

A technológiai menedzsment módszeressége és a vállalati eredményesség közötti összefüggés

*The relationship between the methodical approach of
technology management and corporate performance*

Pekk Leticia¹ – Kovács Zoltán² – Hány András³

Abstract: In today's dynamically changing environment, it is crucial for companies to adapt to technological advancements in order to maintain their competitiveness and capitalize on growth opportunities. Technology forecasting methods and disruptive technologies are increasingly central to corporate strategy development, as they contribute to long-term success and enhance market adaptability. Examining the methodical approach to technology management can help understand how these factors influence a company's financial performance, including revenue growth and profitability. This study analyzes the impact of technology forecasting and the use of disruptive technologies on corporate performance in Hungarian high-tech companies. The aim of the empirical research is to explore the effectiveness of technology management methods and their relationship with financial performance. The research results indicate a connection between the methodical approach to technology management and corporate profitability: companies with more advanced technology management achieve more predictable and stable financial performance. Additionally, the application of disruptive technologies can also increase companies' revenue.

Keywords: *Innovation, technology, development, performance*

JEL Codes: *O32, O33, L25*

¹ PEKK, Leticia, K+F projektkoordinátor

Pannon Fejlesztési Alapítvány – ZalaZONE Kutatási és Technológiai Központ (R&D project coordinator, Pannon Development Foundation – ZalaZONE Research and Technology Center) (leticia.pekk@tc.org.hu; <https://orcid.org/0000-0003-4634-7790>)

² Prof. Dr. Kovács Zoltán, egyetemi tanár (Professor)

Pannon Egyetem, Gazdaságtudományi Kar (University of Pannonia, Faculty of Business and Economics)

(kovacs.zoltan@gtk.uni-pannon.hu; <https://orcid.org/0000-0003-4169-2923>)

³ Dr. Hány András, ügyvezető

ZalaZONE Tudományos Park Kft. (Managing director, ZalaZONE Science Park Ltd.)
(andras.hany@apnb.hu; <https://orcid.org/0009-0001-2097-6815>)

Absztrakt: A mai dinamikusan változó környezetben a vállalatok számára létfontosságú a technológiai fejlődéshez való alkalmazkodás, hogy versenyképességüket megőrizzék és növekedési lehetőségeiket kiaknázzák. A technológiai előrejelzési módszerek és a diszruptív technológiák egyre inkább középpontba kerülnek a vállalati stratégia kialakítása során, hozzájárulnak a hosszú távú sikerességhez és a piaci alkalmazkodóképesség javításához. A technológiai menedzsment módszerességének vizsgálata segíthet megérteni, hogyan befolyásolják ezek a tényezők a vállalatok pénzügyi teljesítményét, beleértve az árbevétel növekedését és a profitabilitást. A tanulmány a magyarországi high-tech vállalatok esetében elemzi, hogy a technológiai előrejelzések és a diszruptív technológiák alkalmazása milyen hatással van a vállalati eredményességre. Az empirikus kutatás célja, hogy feltárja a technológiai menedzsment módszereinek hatékonyságát és azok kapcsolatát a pénzügyi teljesítménnyel. A kutatás eredményei alapján kapcsolat mutatható ki a technológiai menedzsment módszeressége és a vállalati profitabilitás között: a fejlettebb technológiai menedzsmenttel rendelkező vállalatok kiszámíthatóbb, stabilabb pénzügyi teljesítményt érnek el. Emellett a diszruptív technológiák alkalmazása is növelheti a vállalatok árbevételét.

Kulcsszavak: Innováció, technológia, fejlesztés, eredményesség

JEL-kódok: O32, O33, L25

Bevezetés

A modern üzleti környezet folyamatosan változó technológiai és piaci kihívásokkal szembesíti a vállalatokat. Az egyre gyorsabb ütemben fejlődő technológiák és az ezekkel járó innovációk nemcsak új lehetőségeket teremtenek, hanem jelentős kihívásokat is a versenyelőny megőrzésében (Zahra, 1996). Ahhoz, hogy a vállalatok képesek legyenek hosszú távon fennmaradni és sikeresen versenyezni, elengedhetetlen, hogy hatékonyan alkalmazkodjanak ezekhez a változásokhoz és reagáljanak a piaci trendekre.

A diszruptív technológiák figyelemmel kísérése, a technológiai előrejelzési módszerek alkalmazása és a strukturált technológiai menedzsment egyre fontosabb szerepet kapnak a menedzsment döntések előkészítése során, ezáltal hozzájárulnak a vállalatok alkalmazkodóképességéhez és hosszú távú növekedéséhez, ennek révén átalakíthatják az iparágakat, új piacokat létrehozva és megváltoztatva a meglévő piaci struktúrákat (Coccia, 2017). A diszruptív technológiák alkalmazása ugyanakkor komoly kihívásokat is jelent,

mivel folyamatos innovációt és a technológiai változásokkal szembeni nyitottságot követel meg a vállalatoktól.

A technológiai előrejelzési módszerek segítik a vállalatokat, hogy időben felismerjék a jövőbeli trendeket és potenciális kihívásokat, így lehetővé teszik a megfelelő stratégiák kidolgozását és végrehajtását (Liu et al., 2014). A szisztematikus menedzsment folyamatok továbbá hozzájárulnak a technológiai fejlesztések hatékony integrációjához, támogatva a vállalatok stratégiai céljainak elérését (Kunc és O'Brien, 2018). Ezek a tényezők nemcsak a vállalatok versenyképességét befolyásolják, hanem jelentős hatással vannak a pénzügyi eredményességre is, beleértve az árbevétel növekedését és a profitabilitást.

A diszruptív technológiák és a technológiai menedzsment vállalati eredményességre gyakorolt hatásával kapcsolatos szakirodalom széles körű (lásd Ónodi & Répáczki, 2022; Pelsler & Prinsloo, 2014; Cetindamar, Wasti, & Beyhan, 2012; Wu, Liang, & Zhang, 2022; KPMG International, 2017 munkáit), azonban viszonylag kevés kutatás fókuszál a diszruptív technológiák és a technológiai előrejelzések módszerességének együttes hatására, főként a vállalati eredményesség, mint az árbevétel növekedése vagy a profitabilitás tekintetében. Továbbá, a kutatások többsége a globális nagyvállalatokat vizsgálja, miközben a kis- és középvállalkozások, valamint a regionális high-tech iparágak sajátos helyzetére kevesebb figyelem jut. Releváns kérdés ezért egyes technológiai menedzsment tényezők és az eredményesség összefüggésének kutatása.

Ezen kutatási részre reagálva a jelen cikk célja, hogy részletesen megvizsgálja a technológiai menedzsment tényezők módszeressége és a vállalati eredményesség közötti kapcsolatot, magyarországi high-tech vállalatokra fókuszálva, benne nagyvállalatokkal, valamint kis- és közepes méretű vállalkozásokkal egyaránt. A kutatás során statisztikai elemzéseket, köztük ANOVA-t és post-hoc tesztekét alkalmazunk annak érdekében, hogy meghatározzuk, vajon ezek a technológiai tényezők szignifikáns kapcsolatot mutatnak-e a vállalati eredményesség különböző dimenzióival, mint például az árbevételi trend és az árbevétel-arányos profitabilitás.

Szakirodalmi kitekintés

A logisztikai iparág példáján keresztül Brah és Lim (2006) bemutatják, hogy a technológia és a TQM integrálása hogyan segíti elő a vállalat teljesítményének javítását. Az IT rendszerek és a minőségmenedzsment szisztematikus

alkalmazása javítja a belső és külső integrációt, ezáltal növelve az operatív hatékonyságot. Jeyaraj és Sabherwal (2015) meta-analízise is megerősíti, hogy az IT beruházások üzleti értéke növelhető a rendszerszintű menedzsment és az IT illeszkedés figyelembevételével. Kohli, Devaraj és Ow (2012) kutatása szerint az információs technológiai (IT) beruházások nemcsak a rövid távú pénzügyi teljesítményre hatnak, hanem a vállalat hosszú távú piaci értékét is befolyásolják. A tanulmány kiemeli, hogy az IT-beruházások olyan cégeknél is pozitív hatással lehetnek a vállalat piaci értékére, amelyek nem nyilvánosak, mivel az IT egyre inkább stratégiai jelentőségű szerepet tölt be. Az IT-be való befektetés nem csupán az operatív hatékonyságot, hanem a vállalat értékét is növeli (Kohli et al., 2012).

Liu et al. (2014) szerint a technológiai innovációk pénzügyi sikeressége nagyban függ a vállalat tudás abszorpciós kapacitásától. Azok a vállalatok, amelyek képesek hatékonyan felhalmozni és alkalmazni a tudást, általában nagyobb pénzügyi nyereséget érnek el innovatív termékeik révén. Ezen abszorpciós képesség nemcsak az innováció eredményességére, hanem annak fenntarthatóságára is pozitív hatással lehet. Azok a vállalatok, amelyek erős tudásalapú rendszerekkel rendelkeznek, versenyelőnyben vannak, ha tudásuk hatása széles körben elismert a piacon (Liu et al., 2014).

A diszruptív technológiák – amelyeket radikális innovációknak is hívnak – olyan újítóképességgel rendelkeznek, amely képes alapvetően átalakítani az iparági struktúrát, új piacokat nyitva meg a vállalatok számára. Coccia (2017) szerint ezek a technológiák az ideiglenes monopólium és a versenyelőny forrásai lehetnek, akkor, ha a vállalat képes gyorsan reagálni a piaci változásokra és kihasználni az innováció előnyeit. Addo-Quaye és Fieft (2019) felhívják a figyelmet arra, hogy a hagyományos vállalatoknak rugalmas stratégiákat kell alkalmazniuk, hogy a diszruptív technológiai változásokkal szemben versenyképesek maradhassanak. Ez magában foglalhatja új üzleti modellek kialakítását vagy a meglévő működési modellek adaptációját, továbbá újfajta technológiai megoldások kifejlesztését és bevezetését.

A technológiai menedzsment szisztematikus megközelítése kulcsfontosságú a vállalatok hosszú távú pénzügyi sikerének biztosításához. Zahra (1996) hangsúlyozza, hogy a technológiai stratégia alkalmazása akkor a leghatékonyabb, ha a vállalat figyelembe veszi a versenykörnyezet sajátosságait, például a dinamizmust és az ellenségességet. A dinamikus környezetben a radikális innovációk hozzájárulhatnak piaci pozíciók megszilárdításához, míg stabilabb környezetben az inkrementális fejlesztések és követő stratégia lehetnek előnyösek. Hitt és szerzőtársai (2000) szerint a technológiai tanulás

és tudásmenedzsment létfontosságú a vállalatok növekedéséhez és eredményességéhez, kifejezetten a dinamikus képességek fejlesztésén keresztül.

A diszruptív innovációk kezelése és a versenyképesség megőrzése érdekében a vállalatoknak olyan képességekre van szükségük, amelyek lehetővé teszik számukra a technológiai fejlődéshez való alkalmazkodást (Teece, 2018). A cikk szerint a vállalatoknak képesnek kell lenniük a gyors innovációkra és a környezethez való adaptációra, hogy fenntartsák hosszú távú versenyelőnyüket, amelynek egyik célterülete a technológiai fejlődés és a technológiai innováció. Gavetti és Levinthal (2000) kutatásukban a kognitív és tapasztalati keresés szerepét elemzik a vállalatok döntéshozatali folyamataiban. A szerzők szerint a szervezetek akkor érik el a legjobb eredményeket, ha képesek egyensúlyt találni a múltbeli tapasztalatok és a jövőbeli lehetőségek keresése között. Az ilyen keresési módok hatékony kombinációja elősegítheti a stratégiai rugalmasságot, amely kulcsfontosságú a gyorsan változó piaci környezetekben (Gavetti & Levinthal, 2000). A diszruptív technológiák megjelenése mellett természetesen nyílik tér az ezekhez esetlegesen (időben) hozzá nem férő vállalkozások számára is, ugyanakkor ez esetükben is a meglévő technológiák, képességek újragondolását és továbbfejlesztését igényli.

A technológiai előrejelzés és a stratégiai adaptáció kérdése szorosan összefügg, főként a dinamikusan változó piaci környezetben. Smith és Mentzer (2010) kutatása kiemeli, hogy az előrejelzési rendszerek hatékony alkalmazása lehetővé teszi a vállalatok számára a gyorsabb alkalmazkodást. Az előrejelzési feladatok és technológiák közötti illeszkedés növeli a vállalatok piaci alkalmazkodóképességét és segít megelőzni a potenciális kockázatokat.

A stratégiai előrejelzés fontosságát Haarhaus és Liening (2020) is hangsúlyozza, akik szerint a stratégiai előrejelzés fejleszti a vállalatok dinamikus képességeit, és javítja a bizonytalan környezethez való alkalmazkodóképességet. Vecchiato és Roveda (2010) kifejtik, hogy a technológiai előrejelzés lehetővé teszi a vállalatok számára a felkészülést a technológiai és társadalmi változásokra, így ezek a menedzsment eszközök nemcsak a változások irányát képesek előre jelezni, hanem azok hatásait és a megfelelő vállalati válaszintézkedéseket is.

Altuntas és szerzőtársai (2015) a technológiai sikeresség előrejelzésének fontosságát hangsúlyozzák szabadalmi adatok elemzése alapján. A szerzők négy kritériumot emeltek ki a sikeresség előrejelzéséhez, beleértve a technológia életciklusát és diffúziós sebességét. Ezek az előrejelzési modellek hasznos eszközt nyújtanak a befektetők számára, hogy meghatározzák, mely

technológiák bírnak nagyobb potenciállal. A tanulmány megállapításai alapján az előrejelzési módszerek alkalmazása segíthet a technológiai befektetések optimális időzítésében olyan technológiáknál, amelyek nagy jövőbeli növekedési potenciállal rendelkeznek (Altuntas et al., 2015).

Tsai (2004) kutatásában rámutat, hogy a technológiai képességek, a tudás felhalmozása és alkalmazása, kulcsfontosságú a vállalati teljesítmény növekedéséhez. Az erős technológiai képességekkel rendelkező vállalatok gyakran gyorsabb innovációkra képesek, ami elősegíti a piaci versenyelőny megszerzését. Tsai eredményei szerint a technológiai képességek hosszú távon hozzájárulnak a vállalat termelékenységének és versenyképességének növekedéséhez (Tsai, 2004).

Bouwman és szerzőtársai (2019) szerint a digitális technológiák, mint például a közösségi média és a big data, jelentős változásokat hoztak az üzleti modellekben, főként a KKV-k esetében. Azok a KKV-k, amelyek a digitális átalakulás során kísérleteznek üzleti modelljeikkel, jobb teljesítményt érhetnek el, ha képesek gyorsan alkalmazkodni a digitális trendekhez és kihasználni az ebből adódó új lehetőségeket (Bouwman et al., 2019).

Schmitt et al. (2018) a stratégiai megújulást elemzik, amely lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy alkalmazkodjanak a gyorsan változó környezeti feltételekhez. A szerzők kiemelik, hogy a stratégiai megújulás elengedhetetlen a hosszú távú versenyképességhez, mivel segít a vállalatoknak alkalmazkodni a technológiai és gazdasági változásokra. Az ilyen stratégiai rugalmasság fontos a dinamikus piacokon, ahol a gyors változások gyakoriak (Schmitt et al., 2018).

Adegbile és szerzőtársai (2017) kiemelik a stratégiai előrejelzés fontosságát az innovációs teljesítmény fokozásában. Az előrejelzési módszerek segítik a vállalatokat a jövőbeli kihívások azonosításában és a hosszú távú versenyképesség elérésében. Az innovációs teljesítmény növeléséhez a vállalatoknak előre kell látniuk a lehetséges változásokat, és ehhez igazítaniuk kell stratégiáikat és innovációs folyamataikat (Adegbile et al., 2017).

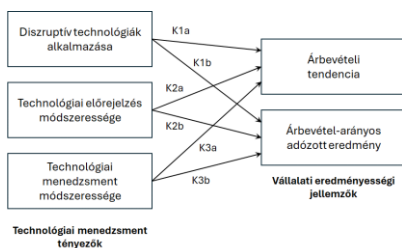
A meglévő irodalom rámutat, hogy a technológiai előrejelzés és a diszruptív technológiák alkalmazásának pénzügyi eredményekre gyakorolt hatása korántsem egyértelmű. Bár számos tanulmány hangsúlyozza a technológiai rendszerek fejlesztésének és alkalmazásának fontosságát, kevés kutatás tér ki arra, hogy ezek a rendszerek miként illeszkednek az előrejelzési feladatokhoz és hogyan javíthatják a vállalati előrejelzési pontosságot és teljesítményt. Ezen felül az információs technológiai beruházások a vállalatok (nem tőzsdei) esetében, inkább a piaci értékre, mint a hagyományos pénzügyi mutatókra gyakorolnak jelentős hatást, ami egy további elemezhető szempont.

A kutatások többsége kevés empirikus bizonyítékkal rendelkezik arra vonatkozóan, hogy az IT és a fejlett technológiai rendszerek (pl. CAD/CAM) hogyan javítják a gyártási rugalmasságot és minőséget, illetve ezek milyen közvetlen hatást gyakorolnak a pénzügyi eredményekre (Theodorou & Florou, 2008). Ezen a téren Belderbos és szerzőtársai (2009) hangsúlyozzák, hogy a technológiai tevékenységek egyensúlyának (exploratív és exploitatív) fenntartása kulcsfontosságú a pénzügyi teljesítmény javításához, főként az olyan iparágakban, ahol az együttműködés kockázatai magasak. Az empirikus eredményeik szerint a vállalatok közepes szintű feltáró tevékenységei vezetnek a legjobb pénzügyi eredményekhez (Belderbos et al., 2009).

A stratégiai előrejelzés és az üzleti modellek innovációja terén is megfigyelhető, hogy a változások versenyelőnyre gyakorolt hatásainak kezelése, valamint a vállalati válaszhintézkedések stratégiája nincs kellően kidolgozva. Mindezek alapján elmondható, hogy a technológiai menedzsment hatásainak átfogóbb vizsgálata a vállalati eredményesség szempontjából, szükséges. Ezen összefüggés mélyebb megértése nemcsak az akadémiai közösség számára fontos, hanem gyakorlati szempontból is értékes hozzájárulást jelent a technológia által vezérelt üzleti stratégiák kialakításához.

A kutatás célja, módszere

A kutatás célja annak vizsgálata, hogy a technológiai előrejelzések, illetve a technológiai menedzsment módszeressége összefüggésben áll-e a vállalati eredményességgel. Az 1. ábra mutatja a kutatás modelljét, benne a vizsgált kapcsolatokkal. A kutatás tárgyához illeszkedve, befolyásoló tényezőként három aspektust vontunk be a vizsgálatba; mindenekelőtt a környezetünkben folyó technológiai átalakuláshoz való kapcsolódást, az előrejelzést, mint specifikus módszertani elemet, valamint az átfogó módszerességet. Okozati oldalon a két klasszikus sikerességi csúcsmutató, az árbevétel és az eredmény szerepel.



1. ábra – A kutatás modellje
(Saját szerkesztés)

A kutatás vizsgálati kérdései:

- K1. A diszruptív technológiák alkalmazása és a vállalati eredményesség közötti kapcsolat.
- K2. A technológiai előrejelzési módszerek alkalmazása és a vállalati eredményesség közötti kapcsolat.
- K3. A technológiai menedzsment módszeressége és a vállalati eredményesség közötti kapcsolat.

1. táblázat – A kutatás során felmért jellemzők

Technológiai menedzsment tényezők	Vállalati eredményességi jellemzők
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Diszruptív technológiák alkalmazása:</i> <p>A vizsgált vállalatok által alkalmazott újszerű technológiák köre, lásd az 1. melléklet alapján, Dawson (2021), Manning & Fruehan (2021), Deloitte (2021), FTI (2021), PwC (2021) és Goering et al. (2018) (McKinsey) nyomán.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Árbevételi tendencia:</i> <p>A vizsgált vállalatok tíz éves (2012-2021 közötti) árbevételi értékére fektetett lineáris trendvonal meredeksége (normalizált értékkel).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Technológiai előrejelzés módszeressége:</i> <p>A vizsgált vállalkozásnál a technológiai előrejelzési (Technology Forecast, TF) módszerek alkalmazásának értékelése:</p> <p>4 használ TF módszereket 3 egyszerűsített TF módszere van 2 érti a TF szerepét, egyes elemeket beépít a döntési folyamataiba 1 nem alkalmaz TF módszereket</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Árbevétel-arányos eredmény:</i> <p>A vizsgált vállalatok adózás utáni eredménye az árbevételhez viszonyítva, tíz éves (2012-2021 közötti) időszak átlagában.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Technológiai menedzsment módszeressége:</i> <p>A vizsgált vállalkozásnál a technológiai menedzsment módszeressége, négy szintű skálán értékelve:</p> <p>4 módszeres 3 inkább módszeres 2 inkább nem módszeres 1 nem módszeres</p>	

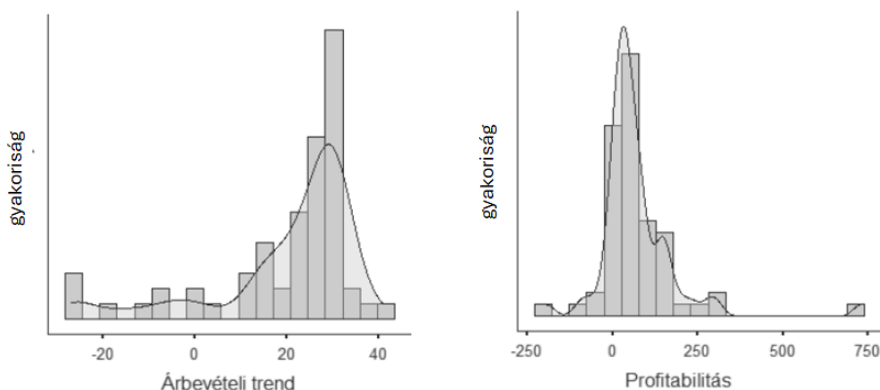
(Saját szerkesztés)

A kutatás célcsoportját olyan magyarországi feldolgozóipari, vagy fejlesztéssel foglalkozó vállalkozások köre adta. A kiválasztás szempontja volt, hogy a vállalkozások fejlett technológiákkal működő, a járműipari, elektronikai vagy gépipari szektorból származó cégek legyenek, gyártó vagy fejlesztő tevékenységgel. A célcsoport lehatárolása épít a szerzők korábbi publikációjának következtetéseire (Pekk et al., 2021).

A kutatás során 61 vállalkozás került személyes interjú útján megkérdezésre, széleskörű témakörben, amelyen belül a jelen témához kapcsolódó interjú kérdéseket az 1. táblázat bal oldala (technológiai menedzsment tényezők) tartalmazza. A vállalati eredményesség jellemzőinek meghatározása a cégek publikus adatbázisban elérhető mérleg-beszámolóinak elemzése útján történt.

A felmérés során gyűjtött adatok adatbázisban kerültek rendezésre, majd a kutatási kérdések mentén vizsgálandó kapcsolatok kiértékeléséhez statisztikai módszereket használtunk. Tekintettel arra, hogy a technológiai menedzsment tényezők intervallumskálán nyugvó adatok, a vállalati eredményességi jellemzők pedig arányskála típusú adatok, az ANOVA módszert használtuk az elemzés során. Ennek segítségével feltárható, hogy a technológiai menedzsment különböző tényezőinek egyes szintjei és a vállalati eredményességi paraméterek között található-e statisztikai értelemben vett kapcsolat.

A statisztikai vizsgálathoz előzetesen megvizsgáltuk az eredményességi paraméterek értékeinek eloszlását, az eredményeket 2. ábra mutatja. Amint az látható, az árbevételi trend értékek megoszlása jobbra eltolódó, míg a profitabilitás viszonylag centrális eloszlású.



2. ábra – Az eredményességi adatok megoszlása

(Saját szerkesztés)

Az értékelés alapja a vállalatok 2012-2021 közötti pénzügyi beszámolóinak adatai voltak. A kissé jobbra húzó árbevételi görbe arra utal, hogy az árbevételi trend inkább növekvő. Bizonyos mértékben ezt befolyásolhatja az infláció is.

Eredmények és diszkusszió

A diszruptív technológiák alkalmazása és a vállalati eredményesség közötti kapcsolat

A vizsgálathoz elvégzett normalitás- és homogenitásvizsgálat eredményeit a 3. ábra foglalja össze. Amint az látható, a normalitásvizsgálat eredménye pozitív, azaz a függő változó mindkét esetben teljesíti a normál eloszlással kapcsolatos elvárást, értéke $p < 0,001$. A szóráshomogenitás feltétele az árbevételi trend esetén teljesül ($p = 0,694$ értéke nem szignifikáns), a profitabilitás esetén meglehetősen alacsony ($p = 0,06$), ám várhatóan ez nem rontja el a következtetést.

Árbevételi trend		Profitabilitás	
Statistic	p	Statistic	p
0.797	< .001	0.791	< .001

Normalitás vizsgálata (Shapiro-Wilk)

F	df1	df2	p
0.485	3	58	0.694

F	df1	df2	p
2.61	3	58	0.060

Homogenitás vizsgálata (Levene's)

3. ábra – Normalitás- és homogenitásvizsgálat (I)

Az ANOVA vizsgálat modelljét a 4. ábra mutatja. Az árbevételi trend esetén az F próba eredménye ($p = 0,708$) nem szignifikáns, azaz a diszruptív technológiák különböző számossági csoportjai között az árbevételi trenddel való kapcsolat tükrében nincs jelentős eltérés. A profitabilitás esetén, bár a $p = 0,121$ érték meglehetősen alacsony, és bár a 0,05 küszöbértéket nem éri el, de a medzsmment döntések kapcsán így is releváns információnak tekinthető.

ANOVA - Árbevételi trend					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetközép	F	p
Átfogó modell	365	3	122	0.465	0.708
Diszruptív technológiák alkalmazása	365	3	122	0.465	0.708

ANOVA - Profitabilitás (10)					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetközép	F	p
Átfogó modell	78758	3	26253	2.02	0.121
Diszruptív technológiák alkalmazása	78758	3	26253	2.02	0.121

4. ábra – A vizsgálat modellje (I)

A post-hoc vizsgálat eredményeit az 5. ábra foglalja össze. Esetünkben elsősorban a Scheffé próbát alkalmaztuk, amely az F mintaeloszláson alapul, és az egyik legbiztosabb próbának számít. A táblázatok az egyes párok átlagait hasonlítják össze. A diszruptív technológiák alkalmazása – árbevételi trend táblázat sorait értelmezve megállapítható, hogy a p értékek mindenhol viszonylag magasak, azaz az egyes párok nem különböznek szignifikánsan egymástól. A diszruptív technológiák alkalmazása – profitabilitás táblázat sorait tekintve, az eredmények kissé vegyesebb képet mutatnak, három esetben 1 közeli, három esetben jelentősen kisebb p értékkel. Ez utóbbiak nem tekinthetők szignifikánsnak, ugyanakkor a menedzsment számára fontosak lehetnek ezek a kiugró értékek. Kontroll számításként mindkét esetben fel-tűntettük a Tukey módszerrel elvégzett post hoc vizsgálatok eredményeit, amint az adatokból látható, ezek a p értékek sem mutatnak a lényegyet tekintve eltérő üzenetet a Scheffé próbáktól.

Árbevételi trend

Diszruptív technológiák alkalmazása	Diszruptív technológiák alkalmazása	Mean Difference	SE	df	t	Pscheffe
0-5	- 6-10	-4.985	5.89	58.0	-0.847	0.869
	- 11-15	-7.230	6.26	58.0	-1.155	0.722
	- >15	-5.818	7.07	58.0	-0.824	0.878
6-10	- 11-15	-2.245	5.13	58.0	-0.438	0.979
	- >15	-0.833	6.09	58.0	-0.137	0.999
11-15	- >15	1.412	6.44	58.0	0.219	0.997

Post-hoc összehasonlítás (mean difference = közép eltérés)

		0-5	6-10	11-15	>15
0-5	Mean difference	—	-4.98	-7.23	-5.818
	p-value	—	0.832	0.657	0.843
6-10	Mean difference	—	—	-2.25	-0.833
	p-value	—	—	0.972	0.999
11-15	Mean difference	—	—	—	1.412
	p-value	—	—	—	0.996
>15	Mean difference	—	—	—	—
	p-value	—	—	—	—

Tukey post-hoc teszt összehasonlítás (mean difference = közép eltérés)

Profitabilitás

Diszruptív technológiák alkalmazása	Diszruptív technológiák alkalmazása	Mean Difference	SE	df	t	Pscheffe
0-5	- 6-10	-3.45	41.5	58.0	-0.0833	1.000
	- 11-15	-81.34	44.1	58.0	-1.8444	0.343
	- >15	1.35	49.8	58.0	0.0270	1.000
6-10	- 11-15	-77.88	36.1	58.0	-2.1558	0.212
	- >15	4.80	42.9	58.0	0.1119	1.000
11-15	- >15	82.68	45.4	58.0	1.8205	0.355

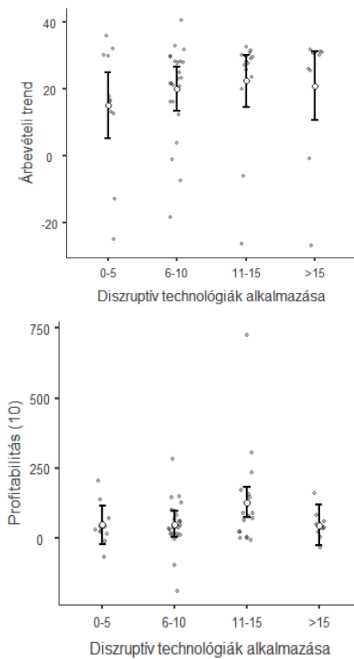
Post-hoc összehasonlítás (mean difference = közép eltérés)

		0-5	6-10	11-15	>15
0-5	Mean difference	—	-3.45	-81.3	1.35
	p-value	—	1.000	0.263	1.000
6-10	Mean difference	—	—	-77.9	4.80
	p-value	—	—	0.148	0.999
11-15	Mean difference	—	—	—	82.68
	p-value	—	—	—	0.274
>15	Mean difference	—	—	—	—
	p-value	—	—	—	—

Tukey post-hoc teszt (mean difference = közép eltérés)

5. ábra – A post-hoc vizsgálat eredményei (I)

A négy csoport vizuális képét a 6. ábra mutatja (alatta a számszerű leíró adatokkal), amelyen a fentiekhez hasonlóan látható, hogy az egyes csoportok mintázata viszonylag hasonló. Felfelé – mind az árbevételi trend, mind a profitabilitás esetén – a 11-15 darab diszruptív technológiát alkalmazó vállalkozások köre adja a szélső értéket, azaz váltja ki a legerősebb kapcsolatot.



Becsült határközép (Estimated Marginal Means), 95% konfidencia intervallumra
 Mean=középpérték, Lower=alsó, Upper=felső

Árbevételi trend

Diszruptív technológiák alkalmazása	Mean	SE	Lower	Upper
0-5	15.2	4.88	5.42	24.9
6-10	20.2	3.30	13.56	26.8
11-15	22.4	3.92	14.56	30.3
>15	21.0	5.11	10.76	31.2

Profitabilitás

Diszruptív technológiák alkalmazása	Mean	SE	Lower	Upper
0-5	46.5	34.4	-22.24	115.3
6-10	50.0	23.3	3.43	96.6
11-15	127.9	27.6	72.55	183.2
>15	45.2	36.0	-26.94	117.3

6. ábra – ANOVA elemzés eredményei (I)

Az eredmények alapján a diszruptív technológiák alkalmazása és a vállalati eredményesség közötti kapcsolat nem mutatott szignifikáns összefüggést az árbevételi trend tekintetében. Ez arra utalhat, hogy ezek a technológiák közvetlenül nem feltétlenül járulnak hozzá az árbevétel növekedéséhez, hanem inkább hosszabb távon, vagy más tényezőkön keresztül érvényesülhetnek.

A profitabilitás tekintetében vegyes képet kaptunk. Bár a kapott érték nem éri el a statisztikai szignifikancia szintjét, az egyes csoportok közötti kiugró értékek arra engednek következtetni, hogy a diszruptív technológiák mértéke – főként magasabb alkalmazási szinteken – releváns információval szolgálhat a menedzsment számára. Ezek az eredmények megerősítik, hogy a diszruptív technológiák alkalmazásának értékeléséhez nemcsak rövid távú pénzügyi mutatók, hanem hosszabb távú stratégiai célok figyelembevétele is szükséges lehet. Ugyancsak azt sugallja, hogy a vállalatoknak érdemes lehet fókuszálnia ezen technológiák hosszú távú bevezetésére, mivel potenciálisan kedvezően hathatnak a nyereségességre.

A technológiai előrejelzési módszerek alkalmazása és a vállalati eredményesség közötti kapcsolat

A vizsgálathoz elvégzett normalitás- és homogenitásvizsgálat eredményeit a 7. ábra foglalja össze. Amint az látható, a normalitásvizsgálat eredménye pozitív, azaz a függő változó mindkét esetben teljesíti a normál eloszlással kapcsolatos elvárást, értéke $p < 0,001$. A szóráshomogenitás feltétele a profitabilitás esetén teljesül ($p = 0,502$ értéke nem szignifikáns), az árbevételi trend esetén ugyanakkor meglehetősen alacsony ($p = 0,01$), de várhatóan ez nem rontja el a következtetést.

Árbevételi trend		Profitabilitás	
Statistic	p	Statistic	p
0.862	< .001	0.751	< .001

Normalitás vizsgálata (Shapiro-Wilk)

F	df1	df2	p
4.02	3	58	0.011

F	df1	df2	p
0.794	3	58	0.502

Homogenitás vizsgálata (Levene's)

7. ábra – Normalitás- és homogenitásvizsgálat (II)

Az ANOVA vizsgálat modelljét a 8. ábra mutatja. Az árbevételi trend esetén az F próba eredménye ($p=0,310$) nem szignifikáns, azaz a TF módszerek különböző alkalmazási szintjei között az árbevételi trenddel való kapcsolat tükrében nincs jelentős eltérés. A profitabilitás esetén, szintén ez a következtetés a $p=0,628$ érték alapján.

ANOVA - Árbevételi trend					
	! Négyzetösszeg	df	Négyzetközép	F	p
Átfogó modell	923	3	308	1.22	0.310
TF módszerek alkalmazása	923	3	308	1.22	0.310
ANOVA - Profitabilitás (10)					
	! Négyzetösszeg	df	Négyzetközép	F	p
Átfogó modell	24359	3	8120	0.583	0.628
TF módszerek alkalmazása	24359	3	8120	0.583	0.628

8. ábra – A vizsgálat modellje (II)

A post-hoc vizsgálat eredményeit a 9-13. ábrák foglalják össze, a Scheffé próba alapján. A „TF módszerek alkalmazása – árbevételi trend” táblázat sorait értelmezve megállapítható, hogy a p értékek, egy párt leszámítva, mindenhol viszonylag magasak, azaz az egyes párok ezen egyetlen kivételtől eltekintve, nem különböznek szignifikánsan egymástól. A TF módszerek alkalmazása – profitabilitás adatok (9. ábra) sorait tekintve, az eredmények ugyanígy értékelhetők, mindegyik p érték magas, azaz ezek a párok sem különböznek szignifikánsan egymástól. A kontroll számításként feltüntetett Tukey módszerrel elvégzett post hoc vizsgálatok eredményei megerősítik a Scheffé próbák következtetéseit.

Árbevételi trend

TF módszerek alkalmazása	TF módszerek alkalmazása	Mean Difference	SE	df	t	Pscheffe
1	- 2	-0.694	5.77	58.0	-0.120	1.000
	- 3	7.750	6.79	58.0	1.141	0.730
	- 4	-4.722	7.29	58.0	-0.648	0.936
2	- 3	8.444	5.40	58.0	1.565	0.490
	- 4	-4.029	6.01	58.0	-0.670	0.929
3	- 4	-12.472	7.00	58.0	-1.782	0.374

Post-hoc összehasonlítás (mean difference = közép eltérés)

		1	2	3	4
1	Mean difference	—	-0.694	7.75	-4.72
	p-value	—	0.999	0.666	0.916
2	Mean difference		—	8.44	-4.03
	p-value		—	0.406	0.908
3	Mean difference			—	-12.47
	p-value			—	0.292
4	Mean difference				—
	p-value				—

Tukey post-hoc teszt (mean difference = közép eltérés)

Profitabilitás

TF módszerek alkalmazása	TF módszerek alkalmazása	Mean Difference	SE	df	t	Pscheffe
1	- 2	-36.10	42.9	58.0	-0.8413	0.871
	- 3	-39.87	50.5	58.0	-0.7890	0.891
	- 4	11.02	54.2	58.0	0.2033	0.998
2	- 3	-3.76	40.1	58.0	-0.0938	1.000
	- 4	47.13	44.7	58.0	1.0547	0.774
3	- 4	50.89	52.0	58.0	0.9780	0.812

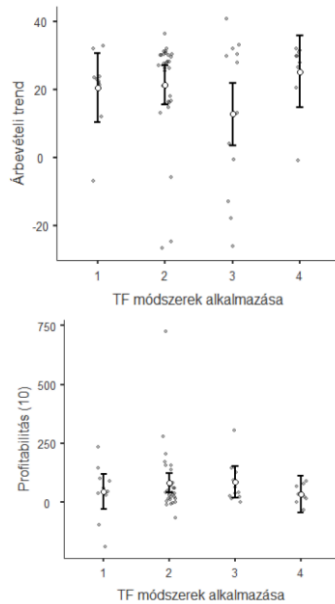
Post-hoc összehasonlítás (mean difference = közép eltérés)

		1	2	3	4
1	Mean difference	—	-36.1	-39.87	11.0
	p-value	—	0.835	0.859	0.997
2	Mean difference		—	-3.76	47.1
	p-value		—	1.000	0.718
3	Mean difference			—	50.9
	p-value			—	0.762
4	Mean difference				—
	p-value				—

Tukey post-hoc teszt (mean difference = közép eltérés)

9. ábra – A post-hoc vizsgálat eredményei (II)

A négy csoport vizuális képét a 10. ábra mutatja (alatta a számszerű leíró adatokkal), amely a fentiekhez hasonlóan kimutatja, hogy az egyes csoportok mintázata viszonylag hasonló. Az árbevételi trendhez kapcsolódó vizsgálatnál a 3 TF módszerek alkalmazási szint kissé jelentősebben lefelé tér el.



*Becsült határközép (Estimated Marginal Means), 95% konfidencia intervallumra
Mean=közéérték, Lower=alsó, Upper=felső*

Árbevételi trend

TF módszerek alkalmazása	Mean	SE	Lower	Upper
1	20.5	5.02	10.45	30.5
2	21.2	2.85	15.49	26.9
3	12.8	4.58	3.58	21.9
4	25.2	5.29	14.63	35.8

Profitabilitás

TF módszerek alkalmazása	Mean	SE	Lower	Upper
1	45.8	37.3	-28.9	120
2	81.9	21.2	39.5	124
3	85.7	34.1	17.5	154
4	34.8	39.3	-44.0	114

10. ábra – ANOVA elemzés eredményei (II)

A technológiai előrejelzési módszerek alkalmazása az árbevételi trend és a profitabilitás szempontjából nem eredményezett statisztikailag szignifikáns eltéréseket. Ez arra utalhat, hogy az előrejelzési módszerek közvetlen hatása nem domináns, kiemelten akkor, ha azok alkalmazási szintje korlátozott. Ugyanakkor a vizsgálat során megfigyelt tendenciák alapján kijelenthető, hogy a fejlettebb előrejelzési technikák hozzájárulhatnak a vállalat stabilitásához, főként egy dinamikus piaci környezetben. Az ilyen módszerek lehetővé tehetik a kockázatok korai felismerését, és támogathatják a stratégiai döntéseket, még ha ezek a hatások statisztikai értelemben nem is mindig kimutathatók.

A technológiai menedzsment módszeressége és a vállalati eredményesség közötti kapcsolat

A vizsgálathoz elvégzett normalitás- és homogenitásvizsgálat eredményeit a 11. ábra foglalja össze. Amint az látható, a normalitásvizsgálat eredménye pozitív, azaz a függő változó mindkét esetben teljesíti a normál eloszlással kapcsolatos elvárást, értéke $p < 0,001$. A szóráshomogenitás feltétele az árbevételi trend esetén teljesül ($p = 0,908$ értéke nem szignifikáns), a profitabilitás esetén viszont ez a feltétel nem teljesül ($p < 0,001$), ezért erre a következtetések során tekintettel kell lenni.

Árbevételi trend				Profitabilitás			
Statistic	p			Statistic	p		
0.772	< .001			0.852	< .001		

Normalitás vizsgálata (Shapiro-Wilk)

F	df1	df2	p	F	df1	df2	p
0.182	3	58	0.908	14.8	3	58	< .001

Homogenitás vizsgálata (Levene's)

11. ábra – Normalitás- és homogenitásvizsgálat (III)

Az ANOVA vizsgálat modelljét a 12. ábra mutatja. Az árbevételi trend esetén az F próba eredménye ($p = 0,0574$) nem szignifikáns, azaz TM módszerek alkalmazásának különböző szintjei között az árbevételi trenddel való kapcsolat tükrében nincs jelentős eltérés. A profitabilitás esetén, a $p = 0,019$ érték tel-

jesíti a 0,05 küszöbértéket, ezért itt a TM módszerek alkalmazásának különböző szintjei más és más módon mutatnak kapcsolatot a vállalkozás árbevétel-arányos profitabilitásával.

ANOVA - Árbevételi trend					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetközép	F	p
Átfogó modell	520	3	173	0.670	0.574
TM módszeressége	520	3	173	0.670	0.574

ANOVA - Profitabilitás (10)					
	Négyzetösszeg	df	Négyzetközép	F	p
Átfogó modell	130469	3	43490	3.60	0.019
TM módszeressége	130469	3	43490	3.60	0.019

12. ábra – A vizsgálat modellje (III)

A TM módszeressége - árbevételi trend táblázat sorait értelmezve megállapítható, hogy a p értékek mindenhol viszonylag magasak, azaz az egyes párok ezen egyetlen kivételtől eltekintve, nem különböznek szignifikánsan egymástól. A 13. ábra (A TM módszeressége alkalmazása – profitabilitás) adatait tekintve viszont van három olyan pár, amelynél a statisztikai eredmény jelentősebben alacsony, valamint másik két esetben is 0,5 körüli. Itt tehát van esély, hogy ezek a párok szignifikánsan különböznek egymástól. A kontroll számításként feltüntetett Tukey módszerrel elvégzett post hoc vizsgálatok eredményei itt is megerősítik a Scheffé próbák következtetéseit.

Árbevételi trend

TM módszeressége	TM módszeressége	Mean Difference	SE	df	t	Pscheffe
1	- 2	-9.155	7.97	58.0	-1.149	0.725
	- 3	-9.779	8.09	58.0	-1.209	0.692
	- 4	-11.575	8.24	58.0	-1.404	0.582
2	- 3	-0.624	5.04	58.0	-0.124	0.999
	- 4	-2.420	5.29	58.0	-0.458	0.976
3	- 4	-1.796	5.46	58.0	-0.329	0.991

Post-hoc összehasonlítás (mean difference = közép eltérés)

		1	2	3	4
1	Mean difference	—	-9.15	-9.779	-11.57
	p-value	—	0.661	0.623	0.502
2	Mean difference		—	-0.624	-2.42
	p-value		—	0.999	0.968
3	Mean difference			—	-1.80
	p-value			—	0.988
4	Mean difference				—
	p-value				—

Tukey post-hoc teszt (mean difference = közép eltérés)

Profitabilitás

TM módszeressége	TM módszeressége	Mean Difference	SE	df	t	Pscheffe
1	- 2	107.34	54.5	58.0	1.9699	0.285
	- 3	160.15	55.3	58.0	2.8970	0.048
	- 4	163.01	56.3	58.0	2.8929	0.048
2	- 3	52.81	34.4	58.0	1.5332	0.508
	- 4	55.68	36.1	58.0	1.5407	0.504
3	- 4	2.87	37.3	58.0	0.0768	1.000

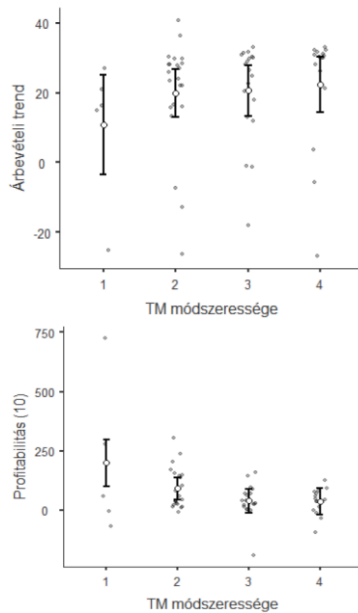
Post-hoc összehasonlítás (mean difference = közép eltérés)

		1	2	3	4
1	Mean difference	—	107	160.1	163.01
	p-value	—	0.211	0.027	0.027
2	Mean difference		—	52.8	55.68
	p-value		—	0.425	0.420
3	Mean difference			—	2.87
	p-value			—	1.000
4	Mean difference				—
	p-value				—

Tukey post-hoc teszt (mean difference = közép eltérés)

13. ábra – A post-hoc vizsgálat eredményei (III)

A négy csoport vizuális képét a 14. ábra mutatja (alatta a számszerű leíró adatokkal), amely a fentiekhez hasonlóan kimutatja az egyes csoportok mintázatát. Az árbevételi trendhez kapcsolódó vizsgálatnál a TM módszeressége és az árbevételi trend között a kvartilisek nyomán pozitív kapcsolat látszik, ugyanakkor a jelentősen szóródó adatpontok ezt elrontják, ahogy a fenti összegzésben szerepelt, így érdemben nem beszélhetünk szignifikáns kapcsolatról. A TM módszerek alkalmazása és a profitabilitás között azonban jól látható kapcsolat mutatkozik.



Becsült határközép (Estimated Marginal Means), 95% konfidencia intervallumra
 Mean=középérték, Lower=alsó, Upper=felső

Árbevételi trend

TM módszeressége	Mean	SE	Lower	Upper
1	10.8	7.19	-3.60	25.2
2	20.0	3.43	13.09	26.8
3	20.6	3.69	13.19	28.0
4	22.4	4.02	14.32	30.4

Profitabilitás

TM módszeressége	Mean	SE	Lower	Upper
1	199.2	49.2	100.7	297.7
2	91.9	23.4	44.9	138.8
3	39.1	25.2	-11.5	89.6
4	36.2	27.5	-18.9	91.2

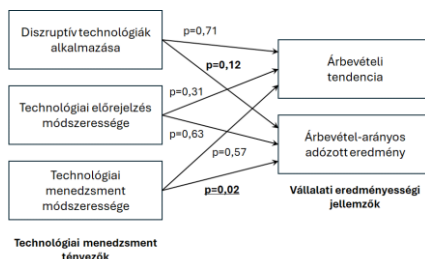
14. ábra – ANOVA elemzés eredményei (III)

A technológiai menedzsment módszeressége és az árbevételi trend között nem mutatkozott szignifikáns kapcsolat. Ez arra utalhat, hogy az árbevétel növekedése szempontjából más tényezők is szerepet játszhatnak, amelyek nem közvetlenül kapcsolódnak a módszeresség szintjéhez. Ugyanakkor magasabb módszerességi szinteken az árbevétel szórása csökken, ami a vállalat működésének stabilitására utalhat. A profitabilitás esetében a módszeresség szignifikáns hatása kimutatható. Ez azt jelenti, hogy a módszeres megközelítés nemcsak növelheti a nyereségesség kiszámíthatóságát, hanem hozzájárulhat annak hosszú távú fenntarthatóságához is. Az eredmények alapján a módszeresség fejlesztése fontos lehet olyan vállalkozások számára, amelyek a technológiai innovációra és fejlesztésre alapozzák működésüket.

Az eredmények összességében azt mutatják, hogy a technológiai menedzsment tényezői eltérő módon hatnak a vállalati eredményesség különböző mutatóira. A diszruptív technológiák alkalmazása nem mutatott közvetlen kapcsolatot az árbevétellel, de kiemelt jelentőségű lehet a profitabilitás hosszú távú növelésében. A technológiai előrejelzési módszerek közvetlen hatása nem bizonyított, de a stabilitás és stratégiai döntések támogatásában szerepük fontos lehet. A módszeresség pedig egyértelműen hozzájárulhat a profitabilitás stabilabbá tételéhez és a vállalati fenntarthatósághoz.

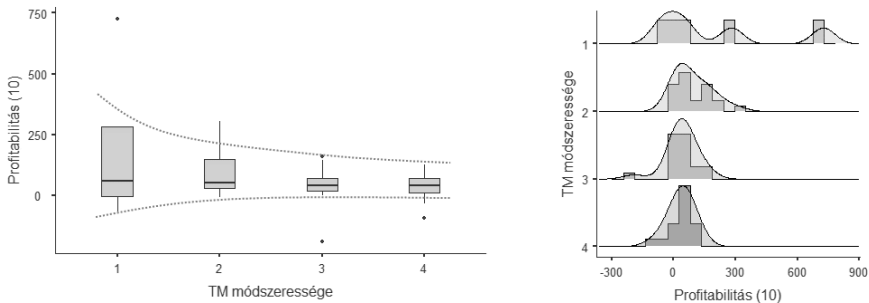
Következtetések

A 15. ábra foglalja össze a kutatás eredményeit. Az ANOVA elemzés alapján az ábrán feltüntetésre került az egyes kapcsolatokhoz tartozó p érték, amely utal az adott kapcsolat erősségére. Amint az látható, a vizsgált vállalatok körében a technológiai menedzsment módszeressége és az árbevétel-arányos adózott eredmény (profitabilitás) között sikerült kimutatni statisztikai szempontból is szignifikáns kapcsolatot. Emellett, a diszruptív technológiák alkalmazása és a profitabilitás közötti kapcsolat is viszonylag alacsony, esetleg említhető még a technológiai előrejelzés módszeressége és az árbevételi tendencia összefüggése.

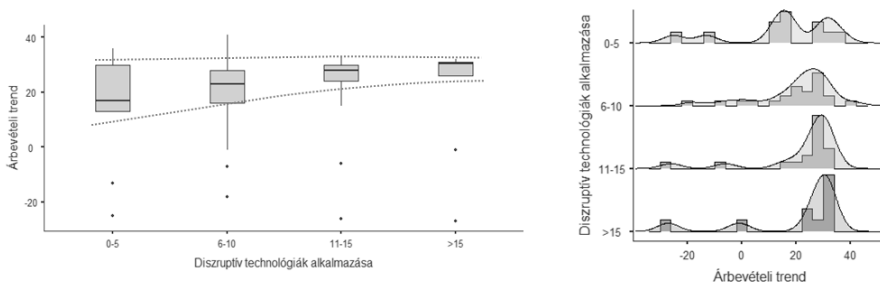


15. ábra – Az eredmények összefoglalása

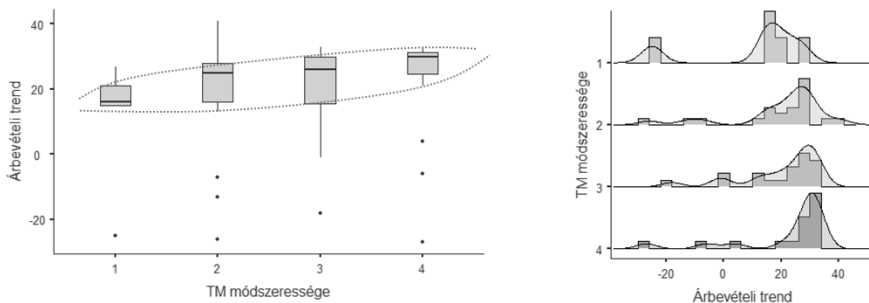
A 16-17-18. ábrákon megjelenítésre kerültek az egyes kategóriákban az adatok szóródásához kapcsolódó statisztikai jellemzők, valamint a jobb oldalon a függő változó hisztogramja az egyes paraméter szinteken. Ennek alapján további következtetések tehetők a megvizsgált minta eredményei tükrében. A három ábra alapján megtehető a kutatás végkövetkeztetései.



16. ábra – A technológiai menedzsment módszeressége és a profitabilitás közötti kapcsolat



17. ábra – A diszruptív technológiák alkalmazása és az árbevételi trend közötti kapcsolat



18. ábra – A technológiai menedzsment módszeressége és az árbevételi trend közötti kapcsolat

A kutatás egyik fő végkövetkeztetése, hogy az elvégzett felmérés és a megvizsgált publikus gazdálkodási adatok alapján megállapítható, hogy a vállalkozások technológiai menedzsmentjének módszeressége és az árbevétel-arányos eredmény között meghatározott kapcsolat mutatkozik. A profitabilitás mértéke – nem várt módon – a technológiai menedzsment módszerességével csökken, viszont szóródása is csökken. Azaz, a fejlettebb technológiai menedzsmenttel rendelkező cégeknél a profitabilitás mértéke hosszú távon kiszámíthatóbb.

A diszruptív technológiák alkalmazása és az árbevételi trend között statisztikai kapcsolat nem volt kimutatható, viszont jellegét tekintve, a diszruptív technológiák alkalmazásának számával a vállalkozások árbevétele is nő, ráadásul az árbevétel szóródása csökken. Vagyis, az előremutató technológiák alkalmazása kiszámíthatóbb és magasabb árbevételhez vezethet. A nyereségesség csökkenését eredményezheti a beruházásigényesség és az erősebb verseny, de ennek igazolása további vizsgálatokat igényel.

A technológiai menedzsment módszeressége és az árbevételi trend közötti kapcsolat statisztikai szempontból szintén nem túl szoros, viszont az adatok jellegét tekintve, „hordós” minta rajzolódik ki. Azaz, kisebb technológiai módszerességhez tartozik a kisebb árbevétel, a magasabb szintekhez pedig magasabb árbevétel. Ugyanakkor, a közepes technológiai menedzsment módszerességet felmutató cégeknél az árbevétel szóródása nagyobb mértékű. Ez arra enged következtetni, hogy a magasabb technológiai menedzsment képességekkel rendelkező vállalkozások esetén az árbevétel úgy magasabb, hogy egyúttal annak szóródása szűkebb. Ennek menedzsment oldali jelentősége, hogy a technológiai menedzsment módszerességének fejlődése minden bizonnyal kedvező a vállalkozás egyéb eredményei, illetve a működési stabilitás tekintetében is.

A cikkben bemutatásra került egy 61 vállalkozást érintő empirikus vizsgálat alapján a technológiai menedzsment különböző aspektusai (diszruptív technológiák alkalmazása, előrejelzési módszerek alkalmazása, technológiai menedzsment módszeressége), illetve a vállalkozások eredményessége (árbevételi trend, hosszútávú profitabilitás) közötti kapcsolat elemzése. Az elemzésnek lehetnek a mintaszámból eredő korlátai, ezért a vizsgálat kiterjesztése nagyobb mintára további következtetések levonását teszi lehetővé, jövőbeni kutatások során. Összegzésként, a kutatás megerősíti, hogy a különböző menedzsment területek (ez a technológiai menedzsmentre is igaz) nem önmagukban, hanem más területekkel integrált módon tudnak igazán eredményesekké válni.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium kooperatív doktori program doktori hallgatói ösztöndíj programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

- Addo-Quaye, R., & Fielt, E. (2019). A literature review on the relationship between disruption and business model innovation: What choices do incumbents have? *Australasian Conference on Information Systems*, 2019, Perth Western Australia. forrás: https://acis2019.io/pdfs/ACIS2019_PaperFIN_165.pdf
- Adegbile, A., Sarpong, D., & Meissner, D. (2017). Strategic foresight for innovation management: A review and research agenda. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 14(4), 1750019. <https://doi.org/10.1142/S0219877017500195>
- Altuntas, S., Dereli, T., & Kusiak, A. (2015). Forecasting technology success based on patent data. *Technological Forecasting & Social Change*, 96, 202-214. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.03.011>
- Deloitte (2021). *Tech Trends 2021*, Deloitte Insights, Tech Trends. Letöltve: 2024.10.20., forrás: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/process-and-operations/us-tech-trends-ogc-2021.pdf>
- Belderbos, R., Faems, D., Leten, B., & Van Looy, B. (2009). Technological activities and their impact on the financial performance of the firm: Exploitation and exploration within and between firms. *UNU-MERIT Working Papers*, 2009-067. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00757.x>
- Bouwman, H., Nikou, S., & de Reuver, M. (2019). Digitalization, business models, and SMEs: How do business model innovation practices improve performance of digitalizing SMEs? *Telecommunications Policy*, 43(9), 101828. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101828>
- Brah, S. A., & Lim, H. Y. (2006). The effects of technology and TQM on the performance of logistics companies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(3), 192-209. DOI: <https://doi.org/10.1108/09600030610661796>
- Cetindamar, D., Wasti, N. S., & Beyhan, B. (2012). Technology management tools and techniques: Factors affecting their usage and their impact on performance. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 09(05), p. 1250036. DOI: <https://doi.org/10.1142/S0219877012500368>
- Coccia, M. (2017). Disruptive technologies and competitive advantage of firms in dynamic markets. *Working Paper CNR-IRCRES*, 4, 1-22. DOI: <https://doi.org/10.23760/2421-7158.2017.004>
- Dawson, P. (2021). 2021 Hype Cycles: Innovating Delivery Through Trust, Growth and Change, Gartner, published 12 August 2021 - ID G00755981. forrás: <https://www.gartner.com/en/doc/755981-2021-hype-cycle-innovating-delivery-through-trust-growth-and-change>

- Gavetti, G., & Levinthal, D. A. (2000). Looking forward and looking backward: Cognitive and experiential search in dynamic environments. *Administrative Science Quarterly*, 45(1), 113-137. DOI: <https://doi.org/10.2307/2666981>
- Goering, K., Kelly, R. & Mellors, N. (2018) The next horizon for industrial manufacturing: Adopting disruptive digital technologies in making and delivering, McKinsey & Company. Letöltve: 2025.01.08., forrás: <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/The%20next%20horizon%20for%20industrial%20manufacturing/The-next-horizon-for-industrial-manufacturing.pdf>
- Haarhaus, T., & Liening, A. (2020). Building dynamic capabilities to cope with environmental uncertainty: The role of strategic foresight. *Technological Forecasting & Social Change*, 155, 120033. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120033>
- Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Lee, H. (2000). Technological learning, knowledge management, firm growth and performance: An introductory essay. *Journal of Engineering and Technology Management*, 17(3-4), 231-246. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0923-4748\(00\)00024-2](https://doi.org/10.1016/S0923-4748(00)00024-2)
- Jeyaraj, A., & Sabherwal, R. (2015). Information technology impacts on firm performance: An extension of Kohli and Devaraj (2003). *MIS Quarterly*, 39(4), 809-836. DOI: <https://doi.org/10.2307/41703493>
- Kohli, R., Devaraj, S., & Ow, T. T. (2012). Does information technology investment influence a firm's market value? The case of non-publicly traded healthcare firms. *MIS Quarterly*, 36(4), 1145-1163. DOI: <https://doi.org/10.2307/41703493>
- KPMG International. (2017). *Disrupt and grow: 2017 Global CEO Outlook*. KPMG International. Letöltve: 2024.12.28., forrás: <http://www.kpmg.com/ceooutlook>
- Kunc, M., & O'Brien, F. A. (2018). The role of business analytics in supporting strategy processes: Opportunities and limitations. *Journal of the Operational Research Society*, 70(6), 974–985. DOI: <https://doi.org/10.1080/01605682.2018.1475104>
- Liu, X., Yeung, A. C., Lo, C. K., & Cheng, T. (2014). The moderating effects of knowledge characteristics of firms on the financial value of innovative technology products. *Journal of Operations Management*, 32(1-2), 79-87. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2013.11.003>
- Manning C. P. & Fruehan R. J. (2001). Emerging Technologies for iron and steelmaking. *Journal of Materials*, 53, 36-43. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11837-001-0054-3>
- Ónodi, A., & Répáczki, R. (2022). A menedzsment szerepe az innovatív vállalatok sikerében. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review*, 53(10). DOI: <https://doi.org/10.14267/VEZTUD.2022.10.01>
- Pekk, L., Hány, A., Tóth Cs. (2021). Technology Features of Different Sectors, International Conference on the Economics of the Decoupling (ICED), Zagreb, 30 November – 1 December 2021, Proceedings 3(1), 513-526. ISSN 2706-4433
- Pelser, T. G., & Prinsloo, J. J. (2014). Technology management and the link with technology strategy and company performance. *Proceedings of the Global Business and Technology Association's 16th Annual International Conference, Baku, Azerbaijan, 8 – 12 July 2014*. forrás: https://www.researchgate.net/publication/352817494_TECHNOLOGY_MANAGEMENT_AND_THE_LINK_WITH_TECHNOLOGY_STRATEGY_AND_COMPANY_PERFORMANCE

- PwC (2021). *Five trends transforming the Automotive Industry*, PricewaterhouseCoopers GmbH. Letöltve: 2024.10.20., forrás: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/automotive/assets/pwc-five-trends-transforming-the-automotive-industry.pdf>
- Sallai, D. (2023). Assessing Global Competitiveness: A Comparative Analysis of Financial Institutions Development through the Global Competitiveness Index. *Gazdaság & Társadalom*, 34(1), 38–55. <https://doi.org/10.21637/GT.2023.1.03>
- Schmitt, A., Raisch, S., & Volberda, H. W. (2018). Strategic renewal: Past research, theoretical tensions and future challenges. *International Journal of Management Reviews*, 20, 81–98. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijmr.12117>
- Smith, C. D., & Mentzer, J. T. (2010). Forecasting task-technology fit: The influence of individuals, systems and procedures on forecast performance. *International Journal of Forecasting*, 26(1), 144–161. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2009.05.014>
- Tatay, B., & Tatay, T. (2021). A japán gazdasági stagnálás okainak elemzése. *Gazdaság & Társadalom*, 31(2), 21–42. <https://doi.org/10.21637/GT.2020.2.02>
- Tece, D. J. (2018). Dynamic capabilities as (workable) management systems theory. *Journal of Management & Organization*, 24(3), 359–368. DOI: <https://doi.org/10.1017/jmo.2017.75>
- Theodorou, P., & Florou, G. (2008). Manufacturing strategies and financial performance—The effect of advanced information technology: CAD/CAM systems. *Omega*, 36(1), 107–121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2005.10.005>
- Tsai, K.-H. (2004). The impact of technological capability on firm performance in Taiwan's electronics industry. *Journal of High Technology Management Research*, 15(2), 183–195. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2004.03.002>
- Vecchiato, R., & Roveda, C. (2010). Strategic foresight in corporate organizations: Handling the effect and response uncertainty of technology and social drivers of change. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1527–1539. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.12.003>
- FTI (2021). Tech Trends Report 2021, *Future Today Institute*, 14th Annual Edition, Volume 1 of 12. Letöltve: 2024.10.20., forrás: https://www.pta.es/wp-content/uploads/2022/12/FTI_2021_Tech_Trends_Volume_1_AI.pdf
- Wu, W., Liang, Z. and Zhang, Q. (2022). Technological capabilities, technology management and economic performance: the complementary roles of corporate governance and institutional environment. *Journal of Knowledge Management*, 26, 9, 2416–2439. DOI: <https://doi.org/10.1108/JKM-02-2021-0135>
- Zahra, S. A. (1996). Technology strategy and financial performance: Examining the moderating role of the firm's competitive environment. *Journal of Business Venturing*, 11(3), 189–219. DOI: [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(96\)00001-8](https://doi.org/10.1016/0883-9026(96)00001-8)

Melléklet

Diszruptív technológiák a kutatásban

LIST OF ELEMENTARY EMERGING TECHNOLOGIES		
Applied		Applied
<input type="checkbox"/>	Technologies with Production	<input type="checkbox"/> Technologies with Big Data
<input type="checkbox"/>	3D Printing	<input type="checkbox"/> Big data / data analytics
<input type="checkbox"/>	4D Printing	<input type="checkbox"/> Hadoop Ecosystem, Spark, R
<input type="checkbox"/>	Bio Manufacturing	<input type="checkbox"/> Data Lakes, NoSQL Databases
<input type="checkbox"/>	Self Assembling Components	<input type="checkbox"/> Big Data Governance Solutions
<input type="checkbox"/>	Mass customization	
<input type="checkbox"/>	Scanning lidar	<input type="checkbox"/> Technologies with Artificial Intelligence Applications
<input type="checkbox"/>	Sensor fusion	<input type="checkbox"/> Identification (Facial Recognition, fingerprints, voice, gait)
<input type="checkbox"/>	Smart sensors	<input type="checkbox"/> Process analysis/optimisation
<input type="checkbox"/>	Power storage	<input type="checkbox"/> Monitoring, Surveillance, Computer vision
		<input type="checkbox"/> Deep Fakes
<input type="checkbox"/>	Technologies with Robotics	<input type="checkbox"/> Natural Language Generation
<input type="checkbox"/>	Robotic Process Automation	<input type="checkbox"/> Digital/Intelligence Systems
<input type="checkbox"/>	Advanced Robotics	<input type="checkbox"/> Conversational Interfaces
<input type="checkbox"/>	Robot knowledge sharing	<input type="checkbox"/> AI-driven innovation
<input type="checkbox"/>	Robot interactive interface	<input type="checkbox"/> AI-augmented design
<input type="checkbox"/>	Personal robots	
<input type="checkbox"/>	Smart robots	<input type="checkbox"/> Technologies with Artificial Intelligence Tools
		<input type="checkbox"/> Machine Learning
<input type="checkbox"/>	Technologies with Internet of Things	<input type="checkbox"/> Cognitive Computing
<input type="checkbox"/>	Online tools	<input type="checkbox"/> Generative Adversarial Networks
<input type="checkbox"/>	Wireless solutions	<input type="checkbox"/> Natural Language Processing
<input type="checkbox"/>	Video conferencing	
<input type="checkbox"/>	Virtual education	<input type="checkbox"/> Technologies with Micro-nano solutions
<input type="checkbox"/>	Digital Twins	<input type="checkbox"/> Micro fuel cells
<input type="checkbox"/>	Connected machines	<input type="checkbox"/> Nanotech
		<input type="checkbox"/> Solid-state MEMS
<input type="checkbox"/>	Technologies with Cloud Computing	<input type="checkbox"/> Designed materials
<input type="checkbox"/>	Cloud storage	<input type="checkbox"/> Optical computers
<input type="checkbox"/>	Cloud applications as a Service	<input type="checkbox"/> Micro machines
<input type="checkbox"/>	Technologies with Autonomous Agents	<input type="checkbox"/> Technologies with Symbiotic Applications
<input type="checkbox"/>	Autonomous vehicles	<input type="checkbox"/> CoBot Robots
<input type="checkbox"/>	Autonomous trucks	<input type="checkbox"/> Wearables
<input type="checkbox"/>	Autonomous mobile robots	<input type="checkbox"/> Brain-Computer Interfaces (intelligent interfaces)
<input type="checkbox"/>	Warehouse robots	<input type="checkbox"/> Smart Prosthetics
<input type="checkbox"/>	Light cargo delivery robots	<input type="checkbox"/> Human Machine Convergence
<input type="checkbox"/>	Light cargo delivery drones	
<input type="checkbox"/>	Commercial drones	<input type="checkbox"/> Technologies with Encryption/Privacy
<input type="checkbox"/>	Drone management platforms	<input type="checkbox"/> Digital Ledgers
<input type="checkbox"/>	Drone countermeasures	<input type="checkbox"/> Blockchain
<input type="checkbox"/>	Drone traffic control systems	<input type="checkbox"/> Distributed Ledgers
		<input type="checkbox"/> Homomorphic encryption
<input type="checkbox"/>	Technologies with Spatial Computing	<input type="checkbox"/> Wearable two-factor authentication
<input type="checkbox"/>	Augmented Reality	
<input type="checkbox"/>	Virtual Reality	
<input type="checkbox"/>	Mixed Reality	