltató vállalatok (n=40), 2010-2019**							
Modell	**Függő változó**	**Független változó**	**Együttható (β)**	**Std. hiba**	***t*-érték**	***p*-érték**	**R^2**
Bevétel	$TR_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	1,1306	0,1252	9,031	0,0000*	0,4194
Eredmény	$NI_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,7466	0,1592	4,691	0,0000*	0,2596
Árfolyam	$P_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	1,0514	0,1643	6,397	0,0000*	0,3001
Érték	$EV/EBIT_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0,5137	0,1422	3,613	0,0003*	0,4076

7. táblázat: Teszteredmények az amerikai termelő és szolgáltató részmintákon

A táblázatban látható eredmények nagyon hasonlóak a teljes amerikai részmintára kapott (lásd 6. táblázat) eredményekhez. Az aranymetszés szerinti tőkestruktúra pénzügyi teljesítményre és piaci elfogadottságra tett pozitív hatása mind a termelő, mind a szolgáltató vállalatoknál egyértelműen alátámasztott, hiszen mindkét részmintán minden modellnél szignifikáns a magyarázó változó. Legfeljebb abban vehető észre apró különbség, hogy az együtthatók (ami minden modellnél pozitív) és az R^2 értékek valamivel magasabbak a szolgáltató részmintánál, melyből arra következtethetünk, hogy az igazolt összefüggés a szolgáltató vállalatok esetében még erősebb, mint a termelő cégeknél.

Végül, ugyanezt a vizsgálatot az európai termelő és szolgáltató részmintákon is elvégeztük, melynek eredményei a 8. táblázatban láthatók.

Részminta: **európai termelő vállalatok (n=229), 2010-2019**							
Modell	**Függő változó**	**Független változó**	**Együttható (β)**	**Std. hiba**	***t*-érték**	***p*-érték**	**R^2**
Bevétel	$TR_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0.2120	0.0555	3.821	0.0001*	0.3217
Eredmény	$NI_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	-0.2759	0.0869	-3.174	0.0015*	0.2302
Árfolyam	$P_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	-0.2530	0.0833	-3.036	0.0024*	0.2314
Érték	$EV/EBIT_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0.1561	0.0775	2.014	0.0441*	0.3681
Részminta: **európai szolgáltató vállalatok (n=66), 2010-2019**							
Modell	**Függő változó**	**Független változó**	**Együttható (β)**	**Std. hiba**	***t*-érték**	***p*-érték**	**R^2**
Bevétel	$TR_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0.3504	0.1353	2.590	0.0098*	0.3785
Eredmény	$NI_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0.5618	0.1913	2.936	0.0034*	0.2028
Árfolyam	$P_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0.5387	0.1831	2.941	0.0034*	0.2468
Érték	$EV/EBIT_d_{i,t}$	$SHE/TA_d_{i,t}$	0.2533	0.1726	1.467	0.1429	0.3185

8. táblázat: Teszteredmények az európai termelő és szolgáltató részmintákon

A táblázatból jól kivehető, hogy az amerikai cégek részmintáján látott megkérdőjelezhetetlen eredményekkel szemben az európai cégek esetében az eredmények meglehetősen vegyesek. Az európai termelő cégeknél ugyan mind a négy modellnél szignifikánsnak bizonyul a független változó, de az amerikai részmintához képest alacsonyabb magyarázó erőkkel, és ami ennél jelentősebb információ, két modellnél (eredmény és árfolyam) negatív együtthatóval. Ez pedig arra utal, hogy ennél a részmintánál az aranymetszés szerintihez közelítő tőkestruktúra nem előnyt, hanem hátrányt jelent az adott vállalatok számára, náluk a historikus maximumhoz mért legmagasabb relatív teljesítmény magasabb sajáttőke-arány esetén áll elő, ami egyébként összhangban van az 1. táblázatban korábban bemutatott eredményekkel. Az európai szolgáltatócégek részmintáján a bevétel-, az eredmény és az árfolyam-modellek esetében a magyarázó és az eredményváltozó között kimutatható a szignifikáns pozitív együttmozgás, bár az amerikai szolgáltatókhoz képest érzékelhetően alacsonyabb R^2 értékekkel, az érték-modellnél viszont nem igazolható az összefüggés (p>0,05).

A teljes mintán, valamint a különböző – régiók és tevékenységtípusok alapján képzett – részmintákon kapott eredményeket összegző következtetések levonása céljából jól követhető, rendezett formában mutatja be a 9. táblázat.

Minta / Modell	Teljes minta	USA				Európa	
		Összes vállalat	Termelő vállalatok	Szolgáltató vállalatok	Összes vállalat	Termelő vállalatok	Szolgáltató vállalatok
Bevétel	szignifikáns pozitív (R^2=0,3648)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3998)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3962)	szignifikáns pozitív (R^2=0,4194)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3493)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3217)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3785)
Eredmény	nem szignifikáns	szignifikáns pozitív (R^2=0,2451)	szignifikáns pozitív (R^2=0,2451)	szignifikáns pozitív (R^2=0,2596)	nem szignifikáns	szignifikáns negatív (R^2=0,2302)	szignifikáns pozitív (R^2=0,2028)
Árfolyam	szignifikáns pozitív (R^2=0,2271)	szignifikáns pozitív (R^2=0,2354)	szignifikáns pozitív (R^2=0,2191)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3001)	nem szignifikáns	szignifikáns negatív (R^2=0,2314)	szignifikáns pozitív (R^2=0,2468)
Érték	szignifikáns pozitív (R^2=0,2972)	szignifikáns pozitív (R^2=0,4147)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3161)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3408)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3563)	szignifikáns pozitív (R^2=0,3681)	nem szignifikáns

9. táblázat: Az egyes részmintákon kapott eredmények összefoglalása

Az eredmények megfelelő interpretálásához újra megjegyezzük, hogy a vizsgálat mindvégig azon a hagyományos gondolkodáson alapult, miszerint a vállalat tőkestruktúrával kapcsolatos döntései határozzák meg a cég teljesítményét és értékét, és nem foglalkozott a (csak néhány szerző, mint például *Margaritis és Psillaki (2010)* által képviselt) fordított irányú hatás lehetőségével. A kapott eredmények új, hasznos tapasztalatokkal egészítik ki azon meglévő szakirodalmat, amely a finanszírozási tőkeáttétel emelkedésének pénzügyi teljesítményre és piaci megítélésre gyakorolt hatásával foglalkozik. Szemben azokkal a korábbi művekkel, melyek egyértelmű pozitív (lásd *Arbor (2005)*, *Adair és Adaskou (2015)*, vagy *Jouida (2018)*) vagy egyértelmű negatív (mint például *Gleason, Mathur és Mathur (2000)*, *Majumdar és Chhibber (1999)*, *Qayyum és Noreen (2019)*, *Le és Phan (2017)*, vagy *Vo és Ellis (2017)*) kapcsolatot találtak, jelen kutatás eredményei azt mutatják, hogy az összefüggés pozitív és negatív is lehet, összhangban *Bandyopadhyay és Barua (2016)*, valamint *Jaisinghani és Kanjilal (2017)* munkájával. Kutatásunk arra világít rá, hogy a finanszírozási tőkeáttétel emelése egy pontig előnyös, azon túl viszont hátrányos a vállalat teljesítményére és piaci értékére nézve. Ezt azt is jelenti, hogy hasonlóan *Fruhan és társai (1992)* és *Damodaran (1994)* álláspontjához, eredményeink azt jelzik, hogy létezik optimális tőkestruktúra. Ugyanakkor Fruhan és társai, valamint Damodaran véleményével szemben (akik 30%-os Hitel/Tőke arányt tekintettek optimálisnak) vizsgálatunk arra jutott, hogy bár régiónként és tevékenységtípusonként mutatkoznak különbségek, összességében a tőkestruktúra 61,8%-os (összes forráshoz viszonyított) idegentőke-aránynál éri el az optimumot, ami megfelel az aranymetszés szabályának, a fi (1,618) reciprokaként meghatározott „arany számnak” (0,618). Mindez hasznos információ lehet a kutatókon túl gyakorló pénzügyi menedzsereknek is a vállalati finanszírozási stratégiák kidolgozása szempontjából.

7. Konklúzió

Az arany arány, az 1,618-as szám az élet és a tudomány szinte minden területén megjelenik, melybe a közgazdasági-üzleti terület is beletartozik. A pénzügyi-számviteli alkalmazások jelentős része tőzsdei technikai elemzésekhez köthető, jóval kevésbé tűnik fel az arány fundamentális elemzéseknél. Tanulmányunkban megvizsgáltuk, hogy az aranymetszés szabályának figyelembevétele tőkestruktúra-döntéseknél szolgálhat-e bármilyen előnnyel a vállalatok pénzügyi teljesítménye, illetve piaci megítélése, elfogadottsága szempontjából.
A φ érték felhasználásával az aranymetszés szerinti tőkestruktúrát úgy definiáltuk, mint ami 38,2%-nyi (0,618/1,618) saját tőkéből és 61,8%-nyi (1/1,618) idegen tőkéből tevődik össze. Az empirikus elemzés alapját 455 amerikai és európai vállalat 10 éves (2010-2019) időszakból származó adataiból képzett adatbázis képezte. Négy regressziós modellt (bevétel-, eredmény-árfolyam és érték-modellek) teszteltünk a teljes mintán és régiók, valamint cégprofilok szerint bontott részmintákon, melyekben jelentős eltérések voltak tapasztalhatók. Egyfelől vegyes és néhol ellentmondásos eredmények születtek az európai vállalatok esetében. Az aranymetszés szerinti tőkestruktúra pozitív hatása csak részben (nem minden modellnél, és inkább csak a szolgáltató vállalatoknál) volt igazolható. Mindemellett bizonyos esetekben (mint például az eredmény- és az árfolyam-modell a termelő vállalatoknál) negatív együttmozgás volt látható, ami azt jelzi, hogy e teljesítménymutatók a legmagasabb értékeiket az aranymetszés szerintitől eltérő tőkestruktúra mellett veszik fel. Másfelől viszont megkérdőjelezhetetlen eredményeket kaptunk az amerikai részmintán, ahol mind a termelő, mind a szolgáltató cégek esetében egyértelmű igazolást nyert, hogy a cégek pénzügyi teljesítménye és piaci megítélése azokban a vállalat-években a legmagasabb, ahol a saját tőke összes forráson belüli aránya az aranymetszés szerinti 38,2%-hoz közelített.
Mindent egybevetve *kutatásunk alapján kijelenthető, hogy az élet más területeihez hasonlóan a természet rendje a vállalati és befektetői döntésekben is érvényesül*. Bár a jelenség jobban megfigyelhető az USA-ban, mint Európában, és erősebbnek tűnik a szolgáltatószektorban, mint termelő vállalatoknál, az általános következtetés mégis az lehet, hogy a pénzügyi menedzserek számára javasolt az aranymetszés szabályának figyelembevétele a tőkestruktúra-döntéseknél, mivel az eredmények szerint ez kedvezően befolyásolja a cég pénzügyi teljesítményét és piaci elfogadottságát.

Hivatkozások

Adair, P., Adaskou, M. (2015): Trade-off-theory vs. pecking order theory and the determinants of corporate leverage: evidence from a panel data analysis upon French SMEs (2002–2010). Cogent Econom. Finance 3 (1), 1006477.

Amershi, A.H., Feroz, E. (2000): The occurrence of Fibonacci numbers in time series of financial accounting ratios: anomalies or indicators of firm survival, bankruptcy and fraud? An exploratory study. Manag. Finance 26 (11), 5–20.

Arbor, J. (2005): The effect of capital structure on profitability: an empirical analysis of listed firms in Ghana. J. Risk Finance 6 (5), 438–444.

Bandyopadhyay, A., Barua, N.M. (2016): Factors determining capital structure and corporate performance in India: studying the business cycle effects. Q. Rev. Econ. Finance 61 (C), 160–172.

Bhattacharya, S., Kumar, K. (2006): A computational exploration of the efficacy of Fibonacci Sequences in Technical analysis and trading. Ann. Econ. Finance 7 (1), 219–230.

Biancone, P.P., Secinaro, S., Brescia, V. (2017): Golden ratio accounting: the evidence in financial reporting. Int. J. Bus. Soc. Sci. 8 (1), 58–69.

Brown, C. (2010): Fibonacci Analysis (Bloomberg Financial Book 42). Bloomberg Press.

Chapin, F.S. (1957): The optimum size of institutions: a theory of the large group. Am. J. Sociol. 62 (5), 449–460.

Damodaran, A. (1994): Damodaran on Valuation. John Wiley & Sons, New York.

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.

Disney, S.M., Towill, D.R., Van de Velde, W. (2004): Variance amplification and the golden ratio in production and inventory control. Int. J. Prod. Econ. 90 (3), 295–309.

Endovitsky, D.A., Lyubushin, N.P., Babicheva, N.E., Kupryushina, O.M. (2017): From assessment of organization's financial standing to integrated methodology for analysis of sustainable development. Digest Finance 22 (2), 123–143.

Endovitsky, D.A., Lyubushin, N.P., Babicheva, N.E., Zotova, E.S. (2019): Assessment of the balance of economic entities, activity at different life cycle stages. Montenegrin J. Econom. Econom. Lab. Transition Res. 15 (2), 71–79.

Fernandez, P. (2001): Optimal Capital Structure: Problems with the Harvard and Damodaran Approaches. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=270833.

Fischer, R. (1993): Fibonacci Applications and Strategies for Traders. John Wiley & Sons.

Frost, A.J., Prechter, R.R. (2005): Elliott Wave Principle: Key to Market Behavior. New Classics Library.

Fruhan, W.E., Kester, W.C., Mason, S.P., Piper, T.R., Ruback, R.S. (1992): Note on the theory of optimal capital structure. In: The Book Case Problems in Finance, tenth ed. Irwin.

Gleason, K.C., Mathur, L.K., Mathur, I. (2000): The interrelationship between culture, capital structure, and performance: evidence from European retailers. J. Bus. Res. 50 (2), 185–191.

Greenblat, J. (2007): Breakthrough Strategies for Predicting Any Market: Charting Elliot Wave, Lucas, Fibonacci and Time for Profit. Marketplace Books.

Haylock, D. (2006): Mathematics Explained for Primary Teachers. SAGE.

Henderson, T., Boje, D.M. (2015): Organizational Development and Change Theory: Managing Fractal Organizing Processes. Routledge.

Jaisinghani, D., Kanjilal, K. (2017): Non-linear dynamics of size, capital structure and profitability: empirical evidence from Indian manufacturing sector. Asia Pac. Manag. Rev. 22 (3), 159–165.

Jouida, S. (2018): Diversification, capital structure and profitability: a panel VAR approach. Res. Int. Bus. Finance 45 (October), 243–256.

Kotliar, O. (2016): Mathematical art. Bezalel Academy of Arts and Design, Jerusalem.

Kulis, S.M., Hodzic, S. (2020): The golden ratio and the fibonacci sequence in theory and practice. 19th RSEP International Economics, Finance & Business Conference. Prague.

Lahutta, D. (2016): Technical analysis of price formations with Fibonacci sequence on warsaw stock exchange. World Sci. News 2016 (57), 381–396.

Le, T.P.V., Phan, T.B.N. (2017): Capital structure and firm performance: empirical evidence from a small transition country. Res. Int. Bus. Finance 42 (December), 710–726.

Livio, M. (2003): The golden Ratio: the story of Phi, the World's Most Astonishing Number. Crown.

Lo, A., Mamaysy, H., Wang, J. (2000): Foundations of technical analysis: computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation. J. Finance 55 (4), 1705–1765.

Majumdar, S.K., Chhibber, P. (1999): Capital structure and performance: evidence from a transition economy on an aspect of corporate governance. Publ. Choice 98 (3-4), 287–305.

Margaritis, D., Psillaki, M. (2010): Capital structure, equity ownership and firm performance. J. Bank. Finance 34 (3), 621–632.

Narasimhan, J. (2000): Discussion on the paper by LMW. J. Finance 55 (4), 1765–1770.

Nikolic, S.T., Cosic, I., Pecujlija, M., Miletic, A. (2011): The effect of the 'golden ratio' on consumer behaviour. Afr. J. Bus. Manag. 5 (20), 8347–8360.

Opalenko, A., Rudenko, O. (2019): Methodological bases and principles of formation of the organizational structure of the enterprise by the golden ratio theory. Baltic J. Economic Stud. 5 (2), 144–152.

Pan, X. (2013): Using golden ratio search to improve paired construction of quality control charts. Int. J. Econ. Manag. Eng. 3 (3), 107–111.

Qayyum, N., Noreen, U. (2019): Impact of capital structure on profitability: a comparative study of islamic and conventional banks of Pakistan. J. Asian Finance Econom. Bus. 6 (4), 65–74.

Rehwinkel, A. (2016): Corporate financial risk analysis according to the constructal law: exploring the composition of liabilities to assets. Int. J. Heat Technol. 34 (1), 133–140.

Thomas, P., Chrystal, A. (2013): Explaining the “buy one get one free” promotion: the golden ratio as a marketing tool. Am. J. Ind. Bus. Manag. 3 (8), 655–673.

Ulbert J., Takács A., Csapi V. (2022): Golden ratio-based capital structure as a tool for boosting firms’ financial performance and market acceptance. Heliyon 8 (2022): e09671
(a másodközlés tárgyát képező eredeti angol nyelvű tanulmány)

Urmantsev, Yu A. (2009): Evolutionist, or general theory of development of systems of nature, society, thinking (in Russian). Librokom Publ., Moscow.

Vo, X.V., Ellis, C. (2017): An empirical investigation of capital structure and firm value in Vietnam. Finance Res. Lett. 22 (August), 90–94.

Williams, G. (2012): Groups of Fibonacci Type Revisited. Int. J. AlgebraComput. 22 (8), 44–62.