

A környezeti kérdésekre irányuló médiafigyelem és az ESG-befektetések*

Csillag J. Balázs – Granát P. Marcell – Neszveda Gábor

Tanulmányunkban azt elemezzük, hogy az ESG-pontszámok miképp befolyásolják a jövőbeli hozamokat, amikor a környezetvédelmi kérdések nagyobb médiavisszhangot kapnak. Ha a befektetők gyakrabban szembesülnek a globális felmelegedés kérdésével a sajtóban, akkor döntéseik során figyelembe vehetik a környezetvédelmi szempontokat. A környezeti témák médiában való előfordulását gépi tanuláson alapuló strukturális témamodellre (STM) módszerrel értékeljük, egy, az Egyesült Államokban megjelent hírarchívumot használva. Fama–MacBeth-regressziókat futtatva azt a megállapítást tesszük, hogy azokban az időszakokban, amikor a média aktívan tudósít a környezetvédelmi kérdésekről, az ESG-pontszámok jelentős negatív hatással vannak a jövőbeli hozamokra, míg azokban a hónapokban, amikor kevesebb ilyen témájú cikk lát napvilágot, a befektetők nem veszik figyelembe a fenntarthatósági intézkedéseket, és az ESG-pontszámok nem bírnak magyarázó erővel.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: C55, G12

Kulcsszavak: ESG, környezetvédelmi kérdések, befektetői figyelem, strukturális témamodellre, Fama–MacBeth-regresszió

1. Bevezetés

A környezettudatos és fenntartható fejlődést biztosító befektetések vizsgálata az empirikus eszközárak területén egyre fontosabb kutatási témává válik. Úgy tűnik, hogy a cégvezetők is mindinkább felismerik a környezeti és fenntarthatósági kérdések fontosságát (Flammer 2013). A környezeti, társadalmi és irányítási (Environmental, Social, Governance, ESG) pontszámok közismert és általánosan használt mutatószámok, amelyekkel egy vállalat környezetvédelmi és társadalmi kérdések kezelése iránti elkötelezettsége mérhető (Townsend 2020). Az ESG-pontszámok e

* A jelen kiadványban megjelenő írások a szerzők nézeteit tartalmazzák, ami nem feltétlenül egyezik a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontjával.

Csillag J. Balázs a Neumann János Egyetem hallgatója. E-mail: csillagb3@gmail.com

Granát P. Marcell a Magyar Nemzeti Bank Nemzetközi monetáris politikai gazdaságtudományi ismeretterjesztési igazgatóságának oktatási és kutatási szakértője, valamint a Neumann János Egyetem tanársegédje. E-mail: granatm@mnb.hu

Neszveda Gábor a Magyar Nemzeti Bank Nemzetközi monetáris politikai gazdaságtudományi ismeretterjesztési igazgatóságának vezető oktatási és kutatási szakértője, a Neumann János Egyetem docense, az MNB Intézet vezetőhelyettese. E-mail: neszvedag@mnb.hu

Az angol nyelvű kézirat első változata 2022. június 13-án érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <https://doi.org/10.25201/HSZ.21.4.129>

három kritériumnak való megfelelést próbálják mérni, és egyfajta viszonyítási alapot nyújtanak a vállalat általános fenntarthatóságának megítéléséhez. Bár már számos konkurens mérőszám javaslatra került, *Talan és Sharma (2019)* és más szakértők szerint is az egyik leghatékonyabb és legszélesebb körben használt indikátorok az ESG-pontszámok.

A környezeti és társadalmi felelősségvállalás előnyös lehet egy vállalat számára. Korábbi kutatások bizonyítják, hogy a magasabb ESG-vel rendelkező vállalatok alacsonyabb tőkeköltséggel rendelkeznek (*Kotsantonis – Serafeim 2019*). A fenntartható működés egyúttal magasabb hatékonyságot is eredményezhet (*Gillan et al. 2010*), és pozitívan befolyásolhatja a vállalati tőke vagy az eszközök megtérülését (*Buallay 2019*). Ebből kifolyólag a befektetők előnyben részesíthetik a „fenntartható” menedzsmenttel rendelkező vállalatokat, aminek az ESG-pontszámok, a részvényárak és a jövőbeli hozamok közötti pozitív korrelációban kell tükröződnie. Ugyanakkor, ha az ESG-pontszámok növelésére tett kísérletek elvonják a vállalat figyelmét az ügyfelekkel és részvényesekkel szembeni elsődleges felelősségükről, akkor ez csökkentheti a nyereségüket, ami viszont negatív korrelációt eredményezhet az ESG-pontszámok és a jövőbeli hozamok között.

A korábbi kutatások ugyancsak ellentmondásos eredményeket mutatnak. *Sahut és Pasquini-Descomps (2015)* az ESG-pontszámok, valamint a részvényhozamok közötti kapcsolatot vizsgálta az Egyesült Államok, az Egyesült Királyság és Svájc piacain a 2007–2011 közötti időszakban. Azt állapították meg, hogy az ESG-pontszámok a hozamokat jelentősen negatívan kizárólag az Egyesült Királyság esetében befolyásolják. Eközben más ágazatspecifikus kutatások (*Buallay 2019*) szerint 2007 és 2016 között az amerikai bankok magasabb ESG-pontszámai jelentős pozitív hatással voltak a hozamokra. Az eredmények arra engednek következtetni, hogy a befektetők ESG-befektetésekkel kapcsolatos preferenciáiban országspecifikus különbségek lehetnek. Ezzel szemben az Egyesült Államokban és az ázsiai-csendes-óceáni térségben iparági szinten nem mutatkozik jelentős hatás, míg az európai befektetők hajlandónak tűnnek prémiumot fizetni az úgynevezett „zöld részvényekért” (*Auer – Schuhmacher 2016*). Különböző megközelítéseket alkalmazva a szakirodalom (*Jain et al. 2019; Naffa – Fain 2020; Naffa – Fain 2022*) eltérő eredményekre jut az ESG-pontszámoknak a várható hozamra gyakorolt hatásáról.

Ezek az egymással ellentmondásos eredmények számos tanulmányhoz vezettek arról, hogy mi is határozza meg a befektetők felfogását és cselekvését a környezetvédelmi kérdések fontosságával kapcsolatban. Az egyes emberek korlátozott figyelmük miatt (*Hirshleifer – Teoh 2003; Neszedva 2018; Csillag – Neszedva 2022*) nagyobb valószínűséggel figyelnek oda a környezeti problémákra akkor, ha gyakrabban szembesülnek velük, vagy ha szélsőséges időjárási eseményeket kell megtapasztalniuk.

Li et al. (2011) és *Akerlof et al. (2013)* arról számol be, hogy a személyes tapasztalatok sokat számítanak, és arra a megállapításra jutnak, hogy a globális felmelegedéssel kapcsolatos közelmúltbeli tapasztalatok (például a szélsőséges időjárás vagy a természeti katasztrófák) növelik az éghajlati kockázatok észlelését az Egyesült Államokban. *Choi et al. (2020)* megállapítja, hogy a lakossági befektetők a környezetükben tapasztalt rendellenes időjárás esetén megválnak a szén-dioxid-intenzív vállalatok részvényeitől. Az utóbbi időben a szélsőséges időjárási események egyre intenzívebb médiamegjelenést váltanak ki a környezetvédelmi kérdésekről. *Schmidt (2015)* rámutat arra, hogy a rekordmeleg időjárású években a média nagyobb figyelmet fordít az éghajlatváltozásra, mint a „normális” években.

Ebben a tanulmányban azt elemezzük, hogy hogyan hatnak az ESG-pontszámok a jövőbeli hozamokra akkor, ha a környezetvédelmi kérdések nagy médiavisszhangot kapnak. Az emberek nagyobb valószínűséggel figyelnek fel, illetve reagálnak azokra az információkra, amelyeket gyakrabban látnak. A befektetők figyelve is korlátozott (*DellaVigna – Pollet 2009; Hirshleifer – Teoh 2003*), így a környezetvédelmi kérdéseket csak akkor veszik figyelembe, ha gyakrabban szembesülnek a globális felmelegedés problémájával. Ha több hírt olvasnak a témával kapcsolatban, az megváltoztathatja a fenntarthatóság fontosságával kapcsolatos nézeteiket, és ennek függvényében döntenek befektetéseikről.

A fentiek alapján azt feltételezzük, hogy azokban az időszakokban, amikor a média aktívan tudósít környezetvédelmi kérdésekről, az ESG-pontszámok jelentős hatással vannak a jövőbeli hozamokra. Ezzel szemben azokban a hónapokban, amikor kevesebb ilyen témájú cikk lát napvilágot, a befektetők kevésbé veszik figyelembe a fenntarthatósági intézkedéseket, és ezért az ESG-pontszámok nem, vagy csak kevésbé bírnak magyarázó erővel.

A strukturális témamodellezés (STM) módszertanát alkalmazva az *investing.com*-on közzétett hírek gyűjteményéből álló, nyilvánosan elérhető hírchívumon, azt vizsgáljuk, hogy a környezetvédelmi kérdések mennyire fontosak a médiában. A modell azonosítja a környezettel kapcsolatos témákat, és meghatározza relatív gyakoriságukat a megjelenő cikkekben.

Elemzésünkben Fama–MacBeth-regressziókat alkalmazunk (*Fama – MacBeth 1973*) azoknak a hónapoknak a megfigyelésével, amikor a környezetvédelmi kérdések az átlagnál nagyobb (alacsonyabb) médiavisszhangot kaptak. Ezeket a hónapokat intenzív (nem intenzív) időszakoknak nevezzük.

Ugyanakkor azt tapasztaltuk, hogy a környezeti tényezőkkel kapcsolatos intenzív médiamegjelenések időszakaiban a társadalmi és irányítási ESG-pontszámok jelentősen befolyásolták a jövőbeli hozamokat, míg az alacsony intenzitású időszakokban

ezeknek nincs magyarázóerejük. Ezek a megállapítások az intenzív és a nem intenzív időszakok eltérő meghatározásának függvényében is megállják a helyüket. Emellett azt tapasztaltuk, hogy a nagy médiaintenzitású időszakok meghatározásához a médiánt használva küszöbértékként, minden egyes ESG-pontszám jelentős magyarázóerővel rendelkezik a jövőbeli hozamok előrejelzésében. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a befektetők nagyobb figyelmet fordítanak az ESG-pontszámokra akkor, amikor a környezetvédelmi kérdések nagy médiavisszhangot kapnak. Ezzel szemben, amikor a befektetők kevésbé szembesülnek a sajtóban környezetvédelmi problémákkal, nem annyira veszik figyelembe ezeket a kérdéseket a befektetésekkel kapcsolatos döntéseik során.

A tanulmány a következőképpen épül fel: A 2. fejezet ismerteti az elemzéshez felhasznált adatokat, az adattisztítási módszereket és az összefoglaló statisztikákat. A 3. fejezet részletezi a strukturális témamodelllezés módszerét és a Fama–MacBeth-féle regressziós módszertant. A 4. fejezet bemutatja eredményeinket, végül az 5. fejezet összefoglalja következtetéseinket és azok korlátait.

2. Adatok

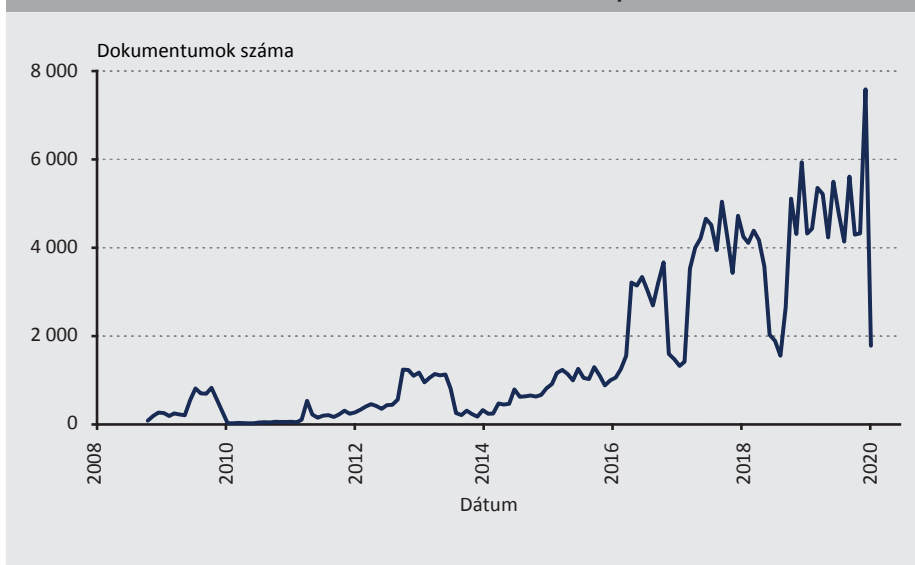
Ebben a fejezetben részletesen bemutatjuk az elemzés során használt adatbázisokat. A részvényhírek adatainak ismertetése után rátérünk a vállalati információkra, valamint a részvények teljesítményére vonatkozó adatok bemutatására. Az utolsó alponthban néhány fontosabb leíró statisztikát teszünk közzé.

2.1. A részvényhírek adatai

A pénzügyi adatok mellett megfelelő szöveges adatokra is szükségünk van, hogy számszerűsíteni tudjuk a hírekben egy adott időpontban megjelenő környezetvédelmi (zöld) témák intenzitását. Ezért egy nyilvánosan elérhető hírarchívumot használunk, amely az [investing.com](https://www.investing.com) weboldalon közzétett új jelentések gyűjteménye.

Az adatbázis ugyan már 2008-tól kezdődően tartalmaz híreket, de csak 2010-től teljes és megszakítás nélküli, 2020-szal pedig lezárul (lásd az 1. ábrát). A bennük szereplő információk olyan amerikai részvényekre vonatkoznak, amelyekkel a NYSE/NASDAQ tőzsdéken nyilvánosan kereskednek, és amelyek árfolyama 2020-ig 10 USD/részvény felett maradt.

1. ábra
A hírarchívumban található dokumentumok száma hónapok szerint



Az elemzésben a napi gyakoriságot használjuk a témák prevalenciájának meghatározásához, majd a cikkekben szereplő környezetvédelmi (zöld) témák intenzitását havi szinten aggregáljuk.

2.2. Részvény- és vállalati adatok

A New York Stock Exchange (NYSE) és a National Association of Securities Dealers Automated Quotations (NASDAQ) tőzsdéken forgalmazott részvények havi adatait használjuk. A Refinitiv Datastream (korábban Thomson Reuters Datastream, TDS) adatbázist használtuk a legelterjedtebben használt Center for Research in Security Prices (CRSP) adatbázis helyett. *Ince és Porter (2006)* arról számolt be, hogy az adattisztítást követően a TDS-adatokból levont következtetések hasonlóak a CRSP-adatokból levontakhoz.

Adataink aktív és inaktív státuszú elsődleges részvényekből állnak. A tőzsdéről kikerült vállalatok általi torzítás (vagy túlélési torzítás) elkerülése érdekében az inaktív részvényeket is figyelembe vesszük (*Shumway 1997*). Kockázatmentes hozamként egy hónapos amerikai kincstárjegyeket használunk.¹

¹ Letöltve Robert F. Stambaugh honlapjáról (<https://fnce.wharton.upenn.edu/profile/stambaug/>) 2022. március 10-én.

A következő változókat a TDS segítségével határoztuk meg:

- *Ár*: az adott hónap első napján jegyzett korrigálatlan árfolyam, USD-ben megadva (Datastream adatbázis);
- *Teljes hozam index*: a szakirodalomnak megfelelően a Teljes hozam indexet (Total Return Index) használjuk teljesítménymutatóként, mivel az korrigálja a részvényfelosztások és osztalékfizetések miatti ármozgásokat (Datastream adatbázis);
- *Forgalom (darab)*: az adott hónapban forgalmazott részvények száma. Az adatok ezres nagyságrendben vannak megadva (Datastream database);
- *Forgalomban lévő részvények száma*: az év végén forgalomban lévő részvények száma (Worldscope adatbázis);
- *Részvényenkénti könyv szerinti érték*: részvényenkénti könyv szerinti érték az adott pénzügyi év végén. Az adatok USD-ben értendők (Worldscope adatbázis);
- *Környezeti pillér (Environment Pillar) pontszám (ES)*:² A Refinitiv környezeti pillér pontszáma a vállalat súlyozott átlagos relatív minősítése a jelentett környezeti adatok és az így kapott három környezeti kategória pontszáma alapján;
- *Társadalmi pillér (Social Pillar) pontszám (SS)*: A Refinitiv társadalmi pillér pontszáma a vállalat súlyozott átlagos relatív minősítése a jelentett társadalmi adatok és az így kapott négy társadalmi kategória pontszáma alapján;
- *Irányítási pillér (Governance Pillar) pontszám (GS)*: A Refinitiv irányítási pillér pontszáma a vállalat súlyozott átlagos relatív minősítése a jelentett irányítási adatok és az így kapott három irányítási kategória pontszáma alapján.

Ezeknek a változóknak a következő faktorokat hoztuk létre, mivel ezek széles körben elterjedten használtak az eszközárzás szakirodalmában (*Carhart 1997*):

- *Piaci béta*: szisztematikus kockázat. A béta becslését a következő OLS regressziós modell futtatásával végeztük el az adatainkon. (36 hónapos gördülő ablak (*rolling window*) alkalmazásával, amihez havonta legalább 30 megfigyelésre van szükség.)

$$r_{i,t} - r_{f,t} = \alpha + \beta_{i,t}(r_{m,t} - r_{f,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Ahol $r_{i,t}$ az i eszköz hozama t időszakban; $r_{f,t}$ a kockázatmentes hozam t időszakban; $r_{m,t}$ a piaci hozam t időszakban; α a modell konstans tagja; $\beta_{i,t}$ az i eszköz piaci bétája t időszakban; és $\varepsilon_{i,t}$ a hibatag t időszakban.

² A kutatás a Refinitiv (mint az egyik első és legmegbízhatóbb ESG-ügynökség) saját ESG-pontszámait használja. A különböző ügynökségek ESG minősítései között ugyanakkor jelentős eltérések lehetnek. Emiatt más ESG-pontszámok használatával eltérő eredményekre juthatunk.

- *Piaci érték (Market Value, MV):* i részvény piaci kapitalizációja t hónapban

$$MV_{i,t} = \ln(N_{i,t}P_{i,t}) \quad (2)$$

ahol a $N_{i,t}$ az i vállalatnak t hónaphoz tartozó év végén meglévő részvényeinek száma, a $P_{i,t}$ az i vállalat részvényeinek t hónap első napján jegyzett USD-ben megadott ára.

- *Könyv szerinti érték és a piaci érték hányadosa (BTM):* Az i vállalat részvényeinek piaci érték/könyv szerinti érték hányadosa t hónapban.

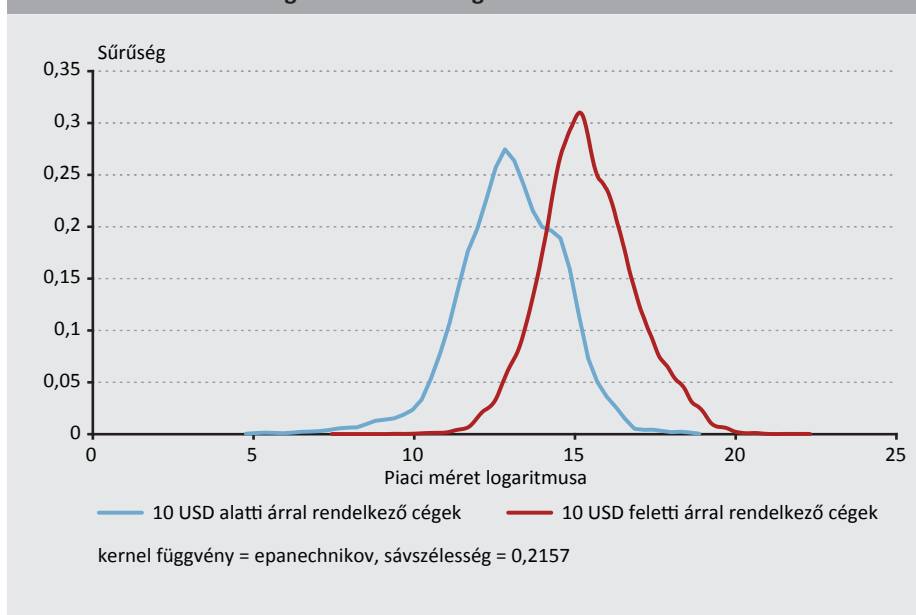
$$BTM_{i,t} = \ln\left(\frac{BVPS_{i,t}}{P_{i,t}}\right) \quad (3)$$

Ahol a $BVPS_{i,t}$ az i vállalatnak t hónaphoz tartozó pénzügyi év végi részvényenkénti könyv szerinti értéke és a $P_{i,t}$ az i vállalat részvényeinek t hónap első napján jegyzett ára.

- *Momentum (Mom):* i eszköz átlagos hozama az elmúlt 12 hónapban, elhagyva a legfrissebb hónapot.

Az adattisztításban az *Ince és Porter (2006)* által javasolt eljárásokat követtük néhány módosítással és kiegészítéssel. Ince és Porter az 5 USD alatti árfolyamon kereskedett részvények törlését javasolják. Az általunk használt híradatbázis azonban csak a NYSE/NASDAQ tőzsdéken nyilvánosan forgalmazott amerikai részvények hírarchívumát tartalmazza, amelyek részvényenkénti ára 10 USD-nél magasabb. Ezért 5 USD helyett 10 USD-t használtunk küszöbértékként. A 2. ábra azt mutatja, hogy a 10 USD alatti árfolyamú vállalatok általában kisebb piaci kapitalizációval rendelkeznek. A 10 USD alatti részvények kiszűrése előtt a piaci érték 5. percentilise 12,46 USD volt. A 10 USD alatti részvények elhagyását követően csak a vállalatok 1 százalékának volt 12,14 USD alatti a piaci értéke. Emiatt nem csak a legolcsóbb részvényeket törltük: az alacsony árfolyamú részvények elhagyása részben megoldja a kis cégek problémáját. A vállalatok legkisebb 5 százalékának elhagyása egyébként a kis cégek szűrésének általános módja.

2. ábra
10 USD alatti és feletti cégek kernel sűrűsége



Amihud (2002) nyomán minden hónapban töröljük a legkisebb likviditású részvényeket is (a forgalom alapján az első decilis). A nulla vagy 200 százalék feletti hozamú, vagy 1 százaléknál kisebb teljeshozam-indexű, vagy hiányzó változókkal rendelkező megfigyeléseket szintén kihagytuk. E lépések után figyelmen kívül hagytuk azokat a hónapokat is, amelyekben 50-nél kevesebb adatpont volt.

A tisztítást követően az adatbázis 97 178 megfigyelést tartalmaz 1983 vállalatra vonatkozóan, amely a 2010 januárja és 2020 februárja közötti 122 hónapot öleli fel. Átlagosan körülbelül havi 800 megfigyeléssel rendelkezünk. Ezek nem tartalmazzák a Covid19-járvány időszakának adatait, annak érdekében, hogy elkerüljük az abból eredő vitákat, hogy ez a speciális időszak miképp befolyásolja eredményeinket. A szakirodalom szerint a Covid19-járvány erőteljes hatással volt a részvényekre, ami az ESG-vel kapcsolatos és nem ESG-vel kapcsolatos pénzügyi kérdések szempontjából is az adott időszak különlegességét jelzi (pl. *Demers et al. 2021; Kökény et al. 2022*).

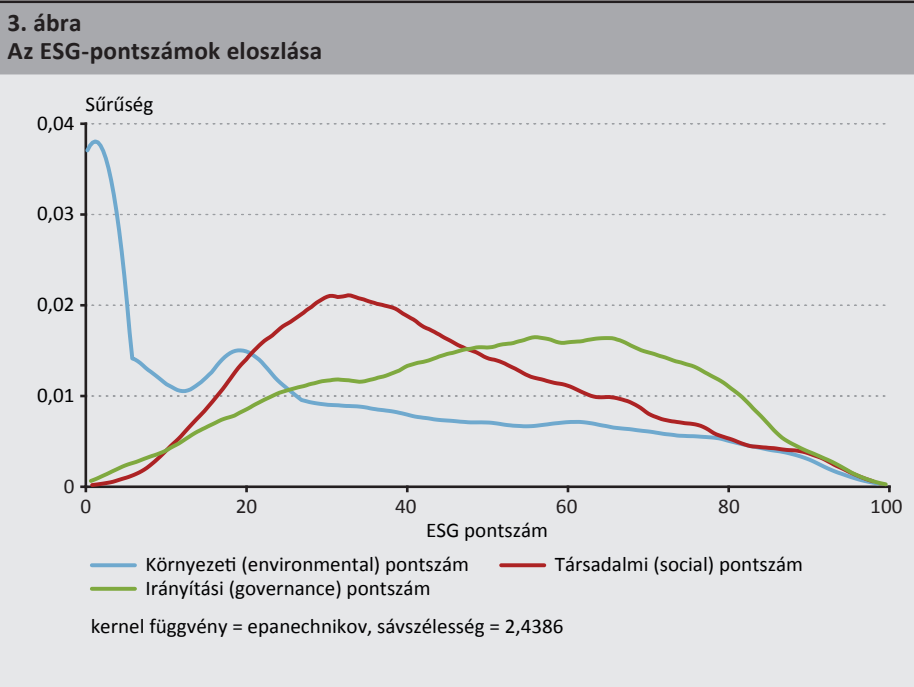
2.3. Az ESG-pontszámok leíró statisztikái

Ez az alfejezet az ESG-pontszámok leíró statisztikáit tartalmazza, az *1. táblázat* pedig az összefoglaló statisztikákat. Az ESG-pontszámok 0 és 100 közötti értékeket vesznek fel. A környezeti pontszám általában alacsonyabb a társadalmi és az irányítási pontszámokhoz képest.

1. táblázat
Az ESG-pontszámok leíró statisztikái

| Változó | Átlag | Medián | Szórás | Minimum | Maximum |
|-----------------------|-------|--------|--------|---------|---------|
| Környezeti pontszámok | 28,59 | 21,14 | 27,34 | 0 | 98,55 |
| Társadalmi pontszámok | 43,98 | 40,685 | 20,23 | 0,6 | 97,95 |
| Irányítási pontszámok | 51,27 | 52,6 | 21,4 | 0,44 | 99,54 |

A 3. ábra bemutatja, hogy a mintánkban szereplő részvények általában alacsonyabb környezeti és magasabb irányítási pontszámmal rendelkeznek. A vállalatok nagy részének környezeti pontszáma nullához közeli, ami torzíthatja az eredményeket. A környezeti pontszámok eloszlásában 20 pont körül van egy második kiugrás, amit azonban az általunk megfontolt adattisztítási lépések nem tüntettek el.



3. Módszertan

Ez a fejezet részletesen bemutatja az alkalmazott módszereket. A hírek pénzügyi piacokra gyakorolt hatásának méréséhez az első lépés a zöld intenzitást számszerűsítő idősor létrehozása. Ehhez témamodelleket használunk. A témamodellezés lépéseit a 3.1. *alfejezet* részletezi, míg a 3.2. *alfejezet* pedig a Fama–MacBeth-regresszió módszertanát mutatja be. Számos empirikus megközelítés létezik adott jellemző – például az ESG-pontszám – és a várható hozam közötti kapcsolat vizsgálatára (Mérő *et al.* 2020). A standard portfólió alapú megközelítések (pl. Neszveda – Vágó 2021; Neszveda – Simon 2021) vagy az alternatív portfólió alapú megközelítések (pl. Fain – Naffa 2019; Naffa – Fain 2022) azzal az előnnyel járnak, hogy nem feltételeznek lineáris kapcsolatot és csökkentik a zajt, de a Fama–MacBeth-regressziókhöz képest az a hátrányuk, hogy a portfóliók létrehozásával információk vesznek el. Ezen túlmenően a Fama–MacBeth-regressziók szigorúbban kontrollálják a várható hozamokkal kapcsolatos egyéb ismert jellemzőket. Jelen tanulmányban mi Fama–MacBeth-regressziókat alkalmazunk fő hipotézisünk tesztelésére.

3.1. A strukturális témamodellezés lépései

A témamodell általánosan használt, nem felügyelt gépi tanulási eszköz, amely a szavak előfordulási mintázata alapján azonosítja a témákat. A témamodellek közül a legelterjedtebb algoritmus a látens Dirichlet-allokáció (Latent Dirichlet Allocation, LDA). Ennek általános koncepciója az, hogy bizonyos arányban minden téma előfordul minden szövegben és minden téma szavak egyfajta keveréke (Blei *et al.* 2003).

Az LDA olyan statisztikai módszer, amellyel meg lehet találni az egymáshoz kapcsolódó szavakat, ezeket témákba lehet sorolni, és meg lehet becsülni e témák arányát a dokumentumokban (esetünkben a hírcikkekben). Ennek eredményeként minden szóhoz több koefficiens tudunk meghatározni, amely megmutatja, hogy az milyen valószínűséggel származik egy adott témából.

A témák száma a modell egyetlen hangolható hiperparamétere. A túl kevés téma túlságosan széles körű eredményeket ad, és lehetetlen értelmezni őket, míg a túl sok témaszám választása „túlzott klaszterezéshez” vezet, sok kicsi és nagymértékben hasonló témára rendezve azokat (Greene *et al.* 2014:498). A klaszterező módszertanokhoz hasonlóan e paraméter optimális értékének meghatározására is vannak szabályok, például a szemantikai kohézió és a kizárólagosság (Bischof – Airoldi 2012), mi azonban az egy kiemelten zöld téma iránti érdeklődés miatt más keretrendszert alkalmazunk.

A modellt több lehetséges témaszámmal (2-től 30-ig minden páros érték esetén) becsüljük meg, és közülük a legkevesebb témaszámú, de egy egyértelműen

azonosítható zöld témát is tartalmazót használjuk. Az adott napon a hírekben szereplő zöld téma aránya felhasználható az általános Fama–MacBeth-regresszió kiterjesztésére. Ennek a témaszámválasztási megfontolásnak az oka, hogy ha olyan modellt használunk, amelyben nincs elég téma, akkor a környezeti téma összekeveredik valami mással, míg a túl sok témát tartalmazó modell esetében további erőfeszítést igényelne a környezeti témák megfelelő aggregálása.

A strukturális témamodellzés (STM) általános megközelítése nagyon hasonlít az LDA-hoz, azonban a dokumentumok metaadat-információit is felhasználja. Azt az arányt, amelyben az egyes témák hozzájárulnak egy dokumentumhoz, témaprevalenciának nevezzük. A strukturális témamodell esetében a prevalencia a metaadatoktól függően változhat. Ez azt okozza, hogy az LDA esetével ellentétben a várható témaarány nem egyenlő minden egyes téma esetén.

Cerchiello – Nicola (2018) és Dybowski – Kempa (2020) nyomán a témamodellt az idővel mint magyarázó változóval bővítjük, ami azt jelenti, hogy a témák prevalenciája időben változik. Az egyes témák „kimehetnek a divatból”, míg mások növekvő trendet mutathatnak. Az első cikk megjelenése óta eltelt napok számára spline függvényt alkalmazunk, hogy a nemlineáris hatások is megragadhatók legyenek. Ez azt is eredményezi, hogy a témák előfordulása nem lesz egyenlő minden téma esetén.

Az STM futtatásának első lépése egy korpusz (szavak gyűjteménye rendezett formában) létrehozása a vizsgált szövegből. Itt *Roberts et al. (2019)* keretrendszerét követjük. Mivel ez egy általánosan használt megközelítés, a korpuszból kihagyjuk a számokat és a leggyakrabban használt (pl. kötő-) szavakat (pl. „and”, „or”, „a”), és szótövesítést végzünk (eltávolítjuk az „s”, „tion” és egyéb végződéseket, azaz szóképzőket). A modellt többféle számú témával becsüljük meg, minden páros értéknél 2-től 30-ig, mivel a futási idő számunkra így is két nap.³

Az egyes témák azonosításához azokat a szavakat használjuk, amelyek nagy valószínűséggel az adott témából származnak. A modell megbecsüli az egyes cikkekben szereplő témák előfordulásának arányát, és a zöld téma adott havi cikkekben való előfordulását átlagoljuk. Ezt a havi intenzitást jelöljük a következőkben γ -val. Ezen a ponton két lehetőségünk van az összesítésre: (1) a havi átlag kiszámítása a szövegek hosszának figyelmen kívül hagyásával, feltételezve, hogy egy cikk nem szerepel nagyobb súllyal csak azért, mert hosszabb, illetve (2) súlyozott átlag használatával. A robusztusság ellenőrzésének érdekében mindkét kerettel kiszámítjuk a Fama–MacBeth-modellt.

³ CPU: Apple M1 Pro (10 mag), RAM: 17.2 GB.

3.2. A Fama–MacBeth-regresszió

Először lefuttatjuk a következő idősoros regressziót az összes részvény jövőbeli hozamára, hogy megkapjuk az egyes részvények $i \in \{1, \dots, I\}$ kitettséget az $m \in \{Beta, MV, BTM, Mom, ES, SS, GS\}$ változóknak.

$$r_{i,t+1} = \alpha_t + \beta_{t,F_1} F_{1,t} + \dots + \beta_{t,F_m} F_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

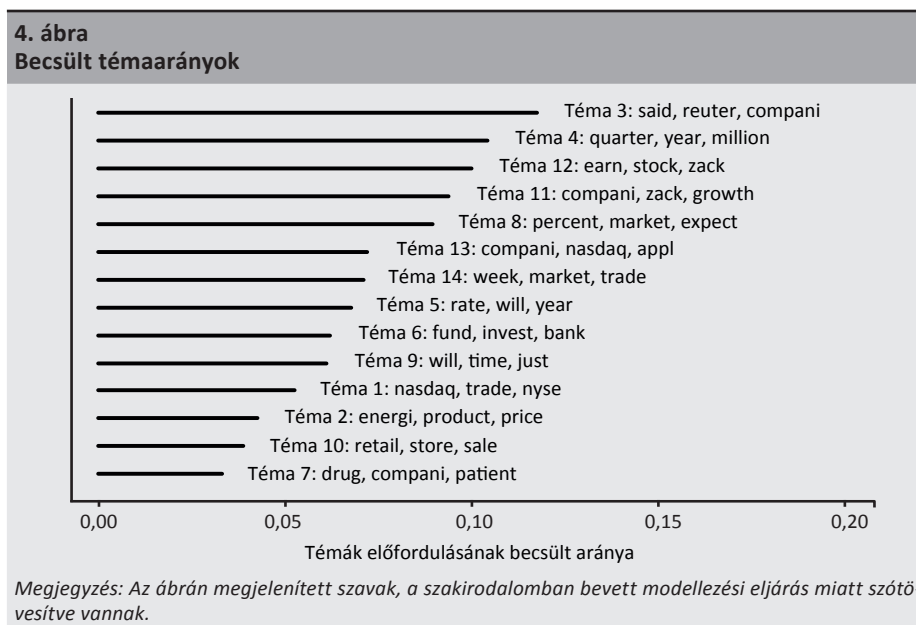
Végül a becsült bétákon teszteljük, hogy szignifikánsan eltérnek-e 0-tól egy adott faktorra. Ha szignifikáns eredményt kapunk, akkor kijelenthetjük, hogy az adott faktor szignifikánsan jelzi előre a jövőbeli hozamokat az adott időszakban.

4. Eredmények

Az eredmények tárgyalása során megtartjuk ugyanazt a sorrendet, mint a módszertani leírásnál, de a témamodell által generált zöld intenzitásindex leíró statisztikáit a két modellkeret között mutatjuk be.

4.1. A strukturális témamodellezés eredménye

A strukturális témamodell különböző számú témával futtatva azt találtuk, hogy a környezeti téma akkor jelenik meg először, ha a szövegeket 14 témába soroljuk.⁴ A témák várható előfordulási arányát a 4. ábra mutatja, ahol a környezettel kapcsolatos téma a második. Ennek alátámasztására az 5. ábra azokat a szavakat mutatja, amelyek a legnagyobb valószínűséggel a 2. témakörből származnak.



⁴ A többi modell eredménye a kapcsolódó GitHub tárolóban található meg: <https://github.com/MarcellGranat/green-finance-news/blob/main/result.md>.

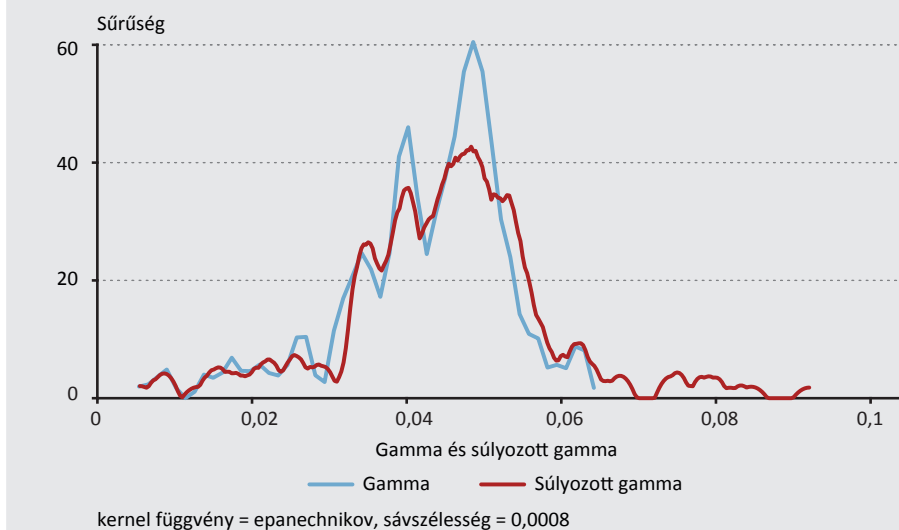
“Petrobras NYSE PBR subsidiary In Bolivia and the country s state run YPFB Chaco have signed a 1 2B agreement to explore two natural gas fields with potential reserves of 4T of the Bolivian government says The fields are Astillero and San Telmo in southern Bolivia YPFB has a 40 stake in San Telmo and PBR has 60 while PBR owns 40 in Astillero and YPFB has 60 Both fields are expected to begin producing gas in 2022”

A példákából látható, hogy a tárgyalt 2. téma elsősorban az energiaágazathoz kapcsolódó kifejezéseket tartalmaz: energy (energia), nature (természet), barrel (hordó), nuclear (nukleáris), chemical (vegyi) és mine (bánya). Ezen téma cikkekben mért arányát a média környezetvédelmi kérdésekre fordított figyelmének leképezésére használjuk.

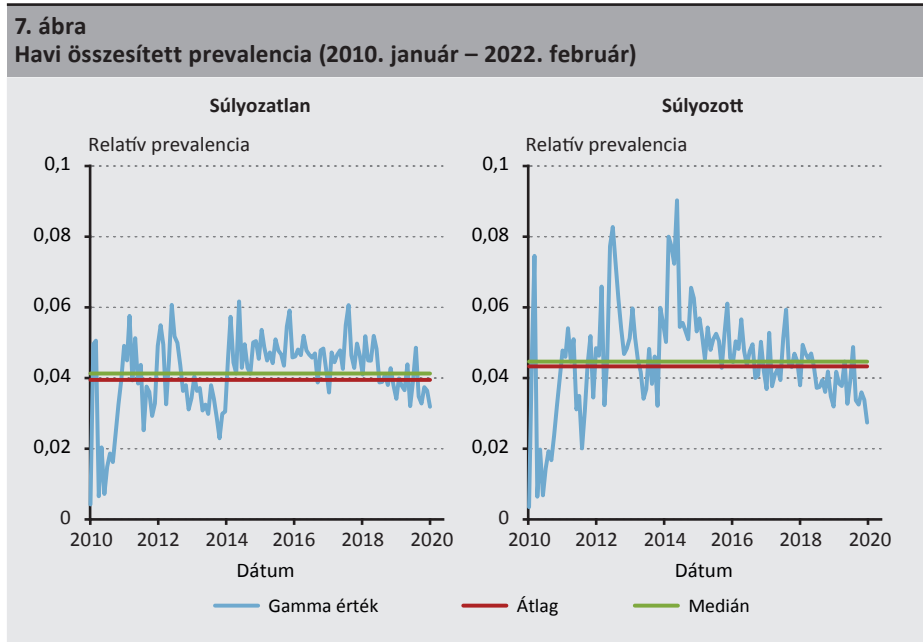
4.2. A környezeti témák prevalenciájának leíró statisztikái

Lássuk részletesen az STM által generált környezeti téma intenzitását leíró idősorokat. Amint már említettük, a cikkek prevalenciáját havi szinten összesítjük a szövegekben szereplő szavak számával súlyozva, valamint súlyozás nélkül. A 6. ábra azt ábrázolja, hogy az egyszerű és súlyozott havi prevalenciaértékek 0,032, 0,039 és 0,045 körül koncentrálnak, és az látszik, hogy a súlyozott értékek eloszlása simább.

6. ábra
A zöld téma egyszerű és súlyozott prevalenciájának eloszlása



A 2010 és 2020 közötti egyszerű és súlyozott prevalencia idősoros diagramján (7. ábra) az intenzív időszakoknak az átlagok és a mediánértékek felhasználásával létrehozott, négy lehetséges módja látható.



4.3. A Fama–MacBeth-regresszió eredményei

Ebben az alfejezetben azt vizsgáljuk, hogy az ESG-pontszámok hatása eltérő-e, ha a környezetvédelmi kérdések nagyobb médiavisszhangot kapnak. Ennek ellenőrzésére Fama-MacBeth-regressziókat (*Fama – MacBeth 1973*) futtatunk különböző részmintákon. Először regressziókat futtatunk olyan hónapok megfigyeléseivel, amikor a környezetvédelem nagy médiavisszhangot kapott. Ezeket a hónapokat intenzív időszakoknak nevezzük. Ezután olyan hónapok megfigyeléseit használjuk, amikor a környezetvédelmi kérdések kevésbé intenzíven szerepeltek a médiában. Ezeket a hónapokat nem intenzív időszakoknak nevezzük. Feltételezzük, hogy az ESG-pontszámok nagyobb hatást gyakorolnak a jövőbeli hozamokra azokban az időszakokban, amikor a média intenzívebben foglalkozik velük. A Carhart-féle négytényezős modellben (*Carhart 1997*) szereplő változókat vesszük figyelembe, nevezetesen a vonatkozó piaci bétát, a piaci értéket, a könyv szerinti érték és a piaci érték hányadosát és a momentumot.

A környezettel kapcsolatos médiamegjelenések intenzív időszakát a következő négy módon határozzuk meg:

1. $\gamma > \gamma_{\text{átlag}}$: A 4. ábra megmutatja, hogy e kritérium alapján mely 73 hónap tekinthető intenzív időszaknak (2. táblázat, 2. oszlop). A fennmaradó 49 hónap a nem intenzív időszak (2. táblázat, 3. oszlop).
2. súlyozott $\gamma > \text{súlyozott } \gamma_{\text{átlag}}$: A 4. ábra megmutatja, hogy e kritérium alapján mely 67 hónap tekinthető intenzív időszaknak (4. oszlop). A fennmaradó 55 hónap a nem intenzív időszak (5. oszlop).
3. $\gamma > \gamma_{\text{medián}}$: Az 5. ábra megmutatja, hogy e kritérium alapján mely 72 hónap tekinthető intenzív időszaknak (6. oszlop). A fennmaradó 50 hónap a nem intenzív időszak (7. oszlop).
4. súlyozott $\gamma > \text{súlyozott } \gamma_{\text{medián}}$: Az 5. ábra megmutatja, hogy e kritérium alapján mely 67 hónap tekinthető intenzív időszaknak (8. oszlop). A fennmaradó 55 hónap a nem intenzív időszak (9. oszlop).

Eredményeinket a 2. táblázatban foglaljuk össze. Az 1. oszlop azt szemlélteti, hogy a 2010. január és 2020. február közötti időszakban a környezeti pontszámok nem gyakoroltak szignifikáns hatást a részvényhozamokra. Ugyanakkor a társadalmi pontszám 0,0062 százalékos átlagos havi hozammal járt együtt (Newey-West t-statisztika: 2,27), míg az irányítási pontszám átlagosan $-0,004$ százalékkal (Newey-West t-statisztika: $-2,45$) csökkentette a jövőbeli hozamokat.

Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a magasabb társadalmi pontszámmal rendelkező részvények jobban teljesítenek az alacsonyabb társadalmi mutatóval rendelkező vállalatoknál, míg a magasabb irányítási pontszámmal rendelkező vállalatok részvényeinek jövőbeli hozama alacsonyabb, mint az alacsonyabb pontszámmal rendelkezőké. Az ESG-pontszámok és a jövőbeli hozamok közötti kapcsolat iránya nem változik az intenzív és a nem intenzív időszakok között.

A környezeti és irányítási pontszámok negatív hatással vannak a jövőbeli hozamokra, míg a társadalmi pontszámok pozitív hatással vannak rá. Ez arra utal, hogy a különböző ESG-pontszámokat a befektetők eltérően ítélik meg. Emögött az eredmények mögött az is állhat, hogy a befektetők eltérően ítélik meg a különböző iparágakat. A kérdés elemzéséhez a részvényeket ágazatokba kell csoportosítani, és arra kell összpontosítani, hogy hogyan változnak az ESG-pontszámok az egyes iparágak között. Ez azonban túlmutat a jelen kutatás keretein. Összességében meglehetősen vegyes képet kapunk, amely összhangban áll Cao és szerzőtársai (2020) eredményeivel, akik úgy vélik, hogy az ESG-pontszámok jelentős hatást gyakorolnak egyes iparágakra, míg másokra nincs hatásuk.

Még azokban az esetekben is, ahol az ESG-pontszám hatása szignifikáns volt, ez általában a várható hozam csökkenését okozta. Ez arra enged következtetni, hogy a befektetők nem értékelik a fenntarthatóságot olyan mértékben, hogy az visszafogja

a vállalatokat, vagy hogy elvonja a figyelmüket az ügyfelekre és a részvényesekre történő fókuszálásról. Eredményeink hasonlóak azoknak az amerikai piacra összpontosító korábbi tanulmányoknak az eredményeihez, amelyek a Fama–MacBeth-féle regressziós módszert használták (Timár 2021). Mivel az ESG-pontszámok 0 és 100 közötti értékeket vesznek fel, ami jelentősen eltér a regresszió többi tényezőjének jellemzőitől, ezért a koefficiensek nagyságrendi eltéréséből önmagában nem érdemes következtetéseket levonni.

Azt tapasztaltuk, hogy a környezeti tényezőkkel kapcsolatos intenzív médiamegjelenések időszakaiban a társadalmi és irányítási pontszámok jelentősen befolyásolták a jövőbeli hozamokat, míg az alacsony intenzitású időszakokban ezeknek nincs magyarázó erejük. Ezek a megállapítások az intenzív és a nem intenzív időszakok eltérő meghatározásának függvényében is megállják a helyüket. Emellett azt látjuk, hogy – a mediánt használva küszöbértékként a magas intenzitású időszakok meghatározásához – valamennyi ESG-pillér pontszáma szignifikánsan jelzi előre a jövőbeli hozamokat.

Eredményeink azt is mutatják, hogy az intenzív időszakokban a környezeti mutató együtthatóinak átlaga $-0,0049$, míg a nem intenzív időszakokban $-0,0017$. A hatásmajdnem háromszor nagyobb az intenzív időszakokban, mint a nem intenzívekben.

Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a befektetők akkor fordítanak figyelmet az ESG-pontszámokra, amikor a környezetvédelmi kérdések nagy médiavisszhangot kapnak. Azokban a hónapokban azonban, amikor a befektetők kevésbé szembesülnek a környezetvédelmi problémákkal a sajtóban, nem veszik figyelembe ezeket a kérdéseket befektetéseik során.

2. táblázat
Fama–MacBeth-regresszió

| | Hónapok a regresszióban | Intenzív periódus definiálása y alapján | | | | | Intenzív periódus definiálása súlyozott y alapján | | | | |
|----------|-------------------------|---|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| | | Benchmark (1) | Intenzív (2) | Nem intenzív (3) | Intenzív (6) | Nem intenzív (7) | Intenzív (4) | Nem intenzív (5) | Intenzív (8) | Nem intenzív (9) | |
| | <i>Minden hónap</i> | | $y > \bar{y}_{\text{átlag}}$ | $y \leq \bar{y}_{\text{átlag}}$ | $y > \bar{y}_{\text{medián}}$ | $y \leq \bar{y}_{\text{medián}}$ | $s, y > s, \bar{y}_{\text{átlag}}$ | $s, y \leq s, \bar{y}_{\text{átlag}}$ | $s, y > s, \bar{y}_{\text{medián}}$ | $s, y \leq s, \bar{y}_{\text{medián}}$ | |
| Beta (A) | Átlagos hozam | 0,000 | 0,002 | -0,003 | 0,003 | -0,005 | 0,003 | -0,005 | 0,004 | -0,005 | |
| | NW t-statisztika | -0,110 | 0,350 | -0,550 | 0,600 | -0,860 | 0,630 | -0,870 | 0,740 | -0,980 | |
| | NW p-érték | 0,911 | 0,728 | 0,582 | 0,549 | 0,396 | 0,530 | 0,389 | 0,459 | 0,331 | |
| MV (B) | Átlagos hozam | 0,000 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | 0,000 | 0,001 | |
| | NW t-statisztika | 0,350 | -0,690 | 1,010 | -0,610 | 0,840 | -0,520 | 0,780 | -0,200 | 0,500 | |
| | NW p-érték | 0,723 | 0,492 | 0,316 | 0,544 | 0,407 | 0,604 | 0,439 | 0,846 | 0,616 | |
| BTM (C) | Átlagos hozam | -0,001 | -0,001 | -0,001 | -0,001 | -0,001 | 0,000 | -0,002 | 0,000 | -0,001 | |
| | NW t-statisztika | -1,400 | -0,630 | -1,520 | -0,590 | -1,370 | -0,410 | -1,570 | -0,560 | -1,470 | |
| | NW p-érték | 0,165 | 0,532 | 0,136 | 0,554 | 0,177 | 0,682 | 0,123 | 0,577 | 0,148 | |
| Mom (D) | Átlagos hozam | 0,001 | 0,004 | -0,004 | 0,005 | -0,004 | 0,003 | -0,003 | 0,005 | -0,004 | |
| | NW t-statisztika | 0,400 | 0,930 | -0,990 | 1,100 | -1,230 | 0,830 | -0,670 | 1,230 | -1,040 | |
| | NW p-érték | 0,690 | 0,358 | 0,325 | 0,275 | 0,223 | 0,408 | 0,504 | 0,224 | 0,304 | |
| ES (E) | Átlagos hozam | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |
| | NW t-statisztika | -1,400 | -1,590 | -0,690 | -1,750 | -0,540 | -1,430 | -0,420 | -1,810 | -0,110 | |
| | NW p-érték | 0,164 | 0,116 | 0,496 | 0,086* | 0,589 | 0,157 | 0,679 | 0,075* | 0,911 | |
| SS (F) | Átlagos hozam | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |
| | NW t-statisztika | 2,270 | 2,500 | 0,710 | 3,040 | 0,540 | 2,110 | 1,050 | 2,370 | 0,810 | |
| | NW p-érték | 0,025** | 0,015** | 0,482 | 0,003*** | 0,592 | 0,038** | 0,301 | 0,021** | 0,422 | |
| GS (G) | Átlagos hozam | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |
| | NW t-statisztika | -2,450 | -1,940 | -1,590 | -1,880 | -1,600 | -2,110 | -1,570 | -2,230 | -1,480 | |
| | NW p-érték | 0,016** | 0,057* | 0,118 | 0,065* | 0,115 | 0,039** | 0,122 | 0,029** | 0,145 | |

Megjegyzés: * $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,01$. Az 1. oszlopban FM-regressziókat futtatunk a 2010 januárja és 2020 februárja közötti hónapok minden megfigyelését felhasználva. A 2–9. oszlopban 9 FM-regressziót futtatunk a megadott kritériumoknak megfelelő hónapok megfigyelései alapján. A 2. oszlopban például olyan hónapokat használunk, amelyekben y magasabb volt, mint \bar{y} átlaga. Így a 2–9. oszlopban hiányszágok találhatóak az idősorokban. Az átlagos hozam a becslött koefficienseket mutatja, az NW-statisztika a Newey–West t-statisztikát 12 hónapos késleltetéssel, míg az NW p-érték a hozzá tartozó p-értéket mutatja. A Beta a havi beta; az MV a részvények piaci kapitalizációjának logaritmus; a BTM a vállalatok könyv szerinti érték és a piaci érték hányadosának logaritmus, míg a Mom a momentum; az elmulit egy év átlagos hozam; az ES, SS és GS változók a vállalat relatív ESG minősítésének súlyozott átlagát mutatják.

5. Konklúzió

A jelen tanulmány az ESG-pontszámok jövőbeli hozamokra gyakorolt hatása és a környezetvédelmi kérdésekről szóló médiamegjelenések intenzitása közötti kapcsolatot vizsgálta. A médiában megjelenő környezetvédelmi témák fontosságát gépi tanuláson alapuló strukturális témamodellezés módszerével vizsgáltuk. Ezt követően Fama–MacBeth-regressziókat futtattunk olyan hónapok megfigyeléseivel, amikor a környezetvédelmi kérdések az átlagosnál nagyobb, illetve amikor kisebb médiavisszhangot kaptak. Azt tapasztaltuk, hogy az intenzív tematikus időszakokban az ESG-pontszámok negatívan és szignifikánsan befolyásolják a jövőbeli hozamokat, míg az alacsony intenzitású időszakokban nincs magyarázó erejük. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a befektetők kevesebb figyelmet fordítanak a vállalatok fenntarthatósággal kapcsolatos hozzáállására, ha kevesebb környezettel kapcsolatos témájú cikkel szembesülnek. Amikor azonban a környezetvédelmi kérdések nagy médiavisszhangot kapnak, a befektetők figyelembe veszik az ESG-pontszámokat. Általánosságban negatív kapcsolatot találunk a környezeti pontszám és a jövőbeli hozam között, függetlenül attól, hogy a média milyen figyelmet fordít az éghajlatváltozás problémáira. Ez ellentmond annak az elképzelésnek, hogy a befektetők értékelik a fenntarthatóságot. Fontos ugyanakkor megemlíteni, hogy tanulmányunkban nem vettük figyelembe azt, hogy az ESG-pontszámok hatása iparáganként eltérő is lehet, és figyelmen kívül hagytuk azt a tényt is, hogy a lakossági befektetők másképp értékelhetik az ESG-pontszámokat, mint az intézményi befektetők. Ebből adódóan eredményeink nem a hatás nagyságát hivatottak mérni, hanem azt, hogy a hatás hogyan változik a médiafigyelem függvényében.

Kutatásunknak három fontos korlátja van. Az intenzív és nem intenzív időszakok meghatározásához a gamma és súlyozott gamma statisztikai központi tendencia mérőszámait (átlag, medián) alkalmazzuk. A 2010 októberétől 2020 februárjáig tartó időszak havi gamma- és súlyozott gamma értékeit használtuk az átlag és a medián meghatározásához. Ezek az információk azonban csak az idő előrehaladtával váltak elérhetővé. Így t időszakban a médiaintenzitást olyan információk alapján számítjuk ki, amelyek abban a hónapban még nem álltak rendelkezésre. Erre a módszerre azért volt szükség, mert nem volt előzetes ismeretünk arról, hogy mely gammaértékeket kell viszonylag magasnak vagy alacsonynak tekinteni.

Másrészt arra nem adunk választ, hogy mely tényezők okozzák az általunk tapasztalt jelenséget. Korábbi kutatások azt állapították meg, hogy a tőkepiaci anomáliákat felerősíti a kisbefektetők jelenléte. Más tanulmányok szintén azt állapították meg, hogy a lakossági (azaz nem intézményi) befektetők ESG-kereskedési szokásai ki vannak téve a saját földrajzi helyükön uralkodó szélsőséges időjárásnak. Tanulmányunk nem vizsgálta, hogy megállapításaink mögött az intenzív médiamegjelenésének időszakában esetlegesen a globális felmelegedés iránti megnövekedett lakossági befektetői figyelem áll-e.

E tanulmány nem törekedett arra sem, hogy feltárja azt, hogy mi okozza a környezetvédelmi témákról szóló eltérő médiamegjelenéseket. Ahhoz azonban, hogy a hírekben megjelenő zöld téma intenzitása és az ESG-pontszámok közötti kapcsolatot valóban megértsük, még meg kell válaszolni ezt a kérdést. Eddigi eredményeink alapján ez egy ésszerű következő lépés lehet. Van olyan korábbi tanulmány, amely azt valószínűsíti, hogy a szélsőséges időjárás nagyobb figyelmet kaphat a sajtóban, ami a környezetvédelmi kérdések intenzívebb médiamegjelenését eredményezi. Mivel azonban az általunk használt híradatforrás beruházásspecifikus, kevésbé lehet kitéve ennek a hatásnak. Emellett az időjárással kapcsolatos események mellett más történések is befolyásolhatják a környezetvédelmi téma intenzitását, mint amilyen az energia- vagy a környezetvédelmi szabályozások változása. További kutatások elemezhetnék ezen túlmenően azt is, hogy a médiaintenzitás hogyan befolyásolja az ESG-pontszámokat a különböző ágazatokban. Végül egy másik érdekes kérdés lehet az is, hogy vajon a médiaintenzitás másképp hat-e az alacsony kibocsátású „zöld” részvényekre, mint a magas kibocsátású „barna” részvényekre.

Felhasznált irodalom

- Akerlof, K. – Maibach, E.W. – Fitzgerald, D. – Cedenó, A.Y. – Neuman, A. (2013): *Do people “personally experience” global warming, and if so how, and does it matter?* Global Environmental Change, 23(1): 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.07.006>
- Amihud, Y. (2002). *Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects.* Journal of Financial Markets, 5(1): 31–56. [https://doi.org/10.1016/S1386-4181\(01\)00024-6](https://doi.org/10.1016/S1386-4181(01)00024-6)
- Auer, B.R. – Schuhmacher, F. (2016): *Do socially (ir) responsible investments pay? New evidence from international ESG data.* The Quarterly Review of Economics and Finance, 59(February): 51–62. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2015.07.002>
- Bischof, J. – Airoldi, E.M. (2012): *Summarizing topical content with word frequency and exclusivity.* Proceedings of the 29th International Conference on Machine Learning (ICML-12), 201–208. <https://icml.cc/Conferences/2012/papers/113.pdf>
- Blei, D.M. – Ng, A.Y. – Jordan, M.I. (2003): *Latent Dirichlet Allocation.* Journal of Machine Learning Research, 3(Jan): 993–1022. <https://www.jmlr.org/papers/volume3/blei03a/blei03a.pdf>
- Buallay, A. (2019): *Is sustainability reporting (ESG) associated with performance? Evidence from the European banking sector.* Management of Environmental Quality, 30(1): 98–115. <https://doi.org/10.1108/MEQ-12-2017-0149>
- Cao, J. – Titman, S. – Zhan, X. – Zhang, W. (2020): *ESG preference, institutional trading, and stock return patterns.* Working Paper 28156, National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w28156>

- Carhart, M. M. (1997): *On Persistence in Mutual Fund Performance*. The Journal of Finance, 52(1): 57–82. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x>
- Cerchiello, P – Nicola, G. (2018): *Assessing News Contagion in Finance*. Econometrics, 6(1): 5. <https://doi.org/10.3390/econometrics6010005>
- Choi, D. – Gao, Z. – Jiang, W. (2020): *Attention to Global Warming*. The Review of Financial Studies, 33(3): 1112–1145. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz086>
- Csillag Balázs – Neszedva Gábor (2020): *A gazdasági várakozások hatása a tőzsdei momentumstratégiára*. Közgazdasági Szemle, 67(11): 1093–1111. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2020.11.1093>
- DellaVigna, S. – Pollet, J.M. (2009): *Investor Inattention and Friday Earnings Announcements*. The Journal of Finance, 64(2): 709–749. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01447.x>
- Demers, E. – Hendrikse, J. – Joos, P. – Lev, B. (2021): *ESG did not immunize stocks during the COVID-19 crisis, but investments in intangible assets did*. Journal of Business Finance & Accounting, 48(3–4): 433–462. <https://doi.org/10.1111/jbfa.12523>
- Dybowski, T.P. – Kempa, B. (2020): *The European Central Bank’s monetary pillar after the financial crisis*. Journal of Banking & Finance, 121(December): 105965. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2020.105965>
- Fain Máté – Naffa Helena (2019): *Aktív befektetési stratégiák teljesítményének mérése tiszta faktorportfóliókkal*. Hitelintézeti Szemle, 18(2). 52–87. <https://doi.org/10.25201/HSZ.18.2.5287>
- Fama, E.F. – MacBeth, J.D. (1973): *Risk, Return, and Equilibrium: Empirical Tests*. Journal of Political Economy, 81(3): 607–636. <https://doi.org/10.1086/260061>
- Flammer, C. (2013): *Corporate Social Responsibility and Shareholder Reaction: The Environmental Awareness of Investors*. Academy of Management Journal, 56(3): 758–781. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.0744>
- Gillan, S. – Hartzell, J.C. – Koch, A. – Starks, L.T. (2010): *Firms’ environmental, social and governance (ESG) choices, performance and managerial motivation*. Unpublished working paper. <https://sites.pitt.edu/~awkoch/ESG%20Nov%202010.pdf>
- Greene, D. – O’Callaghan, D. – Cunningham, P. (2014): *How many topics? Stability analysis for topic models*. Joint European conference on machine learning and knowledge discovery in databases, pp. 498–513. https://doi.org/10.1007/978-3-662-44848-9_32
- Hirshleifer, D. – Teoh, S.H. (2003): *Limited attention, information disclosure, and financial reporting*. Journal of Accounting and Economics, 36(1–3): 337–386. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2003.10.002>

- Ince, O.S. – Porter, R.B. (2006): *Individual equity return data from Thomson Datastream: Handle with care!* Journal of Financial Research, 29(4): 463–479. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6803.2006.00189.x>
- Jain, M. – Sharma, G.D. – Srivastava, M. (2019): *Can Sustainable Investment Yield Better Financial Returns: A Comparative Study of ESG Indices and MSCI Indices.* Risks, 7(1): 15. <https://doi.org/10.3390/risks7010015>
- Kotsantonis, S. – Serafeim, G. (2019): *Four Things No One Will Tell You About ESG Data.* Journal of Applied Corporate Finance, 31(2): 50–58. <https://doi.org/10.1111/jacf.12346>
- Kökény, L. – Kenesei, Z. – Neszveda, G. (2022): *Impact of COVID-19 on different business models of European airlines.* Current Issues in Tourism, 25(3): 458–474. <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.1960284>
- Li, Y. – Johnson, E.J. – Zaval, L. (2011): *Local Warming: Daily Temperature Change Influences Belief in Global Warming.* Psychological science, 22(4): 454–459. <https://doi.org/10.1177/0956797611400913>
- Mérő, B. – Nagy, O. – Neszveda, G. (2020): *Új faktorok tesztelése az empirikus eszközárazásban.* Szigma, 50(4): 263–281.
- Naffa, H. – Fain, M. (2020): *Performance measurement of ESG-themed megatrend investments in global equity markets using pure factor portfolios methodology.* PloS one, 15(12): e0244225. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244225>
- Naffa, H. – Fain, M. (2022): *A factor approach to the performance of ESG leaders and laggards.* Finance Research Letters, 44(January): 102073. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102073>
- Neszveda Gábor (2018): *Thaler viselkedési közgazdaságtani munkássága.* Hitelintézeti Szemle, 17(1): 153–167. <https://doi.org/10.25201/HSZ.17.1.153167>
- Neszveda Gábor – Simon Péter (2021): *Szezonális, január-hatás és a momentum-stratégia.* Szigma, 52(4): 335–352.
- Neszveda Gábor – Vágó Ákos (2021): *A likviditásnyújtás kereskedési stratégiájának hozamvizsgálata a magyar részvényt piacon.* Közgazdasági Szemle, 68(7–8): 794–814. <https://doi.org/10.18414/KSZ.2021.7-8.794>
- Roberts, M.E. – Stewart, B.M. – Tingley, D. (2019): *stm: An R Package for Structural Topic Models.* Journal of Statistical Software, 91(2): 1–40. <https://doi.org/10.18637/jss.v091.i02>
- Sahut, J.-M. – Pasquini-Descomps, H. (2015): *ESG Impact on Market Performance of Firms: International Evidence.* Management International/International Management/Gestión Internacional, 19(2): 40–63. <https://doi.org/10.7202/1030386ar>

- Schmidt, G. (2015): *Thoughts on 2014 and ongoing temperature trends*. Blog post, Real Climate, 22. <https://edukasi.blog/an-http-www.realclimate.org/index.php/archives/2015/01/thoughts-on-2014-and-ongoing-temperature-trends/>
- Shumway, T. (1997): *The Delisting Bias in CRSP Data*. The Journal of Finance, 52(1): 327–340. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03818.x>
- Talan, G. – Sharma, G.D. (2019): *Doing Well by Doing Good: A Systematic Review and Research Agenda for Sustainable Investment*. Sustainability, 11(2), 353. <https://doi.org/10.3390/su11020353>
- Timár Barnabás (2021): *Hogyan árazza a piac a felelős és fenntartható befektetéseket?* Hitelintézési Szemle, 20(2): 117–147. <https://doi.org/10.25201/HSZ.20.2.117147>
- Townsend, B. (2020): *From SRI to ESG: The Origins of Socially Responsible and Sustainable Investing*. The Journal of Impact and ESG Investing, 1(1): 10–25. <https://doi.org/10.3905/jesg.2020.1.1.010>