



VÁLLALKOZÁSFEJLESZTÉS A XXI. SZÁZADBAN 2025

II. kötet

A gazdasági környezetet meghatározó tényezők
a változó világban



ÓBUDAI EGYETEM
KELETI KÁROLY GAZDASÁGI KAR

Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2025/2. kötet
A gazdasági környezetet meghatározó tényezők a változó világban

VÁLLALKOZÁSFEJLESZTÉS A XXI. SZÁZADBAN
XV/2.

A gazdasági környezetet meghatározó tényezők a változó világban

Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar

2025

Budapest

Magyarország

Szerkesztette:

Dr. Varga János

Prof. Dr. Csiszárik-Kocsir Ágnes

Prof. Dr. Garai-Fodor Mónika

978-963-449-390-7

Tartalomjegyzék

Előszó	6
A tanári digitális kompetenciák megítélése a diákok nézőpontjából nemzetközi összehasonlításban	7
<i>Revák Bernadett, Csiszárík-Kocsir Ágnes</i>	
Digitalizáció hatása a logisztikára	25
<i>Plötz Anita, Varga János</i>	
Fenntarthatósági átmenet az építőiparban: a körforgásos gazdaság elmélete és gyakorlati korlátai	44
<i>Szőke Brigitta, Veres Boglárka</i>	
A mesterséges intelligencia szerepe a szarvasmarhatenyésztés digitalizációjában	54
<i>Kovács Imre Mátyás, Balla Jenő</i>	
Online vásárlási szokások Magyarországon	62
<i>Popovics Anett</i>	
Ki tudja támogatni az önvezető katonai járművek bevezetését?	70
<i>Szikora Péter</i>	
Az anyaság ára? A reálbér-változás elemzése a gyermekvállalás után	85
<i>Széphegyi-Jónás Anna</i>	
Blokklánc-technológia alkalmazásának lehetősége az egyetemi oktatásban	100
<i>Bálint Krisztián</i>	
A borfogyasztás helyzete Magyarországon.....	113
<i>Pálmai Petra, Ugron Anna Mária, Csernus Pál László</i>	
A 2024-es labdarúgó-Európa-bajnokság marketing stratégiai és gazdasági hatásai.....	118
<i>Papp Zita</i>	
A mesterséges intelligencia szerepének és alkalmazásának elemzése a felsőoktatási hallgatók mindennapi életében	130
<i>Horváth Szilárd, Tóth Renáta, Miklós János</i>	

Bevezető a kriptovaluták világába.....	143
<i>Fetter István György, Szabó Benjámín</i>	
Digitális elköteleződés és energiatudatosság: a 7C modell és mesterséges intelligencia szinergiája	155
<i>Fűrész Ágnes</i>	
Fogyasztói döntéshozatal a bőrápolásban.....	173
<i>Kodák Rita Anita, Mészáros Ádám</i>	
A művészet hatása a fogyatékkal élők biztonságára	182
<i>Szabó Richard, Köböl Zsolt Lászlóné</i>	
A pénzügyi tudatosság szerepe a vagyoni és jövedelmi egyenlőtlenségekben.....	192
<i>Sumitz Gabriella Anna</i>	

Előszó

„A gazdasági környezetet meghatározó tényezők a változó világban” című tanulmánykötet egy olyan korszakban született, amikor a világ gazdaság szereplői szinte napról napra új kihívásokkal szembesülnek. A XXI. század gazdasági környezete soha nem látott összetettséggel és dinamikával jellemezhető: a technológiai fejlődés üteme, a digitalizáció mindent átható jelenléte, a globalizáció hullámszerűsége, a fenntarthatósági törekvések erősödése, valamint a geopolitikai és társadalmi változások mind-mind új irányokat szabnak a gazdasági folyamatoknak. Ebben a folyamatosan változó közegben a gazdasági környezet meghatározó tényezők megértése elengedhetetlen ahhoz, hogy a vállalkozások, a döntéshozók és a szakemberek sikeresen alkalmazkodjanak és hosszú távon is fenntartható megoldásokat találjanak.

A kötet tanulmányai arra vállalkoznak, hogy átfogó képet adjanak a gazdasági környezetet alakító legfontosabb tényezőkről, azok egymásra gyakorolt hatásairól, valamint a lehetséges válaszokról. Az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy a gazdasági rendszerek egyre érzékenyebbek a külső és belső sokkokra, legyen szó a pénzügyi válságokról, az ellátási láncok zavarairól, az energiapiaci turbulenciákról vagy épp a klímaváltozás következményeiről. A tanulmányok nem csupán a makrogazdasági folyamatokat vizsgálják, hanem kitérnek a vállalati és regionális szintű alkalmazkodási stratégiákra, az innováció és a digitalizáció szerepére, valamint a társadalmi és környezeti felelősségvállalás növekvő jelentőségére is.

A tanulmányok célja, hogy ne csak elméleti, hanem gyakorlati szempontból is hasznos útmutatást nyújtsanak az olvasóknak, legyenek azok kutatók, oktatók, döntéshozók vagy vállalati szakemberek. A tanulmánykötet külön értéke, hogy a gazdasági környezetet nem statikus rendszerként, hanem folyamatosan változó, egymásra ható tényezők hálózataként mutatja be. Az olvasó betekintést nyerhet abba, hogy hogyan alakulnak a globális és helyi gazdasági folyamatok, miként reagálnak a gazdasági szereplők a változásokra és milyen új lehetőségek, illetve kockázatok jelennek meg a gazdasági életben. A szerzők törekedtek arra, hogy a tanulmányok ne csak a jelen helyzetet elemezzék, hanem előretekintést is adjanak a várható trendekre és kihívásokra.

A kötet hozzájárul a gazdasági környezet mélyebb megértéséhez és ösztönzést ad a további szakmai párbeszédhez, kutatásokhoz és innovatív megoldások kidolgozásához. Reméljük, hogy a tanulmányok hasznos ismeretekkel szolgálnak mindazok számára, akik eligazodni kívánnak a XXI. század komplex és folyamatosan változó gazdasági világában. Bízunk abban, hogy a kötet hozzá tud adni a vállalkozásfejlesztés terén dolgozó szakemberek, kutatók és hallgatók szemléletformálásához és segít eligazodni a modernkori vállalkozásfejlesztés összetett, folyamatosan változó világában.

A tanári digitális kompetenciák megítélése a diákok nézőpontjából nemzetközi összehasonlításban

Revák Bernadett

PhD-hallgató, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola
revak.bernadett@phd.uni-obuda.hu

Csiszárík-Kocsir Ágnes

Egyetemi tanár, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
kocsir.agnes@kgk.uni-obuda.hu

Absztrakt: A digitális oktatás dinamikus fejlődése és az online tanulási formák egyre szélesebb körű elterjedése napjainkban jelentős kihívások elé állítja a pedagógusokat, akiknek folyamatosan alkalmazkodniuk kell a technológiai innovációkhoz és a digitális környezet változásaihoz. A tanároktól elvárt, hogy ne csupán a hagyományos tanítási módszereiket reformálják meg, hanem képesek legyenek ötvözni a jól bevált pedagógiai gyakorlatokat a modern digitális eszközök és platformok kínálta lehetőségekkel, ezzel támogatva a tanulók sokrétű fejlődését és motivációját. A blended, vagyis vegyes tanulási megoldások alkalmazása különösen hangsúlyossá vált, hiszen ezek lehetővé teszik a személyre szabott, rugalmas tanulási utak kialakítását, miközben megőrzik a hagyományos oktatás előnyeit is.

Jelen kutatásunk célja annak feltérképezése volt, hogy a középiskolás tanulók miként értékelik tanáraik digitális kompetenciáját, illetve mennyire érzékelik az digitális térben történő tanári jelenlétet és felkészültséget. Különös figyelmet fordítottunk arra, hogy a tanulók hogyan értékelik a digitális eszközök és módszerek alkalmazását a mindennapi oktatásban, valamint hogyan látják a pedagógusok technológiai innovációkhoz való hozzáállását és ezek beépülését az oktatási gyakorlatba. A kutatás során kérdőíves felmérést végeztünk, amelyben a diákok saját tapasztalataik alapján értékelték tanáraik digitális eszközhasználatát, valamint azt, hogy mennyire tartják felkészültnek a digitális környezetben való tanításhoz. A vizsgálatot középiskolai környezetben végeztük, mind hazai (Magyarország), mind nemzetközi (Törökország) mintán, lehetőséget teremtve ezzel a két ország diákjainak véleményének összehasonlítására. Az eredmények rávilágítanak arra, hogy bár a pedagógusok többsége igyekszik lépést tartani a technológiai fejlődéssel, a digitális kompetenciák szintje, valamint a digitális eszközök integrációja jelentős eltéréseket mutat az egyes országok és iskolák között. A kutatás eredményei hozzájárulhatnak a pedagógusképzés és a szakmai továbbképzések fejlesztéséhez, valamint a digitális oktatási stratégiák hatékonyabb kialakításához mind hazai, mind nemzetközi szinten.

Kulcsszavak: digitális oktatás, digitális kompetencia, oktatói kompetenciák, primer kutatás

1 Bevezetés

Az oktatás digitális átalakulása mára a globális oktatáspolitikai és a pedagógiai gyakorlat egyik legfontosabb kihívásává vált. Különösen a COVID-19 világjárvány idején került előtérbe, amikor az iskolák bezárása és a távoktatás széles körű elterjedése új kihívásokat, ugyanakkor számos lehetőséget is teremtett. Ezek a változások újfajta megközelítéseket és kompetenciákat követelnek meg a pedagógusoktól, elsősorban a digitális kompetencia meglétét és hatékony alkalmazását a tanítási-tanulási folyamatban, miközben ezeket a digitális módszereket összehangolják a hagyományos pedagógiai elemekkel.

Az elmúlt évtizedben a digitális kompetencia fogalma egyre nagyobb hangsúlyt kapott az oktatásban, de igazán meghatározóvá a pandémia idején vált. A tanároknak rövid idő alatt kellett alkalmazkodniuk új digitális platformokhoz és eszközökhöz, valamint támogatniuk kellett a tanulókat egy teljesen átalakult, online tanulási környezetben. Ez az átállás nem csupán technikai kihívásokat jelentett, pedagógiai és pszichológiai szempontból is komplex tényezők befolyásolták.

A szakirodalom egyetért abban, hogy a tanárok digitális kompetenciája nem csupán az eszközök használatát jelenti, hanem a digitális technológiák kritikus, reflektív és pedagógiaiilag megalapozott alkalmazását is, amelynek középpontjában a tanulók támogatása áll. Ebben a folyamatban különösen fontos a diákok nézőpontja, hogy miként érzékelik tanáraik digitális készségeit, mennyire tartják hatékonyak, támogató jellegűnek és motiválóknak a tanulás során.

Az utóbbi időben egyre több hazai és nemzetközi kutatás foglalkozik a tanárok digitális felkészültségével különböző aspektusokból, azonban ezek jelentős része a pedagógusok vagy oktatási szakemberek önértékelésén alapul. Ezzel szemben a tanulók véleményére viszonylag kevés figyelem irányul, pedig ők azok, akik közvetlenül tapasztalják a digitális pedagógiai gyakorlat hatásait, így nézőpontjuk kiemelt jelentőségű a téma átfogó megértéséhez. Jelen kutatásunk célja ezért, hogy a diákok szemszögéből vizsgálja a tanárok digitális kompetenciájának szerepét és gyakorlati megvalósulását.

2 Szakirodalmi áttekintés

A digitális kompetencia fogalmát az Európai Unió által kidolgozott DigComp (Digital Competence Framework) keretrendszer foglalja össze, amelynek

legfrissebb, 2.2-es verziója szerint a digitális kompetencia a digitális technológiák magabiztos, kritikus és felelősségteljes használatát jelenti a tanulás, a munka és a társadalmi részvétel területén (European Commission, 2022). Ez a kompetencia nem csupán tudás, hanem készségek és attitűdök összetett együttese, amely lehetővé teszi, az aktív és felelősségteljes részvételt a digitális környezetben. Ezek a kompetenciák igen erőteljesen felértékelődnek a gazdasági szereplők versenyképessége kapcsán, így az innovációs teljesítményt is erősen meghatározzák (Varga, 2023a; 2023b). A DigComp keretrendszer öt fő területre bontja a digitális kompetenciát, információkezelés, kommunikáció és együttműködés, digitális tartalom létrehozása, biztonság, valamint problémamegoldás. Ezek mindegyike különböző készségeket és tudást foglal magában, melyeket alkalmazni kell a digitális világban való hatékony és tudatos részvételhez.

Az első terület az információ- és adatkezelés, amely az információk keresésének, szűrésének, kritikus értékelésének és strukturált feldolgozásának képességét foglalja magában. Ezt követi a kommunikáció és együttműködés, amely a digitális technológiák tudatos alkalmazását jelenti az online kommunikációban, a közös munkavégzésben, valamint a társadalmi és kulturális inklúzió előmozdításában. A digitális tartalom létrehozása a harmadik terület, amely magába foglalja a digitális anyagok készítését, szerkesztését és újrahasznosítását, továbbá a szerzői jogok és licenclési szabályok ismeretét és tiszteletben tartását. A biztonság területe a személyes adatok, eszközök és információk védelmét hangsúlyozza a digitális környezetben, valamint figyelembe veszi a digitális jólét és a környezeti fenntarthatóság szempontjait is. Végül a problémamegoldás képessége a digitális eszközökhöz és környezetekhez kapcsolódó nehézségek felismerésére és megoldására, valamint az új digitális megoldások hatékony alkalmazására fókuszál különböző élethelyzetekben. Ezen kompetenciaterületek átfogó keretet nyújtanak a digitális készségek fejlesztéséhez, elősegítve, azokat magabiztos és felelősségteljes eligazodását a digitális világban.

A pedagógusok digitális kompetenciája messze túlmutat az informatikai eszközök pusztán technikai használatán. A nemzetközi kutatások és szakpolitikai irányelvek egyaránt hangsúlyozzák, hogy ez a kompetencia komplex és többdimenziós jellegű, amely szoros kapcsolatban áll a pedagógiai célokkal, a tanítási-tanulási folyamatok megtervezésével, valamint az értékelés és a tanulói támogatás digitális lehetőségeinek kihasználásával.

Az egyik legátfogóbb keretrendszert ebben a témában az Európai Bizottság által kidolgozott DigCompEdu modell nyújtja, amely kifejezetten az oktatási szakemberek számára készült (Redecker, 2017). Ez a modell hat fő kompetenciaterületet különböztet meg, amelyek a digitális eszközök tudatos és pedagógiai célokat szolgáló alkalmazására fókuszálnak. Ide tartozik a digitális technológiák professzionális használata, mely támogatja a szakmai munkát, valamint ezek integrálása az oktatási gyakorlatba, beleértve a tanítási-tanulási folyamatok tervezését és megvalósítását. Kiemelt szerepet kapnak továbbá a

digitális értékelési eszközök, amelyek segítségével a pedagógusok nyomon követhetik a tanulók fejlődését, valamint számukra folyamatos, személyre szabott visszacsatolást nyújthatnak. A keretrendszer hangsúlyozza a tanulók digitális készségeinek fejlesztését, illetve az aktív, önszabályozott és reflektív tanulás elősegítését is. Emellett fontos elemként jelenik meg a tanulói sokféleség kezelése a digitális környezetben, legyen szó képességbeli, szociális vagy kulturális különbségekről. Ez a megközelítés támogatja a differenciált oktatási módszerek alkalmazását, amelyek a digitális kompetenciák révén még hatékonyabbá válhatnak.

Fontos hangsúlyozni, hogy ezek a kompetenciák nem különálló elemekként értelmezendők. Egymással szoros kölcsönhatásban formálják a pedagógiai hozzáállást, amely képessé teszi a tanárokat arra, hogy digitális környezetben is hatékony, befogadó és tanulóközpontú oktatást valósítsanak meg. A digitális kompetencia tehát egyszerre igényli a technológiai eszközök alapos ismeretét, a pedagógiai célokhoz való alkalmazkodás képességét, valamint az empátikus, támogató tanári attitűdöt.

A pedagógusok digitális kompetenciájának értékelése összetett feladat, amely túlmutat a pusztán technikai ismeretek számbavételén. A modern oktatáskutatás számos modellt dolgozott ki annak érdekében, hogy átfogó képet adjon a pedagógusok technológiai, pedagógiai és tartalmi tudásának egymásba fonódásáról, valamint ezek gyakorlati alkalmazásáról. Kiemelkedő modell ebben a tekintetben a TPACK-modell (Technological Pedagogical Content Knowledge), amely a pedagógiai tudás (Pedagogical Knowledge – PK), a szaktárgyi tudás (Content Knowledge – CK) és a technológiai tudás (Technological Knowledge – TK) metszetét írja le (Mishra & Koehler, 2006). A modell lényege, hogy a hatékony digitális pedagógia nem csupán a technológia használatán alapul, hanem azon, hogy a pedagógus mennyire képes a megfelelő digitális eszközöket és módszereket a tananyaghoz és a tanulók igényeihez igazítani. Ez a megközelítés különösen hasznos a tanári kompetenciafejlesztés tervezésében, hiszen lehetővé teszi az egyes tudásterületek célzott fejlesztését, és rámutat arra, hogy a digitális technológia nem választható el a pedagógiai céloktól és a tantárgyi tartalomtól.

Egy másik széles körben alkalmazott modell a SAMR-modell (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition), amely Ruben Puentedura nevéhez fűződik. Ez a modell négy szinten írja le a technológia oktatásba történő integrálásának fokozatait (Puentedura, 2006). A helyettesítés (Substitution) szintjén a digitális eszközök egyszerűen kiváltják a hagyományos módszereket, például digitális jegyzet használata papír helyett. A kiegészítés (Augmentation) már bizonyos funkcionális fejlesztéseket is tartalmaz, míg a módosítás (Modification) a tanulási folyamatok átalakítását jelenti. Az újradefiniálás (Redefinition) pedig olyan tanulási tevékenységek megvalósítását teszi lehetővé, amelyek korábban nem voltak elérhetők. A kutatások azonban azt mutatják, hogy a pedagógusok gyakran az alsóbb szinteken maradnak, ami részben a szükséges módszertani támogatás, idő vagy megfelelő digitális eszközhasználati tapasztalat

hiányának tudható be (Hilton, 2016). Ez a probléma különösen az online oktatás idején vált hangsúlyossá, amikor nemcsak az eszközhasználat, hanem annak kreatív és tanulóközpontú alkalmazása is elvárassá vált.

Mindkét modell értékes eszközt kínál a pedagógiai gyakorlat reflexív értékeléséhez és a tanári digitális kompetencia fejlesztéséhez, hiszen nemcsak az eszközhasználat meglétét vizsgálják, hanem annak minőségét és pedagógiai módszertani szintjét is. A TPACK és a SAMR modell egyaránt gyakorlati támpontokat nyújt a pedagógusok digitális tevékenységeinek elemzéséhez és fejlesztéséhez, így kulcsszerepet tölthetnek be a pedagógiai fejlesztés irányainak kijelölésében, különösen a digitális környezetben zajló oktatás esetén (Karim et al., 2024; Hilton, 2016).

Az online oktatás térnyerése, különösen a COVID-19 világjárvány időszakában, alapvetően átalakította az oktatási gyakorlatot, és új megvilágításba helyezte a pedagógusok digitális kompetenciájának fontosságát. Ennek hatásai a mai napig érezhetők az oktatás különböző területein. A digitális eszközök alkalmazása a tanításban nem csupán technikai alkalmazkodást követel meg, hanem mélyreható pedagógiai átgondolást is igényel. A tanároknak képesnek kell lenniük arra, hogy újragondolják a tanulási környezetet úgy, hogy közben fenntartsák a tanulók motivációját, aktivitását és tanulmányi eredményességét. A gyakorlatban ez a hagyományos és az új módszerek összehangolását, kreatív ötvöztetését jelenti.

A digitálisan kompetens pedagógus tudatosan és célorientáltan integrálja a különféle technológiai eszközöket a tanítási-tanulási folyamatba, miközben figyelembe veszi a tanulók életkori sajátosságait, tanulási stílusát és digitális készségeit. A kutatások egyértelműen rámutatnak, hogy a pedagógusok digitális kompetenciája jelentős mértékben befolyásolja az oktatás minőségét, a tanítási módszerek sokszínűségét, valamint a tanulók tanulási élményét (Gudmundsdottir & Hatlevik, 2017).

Azok a tanárok, akik magas szintű digitális készségekkel rendelkeznek, nemcsak hatékonyabban kezelik az online oktatási platformokat, hanem képesek aktív, együttműködésen alapuló és konstruktív tanulási folyamatokat is kialakítani mindennapi munkájuk során. Emellett nagyobb valószínűséggel alkalmaznak olyan értékelési módszereket és visszajelzési formákat, amelyek támogatják a tanulók önszabályozó tanulását, fejlődését és önértékelési képességét, ezáltal hozzájárulva egészséges értékrendjük kialakulásához.

Fontos kiemelni, hogy a tanári digitális kompetencia nem csupán a pedagógus teljesítményére hat, hanem közvetlenül befolyásolja a tanulók tanuláshoz való hozzáállását is. A diákok visszajelzései gyakran utalnak arra, hogy a tanár technikai magabiztossága, digitális kommunikációs stílusa és a tananyag digitális eszközökkel való feldolgozása jelentős hatással van tanulási élményükre, elköteleződésükre és motivációjukra. Jó példa erre a gamifikáció alkalmazása, amely a jelenlegi tanulói generáció sajátosságai miatt elősegíti az együttműködést és a hatékonyabb tanulást.

Összességében elmondható, hogy a tanári digitális kompetencia nem csupán egyéni képesség, hanem az oktatás sikerességének egyik meghatározó tényezője, különösen az online oktatási eszközök és módszerek integrálása során.

A pedagógusok digitális kompetenciájának értelmezése és értékelése során hasznos megközelítésként szolgál a digitális eszközhasználat különböző szintjeinek vizsgálata. A szakirodalom alapján a tanári gyakorlat három alapvető dimenzió mentén ragadható meg, a technikai, a pedagógiai és a kommunikációs szinten (Krumsvik, 2011; Ilomäki et al., 2016).

A technikai szint a leginkább alapvető használati képességeket foglalja magában, ideértve a különféle digitális eszközök és platformok, például videokonferencia-rendszerek, tanulásmenedzsment rendszerek vagy digitális tartalomszerkesztő programok működtetésének ismeretét. Ez a szint elengedhetetlen, azonban önmagában nem elegendő az eredményes tanítás megvalósításához.

A pedagógiai szint már a digitális technológiák célzott és módszertanilag megalapozott alkalmazását jelenti. Ebben a dimenzióban a pedagógus képes digitális eszközökkel támogatni a tanulási folyamatot, alkalmazni differenciált tanulásszervezési módszereket, és figyelembe venni a tanulók egyéni igényeit, valamint tanulási stílusát. Ez a szint azt méri, hogy a pedagógus miként képes értelmes, tanulóközpontú didaktikai struktúrákat kialakítani a digitális eszközök segítségével.

A harmadik, kommunikációs szint a tanár és a tanulók, valamint a tanulók egymás közötti digitális interakcióinak minőségére fókuszál. Ide tartozik a tanulók rendszeres és támogató visszajelzése, az online közösségi tanulás ösztönzése, valamint a tanulói motiváció fenntartása digitális eszközök alkalmazásával. Ez a dimenzió különösen fontos a tanulási élmény és a tanulók érzelmi bevonódásának szempontjából, főként a távoktatási környezetben, ahol a hagyományos tantermi keretek eltűnnek, és a tanulási folyamat szabadsága előtérbe kerül.

E három szint egymásra épül, és együttes jelenlétük nélkülözhetetlen a magas színvonalú, reflektív digitális pedagógiai gyakorlat kialakításához. A pedagógus digitális kompetenciájának valódi értéke akkor mutatkozik meg, ha a technikai tudás nem öncélú, hanem a pedagógiai és kommunikációs célok szolgálatában áll. A folyamat komplexitása és a dimenziók kölcsönhatása egyértelműen rámutat arra, hogy a digitális pedagógia sikeressége több összetevő harmonikus együttműködésén alapul.

A középiskolás diákok digitális kompetenciája alapvetően meghatározza tanulási élményüket és elköteleződésüket. Azok a pedagógusok, akik megfelelő digitális készségekkel rendelkeznek, képesek olyan tanulási környezetet teremteni, amely ösztönzi a diákokat az aktív részvételre és a mélyebb elköteleződésre. Így a tanárok digitális kompetenciája közvetlenül befolyásolja a tanulók motivációját és tanulási élményét. Ez a hatás különösen jelentős a digitális bennszülött generáció

esetében, akik számára az online tér természetes és meghatározó része a mindennapoknak.

A digitális kompetencia a mai oktatás egyik kulcsfontosságú eleme, különösen a középiskolás korosztály számára. A technológiai eszközök alkalmazása nemcsak a tananyag elsajátítását könnyíti meg, hanem elősegíti a tanulók aktív részvételét és motivációját is. A pedagógusok digitális készségei nélkülözhetetlenek ahhoz, hogy a tanulók olyan tanulási környezetben fejlődjenek, amely támogatja az elköteleződést és az önálló gondolkodást (NHM Muhridza et al., 2018).

A tanulói elköteleződés több komponensben nyilvánul meg, magában foglalja a viselkedési aktivitást, az érzelmi kötődést, valamint a kognitív, mélyreható elköteleződést. Azok a tanárok, akik magas szinten birtokolják a digitális kompetenciát, képesek olyan tanulási helyzeteket kialakítani, amelyek mindhárom területet támogatják, ezáltal fokozva a diákok motivációját és aktív részvételét az oktatási folyamatban.

A digitális kompetencia fejlesztése során azonban elengedhetetlen figyelembe venni a tanulók egyéni különbségeit, valamint az eszközökhöz való hozzáférés esetleges korlátait. Bár a digitális technológiák számos lehetőséget kínálnak a személyre szabott tanulásra és az oktatás innovációjára, fontos, hogy a technológia mindig a pedagógiai célok megvalósítását szolgálja. Az oktatás digitalizációja csak akkor lehet igazán eredményes, ha a pedagógusok megfelelő támogatást kapnak a digitális eszközök pedagógiai integrálásához.

A pedagógus digitális kompetenciája nem csupán az oktatás technológiai megvalósítását befolyásolja, hanem közvetlen hatással van a tanítási módszerek sokszínűségére, minőségére, és ezáltal a tanulók teljesítményére is. Kutatások igazolják, hogy azok a pedagógusok, akik magas szintű digitális tudással és pedagógiai érzékenységgel rendelkeznek, nagyobb valószínűséggel alkalmaznak tanulóközpontú, aktív tanulást elősegítő módszereket (Tondeur et al., 2017). Ezek között gyakran szerepelnek a projektalapú tanulás, a kollaboratív feladatmegoldás, a digitális portfóliók készítése vagy az interaktív tananyagok használata.

A digitális eszközök tudatos és célzott alkalmazása lehetővé teszi a rugalmasabb tanulásszervezést, a személyre szabott tanulási utak kialakítását, valamint a differenciált értékelési lehetőségek biztosítását. Ezek a tényezők pozitívan hatnak a tanulók együttműködésére, motivációjára, és végső soron tanulmányi eredményeikre is (Redecker, 2017). Ugyanakkor fontos hangsúlyozni, hogy a technológia pusztán jelenléte önmagában nem garantálja a hatékony tanulást; a siker kulcsa a pedagógiai célokhoz illeszkedő, átgondolt módszertani integráció.

Amennyiben a pedagógus digitális kompetenciája hiányos, az korlátozhatja a módszertani eszköztárat, és az oktatás visszacsúszhat egy alacsonyabb technológiai szintre, amely leginkább az információátadásra és a frontális oktatásra korlátozódik. Ilyen esetekben a tanulói teljesítmény nem feltétlenül javul, sőt, a túlzottan egyoldalú vagy nem megfelelően strukturált digitális oktatás

tanulási fáradtságához, passzivitáshoz vagy akár szorongáshoz is vezethet a diákok körében (Zilka, 2021).

Összességében megállapítható, hogy a digitális kompetenciával rendelkező pedagógus nemcsak alkalmazkodik a digitális környezet kihívásaihoz, hanem aktívan alakítja is a tanulási folyamatot, új lehetőségeket teremtve a tanítási módszerek fejlesztésében és a tanulói teljesítmény támogatásában az innovatív eszközök segítségével.

A digitális pedagógia térnyerése jelentős változásokat hozott a tanulási folyamatokban és a tanulói élményekben. A 21. század tanulói, különösen a Z és alfa generáció tagjai, egyre inkább elvárják, hogy az oktatás technológia-alapú, vizuálisan gazdag és interaktív módon valósuljon meg. Az ilyen tanulási környezetek elősegítik az aktív tanulást, az önálló tudásszerzést, és hozzájárulnak a belső motiváció kialakulásához.

A tanulói motiváció szempontjából a digitális pedagógia akkor a leghatékonyabb, ha a technológia nem csupán az információközlés eszköze, hanem a tanulási folyamatát támogató, élményszerű platformként működik. A jól alkalmazott digitális eszközök, mint például az oktatási szoftverek, interaktív tesztek, játékosított feladatok (gamifikáció) vagy kooperatív tanulást segítő alkalmazások, mint a Padlet, Mentimeter vagy Kahoot!, jelentősen növelhetik a tanulók elköteleződését és pozitív hozzáállását a tanuláshoz.

A tanulói elköteleződés több dimenzióban nyilvánul meg, beleértve a viselkedési aktivitást, az érzelmi kötődést és a kognitív, mélyreható elköteleződést. Azok a tanárok, akik magas szinten birtokolják a digitális kompetenciát, képesek olyan tanulási helyzeteket teremteni, amelyek mindhárom területet támogatják, ezáltal növelve a diákok motivációját és részvételét az oktatási folyamatban.

A digitális kompetencia fejlesztése során azonban elengedhetetlen figyelembe venni a tanulók egyéni különbségeit, valamint az eszközökhöz való hozzáférés esetleges korlátait. Bár a digitális technológiák számos lehetőséget kínálnak a személyre szabott tanulásra és az oktatás innovációjára, fontos, hogy a technológia ne váljon öncélúvá, hanem mindig a pedagógiai célok megvalósítását szolgálja. Az oktatás digitalizációja csak akkor lehet igazán eredményes, ha a pedagógusok megfelelő támogatást kapnak a digitális eszközök pedagógiai integrálásához.

2.1 Online oktatás diákszemmel

Az online és hibrid oktatási környezetek elterjedésével a diákok elvárásai a tanárokkal szemben jelentősen átalakultak. Különösen a középiskolás és egyetemi hallgatók körében egyre hangsúlyosabbá vált az igény, hogy tanáraik ne csak technikai értelemben legyenek jártasak a digitális eszközök használatában, hanem pedagógiailag is kompetensen alkalmazzák azokat. A tanulók számára már nem elegendő, ha a tanár egyszerűen megoszt egy prezentációt vagy elindít egy

videóhívást; elvárják, hogy a digitális térben is képes legyen világos, jól strukturált, érdekes és aktív részvételre ösztönző tanórákat vezetni.

A diákok visszajelzése szerint a XXI. századi tanár nem csupán technikailag ügyes, hanem olyan tanítási módszereket alkalmaz, amelyek figyelembe veszik a tanulók egyéni tanulási stílusait, előzetes tudását és motivációs szintjét is. Kiemelten fontos, hogy a pedagógus képes legyen fenntartani a folyamatos kapcsolatot a diákokkal, biztosítsa az átlátható tanulási folyamatot, és támogassa őket a digitális platformokon keresztül, akár formális, akár informális keretek között (Redecker, 2017).

A diákok körében nagyra értékelik a digitális rugalmasságot is. Szívesen fogadják, ha a tananyag többféle formában elérhető, például videók, podcastek vagy vizuális segédletek formájában. Szintén fontos számukra az aszinkron tanulás lehetősége, amely elősegíti az önálló tanulási képességek fejlődését. Ezzel szemben a kevésbé felkészült tanárokkal szemben gyakran tapasztalható frusztráció, a tanulók passzívabbá válnak, és csökken az elköteleződésük a tanulási folyamat iránt.

A tanulók érzékenyek arra, hogy a digitális tanulási környezet mennyire interaktív. Az egyszerű, frontális online előadások kevésbé kötik le a mai tanulói generáció figyelmét, mint azok az órák, ahol lehetőség nyílik csoportmunkára, valós idejű visszajelzésre vagy interaktív alkalmazások használatára. Mindez azt mutatja, hogy a digitális kompetencia nem csupán technikai tudásként értelmezhető, hanem a tanítási módszerek sokszínűségében és a tanári attitűdben is megnyilvánuló képességként.

Az online oktatás térnyerésével a tanár és a diák közötti kommunikáció és interakció alapvetően átalakult. A digitális környezetben zajló tanulási folyamatokban a hagyományos, személyes találkozások helyét részben vagy teljesen átvették az online platformok, amelyek új kommunikációs formákat és dinamikákat hoztak magukkal. Igaz a valós idejű videóhívások, csevegőfelületek és fórumok lehetőséget adnak a gyors, szinkron és aszinkron interakciókra egyaránt. Ezek a csatornák azonban más jellegű kommunikációs készségeket és stratégiákat igényelnek mind a tanároktól, mind a tanulóktól.

Az online térben a kommunikáció gyakran strukturáltabbá válik, hiszen a tanároknak tudatosan kell biztosítaniuk, hogy minden diák részt vehessen a párbeszédben. Az egyik legnagyobb kihívást a tanulók motivációjának és érdeklődésének fenntartása jelenti. Az interakció minősége befolyásolja a digitális eszközök használatának színvonalát, valamint a tanárok ösztönző képessége a tanulók aktív részvételét illetően. Fontos, hogy a tanárok olyan kommunikációs formákat alkalmazzanak, amelyek elősegítik a közös gondolkodást, a kérdések megfogalmazását és a folyamatos visszacsatolást.

Több hazai és nemzetközi kutatás is foglalkozik az online térben történő kommunikáció minőségi és mennyiségi mutatóival. Egyfajta közös konklúzióként fogalmazódik meg mindkét dimenzió hiánya és fejlesztésre szoruló szegmense.

Ilyen például a tanulói kommunikáció mennyiségének és minőségének romlása. Több tanulmányban olvashatunk eszközöket és módszereket a felmerülő problémák javítására, csökkentésére is. A tanárok részéről struktúrált óraszervezésben, innovatív tanulási- tanítási stratégiák bevezetésében látják a megoldást. Mindezek kiemelt feladata és célja a kommunikáció folytonosságának kialakítása, a beszélőváltás gördülékenyebbé tétele (Gonda, 2021).

Felgyorsult életünkben a digitális generáció mindennapjaiban egyre nagyobb teret foglaló digitális kommunikációjában az empátia, az együttműködés jelentősége vitathatatlan. Ha kommunikációról beszélünk, mindenképp az egyik legfontosabb minőségi mutató az empátia. Ha ezt a digitális térre szűkítjük megfigyelve az oktatás fogalmával a tanár-diák kapcsolat egyik legfontosabb aspektusa az empátia és a támogatás megjelenése lesz. Mindezek nélkülözhetetlen elemei a sikeres tanulási folyamat fenntartásának. Az online oktatásban a személyes jelenlét hiánya miatt a tanulók gyakran érzik magukat elszigeteltnek, ezért a pedagógusoknak tudatosan kell törekedniük arra, hogy elérhetőek legyenek, és megfelelő támogatást nyújtsanak.

Tulajdonképpen a digitális eszközök, például az e-mail, az üzenetküldő alkalmazások, a videokonferenciák és a tanulásmenedzsment rendszerek, lehetőséget adnak a folyamatos kapcsolattartásra, a kérdések gyors megválaszolására és az egyéni problémák kezelésére. Az empatikus kommunikáció, a tanulók problémáinak meghallgatása és megértése, valamint a személyre szabott visszajelzés mind hozzájárulnak ahhoz, hogy diákok biztonságban érezzék magukat, és motiváltak maradjanak.

Ezen túlmenően a digitális eszközök használata lehetővé teszi a pedagógusok számára, hogy rugalmasan alkalmazkodjanak a tanulók igényeihez. Az egyéni konzultációk segítik a tanulók fejlődését és önálló tanulását egyaránt. Az elérhetőség és a támogatás ilyen formái különösen fontosak a hátrányos helyzetű vagy speciális szükségletekkel rendelkező tanulók esetében.

A fenti ábra szemlélteti, hogy az empátia, az érzelmi tudatosság és szabályozás, valamint a társadalmi és érzelmi tudatosság az érzelmi intelligencia hagyományos összetevői a digitális térben is meghatározóak.

Az empatikus viselkedéssel az online közegben a személyes interakciók korlátozottsága ellenére kiemelt szerepet kell tulajdonítani egymás érzéseinek és szükségleteinek figyelembevételére, valamint azok megértésére. Mindezt nehezíti a digitális kommunikációban könnyebben félreérthető üzenetek, ezért különösen fontos a világos és támogató kommunikáció.

Az érzelmi tudatosság és szabályozás képességének köszönhetően felismerjük és kezeljük saját érzelmeinket az online interakciók során. Ez különösen fontos a digitális térben, hiszen ott az anonimitás és a távolság miatt könnyebben alakulhatnak ki konfliktusok. Az érzelmi szabályozás segít abban, hogy higgadtan és konstruktívan reagáljunk a kihívásokra, és elkerüljük a negatív érzelmeket.

A társadalmi és érzelmi tudatosságnak köszönhetően képesek vagyunk felismerni mások érzelmi állapotát és szociális helyzetét az online térben. Ide tartozik a kulturális különbségek és a különböző nézőpontok tiszteletben tartása, valamint a digitális közösségekben való felelősségteljes részvétel.

Mindezek alapján egyértelmű, hogy az empátia a digitális térben alapvető készségként jelenik meg, amely lehetővé teszi a hatékony és harmonikus kommunikációt. A pedagógusok számára különösen fontos, hogy fejlesszék digitális érzelmi intelligenciájukat, hogy empátikus módon tudják támogatni a tanulókat a digitális tanulási környezetben is.

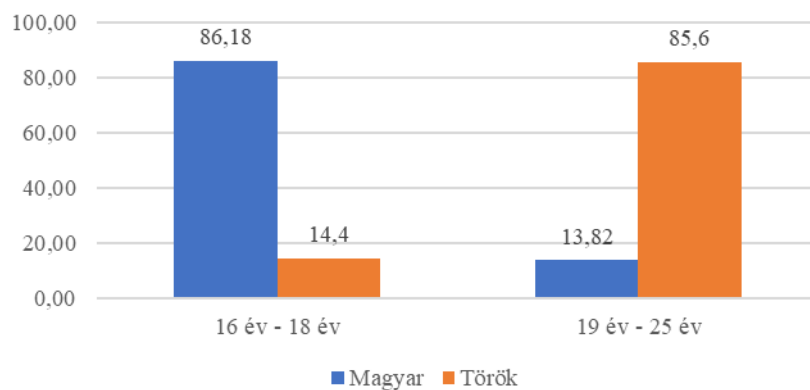
3 Anyag és módszer

A 2024-es kvantitatív felmérésünk céljából a magyar és török középiskolások véleményének felmérését tűztük ki az oktatók informatikai kompetenciáinak egyéni felmérése mentén. A vizsgálat keretében **340 magyar és 153 török diák** válaszait elemeztük, akik online kérdőívet töltöttek ki. A diákok mindegyik országban informatikai képzésre járnak, így a véleményük relevánsnak mondható, azonban az mégsem tekinthető reprezentatívnak, de jó kiindulási alapot képez a további vizsgálatokhoz. A kérdőív **25 zárt kérdést** tartalmazott, melyek közül kiemelten két területre fókuszáltunk:

A tanárok informatikai támogatásának és eszközhasználat-oktatásának megítélése,

A tanári digitális jártasság szintjének diákok által történő értékelése.

A kvantitatív elemzéshez választott kérdőíves módszer lehetővé tette a standardizált adatgyűjtést. A kérdőív **magyar és török nyelven** készült, így a két ország közötti különbségek feltárása mellett nemzetközi összehasonlításra is lehetőség nyílt. A résztvevők **teljesen névtelenül, anonim formában** töltötték ki a kérdőívet, ami a válaszok őszinteségét garantálta. A válaszokat összevontan értékeltük országonként. Az adatgyűjtés **online platformon** történt Google Űrlapokon keresztül, így a magyarországi és törökországi iskolák diákjai egyaránt el tudták érni a kérdőívet. Az adatok elemzéséhez **alapvető statisztikai módszereket** (gyakorisági elemzés, megoszlások) és **keresztábla elemzést** alkalmaztunk a Chi-négyzet érték kiszámításával, hogy feltárjuk a korcsoportok közötti eltéréseket és azonosságokat.

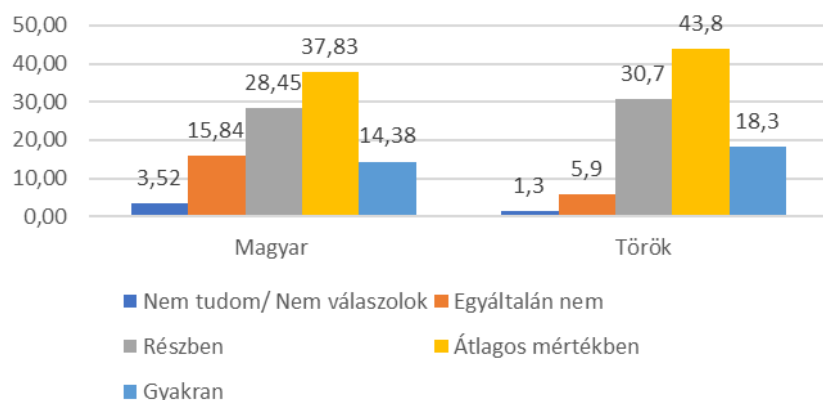


1. ábra: A minta összetétele

Forrás: saját kutatás, 2024, N = 340 (magyar), N = 153 (török)

4 Eredmények

Elsőként a magyar és török diákok véleményét vizsgáltuk meg annak érdekében, hogy megvizsgáljuk a diákok véleménye alapján, hogy az oktató tanárok mennyire töltenek be tanácsadó és segítő szerepet az informatikai eszközhasználattal kapcsolatban. A főbb azonosságok közé tartozik, hogy mindkét országban a legtöbb diák nem tartja a tanárokat különösen aktív segítőnek: a legmagasabb arányt mindkét csoportban az „Átlagos mértékben” válasz kapta (török diákoknál 43,8%, magyar diákoknál 37,83%). Ez arra enged következtetni, hogy általánosságban a tanárok szerepét inkább közepesnek ítélik meg az informatikai támogatás terén. A különbségek közül kiemelhető, hogy a magyar diákok nagyobb arányban érzik úgy, hogy tanáraik egyáltalán nem segítenek (15,84%), míg a török diákoknál ez az arány jóval alacsonyabb (5,9%). Ugyanakkor a török diákok körében magasabb azok aránya, akik szerint tanáraik gyakran segítenek nekik (18,3% szemben a magyarok 14,38%-val). A „Részben” választ adók aránya is magasabb a törököknél (30,7%), mint a magyaroknál (28,45%). A válaszok alapján látható, hogy a török diákok elégedettebbek az oktatók informatikai segítségnyújtásával, mint a magyar diáktársaik. A különbség ugyan nem nagy mértékű, de az egyes kategóriák esetén mindenképpen szembeötlő.



2. ábra: Az oktató tanárok informatikai eszközhasználattal kapcsolatos tanácsadó és segítő szerepének tanulói megítélése

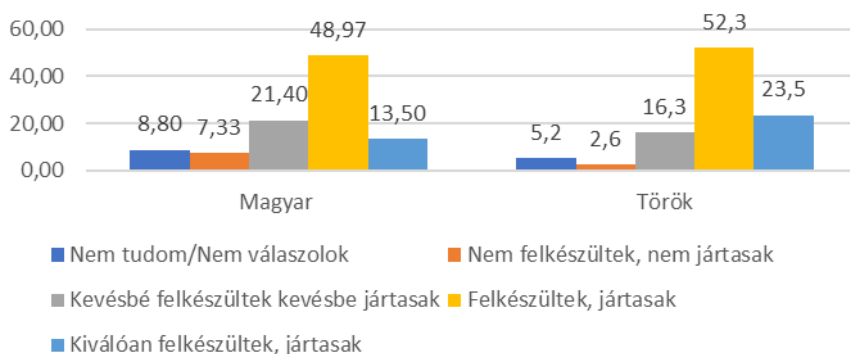
Forrás: saját kutatás, 2024, N = 340 (magyar), N = 153 (török)

A lenti táblázat a fenti kérdéskört vizsgálja életkor szerinti bontásban a megoszlások mentén. Mindkét országban a leggyakoribb válasz az „Átlagos mértékben” volt: a magyar diákoknál 38,2% (16–18 év) és 36,2% (19–25 év), míg a török diákoknál 50% (16–18 év) és 42,7% (19–25 év). Itt is érdekes azonban az országok közötti különbségek léte: a török fiatalabb válaszadók fele így vélekedik, míg a magyarok esetén ez mindösszesen 38,2% volt, azaz ez a korosztály sokkal kritikusabb Magyarországon, mint Törökországban. Az „Egyáltalán nem” választ a magyar diákok nagyobb arányban jelölték meg (15,4% és 19,1%), mint a török diákok (9,1% és 5,3%), ami arra utal, hogy a magyar fiatalok megint csak kritikusabbak ezen a téren. A „Gyakran” választ a török diákok körében magasabb arányban választották a fiatalabbak (22,7%), míg a magyar diákoknál ez az arány alacsonyabb (13,7% és 17%). A fenti két kategória azért is érdekes, mert a magyar és a török diákok minden korcsoportban az „Átlagos mértékben” választ adták legnagyobb arányban, de a második helyen a magyaroknál minden korcsoportban, és a törököknél az idősebb korcsoportban a „Részben”, míg a török fiatalabb korcsoportban a „Gyakran válasz” szerepelt. Ez a különbség annak is betudható, hogy a török rendszerbe belépő fiatalok informatikai tudása alacsonyabb a kezdés pillanatában, ami miatt jobban értékelik az oktatóik szerepét, vagy ezek a fiatalok kevésbé kritikusak, bírálók az oktatókkal szemben. A Chi-négyzet értékek (magyar: 0,876; török: 0,627) azt jelzik, hogy az életkor szerinti különbségek nem jelentősek egyik országban sem, azaz nem mutatható ki kapcsolat a válaszadók véleménye és az életkor között.

	Magyar			Török		
	16 év - 18 év	19 év - 25 év	Chi- négyzet	16 év - 18 év	19 év - 25 év	Chi- négyzet
Nem tudom/ Nem válaszolok	3,8%	2,1%	0,876	0,0%	1,5%	0,627
Egyáltalán nem	15,4%	19,1%		9,1%	5,3%	
Részen	29,0%	25,5%		18,2%	32,8%	
Átlagos mértékben	38,2%	36,2%		50,0%	42,7%	
Gyakran	13,7%	17,0%		22,7%	17,6%	

1. táblázat: Az oktató tanárok informatikai eszközhasználattal kapcsolatos tanácsadó és segítő szerepének tanulói megítélése az életkor szerint képzett csoportokban
Forrás: saját kutatás, 2024, N = 340 (magyar), N = 153 (török)

A 3. ábra az oktató tanárok felkészültségét és jártasságát mutatja az informatikai tudásban és a digitális eszközhasználatban. A fő azonosság abban rejlik a két ország mintája alapján, hogy a legtöbb válaszadó úgy véli, hogy a tanárai felkészültek, és jártasak az informatikai eszközhasználatban: a török diákoknál 52,3%, a magyaroknál 48,97% választotta ezt. Ez azt mutatja, hogy a válaszadó diákok többsége pozitívan ítéli meg tanárai digitális kompetenciáját. A különbségek közül kiemelkedik, hogy a magyar diákok nagyobb arányban tartják tanáraikat kevésbé felkészültnek, kevésbé jártasnak (21,4%), mint a törökök (16,3%). Ugyanakkor a török diákok körében magasabb azok aránya, akik szerint tanáraik kiválóan felkészültek, és jártasak (23,5%), míg a magyaroknál ez az arány csak 13,5%. Ismét kirajzolódott az a kép, hogy a török diákok pozitívabban értékelik tanáraik informatikai tudását és digitális eszközhasználatát, míg a magyar diákok kritikusabbak, és közöttük többen vannak, akik kevésbé látják tanáraikat felkészültnek a digitális világ elvárásai mentén. Mindkét országban azonban a többség szerint a tanárok legalább átlagos szinten jártasak a digitális eszközök használatában.



3. ábra: Az oktató tanárok informatikai tudásszintjének és digitális eszközhasználatának tanulói megítélése

Forrás: saját kutatás, 2024, N = 340 (magyar), N = 153 (török)

Életkori bontásban nézve a fenti kérdést azt tapasztaltuk, hogy mindkét országban a legtöbben a „Felkészültek, jártasak” kategóriát választották: a magyar diákoknál 50,2% (16–18 év) és 42,6% (19–25 év), míg a török diákoknál még magasabb, 59,1% (16–18 év) és 51,1% (19–25 év). Ez azt jelzi, hogy a többség mindkét országban pozitívan értékeli tanárai digitális kompetenciáját, de a török diákok még kedvezőbben ítélik meg ezt. A „Kevésbé felkészültek, kevésbé jártasak” választ a magyar diákok közül főként a fiatalabbak (22,5%) jelölték meg, míg a török diákoknál ez az arány mindkét korcsoportban alacsonyabb (9,1% és 17,6%). A „Kiválóan felkészültek, jártasak” kategóriában a magyar idősebb diákok körében magasabb az arány (21,3%), mint a fiatalabbaknál (11,9%), míg a török diákoknál mindkét korcsoportban hasonlóan magas (22,7% és 23,7%). A fő azonosság, hogy mindkét országban a legtöbb diák felkészültnek tartja tanárait, míg a különbség abban mutatkozik meg, hogy a török diákok körében mindkét korcsoportban magasabb a pozitív megítélés, és kevesebben vannak, akik kevésbé vagy egyáltalán nem tartják felkészültnek tanáraikat. A Chi-négyzet értékek alapján az életkor szerinti eltérések egyik országban sem bizonyultak szignifikánsnak.

	Magyar			Török		
	16 év - 18 év	19 év - 25 év	Chi-négyzet	16 év - 18 év	19 év - 25 év	Chi-négyzet
Nem tudom/Nem válaszolok	8,5%	10,6%	0,263	9,1%	4,6%	0,651
Nem felkészültek, nem jártasak	6,8%	10,6%		0,0%	3,1%	
Kevésbé felkészültek kevésbé jártasak	22,5 %	14,9%		9,1%	17,6 %	
Felkészültek, jártasak	50,2 %	42,6%		59,1 %	51,1 %	
Kiválóan felkészültek, jártasak	11,9 %	21,3%		22,7 %	23,7 %	

2. táblázat: Az oktató tanárok informatikai tudásszintjének és digitális eszközhasználatának tanulói megítélése az életkor szerint képzett csoportokban

Forrás: saját kutatás, 2024, N = 340 (magyar), N = 153 (török)

Következtetések

A fenti elemzés betekintést kívánt nyújtani arról, hogy a XXI. század erősen digitalizált világában hogyan vélekednek az oktatók technikai felkészültségéről. A kapott eredmények azt mutatják, hogy a magyar diákok többsége pozitívan értékeli tanárai informatikai eszközhasználatával kapcsolatos tanácsadó és segítő szerepét, valamint megfelelőnek tartja oktatóik digitális tudásszintjét. A török diákok körében ugyanakkor valamivel visszafogottabb, de szintén alapvetően kedvező a tanári digitális kompetenciák megítélése. Mindkét országban kiemelkedőnek eredmény, hogy a tanárok képesek támogatni a diákokat a digitális eszközök használatában, és a tanulók többsége szerint tanáraik jártasak a modern technológiák alkalmazásában a saját megítélésük alapján. Az életkor szerinti bontásban a magyar diákok körében a fiatalabbak jellemzően elégedettebbek tanáraik informatikai támogatásával, míg a török mintában az idősebb diákok értékeli magasabbra oktatóik digitális tudását. A kereszttábla-elemzések alapján a generációs különbségek mellett országonként is eltérő mintázatok rajzolódnak ki, de összességében mindkét országban pozitív a tanári digitális kompetenciák diákok általi megítélése. A kutatás eredményei rámutatnak arra, hogy a digitális oktatási környezetben a tanárok informatikai támogatása és digitális jártassága kulcsfontosságú tényező, amelyet a diákok döntő többsége elismer és értékkel. Ez a pozitív visszacsatolás megerősíti, hogy a pedagógusok digitális kompetenciáinak fejlesztése mind Magyarországon, mind Törökországban továbbra is kiemelt jelentőségű.

Hivatkozások

- [1] European Commission. (2022). DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens (JRC128415). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- [2] Gonda, Z. (2021). A tanulói beszédidő növelése az online tanórán. *Anyanyelv-pedagógia*, 14(4), 59–70. <https://doi.org/10.21030/anyp.2021.4.4>
- [3] Gudmundsdottir, G. B., & Hatlevik, O. E. (2017). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 41(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1416085>
- [4] Hilton, J. T. (2016). A case study of the application of SAMR and TPACK for reflection on technology integration into two social studies classrooms. *The Social Studies*, https://www.researchgate.net/publication/294264019_A_Case_Study_of_the_Application_of_SAMR_and_TPACK_for_Reflection_on_Technology_Integration_into_Two_Social_Studies_Classrooms (letöltve: 12.03.2025.)
- [5] Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., & Kantosalo, A. (2016). Digital competence – An emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21(3), 655–679. <https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4>
- [6] Krumsvik, R. J. (2011). Digital competence in Norwegian teacher education and schools. *Högere utbildning*, 1(1), 39–51.
- [7] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*,
- [8] Muhridza, N. H. M., Rosli, N. A. M., Sirri, A., & Samad, A. A. (2018). Using Game-based Technology, KAHOOT! for Classroom Engagement. (2018). *LSP International Journal*, 5(2). <https://doi.org/10.11113/lspi.v5n2.77>
- [9] Puentedura, R. (2006). Transformation, technology, and education [Blog post]. Hippasus. <http://hippasus.com/resources/tte/>
- [10] Punya Mishra & Matthew J. Koehler, “Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge”. *Teachers College Record*, 108(6). (2006)
- [11] Redecker, C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu (JRC Science for Policy Report). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- [12] Tondeur, J., Roblin, N. P., van Braak, J., Fisser, P., & Voogt, J. (2017). Preparing beginning teachers for technology integration in education:

Ready for take-off? Technology, Pedagogy and Education, 26(2), 157–177. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2016.1193556>

- [13] Varga, J. (2023a). The potential benefits of innovation as seen by some domestic businesses. In: Szakál, Anikó (szerk.) IEEE 21st International Symposium on Intelligent Systems and Informatics. Budapest, IEEE Hungary Section. 663 p. pp. 223-228.
- [14] Varga, J. (2023b) the innovation flagships - where are the real economic drivers? In: Szakál, Anikó (szerk.) IEEE 23rd International Symposium on Computational Intelligence and Informatics. Danvers (MA), Amerikai Egyesült Államok : Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) pp. 373-377.
- [15] Zilka, G. C. (2021). Awareness of the digital environment and use of digital tools by children who received their first smartphone at younger or older ages. Education and Information Technologies <https://www.inderscience.com/offers.php?id=84074>

Digitalizáció hatása a logisztikára

Plötz Anita

PhD-hallgató, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola
plotz.anita@phd.uni-obuda.hu

Varga János

Egyetemi docens, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
varga.janos@kgk.uni-obuda.hu

Absztrakt: A digitalizáció jelentős átalakulást hozott a logisztikai ágazatban, alapvetően megváltoztatva az ellátási lánc működését, hatékonyságát és rugalmasságát. A modern technológiák, mint a big data elemzés, a mesterséges intelligencia (AI), az Internet of Things (IoT), valamint a felhőalapú megoldások alkalmazása lehetővé tette az információáramlás gyorsítását, az erőforrások optimalizálását és a valós idejű nyomon követést. Ezen új eszközök segítségével a logisztikai szolgáltatók képesek csökkenteni az operációs költségeket, növelni a szállítási pontosságot, valamint javítani a döntéshozatal minőségét. A robotizáció és az automatizált raktárkezelés tovább növeli a folyamatok hatékonyságát, miközben minimalizálja az emberi hibák lehetőségét. A digitalizáció hatása nemcsak a hatékonyságot növeli, hanem az ügyfélélményt is javítja, mivel a szolgáltatások átláthatóbbá és gyorsabbá válnak. Azonban a digitalizáció kihívásokat is hoz magával, beleértve az adatbiztonsági kérdéseket, a magas technológiai beruházási költségeket és a munkaerő átképzésének szükségességét. A tanulmány célja, hogy bemutassa a digitalizáció által elért fejlődést a logisztikában, valamint azokat az új lehetőségeket és kihívásokat, amelyekkel a vállalatoknak szembe kell nézniük a versenyképességük fenntartása érdekében.

Kulcsszavak: digitalizáció, logisztika, ellátási lánc, versenyképesség, technológiai innováció

1 Bevezetés

Az elmúlt évek technológiai forradalmi, melyeket az internet által biztosított kommunikációs lehetőségek és az új hálózati struktúrák tettek lehetővé, mélyreható átalakulásokat indítottak el mind a társadalom, mind a gazdaság

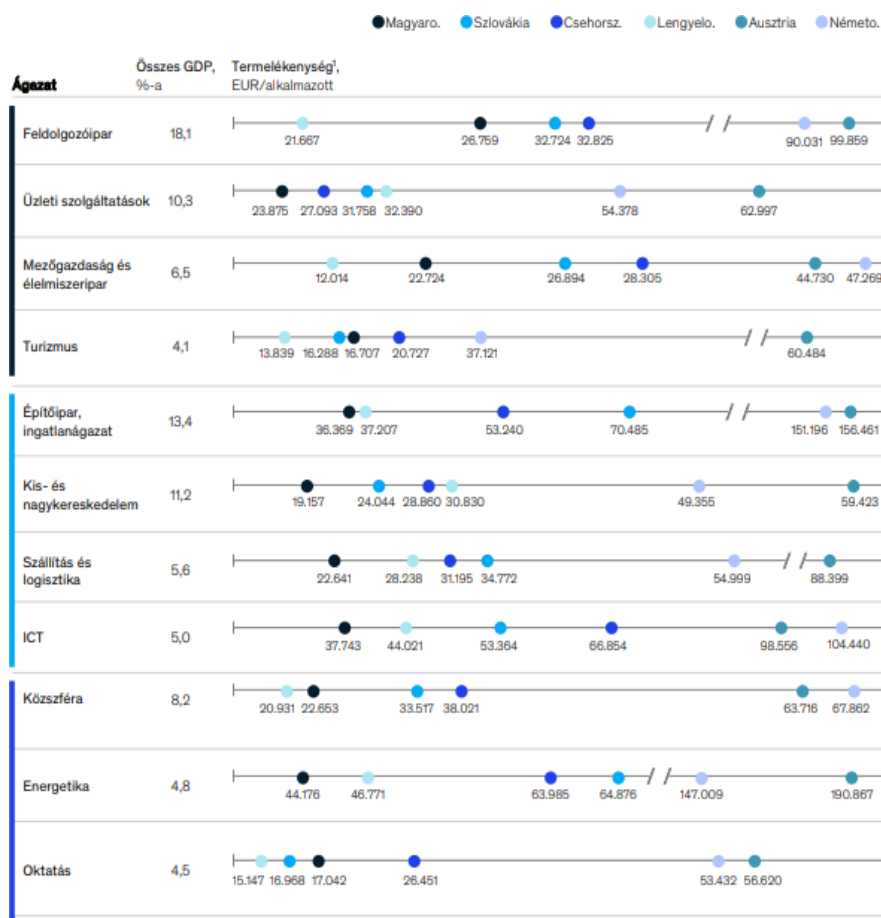
különböző területein. A globalizáció, a digitális fejlődés, valamint az erőforrásokra is kiterjedő világszintű trendek alapjaiban formálják át a társadalmi és gazdasági rendszereket, egy új világot hozva létre. Ebben a változó környezetben a vállalatoknak az értékláncok globális hálózataiban kell helytállniuk. Nyilvánvaló, hogy a digitalizáció révén elérhető új lehetőségek jelentősen hozzájárulnak a vállalatok teljesítményének és hatékonyságának növeléséhez, különösen az ellátási láncok mentén, ahol az áruk, az információk és a pénzáramlás egyre szabadabbá válik. Ugyanakkor az ellátási lánc menedzsmentjének új kihívásokkal és kockázatokkal kell szembenéznie, legyen szó hosszú vagy rövid láncokról (Pató et al, 2020). A nemzetközi gazdasági kapcsolatok fokozódó összefonódása és a gazdasági instabilitás növelte az ellátási láncok sérülékenységet a váratlan zavarokkal szemben. Ebből arra következtethetünk, hogy ezek az új körülmények nem pusztán átmeneti jelenségek, hanem tartós jellemzői lesznek az előttünk álló időszaknak. A vállalatok gyakran anélkül hoznak kockázatkezelési döntéseket, hogy teljes mértékben ismernék saját ellátási hálózatukat, így nem tudják hatékonyan csökkenteni az ellátási lánc zavarainak negatív következményeit, illetve kihasználni az esetleges lehetőségeket (Kim et al., 2015). A vállalati vezetők egyre nehezebben hoznak meg helyes döntéseket a hagyományos menedzsment módszerekkel és irányítási eszközökkel, mivel azok elsősorban viszonylag stabil gazdasági környezetben működő struktúrák sikerére építenek.

Ez az elképzelés azon a feltevésen alapul, hogy a jövő az elmúlt események kiszámítható következménye, amely azonban a mai változékony környezetben már nem garantálható (Christopher-Holweg, 2017). Az ellátási láncok kockázatainak megfelelő kezelése elengedhetetlen a vállalatok versenyképességének megőrzése érdekében. A cél olyan intézkedések meghozatala, amelyek csökkentik a vállalatok sebezhetőségét a zavaró eseményekkel szemben. A tanulmány célja azonosítani azokat a digitális fejlődés által kínált sikertényezőket, amelyek pozitívan befolyásolják az ellátási láncok kialakítását. Emellett a tanulmány négy vállalati vezető szakértői véleményét is bemutatja, hogy az elméleti eredményeket gyakorlati tapasztalatokkal egészítse ki. Bár ez az interjúalanyokra épülő kutatás nem tekinthető reprezentatívnak, hozzájárul ahhoz, hogy a szektor jó gyakorlatait feltérképezze, és további fejlődési irányokat jelöljön ki.

2 Szakirodalmi áttekintés

2.1 A logisztika és a szállítási szektor szerepe a gazdaságban

A logisztika és szállítmányozás kulcsfontosságú ágazat az Európai Unióban, amely jelentős gazdasági hatást gyakorol. Egyrészt több mint hétmillió európai munkavállaló közreműködésével évente ezermilliárd euró bevételt termel (European Logistics Platform, 2020), másrészt határokon átnyúló összeköttetést biztosít a vállalatok között, elősegítve a hatékony üzleti kapcsolatok kiépítését. A hatékony és versenyképes logisztikai rendszer elengedhetetlen Európa gazdasági növekedéséhez, az ágazat ugyanis az európai versenyképesség egyik meghatározó tényezője, amely támogatja az áruk szabad mozgását és a vállalatok közötti együttműködést. A további fejlődés érdekében elengedhetetlen, hogy a nemzeti stratégiák nemzetközi szinten is összehangoltak legyenek. Az ágazat versenyképességét illetően Magyarország és Németország is rendkívül stabil teljesítményt nyújtott az elmúlt években (Statista, 2020). Magyarországon a logisztikai szektor 2018-ban a GDP 5,6%-át adta, míg Németországban ugyanez az arány 8,8% volt (McKinsey & Company, 2020). Ezzel összhangban érdemes figyelembe venni az országok termelékenységi mutatóit is, amelyek sokat elárulnak az iparág teljesítményéről. Sajnos Magyarország logisztikai és szállítási ágazatának termelékenysége jelentősen elmarad a V4-ek és Németország szintjétől, amit a 3. ábra (és az 1. számú melléklet) jól szemléltet.

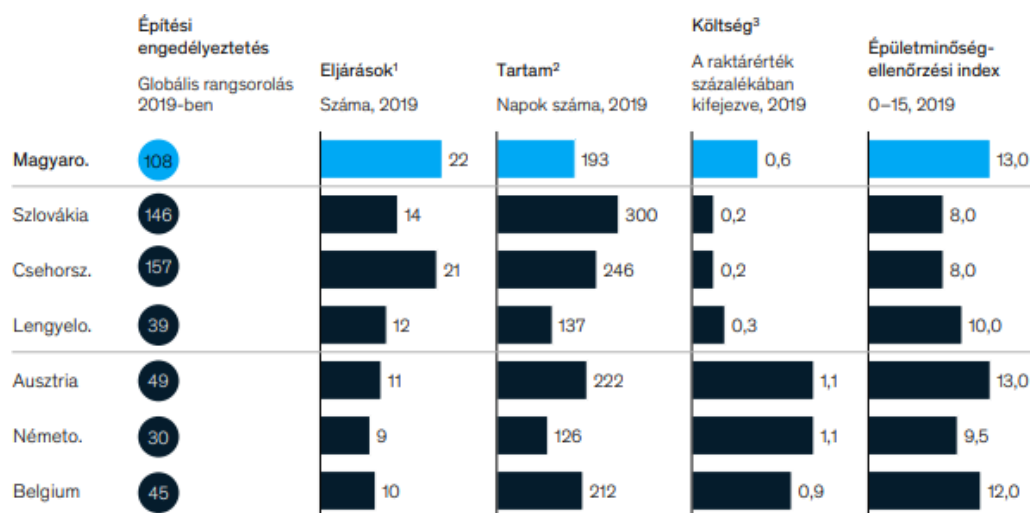


1. ábra: Ágazati termelékenység összehasonlítása

Forrás: McKinsey & Company, 2020, pp. 48.

A hazai logisztikai szektor termelékenységi elmaradása több tényezőre vezethető vissza. Az egyik jelentős ok az infrastruktúra, különösen a vasúthálózat fejlettségének hiányosságai, amelyek kulcsszerepet játszanak az intermodális áruszállításban. A vasúti tevékenységeknek minden területen lépést kell tartaniuk a legújabb technológiai fejlesztésekkel és megoldásokkal, hogy elősegítsék a nemzetközi gazdasági versenyképességet (Egri-Hollik, 2021). Egy másik fontos tényező a raktározási kapacitások alacsony szintje, amely részben annak tudható be, hogy a befektetők számára nem vonzó az engedélyezési folyamat hosszadalma és a magas építési költségek (4. ábra). Az állami beavatkozások és az Ipar 4.0 innovációi nagyban segíthetnék a helyzet javítását és a szektor fejlődését (McKinsey & Company, 2020).

Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2025/2. kötet
A gazdasági környezetet meghatározó tényezők a változó világban



1. Raktárépítéskor lefolytatandó eljárások száma.

2. Az alaki követelmények teljesítéséhez szükséges napok száma.

3. Az alaki követelmények teljesítésének költsége a raktárérték százalékában kifejezve.

Forrás: McKinsey elemzés, Világbank Doing Business 2020

2. ábra: A magyarországi raktárépítést nehezítő főbb tényezők nemzetközi összehasonlításban

Forrás: McKinsey & Company, 2020, pp. 94.

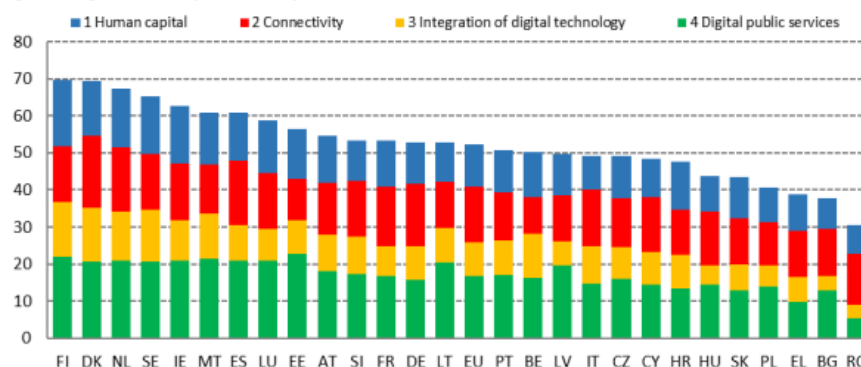
A gazdasági és pénzügyi válság következtében a verseny fokozódott az iparágban belül, ami párhuzamosan a jövedelmezőség csökkenéséhez vezetett. A logisztikai szektor szereplői egyre magasabb minőséget és egyre bonyolultabb szolgáltatásokat várnak el a piacon, azonban a szolgáltatók számára ezeket a költségeket az erős árverseny miatt csak korlátozottan lehet érvényesíteni az árakban. A logisztikai teljesítmények javulása és ezzel együtt az ágazat fejlődése részben a vállalatok által ösztönzött belső folyamatoptimalizálásnak köszönhető. A termelő vállalatok egyre több és egyre összetettebb logisztikai funkciót szerveznek ki külső szolgáltatókra, főként a költséghatékonyság növelése érdekében. Ez a tendencia részleges vagy teljes logisztikai kiszervezéshez vezet (Gelei, 2017), így a szerződéses logisztika egyre nagyobb szerepet kap (Buck, 2015). Mind Magyarországon, mind Németországban a szerződéses logisztika a logisztikai szektor legnagyobb piaci szegmense. Ez a tevékenység olyan tranzakciókat foglal magában, amelyek egyedileg igazodnak az ügyfelek specifikus igényeihez, és gyakran túllépnek az alapvető logisztikai szolgáltatások keretein. A magas komplexitás miatt a szolgáltatók és ügyfelek szorosan és hosszú távon működnek együtt. A rendelkezésre álló statisztikai adatok alapján Németországban a szerződéses logisztika 2020-ban körülbelül 120 milliárd eurós bevételt generált, ami a teljes logisztikai ágazat forgalmának közel 40%-át tette ki (BVL, 2021). Ebből 65 milliárd euró származott az ipari szerződéses logisztikai szektorból. Németországban mintegy 60 000 logisztikai

szolgáltató működik (BVL, 2021), és az iparág körülbelül 3,05 millió embert foglalkoztatott 2018-ban (Statista, 2022), míg Magyarországon ugyanez az adat 290 000 fő volt. A szerződéses logisztikai szolgáltatók egyre gyakrabban vállalnak olyan tevékenységeket, amelyek a termelési folyamatokra is kiterjednek, túlmutatva a hagyományos logisztikai feladatokon. Például az autóiparban a logisztikai szolgáltatók nemcsak a szükséges alkatrészek szállítását végzik, hanem ezek összeszereléséért is felelősek. E szolgáltatások részeként biztosítják a hibátlanul összeállított alkatrészek időben, a gyártási folyamatokhoz igazodva történő szállítását. 2018-ban a német logisztikai szektor teljes forgalma elérte a 274 milliárd eurót, és ez az összeg folyamatosan növekedett az elmúlt években (Statista, 2022). Ezen folyamatokban jelentős változást hozott a koronavírus járvány. Az eredmények rámutatnak, hogy a járvány jelentős zavarokat okozott az alkatrész-ellátásban, a logisztikában és a gyártási folyamatokban, ami a szektorban működő vállalatok számára komoly kihívásokat jelentett (Pató et al., 2022).

A logisztikai tevékenységek körülbelül felét áruk és szolgáltatások mozgatása teszi ki, míg a másik felét a logisztikai folyamatok tervezése, ellenőrzése és végrehajtása a vállalatokon belül (BVL, 2021). A digitalizáció előrehaladását gátló tényezők között kiemelkedően fontos probléma a logisztikai ágazatban tapasztalható magas arányú szakképzetlen munkaerő. A BVL 2021-es kutatásai szerint a logisztikai szektorban dolgozók közel egyharmada nem rendelkezik szakirányú képesítéssel, és az ilyen jellegű munkák gyakran rövid betanulási időt igényelnek (Dregger et al., 2017). Az ágazatot emellett évek óta sújtja a szakképzett munkaerő hiánya, amely különösen a szállítási logisztikában válik egyre égetőbbé (Kübler et al., 2015). Az informatikai szakemberek, illetve az informatikai ismeretekkel rendelkező mérnökök iránti kereslet is megnőtt, ami a technológiai fejlődések közvetlen következménye (Reisinger et al., 2022). A BVL 2017-ben végzett felmérése szerint a logisztikai vállalatok 93%-a küzdött a szakképzett munkaerő hiányával, és 38%-uk egyes meghirdetett pozíciókra egyáltalán nem talált jelentkezőt (BVL, 2017). A legnagyobb hiány sofőrökből, kézbesítőkből, IT-szakemberekből, diszpécseri alkalmazottakból és szakképzett raktári dolgozókból mutatkozott. Kübler (2015) rámutat, hogy a logisztikai szektorban dolgozók közel fele 45 év feletti, ami tovább súlyosbíthatja a munkaerőhiányt a jövőben, mivel a munkaerő elöregedése egyre nagyobb problémát okoz. A digitalizáció és az Ipar 4.0 további akadály a logisztikai vállalatok informatikai infrastruktúrájának hiányosságai. Az információs technológia fejlesztése elengedhetetlen a versenyképesség javításához. Az ICT Report (2010) szerint Magyarországon a mikro- és kisvállalkozások jelentős része nem rendelkezik internetkapcsolattal, sőt, egyes esetekben még számítógéppel sem, ami komoly hátrányt jelent a logisztikai ágazat számára. A járványhelyzet alatt ugyan mind Magyarország, mind Németország előrelépést ért el digitalizációs erőfeszítéseik során, azonban még mindig kihívásokkal küzdenek a digitális készségek hiányosságainak felszámolásában, a kkv-k digitális átalakításában, valamint az 5G hálózatok kiépítésében (DESI, 2022). Az eredmények azt mutatják (5. ábra), hogy bár a digitális átalakulás terén számos

tagállam előrelépést tett, a mesterséges intelligencia és a nagy adathalmazokra épülő technológiák alkalmazása továbbra is alacsony szinten marad a vállalkozások körében. A jövőbeli siker érdekében kiemelten fontos, hogy az infrastruktúra teljes kiépítésére irányuló erőfeszítések felgyorsuljanak, különösen az innovatív szolgáltatások és alkalmazások támogatása érdekében.

Figure 9 Digital Economy and Society Index, 2022



3. ábra: A digitális gazdaság és társadalom 2022 évi fejlettsége

Forrás: DESI, 2022

Ahogy a digitális eszközök mindinkább beépülnek a mindennapokba és a társadalmi részvételbe, egyre nagyobb a kockázata annak, hogy azok a munkavállalók, akik nem rendelkeznek megfelelő digitális készségekkel, lemaradnak. 2021-ben a 16–74 év közötti európai lakosságnak mindössze 54%-a bírt legalább alapvető digitális ismeretekkel (DESI, 2022, p. 14). Ráadásul 2020-ban az uniós vállalkozások több mint fele arról számolt be, hogy problémákba ütközik az információs és kommunikációs technológiai (IKT) állások betöltésénél (DESI, 2022). Ez azt mutatja, hogy az iparág helyzete 2017 és 2020 között nem javult ezen a téren. A munkaerőhiány komoly akadálya a vállalkozások növekedésének és versenyképességének az Európai Unióban. Továbbá, az üzleti célú mesterséges intelligencia és a nagy adathalmazok felhasználásának aránya is aggasztóan alacsony. Noha 2030-ra kitűzött cél az, hogy ezeket a technológiákat a vállalkozások 75%-a használja, jelenleg ez az arány mindössze 8% és 14% között mozog (DESI, 2022, p. 16). Ezek a fejlett technológiák jelentős potenciált rejtnek magukban az innováció és a hatékonyság növelésére, különösen a kis- és középvállalkozások (kkv-k) számára. Bár az uniós kkv-k 55%-a már megkezdte a digitalizáció alapvető lépéseit, ez az arány még mindig messze elmarad a 2030-ra kitűzött 90%-os céltól (DESI, 2022, p. 16). Összességében mind a magyar, mind a német logisztikai szektor számára kulcsfontosságú lesz, hogy a jövőben a fenntartható növekedést a szolgáltatások diverzifikálásával, magasabb hozzáadott értéket képviselő szolgáltatások bevezetésével, valamint speciális, differenciált megoldások nyújtásával ériék el. A logisztikai vállalatokra nehezedő

költségnyomás a jövőben is komoly kihívást jelent majd. A makrogazdasági környezet romlásával nemcsak a profitabilitás, hanem a volumen növekedése is veszélybe kerülhet. Ennek következtében az iparágban fokozódó figyelem irányul majd a hatékonyság növelésére, amely létfontosságúvá válhat a túlélés érdekében. A hatékonyság növelésének egyik kulcsa a kapacitások jobb kihasználása, ami a támogató technológiák – mint az automatizáció, optimalizációs megoldások és szoftverek – alkalmazásában ölthet testet. Emellett a hatékonysági nyomás hozzájárulhat a piaci szereplők differenciálódásához is: a vállalatok egyre inkább a magasabb hozzáadott értéket képviselő szolgáltatásokra koncentrálnak, vagy arra törekednek, hogy egy adott szegmens vagy régió specialistájaként erősítsék meg piaci pozíciójukat. A szektor hosszú távú fejlődése érdekében kiemelten fontos az egyes országok logisztikai stratégiáinak nemzetközi összehangolása. Az iparág erősségeit, lehetőségeit, gyengeségeit és fenyegetéseit a SWOT-elemzés segítségével foglaltuk össze, amit az alábbi ábra is szemléltet.

Erősség	Lehetőség
• Kedvező földrajzi fekvés (páneurópai közlekedési folyosók) • Viszonylag alacsony árszínvonal a munkabérek és a logisztikai szolgáltatási telephelyek bérleti díja tekintetében • Hazai logisztikai civil szervezetek kiterjedt nemzetközi kapcsolatrendszere • Liberalizált vasúti árufuvarozási piac • Mintaértékű elektronikus vámrendszer • Intenzív multinacionális feldolgozóipar jelenléte	• EU-s támogatások, pályázatok igénybe vételének lehetősége • Intermodális áruszállítás • Logisztikai képzés fejlesztése • Logisztikai szolgáltatási kínálat és színvonal növelése • Digitalizáció • KKV beszállítók logisztikai ágazatba integrálása • KKV-k logisztikai képességeinek fejlesztése • IT infrastruktúra potenciál fokozottabb kihasználása • Duna, mint nemzetközi vízi út fokozottabb kihasználása • Repülőtéri logisztikai szolgáltatások fejlesztése • Digitalizáció, ipar 4.0
Gyengeség	Veszély
• Digitalizáció alacsony szintje, kiváltéppen a KKV-k körében • Ipari parkok magas technikai ipari hiánya • Fejletlen, elmaradott közlekedési és logisztikai infrastruktúra • Viszonylag kevés komplex logisztikai szolgáltatást nyújtani tudó vállalat (hazai logisztikai szolgáltató vállalatok túlyomórészt csak logisztikai alapszolgáltatásokat kínálnak) • Kooperációs kultúra hiánya • Hazai innovációs finanszírozás szűkítése • Nem az igényekhez igazított vasúti hálózat • Budapest központi logisztikai hálózat • Hosszú, rugalmatlan és túl drága képzések	• Kedvezőtlen befektetői megítélés • Kevés stabil jogrendszer • Politikai instabilitás • Gazdasági növekedés megtorpan • Infrastruktúra fejlesztési programok időbeli elhúzódnása • Váratlan természeti katasztrófák • Vállalatok innovációs törekvései alacsonyak • Túlzott szabályozás • Túlzott állami tulajdonosi beavatkozás negatív hatásai • A gazdasági válság tartósan akadályozza a megcélzott fejlesztéseket • Informatikai infrastruktúra alacsony szintje • Munkaerőhiány, IT affinitás, szaktudás hiánya,

4. ábra: A logisztikai iparág SWOT analízise

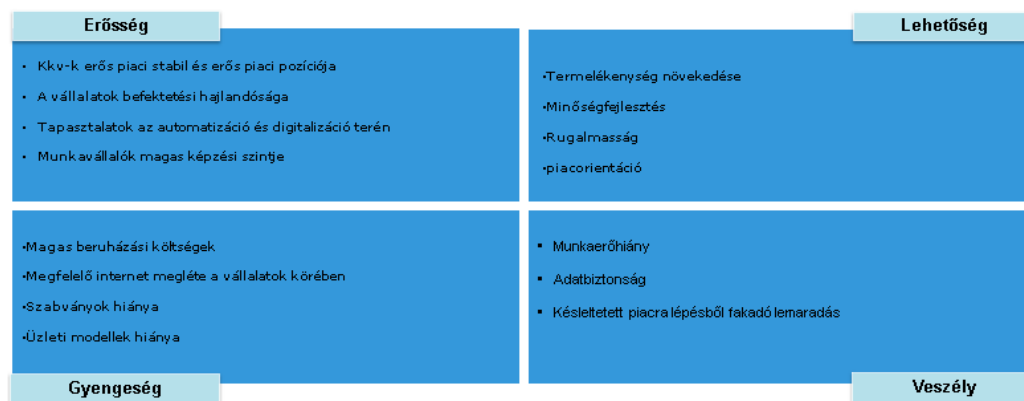
Forrás: Nemzeti Digitalizációs Stratégia alapján saját szerkesztés

2 A digitalizáció megvalósításának lehetőségei az iparágon belül

A digitalizáció térnyerése minden üzleti folyamatra, termékre és modellre kihat, átalakítva a vállalatok értékteremtési folyamatait a meglévő digitális technológiák fejlesztésén, illetve új technológiák bevezetésén keresztül. Bár egyértelmű, hogy ezek a változások jelentős hatást gyakorolnak a logisztikára és az ellátási lánc menedzsmentre, még mindig nem világos, hogy a digitális átalakulás milyen

mélységben formálja majd át az iparágat és az egyes vállalati funkciókat. A német vállalatok egyik fő erőssége, hogy a kis- és középvállalkozások (kkv-k) a gazdaság 99,5%-át alkotják (IfM, 2018), ami alig marad el az EU átlagától. A kkv-k fontos szereplői a világ gazdaságának, hiszen 2018-ban 2.397 milliárd eurós árbevételt értek el, ami a német gazdaság bevételének 33,2%-a, és több mint 10,36 milliárd eurót fordítottak kutatás-fejlesztésre (IfM, 2018). A német logisztikai szektorban is meghatározók a kkv-k, amelyek sok esetben világpiaci vezető szerepet töltenek be. Innovatívak, versenyképesek és gyorsan képesek alkalmazkodni a piaci igényekhez, méretükből adódó rugalmasságuk révén előnyben vannak az új technológiák bevezetésében. Németország továbbra is az ipari robotok fő felhasználója, 2019-ben 221.500 működő robottal rendelkezett, ami hozzájárult a versenyképességükhöz (MM, 2020). Az erősségek mellett azonban gyengeségek is azonosíthatók. Az ipar 4.0-hoz és a digitalizációhoz szükséges beruházások magasak, és sok vállalat még nem rendelkezik a megfelelő sebességű internettel, ami akadályozza a kiber-fizikai rendszerek teljes körű alkalmazását. Emellett hiányoznak a vállalatok közötti adatcsere és kommunikáció szabványai, valamint az innovatív digitális megoldások piacképes üzleti modelljei is, amelyek a kísérleti alkalmazásokat túlmutató projektek megvalósításához szükségesek. A digitalizáció komoly lehetőségeket tartogat a termelékenység növelése terén, ami erősíti a vállalatok versenyképességét. Az intelligens rendszerek és az adatcsere segítségével javítható a folyamatok és termékek minősége, gyorsabb és rugalmasabb válaszok adhatók a piaci változásokra, valamint csökkenthető az új termékek fejlesztési ideje. Az ipar 4.0 lehetőséget biztosít a személyre szabott termékek gyártására, ami új ügyfélcsoportokat is vonzhat. Mindazonáltal az ipari termelés digitalizációja új kockázatokat is rejt magában. Egyre nagyobb szükség lesz szoftverfejlesztőkre és informatikai szakemberekre, de ha a megfelelően képzett munkaerő nem áll időben rendelkezésre, az lassíthatja a digitalizációs folyamatokat. Az ipar 4.0 bevezetése adatvédelmi és biztonsági kihívásokat is hozhat, például hackertámadások formájában, amelyek leállíthatják a termelést.

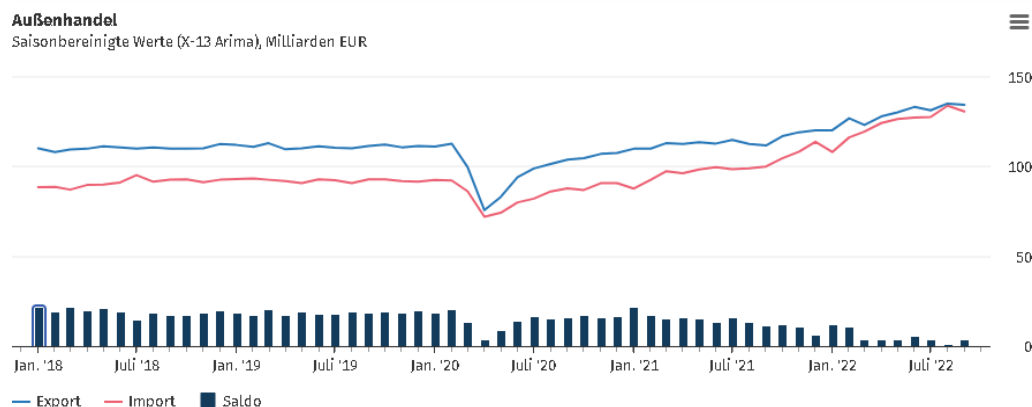
Ha a vállalatok nem reagálnak elég gyorsan az ipar 4.0 követelményeire, fennáll annak a veszélye, hogy későn lépnek piacra, ami hosszú távon piaci részesedésük csökkenéséhez vezethet.



5. ábra: A német vállalatok mikrogazdasági kilátásai

Forrás: Hessen, 2015 alapján saját szerkesztés

A vállalatok digitalizációs erőfeszítései nem csupán belső szinten zajlanak, hanem makrogazdasági hatásokkal is járnak. A német gazdaság egyik erőssége az erős exporttevékenysége, amely stabilitást és növekedést biztosít számára. 2022 szeptemberében Németország 134,5 milliárd euró értékű árut exportált (Statista, 2022).



6. ábra: Németország export és import kereskedelmének forgalma

Forrás: Destatis, 2022

2014 óta a német kormány az "Innovációk Németországért" csúcstechnológiai stratégiája keretében támogatja az Ipar 4.0 megvalósítását, mely tíz jövőbeli projekt egyikeként szerepel (BMBF, 2014). A kutatás-fejlesztés finanszírozásán túl új technológiákba beruházó vállalatok számára is létrehozta különböző ösztöndíj- és támogatási programokat. Az SAP és a Siemens a legnagyobb Ipar 4.0

technológiai szolgáltatók közé tartozik. Ugyanakkor a német gazdaságnak számos strukturális hiányossága van, amelyek veszélyeztethetik a digitalizáció sikerét. Különösen aggasztó a nem megfelelő informatikai infrastruktúra, valamint a képesítési és továbbképzési modellek hiánya, amelyek nem készítik fel szisztematikusan a munkavállalókat az Ipar 4.0 kihívásaira.

Fontos, hogy ne csak felsőfokú képzéseket kínáljunk, hanem rövid távú továbbképzéseket is, amelyek lehetővé teszik a gyors alkalmazkodást. Az Ipar 4.0 hálózatokban nyújtott szolgáltatásokkal kapcsolatos szerződések kidolgozása, a közös fejlesztési folyamatok koordinálása, valamint a szabadalmak és jogok kezelése továbbra is megoldásra vár. A digitalizáció lehetőségei között emelhető ki a termelékenység növekedése, amely jelentős mértékben javíthatja a versenyképességet. Ha időben meghozzuk a megfelelő intézkedéseket és biztosítjuk az Ipar 4.0-hoz szükséges feltételeket, a vállalatok vezető szerepet szerezhetnek a globális piacon. Továbbá, ha sikeresen bevezetik az automatizálást, lehetőség nyílik arra, hogy a német cégek a korábban kiszervezett tevékenységeiket visszahozzák Európába. A digitalizáció kockázatai között szerepel az ellátási láncok növekvő komplexitása és a globalizáció, amelyek miatt a vállalatok, az állam, a gazdaság, az infrastruktúra és a lakosság egyre nagyobb veszélyeknek vannak kitéve. A német gazdaságnak éles versenyben kell helytállnia az Ipar 4.0 terén. Továbbá, jelentős kockázatot jelent a felelősségvállalás a termékbiztonság és termékfelelősség vonatkozásában, mivel az intelligens termékek használata még mindig megoldatlan kérdésekkel jár.

Erősség	Lehetőség
• Stabilitás nemzetgazdaság • Állami finanszírozás • Ipar 4.0 technológia Németországban (SAP)	• Termelékenység növekedése • Minőségfejlesztés • Rugalmasság • Piacorientáció
• Megfelelő infrastruktúra hiánya • Továbbképzések, új szakmák hiánya • Jogok biztosítása, szolgáltatási szerződések	• Munkaerőhiány • Adatbiztonság • Késleltetett piacra lépésből fakadó lemaradás
Gyengeség	Veszély

7. ábra: A német vállalatok makrogazdasági kilátásai
Forrás: Hessen, 2015 alapján saját szerkesztés

3 Vállalati tapasztalatok

A fejezet célja, hogy bemutassa az interjúban részt vevő négy vállalat tapasztalatait a digitalizáció terén. A vállalatvezetőkkel folytatott személyes, félig strukturált interjúk révén átfogó képet nyerhettem az alkalmazott digitalizációs megoldások előnyeiről, hátrányairól és a vállalatok fejlesztési hajlandóságáról. Mivel mindegyik interjúalany az adott vállalat felső vezetője, aki jól ismeri a stratégiai kérdéseket, a válaszok releváns információforrásnak tekinthetők. Bár az interjú nem reprezentatív, mégis hozzájárult az ágazat jó gyakorlati példáinak megismeréséhez és a jövőbeli fejlődési irányok kijelöléséhez. A vizsgált vállalatok mindegyike német tulajdonú kis- és közép vállalkozás (kkv), kettő a logisztikai szektorban, míg kettő a feldolgozóiparban működik.

A megkérdezett vállalatoknál első lépésként az Ipar 4.0 stratégia meglétét és ezzel kapcsolatos véleményüket vizsgáltam. Az interjúk során kiderült, hogy a vállalatok elismerik az Ipar 4.0 technológiai vívmányainak előnyeit, például a nagy mennyiségű adatok gyors értelmezésének lehetőségét, ami segíti a pontosabb előrejelzéseket, valamint az okos gyárak értékteremtő hálózatba kapcsolását. A vállalatok mind rendelkeznek Ipar 4.0 stratégiával, azonban a megközelítéseik eltérőek. Van, aki csak a digitális technológiák nyújtotta lehetőségeket kívánja kihasználni, míg mások csoportszintű fejlesztéseket kezdeményeztek, és a bevált gyakorlatokat átültetik leányvállalataikba. Az innovációval szembeni elkötelezettség a vállalati kultúrában is megjelenik. A dolgozók új ötletek kidolgozására való ösztönzése, a kísérletezés élvezete, valamint a sikertelenségtől való félelem leküzdése példaértékű. Az egyik vállalat vezetőjével való találkozáim során tanúja lehettem egy saját fejlesztésű csomagoló gépsor sikeres beüzemelésének. A vállalatok innovációs törekvéseinek képe eltérő: találhatók olyanok, akik csupán bevált, megfizethető technológiákat vezetnek be, míg másoknál az innovációs kultúra alapvető része a munkamorálnak, amit a vezetőség példamutató magatartása és ösztönző programjai támogatnak. Volt olyan vállalat, ahol a gazdasági válság miatt az Ipar 4.0-ra vonatkozó stratégiai tervek megvalósítása meghiúsult; itt a túlélés a középpontban áll, és csak azok a projektek haladnak, amelyek jogi előírásoknak való megfelelést szolgálnak, vagy amelyek komoly üzleti lehetőségeket érintenek. A vállalatvezetők az innovációs törekvéseik céljait és kritikus pontjait is megosztották. Kiemelték a szükséges kompetenciák, például az alap IT tudás, adatelemzés és az adatok értelmezésének hiányát, valamint az oktatás fontosságát. Függetlenül a konkrét eszközöktől, a vállalatok hangsúlyozták, hogy a digitalizációs eszközökbe való beruházás egyik jelentős mozgatórugója a külső hatás: ügyfelek innovatív gazdasági szereplőként érzékelik őket. Az Ipar 4.0-val való aktív foglalkozás segített nekik új, korábban elérhetetlen ügyfélkapcsolatok kiépítésében, és felkészítette őket a jövőbeli kihívásokra, mint például az agilitás, amely a sikeres, gyors megvalósítást lehetővé teszi.

	Vállalat	Informatika	Innováció
Stratégiai célok	A vállalat szerves részét képezi a stratégia	Az átláthatóság az értéklánc mentén garantált	A versenyképesség biztosítása
Megváltozott kompetenciakövetelmények	Szükséges kompetenciák	IT ismeretek	Gyors kudarc kultúrájának kialakítása
Változások az értéklánc mentén	Vevőközpontúság	Folyamatos, teljeskörű és valós idejű adatcsere biztosítása	Gyorsan átalakítható hálózatokkiépítése
Innovatív technológiakonceptiók	Digitális technológiák bevezetése	Különböző érzékelők a valós idejű adatgyűjtés érdekében, illetve ezen adatokhoz a mobil hozzáférés lehetősége	Elemzések impulzusként való használata

8. ábra: Ipar 4.0 a logisztikában és az ellátási lánc menedzsmentben
Forrás: Primer adatgyűjtés alapján saját szerkesztés

A vállalatok vezetői az együttműködést kulcsfontosságú sikertényezőnek tartják, különösen a szolgáltatókkal és beszállítókkal fenntartott hosszú távú kapcsolatok esetében. Az együttműködés sikerének alapvető feltétele a folyamatos és szabályozott információcsere. A vezetők kiemelték a világosan meghatározott felelősségi körök, hatáskörök és feladatok, valamint a közösen kialakított célok és a közös kockázatvállalásról szóló megállapodások fontosságát. Úgy vélik, hogy a szabványok és a világos szervezeti struktúrák jelentősen megkönnyítik a vállalatok közötti együttműködést. A rendszeres kommunikáció elengedhetetlen a tudás megosztásához a szervezeten belül és a különböző szervezetek között, így az ellátási lánc minden résztvevőjének együtt kell működnie. Különösen a stratégiai beszállítókkal való szoros együttműködés elengedhetetlen. A hosszú távú partnerségek, a vezetők szerint, hozzájárulnak az ellátási lánc rugalmasságának növeléséhez. Ezek a kapcsolatok bizalmi légkört teremtenek, lehetőséget biztosítva arra, hogy a "szerződésben foglalt szolgáltatásokon túl" közös megoldásokat találjanak (V3).

Az információ átláthatósága kiemelten fontos az adatok felhasználóbarát formában való elérhetősége szempontjából. A szakértők szerint ez különösen alapvető szerepet játszik az aktív hibaelhárítás során. Amikor az alkalmazottaknak sokáig kell keresniük, hogy megtalálják a szükséges információkat a számítógépes rendszerekben, akkor egyértelműen értékes időt veszítenek, ami egy incidens

esetén különösen hátrányos. Ezért rendkívül fontos, hogy az információk könnyen hozzáférhetők legyenek (V1). A felhasználóbarát információelérhetőség mellett a vállalatok az ellátási lánc partnereivel szembeni információs átláthatóságot is egyre fontosabbnak tartják. Ideális esetben a vezetők olyan informatikai megoldásokat keresnek, amelyek világosan megjelenítik az egész ellátási láncot, és valós időben rögzítik és elemzik az adatokat. Az ellátási lánc folyamatos nyomon követése elengedhetetlen ahhoz, hogy azonnal észleljük a problémákat, és gyorsan reagálhassunk. Az információfeldolgozás és -elemzés fontosságát az interjúalanyok is hangsúlyozták, kiemelve, hogy különösen a Big Data megközelítések és a prediktív analitika segítik az ellátási láncból származó adatok felhasználását, és lehetővé teszik a pontosabb előrejelzéseket. Ugyanakkor a vállalat vezetői hangsúlyozták, hogy a hálózati struktúrák és rendszerek vizuális megjelenítése jelentős kihívásokat jelent. Az egyik vállalat vezetője szerint a többszintű hálózatok vizualizálása terén IT-szempontról és tudás szempontjából is sok vállalat még nem érte el a kívánt érettséget. Az átláthatóság és a tényleges ellátási lánc struktúráinak, valamint az anyagáramlás teljeskörű ismerete kulcsfontosságú tényező, ha a vállalatok rugalmasan szeretnének reagálni a zavarokra (V1).

A vezetők véleménye szerint a megfelelő informatikai infrastruktúra kulcsfontosságú tényező az ellátási lánc szereplői közötti információátadás szempontjából. Az informatika alapvetően hozzájárul az átlátható információk helyzet kialakításához. A mesterséges intelligencián alapuló technológiák alkalmazása például lehetővé teszi a zavarok okainak rendszeres elemzését, valamint automatizált és előrejelző cselekvési javaslatok kidolgozását. Ugyanakkor a vezetők hangsúlyozták, hogy számos vállalat rendszerkörnyezete és a beszállítók felé vezető informatikai adatfelületek jelentős korszerűsítést igényelnek. Emellett a vállalatoknak intenzíven foglalkozni kell a jelenlegi adatvédelmi szabályozásokkal kapcsolatos kihívásokkal is, hiszen ma már nem minden árumozgás rögzíthető problémamentesen, anélkül, hogy sérülnének az egyének adatvédelmi jogai (V2). A szakértők egyetértenek abban, hogy a vállalatok technológiai úttörő szerepvállalása és a technológiák szélesebb körű alkalmazása a mindennapi üzletmenetben pozitívan hozzájárul az információ átláthatóságához és biztonságához.

Szerintük a modern IT-biztonsági szabványok kritikus fontosságúak a kibertámadások és számítógépes vírusok kockázatának sikeres kezelésében, amely a jövőben várhatóan egyre inkább növekedni fog.

A vállalatok véleménye szerint a meglévő szállítási csatornák sebessége ma és a jövőben is kulcsfontosságú versenytényező. Különösen igaz ez olyan időkben, amikor az információk gyorsabban áramlanak, mint az anyagok. Ezért az anyagok gyors kezelésének és továbbításának képessége egyre nagyobb jelentőséggel bír. Az információt ebben a folyamatban támogató eszközként kell alkalmazni. Az operatív logisztika teljesítménye a vállalatok szerint szorosan összefonódik az emberek közötti, valamint az emberek és robotok közötti együttműködéssel. Az

ellátási lánc logisztikai teljesítménye is nagymértékben függ ettől az együttműködéstől.

A vállalatok szervezeti kultúráját elsősorban a vezetők értékrendje és viselkedése formálja. A szakértők egyetértenek abban, hogy az egymás segítésére és a tudás aktív megosztására épülő nyitott kultúra elősegíti a szorosabb együttműködést. A vezetők kiemelik, hogy a kultúra kulcsszerepet játszik a rugalmas ellátási lánc kialakításában. A hatékony belső munkáltatói márkaépítés és a vezetők példamutató viselkedése konkrét eszköznek számít a szervezeti kultúra javításában. A képzés és a humánerőforrás-fejlesztés magában foglalja a munkatársak kiválasztását és továbbképzését. Az interjúalanyok hangsúlyozzák, hogy a személyzetfejlesztés és a vezetésfejlesztés összefonódik, különösen az informatikai kompetencia területén, amely elengedhetetlen a megfelelő adatok gyűjtéséhez, feldolgozásához, elemzéséhez és értékeléséhez. Véleményük szerint a stratégiai személyzetfejlesztés kulcsfontosságú eszköz a szakképzett munkaerő hiányából eredő kockázatok kezelésében. A személyzetfejlesztés és a szervezeti kultúra között pozitív kapcsolat áll fenn. A folyamatos szervezeti tanulás elvének a vállalati stratégiában való integrálása hozzájárul az átfogó képzési kínálatához és a célzott személyzetfejlesztési intézkedésekhez.

Napjainkban a fenntarthatósággal kapcsolatos döntések alapvető fontosságúak a költséghatékony hálózati struktúrák kialakításában. A vezetők szerint a földrajzi elhelyezkedésre vonatkozó döntések során figyelembe kell venni a kockázatkezelési stratégiák szempontjait is. Ez a megközelítés lehetőséget biztosít arra, hogy a zavarokra rugalmasan és gyorsan tudjanak reagálni, valamint az adott időszakban megelőzzék, vagy minimálisra csökkentsék a felerülő kockázatok hatását. A vezetők úgy vélik, hogy az ellátási lánc átalakításának képessége hozzájárulhat a rugalmasság és a redundancia növeléséhez.

Összefoglalás

A dolgozat célja az volt, hogy azonosítsa azokat a sikertényezőket, amelyek a digitális fejlődés révén pozitívan befolyásolják az ellátási láncok kialakítását. A kutatás során elemeztem a logisztikai és szállítási szektor jelenlegi helyzetét, és a SWOT-elemzés segítségével feltérképeztem az iparág számára alkalmazható stratégiákat a digitalizáció sikeres megvalósításához. Az új digitális technológiák integrálása a meglévő üzleti modellekbe számos kihívást jelent, de elmondható, hogy a sikeres innováció átfogó megújulást és jelentős pozitív hatásokat eredményezhet az ellátási lánc mentén. A digitalizáció egy jövőbeli projekt, amely lehetőséget teremt az egyes országok és iparágak versenyképességének megőrzésére a globális piacon.

Ehhez azonban sürgős intézkedések szükségesek egy stabil és gyors globális hálózat kiépítésére, hogy a különböző méretű vállalatok képesek legyenek együttműködni a digitális térben. A feladat összetettsége gyors cselekvést igényel a vállalatok és az államok részéről. A cégeknek kihívásokkal kell szembenézniük

a digitális termékek és folyamatok szabványosítása, a munkavállalók képzése, valamint az IT-biztonság területén. A digitális technológiák révén a vállalatok még átfogóbb képet alkothatnak fogyasztóik szokásairól, és teljes mértékben megújíthatják értékajánlatukat, például adatalapú szolgáltatások nyújtásával. A jövőben egyre fontosabbá válnak a digitális csatornák, amelyek lehetővé teszik a közvetlen kommunikációt a fogyasztókkal. Kiemelendő, hogy az üzleti modellek digitális transzformációja nem csupán az egyes elemek átalakulását, hanem az értékláncok változását is magával hozza. Kutatásom során négy vállalat vezetőjével folytattam beszélgetéseket, akik pontosan megfogalmazták, hogyan értelmezik az Ipar 4.0 fogalmát, mik az alapvető elemei, és milyen tényezők motiválják vagy gátolják őket az új digitális technológiák bevezetésében és alkalmazásában. Megállapítható, hogy a piaci trendek követése és az ügyféligények kielégítése mellett a vezetők számára elengedhetetlen a valós idejű teljesítménymérés, az átláthatóság és a megalapozott döntéshozatal. Az interjúk során említették a szükséges kompetenciák hiányát, például alapvető IT-tudást, adatelemzést és az adatok értelmezését, valamint az oktatás fontosságát. A kutatás során megerősítést nyert, hogy a digitális technológiák által lehetővé tett innováció sikeres megvalósításához egyre inkább szükségesek a teljes ellátási lánc mentén kiépítendő partnerkapcsolatok, amelyek kölcsönösen előnyös helyzetet teremthetnek, így gyorsabban realizálhatják az innováció nyújtotta versenyelőnyöket. Az interjúk eredményei alapján több jövőbeli kutatási irány is körvonalazódik. Fontos lenne megvizsgálni, hogy az Ipar 4.0 és a digitalizáció milyen hatással van a jelenlegi üzleti modellekre, és mi ösztönözheti a vállalatokat jobban az együttműködésre és az információmegosztásra. Mivel a munkavállalók kulcsszerepet játszanak a vállalatok sikerében, fontos lenne feltérképezni, hogy a digitalizációval összefüggő változások milyen hatással vannak a munkakörülményekre és a munkavállalókra.

Felhasznált irodalom

- [1] Buck M., Wrobel H. (2015): Branchenanalyse Kontraktlogistik Eine Markt- und Beschäftigungsanalyse in Deutschland, Hans-Böckler-Stiftung (HBS), Working Paper Wirtschaftsförderung Nummer 003
- [2] Chikán A. (2003): Vállalatgazdaságtan, Aula Kiadó, Budapest
- [3] Christopher M., Holweg M. (2017): Supply chain 2.0 revisited: a framework for managing volatility-induced risk in the supply chain, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Volumes 47
- [4] Demeter K. (2017): Termelés, szolgáltatás, logisztika. Az értékteremtés folyamatai, Wolters Kluwer, Budapest
- [5] Dregger J. et al. (2017): Logistikarbeit in NRW: Technologische Perspektiven, mögliche Konsequenzen für die Arbeit und Handlungsempfehlungen – Kurzexpertise

- [6] Fortmann K-M., Kallweit A. (2007): Logistik. 2., Stuttgart, Kohlhammer
- [7] Hausladen i. (2016): IT-gestützte Logistik. Systeme – Prozesse – Springer Gabler, Wiesbaden
- [8] Jäger B., Hjelle H. (2015): Handling multi-party complexities in container flows in the upstream oil and gas supply chain, International Conference on Transportation Information and Safety (ICTIS), pp. 667
- [9] Kim J., Csen Y.-S., Linderman K. (2015): Supply network disruption and resilience: A Network structural perspective, Journal of Operations Management, Volumes 33-34, 43-59. oldal
- [10] Kübler A., Distel S., Veres-Homm U. (2015): Logistikbeschäftigung in Deutschland - Vermessung, Bedeutung und Struktur, Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Supply Chain Services (SCS)
- [11] McKinsey & company (2020): Repülőrajt, A magyar gazdaság növekedési pályája 2030-ig
- [12] Pató, B. Sz. G., Csiszárík-Kocsir, Á., Varga, I., Herczeg, M., Dominek, Á., Pató, B., & Kiss, F. (2020). Short supply chains from an intermediary's point of view. On-line Journal Modelling the New Europe, 11(34), 168–183.
- [13] Pató, B. Sz. G., Herczeg, M., & Csiszárík-Kocsir, Á. (2022). The COVID-19 impact on supply chains, focusing on the automotive segment during the second and third wave of the pandemic. Risks, 10(10), Article 189, 1–17.
- [14] Pfohl H-C. (2010): Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen. 8., Springer Verlag, Berlin
- [15] Roth I., Zanker C., Martinetz S., Schnalzer K. (2015): Digitalisierung bei Logistik, Handel und Finanzdienstleistungen. Technologische Trends und ihre Auswirkungen auf Arbeit und Qualifizierung, Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft Landesbezirk Baden-Württemberg, Stuttgart
- [16] Szegedi Z., Prezenszki J. (2003): Logisztika Menedzsment, Kossuth Kiadó, pp. 26
- [17] Tang C. (2006): Perspectives in supply chain risk management. International Journal of Production Economics, 103
- [18] Ulich E. (1997): Mensch-Technik-Organisation: ein europäisches Produktionskonzept, Hochschulverlag, Zürich

Elektronikus hivatkozások

- [1] Bauer W., Schlund S., Marrenbach D. (2014): Industrie 4.0: Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland,

- <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/Studie-Industrie-40.pdf>, (utolsó letöltés 2022. december 26)
- [2] Bmbf (2014), Die neue Hightech-Strategie - Innovationen für Deutschland, https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/zukunftsstrategie/zukunftsstrategie_no_de.html, (utolsó letöltés: 2023. január 08.)
- [3] BVL (2017): <https://www.bvl.de/service/zahlen-daten-fakten/umsatzundbeschaeftigung>, (utolsó letöltés: 2022. december 04)
- [4] BVL (2021): <https://www.bvl.de/service/zahlen-daten-fakten/umsatzundbeschaeftigung>, (utolsó letöltés: 2022. december 23.)
- [5] DESI (2022): <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desidestatis> (2022): https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2022/11/PD22_463_51.html, (utolsó letöltés: 2023. január 10.)
- [6] DVZ (2019): <https://www.dvz.de/rubriken/markt-unternehmen/detail/news/laender-und-ihre-logistikkosten.html>, (utolsó letöltés: 2022. december 03.)
- [7] Egri I., Hollik Cs. (2021): Ipar 4.0 a vasút tükrében, Logisztikai trendek és legjobb gyakorlatok, 2021, VIII. évfolyam 2. szám, https://logisztikaitrendek.hu/wp-content/uploads/2022/11/7_2_Egri.pdf, (utolsó letöltés 2023. 01. 22)
- [8] European Logistics Platform (2020): <http://www.european-logistics-platform.eu/#:~:text=In%20fact%2C%20logistics%20is%20the,Europeans%20in%20all%20European%20industries>, (utolsó letöltés 2023. január 03)
- [9] Gelei A. (2017): Globális értékláncok strukturális kérdései-versenyképességi megfontolások, http://real.mtak.hu/133124/1/Kuelg_2017_9_10_3_gelei_f5388d8e25.pdf, (utolsó letöltés 2023. 01. 22)
- [10] ICT Report (2010): https://www.itu.int/ITU-D/ict/publications/wtdr_10/material/WTDR2010_e_v1.pdf, (utolsó letöltés 2023. 01.21)
- [11] IfM Bonn (2018): Institut für Mittelstandsforschung, Mittelstand im Überblick, <https://www.ifm-bonn.org/statistiken/mittelstand-im-einzelnen/kmu-im-eu-vergleich#1138>, (utolsó letöltés: 2023. január 05.)
- [12] Industrie 4.0 In Hessen (2015): https://atenekom.eu/wp-content/uploads/2021/01/150502_Industrie4.0-in-Hessen_final.pdf, (utolsó letöltés: 2023. 01. 22)
- [13] MM (2020): <https://www.muszaki-magazin.hu/2020/10/17/27-millio-ipari-robot-dolgozik-a-vilag-gyaraiban/>, (utolsó letöltés: 2023. január 10.)

- [14] Nagy J. (2017): Az ipar 4.0 fogalma, összetevői és hatása az értéklánra, http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/3115/1/Nagy_167.pdf, (utolsó letöltés 2023. 01.22)
- [15] Nemzeti Digitalizációs Stratégia (2020): <https://2015-2019.kormany.hu/download/f/58/d1000/NDS.pdf>, (utolsó letöltés 2023.01.22)
- [16] Plattform Industrie 4.0 (2013): Was Industrie 4.0 (für uns) ist. <http://www.plattform-i40.de/blog/was-industrie-40-f%C3%BCr-uns-ist>, (utolsó letöltés 2022. december 26)
- [17] Reisinger D., Reisinger V., Nagy J. (2022): A mesterséges intelligencia és a digitalizáció hatása a logisztikai munkakörökre- veszélyben vannak-e a munkahelyek? Vezetéstudomány, LIII. évfolyam, 8-9. szám, http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/7620/1/VT_2022n9a8.pdf, (utolsó letöltés: 2023. 01.22)
- [18] Statista (2020): <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/687575/umfrage/anzahl-der-landtransportunternehmen-in-europa/>, (utolsó letöltés 2023.01.21)
- [19] Statista (2022): <https://de.statista.com/themen/733/transport-undlogistik/#topicHeader wrapper>, (utolsó letöltés 2023. január 03)
- [20] Vásárhelyi Á. (2018): A digitalizáció szerepe a szállítmányozásban, Logisztikai Évkönyv 2018, Magyar Logisztikai Egyesület, <https://docplayer.hu/87594183-Logisztikai-evkonyv-2018.html>, (utolsó letöltés 2023. 01. 22)

Fenntarthatósági átmenet az építőiparban: a körforgásos gazdaság elmélete és gyakorlati korlátai

Szőke Brigitta

Egyetemi adjunktus, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
szoke.brigitta@uni-mate.hu

Veres Boglárka

Egyetemi hallgató, Gazdálkodás és menedzsment, Kodolányi János Egyetem
veresbogi@yahoo.com

Absztrakt: A tanulmány célja a körforgásos gazdaság elméleti és gyakorlati alkalmazásának vizsgálata az építőiparban, különös tekintettel az anyagkörforgás fenntarthatósági kihívásaira. A cikk bemutatja a körforgásos gazdaság alapelveit, fejlődését és építőipari jelentőségét. Majd elemzi a gyakorlati problémákat melyek bontási hulladékok kezelésével, újrahasznosított betonokkal és a modern kompozit anyagokkal kapcsolatosak fordulnak elő. A cikk szisztematikus irodalmi áttekintés alapján azonosítja a legfőbb technológiai, gazdasági és szabályozási akadályokat, valamint rávilágít a körforgásos koncepció elméleti korlátaira is. A dolgozat javaslatokat fogalmaz meg új anyagfejlesztési irányokra, gazdasági ösztönzők kialakítására és a szabályozási környezet megerősítésére. Hozzájárulva az építőipar fenntarthatósági átmenetének támogatásához.

Kulcsszavak: körforgásos gazdaság, építőipar, anyagkörforgás, fenntarthatóság.

1 Bevezetés

Tanulmányunk fő kérdése, hogy milyen gyakorlati és rendszerszintű akadályok nehezítik a körforgásos gazdaság elveinek adaptációját az építőiparban, és milyen feltételek szükségesek ahhoz, hogy ezek az elvek fokozatosan és szelektíven beépüljenek az iparági gyakorlatba? Ebből adódóan a kutatásunk célja annak feltárása, hogy a körforgásos gazdaság elméleti alapelvei – különösen az anyagkörforgás, a hulladékmegelőzés és az újrahasználat – milyen konkrét technológiai, gazdasági és szabályozási akadályokba ütköznek az építőiparban. A tanulmány célja továbbá, hogy javaslatokat tegyen realisztikus, szektorra szabott

körforgásos modellekre, valamint az ezekhez szükséges rendszerszintű átalakítási lépésekre. Bár a körforgásos gazdaság elvei elméleti szinten széles körű támogatást élveznek, azok gyakorlati megvalósítása az építőiparban csak szelektív és fokozatos adaptációval lehetséges, mivel a jelenlegi technológiai, gazdasági és szabályozási keretek nem alkalmasak a teljes körforgásosság biztosítására.

Az építőipar a globális gazdaság egyik legnagyobb erőforrás felhasználója és szén-dioxid kibocsátója: a globálisan kitermelt nyersanyagok mintegy 50%-át használja fel, míg a teljes épített környezet beleértve az épületek üzemeltetését is a CO₂ kibocsátás közel 40%-ért felelős (Geissdoerfer et al., 2017; UNEP, 2019; Juhász, Schaul & Veres, 2022). A lineáris gazdasági modell, amely a nyersanyagok kitermelésén, felhasználásán és hulladékként való kezelésén alapul, hosszú távon fenntarthatatlan mind környezeti, mind gazdasági szempontból. A körforgásos gazdaság (circular economy) koncepciója ezzel szemben egy olyan átfogó megközelítést kínál, amely az anyagok és termékek értékének maximalizálására, a hulladékképződés és az erőforrás felhasználás minimalizálására törekszik (Murray, Skene, & Haynes, 2017).

Az építőipari fenntarthatóság megvalósításához kulcsszerepet játszik a körforgásos gazdaság elveinek gyakorlati alkalmazása. Azonban az iparág sajátosságai például a hosszú élettartamú termékek, a bonyolult anyagösszetételű szerkezetek és a bontási technológiák korlátai komoly kihívásokat jelentenek a zárt anyagkörforgás megvalósításában (Sarmiento et al., 2021). Különösen problémás a modern, innovatív anyagok, új kompozit rendszerek kezelése, mint például a nano adalékanyagok, kiegészítő cementkötő anyagok és alternatív kötőanyagok, szálerősített betonok vagy Fényáteresztő beton (Li et al., 2017; Kazmi et al., 2021; Santamaria, Belboom & Léonard, 2023; Li & Yu, 2020; Kim et al., 2021; Rezaei & Yazdi, 2025; Meyer, 2007). Amelyek bár számos műszaki előnyt kínálnak, új típusú újrahasznosítási és környezetgazdasági dilemmákat is felvetnek (Kazmi et al., 2018).

Ezek a kihívások rávilágítanak arra, hogy a fenntarthatósági átmenet nem pusztán technológiai fejlesztések kérdése, hanem mélyebb rendszerszintű átalakulást igényel, amelyek alatt intézményi, piaci és technológiai struktúrákat átfogó adaptációk érthetőek. A körforgásos gazdaság elméleti keretei gyakran optimista forgatókönyveket vázolnak fel, azonban a gyakorlati megvalósítás során számos strukturális, technikai és gazdasági akadály nehezíti az átmenetet (Korhonen et al., 2018).

Jelen tanulmány célja, hogy szisztematikus irodalomkutatás alapján feltérképezze a körforgásos gazdaság alkalmazásának lehetőségeit és korlátait az építőiparban. Külön figyelmet fordít az anyagkörforgás, az újrahasznosítási technológiák, valamint a környezeti és gazdasági fenntarthatóság közötti összefüggések kritikai elemzésére. A dolgozat célja nem csupán a meglévő tudás összegzése, hanem a jövőbeli kutatási irányok azonosítása is, amelyek elősegíthetik az építőipar fenntarthatósági átmenetének felgyorsítását.

2 A körforgásos gazdaság elméleti háttere

2.1 A körforgásos gazdaság definíciója és alapelvei

A körforgásos gazdaság (circular economy, CE) olyan rendszerszintű megközelítés, amely az anyagok, termékek és erőforrások értékének maximalizálására törekszik a gazdasági folyamatok során, miközben minimalizálja a hulladéktermelést és a környezeti hatásokat (Murray, Skene, & Haynes, 2017). A koncepció a hagyományos lineáris modell („kitermelés – gyártás – használat – hulladék”) alternatívájaként jelent meg, azzal a céllal, hogy az erőforrások zárt körforgásban maradjanak.

A körforgásos gazdaság alapelvei között kiemelkedő szerepet játszanak: az anyagok újrahaználata (reuse), az anyagok újrafeldolgozása (recycle), a termékek élettartamának meghosszabbítása (repair, remanufacture), valamint a hulladék keletkezésének megelőzése (reduce). Ezen elvek összehangolt alkalmazása szükséges ahhoz, hogy a gazdasági növekedést ne az erőforrások intenzív felhasználására, hanem azok hatékony körforgására alapozzák (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

2.1.1 A körforgásos gazdaság fejlődése és jelentősége az építőiparban

Az építőipar volumenéből kiindulva, különösen kritikus szereplője a globális körforgásos átmenetnek. A szektor a világ erőforrás és hulladéktermelésének több mint 30%-áért felelős (Tam et al., 2018). A hulladéklerakóba kerülő építési, bontási hulladék (C&D waste) mennyiségének csökkentése, valamint az újrahazsnosított építőanyagok piaci integrációja alapvető fontosságú a fenntartható fejlődés szempontjából. Az elmúlt években számos országban született stratégiák és szabályozások a körforgásos építőipar előmozdítására, például kötelező újrahazsnosítási arányok előírásával, zöld közbeszerzési irányelvekkel vagy anyagpaszportok alkalmazásával (Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, 2016). A körforgásos megközelítés az építőiparban az alábbi fő területeken jelenik meg: újrahazsnosított adalékanyagok alkalmazása betonban, építmények moduláris, könnyen szétbontható kialakítása, bontási hulladékok szelektív gyűjtése és kezelése, innovatív anyagok fejlesztése a zárt körforgás biztosítására.

2.2 Főbb körforgásos modellek és stratégiák az anyagkezelésben

A körforgásos gazdaság gyakorlati megvalósításához többféle modell és stratégia létezik, amelyek közül az építőiparban különösen relevánsak: Zárt anyagkörforgás (Closed-loop recycling): az anyag újrafelhasználása ugyanarra a célra, például

beton betonban újrahasznosítás. Downcycling: az anyag újrahasznosítása során bekövetkező minőségi vagy funkcionális értékcsökkenés, amely korlátozza az eredetihez hasonló alkalmazási lehetőségeket. Tipikus példa erre, amikor betontörmeléket alacsonyabb műszaki igényű felhasználásra, például útalapként hasznosítanak újra. Upcycling: az anyag értékének növelése, magasabb hozzáadott értékű felhasználás, amely az építőiparban kevésbé elterjedt. Termék életciklus hosszabbítása: az építmények hosszabb élettartamú, könnyen karbantartható kialakítása. E stratégiák kombinálása nélkül a körforgásos célkitűzések elérése az építőiparban jelentős akadályokba ütközhet (Korhonen et al., 2018).

2.3 A körforgásos gazdaság korlátai és kritikái

Bár a körforgásos gazdaság elméleti modelljei vonzóak, a gyakorlati alkalmazás során számos korlát és ellentmondás jelentkezik, mint például technológiai akadályok, az az nem minden anyag újrahasznosítható veszteségmentesen, különösen a kompozit anyagok és kevert törmelékek esetében. Továbbá gazdasági ösztönzők hiánya, az elsődleges nyersanyagok gyakran olcsóbbak, mint az újrahasznosítottak, ami csökkenti a piaci keresletet a másodlagos anyagok iránt (Ness & Xing, 2017). A környezeti kompromisszumokra is szükség van, az újrahasznosítási folyamatok maguk is energiaigényesek és környezetszennyezők lehetnek. Szabályozási és piaci strukturális akadályok fennállnak, hiányosak és nem teljesen kiforrottak az egységes standardok, minősítési rendszerek és a piacot ösztönző politikák.

3 A fenntarthatósági kihívások és lehetőségek az építőipari anyagkörforgásban

3.1 A bontási hulladék kezelése és problémái

Az építési, bontási hulladék (C&D waste) a világon keletkező hulladékok egyik legnagyobb volumenű kategóriája, amely az anyagkörforgás szempontjából egyszerre jelent kihívást és lehetőséget. Az anyagok széles spektruma beton, acél, fa, téglá, műanyagok jelennek meg a bontási folyamatokban, gyakran kevert, szennyezett formában (Sarmiento et al., 2021). A nem megfelelő szelektív bontás következtében az anyagok minősége leromlik, újrahasznosításuk költségesebb, vagy egyenesen lehetetlenné válik. A hulladékok szelektív gyűjtése és előzetes szétválogatása az első kritikus lépés a körforgásos modell irányába. Azonban a bontási projektek gazdasági és időbeli korlátai gyakran nem kedveznek ennek a gyakorlatnak. Emellett a régebbi építmények anyagösszetételének heterogenitása is nehezíti az anyagáramok tiszta visszanyerését (Tam et al., 2018).

3.2 Újrahasznosított beton és adalékanyagok alkalmazása

A beton az építőipar egyik legmeghatározóbb alapanyaga, amely előállítása jelentős környezeti terheléssel, elsősorban magas szén-dioxid kibocsátással jár. Az újrahasznosított adalékanyagú beton angolul Recycled Aggregate Concrete (RAC) fejlesztése a körforgásos gazdaság egyik kulcsterülete, amely során a bontott betonból származó adalékanyagokat új betonok előállítására használják fel (Tam et al., 2018). Technológiai szempontból az újrahasznosított adalékanyagok alkalmazása számos kompromisszumot igényel: alacsonyabb szilárdság, magasabb vízfelvétel, változó minőség. Ezek miatt a RAC elsősorban nem szerkezeti célokra, hanem alacsonyabb követelményű alkalmazásokban (pl. útalap, töltőrétegek) vált elterjedté (Ghisellini et al., 2016). Környezeti szempontból azonban az újrahasznosított beton jelentős CO₂ megtakarítást eredményezhet az elsődleges anyaghasználathoz képest, feltéve, hogy a feldolgozási folyamat energiahatékony és a szállítási távolságok minimalizáltak.

3.3 Modern anyagok újrahasznosítási dilemmái

Az innovatív, kompozit alapú építőanyagok új típusú kihívásokat vetnek fel a körforgásos anyagkezelésben. Bár a szálerősített betonok előnyei közé tartozik a kivitelezési idő és költségek csökkenése, valamint a repedésállóság növelése, újrahasznosításuk technológiai szempontból problematikus (Kazmi et al., 2018). A bontási és darálási folyamatok során a szálak töredeznek, szennyeznek az újrahasznosított adalékot, és rontják a beton mechanikai tulajdonságait. Emellett egyre nagyobb aggodalom övezi a mikroműanyag kibocsátást is, amely a szintetikus szálak mechanikai degradációja során keletkezhet (Napier et al., 2022). Más kompozit anyagok, például az üvegszálás vagy karbonrostos kompozitok esetében hasonló problémák jelentkeznek: az anyagok szétválasztása, tisztítása és újrahasznosítása jelenleg költséges és technológiai korlátozott. Az acélszál erősítésű betonok sem jelentenek kivételt a fent említett opcióktól. Ezek újrahasznosítása is jelentős munkafolyamatot igényel.

3.4 Gazdasági szempontok

A körforgásos gazdaság építőipari megvalósíthatósága elsősorban a gazdasági ösztönzők rendelkezésre állásától, valamint az újrahasznosított és elsődleges anyagok költségversenyétől függ. Az újrahasznosított anyagok előállítása sok esetben még mindig drágább, mint az elsődleges nyersanyagok beszerzése, különösen akkor, ha a hulladék szelektálása, feldolgozása és minősítése magas költségekkel jár (Ness & Xing, 2017). A piac fejlődését tovább akadályozza a bizalomhiány az újrahasznosított anyagok minőségével szemben, valamint a szabályozási keretek hiányosságai. Bár több országban léteznek célzott támogatási rendszerek, mint például a másodnyersanyagok preferált besorolása

közbeszerzésekben vagy a hulladék újrahasznosításhoz kapcsolódó adókedvezmények, ezek gyakorlati hatása gyakran nem elégséges a piaci dinamika átalakításához. Az építőipar körforgásosságának gazdasági realitása jelenleg még nagyrészt projektspecifikus: ott valósul meg, ahol a helyi anyagáramok, szabályozási ösztönzők és piaci kereslet találkoznak.

4 Kritikai értékelés: korlátok, ellentmondások és jövőbeli irányok az építőipari körforgásos gazdaságban

4.1 Technológiai korlátok és gyakorlati akadályok

A körforgásos gazdaság építőipari alkalmazása számos technológiai kihívással szembesül. A bontott anyagok különösen a beton és a kompozit alapú szerkezetek újrahasznosítása során jelentős minőségromlás léphet fel. A darálási és feldolgozási folyamatok során az anyagok fizikai és kémiai tulajdonságai módosulnak, ami korlátozza az újrafelhasználhatóságot magasabb értékű alkalmazásokban (Tam et al., 2018).

Kiemelt problémát jelent a modern kompozit anyagok, például a szálerősített betonok, üvegszálas és karbonalapú rendszerek újrahasznosítása. Ezen anyagok szétválasztása technológiailag bonyolult, energiaigényes, és gyakran nem biztosítja a visszanyert anyagok megfelelő minőségét (Napier et al., 2022). A technológiai fejlesztések jelenleg nem tudják teljes mértékben megoldani az ilyen komplex anyagok körkörös visszaforgatását.

4.2 Gazdasági és piaci akadályok

A körforgásos gazdasági modell fenntarthatósága az építőiparban szorosan összefügg a gazdasági realitásokkal. Az elsődleges nyersanyagok (pl. természetes kavics, cement) piaci ára sok esetben alacsonyabb, mint az újrahasznosított anyagoké, különösen, ha figyelembe vesszük a hulladék feldolgozásának és minősítési ellenőrzésének költségeit (Ness & Xing, 2017). A piaci kereslet az újrahasznosított építőanyagok iránt továbbra is alacsony, amit részben a minőséggel szembeni bizalomhiány, részben a szabályozási ösztönzők gyengesége magyaráz. Habár bizonyos állami programok (pl. zöld közbeszerzés) javítottak a helyzeten, a piaci dinamika önmagában nem elegendő az újrahasznosított anyagok széles körű elterjedéséhez.

4.3 Szabályozási és rendszerbeli problémák

A jogi és szabályozási környezet szintén komoly akadályokat gördít a körforgásos megoldások széleskörű alkalmazása elé. Az újrahasznosított anyagokra vonatkozó követelményrendszer sok esetben hiányos vagy nem egységes. A szabványok eltérései országonként, sőt régióként is jelentősek, ami akadályozza a másodnyersanyagok szabad áramlását (Ghisellini et al., 2016). Emellett gyakran hiányzik az átlátható minősítési rendszer az újrahasznosított termékekre, ami tovább csökkenti a bizalmat és nehezíti az anyagok kereskedelmi forgalmát. A körforgásos gazdaság elveinek intézményi beágyazottsága tehát még korlátozott, főleg az építőiparban.

4.4 A körforgásos gazdaság koncepciójának belső korlátai

Nemcsak a gyakorlati, hanem az elméleti keretek is korlátokba ütköznek. Korhonen et al. (2018) felhívják a figyelmet arra, hogy a teljes körforgásosság fizikai és gazdasági értelemben is elérhetetlen: az anyagok használata során elkerülhetetlenek a veszteségek (pl. kopás, lebomlás) és az újrahasznosítási folyamatok önmagukban is energiaigényesek. Ez a felismerés arra utal, hogy a körforgásos gazdaság nem egy mindenre kiterjedő megoldás, hanem inkább egy olyan optimalizálási törekvés, amely a környezeti hatások minimalizálását célozza meg, de nem szünteti meg teljesen azokat. Különösen az építőiparban, ahol az anyagáramok komplexek, a szerkezetek hosszú élettartamúak, és a bontás sokszor nehézkes, a körforgásosság gyakorlati megvalósítása csak részleges lehet.

4.5 Javasolt jövőbeli kutatási irányok

A körforgásos építőipar fejlődése érdekében több területen szükséges további kutatás és innováció. Egyik fontos terület az új anyagok fejlesztése, amelyek könnyebben szétválaszthatók vagy környezetbarát módon bonthatók. Innovatív szeparációs technológiák létrehozása, jelenlegiek fejlesztése a bontási hulladékok jobb minőségű újrahasznosításához. Életciklus értékelések (LCA) kiterjesztése, gyakori használata az új anyagokra és technológiákra. Egységesített szabványok és minősítési rendszerek kidolgozása az újrahasznosított építőanyagokra. Szükséges egységesített szabványrendszerek és megbízható minősítési protokollok kialakítása az újrahasznosított építőanyagok számára, amelyek biztosítják azok műszaki megfelelőségét, piaci elfogadottságát és nemzetközi alkalmazhatóságát. Ezek az irányok hozzájárulhatnak ahhoz, hogy az építőipar valós lépéseket tegyen a fenntarthatósági átmenet megvalósítása felé a körforgásos gazdaság keretében.

Következtetések

A tanulmány a körforgásos gazdaság építőipari alkalmazásának lehetőségeit és korlátait vizsgálja, különös tekintettel az anyagkörforgás megvalósításának gyakorlati nehézségeire. A kutatás során egyértelművé vált, hogy bár a körforgásos elvek, mint a hulladékmegelőzés, újrahasználat és az anyagok értékének megőrzése elméleti szinten széles körben támogatottak, gyakorlati adaptációjuk számos akadályba ütközik. Korhonen és munkatársai (2018) külön kiemelik, hogy a teljes körforgásosság ideálja fizikailag és gazdaságilag is korlátozottan valósítható meg, ezért szükséges a realisztikus, szektorra szabott körforgásos modellek kialakítása. Különösen nagy kihívást jelent a bontási hulladék heterogén jellege, a szelektív visszanyerés alacsony szintje, valamint a modern, kompozit alapú anyagok újrahasznosításának technológiai korlátai. Az új típusú építőanyagok például a szálerősített betonok bár jelentős műszaki előnyöket kínálnak, új típusú újrahasznosítási és környezetgazdasági dilemmákat vetnek fel, amelyekre a jelenlegi iparági gyakorlat még nem kínál megfelelő megoldást. A gazdasági tényezők szintén komolyan befolyásolják a körforgásos átmenet realitását. Az elsődleges nyersanyagok viszonylag alacsony ára, valamint a másodlagos anyagokkal szembeni minőségi bizalmatlanság gátolja a piac fejlődését. Ehhez társul a szabályozási keretrendszerek széttagoaltsága, amely nem kedvez az újrahasznosított építőanyagok széleskörű alkalmazásának. A tanulmány megállapításai arra mutatnak rá, hogy a körforgásos gazdaság nem univerzális megoldás, sokkal inkább egy olyan irány, amely szelektív és fokozatos adaptációval járható be. A fenntartható építőipar felé vezető út nem csupán technológiai fejlesztést, hanem rendszerszintű átalakítást is igényel: új típusú anyagtervezést, bontási technológiák fejlesztését, egységesített szabványokat és hatékony ösztönző rendszert. A jövőbeli kutatásoknak ezeken a pontokon szükséges elmélyülniük annak érdekében, hogy a körforgásos átmenet ne csupán célkitűzés, hanem fokozatosan megvalósítható gyakorlattá váljon az építőiparban.

Hivatkozások

- [1] Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. https://kidv.nl/media/rapportages/towards_a_circular_economy.pdf
- [2] Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy - A new sustainability paradigm? Journal of Cleaner Production, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- [3] Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. Journal of Cleaner Production, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

- [4] Juhász, K. P., Schaul, P., & Veres, B. (2022). CO₂-optimization design of a concrete slab structure. 13th Central European Congress on Concrete Engineering (CCC 2022), Zakopane, 13–14 September.
- [5] Kazmi, S. M. S., Munir, M. J., Wu, Y.-F., Patnaikuni, I., & Zhou, Y. (2018). Effect of macrosynthetic fibers on the fracture energy and mechanical properties of recycled aggregate concrete. *Journal of Cleaner Production*, 189, 262–273. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.091>
- [6] Kazmi, S. M. S., Munir, M. J., Wu, Y.-F., Patnaikuni, I., & Zhou, Y. (2021). Valorizing recycled concrete aggregates through mix design optimization. *Sustainability*, 13(3), 1373. <https://doi.org/10.3390/su13031373>
- [7] Kim, Y., Lee, H. S., & Kang, S. H. (2021). A review of fiber-reinforced concrete for energy-efficient building construction. *Buildings*, 11(10), 480. <https://doi.org/10.3390/buildings11100480>
- [8] Korhonen, J., Honkasalo, A., & Seppälä, J. (2018). Circular Economy: The Concept and its Limitations. *Ecological Economics*, 143, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041>
- [9] Li, L., & Yu, M. (2020). Research progress on fiber-reinforced concrete: A review. *Construction and Building Materials*, 265, 120250. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120250>
- [10] Li, Y., Samad, Y. A., Taha, T., Cai, G., & Fan, X. (2017). Inkjet printing of stretchable graphene conductors on textiles for wearable electronics. *Advanced Functional Materials*, 27(28), 1705183. <https://doi.org/10.1002/adfm.201705183>
- [11] Meyer, C. (2007). The greening of the concrete industry. *Cement and Concrete Composites*, 29(8), 601–605. <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2007.03.005>
- [12] Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
- [13] Napier, R., et al. (2022). Microplastic generation during mechanical processing of fiber-reinforced composites. *Journal of Cleaner Production*, 371. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133564>
- [14] Ness, D. A., & Xing, K. (2017). Towards a Resource-Efficient Built Environment: A Literature Review and Conceptual Model. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), 572–592. <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>
- [15] Rezaei, H., & Yazdi, M. A. (2025). Circular economy pathways in construction: A systems approach. *Circular Economy and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s44290-025-00209-9>

- [16] Santamaria, E., Belboom, S., & Léonard, A. (2023). Comparative LCA of different types of concrete for sustainability assessment of a single-family house. *Cleaner Materials*, 9, 100205. <https://doi.org/10.1016/j.clema.2023.100205>
- [17] Sarmiento, A. M., Yepes, V., & Alcalá, J. (2021). Circular economy in concrete construction: A review. *Case Studies in Construction Materials*, 15, e00656. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00656>
- [18] Tam, V. W. Y., Soomro, M., & Evangelista, A. C. J. (2018). A review of recycled aggregate in concrete applications. *Construction and Building Materials*, 172, 272–287. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.03.240>

A mesterséges intelligencia szerepe a szarvasmarhatenyésztés digitalizációjában

Kovács Imre Máttyás

PhD-hallgató, Széchenyi István Egyetem Regionális- és Gazdaságtudományi
Doktori Iskola, n3dn3z@gmail.com

Balla Jenő

PhD-hallgató, Széchenyi István Egyetem Regionális- és Gazdaságtudományi
Doktori Iskola, ballajeno@agroteh.hu

A tanulmány célja, hogy bemutassa a mesterséges intelligenciára épülő digitális ikerrendszerek alkalmazási lehetőségeit a szarvasmarhatartásban, különös tekintettel az állatmegfigyelésre, a predikciós folyamatokra és a fenntarthatóságra. Az elmúlt években világszerte megjelentek olyan technológiai megoldások, amelyek szenzoradatok és gépi tanulási algoritmusok segítségével képesek valós időben monitorozni az állatok viselkedését, egészségi állapotát és termelési teljesítményét. A kutatás nemzetközi példákra – izraeli, holland és más európai esettanulmányokra – keresztül elemzi, hogyan alkalmazhatók ezek a rendszerek a betegségek korai felismerésére, a takarmányhasznosítás optimalizálására és az enterális metánkibocsátás csökkentésére. A kvalitatív megközelítés arra is kitér, hogyan járulhat hozzá a technológia az energia- és vízhasználat csökkentéséhez, valamint a gazdaságok környezeti lábnyomának mérsékléséhez. Az eredmények azt mutatják, hogy a digitális ikerrendszerek nem csupán működőképesek, hanem hosszú távon is fenntartható és skálázható megoldást kínálnak az állattartás területén.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, digitális iker, szarvasmarhatartás, fenntarthatóság

1 Bevezetés

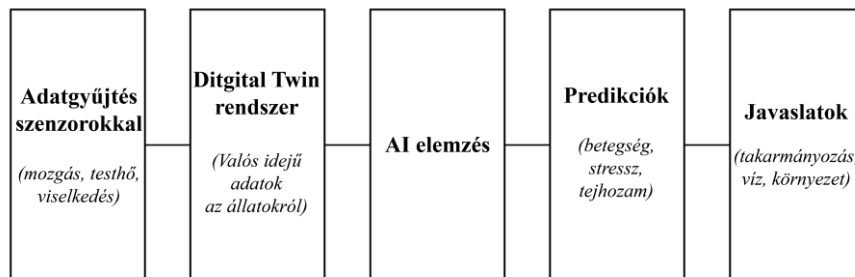
Az állattenyésztés digitalizációja az utóbbi években új szintre lépett az olyan fejlett technológiák megjelenésével, mint a mesterséges intelligencia (AI), az IoT-alapú szenzorhálózatok és a digital twin rendszerek. A szarvasmarhatartásban ezek az eszközök lehetővé teszik az állatok egészségi állapotának, viselkedésének és termelési mutatóinak valós idejű megfigyelését, előrejelzését és optimalizálását (Neethirajan, 2022). A digital twin technológia – vagyis egy-egy fizikai állat digitális leképezése – különösen ígéretes eszköz a precíziós állattartásban, mivel képes integrálni a különböző forrásokból származó adatokat, és dinamikus,

adaptív módon tükrözni az állat aktuális állapotát. A digital twin rendszerek alapját jellemzően többdimenziós adatáramlás képezi: a nyakörvekbe vagy bőr alá épített szenzorok mozgás-, hőmérséklet-, kérődzés- és egyéb fiziológiai adatokat gyűjtenek, amelyek egy központi AI-alapú platformon kerülnek feldolgozásra. A kapott eredmények segíthetnek például az ellések közeledténél vagy a betegségek korai tüneteinek észlelésében, de előre jelezhetik a takarmányfogyasztás vagy tejtermelés változásait is (Verdouw et al., 2021). E technológiák nem csupán a gazdasági hatékonyságot növelik, hanem hozzájárulhatnak az állatjóléti szempontok érvényesítéséhez is, hiszen az állatok szükségleteihez igazított, gyors beavatkozásokra adnak lehetőséget. A digital twin rendszerek fenntarthatósági potenciálja is figyelemre méltó. Az adatvezérelt optimalizálás révén nemcsak az antibiotikumhasználat, hanem a felesleges takarmány- és vízfelhasználás is csökkenthető, sőt, egyes kutatások szerint a metánkibocsátás is mérsékelhető az emésztési folyamatok jobb kontrolljával (Altshuler et al., 2025). Mindezek alapján a technológia nem csupán a napi menedzsment szintjén jelent újítást, hanem stratégiai lehetőségeket is kínál a fenntartható mezőgazdaság irányába. Jelen tanulmány célja, hogy bemutassa a digital twin rendszerek mesterséges intelligencián alapuló alkalmazását a marhatenyésztésben, különös tekintettel azok előrejelző, megelőző és optimalizáló funkcióira. A dolgozat gyakorlati példákon keresztül ismerteti, hogy e rendszerek miként járulhatnak hozzá az állatállomány egészségügyi monitorozásához, a gazdálkodás hatékonyságának növeléséhez, és – másodlagos szempontként – a környezeti terhelés mérsékléséhez is.

2 Elméleti háttér

A mesterséges intelligencia térnyerése új lehetőségeket teremtett az állattenyésztésben az állatállomány állapotának nyomon követésére, az egészségügyi problémák megelőzésére és a termelési hatékonyság növelésére. A különböző AI-alapú megoldások közül az egyik legígéretesebb a digitális iker technológia, amely lehetővé teszi, hogy egy-egy szarvasmarha digitálisan leképezett másolata valós időben tükrözze az állat egészségi, viselkedési és termelési jellemzőit. Az 1. ábra szemlélteti a digital twin rendszer működésének főbb lépéseit, az adatgyűjtéstől az AI-alapú predikciókig és javaslattételig. A digital twin eredetileg ipari rendszerekben jelent meg, ahol gépek és berendezések állapotát szimulálták, de mára a precíziós állattartás egyik kulcseszközzé vált, mivel támogatja az egyedi állatok szintjén hozott, adatvezérelt döntéseket (Verdouw et al., 2021). Az AI-alapú digitális ikerrendszerek működése érzékelőhálózatokra és mesterséges intelligenciával támogatott elemzésekre épül. A szarvasmarhákra szerelt vagy környezetükbe telepített szenzorok – például mozgásérzékelők, hőmérséklet- és kérődzésfigyelők – folyamatosan gyűjtik az állatok viselkedésére és fiziológiai állapotára vonatkozó adatokat. Ezek az információk egy központi rendszerbe kerülnek, ahol gépi tanulási algoritmusok

értelmezik őket, keresik az eltéréseket és mintázatokat, és előrejelzéseket készítenek a várható eseményekről.



1. ábra: A mesterséges intelligencia és a digitális ikermodell működése a szarvasmarhatartásban
Forrás: saját szerkesztés a feldolgozott esettanulmányok alapján

Így a digitális másolat nemcsak az aktuális állapotot mutatja, hanem prediktív eszközként is szolgál, segítve a döntéshozást. Ezek a rendszerek képesek a legkisebb viselkedéssbeli eltérések észlelésére is. Ha például egy állat kevesebbet mozog, étvágytalan, vagy megváltozik a kérődzési ciklusa, a mesterséges intelligencia ezt észleli, és időben jelez a gazdálkodónak vagy az állatorvosnak. Így akár napokkal a klinikai tünetek megjelenése előtt lehetőség nyílik a beavatkozásra, megelőzve a teljesítményromlást, az állat szenvedését és a gazdasági veszteségeket. A digitális modellek a szaporodásfigyelésben is szerepet játszanak: pontosan érzékelhetők az ivarzás jelei, így a termékenyítések időzítése pontosabbá, hatékonyabbá válik. A rendszer adatain alapuló előrejelzések nemcsak a termelési döntésekben, hanem a takarmányozás, gyógyszerhasználat és állománykezelés területén is támogatást nyújtanak. Az AI-alapú digitális állatmodellek fenntarthatósági szempontból is jelentős potenciált rejtnek. A valós idejű adatok révén optimalizálható a takarmányfelhasználás és a vízfogyasztás. Neethirajan (2022) vizsgálatai szerint például a digitális megfigyelőrendszerek révén az itatórendszerek és takarmányadagolók működése állat-specifikusan szabályozhatóvá válik, és ezzel akár 10%-os vízmegtakarítás is elérhető anélkül, hogy ez hátrányosan érintené az állatok teljesítményét vagy jólétét. Az adatvezérelt döntéshozatal eredményeképpen csökkenthető a pazarlás, és célzottabbá válik az erőforrás-felhasználás, ami hosszú távon gazdasági és ökológiai előnyöket is jelenthet. A digitális ikerrendszerek működése a hálózattudomány felől is értelmezhető. Barabási (2002) szerint a komplex rendszerek – mint például az állatok és szenzorok között zajló információáramlás – gyakran skálafüggetlen hálózatként szerveződnek, ahol néhány csomópont (pl. adatközpont vagy központi feldolgozóegység) kulcsszerepet játszik. Ez az architektúra lehetővé teszi az információ hatékony áramlását és a gyors reakciót, ugyanakkor sérülékennyé is teszi a rendszert, ha e központi elemek meghibásodnak. Ezért az adatbiztonság, a szoftveres redundancia és a

rendszerrobosztusság kiemelt jelentőségű a jövő digitális állattartási környezeteiben.

3 Gyakorlati alkalmazások és tapasztalatok az AI-alapú digitális ikerrendszerek terén

3.1 Kutatás módszertani alapjai

A tanulmány kvalitatív kutatásra épül, amely szakirodalmi elemzéseken és esettanulmányok értékelésén keresztül vizsgálja az AI-alapú digitális ikerrendszerek marhatenyésztésben való alkalmazhatóságát. A bemutatott nemzetközi példák – különösen izraeli és holland fejlesztések – olyan innovatív rendszereket reprezentálnak, amelyek működőképeseek, és jól illusztrálják a technológia gyakorlati hasznosulását. A kutatás három fő szempont szerint strukturálódik: az állatmegfigyelés pontossága és prediktív ereje, a rendszer integrálhatósága a gazdaságok működésébe, valamint a fenntarthatóság és gazdaságosság szempontjából nyert előnyök. A vizsgálat célja a technológia gyakorlati értelmezése és annak bemutatása, hogyan járul hozzá az AI a döntéshozatalhoz, az állatjóléthez és a környezeti hatások mérsékléséhez.

3.2 Egyedi predikció és működő AI-rendszerek

Az izraeli mezőgazdasági innovációs környezet kifejezetten kedvez a fejlett technológiai megoldások korai tesztelésének és bevezetésének. Ebben a kontextusban valósult meg az Altshuler et al. (2025) által vezetett projekt, amely az AI-alapú digitális ikerrendszerek mezőgazdasági alkalmazhatóságát vizsgálta, különös tekintettel a metánkibocsátás csökkentésére. A kutatás során 13 különböző tejelőmarha-telepen vezettek be egy olyan prediktív rendszert, amely az állatok valós idejű viselkedési és élettani adatai alapján képes volt előre jelezni a takarmánykiegészítők várható hatását a bendőfermentáció során keletkező enterális metán mennyiségére. A rendszer alapját szenzorhálózat képezte, amely mozgás-, testhőmérséklet-, kérődzés- és takarmányfelvételi adatokat gyűjtött. Ezeket az adatokat gépi tanulási algoritmusok dolgozták fel, amelyek képesek voltak kiszűrni az egyedi mintázatokat és eltéréseket. Az AI-modell nemcsak az általános trendeket vizsgálta, hanem minden egyes állat saját adatprofilja alapján készített predikciókat. Ezzel lehetővé vált, hogy a takarmánykiegészítő csak azoknál az állatoknál kerüljön alkalmazásra, ahol az valóban hatékonyan ígérkezett. Ez a megközelítés nemcsak költséghatékonysági, hanem fenntarthatósági szempontból is előrelépést jelentett, hiszen csökkentette a felesleges erőforrás-felhasználást és az állatok túlkezelését is. A projekt

eredményei szerint a prediktív rendszer átlagosan 9,86%-os csökkenést ért el a metánkibocsátásban, miközben a tejhozam stabil maradt, és az állatok egészségi állapotában sem következett be negatív változás (Altshuler et al., 2025). A rendszer farm-specifikus adaptációja lehetővé tette, hogy az eltérő klimatikus, genetikai és takarmányozási körülményekhez is alkalmazkodjon, ami különösen fontos a technológia nemzetközi terjesztése szempontjából. Az izraeli példa rávilágít arra, hogy a digital twin rendszerek nemcsak az állatmegfigyelésben és predikcióban, hanem az emissziócsökkentési stratégiák tervezésében is komoly szerepet játszhatnak. A rendszer egy további előnye, hogy nem igényel manuális beavatkozást az adatok feldolgozásához, így a munkaerőigény alacsony marad, miközben a gazdálkodó folyamatos visszajelzést kap a legfontosabb mutatókról. A predikciós pontosság és az állatjóléti szempontok egyidejű javulása alapján az izraeli rendszer jól példázza, milyen irányban fejlődhet a jövő szarvasmarha-ágazata: adatvezérelt, célzott, és az állatok szükségleteihez igazított.

3.3 Proaktív állatmegfigyelés és állatjóléti fejlesztések

A holland mezőgazdasági kutatásban élen járó Wageningen Egyetem szakemberei több európai állattartó telepen is vizsgálták az AI-alapú digital twin rendszerek gyakorlati alkalmazását (Verdouw et al., 2021). A kísérletek során a technológia fő célja az volt, hogy a szarvasmarhák viselkedési és fiziológiai adatait valós időben gyűjtve, az esetleges egészségügyi problémák már a klinikai tünetek előtt felismerhetők legyenek. A rendszerek különösen hatékonyak bizonyultak az ellések előrejelzésében, a lábvégproblémák korai észlelésében, valamint a stressz okozta viselkedésváltozások felismerésében. A mesterséges intelligencia a szociális interakciók, mozgásminták és kérődzési ritmus elemzésével képes volt azonosítani azokat az eltéréseket, amelyek betegség vagy rossz közérzet előjelei lehetnek. Ennek eredményeképpen a gondozók nem reaktívan, hanem proaktívan tudtak beavatkozni, csökkentve az állatok szenvedését és a kezelési költségeket. A rendszer egyik legnagyobb előnye, hogy lehetővé teszi az állatspecifikus ellátást. Míg a hagyományos rendszerek gyakran csak a teljes állomány szintjén értékelnek, addig az AI-alapú megközelítés minden egyed viselkedését külön követi. Ez hozzájárul az állatjóléti szempontok érvényesüléséhez, hiszen az ellátás az aktuális szükségletekhez igazítható. A holland kutatások alapján ezek az előnyök hosszú távon nemcsak a gazdaságosságot növelik, hanem a gazdák és állatorvosok munkáját is hatékonyabbá és tudatosabbá teszik (Verdouw et al., 2021).

3.4 Teljesítményfigyelés és termelési előrejelzés

Az AI-alapú digitális ikerrendszerek egyik legnagyobb előnye, hogy nem csupán egészségügyi problémák azonosítására alkalmasak, hanem a termelési teljesítmény

nyomon követésében és előrejelzésében is jelentős támogatást nyújtanak. A technológia lehetővé teszi a tejtermelés napi szintű elemzését, az egyedi szinten történő takarmányfogyasztás nyomon követését, valamint a viselkedési mintázatokból következtethető energiaszintek értékelését. Az algoritmusok képesek korai eltéréseket azonosítani a termelési adatokban – például tejhozam-csökkenést, emésztési problémákra utaló kérődzéscsökkenést vagy az energiahiány jeleit mutató aktivitásminták változását. Ezek a korai jelzések lehetőséget adnak arra, hogy a gazdálkodók időben módosítsák a takarmányozást, elkülönítsék az érintett állatokat, vagy konzultáljanak az állatorvossal. Ezáltal nemcsak a veszteségek előzhetők meg, hanem az állatok jóléte is javul. A digital twin technológia emellett segít az etetési stratégiák finomhangolásában is. Az állatspecifikus adatok alapján a rendszer képes meghatározni az optimális tápanyagbevitelt, így elkerülhető a túlzott vagy aluladagolás, ami mind gazdaságilag, mind környezetvédelmi szempontból kedvező. A precíziós takarmányozás révén csökken a fölösleges tápanyag-kibocsátás, javul a takarmányhasznosulás, és mérséklődhet a metán- és ammóniaterhelés is (Neethirajan, 2022). E rendszerek használatával a termelési mutatók kiszámíthatóbbá válnak, a gazdálkodás tervezhetősége nő, és az állatállomány menedzsmentje kevésbé válik reaktívvá. A termelékenységi és az állatjólét közötti egyensúly fenntarthatóbb módon biztosítható, amit a hosszú távú üzemeltetési tapasztalatok is megerősítenek.

4 Környezeti és fenntarthatósági hatások

A digitális ikerrendszerek alkalmazása a szarvasmarhatartásban nemcsak gazdasági és állatjóléti előnyöket hordoz, hanem jelentős potenciállal bír a környezeti fenntarthatóság terén is. A mezőgazdaság, és különösen az állattenyésztés, jelentős mértékben járul hozzá az üvegházhatású gázok kibocsátásához, amelynek egyik fő komponense az enterális metán. A digital twin technológia lehetőséget kínál ezen kibocsátások csökkentésére azáltal, hogy optimalizálja az állatok takarmányozását, életkörülményeit és egészségi állapotát – ezáltal befolyásolja a fermentációs folyamatokat is. Az izraeli telepeken végzett kísérletek azt mutatják, hogy az AI-alapú predikciók alapján alkalmazott takarmánykiegészítők célzott alkalmazása akár 10%-kal is csökkentheti a metánkibocsátást, miközben nem csökken a termelés hatékonysága (Altshuler et al., 2025). Ezzel párhuzamosan csökken a feleslegesen felhasznált takarmány és víz mennyisége, hiszen a digital twin rendszerek képesek az állatspecifikus szükségletekhez igazítani az erőforrásokat. Egy holland tanulmány szerint az ilyen típusú precíziós rendszerek akár 15%-kal is javíthatják a takarmányhasznosulást, ami nemcsak a költségeket csökkenti, hanem az ökológiai lábnyomot is mérsékli (Wageningen UR, 2021). A vízlábnyom csökkentése szintén fontos szempont. A mozgás-, hőmérséklet- és kérődzésalapú adatok révén automatizált itatórendszerek működtethetők, amelyek a szükséges, de nem túlzott vízellátást biztosítják.

Neethirajan (2022) szerint ez akár 8–12% közötti vízmegtakarítást is eredményezhet, különösen nagyobb állományok esetén. Az AI-rendszerek nemcsak reagálnak az állapotváltozásokra, hanem előre is jeleznek környezeti anomáliákat (pl. hőstressz), így az állatállomány stresszkezelése is hatékonyabbá válik, ami közvetetten szintén javítja a termelési hatékonyságot és csökkenti a kibocsátást. A rendszer szintű adaptáció egyik fontos eleme, hogy az adatvezérelt rendszerek képesek hosszú távon is fenntartani a hatékonyságot – nemcsak rövid távú beavatkozásokat tesznek lehetővé, hanem a szezonális, klimatikus és állományváltozásokhoz való alkalmazkodást is. Ez különösen értékes lehet a klímaváltozás által fokozottan érintett régiókban. Ahogy egy újabb tanulmány is kiemeli: az állattenyésztés digitális eszközökkel való átalakítása kulcsfontosságú a mezőgazdasági klímacélok eléréséhez (Coffey et al., 2022).

Eredmények és tanulságok

A kutatás során megvizsgált AI-alapú digitális ikerrendszerek alkalmazása világosan rámutatott arra, hogy ezek a technológiák új szintre emelhetik a szarvasmarhatartás hatékonyságát, átláthatóságát és fenntarthatóságát. Az izraeli és európai példák alapján elmondható, hogy a digital twin rendszerek nemcsak prediktív elemzésekre képesek, hanem valós idejű döntéstámogatást nyújtanak, legyen szó a metánkibocsátás csökkentéséről, a betegségek korai észleléséről vagy a takarmányhasznosítás javításáról. A technológia alkalmazása egyértelmű előnyökkel jár mind a gazdaságok, mind a környezet szempontjából. A metánkibocsátás célzott csökkentése, a víz- és energiafogyasztás optimalizálása, valamint az állatjóllét növelése mind hozzájárulnak egy klímataudatosabb, fenntarthatóbb állattartási modellhez. Emellett az automatizált rendszerek csökkentik a munkaerőigényt, és lehetővé teszik a humán erőforrás hatékonyabb elosztását. Ugyanakkor a bevezetés sikere erősen függ a technológia integrációjától, az infrastrukturális háttértől, valamint a gazdálkodók digitális kompetenciáitól. A tanulmány során bemutatott példák azt igazolják, hogy a fokozatos bevezetés, a moduláris rendszerépítés és a helyspecifikus testreszabás elengedhetetlen az eredményes működéshez. Fontos az is, hogy a gazdák ne technológiai helyettesítésként, hanem a munkájukat támogató eszközként tekintsenek az AI-rendszerekre. A digital twin rendszerek fejlesztése a jövőben várhatóan még szorosabban kapcsolódik majd a hálózattudományhoz és a big data elemzéshez. A skálafüggetlen hálózati modellek alapján működő rendszerek robusztussága, adattovábbítása és prediktív képessége tovább finomítható. A jövőbeli kutatásoknak érdemes lenne még részletesebben vizsgálni az AI-alapú rendszerek hosszú távú gazdasági hatásait, a kibocsátáscsökkentés pontos mértékét, valamint a felhasználók technológiai elfogadottságának változását különböző országokban. Összességében a digitalizáció, és különösen az AI-alapú digitális ikerrendszerek alkalmazása a szarvasmarhatartásban nemcsak egy technológiai újítás, hanem egy fenntarthatóbb mezőgazdasági jövő kulcseleme. A tanulmány eredményei alátámasztják, hogy e rendszerek nemcsak technikailag megvalósíthatók, hanem gazdasági és környezeti szempontból is jelentős előrelépést jelentenek.

Hivatkozások

- [1] Altshuler, Y., Chebach, T. C., Cohen, S., & Gatica, C. (2025). AI-driven precision agriculture for enteric methane mitigation: Cross-farm validation with an essential oil-based feed additive. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, 1548223. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1548223>
- [2] Barabási, A.-L. (2002). *Linked: The new science of networks*. Perseus Publishing.
- [3] Bronson, K., & Knezevic, I. (2016). Big Data in food and agriculture. *Big Data & Society*, 3(1). <https://doi.org/10.1177/2053951716648174>
- [4] Coffey, C., Naranjo, A., & Ward, N. (2022). Digital technologies and climate resilience in livestock farming. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 24(3), 55–69.
- [5] Eastwood, C., Klerkx, L., Ayre, M., & Dela Rue, B. (2019). Managing socio-ethical challenges in the development of smart farming. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100294. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100294>
- [6] Neethirajan, S. (2022). Digital Livestock Farming. *Sensors*, 22(3), 901. <https://doi.org/10.3390/s22030901>
- [7] Reuters. (2025, április 17). Hungary confirms foot-and-mouth disease outbreak at fifth cattle farm. <https://www.reuters.com/business/healthcarepharmaceuticals/hungary-confirms-foot-and-mouth-disease-outbreak-fifth-cattle-farm-2025-04-17/>
- [8] Tao, F., Zhang, H., Liu, A., & Nee, A. Y. C. (2018). Digital twin in industry: State-of-the-art. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(4), 2405–2415. <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2873186>
- [9] Verdouw, C., Tekinerdogan, B., Beulens, A., & Wolfert, S. (2021). Digital twins in smart farming: An interdisciplinary framework. *Computers and Electronics in Agriculture*, 184, 106150. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.106150>
- [10] Wageningen UR. (2021). *Smart farming for climate-resilient livestock*. Wageningen University & Research Report. <https://www.wur.nl>
- [11] Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.-J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>

Online vásárlási szokások Magyarországon

Popovics Anett

Egyetemi docens, Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar
popovics.anett@uni-obuda.hu

Absztrakt: Az online vásárlás dinamikusan növekvő trend Magyarországon, amelyet a technológiai fejlődés, a fogyasztói preferenciák változása és a digitális kereskedelmi platformok fejlődése is befolyásol. Tanulmányom célja, hogy bemutassa a hazai online vásárlási szokásokat, a legnépszerűbb termékkategóriákat, a fogyasztói döntéseket befolyásoló tényezőket, valamint a bizalom és biztonság szerepét az e-kereskedelemben. Elemzem az e-kereskedelem növekedését elősegítő és akadályozó tényezőket, valamint átfogó képet nyújtok a magyar fogyasztók online vásárlási attitűdjéről. Az eredmények rávilágítanak arra, hogy a magyar vásárlók egyre tudatosabbak, preferálják a gyors és kényelmes fizetési módokat, valamint egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a fenntarthatóságra és a személyre szabott ajánlatokra. Az e-kereskedelmi szektor további fejlődését a technológiai innovációk, a digitális marketing és a fogyasztói élmény javítása határozza meg.

Kulcsszavak: online vásárlás, e-kereskedelem, fogyasztói szokások, személyre szabott ajánlatok

1 Bevezetés

Az online vásárlás az elmúlt években világszerte, így Magyarországon is dinamikus növekedést mutatott. Az internet és a digitális technológiák fejlődése jelentősen átalakította a fogyasztói szokásokat, és új lehetőségeket teremtett a kereskedelem számára. Míg néhány évvel ezelőtt az online vásárlás még inkább a fiatalabb, technológiailag nyitottabb korosztály kiváltsága volt, mára szinte minden korcsoport és társadalmi réteg egyre aktívabban vesz részt az e-kereskedelemben. A vásárlók egyre nagyobb mértékben részesítik előnyben a gyors, kényelmes és biztonságos online tranzakciókat a hagyományos bolti vásárlással szemben.

Magyarországon az e-kereskedelem bővüléséhez számos tényező hozzájárult. Az internet-hozzáférés elterjedése, a mobiltechnológia fejlődése és a digitális fizetési megoldások növekvő népszerűsége mind elősegítették az online vásárlások számának növekedését. Emellett a globális trendek, például a fenntarthatóság és a környezettudatos fogyasztás, valamint a személyre szabott vásárlási élmények

iránti igény is jelentős hatással van a hazai e-kereskedelemre. A különböző termékkategóriák közül az elektronikai cikkek, ruházati termékek, szépségápolási termékek és élelmiszerek iránti kereslet növekedése figyelhető meg, miközben a szolgáltatások, például az online előfizetések és streaming-platformok is egyre népszerűbbek.

A COVID-19 járvány jelentős hatást gyakorolt az online vásárlási szokásokra, felgyorsítva a digitalizációt és az e-kereskedelem térnyerését. A járványhelyzet alatt sokan kényszerültek arra, hogy online vásároljanak, és a biztonsági intézkedések miatt megnövekedett a házhoz szállítás és az érintésmentes fizetés iránti igény. Bár a pandémia lecsengése után a hagyományos üzletek ismét nagyobb szerepet kaptak, az online vásárlás előnyei továbbra is meghatározóak maradtak a fogyasztók számára.

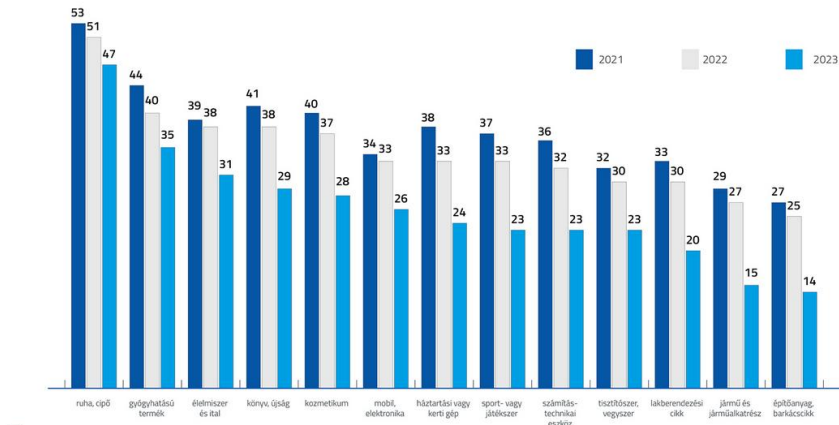
Ebben a tanulmányban a magyar fogyasztók online vásárlási szokásait vizsgálom, kitérve a legnépszerűbb termékkategóriákra, a fogyasztói döntéseket befolyásoló tényezőkre, valamint a fizetési és szállítási preferenciákra. Emellett elemzem az e-kereskedelem növekedését támogató és akadályozó tényezőket, valamint a bizalom és a biztonság szerepét az online tranzakciókban. Fontos megérteni, hogy a technológiai fejlődés és az innováció hogyan befolyásolja a vásárlási élményt, és milyen kihívásokkal néznek szembe a kereskedők ebben a gyorsan változó piaci környezetben.

2 Online vásárlási szokások

Az online vásárlás a mindennapjaink része, az NMHH (2024) kutatása alapján a magyar lakosság 80%-a vásárolt már valamilyen terméket az interneten. Negatív trend figyelhető meg azonban az online rendelésekben: a korábbi évekkel összehasonlítva csökkent a netes vásárlások aránya.

Az online vásárlások során leginkább keresett termékek közé tartozik a ruha és a cipő, az egészséggel kapcsolatos termékek, az élelmiszerek, italok, a könyvek és a kozmetikumok, míg kevésbé keresettek az interneten a járművek és az építőanyagok (1. ábra), (NMHH, 2024).

AZ ELMÚLT 12 HÓNAPBAN ONLINE VÁSÁRLÓK ARÁNYA AZ INTERNETHASZNÁLÓK KÖRÉBEN, százalék



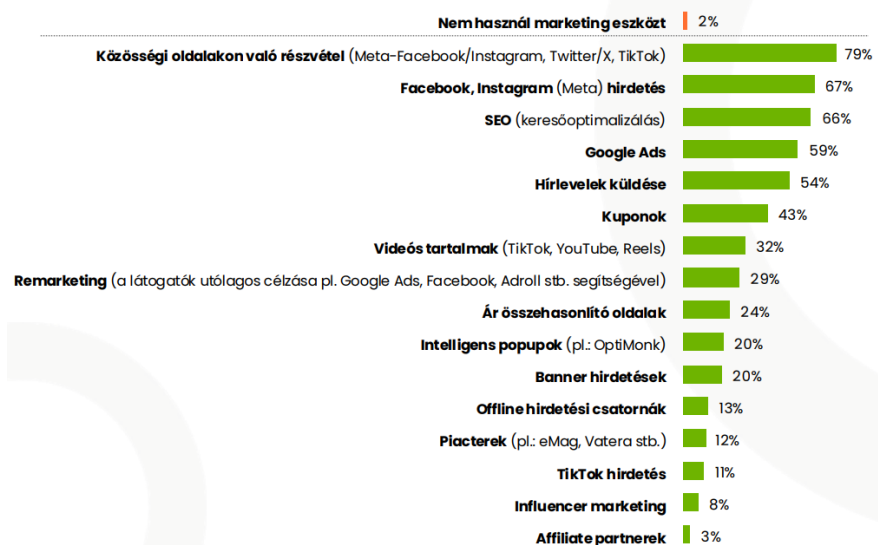
1. ábra: Az elmúlt 12 hónapban online vásárlók aránya az internethasználók körében

Forrás: https://nmhh.hu/cikk/245624/Kevesebbet_koltunk_a_neten_Az_online_vasarlas_i_szokasokat_vizsgalta_az_NMHH

Az online élelmiszervásárlás az elmúlt években került előtérbe, a nemzetközi előretörés után napjainkban hazánkban is elterjedt. A vásárlói tudatosság fokozódása miatt a kereskedelmi üzletek igyekeznek új technológiai megoldásokkal (applikáció fejlesztése, online bevásárlólista, webshop stb.) előállni, amelyek ezt a folyamatot még inkább elősegítik (Keller-Husza, 2021, Molnár et al., 2022; Balogh-Mizik, 2022; Mohammad-Szigeti, 2023).

A online vásárlások növelése érdekében használt legnépszerűbb marketing eszközök továbbra is a közösségi oldalakon való jelenlét (Meta-Facebook/Instagram, Twitter/X, TikTok) és hirdetés, valamint a SEO, a Google Ads hirdetések és a hírlevezés (2. ábra) (Shoprenter, 2024).

Használt marketing eszközök



1. ábra: Nagy webáruház felmérés 2024

Forrás: <https://www.shoprenter.hu/blog/nagy-webaruhaz-felmeres-2024>

A webáruház tulajdonosok számára előtérbe került a mesterséges intelligencia (AI) használata és annak fogyasztói elfogadottsága. Kutatásokból kiderül, hogy a bizalom az egyik legfontosabb tényező, amely befolyásolja a fogyasztók mesterséges intelligenciához való hozzáállását. Az észlelt hasznosság, mint az attitűdök és a viselkedési szándék másik kulcsfontosságú tényezője fontosabb, mint az észlelt könnyű használhatóság (Nagy-Hajdú, 2021).

3 Online vásárlási szokások generációspecifikus elemzése

Magyar kutatók eredményei szerint az online vásárlás gyakorisága, az online boltok böngészése és az online vásárlásra fordított havi kiadások generációs különbségeket mutatnak: a Z-generáció tagjai gyakrabban vásárolnak az online térben. A válaszadók az online vásárlást úgy érzékelik, hogy azt kényelmesen, otthonról, a nagy tömegeket elkerülve lehet elvégezni. Az online vásárlást jelentősen befolyásolja a közösségi média, ahol a fogyasztók információi és véleménye azonnal elérhető. A kutatók további következtetése, hogy a nőknek szánt termékek vagy szolgáltatások esetében influencerekkel lehet hatékonyan reklámozni mivel a nők az alternatívák keresése és értékelése során nagyobb

figyelmet fordítanak a közösségi médiára, mint a férfiak (Balogh-Kardos – Gál, 2022).

Az online vásárlás vitathatatlan előnye közé tartozik a kényelem, és a rugalmasság, valamint az érzékenység is megjelenik a fiataloknál például az online kuponok tekintetében. A termékértékelések és a vásárlói vélemények a Z- és az Y-generáció számára fontosak, az X-generáció tagjai nem figyelik ezeket.

Az online vásárlás hátrányai között mindhárom generáció említi a szállítási költséget és hogy nem tekinthető meg fizikailag a termék. Az online csalásokkal valamint a banki adatok nem megfelelő kezelésével kapcsolatban az Y-generáció aggódik a legjobban (Takáts, 2021).

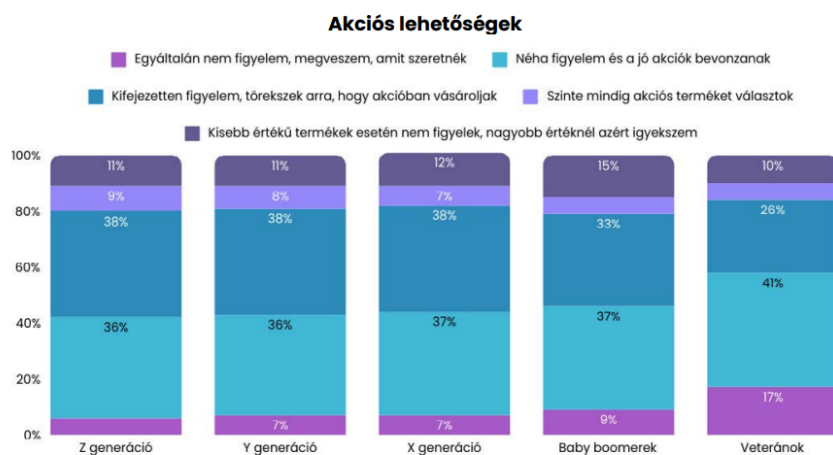
A Z-generáció sajátos értékrenddel és attitűddel rendelkezik, amely a fogyasztói szokásokban is megjelenik tehát mindenképpen érdemes differenciálni az őket megszólító reklámkampányokat (Garai-Fodor, 2022; Garai-Fodor – Popovics, 2023; Garai-Fodor – Huszák, 2024). A sajátos értékrend a tudatos fogyasztásban is megnyilvánul, mint például az etikus márkák és a fenntartható termékek előnyben részesítése (Ameen et al., 2023).

Egy országos felmérés szerint összefüggés mutatható ki az életkor és az online vásárlások között: a fiatalok a termékek szélesebb palettáját szívesebben rendelik online és a nemek tekintetében a nők azok, akik nagyobb százalékban aktívak a netes vásárlásokban (NMHH, 2024).

A Z-generáció digitális szokásairól és vásárlási döntéseiről a Diverzum (2025) készített nagyszabású felmérést.

Eredményeik szerint a fiatalok számára a gyorsaság, az élmény és a kényelem tartozik a legfontosabb szempontok közé az online vásárlásaik esetén. E generáció sajátossága, hogy online rendeléseik között előtérbe kerül például az étel-házhozszállítás, a belépőjegyek és a digitális szolgáltatások megvásárlása. A kutatók azt is megállapították, hogy a fiatalok online vásárlásainak központi elemei közé tartozik az árakciók figyelése és az akciók igénybevétele.

A fiatalok érzékenyebbek az idősebb korosztállyal összehasonlítva, a megkérdezett Z-generációs fiatalok 38%-a kifejezetten az akciós termékeket keresi a vásárlásai során (3. ábra); (Diverzum, 2025) .



1. ábra: Akciós lehetőségek keresése

Forrás: <https://genzreport.hu/>; 2025

Összefoglalás

Az online vásárlás egyre meghatározóbb szerepet tölt be Magyarországon, amelyet a technológiai fejlődés, a digitalizáció és a fogyasztói szokások változása is elősegít. A hazai e-kereskedelem folyamatos növekedését az internet-hozzáférés széles körű elterjedése, a biztonságos fizetési megoldások és a kényelmes szállítási lehetőségek is támogatják. A vásárlók egyre inkább előnyben részesítik az online vásárlást, mivel az gyors, egyszerű és számos kedvezményt kínál.

A legnépszerűbb termékkategóriák közé az elektronikai cikkek, a ruházati termékek, a szépségápolási termékek és az élelmiszerek tartoznak. Emellett a szolgáltatások, például a streaming-platformok és az online előfizetések iránti kereslet is növekszik. A magyar vásárlók számára kiemelten fontos a biztonságos fizetési módok elérhetősége, a gyors kiszállítás és a kedvező ár-érték arány.

A COVID-19 járvány jelentős hatást gyakorolt a hazai online vásárlási szokásokra, hiszen sokan kényszerűségből próbálták ki az e-kereskedelmet, majd a pandémia lecsengése után is megtartották ezt a szokásukat. A fenntarthatóság iránti növekvő érdeklődés és a személyre szabott vásárlási élmények iránti kereslet szintén formálja a piacot.

Összességében az online vásárlás Magyarországon további növekedés előtt áll, amelyet a technológiai innovációk, a digitális marketing fejlődése és a fogyasztói elvárások változása is befolyásol. Az e-kereskedelem szereplői számára

kulcsfontosságú a vásárlói élmény folyamatos javítása és a bizalom erősítése, hogy versenyképesek maradhassanak ebben a gyorsan változó környezetben.

Míg a Baby Boomerek és az X-generáció inkább a hagyományos vásárlási módszerekhez ragaszkodnak, az Y- és Z-generációk már digitálisan natívak, akik gyors, kényelmes és szórakoztató vásárlási élményeket keresnek. Az Alfa-generáció pedig a jövő vásárlója, akik már teljesen online vásárolnak, és a technológiai újítások határozzák meg az ő vásárlási szokásaikat. A különböző generációk vásárlási szokásainak megértése elengedhetetlen a vállalatok számára ahhoz, hogy hatékony marketingstratégiákat alakíthassanak ki.

Hivatkozások

- [1] Ameen, N., Hosany, S., & Taheri, B. (2023). Generation Z's psychology and new-age technologies: Implications for future research. *Psychology & Marketing*, 40(10), 2029-2040.
- [2] Balogh-Kardos, V., & Gál, T. (2022). Az online vásárlási szokások vizsgálata a generációk szempontjából. *Studia Mundi–Economica*, 9(2), 1-11.
- [3] Balogh, J. M., & Mizik, T. (2022). Impacts of marketing strategy and social media activity on the profitability of online wine shops: The case of Hungary. *Economies*, 10(12), 301.
- [4] Diverzum (2025): Magyarország legátfogóbb Gen-Z riportja (<https://genzreport.hu/>); (letöltés, megtekintés dátuma: 2025. március 8.)
- [5] Garai-Fodor M. (2022): The Impact of the Coronavirus on Competence, from a Generation-Specific Perspective ACTA POLYTECHNICA HUNGARICA 19 : 8 pp. 111-125. , 15 p. (2022)
- [6] Garai-Fodor M., Popovics A. (2023): Analysing the Role of Responsible Consumer Behaviour and Social Responsibility from a Generation Specific Perspective in the Light of Primary Findings ACTA POLYTECHNICA HUNGARICA 20 : 3 pp. 121-134. , 14 p. (2023)
- [7] Garai-Fodor, M. & Huszák, N. (2024): Consumer Awareness: Environmental Consciousness, Conscious Lifestyle among Generation Z based on Primary Data. *Acta Polytechnica Hungarica* 21(12), pp. 73- 87
- [8] Keller, V., & Huszka, P. (2021). Élelmiszer-vásárlási szokások a koronavírusjárvány második hullámában. *GAZDÁLKODÁS: Scientific Journal on Agricultural Economics*, 65(2), 158-171.
- [9] Nagy, S., & Hajdú, N. (2021). Consumer acceptance of the use of artificial intelligence in online shopping: Evidence from Hungary. *Amfiteatru Economic*, 23(56), 155-173.

- [10] Mohammad, M., & Szigeti, O. (2023). Relationship between attitude and online purchase intention of dairy functional foods in Hungary: An extended TAM approach.
- [11] Molnár, A., Józsa, L., & Dernóczi-Polyák, A. (2022). Az élelmiszer-vásárlási szokások változása a Covid járvány alatt Szlovákiában és Magyarországon, helyzetkép Dél-Szlovákiában és Nyugat-Magyarországon.
- [12] NMHH (2024): Kevesebbet költünk a neten – Az online vásárlási szokásokat vizsgálta az NMHH https://nmhh.hu/cikk/245624/Kevesebbet_koltunk_a_neten_Az_online_vasarlasi_szokasokat_vizsgalta_az_NMHH (letöltés, megtekintés dátuma: 2025. február 26.)
- [13] Shoprenter (2024): Nagy webáruház felmérés: <https://www.shoprenter.hu/blog/nagy-webaruhaz-felmeres-2024> (letöltés, megtekintés dátuma: 2025. január 30.)
- [14] Takáts, A. (2021). Az online vásárlási szokások pandémia okozta változásának vizsgálata és fenntarthatósági aspektusa. Gazdaság és Társadalom, 14(3-4), 151-166.

Ki tudja támogatni az önvezető katonai járművek bevezetését?

Szikora Péter

Egyetemi docens, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági kar
szikora.peter@kgk.uni-obuda.hu

Absztrakt: Jelen tanulmány célja az önvezető járművekkel kapcsolatos attitűdök feltérképezése nyolc kulcskérdés mentén, amelyek a technológia kihívásait, a kockázatok megítélését, valamint a lehetséges polgári és katonai felhasználást vizsgálták. Az eredmények azt mutatják, hogy az önvezető autók kiberbiztonságába vetett bizalom erősen korrelál az új technológiáktól való félelemmel, a magánélet védelmével kapcsolatos aggályokkal és a kudarcától való félelemmel. Az önvezető technológiával szemben bizalommal rendelkező válaszadók nyitottabbak a katonai alkalmazásokra, míg a bizalmatlanok nagyobb aggodalmakat táplálnak az ellenőrizhetőséggel kapcsolatban. A klaszterelemzés az attitűdök három különböző klasztert azonosított: negatív megítélés, óvatosan nyitott és technológiabarát. Az eredmények rávilágítanak a bizalmi minták sokféleségére, és hozzájárulnak az autonóm járművek társadalmi elfogadottságának jobb megértéséhez.

Kulcsszavak: autonóm járművek, kiberbiztonság, katonai alkalmazások, szabályozás, terrorizmus kockázata

1 Önvezető autók

Az önvezető autók a technológiai fejlődés egyik legmegosztóbb területét képviselik, mivel számos társadalmi, jogi és etikai kérdést vetnek fel. Az önvezető autók működése az automatizálás különböző szintjein alapul. A SAE International (2016) hat szintet különböztet meg, a teljes kézi vezérléstől a teljes autonómiáig, amit a közvélemény eltérően fogadott (Schoettle & Sivak, 2016). Az ilyen rendszerek bevezetése azonban számos jogi és etikai akadályba ütközik, különösen az Európai Unióban, ahol a Bécsi Egyezmény szerint minden járműnek emberi vezetővel kell rendelkeznie (ENSZ, 1968). Ezzel szemben az Egyesült Államokban az önvezető autók bevezetése gyorsabb ütemben halad, mivel az NHTSA szigorú biztonsági előírásokat állapított meg ezekre a járművekre (Atiyeh, 2021). Kínában az önvezető technológia fejlesztése szintén gyors ütemben halad, amit a kutatás és fejlesztés széles körű kormányzati támogatása ösztönöz.

Az autonóm járművek egyik legnagyobb kihívása a közvélemény bizalmának elnyerése. Tanulmányok kimutatták, hogy az emberek hozzáállását jelentősen befolyásolja az életkor, a nem, az iskolai végzettség és a technológiához való viszonyulás (Cavoli et al., 2017). Míg a gyártók gazdasági érdekei miatt kulcsfontosságú a technológia mielőbbi széles körű elterjedése, az értelmző megközelítés segíthet az emberek reakcióinak és aggodalmainak mélyebb megértésében. Az iparág szereplői olyan stratégiákkal próbálkoznak, amelyekkel növelni lehet a felhasználók bizalmát, például bemutatóprogramokkal és a nyilvánosságnak szóló oktatási kampányokkal. Felmérések szerint az emberek többsége szkeptikus az önvezető autók bevezetésével kapcsolatban, elsősorban az ár és a megbízhatóság miatt (Howard & Dai, 2014), (König & Neumayr, 2017). Egy 2014-es tanulmány szerint az Egyesült Államokban, az Egyesült Királyságban és Ausztráliában az emberek nem érzik magukat felkészültnek a teljesen autonóm járművek használatára. Ezzel szemben Kyriakidis és munkatársai (2015) kutatása azt mutatta, hogy az emberek nyitottabbak az önvezető autókra, különösen, ha azokat a tömegközlekedésben vezetik be. Kettles és Van Belle (2019) kutatása ezzel szemben azt találta, hogy az emberek többsége nem használná ezeket a járműveket legalább hat hónappal a bevezetésük után. Egy másik tanulmány szerint az emberek 67%-a tart az önvezető járművek szoftverhibáitól. Más kutatások azt mutatták, hogy az emberek nagyobb valószínűséggel fogadják el az autonóm közlekedési eszközöket, ha olyan helyzetekben használják őket, ahol csökkenthetik a balesetek számát, például zord időjárási körülmények között vagy hosszú távú vezetés során.

Az önvezető autók egyik legfontosabb etikai kihívása, hogy a járműveknek képesnek kell lenniük arra, hogy baleseti helyzetekben döntéseket hozzanak. Az emberek általában elfogadják azt az elvet, hogy a járműnek a lehető legkisebb áldozatok árán kell döntéseket hoznia, de amikor a saját életükről van szó, másképp vélekednek. Ezért az önvezető autók szoftverének folyamatos fejlesztése és az etikai dilemmák kezelése elengedhetetlen a technológia megbízhatóságának növelése érdekében. Egyes filozófiai iskolák szerint az ilyen technológiák alkalmazása csak akkor lehet etikus, ha az emberi döntéshozatal elveit követik (Gogoll és Müller, 2017). Az önvezető autók etikájáról szóló vita egy része arra irányul, hogy baleset esetén milyen mértékben vonható felelősségre a gyártó, a programozó vagy akár az autó használója (Borenstein et al., 2019) (Goodall, 2014) (Servin, 2023) (Woollard, 2023). Összefoglalva, az önvezető autók technológiájának fejlesztése nemcsak technológiai, hanem társadalmi és etikai kihívásokat is jelent. A közbizalom elnyerése, a jogi szabályozás kérdései és az etikai döntéshozatal mind olyan tényezők, amelyek jelentős hatással lesznek az autonóm járművek jövőbeli elterjedésére. A technológia fejlődésével egyre elkerülhetetlenebbé válik, hogy a társadalomnak egyértelmű választ kell találnia arra, hogyan lehet ezeket a járműveket biztonságosan és etikusan integrálni a mindennapi közlekedésbe.

2 Önvezető autók és terrorizmus

Az autonóm rendszerek fejlődése az autóiparban és a katonai szektorban új felelősség- és biztonsági kérdéseket vet fel. Bo (2022) felhívja a figyelmet arra, hogy a programozók szerepe az autonóm rendszerek fejlesztésében nem korlátozódik azok létrehozására, hanem kiterjed működésük folyamatos ellenőrzésére is. Az ember által figyelembe vett ellenőrzés (Man Considered Control, MHC) elve szerint a programozók felelőssé tehetőek az autonóm rendszerek által elkövetett bűncselekményekért, ha előre láthatták volna a kockázatokat, és nem tettek megfelelő lépéseket azok minimalizálására. A kiberbiztonság és a terrorizmus közötti kapcsolat szintén egyre nagyobb jelentőséggel bír. Perger (2022) szerint a kiberterrorizmus olyan kibertámadásokat foglal magában, amelyek célja lehet az infrastruktúra megbénítása vagy politikai célok elérése. A katonai drónok alkalmazása új kérdéseket vet fel a nemzetközi jogban, míg a kibervédelem és az információbiztonság kulcsszerepet játszik a fenyegetések csökkentésében. Kumar és SM (2019) arra a következtetésre jut, hogy a terrrorszervezetek a technológiát felhasználhatják támadásaik hatékonyabb koordinálására, ezért a védelmi stratégiáknak emberi és technológiai elemeket egyaránt tartalmazniuk kell.

Az autonóm járművekkel kapcsolatos számos kutatás rávilágított a biztonsági és társadalmi kihívásokra. Viktor és Fodor (2024) szerint az önvezető technológia nem fejlődik olyan gyorsan, mint azt sokan várták, elsősorban a V2V-kommunikáció és az adatbiztonság hiányosságai miatt. A kutatás kiemeli, hogy az önvezető autók terrorizmus szempontjából kevésbé jelentenek veszélyt, de a csoportos támadások lehetősége miatt a biztonságos kommunikáció fejlesztése elengedhetetlen. Az emberi tényezők szintén kulcsszerepet játszanak az autonóm rendszerek működésében. Kovács, Hőgye-Nagy és Kurucz (2021) szerint az autonóm járművek és az ember közötti interakciók sikeréhez elengedhetetlen a helyzetfelismerés. A pszichológiai kutatások szerint a felhasználói tudatosság növelése javíthatja az autonóm járművek biztonságos használatát. Chougule és munkatársai (2023) az önvezető autókkal kapcsolatos balesetek okait vizsgálva megállapították, hogy az időjárási körülmények, a kiberbiztonsági fenyegetések és az infrastruktúra hiányosságai jelentős akadályai a technológia fejlődésének (Gál, 2024). Az etikai és jogi szabályozás további kutatásokat igényel annak érdekében, hogy az autonóm rendszerek biztonságosan integrálhatók legyenek a közlekedésbe. A társadalmi elfogadottság szintén fontos tényező az autonóm járművek elterjedése szempontjából. Othman (2023) kutatása kimutatta, hogy az önvezető autókkal kapcsolatos balesetek negatívan hatnak a közvéleményre, különösen Európában. A demográfiai adatok azonban azt mutatják, hogy a fejlődő országokban nagyobb az érdeklődés az autonóm járművek iránt (Jaradat et al., 2020). Szatmáry és Lazányi (2022) arra kereste a választ, hogy az önvezető autók valóban biztonságosabbak-e, mint a hagyományos járművek. Kutatásuk azt sugallja, hogy az autonóm járművek fejlett érzékelési és reagálási képességei

hozzájárulhatnak a balesetek számának csökkentéséhez, de az infrastruktúra, a szabályozás és a közbizalom továbbra is kihívást jelent a technológia széles körű elterjedése előtt. Az autonóm rendszerek fejlesztésének további vizsgálatára van szükség annak biztosítása érdekében, hogy a felelősség kérdése mind a fejlesztők, mind a felhasználók számára egyértelműen meghatározásra kerüljön. A mesterséges intelligencia és a gépi tanulás alkalmazása új szintre emeli az autonóm rendszerek képességeit, ugyanakkor növeli a lehetséges kockázatokat is. Az autonóm járművek és fegyverrendszerek működéséből adódó etikai dilemmák komoly jogi és társadalmi vitákat generálnak. A technológiai fejlődés nemcsak a közlekedésben és a hadviselésben, hanem az egészségügyben és az ipari automatizálásban is jelentős hatást gyakorol. A mesterséges intelligencia által vezérelt diagnosztikai rendszerek egyre nagyobb szerepet játszanak az orvostudományban, míg az iparban az autonóm robotok növelhetik a termelékenységüket és csökkenthetik az emberi munkaerő kockázatát. A társadalmi elfogadottság és a szabályozás továbbra is kulcsfontosságú tényező marad az autonóm rendszerek fejlődésében, és a jövőbeli kutatások célja az lesz, hogy ezeket a technológiákat biztonságos és etikus módon integrálják a mindennapi életbe.

3 Adat és módszer

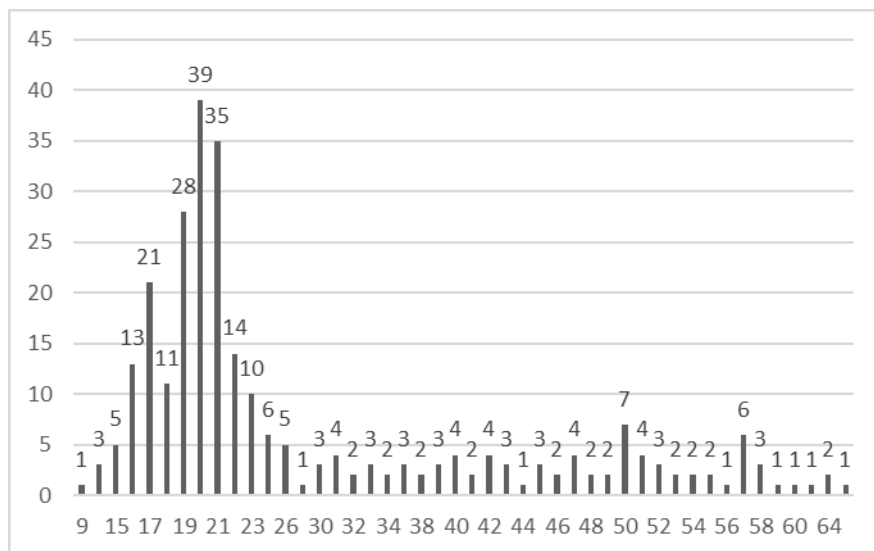
3.1 Kutatási módszer

A kutatási módszertan kizárólag elsődleges adatokra támaszkodik, és így a válaszadók véleményén és tapasztalatain keresztül közvetlenül átfogó képet ad az önvezető autók elfogadottságáról. A kutatást kényelmi mintavételezéssel végeztük, a rendelkezésre álló forrásokhoz igazodva. Az életkor, a nem, az iskolai végzettség és a technológiai affinitás vizsgálata segít feltárni az egyéni attitűdök mögötti összefüggéseket, az egyéni különbségek hatása az elfogadásra már korábban is igazolást nyert (Li et al., 2022). A kutatási eredmények bemutatására leíró statisztikai módszereket, Spearman-féle korrelációt és független mintás t-próbát alkalmaztunk az SPSS 25 szoftver segítségével. Bár a kutatás nem reprezentatív a teljes populációra, az eredmények fontos összefüggésekre mutatnak rá. A statisztikai következtetéseknek figyelembe kell venniük a minta korlátait, mivel az általánosíthatóság nem garantált. Több oka is van az önvezető autók elfogadásának vizsgálatára: egyrészt a szabályozási környezet hatása, másrészt a technológia használatával kapcsolatos egyéni attitűdök megértése.

3.2 minta bemutató

Az adatgyűjtés anonimizált online kérdőíven alapult, ami megkönnyítette az őszinte válaszadást és növelte a statisztikai megbízhatóságot. Az online formátum lehetővé tette a gyors adatgyűjtést és elemzést, de a módszernek hátrányai is vannak: az alacsony válaszadási arány torzíthatja az eredményeket, és az önkéntes válaszadás torzíthatja az eredményeket. Emellett problémát jelenthet a kérdések nem egyértelműsége is. A kényelmi mintavétel további reprezentativitási hiányosságokat okozhat, mivel a minta objektivitása nem garantálható. Mindazonáltal a kutatás hozzájárul az önvezető autók társadalmi elfogadottságának mélyebb megértéséhez, és iránymutatást adhat a jövőbeli kutatásokhoz.

A minta tisztítása után 277 válaszadó maradt. A válaszadók életkori megoszlását az 1. ábra is mutatja. A válaszadók életkora 10 és 78 év között mozgott, az átlagéletkor 27,79 év, a medián pedig 21 év volt.



1. ábra: A válaszadók életkor szerinti megoszlása

A kutatás az önvezető technológiákhoz való hozzáállást vizsgálta nyolc célzott kérdés mentén, amelyek az autonóm járművek észlelt kihívásait, kockázatait és lehetséges felhasználási módjait érintették. A felmérési dimenziók átfogó képet adnak a válaszadók véleményéről mind a polgári, mind a katonai alkalmazásokról.

Az elemzés alapját a következő változók képezték:

- Legnagyobb technológiai kihívás: A kérdés célja, hogy kiderüljön, mit tartanak a válaszadók a legnagyobb technológiai kihívásnak az önvezető járművek fejlesztése és bevezetése során. A válaszok segítenek azonosítani a technológiai bevezetést korlátozó legfőbb akadályokat.
- Az önvezető autók kiberbiztonsága: Ez a kérdés az önvezető járművek kiberbiztonsági kockázataival kapcsolatos aggodalmakat vizsgálja. A válaszokból kiderül, hogy a válaszadók mennyire érzik magukat kiszolgáltatottnak a hacker támadásoknak és az illetéktelen hozzáférésnek.
- A járművezetők és a gyalogosok közötti kommunikáció: Ez a kérdés azt méri, hogy a válaszadók mennyire tartják fontosnak az önvezető járművek és az emberi közlekedők közötti hatékony kommunikáció kialakítását. Ez a kérdés különösen fontos a városi közlekedésben, ahol gyakori az implicit emberi interakció.
- A szabályozás szükségessége: Ez a kérdés az autonóm járművek szabályozási keretének szükségességével foglalkozik. A válaszadók kifejtik véleményüket arról, hogy számukra mennyire fontos a felelősség, az etika és a biztonsági jogszabályi szintű szabályozása.
- A legnagyobb kihívást jelentő közlekedési környezet: Ez a kérdés arra kérdez rá, hogy a válaszadók melyik közlekedési környezetet (pl. város, autópálya, szélsőséges időjárás) tartják a legnagyobb kihívásnak az önvezető rendszerek számára. Az eredmények rávilágítanak a társadalmilag érzékelt technológiai akadályokra.
- Önvezető katonai járművek harci alkalmazása: Ez a kérdés az autonóm járművek katonai célú harci célú felhasználásával kapcsolatos társadalmi attitűdöket vizsgálja. A kérdés az emberi beavatkozás nélküli katonai döntéshozatal elfogadhatóságára összpontosít.
- A legmegfelelőbb katonai feladatok az önvezető járművek számára: Ez a kérdés azt vizsgálja, hogy a válaszadók mely katonai feladatokat (pl. logisztika, felderítés, megfigyelés, harc) tartják a legmegfelelőbbnek az autonóm járművek számára. Az eredmények hozzájárulnak az autonóm katonai technológiák fejlesztésének társadalmi megítéléséhez.
- A terrorista felhasználás valószínűsége: Ez a kérdés azt vizsgálja, hogy a válaszadók mennyire tartanak attól, hogy az önvezető járműveket rosszhiszemű célokra, például terrortámadásokra használhatják. A válaszok a technológiai fenyegetés társadalmi megítélését tükrözik.

4 Eredmények

Az önvezető járművek fejlődése nem csupán technikai áttörésként érdekel, hanem társadalmi és pszichológiai szempontból is izgalmas kérdéseket vet fel. Kutatásomban arra keresem a választ, hogy milyen félelmek, aggodalmak és elvárások kapcsolódnak ehhez a technológiához, és hogyan befolyásolják ezek az attitűdök az emberek bizalmát az önvezető rendszerek iránt. Különösen fontosnak tartottam megvizsgálni a kiberbiztonság, az irányíthatóság, a jogi szabályozás szükségessége és a társadalmi következmények (például a munkahelyek megszűnése) körüli vélekedéseket. Az elemzés során több módszert is alkalmaztam: korrelációs vizsgálatokkal az egyes attitűdök közötti kapcsolatok erősségét és irányát tártam fel, t-próbákkal összehasonlítottam az eltérő bizalmi szintű csoportokat, végül klaszterelemzéssel három jól elkülönülő attitűdcsoportot azonosítottam. Az alábbi ábrán ezeknek a klasztereknek a gyakorisági eloszlását mutatom be. A célom ezzel az, hogy képet adjak arról, milyen arányban fordulnak elő a különböző attitűdprofilok a válaszadók körében. Ez az ábra kiindulópontként szolgál a klaszterek részletesebb bemutatásához, és előrevetíti azokat az eredményeket, amelyek az önvezető technológiákkal kapcsolatos bizalom és félelem mélyebb megértéséhez vezetnek.

	A legnagyobb technológiai kihívás	Az önvezető autók kiberbiztonsága	A járművezetők és a gyalogosok közötti kommunikáció	Szükség van az önvezető autók jogi szabályozásának?	A legnagyobb kihívást jelentő közlekedési környezet	Az önvezető katonai járművek harci alkalmazásai?	Az önvezető járművek legmegfelelőbb katonai feladatai	Az önvezető járművek terrorista célú felhasználásának valószínűsége
Hackerek feltörik az autós rendszereket	,084	-,316**	,200**	,204**	-,050	-,066	,006	,188**
	,164	,000	,001	,001	,410	,273	,924	,002
Az önvezető autók lerobbannak	,070	-,320**	,293**	,353**	-,207**	-,128*	-,044	,221**
	,245	,000	,000	,000	,001	,034	,470	,000
Félelem az új technológiától	,151*	-,288**	,120*	,066	-,046	-,171**	-,091	,103
	,012	,000	,045	,270	,444	,004	,131	,088
Emberek veszítik el emiatt a munkájukat (pl. taxisofofőrök).	,101	-,278**	,139*	,124*	-,143*	-,118*	-,085	,059
	,092	,000	,020	,039	,017	,049	,160	,326

Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2025/2. kötet
A gazdasági környezetet meghatározó tényezők a változó világban

Az irányítást nem lehet visszavenni i.]	,020	-,341**	,231**	,232**	-,059	-,139*	-,041	,126*
	,736	,000	,000	,000	,326	,020	,501	,037
Túl drága	,033	-,116	,135*	,105	-,127*	-,032	,001	,108
	,582	,055	,024	,082	,034	,593	,983	,072
A vezetési élmény elveszett	,057	-,153*	,168**	,283**	-,102	,049	-,104	,052
	,348	,011	,005	,000	,089	,421	,084	,393
A személyes adatok biztonságának hiánya	,131*	-,367**	,143*	,244**	-,093	-,053	-,084	,131*
	,030	,000	,017	,000	,124	,383	,162	,030
Gender	,042	-,209**	,127*	,125*	-,078	-,146*	-,119*	,129*
	,482	,000	,035	,037	,198	,015	,048	,032
Kor	,148 ^(*) (**)	-,212**	,230**	,228**	-,107	,099*	,004*	,294**
	,014	,000	,000	,000	,076	,099	,941	,000
Lakóhely	-,013	,121*	-,049	-,011	,020	-,040	-,026	-,088
	,830	,044	,417	,858	,742	,507	,663	,143
Oktatás?	,160**	-,228**	,113	,196**	-,090	,027	,059	,254**
	,007	,000	,060	,001	,135	,656	,327	,000
Tanulmányok	-,117	,094	-,055	-,045	,065	-,018	,095	-,052
	,053	,118	,360	,458	,280	,765	,116	,392

1. táblázat: Korrelációs táblázat

Közepesen erős negatív kapcsolat van az önvezető autók kiberbiztonságába vetett bizalom és a hackertámadásoktól való félelem között (korrelációs együttható: -0,316; p: 0,000). Ez azt jelenti, hogy minél jobban fél valaki a hackertámadásoktól, annál kevésbé bízik az önvezető autók kiberbiztonságában. Közepesen erős pozitív kapcsolat van az önvezető autók jogi szabályozásának szükségessége és az önvezető autók meghibásodásától való félelem között (korrelációs együttható: 0,353; p: 0,000). Ez arra utal, hogy azok, akik jobban aggódnak a technológiai hibák miatt, nagyobb szükségét látják a jogi keretrendszer kialakításának. Közepes erősségű negatív kapcsolat (korrelációs együttható: -0,288; p: 0,000) van az önvezető autók kiberbiztonságába vetett bizalom és a technológiai újításoktól való félelem között. Ez arra utal, hogy azok, akik félnek az új technológiáktól, kevésbé bíznak az önvezető autók biztonságában. Gyenge negatív kapcsolat van az önvezető autók kiberbiztonságába vetett bizalom és a munkahelyek megszűnésétől való félelem között (korrelációs együttható: -0,278; p: 0,000), ami arra utal, hogy azok, akik

attól tartanak, hogy az önvezető technológia munkahelyeket szüntet meg, kevésbé bíznak az önvezető autók biztonságában. Gyenge pozitív kapcsolat van az önvezető autók jogi szabályozásának szükségessége és az attól való félelem között, hogy nem tudják visszavenni az irányítást (korrelációs együttható: 0,232; $p: 0,000$), ami arra utal, hogy azok, akik attól félnek, hogy vészhelyzetben nem tudják visszavenni az irányítást, nagyobb jelentőséget tulajdonítanak a jogi szabályozás javításának. Közepes erősségű negatív kapcsolat (korrelációs együttható: -0,367; $p: 0,000$) van az önvezető autók kiberbiztonságába vetett bizalom és a személyes adatok biztonságának hiánya között, ami arra utal, hogy azok, akik aggódnak a személyes adatok védelme miatt, kevésbé bíznak az önvezető autók kiberbiztonságában. Ugyanakkor gyenge pozitív kapcsolat van a személyes adatok biztonságának hiánya és az önvezető autók jogi szabályozásának szükségessége között (korrelációs együttható: 0,244; $p: 0,000$), ami azt jelzi, hogy a magánélet védelmével kapcsolatos nagyobb aggodalmakkal rendelkezők fontosabbnak tartják a jogi szabályozás megerősítését. Gyenge pozitív kapcsolat van az önvezető autók és a gyalogosok közötti kommunikáció javításának szükségessége és az életkor között (korrelációs együttható: 0,230; $p: 0,000$), ami azt jelzi, hogy az idősebbek nagyobb szükségét érzik az ilyen típusú javításnak. Hasonlóképpen gyenge pozitív kapcsolat van az életkor és az önvezető autók jogi szabályozásának szükségessége között (korrelációs együttható: 0,228; $p: 0,000$), ami arra utal, hogy az idősebbek fontosabbnak tartják a felelősségi kérdések tisztázását. Végül, gyenge pozitív kapcsolat van a legmagasabb iskolai végzettség és az önvezető autók jogi szabályozásának szükségessége között (korrelációs együttható: 0,196; $p: 0,001$). Ez azt jelzi, hogy a magasabb iskolai végzettségűek nagyobb szükségét látják a jogi szabályozás tisztázásának.

Az adatok elemzése során t-próbával vizsgálták, hogy van-e szignifikáns különbség azok között, akik bíznak az önvezető technológiában, és azok között, akik nem. Az eredmények több esetben is szignifikáns különbséget mutatnak, ami alátámasztja a korábbi korrelációs elemzést. A t-próba több szempontból is szignifikáns különbséget mutat a bizalmatlanok és a bizalmatlanok között, például: Félelem az új technológiától: azok, akik kevésbé bíznak az önvezető technológiában, jobban félnek az új technológiák kockázataitól (Mean = 3,22), mint azok, akik bíznak (M = 2,32). A különbség szignifikáns ($t = 2,502$; $p = 0,019$). Az irányítás visszavételének lehetősége: a bizalmatlanok (Mean = 4,12) jobban aggódnak amiatt, hogy vészhelyzet esetén nem tudják visszavenni az irányítást, mint a bizalmatlanok (Mean = 3,09). A t-próba eredménye szignifikáns különbséget jelez ($t = 3,977$; $p < 0,001$). Az önvezető katonai járművek harci bevetése: A technológiában kevésbé bízók (Mean = 2,57) kevésbé tartják elfogadhatónak az ilyen járművek harci bevetését, mint a bizakodók (M = 3,05). A különbség szignifikáns ($t = -2,166$; $p = 0,032$). A terrorista felhasználás valószínűsége: azok, akik nem bíznak (Mean = 2,92), kisebb valószínűséggel gondolják úgy, hogy a terroristák támadásokhoz használhatják az önvezető járműveket, mint azok, akik bíznak (Mean = 3,36). A t-próba eredménye ebben az esetben is szignifikáns különbséget mutat ($t = -2,633$; $p = 0,013$). Az eredmények

tehát arra utalnak, hogy a bizalmatlanok jobban félnek az új technológiáktól, a hibáktól és az irányítás elvesztésétől, míg a magabiztosak nyitottabbak az önvezető rendszerek használatára, de érzékenyebbek is a visszaélések lehetőségére.

Annak érdekében, hogy árnyaltabb képet kapjak a bizalmatlan és a bizalmatlan emberek csoportjairól, klaszterelemzést végeztem. Klaszterezési kritériumként az önvezető technológia észlelt előnyeit és hátrányait használtam, mivel ezek a tényezők alapvetően befolyásolják az önvezető rendszerekkel kapcsolatos attitűdök kialakulását.

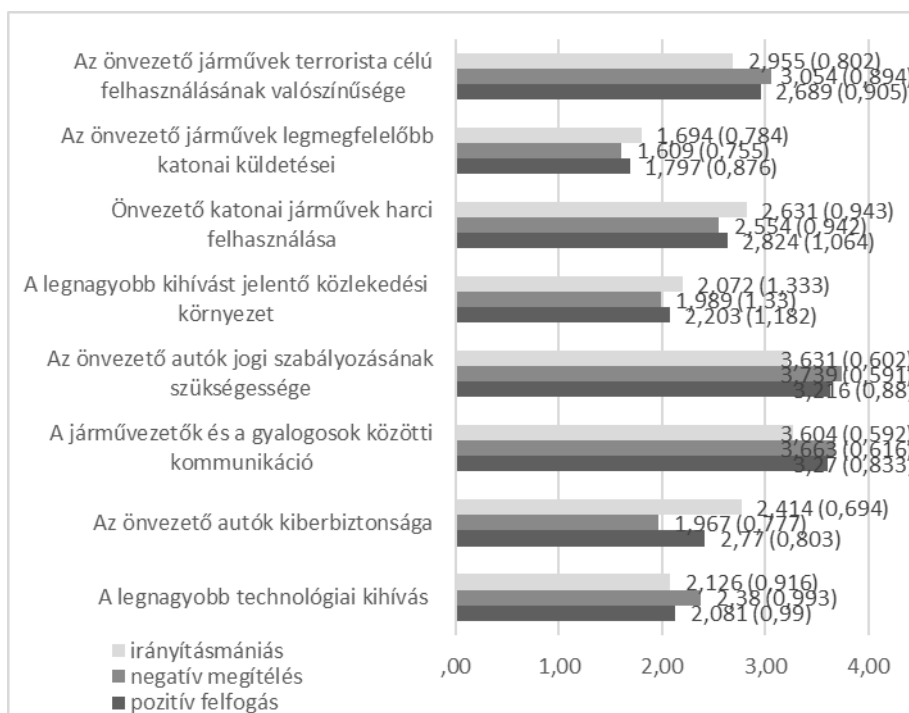
Az ANOVA-táblázat eredményei azt mutatják, hogy a bevont változók mindegyike jelentősen hozzájárult a klaszterek elkülönítéséhez, ami megerősíti a változók jelentőségét a klaszterezés szempontjából. A K-Means klaszterezésből származó klaszterek a következő mintázatot adják a klaszterképző változók mentén. A bemutatott minták alapján a klasztertagokat három név alá sorolhatjuk: **Negatív észlelési** klaszter, mivel minden potenciális pozitívumot alacsonyra, minden potenciális negatívumot pedig magasra értékelték (92 fő). Ezután következik a **pozitív észlelési** klaszter, ahol, ennek éppen az ellenkezője igaz, azaz a pozitívakat magasabbra, a negatívokat pedig alacsonyabbra értékelik. Őket a legkönnyebb meggyőzni az önvezető technológiák használatáról (74 fő). Van egy köztes klaszter is, a **kontrollmániások**, akikről azt lehetne mondani, hogy egy bizonytalan réteg, de valójában nem egy egységes köztes rétegről van szó, hanem van egy kiugró mintázat, amely az önvezető autók meghibásodásától, a kontroll visszajelzés hiányától, vagy attól való félelemtől, hogy a kívülről érkező hackerek esetleg beavatkozhatnak a rendszerbe, mindezeket a félelmeket a rendszer feletti kontroll szempontjából vizsgálják, ezért nevezik őket kontrollmániásoknak (111 fő).

A megoszlás nem egyenletes, a válaszadók igen nagy számban érdekeltek az ellenőrzésben, a válaszadók közel negyede támogatja, míg nagyjából egyharmada ellenzi azt. Más szóval, a válaszadók közel 40%-a, akiket meg lehetne győzni az önvezető technológiák használatáról, talán bízik benne, de még nem biztos benne. A következőkben az önvezető technológiák harci alkalmazásával kapcsolatos attitűdök mentén kialakult klasztereket vizsgálom.

	Klaszter		Hiba		F	Sig.
	Négyzet középérték	df	Négyzet középérték	df		
Az önvezető autók pozitív hatással lesznek a kibocsátásra	4,013	2	1,221	274	3,287	,039
Az önvezető autók pozitív hatással lesznek a társadalomra	12,616	2	1,137	274	11,096	,000
Az önvezető autók csökkentik az autóbalesetek számát	22,136	2	1,434	274	15,439	,000
A hackerek feltörik az autó rendszerét.	91,255	2	1,204	274	75,774	,000
Az önvezető autó lerobban	91,756	2	,724	274	126,773	,000
Félelem az új technológiától	83,439	2	1,296	274	64,387	,000
Emberek veszítik el emiatt a munkájukat (pl. taxifőzők)]	83,861	2	1,279	274	65,542	,000
Az irányítást nem lehet visszavenni	112,437	2	,823	274	136,628	,000
Túl drága.	78,613	2	1,423	274	55,248	,000
A vezetés élménye elvész.	74,335	2	1,374	274	54,085	,000
A személyes adatok biztonságának hiánya.	130,453	2	,979	274	133,192	,000

2. táblázat: ANOVA táblázat

Amint az a 2. ábrán látható, a klaszterek között különbségek vannak a feltáró változók tekintetében, amelyeket páronkénti összehasonlítással, részleges független minták t-tesztjével hasonlítottam össze, hogy ellenőrizsem, szignifikánsak-e. A negatív és pozitív percepciójú csoportok összehasonlításakor a Levene-teszt azt mutatta, hogy az egyenlő variancia feltétele több változó esetében is teljesült. A járművezetők és a gyalogosok közötti kommunikáció ($F = 0,749$; $p = 0,388$), az önvezető autók jogi szabályozásának szükségessége ($F = 0,299$; $p = 0,586$) és a demográfiai tényezők - életkor ($F = 0,335$; $p = 0,564$), lakóhely ($F = 0,417$; $p = 0,519$) és iskolai végzettség ($F = 0,244$; $p = 0,622$) - a "feltételezett egyenlő varianciák" elve érvényesült, azaz a két csoport válaszainak varianciája nem különbözött szignifikánsan. Ez arra utal, hogy az ezekre a kérdésekre adott válaszok viszonylag egységesek voltak az észlelés szintjétől függetlenül, vagy legalábbis a csoporton belüli varianciák között nem volt szignifikáns különbség.



2. ábra: A klaszterek átlaga és Std értékei

Ezzel szemben az önvezető autók kiberbiztonsága ($F = 7,027$; $p = 0,009$) és az önvezető járművek terrorista felhasználásának valószínűsége ($F = 6,143$; $p = 0,014$) esetében a varianciák közötti különbség már szignifikáns volt, és az "egyenlő varianciákat nem feltételezzük" feltételt kellett alkalmazni ezekre a változókra. Ez azt jelzi, hogy ezeknél a kérdéseknél a csoportokon belül nagyobb volt a szórás - például a negatív megítélésűek között nagyobb volt a szórás -, de ez nem mindig eredményezett szignifikáns különbséget a csoportátlagok között az adott populációban. Ennek oka lehet az észlelések eltérő intenzitása vagy az adott témával kapcsolatos észleléssel kapcsolatos bizonytalanság mértéke. A kontrollőrült és a negatív percepciójú klaszterek összehasonlítására végzett t-tesztek eredményei alapján a Levene-teszt azt mutatta, hogy a legtöbb vizsgált változó esetében nem volt szignifikáns különbség a csoporton belüli varianciák között, így az egyenlő variancia feltétele teljesült. Ez igaz volt a következő változókra is: a járművezetők és a gyalogosok közötti kommunikáció ($F = 0,287$; $p = 0,594$), az önvezető autók jogi szabályozásának szükségessége ($F = 1,042$; $p = 0,310$), az önvezető járművek terrorista célú használatának valószínűsége ($F = 1,132$; $p = 0,290$) és az oktatás ($F = 0,221$; $p = 0,639$). Ez arra utal, hogy e tényezők esetében a két klaszter véleménye, bár tartalmilag eltérhet, a variancia tekintetében hasonló eloszlást mutatott, azaz a válaszok varianciája nem

különbözött jelentősen. Az önvezető autók kiberbiztonsága ($F = 5,147$; $p = 0,025$) változó esetében azonban az "egyenlő varianciák nem feltételezettek" eredményt kaptuk, ami azt jelzi, hogy a válaszok varianciája a klasztereken belül jelentősen különbözött ennél a kérdésnél. Ez azt jelezheti, hogy az autonómia elvesztésétől jobban félő válaszadók (kontrollmániások) eltérőbben ítélték meg a kiberbiztonság fontosságát, míg a negatív megítélésű csoportban a kockázat megítélése egységesebb lehetett. A jelen populáció esetében azonban ez az eltérés nem minden esetben járt együtt a csoportátlagok szignifikáns különbségével. A kontrollőrült és a pozitív felfogású klaszterek közötti összehasonlításban az életkor változó esetében teljesült az egyenlő varianciák Levene-tesztje ($F = 23,758$; $p < 0,001$), így az egyenlő varianciák feltételezett elvét alkalmaztuk. A t-próba eredménye ($t = -3,989$; $df = 201$; $p < 0,001$) szignifikáns különbséget mutat a két klaszter között, azaz életkorban különböznek: a kontrollmániás klaszter tagjai jellemzően fiatalabbak vagy idősebbek, mint a pozitív felfogású klaszter tagjai. Az iskolázottság változóra vonatkozó varianciák közötti különbség azonban szignifikánsan közel volt ($F = 3,106$; $p = 0,080$), ezért az "egyenlő varianciákat nem feltételezzük" feltételt alkalmaztuk. A t-próba eredménye ($t = -2,343$; $df = 188,687$; $p = 0,020$) szintén szignifikáns különbséget jelez, ami arra utal, hogy a két klaszter tagjai között az iskolázottsági szint tekintetében is van különbség, azaz a kontroll-őrült és a pozitív felfogású klaszterek iskolázottsága statisztikailag eltérő lehet.

Összefoglalás

A kutatás kérdőíves kutatással vizsgálta az önvezető járművekkel kapcsolatos társadalmi attitűdöket. Nyolc kulcsfontosságú területet elemeztek: technológiai és közlekedési kihívások, kiberbiztonság, emberi interakció, szabályozási igények, katonai alkalmazhatóság és a terrorista felhasználás lehetősége. A K-Means klaszterezés három attitűd-klasztert azonosított: a **Negatív Percepció klasztert**, amely elutasító minden technológiai előrelépéssel szemben, de érzékeny a kockázatokra; a **Pozitív Percepció klasztert**, amely nyitott az önvezető technológiákra; és a **Kontrollmániás klasztert**, amely kifejezetten az ellenőrizhetőség, a nyomon követhetőség és a rendszer feletti kontroll elvesztése miatt aggódik. A t-próbás elemzések több esetben, például az ellenőrzés vagy a kommunikációs kihívások érzékelése esetében nem mutattak szignifikáns eltérést a klasztereken belül, ami a válaszok viszonylagos konzisztenciáját jelzi. A **kiberbiztonság** és a **terrorizmus lehetősége** esetében azonban erősebb szóródás és eltérő mintázat figyelhető meg, különösen a negatív és az ellenőrzésre érzékeny csoportok esetében. A demográfiai tényezők (életkor, lakóhely, iskolai végzettség) nem eredményeztek szignifikáns különbségeket a csoporton belüli szórásban, azaz nem mutattak kiemelkedő szerepet az észlelések alakításában. Az eredmények rávilágítanak arra, hogy a társadalmi bizalom és a biztonsági aggályok kezelése kulcsfontosságú lehet a technológia elfogadásában.

Irodalomjegyzék

- [1] Atiyeh, C. (2021). US autonomous car safety rules finalized. Car and Driver. <https://www.caranddriver.com/news/a35247978/us-autonomous-car-safety-rules-finalized>
- [2] Bo, M. (2024). Are programmers in or out of control? The individual criminal responsibility of programmers of autonomous weapons and self-driving cars. In S. Gless & H. Whalen-Bridge (Eds.), Human–robot interaction in law and its narratives: Legal blame, procedure, and criminal law (pp. 23–47). Cambridge University Press.
- [3] Borenstein, J., Herkert, J. R., & Miller, K. W. (2019). Self-driving cars and engineering ethics: The need for a systems-level analysis. Science and Engineering Ethics, 25(2), 383–398.
- [4] Cavoli, C., Phillips, B., Cohen, T., & Jones, P. (2017). Social and behavioural issues with automated vehicles: A literature review. UCL Transport Institute.
- [5] Chougule, A., Chamola, V., Sam, A., Yu, F. R., & Sikdar, B. (2023). Comprehensive survey of limitations in autonomous driving and its impact on accidents and collisions. IEEE Open Journal of Vehicular Technology, 5, 142–161.
- [6] United Nations. (1968). Convention on Road Traffic. <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=98000005.tvr>
- [7] Gál, I. H. (2024). A gépjárműgyártás kockázatainak csökkentése. Safety Science Review, 6(1), 27–40.
- [8] Gogoll, J., & Müller, J. F. (2017). Autonomous cars: In favor of a mandatory ethics setting. Science and Engineering Ethics, 23(3), 681–700.
- [9] Goodall, N. J. (2014). Ethical decision making during automated vehicle crashes. Transportation Research Record, 2424(1), 58–65.
- [10] Howard, D., & Dai, D. (2014, January). Public perceptions of self-driving cars: The case of Berkeley, California [Conference presentation]. Transportation Research Board 93rd Annual Meeting, Washington, DC, United States. The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine.
- [11] Jaradat, M., Jibreel, M., & Skaik, H. (2020). Individuals' technology perception and its relationship with ambition, unemployment, loneliness, and insomnia in the Gulf. Technology in Society, 60, 101199.
- [12] Kettles, N., & Van Belle, J. P. (2019, August). Examining the antecedents of autonomous car adoption using an enhanced UTAUT model. In 2019 International Conference on Advances in Big Data, Computing and Data Communication Systems (icABCD) (pp. 1–6). IEEE.

- [13] Kovács, G., Hőgye-Nagy, Á., & Kurucz, G. (2021). Human factor aspects of situation awareness in autonomous cars: An overview of psychological approaches. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(7), 7–24.
- [14] König, M., & Neumayr, L. (2017). User resistance toward radical innovation: The case of self-driving cars. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 44, 42–52.
- [15] Kumar, N., & SM, V. (2019). Use of modern technology to counter terrorism. Centre for Internal and Regional Security.
- [16] Kyriakidis, M., Happee, R., & de Winter, J. C. F. (2015). Public opinion towards automated driving: Results of an international questionnaire among 5000 respondents. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 32, 127–140.
- [17] Li, Z., Niu, J., Li, Z., Chen, Y., Wang, Y., & Jiang, B. (2022). The impact of individual differences on the acceptance of self-driving buses: A case study of Nanjing, China. *Sustainability*, 14(18), 11425.
- [18] Othman, K. (2023). Examining the impact of self-driving car accidents on public attitude: Evidence from different countries across continents. In *2023 5th International Conference on Smart Systems and Inventive Technology (ICSSIT)* (pp. 1579–1584). IEEE.
- [19] Perger, Á. (2022). Potential targets of cyber-attacks: Legal regulation of drones and self-driving cars. *Journal of Law and Social Sciences*, 7, 46–52.
- [20] SAE International. (2016). 2016 U.S. DoT chooses SAE J3016 for vehicle autonomy policy guidance. <https://articles.sae.org/15021>
- [21] Schoettle, B., & Sivak, M. (2016). Motorists' preferences for different levels of vehicle automation: 2016. University of Michigan, Sustainable Worldwide Transportation.
- [22] Servin, C. K. (2023). The ethical dilemma of self-driving cars: Conservative solution. In V. Snášel, J. Kacprzyk, & P. Sharma (Eds.), *Recent trends in research and innovation, fundamentals and applications: Selected papers of the 8th World Conference on Soft Computing (Vol. II, pp. 93–98)*. Springer Nature Switzerland.
- [23] Szatmáry, R., & Lazányi, K. (2022). Do autonomous cars represent a safer solution? In *IFIP International Conference on Human Choice and Computers* (pp. 443–455). Springer Nature Switzerland.
- [24] Viktor, P., & Fodor, M. (2024). Adapting self-driving technology. In *2024 IEEE 11th International Conference on Computational Cybernetics and Cyber-Medical Systems (ICCC)* (pp. 153–158). IEEE.
- [25] Woollard, F. (2023). The new trolley problem: Driverless cars and deontological distinctions. *Journal of Applied Philosophy*, 40(1), 49–64.

Az anyaság ára? A reálbér-változás elemzése a gyermekvállalás után

Széphegyi-Jónás Anna

Tanársegéd, Óbudai Egyetem, Keleti Károly gazdasági Kar

jonas.anna@uni-obuda.hu

Absztrakt: A tanulmány célja annak vizsgálata, hogy a gyermekvállalás milyen hatással van a nők bérének alakulására. A kvantitatív kutatás 206 fős mintán alapult, és lineáris regresszióval elemezte a bérváltozást befolyásoló tényezőket. Az eredmények szerint a távollét hossza jelentős negatív hatást gyakorolt az anyák reálbérére: minden otthon töltött hónap körülbelül 0,13 százalékpontos csökkenést eredményezett. A nők átlagosan ~12%-os bérhátrányt szenvedtek el, míg a férfiak esetében nem mutatkozott ilyen jellegű veszteség. A családbarát munkahelyi kultúra, a részmunkaidős visszatérés és a végzettség nem mutatott szignifikáns összefüggést a bérváltozással. Iparági bontásban markáns különbségek mutatkoztak: azokban az ágazatokban, ahol erősebb a verseny a képzett munkaerőért (pl. pénzügyi szolgáltatások, bányászat), a visszatérő anyák jobban tudták kompenzálni a kiesést. Ezzel szemben a közszférában és az alacsony bérszintű szolgáltató ágazatokban tartósabb volt a bérlamaradás.

Kulcsszavak: anyasági bérhátrány, reálbér-változás, családbarát munkahely, nők munkaerőpiaci helyzete

1 Bevezetés

A gyermekvállalást követő bérváltozás, közismert nevén az anyasági hátrány (motherhood penalty) (Nagy és Paksi, 2014), világszerte az egyik meghatározó komponense a nemek közötti bérkülönbségnek (Cukrowska-Torzewska & Matysiak, 2020). Számos kutatás kimutatta, hogy a szülési szabadságról való visszatérés után hátrányos megkülönböztetés érheti a női munkavállalókat, nem csak a férfi munkavállalókkal, de akár a hasonló jellemzőkkel bíró gyermektelen nőkhez képest is (Cukrowska-Torzewska & Matysiak, 2020). Ez megnyilvánulhat például alacsonyabb fizetésben vagy kedvezőtlenebb karrierlehetőségekben.

Ezzel szemben a férfiak számára az apává válás esetenként előnyös is lehet a karrierjük szempontjából, amely jelenségre a szakirodalom apasági bónuszként (fatherhood premium) hivatkozik (Yu et al., 2023).

A gyermekvállalás utáni női munkavállalás alakulása nem csupán szociális, hanem komoly gazdaságfejlesztési és vállalati versenyképességi kérdés is. Napjaink vállalatainak, munkaerőpiacának nagy kihívása a tehetséges munkavállalók – elsősorban nők – megtartása, reintegrálására is motiválása, akik hosszabb ideig kiesnek a munkaerőpiacról. A gyermekgondozást követő visszatérés következményekkel jár a bérezésre, a munkaidőre, a foglalkoztatási formákra és a munkahelyi lojalitásra nézve. Ezért ennek vizsgálata a vállalkozások hosszú távú fenntarthatósága és humánerőforrás-stratégiája szempontjából is elengedhetetlen, és nem csak a társadalmi egyenlőség előmozdításáról szóló kérdés. A tanulmány célja éppen ezért az, hogy adatvezérelt módon feltárja, milyen tényezők befolyásolják a nők reálderékszítésének alakulását a gyermekvállalás után, és ezek milyen tanulságokat hordoznak a munkáltatók és vállalkozásfejlesztők számára.

Az anyasági bérhátrány mértéke és okai országoként és időben eltérőek lehetnek. Egy 2020-as metaanalízis ~3,6–3,8%-os átlagos anyasági bérhátrányt talált, azonban jelentős különbségekkel: a legkisebb büntetés a nemek közti egyenlőséget aktívan támogató skandináv államokban mutatkozott, míg a legnagyobb a posztoszocialista közép-kelet-európai országokban (valamint az angolszász országokban) volt mérhető (Cukrowska-Torzewska & Matysiak, 2020; Kalabikhina et al., 2024).

Ez arra utal, hogy a társadalmi és politikai környezet – például a családbarát politikák, gyermekellátási rendszerek, illetve a nemek egyenlőségét támogató intézkedések – jelentősen befolyásolja a gyermekvállalás utáni bérpályát. Magyarországon – mint közép-kelet-európai országban – különösen hosszú szülői szabadság vehető igénybe (akár 3 év gyermekgondozási díj/segély), ami egyrészt biztosítja az anya munkahelyének védelmét, másrészt azonban hosszú karrierszakadáshoz vezethet. Ennek fényében fontos vizsgálni, hogy hazai viszonylatban milyen mértékű a reál órabér változása a nők esetében a gyermekvállalást követően, és mely tényezők magyarázzák a megfigyelhető trendeket.

2 Szakirodalmi áttekintés

Humán tőke elmélet szempontjából a gyermekvállalás utáni keresetsökkenés egyik fő oka a munkaerőpiactól való hosszabb távollét. A karrierszakadás alatt a nők kevesebb munkatapasztalatot halmoznak fel, kimaradnak az előléptetésekből és készségeik egy része elavulhat (Cukrowska-Torzewska & Matysiak, 2020). Ennek következtében a visszatéréskor alacsonyabb bérszintről indulhatnak, mint ahol a karrier megszakadt volna gyermek nélkül. Empirikus kutatások megerősítik, hogy a több gyermeket vállaló vagy hosszabb ideig otthon maradó anyák nagyobb bérvésztést szenvednek el (Cukrowska-Torzewska & Matysiak, 2020). Például egy német panelvizsgálat azt találta, hogy az 1990-es években –

amikor a szülési szabadság meghosszabbodott – az anyák bérhátránya tartósan fennmaradt a szülési/gyermekvállalási szabadság után, hosszabb távollét következtében nem tudtak részesülni az időközben bekövetkező béremelésekből és előmeneteli lehetőségekből, így a bérlamaradásuk tovább mélyült (Mari & Cutuli, 2021). Ugyanakkor a későbbi reformok (melyek ösztönözték a gyorsabb munkába visszatérést) eredményeként a 2000-es évek végére az anyasági bérbüntetés lényegében eltűnt Németországban (Mari & Cutuli, 2021) ami alapján akár arra is következtethetünk, hogy a szülési és/vagy gyermekvállalási szabadság rövidítése jelentősen javítja az anyák bérkilátásait.

A jelenség másik fontos magyarázata a munkahelyi diszkrimináció és a társadalmi nem szerepek. A munkáltatók egy része az anyákat – tudatosan vagy tudat alatt – kevésbé elkötelezett és kevésbé kompetens munkavállalóknak tekinti (Torres et al., 2024). Ezt a sztereotíp percepciót alátámasztják a kísérleti vizsgálatok is, amelyek szerint ugyanazon önéletrajz esetében az „anya” jelöltek alacsonyabb fizetési ajánlatot és kevesebb állásajánlatot kapnak, mint a gyermektelen nők (Torres et al., 2024). A munkahelyi kultúra sok helyen továbbra is az ideális dolgozó férfi modelljét követi, amely feltételezi, hogy a munkavállalónak nincsenek családi kötelezettségei, és hosszú, megszakítás nélküli munkaidőt tud vállalni (Torres et al., 2024). Ebbe a normába az anyák nehezen illeszthetők be, hiszen tőlük a társadalmi szerepelvárás szerint elsődlegesen gondoskodó, családcentrikus magatartást várnak. A két szerep – az ideális dolgozó és az ideális anya – közötti szerepkonfliktus gyakran a munkahelyi előmenetel akadály: az anyákat ritkábban léptetik elő, kevesebb vezetői pozíciót töltenek be, és bérfelértékelésük is elmarad férfi kollégáikétól (Torres et al., 2024). Összességében a strukturális és kulturális tényezők (pl. a rugalmas munkavégzés hiánya, a részmunkaidős pozíciók alacsony bérezése, a csekély bölcsődei kapacitás) tovább erősíthetik az anyaság miatti munkaerőpiaci hátrányokat.

Fontos megjegyezni, hogy e jelenség nem csupán a nők „hiányosságából” fakad, hanem a férfiakra vonatkozó eltérő elvárásokból is. A „apai bónusz” kifejezéssel illetik azt a megfigyelést, miszerint az apák – különösen ha házasok és családfenntartónak tekintik őket – gyakran magasabb fizetésben részesülnek a gyermektelen férfiakhoz képest (Yu et al., 2023). Ennek oka részben az lehet, hogy a munkáltatók az apaságot a stabilitás és felelősség jeleként értékelik, ellentétben az anyasághoz társított (téves) előítéletekkel. Így a családalapítás a férfiak esetében sokszor pozitív hozadékkal jár a karrierben, míg a nők esetében negatívval – ami kettős mércét tükröz a nemek munkaerőpiaci megítélésében (Yu et al., 2023).

A nemzetközi szakirodalomban konszenzus van afelől, hogy az anyasági bérhátrány komplex jelenség, amelyhez hozzájárulnak: (1) a gyermekgondozási szabadság hossza (humán tőke kiesés), (2) a nők munkaóráinak és munkarendjének változása (részmunkaidő vagy rugalmas munka, ami gyakran alacsonyabb órabérrel járhat), (3) a nők munkahely- vagy pályamódosítása családbarátabb, de alacsonyabban fizető szektorokba, valamint (4) a munkahelyi és

társadalmi attitűdök (közvetlen és közvetett diszkrimináció) (Budig & England, 2001; Kleven et al., 2019; Ciminelli et al., 2021).

Ugyanakkor a kutatások azt is jelzik, hogy megfelelő politikai intézkedésekkel az anyasági bérhátrány mérsékelhető. A skandináv országokban például a jól kiépített bölcsődei rendszer és a férfiak számára is ösztönzött szülői szabadság hozzájárul ahhoz, hogy ott a legalacsonyabb az anyasági bérhátrány (Cukrowska-Torzewska & Matysiak, 2020). Ezzel szemben Magyarországon a hosszú GYES/GYED, a rugalmas foglalkoztatás viszonylagos hiánya és a munkahelyi kultúra kevésbé családbarát jellege miatt feltételezhető a bérhátrány jelentős megléte a nők körében. Jelen vizsgálat ennek mértékét és okait tárja fel egy konkrét kérdőíves mintán.

3 Módszertan

3.1 A minta bemutatása

A vizsgálat egy kérdőíves felmérés adatait használja (nem valószínűségi, kényelmi mintavétellel). A mintaelemámszám 206 fő, akik mind egy vagy több gyermeket vállaltak a megelőző években, a legfiatalabb gyermekük legfeljebb 6 éves; A válaszadók mindegyike munkaviszonyban dolgozott (nem önfoglalkoztatóként), így fizetésüket külső munkáltató határozta meg, ezzel lehetővé téve a reálbér-változások pontos elemzését. A válaszadók többsége nő (110 fő, ~53,4%), de a felmérésbe bevontak néhány férfi válaszadót is (96 fő, ~46,6%) – utóbbiak esetében azt vizsgáltuk, hogy apává válásuk hatott-e a bérükre. A résztvevők életkora jellemzően 25–45 év közé esett.

A minta összetétele iskolai végzettség szerint magas képzettséget mutat: a nők 68%-a, a férfiak 68%-a rendelkezett legalább főiskolai (BA/BSc) vagy annál magasabb diplomával, közülük többen mesterfokozattal (pl. a nők 36%-a és a férfiak 31%-a MA/MSc végzettségű), sőt néhányan doktori (PhD) fokozattal (nők ~12%, férfiak ~20%). A válaszadók különféle iparágakban dolgoztak a gyermekvállalás előtt: a legnagyobb arányban a tudásintenzív ágazatok (pl. informatika, távközlés, pénzügyi szektor, tudományos és műszaki területek) képviseltették magukat, de szerepeltek a mintában egészségügyi, oktatási, kereskedelmi és szolgáltató szektorban dolgozók is. A minta tehát elsősorban magasan képzett, városi munkavállalókat ölel fel, így eredményeink inkább erre a populációra érvényesek.

3.2 Adatgyűjtés és változók

A kérdőív retrospektív módon gyűjtött adatokat a gyermek(ek) születése előtti és utáni munkaügyi jellemzőkről. A kitöltők megadták többek között:

- a gyermek(ek) születése előtti nettó havi jövedelmüket és heti munkaóráikat,
- a szülési/gyermekvállalási szabadságot követő visszatérés utáni nettó havi jövedelmüket és heti munkaóráikat,
- a gyermek születési évét és a munkába visszatérés évét, illetve a szabadságon töltött hónapok számát,
- az iparágat, amelyben dolgoztak (kategóriákra bontva, pl. pénzügyi szolgáltatások, informatika, oktatás stb., amelyeket a modellben nominális faktorként kezeltünk a lineáris regresszió során)
- legmagasabb iskolai végzettségüket (ezt ordinális skálán kódoltuk: 1 – befejezett általános iskola, 6 – PhD),
- a pozíciójuk szintjét, alkalmazott, középvezető és felsővezető kategóriákra bontva;
- valamint kitöltöttek egy munkahelyi támogatottságot és szervezeti kultúrát felmérő kérdéssort, a Perceived Workplace Support Scale (PWSS) kérdőívet (Hammond et al., 2023).

A függő változó a reál órabér százalékos változása a gyermek születése után, a szülés előtti helyzethez viszonyítva. Ezt a havi nettó jövedelmek és heti munkaórák alapján számított órabérekéből képeztük, majd a két időszak adatát összevetve, a két időpont közötti inflációval korrigálva határoztuk meg a százalékos változást. Mivel a válaszadók között olyan egyének szerepeltek, akiknek a gyermeke legfeljebb 6 éves volt a kérdőív kitöltésének időpontjában, ezért a vizsgált időszak 2018-tól kezdődött. A változó értelmezéséhez fontos megjegyezni, hogy a vizsgált időszakban (2018–2024 között) a kumulált infláció jelentős volt, így a nominális béremelkedés is reálértékben gyakran stagnálást vagy csökkenést jelenthetett; a stagnáló bér pedig reálértékben jelentős csökkenést, ez utóbbi több olyan válaszadónál is előfordult, akik hosszabb ideig maradtak otthon.

Az egyik független változó a távollét hossza hónapokban, ami a gyermek megszületése és a munkába való visszatérés között eltelt időt mutatja. Ezt a GYES/GYED idejének proxyjaként értelmezzük. A mintában a nők átlagosan ~15 hónapot töltöttek távol a munkától (medián = 7 hónap), de nagy szórással (SD = 18 hónap): voltak, akik csupán néhány hét vagy 1-2 hónap után visszatértek (pl. vállalkozók, apukák), míg mások a teljes 3 évhez közeli időt (36 hónap vagy

többet, esetleg több gyermek esetén 48–66 hónapot) maradtak otthon a gyermek(ek)kel. A férfiak esetében a távollét értelemszerűen jóval rövidebb volt (medián = 0 hónap, sokan egyáltalán nem voltak huzamosabb ideig távol).

Vizsgáltuk továbbá a munkaóra változását is, azaz hogy a heti munkaidő hány órával változott a visszatérés után az előző állapothoz képest. Sokan tértek vissza ugyanannyi óraszámban (pl. 8 órás teljes munkaidőbe), néhányan azonban csökkentett munkaidőben kezdtek újra dolgozni. A szélső értékek alapján voltak, akik akár heti 20 órával is csökkentették a munkaidejüket, ami vélhetően teljes állásról részmunkaidőre váltást jelez – ugyanakkor az nem derül ki az adatokból, hogy ez a döntés saját elhatározásból született-e, vagy a munkáltató feltételeihez való alkalmazkodás eredménye volt.

A kérdőív tartalmazott egy több tételből álló skálát, a PWSS-t a munkahely családbarát attitűdjének mérésére. A kitöltők egy 1-től 5-ig terjedő skálán jelölhették, mennyire értenek egyet olyan állításokkal, mint például: „A cég nem nézi jó szemmel, ha a dolgozók családi okból hiányoznak” vagy „Ez a vállalat igyekszik segíteni az alkalmazottakat a munka–magánélet összeegyeztetésében.” A negatív megfogalmazású tételeket fordított pontozással vettük figyelembe. A kérdőív megbízhatósága a mintán megfelelő volt (Cronbach $\alpha = 0,79$). E faktor változójaként a tételek átlagát képeztük, és PWSS átlag néven hivatkozunk rá. A skála értéke 1 és 5 között mozog, ahol a magasabb érték elviekben családbarátabb munkahelyi környezetet jelez. A mintában a PWSS skálaátlag 2,0 körüli értéket vett fel, ami viszonylag alacsony-mérsékelt szintű támogatottságot sugall, de jelentős egyéni eltérésekkel (szórás $\sim 0,5$).

3.3 Elemzési eljárás

Az adatok elemzését SPSS szoftverrel végeztük. Először leíró statisztikákat készítettünk a fő változókról (átlagok, mediánok, szórások), és diagramokon szemléltettük a nemek szerinti különbségeket és összefüggéseket. Ezt követően egy lineáris regressziós modellt építettünk, ahol a függő változó a reál órabér százalékos változása volt. A modellben magyarázó változóként bevontuk:

- a munkaóra változás mértékét (órában),
- a távollét hosszát (hónapban),
- a munkahelyi támogatottság (PWSS) skálaátlagát,
- a végzettség szintjét (ordinális 1–6),
- a pozíció szintjét, ordinális kódolással,
- illetve a fizetés infláció nélküli változását,
- a nemet, faktorként
- valamint az iparágakat, faktorként.

A regressziós modellben standard OLS becslést alkalmaztunk, és ellenőriztük a feltételezések teljesülését. A többkollinearitást VIF mutatókkal és a feltételszám (condition index) vizsgálatával ellenőriztük. A modell szignifikanciáját F-tesztel, az egyes változók hatását pedig t-próbával értékeltük 5%-os szignifikanciaszinten ($p < 0,05$), de a $p < 0,1$ trendeket is megemlíjtük, ahol releváns.

4 Eredmények

4.1 Leíró statisztikák

A felmérés eredményei alapján a nők jelentős részének csökkent a reál órabére a gyermekvállalást követően. A teljes mintában egyik válaszadó sem számolt be pozitív reálbér-változásról, azaz legjobb esetben is csak az inflációval lépést tartó béremelkedést tapasztaltak. A nők 60%-ának csökkent a reálbére (átlagosan -12,4%-kal), míg 40%-uknak sikerült nagyjából szinten tartania (0% változás). Ezzel szemben a férfi válaszadók reálbére nem változott érdemben az apává válás után, bár ebben közrejátszhat a tény, hogy a férfi válaszadók közül egy fő volt, aki 12 hónapot otthon maradt a gyermek születése után, minden más férfi válaszadó 0 és 2 hónap közötti időtartamot adott meg.

A nők reál órabérének változása meglehetősen heterogén volt. A -12% (SD=14,3) körüli női átlagot erősen befolyásolták azok, akiknek jelentősen visszaesett a bérük; a medián változás a nők körében -3,6% volt, ami azt mutatja, hogy a nők közül 44 főnél nulla volt a reálbér-csökkenés. Ugyanakkor a nők alsó kvartilisében átlagosan -7,9% vagy annál nagyobb bércsökkenés történt, a legnagyobb visszaesés pedig ~39%-os volt. Ezek a jelentősebb visszaesések jellemzően két tényezőre vezethetők vissza: egyrészt arra, hogy az érintettek hosszabb ideig maradtak távol a munkaerőpiactól, így a nominális bérük elinflálódott, másrészt pedig arra, hogy a visszatéréskor sokan rövidebb munkaidőben (pl. 40 óra helyett 25–30 órában) folytatták a munkát, ami szintén csökkentette az órabérüket reálértéken.

A nők távollétének hossza nagy szórást mutatott, és erősen összefügg a bérváltozással. Egy egyszerű lineáris regressziós modell alapján a távollét időtartama a reálbér-változás 20,2%-át magyarázza meg ($R^2 = 0,202$), az összefüggés statisztikailag szignifikáns ($p < 0,01$). A negatív előjelű regressziós együttható arra utal, hogy minél hosszabb ideig maradt távol a nő a munkaerőpiactól, annál nagyobb mértékű reálbér-csökkenés volt tapasztalható. Azok a nők, akik csak rövid ideig (néhány hónapig) voltak távol, jellemzően kisebb bércsökkenést szenvedtek el, míg a több évre otthon maradók körében súlyosabb bérvésztések jelentkeztek. A férfiak távolléte a válaszadók többségének esetén (39 fő; 40,63%) 2 hónap volt; 34 fő, azaz 34,42 százalék

esetén 1 hónap otthonmaradást jelöltek meg, és 22 fő azt jelölte meg, hogy 0 hónapot maradt otthon; ez a férfi válaszadók 22,91 százalékát jelenti. Így esetükben a távollét nem befolyásolta a bérüket.

Érdemes megjegyezni, hogy a nők többsége esetében a visszatérés utáni heti munkaórák nem változtak a korábbiakhoz képest (80%-uk ugyanannyi órában dolgozott, mint korábban). Akik csökkentett munkaidőre váltottak (pl. teljes állásból részmunkaidőbe), tipikusan 20, 16, 15, 11 vagy 10 órával kevesebbet dolgoztak hetente, de ez a minta kisebb részét (22 fő) érintette. A férfiak közül szinte senki nem váltott részmunkaidőre (egyik apa sem jelezte munkarácsökkenést). A munkahelyi támogatás (PWSS) skála tekintetében a válaszadók eltérő munkahelyi kultúrákat írtak le: voltak nagyon családbarát munkahelyek (ahol a skálán magas pontszámot adtak, pl. >3,5), és voltak kimondottan családellenes attitűdöt tükröző helyek (akár <2 átlagponttal). A nők átlagos PWSS pontszáma 2,0 (szórás ~0,5) volt, ami mérsékelt támogatottságot jelez, a férfiaké 2,1 körül alakult. A skálapontszám korrelációja a bérváltozással az előzetes várakozásaink szerint pozitív kellett volna legyen (ti. minél családbarátabb a cég, annál kisebb a bércsökkenés), a nyers adatokban azonban nem volt egyértelmű lineáris kapcsolat. Voltak olyan anyák, akik alacsony PWSS érték ellenére sem szenvedtek bércsökkenést (mert pl. munkahelyet váltottak egy jobb fizetésűre), és olyanok is, akik magas PWSS mellett is bérvésztést szenvedtek el (talán mert bár a cég támogató, a hosszú távollét miatt elmaradtak a fizetésemelések).

A női válaszadók között több alkalmazott és középfővezető volt, mint a férfiak között, de kevesebb felsővezető, azonban az arányok nagyon hasonlóak voltak. A női válaszadók 60 százaléka alkalmazotti pozícióban volt a szülési szabadság előtt; 27,27 százaléka középfővezetői pozícióban, és 12,73 százaléka felsővezetői pozícióban. A férfiak 53,1 százaléka volt alkalmazott; 22,12 százaléka középfővezető, és 15,93 százaléka felsővezető. A reál órabér változás és a pozíció között nem, a végzettség és a pozíció között azonban sikerült kapcsolatot kimutatni a vizsgált mintán.

4.2 Regressziós eredmények

A lineáris regressziós modell eredményei alapján a hónapokban mért távollét szignifikáns negatív hatást gyakorolt a reál órabér százalékos változására (becsült együttható = -0,13% pont/hónap, $p < 0,001$), mindemellett kijelenthetjük, hogy a távollét hossza gyakorolta a legnagyobb választást erre a tényezőre. Ez azt jelenti, hogy minden egyes otthon töltött hónap ~0,13 százalékponttal nagyobb reálbér-csökkenéssel járt együtt, minden más tényező hatásától megtisztítva. Magyarán: akik hosszabb ideig maradtak távol a munkaerőpiactól, azok lényegesen nagyobb bérhátránnyal szembesültek.

A modellben a nem faktor negatív előjelű volt és közel szignifikáns ($\beta = -5,2$ százalékpont, $p = 0,053$). Ez arra utal, hogy a nők reálbér-változása átlagosan $\sim 5,2$ százalékponttal alacsonyabb (rosszabb) volt, mint a férfiaké, kontrollálva a többi tényezőt. Bár a 0,05-ös szintet éppen nem éri el a szignifikancia, trend szinten alátámasztja, hogy az anyák rosszabbul járnak anyagi szempontból, mint az apák.

Számos iparági hatás szignifikánsnak bizonyult a báziskategóriához képest. A modell bázisául szolgáló adminisztratív szolgáltatások szektorhoz képest több ágazatban kedvezőbb volt a nők bérváltozása. Különösen a *bányászat* ($\beta \approx +9,6$ százalékpont, $p = 0,048$), az *egyéb szolgáltatás* ($\beta \approx +11,4$ százalékpont, $p = 0,009$), a *pénzügyi szolgáltatás* szektor ($\beta \approx +7,3$ százalékpont, $p = 0,045$), és a *tudományos és műszaki tevékenységek* ($\beta \approx +9$ százalékpont, $p = 0,017$) emelkedik ki, ahol a gyermekvállalás utáni reálbér-változás érezhetően kevésbé volt negatív, sőt átlagosan nullához közeli. Ezek tipikusan magasabban fizető, versenyszféra-beli ágazatok, ahol a munkaerőhiány vagy a tehetségek megtartása erősebb bérdinamikát eredményezhet – úgy tűnik, hogy ezekben az iparágakban az anyák könnyebben tudták kompenzálni a kiesést (pl. gyors béremeléssel vagy munkahelyváltással a visszatérés után).

Ezzel szemben olyan ágazatokban, mint az *egészségügy*, *oktatás*, *közigazgatás* – amelyek jellemzően kötöttebb bérskálájú, kevésbé rugalmasságot engedő területek – nem találtunk szignifikáns különbséget a bázishoz képest, ami azt jelenti, hogy e területeken az anyák bérhátránya nagyobb mértékben megmaradt. Érdekes módon a *vendéglátás*, *szálláshely-szolgáltatás* ágazatban a koefficiens negatív volt ($\beta \approx -3,8$), jelezve, hogy ott az anyák bérváltozása még rosszabb lehetett a bázisnál, bár ez az eredmény nem volt statisztikailag szignifikáns ($p = 0,337$).

Meglepő módon a heti munkaidő változása – vagyis hogy valaki részmunkaidőben tért-e vissza – nem bizonyult szignifikáns magyarázó tényezőnek a modellben ($\beta = -0,03$ százalékpont/óra, $p = 0,410$). Ez alapján arra következtethetnénk, hogy a pusztán részmunkaidőre váltás önmagában nem járult hozzá érdemben az órabér csökkenéséhez vagy növekedéséhez. Lehetséges magyarázat, hogy aki részmunkaidőre ment vissza, sokszor az eredeti órabérét arányosan kapta meg (csak kevesebb órára), így órabér szinten nem feltétlenül szenvedett veszteséget. Ugyanakkor érdekes adat, hogy a távollét a munkaóra csökkenés 16 százalékát magyarázza (korr. $R^2=0,16$); tehát akár arra is következtethetünk, hogy akik tovább voltak távol, azokat már nem egy teljes munkaidős állásban foglalkoztatták a szülési szabadságot követően, ami ami ugyan reál órabér csökkenéssel nem biztos, hogy együtt jár, azoban összességében a havi bevétel csökkenésével igen, ami egy-egy háztartásban anyagi nehézségeket eredményezhet, még akkor is, ha az órabér nem változott. Emellett figyelembe kell venni, hogy a részmunkaidős visszatérés a mintában nem volt gyakori, ezért statisztikailag nehéz kimutatni a hatását – illetve aki jelentősen csökkentette az óraszámát, talán eleve magasabb bérű pozícióból tette ezt (pl. vezetők), így a bérveszteség nem feltétlen az órabér csökkenésében jelentkezett.

A családbarát szervezeti kultúra hatása nem lett szignifikáns a modellben ($\beta = -1,26$, $p = 0,068$), bár érdekességként megjegyzendő, hogy a koefficiens negatív előjelű és közel került a szignifikanciahatárhoz. Ez ellentétes az előzetes hipotézisünkkel, miszerint egy támogatóbb munkahely csökkenti az anyasági bérhátrányt. Az eredmény arra utalhat, hogy azok az anyák, akik magas PWSS értékű munkahelyen dolgoztak, nem feltétlen kaptak nagyobb béremelést; míg akik kevésbé családbarát helyen voltak, lehet, hogy munkahelyet váltottak vagy keményebben küzdöttek a bérükért, így kisebb lett a veszteségük. Persze ez csak spekuláció – az adatainkban a PWSS hatása nem egyértelmű. Az is lehet, hogy a PWSS skála kis varianciája és a minta korlátozott mérete miatt nem tudtuk kimutatni a valós hatást. Mindenesetre a munkahelyi kultúra önmagában nem bizonyult erős védőfaktornak a bércsökkenéssel szemben ebben a vizsgálatban.

Az iskolai végzettség (ordinális 1–6) meglepő módon szintén nem mutatott szignifikáns összefüggést a bérváltozással ($\beta = +0,13$, $p = 0,653$). Ez azt jelenti, hogy a magasabb végzettségű anyák nem tudták jobban megőrizni a bérüket, mint az alacsonyabb végzettségűek. Ennek oka részben az lehet, hogy a minta eleve erősen torzult a magasabb végzettségűek felé (a legtöbb anya diplomás volt), így a variancia csekély; másrészt a magas végzettség sok esetben együtt járt hosszabb távolléttel (pl. akik PhD fokozattal rendelkeztek, jellemzően kutató/akadémiai területen dolgoztak, ahol hosszabb ideig maradhattak otthon és nehezebb volt utána felzárkózni). Így a végzettség önmagában nem védte meg az anyákat a bérhátránytól.

A regressziós modell illeszkedése kiválónak mondható (korr. $R^2 = 0,465$), ami azonban részben annak tulajdonítható, hogy a modellben szerepelt a reál órabér *abszolút változása* (Ft-ban) is mint kontrollváltozó. Ez utóbbi természetesen szorosan összefügg a százalékos változással (hiszen a százalékos változás nagy része matematikailag az abszolút változásból adódik), így a modell magyarázóerejét nagymértékben megnövelte ($p < 0,001$, $\beta = +0,0037$ százalékpont per Ft, ami lényegében azt fejezi ki, hogy pl. +1000 Ft órabér-növekedés nominálisan kb. +3,7% reálbér-változást jelent). Emiatt a magas R^2 értéket fenntartással kell kezelni, és inkább a fenti tényezők relatív hatásaira koncentrálni. A modell összességében szignifikáns volt ($F(24,180) = 6,66$; $p < 0,001$), és a Durbin–Watson statisztika 1,77 lett, ami nem jelez autokorrelációs problémát.

Megbeszélés

A kutatás a gyermekvállalás nőket érintő jelentős anyagi következményeire hívja fel a figyelmet: az anyák körében mért ~12%-os reálbér-csökkenés megerősíti az anyasági bérbüntetés jelenlétét. Nyugat-Európában és az USA-ban jellemzően 5–10%-os bérhátrányt találtak gyermekenként (Grimshaw & Rubery, 2015), de egy friss amerikai vizsgálat szerint az anyák éves keresete akár 51%-kal is visszaeshet az első gyermek után, míg az apáké változatlan marad (Almond et al., 2023). Bár módszertani különbségek vannak, magyar adatok alapján a nők 40%-ának reálbére

nem változott, míg a többség jelentős veszteséget szenvedett el – részben a vizsgált időszak magas inflációja miatt, amely a béremeléseket ellensúlyozta.

A távollét hossza kiemelt szerepet játszik a bércsökkenésben, összhangban a korábbi eredményekkel, miszerint a hosszú otthonmaradás később bérhátrányhoz vezet (Frodermann et al., 2022). A 3 évig igénybe vehető GYES/GYED Európaszinten is hosszúnak számít; bár ez támogatja a családokat, munkaerőpiaci szempontból hátrányos lehet. Már néhány hónap kiesés is kimutatható hatással jár, de 1 év felett különösen erőteljesen nő a bérlemaradás. Az EU-s vizsgálatok szerint a 6–12 hónapos szülési szabadság még nem jár jelentős hátránnyal, de az egy évet meghaladó távollét már igen (Bellido et al., 2023). Németországban a szabadság lerövidítése épp ezért mérsékelte az anyasági bérhátrányt (Goebel et al., 2019).

Mindez felveti a vállalat- és családpolitikai stratégiai kérdést: hogyan őrizhető meg a rugalmasság anélkül, hogy a nők hosszú távra kiesnének a munkaerőpiacról? A megoldás irányába mutathat a részmunkaidős visszatérés ösztönzése, illetve a férfiak nagyobb arányú GYED-en maradása, amely a távollét terhét megosztaná.

A munkahelyi támogatás (PWSS) hiányzó hatása elsőre meglepő lehet, hiszen feltételezhető, hogy a családbarát kultúra – rugalmas munkaidő, visszatérési programok, céges bölcsőde – segítené az anyák munkaerőpiaci reintegrációját. A szakirodalom is alátámasztja, hogy a családbarát intézkedések – mint a távmunka vagy a rugalmas beosztás – javíthatják a nők karrierkilátásait (Torres et al., 2024). Bár a mi eredményeink nem mutattak szignifikáns összefüggést a PWSS és a bérváltozás között, ez nem zárja ki, hogy más kimenetekben – például a munkahely megtartása vagy az elégedettség – fontos szerepet játszanak. Az alacsony skálaátlag (~2 az 1–5-ös skálán) arra utal, hogy a válaszadók többsége nem érzékelt erős munkahelyi támogatást, így a változó kis szórása is magyarázhatja a hatás hiányát. Emellett elképzelhető egy paradox helyzet is: a családbarátabb munkahelyek nem tudtak béremelést nyújtani, míg a kevésbé támogató, de jobban fizető szektorok kompenzálták a kiesést – ez akár a PWSS negatív előjelét is megmagyarázhatja.

A végzettség sem bizonyult meghatározónak: az anyasági bérhátrány a különböző iskolázottságú nőket egyaránt érinti. Bár sokan feltételezik, hogy a magasán képzett nők gyorsabban behozzák a kiesést, egyes kutatások szerint náluk akár nagyobb is lehet a relatív veszteség, mivel gyermek nélkül magasabb keresetre számíthatnának (Cukrowska-Torzewska & Matysiak, 2020). Ugyanakkor a mi mintánkban a végzettség kevéssé szórt, így ebből messzemenő következtetések nem vonhatók le.

Az iparági eltérések nagyon fontos gyakorlati üzenetet hordoznak. Ahol a munkaerőpiac rugalmasabb és a bérek gyorsabban növekednek (IT, pénzügy, tudományos szféra), ott az anyák jobban „fel tudtak zárkózni” a gyermektelen kollégákhoz. Például az IT szektorban általános munkaerőhiány és dinamikus

bérenövekedés jellemző; így aki ebben a szektorban tér vissza, jó eséllyel kap jelentős béremelést, ami kompenzálhatja a kiesett időt. Ehhez képest az állami szektorban (pl. oktatás, egészségügy, közigazgatás) gyakran merev bértáblák vannak, és hiába támogatja esetleg a szervezet elvben a családosokat (pl. engedélyez részmunkaidőt), a bérben ezt nem tudja elismerni. Ez magyarázhatja, hogy például egy tanárnő vagy ápolónő visszatérve ugyanabba a kategóriába kerül, mint ahol abbahagyta, és reálértéken veszít a fizetéséből. A versenyszféra más részein (pl. vendéglátás) pedig a probléma gyökere, hogy az ágazat általánosságban alacsony bérszintű, kevés emelési mozgástérrel – így ott is valószínű a reálbér-csökkenés (ráadásul a munkarend kevésbé családbarát, ami más mechanizmusokon át – pl. pályaelhagyás – hathat).

Külön figyelmet érdemel az apák helyzete. Eredményeink azt sugallják, hogy az apákra *nem* hat negatívan a gyermek születése, sőt relatíve előnybe kerülnek az anyákhoz képest. Bár a mi adatunkban kifejezett *apasági bónusz* (azaz reálbérenövekedés) nem jelent meg – valószínűleg a rövid időszám és a magas infláció miatt –, az, hogy szinte mindegyik apának sikerült megtartania a reálbérét, miközben az anyák többségének nem, implicit módon egyfajta bónuszt jelent. Más kutatások kimutatták, hogy a férfiak gyakran plusz fizetésemeléseket kapnak apaságuk után, mivel a munkáltatók szemében a családos férfi megbízható, stabil alkalmazott (Hodges & Budig, 2010). Nemzetközi adatok alapján a gyermekkel való otthonmaradás – a jogi szabadságformák ellenére – továbbra is túlnyomórészt az anyákra hárul. Az OECD 2023-as adatai szerint a gyermekgondozási szabadság legtöbb idejét az anyák veszik igénybe, apák csak marginálisan élnek a lehetőséggel. Ez a vizsgált mintában is jellemző tendencia volt, ami szintén hozzájárulhat abban, hogy az apák nem szenvedtek anyagi hátrányt.

Ezzel szemben a nőknél látott bércsökkenés részben abból fakad, hogy a munkáltató számol a jövőbeni „kiesésekkel” vagy csökkent elköteleződéssel – ami sokszor téves feltételezés, de önbeteljesítő jóslattá válhat, ha a nők emiatt kevesebb fejlődési lehetőséget kapnak. A munkaerőpiaci egyenlőtlenségek tehát újratermelődnek: az apák karrierje töretlen (sőt erősödhet is), az anyáké pedig visszavetheti a gyermekvállalás. Ez a mechanizmus hozzájárul a nők alacsonyabb jelenlétéhez a magas pozíciókban és a vezetői szerepekben. Az eredményeink is alátámasztják, hogy tenni kell valamit e strukturális egyenlőtlenségek csökkentésére.

Következtetések és összefoglalás

A vizsgálat eredményei alapján egyértelmű, hogy a gyermekvállalás jelentős kihívást támaszt a nők jövedelmi helyzetével szemben. A főbb következtetéseink az alábbiakban foglalhatók össze:

A nők reál órabére átlagosan mintegy 10–12%-kal esett vissza a gyermekvállalás következtében, míg a férfiak esetében nem mutatkozott számottevő változás. Ez megerősíti, hogy a családalapítás terhe egyenlőtlenül oszlik meg a nemek között anyagi értelemben. Eredményeink rávilágítottak, hogy az anyasági bérhátrány

egyik legerősebb magyarázó tényezője a munkaerőpiactól való távollét időtartama. Minél hosszabb ideig marad otthon egy anya, annál nehezebb felzárkóznia bérben a visszatérés után. A politika szintjén ez arra utal, hogy a nagyon hosszú GYES/GYED bár a családdal otthon töltött időt maximalizálja, egyúttal anyagilag sérülékennyé teszi az anyákat. Fontos lenne olyan intézkedéseket hozni, amelyek segítik a nők munkaerőpiacon maradását kapcsolatban a szülés alatt is (például rugalmas munkavégzés, otthoni munkalehetőség a baba mellett, részmunkaidős pozíciók), illetve ösztönzik a fokozatos visszatérést. A férfiak szerepének növelése a gyermekgondozásban (pl. apaszabadság kiterjesztése) szintén enyhíthetné a nők kiesését.

A kutatás rávilágított, hogy az anyasági bérhátrány nem homogén: bizonyos iparágakban szinte eltűnik, míg másokban kifejezetten erős. Azokban a szektorokban, ahol munkaerőhiány van (pl. bányászat, vagy tudományos és műszaki tevékenységek), a nők könnyebben tudták kompenzálni a kiesett időt – valószínűleg azért, mert a cégek igyekeztek megtartani őket és versenyképes bért kínáltak. A kevésbé rugalmas, alacsonyabb bérű ágazatokban (oktatás, egészségügy, vendéglátás) viszont az anyák „beragadtak” alacsonyabb béreikbe a szülés után is. Ez felhívja a figyelmet arra, hogy nincs egyetlen generikus megoldás az anyasági bérhátrányra – iparág-specifikus stratégiák kellenek. Például a közszférában átfogó bérreformok és célzott karriertámogató programok (mentoring, képzés a visszatérőknek) segíthetnék az anyákat, míg a versenyszférában a már meglévő jó gyakorlatok terjesztése (pl. családbarát HR-politikák, anyabarát juttatások) lehet cél.

Bár nem mértük közvetlenül, eredményeink implikálják a munkahelyi attitűdök szerepét. Az, hogy a nők bérfejlődése megtörik, a férfiaké pedig nem, arra utal, hogy tudatosan vagy tudat alatt a munkáltatók és a szervezeti kultúra még mindig a férfiaknak kedvez. Szükség van a tudatosság növelésére a munkaadók körében arról, hogy az anyákat nem szabad „másodrendű” dolgozónak tekinteni. Az olyan intézkedések, mint az objektív előléptetési kritériumok, a teljesítményértékelésben az elfoglaltságok kiküszöbölése, vagy a vezetők érzékenyítése a sztereotípiák ellen, hozzájárulhatnak ahhoz, hogy az anyák ugyanolyan eséllyel részesüljenek béremelésben és előmenetelben, mint más munkavállalókpmc.ncbi.nlm.nih.gov. A családbarát minősítések és díjak (pl. „Családbarát munkahely” pályázatok) ösztönző erőt jelenthetnek a cégeknek e téren.

Összességében kutatásunk megerősítette, hogy a gyermekvállalás utáni anyagi hátrányok valóságosak és jelentősek a nők számára, ugyanakkor nem elkerülhetetlenek. A nemzetközi példák azt mutatják, hogy megfelelő szakpolitikai beavatkozásokkal csökkenthető az anyasági bérhátrány, sőt akár meg is szüntethető. Ehhez komplex megközelítés szükséges: a családpolitika, a munkaerőpiaci szabályozás és a szervezeti gyakorlatok összehangolása. Magyarország e téren számos kihívással szembesül, de az utóbbi években megjelentek pozitív fejlemények (pl. munkahelyvédelmi akciók kedvezménye az anyák foglalkoztatására, rugalmas GYES melletti munkavállalás engedélyezése a

gyermek 6 hónapos kora után). Ezeket tovább erősítve, valamint a munkáltatókat bevonva (pl. részmunkaidő incentivizálása, távmunkalehetőségek bővítése) javítható a helyzet. Az anyák munkaerőpiaci reintegrációjának támogatása nem csak esélyegyenlőségi kérdés, hanem gazdasági érdek is: a tehetséges, képzett nők munkában maradása növeli a munkaerő kínálatot és a gazdasági teljesítőképességet.

Hivatkozások

- [1] Almond, D.; Cheng, Y. & Machado, C. (2023). Large motherhood penalties in US administrative microdata. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 120(29):e2209740120. doi: 10.1073/pnas.2209740120.
- [2] Bellido, F.; Encinar, M-I. & Herrarte, A. (2023). Motherhood penalties in wages and access to high-quality jobs among university graduates: Do second-level higher education programmes make a difference? (Working Paper). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4561763>
- [3] Budig, M. J., & England, P. (2001). The wage penalty for motherhood. *American Sociological Review*, 66(2), 204–225. <https://doi.org/10.2307/2657415>
- [4] Ciminelli, G.; Schwellnus, C. & Stadler, B. (2021). Sticky floors or glass ceilings? The role of human capital, working time flexibility and discrimination in the gender wage gap. OECD Economics Department Working Papers, No. 1668, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/02ef3235-en>.
- [5] Cukrowska-Torzewska, E., & Matysiak, A. (2020). The motherhood wage penalty: A meta-analysis. *Social Science Research*, 88–89, 102416. <https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2020.102416>
- [6] Frodermann, C., Wrohlich, K., & Zucco, A. (2022). Parental leave policy and long-run earnings of mothers. *Labour Economics*, 80, 102296. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2022.102296>
- [7] Goebel, J.; Liebig, S.; Richter, D.; Schröder, C. & Schupp, J. (2019). Do Parental Leaves Make the Motherhood Wage Penalty Worse? Assessing Two Decades of German Reforms (SOEPpapers). https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.616244.de/diw_sp1025.pdf#:~:text=Motherhood%20wage%20penalties%20were%20found,longer%20detect%20motherhood%20wage%20penalties (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2025. május 26.)
- [8] Grimshaw, D. & Rubery, J. (2015). The motherhood pay gap: A review of the issues, theory and international evidence (Working Paper No. 1). International Labour Office.

- https://eige.europa.eu/resources/wcms_371804.pdf (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2025. május 26.)
- [9] Hammond, A. & Tennant, A. & Prior, Y. & Gignac, M. (2023). Perceived Workplace Support Scale British English version. 10.13140/RG.2.2.18806.16961.
 - [10] Hodges, M. J., & Budig, M. J. (2010). Who gets the Daddy Bonus? *Gender & Society*, 24(6), 717–745. <https://doi.org/10.1177/0891243210386729>
 - [11] Kalabikhina, I. E., Kuznetsova, P. O., & Zhuravleva, S. A. (2024). Size and factors of the motherhood penalty in the labour market: A meta-analysis. *Population and Economics*, 8(2), 178–205. <https://doi.org/10.3897/popecon.8.e121438>
 - [12] Kleven, H., Landais, C., Posch, J., Steinhauer, A., & Zweimüller, J. (2019). Child penalties across countries: Evidence and explanations. *AEA Papers and Proceedings*, 109, 122–126. <https://doi.org/10.1257/pandp.20191078>
 - [13] Mari, G. & Cutuli, G. (2021). Do parental leaves make the motherhood wage penalty worse? Assessing two decades of German reforms. *European Sociological Review*, 37(3), 365–378. <https://doi.org/10.1093/esr/jcaa048>
 - [14] Nagy, B. & Paksi, V. (2014). A munka és a magánélet összehangolásának kérdései a magasan képzett nők körében. In: A család vonzásában: tanulmányok Pongrácz Tiborné tiszteletére. KSH Népeségtudományi Kutatóintézet, Budapest, pp. 159-175. ISBN 9789639597310
 - [15] OECD. (2023). OECD Family Database. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/data/datasets/family-database/pf2_1_parental_leave_systems.pdf (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2025. május 26.)
 - [16] Torres, A. J. C., Barbosa-Silva, L., Oliveira-Silva, L. C., Miziara, O. P. P., Guahy, U. C. R., Fisher, A. N., & Ryan, M. K. (2024). The Impact of Motherhood on Women’s Career Progression: A Scoping Review of Evidence-Based Interventions. *Behavioral Sciences*, 14(4), 275. <https://doi.org/10.3390/bs14040275>
 - [17] Yu, W.; Gao, Y.; Huang, Y. (2023). Motherhood Penalty and Fatherhood Premium: An Empirical Study Based on the Characteristics of Income Distribution and Long-Term Changes (working paper). <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4581111>

Blokklánc-technológia alkalmazásának lehetősége az egyetemi oktatásban

Bálint Krisztián

Egyetemi adjunktus, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
balint.krisztian1@uni-obuda.hu

Absztrakt: Modern oktatási módszerek nélkül hatékony egyetemi oktatást nem lehet megvalósítani. Az elektronikus tananyagokat általában a felhőben szokták feltölteni az oktatási intézmények, ahonnan azokat a hallgatók könnyedén letölthetik. Okos eszközök alkalmazása által a tananyagok így szinte bárhol könnyedén hozzáférhetővé válnak. Sajnálatos módon azonban a felhő alapú tárhelyek nem nyújtanak kellő védelmet, mivel számos múltbéli esetben kompromitálódtak érzékeny adatok. Ebből kifolyólag a kutatás célja, hogy létrehozzon egy olyan adattárolásra alkalmas megoldást, amely megoldást nyújt a néha alacsony biztonsági szinttel rendelkező felhőalapú adattárolás helyett. A decentralizált blokklánc technológia alkalmazása által a kutatás gyakorlati részeként egy privát hozzáférésű egyetemi blokklánc kerül létrehozásra, ahol az egyetemi adatok biztonságosan tárolása megvalósítható, akár hosszútávon is. Egyetlen-egy egyetemnek sem célja, hogy érzékeny hallgatói adatok kerüljenek illetéktelen személyek tulajdonába, hiszen ez által az oktatási intézmény jó hírneve sérülhet. Az egyetemi blokklánc létrehozása előtt megvizsgálásra kerül az is, hogy melyik blokklánc technológia nyújtja a legnagyobb adatbiztonságot, majd pedig ennek kiválasztása után kerül sor a tényleges privát egyetemi blokklánc létrehozására.

Kulcsstavak: Blokklánc technológia, adatbázis, adatbiztonság, oktatás

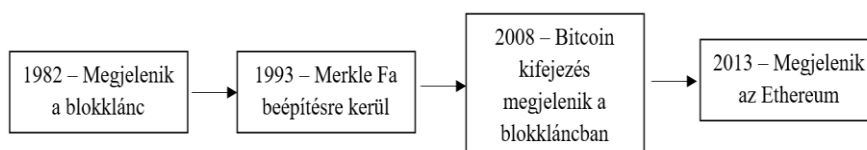
1 Bevezetés

A 21. században folyamatos a digitalizáció, amely fokozatosan segíti az új és innovatív technológiák előretörését (Tick, 2023)(Lazányi, 2021). Ilyen a blokklánc technológia is. A blokkláncként ismert technológiát először Satoshi Nakamoto tárta fel a „Bitcoin: Egyenrangú elektronikus készpénzrendszer” (<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>) című tanulmányában, amely lefektette a bitcoin kriptovaluta-matematikai alapjait (Pierro, 2017). Több, mint 10 év távlatából a blokklánc technológia még mindég nincs teljesen mértékben kihasználva, sokan még mindég szkeptikusak annak alkalmazásával és funkcionalitásával kapcsolatban, holott a blokklánc egyre szélesebb körben elterjedt és a modern technológiai megoldásokat alkalmaz, amely azóta számos ember számára

elérhetővé vált (Csiszárík-Kocsir et al., 2021). Tagadhatatlan az információs technológia gyors és drámai fejlődése az elmúlt évtizedben (Mai, 2021). Azok az egyetemek, amelyek nyitottak az új és modern adattárolási megoldások iránt, minden bizonnyal nem zárkoznak el a decentralizált megoldásoktól sem.

A privát blokkláncok robbanásszerűen kezdtek elterjedni az elmúlt években, mivel számos vállalkozás alkalmazza őket különféle hatékony célokra, úgy az autópári adatok tárolására, mint a banki vagy ellátási lánc menedzseléséig (Samuel et al., 2021).

A blokklánc technológia protokoll megoldása már 1982-ben megfogalmazták és annak alapjait lefektették, mint ahogyan azt az első ábra prezentálja. A kutatásban létrehozott privát egyetemi blokklánc technológia azonban a legújabb megoldásokat is alkalmazza, mivel Ethereum alapú okos szerződés megírására is sor kerül, amelyhez a Solidity programnyelv ismerete szükséges. Okos szerződésre azért van szükség, hogy a hallgatók a fizetős tananyagokhoz is könnyen, automatizált módon hozzáférjenek a blokkláncon belül. A blokklánc technológia fontosabb fejlődési mérföldköveit az alábbi első ábra mutatja be.



1. ábra: Blokklánc technológia (Guo, 2022.)

A kutatás során létrehozásra kerülő blokklánc neve PEUB (Private Ethereum University Blockchain), amely ETH (Ethereum) alapon működik.

A nagymennyiségű adatok megjelenésével (Big Data) a hálózatok gyakran túlterheltté válnak. A blokkláncok a megosztottságukból kifolyólag lehetővé teszik a hatékonyabb adatfeldolgozást és költségcsökkentést. A feldolgozás szétosztásával pedig pozitívan befolyásolják a dolgok internetét (Internet of Things - IoT) (Ambrus, 2022).

Az Ethereum megoldást használó PEUB blokklánc képes a nagy mennyiségű adatok tárolására is, holott napjainkban erre nagyon kevés blokklánc képes, mivel azok általában mindössze tranzakciós adatokat tárolnak el, amelyek pár Kbyte nagyságúak.

A kutatás a következő struktúra szerint épül fel:

- Adatbázis biztonság vizsgálata,
- PUEB nevű blokklánc létrehozása,
- Okos szerződés létrehozása a fizetős tananyagok automatizált elérhetősége érdekében.

2 Adatbázis biztonság és az Ethereum blokklánc konszenzus mechanizmusa

A blokkláncban tárolt adatok decentralizált módon a csomópontok segítségével tárolják. A konszenzus mechanizmus blokkláncként eltérő lehet, ennek ellenére a blokkláncok többsége megfelelő szintű IT biztonsági megoldást alkalmaz, amely megoldásokat szinte szükségtelen a felhőalapú megoldásokhoz hasonlítani, hiszen azok teljesen más megoldásokon alapul.

Az adatbázis-biztonságnak nincs egységes definíciója, mivel nehéz pontosan meghatározni, pedig az IT szektor naponta foglalkozik vele. Értelmezésem szerint az adatbázis biztonsága a következőképpen írható le:

Adatbázis-biztonság definíciója alatt a fenyegetettségeknek és a támadásokkal való ellenállást értjük, azokkal szemben alkalmazott védelmi erőforrások összességét, amelyek megakadályozzák, hogy az arra jogosulatlan fizikai és jogi személyek, valamint kártékony számítógépes programok kihassanak azon működésére, bárminemű kárt okozzanak azok jogos tulajdonosainak, illetve felhasználóinak. Ide sorolandó még a bizalmasság, sértetlenség és rendelkezésre állás, valamint a letagadhatatlanság és a hitelesség biztonsági kritériumait is (Bálint, 2022).

A PEUB nevű blokklánc a következő fontosabb tulajdonságokkal rendelkezik:

- Hash-algoritmus: A hash-láncot a hash-függvény egymás utáni alkalmazásával egy adatra állítják elő. Például a h_1 hash értéket egy $f(x)$ hash függvény alkalmazásával állítjuk elő az x adatokra. A gyakorlatban ez úgy néz ki, hogy a h_1 bemenet a másik „ $f(h_1)$ ” hash függvénybe kerül kiszámításra a h_2 hash láncban. Ezek a számított hash értékek $h_1, h_2, \dots, h_n$ ahol n hosszúságú hash-láncot alkotnak. Mivel a hash függvények visszafordíthatatlanok, h_1 nem számítható ki h_2 -ből, majd h_2 nem számítható ki h_3 -ból és így tovább. A hash-láncoknak számos alkalmazásuk van az adatok integritásának védelmére, és kulcsszerepet játszanak a blokkláncban (Bhutta, 2021). A hash algoritmus ilyen szintű alkalmazása által az egyetemi tananyagok megfelelő szintű biztonságban tárolhatóak.
- Időbélyeg: A tartalom létrehozásának dátumának bizonyítása sok esetben fontos, és döntő jelentőségű a felhasznált adatok szempontjából. A megbízható időbélyegzés egy folyamat annak bizonyítására, hogy bizonyos információk egy adott időpontban léteztek (Gipp, 2015). Timestamp alkalmazása által könnyen bizonyítható, hogy a feltöltött tananyag naprakész, valamint, hogy az időben a hallgatók rendelkezésére állt.

A blokklánc létrehozása előtt fontos megvizsgálni, hogy milyen blokklánc megoldások állnak a rendelkezésre, valamint azt is, hogy azok melyik konszenzus protokollt használják, hiszen ez nagy mértékben kihat arra, hogy a blokklánc mennyire biztonságos. Az Ethereum esetében az évek során jelentős változás történt ezen a területen, mivel megváltozott a konszenzus mechanizmusa. Ebből kifolyólag szükséges megvizsgálni, hogy az új mechanizmus is ugyanolyan biztonságot nyújt-e, mint az elődje? Ez azért fontos, mivel a PEUB blokklánc létrehozásával a cél a lehető legbiztonságosabb egyetemi blokklánc kialakítása adattárolás szempontjából. 2022-ben az Ethereum Proof-of-Work (PoW) megoldásról áttért a Proof-of-Stake (PoS) mechanizmusra.

A PoW megoldás megköveteli egy kriptográfiai hash függvény teljeskörű lekérdezését egy jelölt blokkból előállított részleges előképhez. A blokk hashkódja remélhetőleg eleget tesz egy előre meghatározott feltételnek. A kifejtés egyszerűsége érdekében jelöljük $H(\cdot)$ a hash függvényt, x -el pedig a blokkadatok alapján összeállított bináris karakterláncot, beleértve a tranzakciók halmazát is, mint például Merkle fa gyökeret, a referencia hash mutatókkal együtt. Ezt követően formálisan definiálhatjuk a PoW rejtvényt és a megoldást a következőképpen:

Definíció: Adott egy állítható h nehézségű feltétel paraméter. A PoW rejtvénymegoldás folyamata egy megoldási karakterlánc keresését célozza, úgy, hogy a blokkjelölt adatok alapján összeállított x karakterláncához az x és a nonce összefűzésének hashkódja (vagyis a célblokk fejléce bh) kisebb, mint a $D(h)$ célérték:

$bh = H(x \parallel \text{nonce}) \leq D(h)$, (1) ahol bizonyos L bitek rögzített hosszúsága esetén $D(h) = 2^{L-h}$ (Wang, 2019).

PoS (Proof-of-Stake): PoS-ban az új blokkot létrehozó csomópontok minden egyes körének kiválasztása a számítási teljesítmény helyett a megtartott feltételtől és értéktől függ. A csomópontoknak még meg kell oldaniuk az SHA256 rejtvényt:

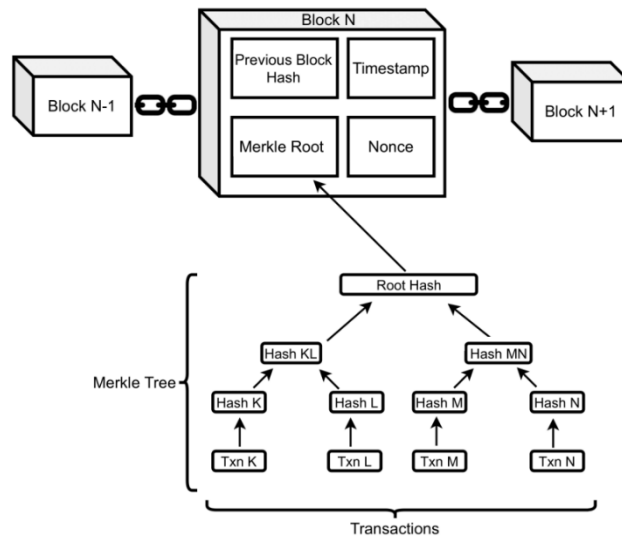
SHA 256 (timestamp, previous hash. ...) < target x coin

A PoW mechanizmustól eltérő, hogy a csomópontokat nem kell minden esetben beállítani, ehelyett a rejtvény megoldásának kulcsa a tét mértéke. Ennélfogva a PoS egy energiatakarékos konszenzusprotokoll, amely a belső valuta ösztönzésének egyik módját használja ki, ahelyett, hogy sok számítási energiát fogyasztana a konszenzus eléréséhez (Zhang, 2022).

Megállapítható, hogy az oktatási intézmény számára a PoS algoritmus megfelelő választás, mivel a blokkok létrehozása és érvényesítése ugyanúgy szigorú követelményeknek felel meg, mint a legrégebbi és „jól bevált” PoW algoritmus. Ebben az esetben az ETH sidechain létrehozása esetében nincsen szükség további blokkláncok konszenzus mechanizmusainak a vizsgálatára.

3 PEUB nevű blokklánc létrehozása

Az Ethereum blokklánc az alábbi elemekből épül fel, amelyet a második ábra prezentál.



2. ábra: Ethereum blokklánc struktúrája (Kushwaha, 2022)

Megfigyelhető, hogy minden egyes blokk tartalmazza az előző blokk hash értékét. Ahhoz, hogy valaki illetéktelenül módosítson egy blokkot, visszamenőleg az összes blokkot módosítania kell egészen a Genezis első számú blokkjáig.

Az Ethereum sidechain blokklánc létrehozása a következő fontosabb elemekből tevődik össze, úgy mint:

Önellátó, kari alapú blokklánc létrehozása esetén az oktatási intézmény saját maga határozhatja meg az adattárolás előnyös és kényelmes feltételeit. Ezek a következők lehetnek:

- Geth telepítése (Go Ethereum),
- Ellenőrző fiók létrehozása,
- Genezis blokk létrehozása,
- A csomópont inicializálása és elindítása,
- Adatok mentése a PEUB blokkláncban.

3.1 Geth telepítése

A blokklánc létrehozása előtt a Go-Ethereum Ethereum klienst szükségszerű telepíteni a szerverre, amelynek rövid neve Geth. A következő harmadik ábra a Geth Parancs felépítését mutatja, amely a következő:

```
geth [options] command [command options] [arguments...]
```

3. ábra: Geth parancs felépítése (Dannen, 2017)

A Get-ben a felhasználók kiválasztása közvetlenül a csomópontok felezési táblázatából történik, vagy úgy, hogy Kademlia-stílusú keresést indít egy véletlenszerű célpontra, amely új csomópont-kapcsolati információkat generál (Henningsen, 2019).

3.2 Ellenőrző fiókok létrehozása

A blokkok jóváhagyása a blokkláncban hitelesítő fiókok segítségével történik. Bármilyen módosítás és blokk létrehozása kizárólag érvényesítő által történhet. Az alábbi megoldás arról nyújt információt, hogy legfeljebb három érvényesítő szükséges a blokk hitelesítéséhez, illetve az új blokk létrehozásához.

- Az első blokk létrehozása esetében az első blokk vezetője, valamint a második és a harmadik érvényesítő is javasolhat blokkot létrehozásra.
- A blokkvezető által készített blokk elsőbbséget élvez a többivel szemben, azonban ha a blokkvezető bármilyen okból nem tesz javaslatot, a többiek továbbra is javasolnak, és az első javasolt blokk győztesnek minősül.
- Miután egy blokk véglegesen rögzítésre kerül a blokkláncban, az úgynevezett "klikk folyamat" a következő blokk létrehozási periódusban megváltozik, ekkor a második blokkvezető, és a harmadik és negyedik érvényesítő is javasolhat blokkot. Ez a folyamat addig ismétlődik, amíg az összes érvényesítő blokkvezetővé nem válik, és újra előlről nem kezdődik a folyamat (Christyono, 2021).

3.3 Genezis blokk létrehozása

Minden blokklánc, akárcsak a PEUB blokklánc, létrehozható az első, úgynevezett genezis blokkal. Az összes többi blokk ehhez az első blokkhoz kapcsolódik, megalkotva ezzel a teljes blokkláncot. Az alábbi negyedik ábra a PEUB blokklánc genezis blokkjának létrehozásának lépését mutatja be.

```

{
  "config": {
    "chainId": 167,
    "homesteadBlock": 0,
    "ERC20Block": 0,
    "byzantiumBlock": 0
  },
  "difficulty": "400",
  "gasLimit": "1000",
  "extraData": "0x00",
  "alloc": {
    "28c550bba462220c9b54600e584373014706c182": {
      "balance": "2"
    },
    "5db4b590fdegh10cdb04b85a3503e94e61b207df": {
      "balance": "3"
    }
  }
}

```

4. ábra: PEUB nevű blokklánc Genezis blokkjának létrehozása

A PEUB blokklánc létrehozása során használt legfontosabb parancsok a következők:

- Config: Meghatározza a blokklánc konfigurációt, és meghatározza a hálózat működését.

- ChainId: A blokklánc azonosítója által használt láncszám. Az Ethereum főláncának száma „1”. Bármely véletlen szám használható, de csak abban az esetben, ha az nem egyezik egy másik blokklánc számával.
- HomesteadBlock: Ez az Ethereum protokoll első hivatalos stabil verziója, és attribútumértéke „0”. Más protokollokat is csatlakoztathatunk, mint például a Bizánci megoldás, illetve az eip155B és az eip158. Ehhez a homesteadBlock biztosítja hozzá a protokoll nevét a Block előtaggal (például eip158Block), és beállítja a „0” paramétert.
- Difficulty: Meghatározza a blokkok generálásának nehézségét.
- GasLimit: A GasLimit nem más, mint amelyet tranzakciós díjak fizetésére használnak az Ethereum hálózatán belül. Minél nagyobb a GasLimit összeg, annál magasabb lesz a tranzakciójának prioritása a sorban. A korlátozások elkerülése érdekében ajánlatos ezt az értéket elég magasra állítani, má szóval minnél többet fizet a felhasználó, mint utalási költséget, annál előbb hajtodik végre az utalási folyamat.
- Alloc: kriptovaluta pénztárca készítésére használják a privát blokklánc számára, és azt „hamis” éterrel töltik fel (Sagar, 2022), ezzel biztosítva a blokklánc zavartalan működését.

3.4 Inicializálás és csomópont elindítása

A Geth csomópontok elindítása előtt inicializálni kell az adatkönyvtárakat. Az alábbiakban a csomópontok alapértelmezett genezisadatokkal történő inicializálásához szükséges parancssorok bemutatására kerül sor. Ez az alábbi ötödik ábrán látható:

geth	--datadir	"C:\dev\ethereum\geth\data\01"	init
"C:\dev\ethereum\geth\data\00\ DefaultGenesis.json"			
geth	--datadir	"C:\dev\ethereum\geth\data\02"	init
"C:\dev\ethereum\geth\data\00\ DefaultGenesis.json"			
geth	--datadir	"C:\dev\ethereum\geth\data\03"	init
"C:\dev\ethereum\geth\data\00\ DefaultGenesis.json"			
geth	--datadir	"C:\dev\ethereum\geth\data\04"	init
"C:\dev\ethereum\geth\data\00\ DefaultGenesis.json"			

5. ábra: Data nevű mappa inicializálása

A következő lépés a Geth Node indítása. Ezt az alábbi hatodik ábra mutatja be.

<pre> geth --datadir "C:\dev\ethereum\geth\data\01" --ipcpathgeth01 --nodiscover -- networkid 1234 --rpc --rpccorsdomain "*" console 1> "C:\dev\ethereum\geth\data\01\console.log" </pre>
<pre> geth --datadir "C:\dev\ethereum\geth\data\02" --ipcpathgeth01 --nodiscover -- networkid 1234 --rpc --rpccorsdomain "*" console 2> "C:\dev\ethereum\geth\data\01\console.log" </pre>
<pre> geth --datadir "C:\dev\ethereum\geth\data\03" --ipcpathgeth01 --nodiscover -- networkid 1234 --rpc --rpccorsdomain "*" console 3> "C:\dev\ethereum\geth\data\01\console.log" </pre>
<pre> geth --datadir "C:\dev\ethereum\geth\data\04" --ipcpathgeth01 --nodiscover -- networkid 1234 --rpc --rpccorsdomain "*" console 4> "C:\dev\ethereum\geth\data\01\console.log" </pre>

6. ábra: Geth csomópont elindítása

3.5 Adatok mentése a PEUB blokkláncban

A PEUB blokklánc létrehozása után a privát és érzékeny adatok feltöltése az utolsó lépés, melynek mechanizmusát az alábbi hetedik ábra mutatja be.

```

{

    mapping (address => string []) private addressToNotes;

    function store (string memory newNote) external {

        addressToNotes[msg.sender].push(newNote);

    }

    function getNotes () external view returns (string[] memory) {

        return addressToNotes[msg.sender];

    }

}

```

7. ábra: Adatok feltöltése a PEUB blokkláncba

Miután az adatokat sikeresen és biztonságosan tárolásra kerültek a PEUB blokkláncban utolsó lépésként a csomópontok elérhetővé válnak. Fontos megjegyezni, hogy a blokkláncban tárolt adatokhoz csak engedély alapján lehet hozzáférni.

4 Tananyag kifizetése smart contract alkalmazása által

Az Ethereum támogatja az intelligens szerződéseket. Az intelligens szerződéseket támogató blokklánc platformokat gyakran programozható blokkláncoknak nevezik (Olivia, 2022). Az Ethereum-alapú intelligens szerződés egy kriptográfiai modell, amely információkat tárol, feldolgozza azokat, ezen felül bizonyos előre meghatározott feltételek teljesülése esetén érhetővé válik kívülről is (Bogner, 2016).

Az oktatási intézmények okos szerződés segítségével a fizetős tananyagokat elérhetővé tehetik a hallgatóik számára. A fizetés és az utalás hatékonyabbá tétele érdekében célszerű okos szerződést alkalmazni. Az okos szerződés megírása során meg kell határozni az egyes tananyagok pontos árát. Mivel az okos szerződésnek hozzáférése van a blokkláncban feltöltött PEUB tananyaghoz, valamint annak pontos árát is ismeri, így fizetés ellennében hozzáférhetővé teszi tananyagot a hallgató számára. E módszer alkalmazásával a tananyag vásárlása és fizetése teljesen automatizált módon megy végbe, harmadik személy ehhez nem szükséges. Ebből kifolyólag nincsen szükség külön egyetemi alkalmazottra, aki a tananyagok fizetésével kapcsolatos teendőket elvégezné.

A PEUB blokklánc összekapcsolása a Smart Contract-al könnyen megoldható, mivel mind a kettő megoldás Ethereum alapon működik, így kompatibilitási gondok nem lépnek fel. Az alábbi nyolcadik ábra az egyetemi okos szerződés fontosabb lépését prezentálja, amely Solidity programnyelvben lett megírva. Ez által a szerződés képessé válik a tananyagok megfizettetésére.

```

contract University course material {

mapping (address => university address) balances;

...

functions send Ethereum Coin (address student,

coin amount)

returns(bool sufficient)

{

if (balances[msg.sender university] < coin amount)

return false;

balances[msg.university] -= coin amount;

balances[student] += coin amount;

return true; }

...

}

```

8. ábra: Tananyag kifizetése Smart Contract által

Összefoglalás

Megállapítható, hogy a blokklánc technológia alkalmazása által az egyetemi tananyagokat biztonságosan lehet tárolni a PEUB nevű blokkláncban, úgy rövidtávon, mint hosszútávon, mivel az decentralizált node csomóponti megoldáson alapszik.

A PEUB nevű blokklánc minden olyan fontosabb adattárolással kapcsolatos tulajdonsággal rendelkezik, mint a felhő alapú megoldások. Okos eszköz segítségével ugyanúgy hozzáférhető a tananyag, azok könnyen letölthetők onnan.

Okos szerződés alkalmazása által a fizetős tananyagok könnyen hozzáférhetőek. A fizetés automatizált módon történik, így harmadik fél nem szükséges a fizetés

lebonyolításához. Az okos szerződés megírása során azonban ügyelni kell arra, hogy a szerződés helyesen legyen megírva, mivel az a szerződés a benne foglaltakat minden esetben végrehajtja.

Azok az egyetemek akik megbíznak a bloklánc technológiában és szívesen alkalmazzák a mindennapok során, minden bizonnyal modern hozzáállást képviselnek az új technológiai megoldások iránt.

Hivatkozások

- [1] A. Tick (2023). Industry 4.0 narratives through the eyes of SMEs in V4 countries, Serbia and Bulgaria“. *Acta Polytechnica Hungarica* 20:2, , 21 p, pp. 83-104.
- [2] Lazányi, K., Vincze, A., & Szikora, P. (2021). The digital skills in the Hungarian higher education during the first wave of Covid-19. Higher education policies for developing digital skills to respond to the Covid-19 crisis: European and global perspectives, 4-18.
- [3] M. Di Pierro (2017). What is the blockchain? *Computing in Science & Engineering*, 19(5), 92-95.
- [4] Á. Csiszárík-Kocsir, M. Garai-Fodor, and J. Varga (2021). What has Become Important during the Pandemic? Reassessing Preferences and Purchasing Habits as an Aftermath of the Coronavirus Epidemic through the Eyes of Different Generations“. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(11), pp. 49-74.
- [5] P. T. Mai and A. Tick (2021). Cyber Security Awareness and behavior of youth in smartphone usage: A comparative study between university students in Hungary and Vietnam“. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(8), 67-89.
- [6] C. Samuel, N. Glock, S. Verdier, and P. Guitton-Ouhamou (2021). Choice of ethereum clients for private blockchain: Assessment from proof of authority perspective“. In 2021 IEEE International Conference on Blockchain and Cryptocurrency, ICBC, pp. 1-5.
- [7] H. Guo, & Yu, X, (2022). A survey on blockchain technology and its security“. *Blockchain: research and applications*, 3(2), 100067.
- [8] É. Ambrus. (2022). Blokláncok. *Hadmérnök*, XII évfolyam, 2. szám, (accessed: 2023.11.12), <https://bit.ly/3nvWGNE>.
- [9] K. Bálint. (2022). Data Security Structure of a Students' Attendance Register Based on Security Cameras and Blockchain Technology. *IEEE Joint 22nd International Symposium on Computational Intelligence and Informatics and 8th International Conference on Recent Achievements in Mechatronics, Automation, Computer Science and Robotics (CINTI-MACRo 2022): Proceedings Budapest, Magyarország* 418 p. pp. 185-189. , 6 p, 2022.

- [10] M. N. M. Bhutta, A. A. Khwaja, A. Nadeem, H.F. Ahmad, M. K. Khan., M. A. Hanif, & Y. Cao (2021). A survey on blockchain technology: Evolution, architecture and security. *Ieee Access*, 9, 61048-61073, 2021.
- [11] B. Gipp, N. Meuschke, & A. Gernandt (2015). Decentralized trusted timestamping using the cryptocurrency bitcoin. *arXiv preprint arXiv:1502.04015*.
- [12] W. Wang, D. T. Hoang, P. Hu, Z. Xiong, D. Niyato, P. Wang, & D. I. Kim (2019). A survey on consensus mechanisms and mining strategy management in blockchain networks. *IEEE Access*, 7, 22328-22370.
- [13] S. Zhang, and J. H. Lee (2022). Analysis of the main consensus protocols of blockchain. *ICT express*, 6(2), 93-97.
- [14] S. S. Kushwaha, S. Joshi, D. Singh, M. Kaur, & H. N Lee (2022) Systematic review of security vulnerabilities in Ethereum blockchain smart contract. *IEEE Access*, 10, 6605-6621.
- [15] C. Dannen (2017) *Introducing Ethereum and solidity*. Berkeley: Apress, vol. 1, pp. 159-160.
- [16] S. Henningsen, D. Teunis, M. Florian, and B. Scheuermann (2019). Eclipsing Ethereum peers with false friends. *arXiv preprint arXiv:1908.10141*.
- [17] B. Christyono, M. Widjaja, and A. Wicaksana (2021) Go-Ethereum for electronic voting system using clique as proof-of-authority. *Telkomnika, Telecommunication Computing Electronics and Control*, 19(5), pp.1565-1572.
- [18] K. Sagar (2022). How to Setup Your Own Private Ethereum Network? (accessed: 2023.11.12), <https://www.geeksforgeeks.org/how-to-setup-your-own-private-ethereum-network/>.
- [19] M. Sebastian (2020). Getting Started With Ethereum Private Blockchain“ (accessed: 2023.11.12), <https://dzone.com/refcardz/getting-started-with-ethereum-private-blockchain>.
- [20] Ethereum (2022). Best way to store private data in smart contract. (accessed:2023.11.12), <https://ethereum.stackexchange.com/questions/145702/best-way-to-store-private-data-in-smart-contract>.
- [21] G. A. Oliva, A. E. Hassan, & Z. M. Jiang (2020). An exploratory study of smart contracts in the Ethereum blockchain platform. *Empirical Software Engineering*, 25, 1864-1904.
- [22] A. Bogner, M. Chanson, & A. Meeuw (2016). A decentralised sharing app running a smart contract on the ethereum blockchain“. In *Proceedings of the 6th International Conference on the Internet of Things*, pp. 177-178.

A borfogyasztás helyzete Magyarországon

Pálmai Petra

Egyetemi hallgató, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
palmaipetra8@gmail.com

Ugron Anna Mária

Egyetemi hallgató, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
ugron.anna08@gmail.com

Csernus Pál László

Egyetemi hallgató, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
cspalko8@gmail.com

Absztrakt: A dolgozat célja, hogy átfogó képet nyújtson a borfogyasztás jelenlegi helyzetéről Magyarországon, különös tekintettel a társadalmi és gazdasági változások hatásaira. A szekunder kutatáson alapuló elemzés a Központi Statisztikai Hivatal adataira, valamint releváns szakirodalmi forrásokra támaszkodva vizsgálja a bortermelés és borfogyasztás tendenciáit, az alkoholfogyasztási szokások alakulását, valamint a borimport és -export alakulását. A kutatás rávilágít arra, hogy a fiatalabb generációk körében csökken a bor iránti érdeklődés, miközben a minőségi borok és a borászati turizmus növekvő népszerűsége új lehetőségeket kínál az ágazat számára. Az eredmények alapján a magyar borpiac jövője szorosan összefügg a fogyasztói igényekhez való alkalmazkodással, az innovációval és a célzott marketingstratégiák alkalmazásával.

Kulcsszavak: borfogyasztás, bortermelés, borpiac, fogyasztói szokások, trendek, Magyarország

1 Bevezetés

A borfogyasztás Magyarországon évszázadokra visszanyúló hagyományokkal rendelkezik, melyek szorosan kapcsolódnak az ország kulturális és gazdasági fejlődéséhez. Napjainkban azonban a borfogyasztás területén számos változás figyelhető meg, melyeket a társadalmi, gazdasági és környezeti tényezők egyaránt

befolyásolnak. A fogyasztási szokások átalakulása, az egészségtudatosság növekedése, valamint az új generációk eltérő preferenciái jelentős hatást gyakorolnak a borpiacra. Emellett a globális trendek és az egyre növekvő nemzetközi verseny is új kihívások elé állítja a hazai borászatot és bortermelőket. Ez a dolgozat arra vállalkozik, hogy részletesen feltárja a borfogyasztás jelenlegi helyzetét Magyarországon. Célja, hogy bemutassa a hazai borpiac dinamikáját, elemezze a fogyasztói szokásokat és a piacot érintő kihívásokat, valamint rámutasson a borfogyasztásban rejlő lehetőségekre. A kutatás során külön figyelmet fordítunk a bortermelési statisztikákra, a hazai és nemzetközi piacokat érintő trendekre, valamint a borfogyasztási szokások generációs eltéréseire. A dolgozat végső célja, hogy átfogó képet nyújtson a magyar borpiacról, és iránymutatást adjon a jövőbeli fejlődéshez. Ez az elemzés a borfogyasztás jelenlegi helyzetét vizsgálja Magyarországon, főként a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) legfrissebb adatai alapján. Az kutatás nemcsak a szakmai közönség számára kíván hasznos információkat nyújtani, hanem minden olyan érdeklődőnek, aki betekintést szeretne nyerni a magyar borfogyasztás és borkultúra jelenlegi állapotába.

2 Szakirodalmi áttekintés

Bortermelés és fogyasztás alakulása

A KSH adatai szerint a magyarországi bortermelés az elmúlt években stabilizálódott. 2019-ben a betakarított szőlőtermés 457 245 tonna volt, míg 2023-ban ez az érték 410 977 tonnára csökkent. A bor (egyszer fejtett) termelése 2019-ben 3 061 671 hektoliter volt, amely 2023-ra 2 922 768 hektoliterre mérséklődött (Szőlő- és bortermelés, felhasználás KSH, 2023).

A hazai borfogyasztás csökkenő tendenciát mutat. 2018-ban az egy főre jutó éves borfogyasztás 24,6 liter volt, míg 2019-ben ez az érték 21 literre csökkent (Szőlőültetvények KSH, 2020).

Alkoholfogyasztási szokások változása

A városiasodás és iparosodás hatására az alkoholfogyasztási szokások is átalakultak Magyarországon. Az 1960-as években a sör vette át az addig népszerűbb bor helyét. Az 1980-as években mind a gyártás, mind a fogyasztás szintje a csúcspontját érte el, azóta lassú csökkenés figyelhető meg (Jövedelem és fogyasztás KSH, 2022).

A 2019-es Európai Lakossági Egészségfelmérés adatai szerint a felnőtt magyar lakosság 5,2%-a sorolható a nagyivók közé, 20%-a mértékletes ivó, 46%-a ritkán fogyaszt alkoholt, míg 29% absztinens (KSH, 2019). Nemek szerinti bontásban a férfiak 9,3%-a, míg a nők 1,5%-a minősül nagyivónak. A nagyivás a férfiak minden korosztályát hasonló mértékben érinti: a 18–34 évesek 9%, a 35–64 évesek és a 65 év felettiek esetében 10% az arányuk. A nők körében az

absztinensek aránya a 18–34 éveseknél 27%, míg a 65 év felettiekénél 53% (KSH, 2019).

Nemzetközi összehasonlításban Magyarország az egy főre jutó éves alkoholfogyasztás tekintetében az európai középmezőnyben helyezkedik el (HVG, 2021). Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) adatai szerint az alkoholfogyasztás világszerte évente 3 millió halálesethez vezet, és jelentős mértékben hozzájárul számos betegség kialakulásához (KSH, 2019).

Borimport és -export

A magyar borimport és -export adatai változó tendenciát mutatnak. A KSH statisztikái szerint a borexport 2015 óta jellemzően bővül, míg a borimport növekedése az olcsóbb, tömegesen gyártott borok esetében figyelhető meg (Szőlőültetvények KSH, 2020).

A borexport bővülésében kiemelkedő szerepet játszik a magyar borok iránti nemzetközi érdeklődés, különösen a minőségi borok esetében. A hazai export fő célországai közé tartozik Németország, az Egyesült Királyság és Lengyelország, míg a borimport főként Spanyolországból és Olaszországból érkezik. Ezek a borok jellemzően erős pozícióval rendelkeznek az alacsony árkategóriájú termékek piacán (Szőlőültetvények KSH, 2020).

Borfogyasztók számának csökkenése

A Hegyközségek Nemzeti Tanácsa (HNT) által végzett 2023-as piackutatás szerint az elmúlt hat évben közel egymillióval csökkent a bort fogyasztó magyarok száma. Ez a tendencia különösen a fiatalabb generációk körében figyelhető meg, ahol a bor népszerűsége csökkenőben van (Vince.hu, 2023).

Fogyasztási szokások változása

A borfogyasztás gyakorisága is változott az elmúlt években. A gyakori borfogyasztók száma a férfiak körében megkezdődött, míg a fiatal korosztályban is csökkent a bor iránti érdeklődés. Ezzel szemben a vagyonosabb rétegek körében nőtt a bor iránti kereslet. A vörösbor fogyasztási aránya 7%-kal csökkent, míg a rozé borok népszerűsége 5%-kal nőtt. Emellett a száraz és félszáraz borok aránya is növekedett, és ma már a teljes fogyasztás közel 50%-át teszik ki (Haszon.hu, 2023).

Nemzetközi összehasonlítás

A globális borfogyasztás is csökkenő tendenciát mutat. 2020-ban a világ borfogyasztása 234 millió hektoliter volt, ami 3%-os csökkenést jelent az előző évhez képest. Ez a legalacsonyabb érték 2002 óta (Növekedés.hu, 2021). Magyarországon az egy főre jutó éves borfogyasztás 2019-ben 5,3 liter volt, ami 2 deciliteres növekedést jelentett a 2018-as adatokhoz képest (Haszon.hu, 2021).

A borfogyasztás csökkenő tendenciája mögött több tényező is húzódik. A globális borfogyasztás visszaesésében jelentős szerepet játszott a pandémia hatása, amely számos társasági eseményt és vendéglátóipari tevékenységet korlátozott, ezzel

csökkentve a bor iránti keresletet (Növekedés.hu, 2021). Magyarországon ugyanakkor az utóbbi években az egy főre jutó borfogyasztás stabilizálódott, sőt, a helyi borászok és a minőségi bor iránti érdeklődés növekedése pozitív hatással lehet a hazai piacra (Haszon.hu, 2021).

3 anyag és módszertan

A vizsgálat során szekunder kutatást végeztünk, amely a borfogyasztás témájában végzett korábbi kutatások áttekintését és elemzését foglalta magában. Ennek az elsődleges célja az volt, hogy feltérképezzük a már meglévő eredményeket, azonosítsuk a kutatási terület hiányosságait, és meghatározzuk a vizsgált téma aktuális állását. Releváns tudományos forrásokat kerestünk, amelyek összefüggésben állnak a borfogyasztási szokásokkal és trendekkel. A kutatás során kritikus elemzést végeztünk, amelynek keretében a források tartalmát rendszereztük, és kiemeltük a legfontosabb megállapításokat. Ez a megközelítés lehetővé tette, hogy jobban megértsük a borfogyasztási trendek alakulását Magyarországon, az ezek mögött meghúzódó okokat, valamint a változó fogyasztói preferenciák hatásait. Az elemzés során különös hangsúlyt fektettünk a borászati szektor helyzetének vizsgálatára, beleértve a bortermelési statisztikákat, a hazai és nemzetközi piacokat érintő trendeket, valamint a borfogyasztási szokások generációk közötti eltéréseit. Eredményeink lehetőséget nyújtanak arra, hogy az ágazat szereplői számára iránymutatást adjunk a piaci helyzet javítása érdekében.

4 következtetések, összegzés

A kutatás során feltárt adatok és tendenciák azt mutatják, hogy a borfogyasztás területén jelentős változások zajlanak, amelyek a fogyasztói szokások, a piaci körülmények és a globális trendek összetett hatásainak következményei. Az elemzés során megállapítottuk, hogy a borfogyasztás mennyisége évek óta csökkenő tendenciát mutat, különösen a fiatalabb generációk körében. Ez a változás egyrészt az egészségtudatosság növekedésére, másrészt az alternatív italok növekvő népszerűségére vezethető vissza. Ezzel egyidőben azonban a minőségi és kézműves borok iránti kereslet növekedése azt mutatja, hogy a fogyasztók számára egyre fontosabbá válnak a termék eredetére, minőségére és egyedi jellemzőire vonatkozó szempontok. A borászati turizmus növekvő szerepe lehetőséget teremt a hazai borágazat számára, hogy erősítse a helyi borok népszerűségét, és hozzájáruljon a vidéki gazdaság fejlődéséhez. Azonban a piaci verseny fokozódása és a globális gazdasági helyzet kiszámíthatatlansága további kihívásokat jelent a borágazat számára. Összességében a magyar borágazat jövője

szoros összefüggésben áll a fogyasztói szokások és elvárások változásaival. A borászatok számára elengedhetetlen, hogy alkalmazkodjanak ezekhez a változásokhoz, innovatív megoldásokat vezessenek be, és erősítsék marketingtevékenységüket, hogy vonzóbbá tegyék a bort a fiatalabb generációk számára is. Az összefogás és a piaci stratégia átgondolása lehetőséget nyújt arra, hogy Magyarország megőrizze hírnevét, mint a világ egyik jelentős bortertermelő országa.

Hivatkozások

- [1] Haszon.hu. (2021). *A magyar borfogyasztás helyzete.* <https://haszon.hu/agrar/a-magyar-borfogyasztas-helyzete>
- [2] Haszon.hu. (2023). *Egyre kevésbé borivó a magyar, a rozé jelenti a reményt.* <https://haszon.hu/haszonagrar/novenytermesztes/borfogyasztas-visszaeses-roze>
- [3] HVG. (2021). *Tíz év alatt a duplájára nőtt Magyarországon a nagyivók aránya.* https://hvg.hu/élet/20211208_Alkoholfogyasztasi_mutatokban_evtizedek_ota_hozzuk_a_vilagszinvonalat
- [4] Központi Statisztikai Hivatal. (2020). *Szőlőültetvények, 2020.* <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/szoloultetvenyek/2020/index.html>
- [5] Központi Statisztikai Hivatal. (2022). *A sör az egyik legnépszerűbb alkoholtartalmú ital a magyarok körében.* <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/sor/index.html>
- [6] Központi Statisztikai Hivatal. (2019). *Alkoholfogyasztás, 2019.* https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/elef/alkoholfogyasztas_2019/
- [7] Központi Statisztikai Hivatal. (2022). *Alkoholfogyasztás – Fenntartható fejlődés indikátorai.* <https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai-2022/1-19>
- [8] Központi Statisztikai Hivatal. (2022). *Jövedelem és fogyasztás.* <https://www.ksh.hu/jovedelem-es-fogyasztas>
- [9] Központi Statisztikai Hivatal. (2023). *Szőlő- és bortertermelés, felhasználás.* https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0026.html
- [10] Növekedés.hu. (2021). *Mélyponton a borfogyasztás.* <https://novekedes.hu/elemzesek/melyponton-a-borfogyasztas>
- [11] Vince.hu. (2023). *Az elmúlt 6 évben 1 millióval csökkent a bort fogyasztó magyarok száma.* <https://vince.hu/kortyok/borfogyasztas-magyarorszag-hnt-piackutatas/>

A 2024-es labdarúgó-Európa-bajnokság marketing stratégiái és gazdasági hatásai

Papp Zita

Gazdaságinformatikus BSc egyetemi hallgató, Óbudai Egyetem, Keleti Károly
Gazdasági Kar
pappzita13@gmail.com

Abstract: A labdarúgás egy csodálatos, egyszerű és szenvedélyes játék látszatát kelti, de közelebbről vizsgálva kiderül, mennyire összetett a világ legnépszerűbb sportja. Négyévente a futball világa Európára figyel, várva az egyik legrangosabb sporteseményt, a labdarúgó-Európa-bajnokságot. 2024-ben 17. alkalommal rendezték meg a tornát, ami nem csupán a futball globális nyelvét szolgálja, hanem gazdasági és marketing szempontból is jelentős hatással bír. Ezen dolgozat célja a 2024-es labdarúgó-Európa-bajnokság marketing stratégiáinak és gazdasági hatásainak alapos elemzése. Vizsgálja a marketingstratégiákat, különös tekintettel a szponzorálás fontosságára, és választ keres arra, hogyan működik a sportgazdaság és a sportmarketing ezen a területen. Hogyan alkalmazza az UEFA ezeket a stratégiákat a 2024-es Európa-bajnokságon, és milyen hatással vannak ezek a rendezvény gazdasági sikerére, szurkolói elkötelezettségére és jegyértékesítésére? A tanulmány továbbá megvizsgálja, milyen marketing stratégiák és kampányok hatékonyak a rendezvény népszerűsítésében és szponzorok vonzásában, kiemelve a médiajelenlét, digitális marketing eszközök és szponzori együttműködések fontosságát. A dolgozat részletesen elemez és feltárja Németország gazdasági előnyeit, amelyeket Európa futballszékházaként szolgáló házigazda országgént élvezett, beleértve az infrastrukturális fejlesztéseket, turizmus fellendülését és helyi vállalkozások forgalmának növekedését.

Kulcsszavak: Labdarúgó-Európa-bajnokság, jegyértékesítés, médiajelenlét, gazdasági előnyök

1 Bevezetés

A futball a világ legnépszerűbb sportja, mely egyszerűnek tűnik, de valójában rendkívül összetett világot alkot, ahol a szenvedély, a versenyszellem és a gazdasági erőforrások egyaránt kulcsszerepet játszanak. Négyévente a futball világának figyelme Európára összpontosul, és világszerte nagy várakozás övezi az egyik legnagyobb sporteseményt, a labdarúgó-Európa-bajnokságot. A 2024-es Európa-bajnokság 17. alkalommal kerül megrendezésre, és nemcsak a sport szempontjából, hanem gazdasági és marketing szempontokból is jelentős hatással bír. Ez a dolgozat arra törekszik, hogy alaposabban megvizsgálja a 2024-es

labdarúgó-Európa-bajnokság marketing stratégiáit és gazdasági hatásait. A dolgozat elemzi a különböző marketingstratégiákat, és kiemelt figyelmet fordít azok, valamint a szponzorálás fontosságára a rendezvény népszerűsítésében. A kutatás választ keres arra a kérdésre, hogyan működik a sportgazdaság és sportmarketing, valamint hogyan jelennek meg ezek a tényezők a futball világában? Milyen marketingstratégiákat alkalmaz az UEFA a 2024-es Európa-bajnokság során? Hogyan befolyásolják ezek a stratégiák a tornát kísérő gazdasági sikerességet? Továbbá, milyen hatással vannak ezek a stratégiák a szurkolók elkötelezettségére, és hogyan formálják a jegyértékesítést? A dolgozat azt is vizsgálja, hogy milyen marketing kampányok bizonyultak hatékonynak a rendezvény népszerűsítésében és a szponzorok vonzásában. Az UEFA által alkalmazott médiajelenlét és digitális marketing eszközök kulcsszerepet játszanak a szurkolók elérésében, a szponzori együttműködések és azok hatékonysága szintén figyelmet kap. Az esemény helyszínéül szolgáló Németország, mint a futball zászlóshajója, szintén gazdasági előnyökhöz jutott a rendezvény révén. A dolgozat feltárja, milyen gazdasági előnyökkel jár a rendezvény a házigazda ország számára, és elemzi az infrastrukturális fejlesztéseket, a turizmus fellendülését és a helyi vállalkozások növekvő forgalmát. A gazdasági hatások részletes vizsgálata mellett a tanulmány a kontinenstorna történelmét, az UEFA felépítését és működését, valamint az UEFA és FIFA közötti kapcsolatokat is bemutatja. A 2024-es Európa-bajnokságra 24 nemzet versengett Európa trónjáért, és a dolgozat kitér néhány válogatott gazdasági kapcsolatra is az EURO 2024 kapcsán. A kutatás ezen szempontok feltárásához offline és online forrásokat, valamint egy online kérdőívet is felhasznál. Az elemzés nemcsak a verseny gazdasági aspektusait, hanem annak marketing hatásait is részletesen bemutatja, és a szurkolók számára is rávilágít arra, hogyan befolyásolják a sportgazdasági döntések a labdarúgás népszerűségét és fejlődését.

2 Szakirodalmi áttekintés

A sportgazdaság jelentős szereplője azoknak az iparágaknak, amelyek a sporttal kapcsolatos termékeket és szolgáltatásokat kínálnak a fogyasztói piacnak. A nagyszabású események, mint például az UEFA Európa-bajnokság, kulcsfontosságú szerepet játszanak a gazdasági környezet formálásában, mivel ezek a globális tornák nemcsak a sportot népszerűsítik, hanem hatással vannak a szélesebb gazdaságra is (Ács, 2015).

Ezek az események több szinten is hatást gyakorolnak a gazdaságra: makrogazdasági szinten, ahol a sportesemények hozzájárulnak a nemzeti jövedelemhez, munkahelyeket teremtenek, és növelik a fogyasztói kiadásokat, illetve mikrogazdasági szinten, ahol a kereslet, kínálat, árképzés és üzleti modellek fontos szerepet játszanak a sportipar formálásában. Az Európa-bajnokság, mint az egyik legnagyobb sportesemény, rávilágít arra, hogyan serkenthetik a nagy sporttornák a gazdasági növekedést, növelhetik a márkák

láthatóságát és elősegíthetik a turizmus növekedését. A sport, az üzlet és a gazdaság közötti összetett dinamika ilyen globális eseményeken keresztül példázza, hogy milyen sokrétű hatással vannak ezek az események a nemzeti gazdaságokra és a globális piacokra (Kendelényi-Gulyás, 2017).

A sportgazdaságban a professzionális és látványsportok működését különböző modellek alakítják. Különösen a futballban a professzionális sportokat egyre inkább üzleti szempontok és kereskedelmi érdekek irányítják (Muszbek, 2016).

A versenysportok, mint a futball, szórakoztató iparággá váltak, ahol a nagy sporteseményeknek kiemelkedő üzleti és gazdasági szerepük van. Az ilyen események jellemzője a nagyszabású médiafigyelem, a szponzori együttműködések és a szurkolói elköteleződés, amelyek mind jelentős hatással vannak a sport körüli gazdaságra. A professzionális sportok gazdasági modelljei különbözőek: vannak olyanok, amelyek állami támogatásúak, ahol az állam finanszírozza és irányítja a sportágat, míg mások piacorientált modellekben működnek, ahol a bevételek főként a piacról, tehát szponzori és jegyértékesítési bevételekből, közvetítési jogokból és árukból származnak. A klubok és szövetségek pénzügyi sikeressége, különösen a futballban, azon múlik, hogy képesek-e vonzani a szponzorokat, elkötelezni a szurkolókat és maximalizálni a különböző bevételi forrásokból, mint a médiával kapcsolatos jogok és szponzori megállapodások, származó nyereséget. A professzionális sportokban a változó üzleti modellek kulcsfontosságúak annak megértéséhez, hogyan működnek ezek a szervezetek és hogyan határozzák meg a jövedelmezőségüket (András, 2006).

A sportmarketing kulcsszerepet játszik a sportesemények népszerűsítésében és a gazdasági eredmények elérésében. Nem csupán az esemény reklámozásáról szól, hanem egy olyan stratégiát is képvisel, amely különböző, a sporthoz nem közvetlenül kapcsolódó termékek és szolgáltatások népszerűsítésére is alkalmazható (Gál, 2022).

A sportmarketing fogalma azon alapul, hogy érzelmi kapcsolatokat alakít ki a fogyasztók és a sport között, így különbözteti meg a hagyományos marketingformáktól. Ez az érzelmi elköteleződés nemcsak a rajongók hűségét építi, hanem lehetőséget biztosít a márkák számára, hogy új piacokat érjenek el azáltal, hogy a sport iránti rajongás érzelmi energiájához kapcsolódnak. A sportmarketing három fő célt tűz ki: elősegíti a sportot mint szórakozási terméket, motiválja az embereket a sportban való részvételre, és a sportot más termékek és szolgáltatások népszerűsítésére is használja. A sportmarketing ereje abban rejlik, hogy képes érzelmi szinten megszólítani a közönséget, kihasználva a sport széleskörű vonzerejét a márkák ismertségének és hűségének növelésére. Ezen a téren a szponzoráció szerepe is kulcsfontosságú, mivel a márkák szeretnék növelni a láthatóságukat és hitelességüket, ha kapcsolatba lépnek a nagy sporteseményekkel (Smith & Stewart, 2015).

A 2024-es UEFA Európa-bajnokság páratlan szponzori együttműködések hozott, amelyek jelentős pénzügyi bevételeket generáltak az UEFA és partnerei számára. Az esemény egyik legfontosabb bevételi forrása a közvetítési jogokból származik,

mivel a globális médiacégek jelentős összegeket fizetnek az exkluzív közvetítési jogokért, hogy a mérkőzéseket világszerte közvetíthessék. Hasonlóképpen, a szponzori megállapodások kulcsszerepet játszanak a pénzügyi sikerben, mivel olyan cégek, mint az Adidas, Lidl, BYD és más globális márkák szövetkeztek az UEFA-val, hogy maximalizálják a láthatóságukat a különböző piacokon (Nufer, 2024).

Ezek a szponzori együttműködések kölcsönös előnyöket biztosítanak: míg az esemény szervezői biztosítják a torna lebonyolításához szükséges finanszírozást, a szponzorok a márkáiknak szóló expozícióval és hitelességgel gazdagodnak, amelyet egy ilyen rangos eseményhez való kapcsolódás biztosít. Ezenkívül a szponzori megállapodások segítenek növelni az esemény elérhetőségét, mivel a szponzorok saját marketingcsatornáikat használják az esemény népszerűsítésére különböző médiaplatformokon. A 2024-es UEFA Európa-bajnokság lehetőséget ad a márkák számára, hogy bemutassák elkötelezettségüket a globális sport iránt, összekapcsolódva a rajongókkal és résztvevőkkel világszerte. A szponzorációk globális elismerést biztosítanak a cégek számára és lehetőséget adnak számukra, hogy új közönségekkel lépjenek kapcsolatba, miközben növelik a fogyasztói hűséget (Krász, 2024).

A nagy sportesemények szponzori struktúrája sokrétű, globális és helyi szponzorokból is áll. A globális szponzorok, mint az Adidas és a Lidl, hatalmas nemzetközi jelenléttel bírnak, míg a helyi szponzorok, mint a Bitburger és a Deutsche Bahn, inkább helyi szinten érik el közönségüket. Ez a többszintű struktúra biztosítja, hogy mind a globális vállalatok, mind a helyi márkák részt vehessenek a marketingtevékenységekben, lehetővé téve a rendezvény népszerűsítésére irányuló sokszínűbb és átfogóbb megközelítést. A kettős struktúra előnyös mind a nagy multinacionális cégek számára, akik globális láthatóságot keresnek, mind a helyi vállalkozások számára, akik a helyi piacokon szeretnék növelni jelenlétüket. Ezenkívül a globális és helyi szponzorok közötti együttműködés maximalizálja az esemény összehatását és közösségi elkötelezettséget teremt. A helyi szponzorok az esemény alatt megnövekedett forgalomból és láthatóságból részesednek, míg a globális szponzorok fokozott elismerést élveznek Európában és azon túl. Ez a modell lehetővé teszi a rendezvény szervezői számára, hogy fenntartsák az egyensúlyt a nemzetközi márkázás és a helyi partnerségek között, biztosítva, hogy a különböző érdekelt felek hozzájáruljanak a torna sikeréhez (Nufer, 2024).

Emellett az omnichannel marketing stratégiák alkalmazása segít integrálni a digitális, közösségi és hagyományos marketing eszközöket annak érdekében, hogy szélesebb közönséget érjenek el, biztosítva a maximális láthatóságot és elkötelezettséget több platformon is (Marketing Analytics, 2024).

A 2024-es Európa-bajnokság marketingjének kulcsfontosságú eleme az etikus üzleti gyakorlatok és a fenntarthatóság iránti elkötelezettség. Az UEFA jótékonyági szponzori tevékenysége, mint például az UEFA Gyermekekért Alapítvány, amely a hátrányos helyzetű gyermekek futball oktatását segíti, tükrözi a társadalmi felelősségvállalás növekvő jelentőségét a nagy sporteseményekben.

Ez az önkéntes elköteleződés nemcsak pozitív társadalmi hatást gyakorol, hanem erősíti a torna nyilvános megítélését is, így egy olyan eseményként pozicionálva azt, amely túlmutat a tisztán szórakoztató jellegén. A társadalmi célok iránti elköteleződés lehetőséget biztosít a szponzorok számára, hogy márkáikat a pozitív társadalmi változásokhoz kapcsolják, és mélyebb kapcsolatokat építsenek ki olyan fogyasztókkal, akik értékelik a vállalati társadalmi felelősségvállalást (CSR). A fenntarthatósági kezdeményezések, mint a rendezvény környezeti hatásának csökkentése és a felelős fogyasztás elősegítése tovább erősítik az esemény hírnevét, és segítenek vonzani a fenntarthatósági célok iránt elkötelezett szponzorokat és partnereket (Jackson, 2024).

A szurkolói elköteleződés és az egész rajongói élmény központi szerepet játszanak a 2024-es Európa-bajnoksággal kapcsolatos marketing kampányok sikerében. Az UEFA innovatív megközelítéseket alkalmazott a szurkolói elköteleződés terén kreatív hirdetésekkel, interaktív kampányokkal és digitális élményekkel. A közösségi média platformok kulcsszerepet játszanak a rajongókkal való való idejű interakciók ösztönzésében, lehetőséget biztosítva számukra, hogy részt vegyenek szavazásokban, versenyeken, és tartalmat osszanak meg az eseménnyel kapcsolatban. Ezeken az interaktív platformokon keresztül a szurkolók szorosabb kapcsolatba kerülnek a tornával, mivel aktívan hozzájárulnak az esemény történetéhez. Az ilyen interaktív kampányok különösen hatékonyak a figyelem felkeltésében, online beszélgetések generálásában és a mérkőzések iránti várakozások építésében (Biroo, 2023).

A szurkolói lojalitás és hosszú távú elköteleződés ápolásával az UEFA arra törekszik, hogy olyan érzést keltsen a közönségben, amely a tornán túl is megmarad (Ziecina, 2022).

A technológiai újítások elengedhetetlenek a modern sportesemények sikeréhez, és a 2024-es Európa-bajnokság sem kivétel. A technológiai fejlődések, mint a csatlakoztatott labda technológia, amely lehetővé teszi a pontos mérkőzésadatokat és játék statisztikák rögzítését, valamint a mesterséges intelligenciával támogatott játékvezetés, amely növeli a mérkőzéseken hozott döntések pontosságát, forradalmasítják a játék lejátszását és a játékvezetést. Ezek az újítások növelik a döntéshozatal pontosságát és hozzájárulnak a hatékonyabb mérkőzéskezeléshez, biztosítva a tisztességes játékot és a tornamegfelelőséget. Ezen kívül a technológiai fejlesztések gazdagabb élményt biztosítanak a szurkolók számára, való idejű statisztikákat, magával ragadó nézeti élményeket és interaktív funkciókat kínálva, amelyek közelebb hozzák az eseményt a közönséghez. Ezek a technológiai újítások nemcsak a torna minőségét javítják, hanem értékes információkat biztosítanak a közvetítők, szponzorok és rendezők számára (Turniak, 2024, Bobák, 2022).

Európa gazdaságának a motorja, Németország, aki annak ellenére a világ egyik kiemelkedő gazdasági szereplője, hogy 2023 óta recesszióval küzd. 2023 utolsó negyedévében a GDP 0,3%-os csökkenést mutatott az előző negyedévhez képest, míg az előző év azonos időszakához viszonyítva 0,2%-os visszaesést regisztráltak. (Magyar, 2024) Mindezek ellenére, Németország még 2018-ban jelentkezett a

bajnokság megrendezésére, aminek jogáért Törökországgal versengett, de az akkori német kormány (élén Angela Merkel-lel) nagyvonalú kedvezményeket ajánlott az Európai Labdarugó-Szövetségnek pl.: a stadionok bérleti díj nélküli felhasználása vagy a már említett teljes adómentesség. A német kormány segítséget és gazdasági fellendülést várt a tornától, Németország az Európa-bajnokságtól várta, hogy kihúzza a gazdasági recesszióból. (Stroud, 2024) Az esemény gazdasági hatásai messze túlmutatnak, mivel az UEFA jelentős bevételeket generált a közvetítési jogokból, szponzori megállapodásokból és jegyértékesítésekből. A rendező ország, Németország, jelentős gazdasági előnyökhöz jutott, mintegy 1 milliárd euróval támogatta a nemzeti gazdaságot a tornán való részvétellel. A közvetett gazdasági hatások, mint a megnövekedett turizmus, a helyi vállalkozások forgalmának növekedése és a munkahelyek teremtése, szintén kulcsszerepet játszottak a nemzeti gazdaság növekedésében. Az eseményre érkező nemzetközi látogatók növekvő kereslete a vendéglátóipari szolgáltatások, a kiskereskedelem és a közlekedés iránt, tovább ösztönözte a gazdasági növekedést. Ezenkívül az ilyen nemzetközi események hosszú távú előnyei közé tartozik Németország mint kiemelkedő turistacélpont népszerűsítése és nemzetközi imázsának javítása mint sportközpont. Ez a hatás a nagy nemzetközi események által hagyott örökségben is megnyilvánul, mivel a rendező ország a torna befejezését követően is hasznot húz az esemény megnövekedett láthatóságából és globális elismeréséből. Az ilyen események nemcsak rövid távú gazdasági növekedést generálnak, hanem hosszú távú lehetőségeket is teremtenek a helyi vállalkozások, turizmus és globális partnerségek számára (Krász, 2024).

A szponzorációk, marketing kampányok, technológiai újítások és fenntarthatósági kezdeményezések hosszú távú hatást gyakorolnak a sportiparra és hozzájárulnak a jövő sporteseményeinek alakításához. A szórakoztatás, üzlet és társadalmi ügyek ötvözésével a 2024-es Európa-bajnokság új mércét állít fel abban, hogyan teremthetők értékek a különböző szektorokban egy nagy sportesemény segítségével (Smith & Stewart, 2015).

Összegzésül, a 2024-es UEFA Európa-bajnokság jelentős mérföldkő a sport, marketing és gazdaság kereszteződésében. Ez a magas profilú esemény nemcsak a futball platformjaként szolgál, hanem arra is példát mutat, hogyan használhatók a sportesemények üzleti siker, társadalmi felelősségvállalás előmozdítására és a rendező ország globális láthatóságának növelésére. (Szatmári, 2018)

3 anyag és módszertan

A kutatásom egyik legfontosabb része az elsődleges kutatás volt, amely egy online kérdőív formájában zajlott, Google Forms segítségével. Ez a módszer lehetővé tette az adatgyűjtés egyszerűsített, gyors folyamatát, amely széles közönség számára volt elérhető. A kérdőív 19 kérdést tartalmazott, amelyek célja mind kvantitatív, mind kvalitatív adatok gyűjtése volt. A kutatás hólabda mintavételt

alkalmazott, amely egy olyan módszer, ahol a már meglévő válaszadók javaslatot tesznek új alanyokra, ismerőseik köréből. Bár ez a megközelítés gazdag adatokat és betekintést adhat, fontos hangsúlyozni, hogy nem tekinthető az Európa-bajnokság szurkolóinak teljes populációjára reprezentatívnak. Ennek oka elsősorban a közösségi hálózatok és személyes kapcsolatok által bevezetett torzítások.

A kérdőív 325 kitöltőtől érkezett válasz, és a kérdések között voltak általános, az Európa-bajnoksághoz kapcsolódó kérdések, amelyek célja a sport iránti érdeklődés és tudás felmérése volt, valamint specifikus kijelentések, amelyek a labdarúgó-Európa-bajnokság marketing stratégiájára és gazdasági hátterére, valamint a szurkolók és a sport közötti kapcsolatra vonatkoztak. Ez a kettős megközelítés lehetővé tette, hogy átfogóan elemezzem a marketingstratégiákat és azok hatását a szurkolókra, valamint a gazdasági tényezőket, amelyek befolyásolják az eseményt.

A kérdőívet statisztikai és grafikus elemzési technikák segítségével értékeltem, valamint SPSS szoftvert használtam az adatok mélyebb elemzésére. Az SPSS lehetővé tette a válaszok részletes statisztikai feldolgozását, az összefüggések, minták és trendek vizualizálását, valamint a különböző válaszok közötti kapcsolatokat. Az eredmények között különböző hasznos, értékelhető válaszok találhatóak mind a nyílt, mind a zárt kérdésekre, valamint egy Likert-skálát alkalmaztam a szurkolók véleményeinek és attitűdjeinek mérésére. Ez az elemzési keretrendszer értékes betekintést nyújtott abba, hogyan vélekednek a szurkolók a 2024-es labdarúgó-Európa-bajnokság marketing kampányairól, és hogyan befolyásolják azok a szurkolók elkötelezettségét és a rendezvény gazdasági sikerét.

A részletes értékelés lehetővé tette számomra, hogy következtetéseket vonjak le a marketing stratégiák hatékonyságáról és azok hosszú távú hatásairól a sportág és a rendező ország gazdaságára.

4 eredmények

A kutatás célja a magyar rajongók és a labdarúgó Európa-bajnokság marketingeszközeinek kapcsolata, valamint a sportesemények gazdasági hatásainak vizsgálata volt. Az alábbiakban a legfontosabb eredményeket és azok elemzése látható.

A tanulmányban arra kerestük a választ, hogy a kitöltők mely futballeseményeket követik leggyakrabban. Az alábbi táblázat összegzi a különböző mérkőzés típusok iránti érdeklődést.

Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2025/2. kötet
A gazdasági környezetet meghatározó tényezők a változó világban

Mérkőzés típusai	%
Európa és Világbajnokságok + klubmérkőzések	35,1%
Csak Európa és Világbajnokságok	32,6%
Csak klubmérkőzések	9,8%
Egyáltalán nem követ futballt	21,2%

1. táblázat: Nézett mérkőzés típusok

Forrás: saját kutatás

A kutatás arra is kíváncsi volt, hogy a válaszadók közül hányan vettek részt személyesen az Európa-bajnokság mérkőzésein, és hányan tervezik, hogy a jövőben ellátogatnak egy ilyen eseményre.

Személyes jelenlét a mérkőzéseken	%
Már részt vett személyesen	21,2%
Nem vett még részt, de tervezi	48,3%
Nem tervezi a részvételt	30,5%

2. táblázat: Személyes jelenlét

Forrás: saját kutatás

A kérdőívben arra kerestük a választ, hogy a válaszadók mely hirdetési platformokon találkoztak leginkább az Európa-bajnokság népszerűsítésére irányuló kampányokkal. Az alábbi táblázat összegzi a legnépszerűbb platformokat.

Leggyakoribb hirdetési platformok	%
Közösségi média	48%
Televízió	31,7%
Kültéri plakátok és reklámok	3%

3. táblázat: Leggyakoribb hirdetési platformok

Forrás: saját kutatás

A kutatás során érdeklődtünk a válaszadók véleményéről, hogy mely szponzor márkákra emlékeznek elsőként a 2024-es Európa-bajnoksággal kapcsolatban. Az alábbi táblázat az elsődleges márkák népszerűségét mutatja.

Szponzorok (legelső márkák, amelyek eszébe jutottak)	%
Lidl	40,9%
Coca-Cola Zero	39,4%
BYD (kínai elektromos autógyártó)	28%

4. táblázat: Legemlékezetesebb szponzorok
Forrás: saját kutatás

Az elemzésben vizsgáltuk, hogyan vélekednek a válaszadók Németország hosszú távú gazdasági előnyeiről, valamint hogyan változott a rendező ország imázsa a 2024-es Európa-bajnokság hatására. Az alábbi táblázat bemutatja az összefüggést.

Gazdasági hatások (Németország profitálása)	%
Hosszú távú előnyök	26,2%
Középtávú előnyök	25,5%

5. táblázat: Németország profitálása
Forrás: saját kutatás

A kutatás során számos kérdésben vizsgáltam a különböző változók közötti kapcsolatokat, és statisztikai elemzésekkel mértem azok erősségét. Az egyik legfontosabb eszköz a nominális változók közötti kapcsolat szorosabb vizsgálata volt, melyet a Cramer V értékek segítségével végeztem el. A következő táblázatban összegzem a legfontosabb Cramer V értékeket és azok szignifikanciáját, amelyeket a kutatásom során mértem. A táblázat segít átlátni a kapcsolatokat, és világosan mutatja, mely változók között van statisztikailag szignifikáns kapcsolat, illetve hogy ezek a kapcsolatok mennyire erősek.

Elemzés	Cramer V érték	Szignifikancia	Kapcsolat erőssége
Korcsoportok és jegyárak megítélése	0,260	<0,001	Mérsékelt kapcsolat
Iskolai végzettség és gazdasági előnyök	0,168	0,057	Gyenge kapcsolat
Nemek és Németország imázsának megítélése	0,166	0,063	Gyenge kapcsolat

Cramer V Értékek és Korrelációk a Vizsgált Változók Között

Forrás: saját kutatás

Összességében a 2024-es Európa-bajnokság marketingeszközei és gazdasági hatásai szoros kapcsolatban állnak a közönség és a szponzorok tevékenységével. A közösségi média szerepe az esemény népszerűsítésében kiemelkedő, és a szponzori márkák, mint a Lidl és a Coca-Cola Zero, fontos szereplői voltak a kampányoknak. A gazdasági hatások, különösen a turizmus és a helyi vállalkozások számára, szignifikáns előnyökkel jártak, és bár az imázs javulásának és a gazdasági előnyöknek nem minden esetben volt szoros kapcsolata, a rendezés hosszú távú hatása nem kétséges.

Következtetések, Összegzés

A 2024-es labdarúgó-Európa-bajnokság nem csupán egy sportesemény, hanem gazdasági és marketing szempontból is kiemelkedő jelentőségű, amely jelentős hatást gyakorol mind a rendező országokra, mind a nemzetközi sportiparra. Az esemény során alkalmazott marketingstratégiák és gazdasági hatások elemzése rávilágít arra, hogy hogyan lehet hosszú távú értéket teremteni egy ilyen sportesemény által. A torna platformot kínál szponzoroknak, hirdetőknak és rendező országoknak egyaránt, vonzva a globális közönséget, és hosszú távú gazdasági előnyöket eredményezhet.

A marketingstratégiák rendkívül átfogóak, ötvözik a hagyományos médiacsatornákat és a digitális platformokat. A szponzori együttműködések globális elérést biztosítottak, a televíziós közvetítések mellett az online streamelés révén a világ minden táján követhetővé tették a mérkőzéseket. A kidolgozott marketingstratégiák és modern technológiai megoldások segítségével még nagyobb elérést értek el, különösen a digitális csatornák révén, amelyek nemcsak élő közvetítéseket, hanem interaktív kapcsolatépítési lehetőségeket is nyújtottak a rajongóknak. Az online közösségek és közösségi média platformok bevonása újításokat hozott, amelyek révén a marketingkampányok célzottabbá és

interaktívabbá váltak. A szurkolók aktív részvételével, az online tartalom megosztásával és a személyre szabott ajánlatokkal további értéket teremtettek mind a nézők, mind a szponzorok számára.

Hivatkozások

- [1] András Krisztina (2006): A szabadidősport gazdaságtana. <https://edok.lib.uni-corvinus.hu/113/1/Andr%C3%A1s75.pdf>
- [2] Biroo, D. (2023): The Impact of Artistic Expression on Sports Fan Engagement. <https://doi.org/10.47941/ijars.1517>
- [3] Bobák, Zs. (2023): A jövő évi foci-Eb labdája mérnöki csúcsteljesítmény. raketa.hu, <https://raketa.hu/a-jovo-evi-foci-eblabdaja-mernoki-csucsteljesitmeny>
- [4] Gál, A. (2022): Sportmarketing a hazai sportpiacon. <https://dolgozattar.uni-48.bge.hu/41407/1/Sportmarketing%20a%20hazai%20sportpiacon.pdf>
- [5] Jackson, H. (2024): #MarketingGoals: UEFA's Marketing Campaign For Euro 2024. superhub.biz, <https://www.superhub.biz/marketinggoals-uefas-marketingcampaign-for-euro-2024>
- [6] Kendelényi-Gulyás, E. (2017): A magyar élsport versenyképessége és az állami finanszírozás hatékonyságának kapcsolata. <https://real-phd.mtak.hu/691/2/guly%C3%A1serika.m.pdf>
- [7] Krász, Zs. (2024): Soha ennyit nem nyert még az Európa-bajnokság megszervezésén az UEFA. (2024, június 25). telex.hu, <https://telex.hu/gazdasag/2024/06/25/euro-2024-uefa-bevetelnemetszag>
- [8] Magyar, Á. (2024): Megelőzte Japánt, Németország lett a világ harmadik legnagyobb gazdasága. euronews.com, <https://hu.euronews.com/2024/02/15/nemetszag-gazdasagjapan-gdp>
- [9] Marketing Analytics (2024): Score Big with Your Marketing Strategy: Key Insights from UEFA Europe Cup 2024. Medium.com, <https://medium.com/@marketinganalytics.ai/scorebig-with-your-marketing-strategy-key-insights-from-uefa-europecup-2024-2b422a6c6b5f>
- [10] Muszbek Mihály (2016): Sportgazdasági kihívások a mai magyar sportban. https://www.mkt.hu/wpcontent/uploads/2016/09/Muszbek_Mihaly.pdf
- [11] Nufer, G. (2023). Sponsorship of the 2024 European Soccer Championship in Germany: Overview, Perspectives, Special Features and Developments. scirp.org, <https://doi.org/10.4236/ojbm.2024.121020>
- [12] Pongrácz Ács (2015): Sport és gazdaság. https://www.researchgate.net/profile/Pongrac-Acs/publication/303325290_Sport_es_gazdasag/links/573cd52208aea45ee8419ef9/Sport-es-gazdasag.pdf

- [13] Smith, CT. A. és Stewart, B. (2015): Introduction to Sport Marketing. Routledge, London.
- [14] Stroud, L. (2024): Could Euro 2024 help bring Germany out of a recession?. [uronews.com,
https://www.euronews.com/myeurope/2024/07/17/has-the-euro-2024-been-financially-worth-it-for-germany](https://www.euronews.com/myeurope/2024/07/17/has-the-euro-2024-been-financially-worth-it-for-germany)
- [15] Turniak, J. (2024): On the pitch and in the stands—All EURO 2024 innovations. innovatika.com, <https://innovatika.com/on-the-pitch-and-in-the-stands-all-euro-2024-innovations/>
- [16] Ziecina, J. (2022): Mi az az omnichannel marketing és hogyan működik?. usebouncer.com, <https://www.usebouncer.com/hu/miaz-omnichannel-marketing/>

A mesterséges intelligencia szerepének és alkalmazásának elemzése a felsőoktatási hallgatók mindennapi életében

Horváth Szilárd

Egyetemi adjunktus, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar,
horvath.szilard@kgk.uni-obuda.hu

Tóth Renáta

Közgazdász, tothrenata.hr@gmail.com

Miklós János

Klinikai kutató, miklos.janos@semmelweis.hu

A tanulmány az Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Kar nappali tagozatos gazdasági informatikus és kereskedelem és marketing szakos hallgatóinak a mesterséges intelligenciához való viszonyát vizsgálja. Azt feltételezzük, hogy az informatika iránt jobban érdeklődő gazdasági informatikus szakos hallgatók nyitottabbak a mesterséges intelligencia, annak szolgáltatásai iránt. A kutatás során kvantitatív módszert alkalmaztunk, online kérdőívek segítségével gyűjtöttünk adatokat, hogy átfogó képet kapjunk a hallgatók mesterséges intelligencia használatáról, motivációjukról és kihívásairól. A tanulmányból kiderül, hogy a vizsgált két szak, egymástól elkülöníthető csoportot alkot-e a mesterséges intelligencia megítélése vonatkozásában. Továbbá a tanulmány összefoglalja a hallgatók szokásait a mesterséges intelligencia használatának terén, megismerjük milyen gyakran, mely szolgáltatásokat, mire használják a hallgatók. Láthatjuk továbbá, hogy a válaszadók hogyan vélekednek a mesterséges intelligencia adta lehetőségekről, azok vélt vagy létező veszélyeiről és hogyan látják a mesterséges intelligencia tanulmányaira, jövőbeni munkájukra gyakorolt hatását.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, felsőoktatás, digitális kompetenciák

1 A mesterséges intelligencia a felsőoktatásban

A mesterséges intelligencia (MI) fejlődése és terjedése jelentős hatást gyakorol a felsőoktatás szereplőire, átformálva a tanítási és tanulási folyamatokat. A mesterséges intelligencia-alapú technológiák, különösen a generatív mesterséges intelligencia eszközök, mint például a ChatGPT, új lehetőségeket nyit meg az ismeretszerzés, készségfejlesztés terén. Ez nemcsak az oktatók munkáját támogathatja, hanem a hallgatók tanulási módszereit és teljesítményét is (Belényesi & Györfiné, 2024). A felsőoktatásból kikerülő hallgatók munkaerőpiaci esélyeit többek között digitális kompetenciájuk és mesterséges intelligencia-műveltségük is nagyban befolyásolhatja. Ez a különböző tudományterületeken tanuló hallgatók számára eltérő módon és mértékben jelenik meg. Napjaink menedzsment és neveléstudományi szakirodalmában számos mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatás jelent meg a felsőoktatás különböző aspektusait vizsgálva, beleértve az oktatási módszerek fejlesztését, a hallgatói teljesítmény előrejelzését és az intézményi működés hatékonyságának növelését. Egyes szakokon szerves részét képezi a képzési- és oktatási tananyagoknak, míg más területeken eszközként szolgál a szakmai feladatok hatékonyabb elvégzéséhez. Az AIED világszerte a figyelem középpontjába került, ezzel nemcsak az oktatás minőségét és hatékonyságát növelhetik tudatos használat mellett, hanem új módszereket is kínálnak a hallgatók motivációjának növelésére és személyre szabott tanulási folyamatok hatékonyabbá tételére. Az alábbiakban bemutatunk néhány fontosabb nemzetközi kutatást, amelyek különböző aspektusokból vizsgálják a mesterséges intelligencia hatását a felsőoktatásban.

2 Szakirodalmi áttekintés

A nemzetközi kutatások során a mesterséges intelligencia oktatási hatásainak különböző aspektusait elemezték, figyelembe véve a pedagógiai, technológiai és etikai szempontokat. Crompton and Burke (2023) vizsgálták a mesterséges intelligenciával kapcsolatos publikációkat világszerte, amelyek a felsőoktatás különböző aspektusait tárgyalják 2016 és 2022 között. A tudományos művek száma jelentősen nőtt, új trendeket létrehozva, amelyben Kína és az USA vezető szerepet játszik. A legnagyobb arányban a neveléstudományi és informatikai tudományterületek kutatói publikáltak. A leggyakoribb tantárgyi terület a nyelvtanulás volt. A mesterséges intelligencia alkalmazását az értékelés, az előrejelzés, az AI-asszisztens, az intelligens oktatórendszer és a hallgatói tanulás kezelése területekre osztották. Ezt alátámasztja Jin et al. (2024) kutatása is, amely az innovatív oktatási eszközök hallgatói teljesítményre gyakorolt hatásait vizsgálja. A felsőoktatási intézmények világszerte különböző stratégiákat alkalmaznak a mesterséges intelligencia felsőoktatásba való integrálására a

tudomány, a tanítási és tanulási folyamat fejlesztése, valamint a méltányosság iránti elkötelezettség tekintetében. Az elemzésük kiemeli az oktatási értékekkel való összeegyeztethetőség, az innováció és a kritikai gondolkodás fontosságát, miközben rávilágít a politikafejlesztés, a kommunikáció és az erőforrások elosztásának hiányosságaira. Az érdekelt felek bevonása és a szerepek tisztázása elengedhetetlen az integráció sikeréhez.

Haidegger et al. (2024) szerint az együttműködés és az innováció kulcsfontosságú az egyetemi kutatások és fejlesztések sikeréhez. Fontos az egyetemi kutatási központok és ipari partnerek közötti együttműködés erősítése, a technológiai transzfer elősegítése, valamint az egyetemi innovációs stratégiák kidolgozása és végrehajtása.

Az innovatív technológiai eszközök alkalmazása a hallgatói teljesítmény és az oktatás hatékonyságának növelése mellett új lehetőségeket is nyújthat a tanítási-tanulási folyamatban. Ehhez nélkülözhetetlen az oktatók részéről is a megfelelő digitális kompetencia és a mesterséges intelligencia-műveltség. Emiatt fontos megvizsgálni, hogyan befolyásolják az oktatók kompetenciái és a technológiai elfogadásuk a digitális innovációk integrációját az oktatásban. Malik et al. (2023) kutatásukban megállapították, hogy a kelet- és közép indonéziai tartomány felsőoktatási intézmények hallgatóinak tudományos munkásságát jelentősen támogatják a mesterséges intelligencia alapú eszközök. A hallgatók érdeklődésének középpontjában a mesterséges intelligencia tudományos művek írásában való segítségnyújtása áll, amely hatással lehet a teljesítményre. Az előnyök mellett fontos a tudatos használat és a folyamatos tartalom- és forrásellenőrzés, betartva az etikai szabályozásokat. Más kutatók is hasonló eredményre jutottak. Slimi (2023) kutatásában a felsőoktatásra gyakorolt hatás vizsgálata során az emberi, etikai és kognitív aspektust vizsgálta. Az eredmények szerint a mesterséges intelligencia hatékonyabb lehet az oktatásban és a tanítási-tanulási folyamatban, mivel objektívebb értékelést biztosít. Ezzel szemben a hallgatók az oktatói értékelést részesítik előnyben, mert úgy vélik, jobban megértik a szándékaikat. Kulcsfontosságú, hogy a felsőoktatási intézmények felkészítsék az oktatókat és a hallgatókat a tudatos mesterséges intelligencia használatra, amely mellett az emberi értékek kiemelt szerepet játszanak. Gökcęarslan et al. (2024) szerint a mesterséges intelligencia chatbotok növelik a hallgatói teljesítményt és motivációt, csökkentik az oktatói munkaterhelést és javítják az oktatási forrásokat. Fontos meghatározni a használatuk megfelelő feltételeit. A mesterséges intelligencia chatbotok segíthetnek a plágium felismerésében és az értékelési módszerek megváltoztatásában, ami pozitív hatással lehet az oktatás minden szintjére.

A nemzetközi együttműködés és a folyamatos szakmai fejlődés kulcsfontosságú az oktatás minőségének javításában: a tanárok folyamatos szakmai fejlődésének támogatása, a nemzetközi együttműködések erősítése, valamint a modern pedagógiai módszerek és technológiák integrálása az oktatásba [8]. A digitális készségek és a mesterséges intelligencia műveltség fejlesztése alapvető fontosságú

a hallgatók jövőbeli munkaerő-piaci esélyeinek növeléséhez és a sikeres e-társadalmi interakciókhoz (Bilan et al, 2023).

A mesterséges intelligencia oktatásban használt eszközeihez vegyes érzelmekkel viszonyulnak az egyetemeken oktatói. Gyorsan terjed köreikben, de jelenleg főként a STEM területeken kívül kevésbé használják. Az oktatók felismerik a potenciálját, de jelentős erőfeszítésre van szükség a technológia hasznosságának és tényleges használatának közötti szakadék áthidalásához (Atoyan et al. 2025). A generatív mesterséges intelligencia, különösen a ChatGPT, egyetemi oktatók értékelési gyakorlatára gyakorolt hatását vizsgálták. A kutatás során az egyetemi oktatók vakon értékelték a hallgatók és a ChatGPT által írt válaszokat. Az eredmények azt mutatták, hogy a ChatGPT által generált szövegek gyakran átmenő eredményeket értek el, míg a hallgatói szövegeknél az oktatók kritikusabbak voltak. Mindez rámutatott, hogy a mesterséges intelligencia chatbotok potenciálisan zavaró technológiák lehetnek a felsőoktatásban, és felveti az etikai aggályokat, például a plágiumot és az akadémiai integritást. Az egyetemi oktatók vegyes érzelmekkel viszonyulnak a ChatGPT használatához, és további kutatások szükségesek a mesterséges intelligencia eszközök hatékony és etikus integrációjához az oktatásban (Farazouli et al, 2023).

A fenti kutatások egyértelműen alátámasztják, hogy a mesterséges intelligencia és az oktatási technológia integrációja kulcsfontosságú szerepet játszik a hallgatói motiváció és a teljesítmény javításában. Az oktatásban betöltött szerepe különösen fontos a felsőoktatásban, ahol a hallgatók tanulási élményei meghatározók és a munkaerőpiaci esélyeik növelése is fontos tényező. Miközben a nemzetközi trendek egyre inkább a mesterséges intelligencia oktatásba történő integrációját hangsúlyozzák, érdemes megvizsgálni, hogy a magyar felsőoktatási intézmények hogyan terveznek alkalmazkodni ezekhez a változásokhoz. Dabis (2024) a Budapesti Corvinus Egyetem oktatói körében végzett felmérése szerint az oktatók vegyes érzelmekkel viszonyulnak a mesterséges intelligencia eszközökhöz. Egy részük bizalmatlan a mesterséges intelligencia oktatási használatával szemben, így kerülik az ezen eszközök alkalmazását a tanórákon. Ezzel szemben többségük a kutatási tevékenységében használ valamilyen mesterséges intelligencia segédeszközt, amely megkönnyíti és hatékonyabbá teszi munkájukat. A mesterséges intelligencia eszközök használata 2023-tól növekedett meg jelentősen, amit a „ChatGPT-hatás” is tükröz. Az egyetem ajánlásokat készített a mesterséges intelligencia etikus és transzparens használatáról, amit az oktatók pozitívan fogadtak. Az ajánlások különösen az etikus használat kommunikációjára és a számonkérések rendszerének finomhangolására fókuszáltak. A kutatás hangsúlyozza a transzparencia és a megfelelő tájékoztatás fontosságát. Az oktatók többsége egyetért az egyetemi szintű szabályozás szükségességével, de szkeptikusak abban, hogy ezt központilag elfogadott dokumentumban kellene rögzíteni. Az oktatók megfelelő tájékoztatást, célirányzott továbbképzéseket és mesterséges intelligencia platformokra történő előfizetéseket tartanak prioritásnak.

Az online oktatás sikeressége szempontjából a mesterséges intelligencia alapú technológiák jelentős támogatást nyújthatnak a hallgatói teljesítmény javításában. Tomory (2024) kutatása szerint az online oktatásban résztvevő hallgatók pozitívan értékelik a mesterséges intelligencia eszközök használatát, mivel ezek növelik a tanulási élményt és a teljesítményt. Jäckel és Garai-Fodor (2024) kutatásuk során két magyarországi egyetem marketing szakos hallgatóinak véleményét vizsgálták a mesterséges intelligencia használatával kapcsolatban. Az eredmények alapján a hallgatók felismerik a mesterséges intelligencia tanulási folyamatban betöltött támogató szerepét és a jelenlegi, valamint jövőbeli munkaerőpiaci fontosságát, ugyanakkor hangsúlyozzák a technológia tudatos és kritikus alkalmazásának szükségességét. Úgy gondolják, az oktatás minden szereplőjének közösen kell elsajátítania a hatékony alkalmazását, mivel beépítése az oktatási folyamatba nélkülözhetetlen. Aggályként említették az etikai, adatvédelmi és esélyegyenlőség területeit.

Módné and Pogátsnik (2024) kutatása szerint a kiberbiztonsági kompetenciák fejlesztése és a mesterséges intelligencia-műveltség növelése elengedhetetlen a mérnöki hallgatók számára, hogy sikeresen felkészüljenek a jövőbeli munkaerőpiaci kihívásokra. Rajki és munkatársai (2024) a magyarországi bölcsész-, társadalomtudományi és pedagógiai képzési területen tanuló egyetemi hallgatók véleményét vizsgálták a mesterséges intelligencia használatával kapcsolatban. Megállapították, hogy számottevő különbségek vannak a tudás és a használat terén. A kutatásban résztvevők nagy része még nem találkozott tanulmányai során a mesterséges intelligencia fogalmával és alkalmazási lehetőségeivel. Ennek következtében a mesterséges intelligencia integrációjának elmélyítése a felsőoktatásban kulcsfontosságúvá válik, mivel a munkaerőpiacon már olyan munkakörök és követelmények jelentek meg, amelyek a mesterséges intelligencia alkalmazásának ismeretét és használatát elvárják. Marciniak et al. (2024) gazdálkodás- és menedzsment, emberi erőforrások, pénzügy és számvitel és vállalkozásfejlesztés szakos hallgatók mesterséges intelligencia tudását, tapasztalatait és attitűdjét vizsgálták. A mesterséges intelligenciát egyetemi környezetben ötletgyűjtésre, adat- és anyaggyűjtésre, szöveges tartalomkészítésre, szöveg rövidítésére és kivonatolásra, valamint fordításra használják. Motivációs aspektusból az időgazdálkodás és hatékonyságnövelés, az új technológia kipróbálása és kíváncsiság, a jobb minőségű anyag elkészítése, valamint az oktatók és hallgatótársak ajánlása szerepeltek a legfontosabb tényezők között. Kockázatok tekintetében a mesterséges intelligenciával kapcsolatos információhiány miatt a hallgatók nem mindig tudják hatékonyan és felelősségteljesen alkalmazni ezeket az eszközöket. Ezáltal számos esetben vezethet ahhoz, hogy nem releváns forrásokat használnak, mivel a mesterséges intelligencia által generált tartalmak nem minden esetben pontosak, megbízhatóak. Tudatos használat nélkül fennáll a kompetenciavesztés veszélye például a kritikai gondolkodás és a problémamegoldó készség terén. Emellett a sikerélményeket és a motivációt is csökkentheti, mert a hallgatók nem érzik magukénak az elért eredményeket. Számos mesterséges intelligencia szolgáltatásért fizethetnek

anélkül, hogy tudatosan átgondolnák, valóban szükségük van-e rá. Munkaerőpiaci kockázatok tekintetében csökkenhet a diploma munkaerőpiaci értéke, valamint tudás- és kompetenciahiány alakulhat ki.

A kutatások eredményei alapján a mesterséges intelligencia technológiák hatékony, tudatos és felelősségteljes alkalmazása érdekében javasolt egy átfogó szabályozási keretrendszer kidolgozása, amely iránymutatást nyújt a hallgatók és az oktatók számára. Ez hosszú távon elősegítheti az oktatás minőségének és hatékonyságának növekedését, valamint hozzájárulhat a diploma munkaerőpiaci értékének növeléséhez.

A bemutatott nemzetközi és hazai kutatások alapján látható, hogy a mesterséges intelligencia használata a magyarországi felsőoktatásban egyre nagyobb figyelmet kap. A mesterséges intelligencia technológiák alkalmazása különböző mértékben és módon jelenik meg a különböző tudományterületeken és számos előnyt, valamint kihívást hordoz magában. Ezen kutatások eredményei inspirálták jelen tanulmányunkat, amelynek célja, hogy feltárja a gazdaságinformatikus és kereskedelem-marketing szakos hallgatók mesterséges intelligencia-használati szokásait az Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Karán.

3 Anyag és módszer

A kutatásba az Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Karának nappali tagozatos gazdasági informatikus és kereskedelem és marketing szakos hallgatói kerültek bevonásra. A hallgatók megkeresése, a kutatásban való részvételre való felkérése személyesen, gyakorlati foglalkozásokon történt. A hallgatók egy Google űrlappal szerkesztett online kérdőív segítségével lettek megkérdezve. Az űrlapot 2024. novemberében, anonim módon töltötték ki a hallgatók. 100 fő gazdasági informatikus és 64 fő kereskedelem és marketing szakos hallgató vett részt a kutatásban, tehát $N=164$. A kérdőív rákérdezett a hallgatók mesterséges intelligenciában való jártasságukra, milyen szolgáltatásokat használ, ismer? Mire használja a hallgató a mesterséges intelligenciát, használják-e, ha igen, milyen gyakran használja azt? Az egyetemi tanulmányai során milyen szolgáltatásokat használ, milyen rendszerességgel? Rákérdez továbbá a kérdőív a hallgatók a mesterséges intelligenciába vetett bizalmukra, esetleg félelmekre, továbbá, hogy meglátásuk szerint hatással lesz-e jövőjükre, a munkaerőpiacra a mesterséges intelligencia? A válaszadók átlagéletkora 19 év. A legfiatalabb hallgató 18, a legidősebb 25 éves, tehát kivétel nélkül a Z generáció tagjai. A hallgatói átlagéletkor 19.9 év. 98 férfitől és 66 nőtől érkezett válasz, melyből gazdasági informatikus szakon 74, míg kereskedelem marketing szakon 24 férfi tanul.

Az adatok elemzésére, annak megállapítására, hogy a két vizsgált szakon, azaz a gazdasági informatikus, illetve a kereskedelem és marketingen tanuló hallgatók a

mesterséges intelligenciáról alkotott véleménye alapján elkülöníthető csoportot, azaz klasztert alkotnak-e? Az SPSS-ben klaszteranalízis került alkalmazásra, amely olyan feltáró jellegű statisztikai módszer, amely a vizsgált egyedeket (jelen tanulmányban a hallgatókat) azok hasonlóságai alapján csoportokba (klaszterekbe) rendezi. A statisztikai módszer célja, hogy a klaszteren belüli elemek minél hasonlóbbak, míg a különböző klaszterek elemei minél inkább eltérőek legyenek egymástól (Sajtos & Mitev, 2007). A kérdések közötti összefüggések vizsgálatára az egyszerű statisztikai függvények mellett, keresztábla elemzést végeztünk, a Likert skálás kérdések esetén regresszió analízis került alkalmazásra.

4 Eredmények

Az SPSS-ben lefuttatott klaszteranalízis alapján megállapítható, hogy a két szakon tanuló hallgatók a kérdőívre adott válaszaik alapján, elkülöníthető klasztereket alkotnak, azaz a szakami irányultságuk, választott tudományterületük befolyásolja a mesterséges intelligencia iránt való érdeklődésüket, abba vetett bizalmukat.

A két csoportot, klasztert tovább vizsgálva a Likert skálás kérdések esetén a regresszió analízis legszorosabb összefüggést arra a kérdésre adta, amely arra volt kíváncsi, hogy a hallgató mennyire érzi magát felkészültnek a mesterséges intelligencia ismerete, használata terén? A keresztábla vizsgálatból jól látszik, hogy a gazdasági informatikus hallgatók sokkal több esetben értékelték magukat felkészültebbnek, mint a kereskedelem marketing szakos társaik. A gazdasági informatikus hallgatók a kérdés alapján 5 fokozatú lineáris skálán 4.25-re míg a kereskedelem és marketing szakos hallgatók 3.2-re értékelték felkészültségüket. Közepes összefüggés mutatható ki arra vonatkozóan, hogy a hallgató mely szakon tanul és aközött, hogy mennyire gondolja úgy, hogy a mesterséges intelligencia egyre nagyobb szerepet fog játszani egyetemi tanulmányai során. A gazdasági informatikus hallgatók erősebb befolyásra, a mesterséges intelligencia nagyobb szerepvállalásra számítanak, de a kereskedelem marketing szakosok is egy 5 fokozatú Likert skálán 4.03-ra értékelték a mesterséges intelligencia tanulmányaira vonatkozó jövőbeli befolyását, amiből jól látható, hogy tisztában vannak a mesterséges intelligencia létezésével és annak tanulmányaimra jövőbeli munkájukra való elkerülhetetlen hatásával. Arra vonatkozóan, hogy mennyire tartják pozitívnak a mesterséges intelligencia alkalmazását a munkahelyen mindössze 0.010-es értéket kaptunk, tehát itt nem figyelhető meg a szakok közti éles véleménykülönbség. Erről a tanulmány későbbi részében még lesz szó.

4.1 A mesterséges intelligencia-használat gyakorisága és célja szakonként

Arra az egyszerű eldöntendő kérdésre, hogy használtát-e már mesterséges intelligenciát, az egyetemi feladataid megoldása során, a válaszadó gazdasági informatikus hallgatók 66 százaléka, a kereskedelem és marketing szakos hallgatók 89 százaléka válaszolta azt, hogy igen, használta már az egyetemi feladatainak megoldása során a mesterséges intelligenciát. A mesterséges intelligencia használatának gyakorisága tekintetében nem látható, mérhető éles különbség a szakok között az alábbi 1. táblázat mutatja válaszok megoszlását.

Milyen gyakran használod a mesterséges intelligencián alapuló alkalmazásokat?	Havonta	Hetente néhányszor	Naponta	Soha
Gazdaságinformatikus	26%	48%	19%	7%
Kereskedelem és marketing	19%	64%	17%	0%

1. táblázat: A mesterséges intelligencia használatának gyakorisága

Forrás: Saját szerkesztés

Azt láthatjuk az 1. táblázatból, hogy a gazdasági informatikusok esetében sokkal nagyobb a szórás, mint a kereskedelem és marketing szakos hallgatók esetében. Mindenképpen figyelmet érdemel a 7 százalék, akik soha nem használják a mesterséges intelligenciát, ez azért is érdekes hiszen ez az érték a gazdasági informatikusoknál jelentkezik. Összességében azonban elmondható, hogy a vizsgált szakokon tanuló egyetemisták jelentős része gyakran, azaz naponta, vagy hetente néhányszor használ a mesterséges intelligencián alapuló szolgáltatásokat.

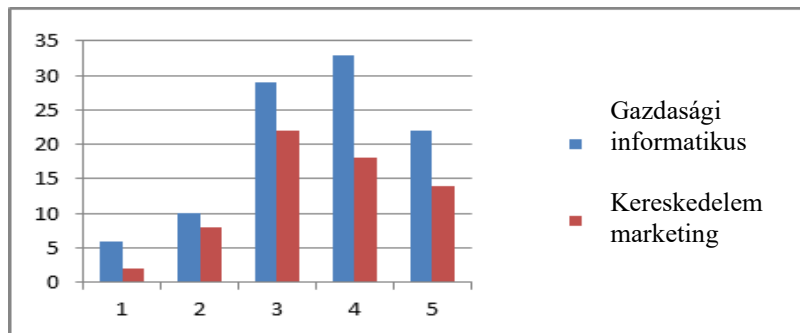
4.2 Preferált mesterséges intelligencia eszközök és alkalmazások összehasonlítása

Megkérdeztük a hallgatókat, hogy mely területen használják leginkább a mesterséges intelligenciát. Az eredmények azt mutatják, hogy mindkét szak esetén a tanulás az, amire a hallgatók legnagyobb számban használják a mesterséges intelligencia adta lehetőségeket. A gazdasági informatikusok 73 százaléka, míg a kereskedelem és marketing szakos hallgatók 79 százaléka használja tanulásra, tudományos kutatásra a mesterséges intelligenciát. Az ismert és használt alkalmazások közül a legismertebb a ChatGPT, ezt az alkalmazást szinte minden hallgató említi. Elmondásuk szerint jól használható a különböző

feladatok megfogalmazásában, beadandó dolgozatok készítésében, szöveges dokumentumok tartalmának összefoglalásában. Elmondásuk alapján használatával időt energiát tudnak megspórolni.

4.3 A mesterséges intelligenciával kapcsolatos attitűdök és kompetenciák elemzése

Arra a kérdésre, hogy milyen forrásokból tájékozódnak a hallgatók a mesterséges intelligenciáról, annak szolgáltatásairól a mindkét szak hallgatóinak többsége, a gazdasági informatikusok 62 százaléka, a kereskedelem és marketing szakos hallgatók 76 százaléka tájékozódik a közösségi médiából. Ez nem meglepő, a Z generáció attitűdjeit ismerve, de felmerül a kérdés, nem lenne-e szükség célirányos oktatásra a mesterséges intelligencia vonatkozásában? A gazdasági informatikus hallgatók 27 százaléka számolt be arról, hogy a témában cikkeket, blogokat olvas. Arra a kérdésre, hogy mennyire érzik szükségesnek különböző képzéseken való részvételt az alábbi 1. ábra mutatja:



1. ábra: A mesterséges intelligencia képzésének szükségessége

Forrás: Saját szerkesztés

A kérdésre ötfokozatú Likert skálán válaszolhattak a hallgatók. Az 1. ábráról jól látszik, hogy mindkét szak hallgatói szükségesnek látják a képzéseken való részvételt. Meglátásunk szerint és a bevezetőben ismertetettek alapján érdemes lenne egyetemi szinten a tanulmányaiba beépíteni.

Maga a ChatGPT is felhívja a figyelmet a lap alján a tévedés lehetőségére „A ChatGPT hibázhat. Fontold meg a fontos információk ellenőrzését.” Kíváncsiak voltunk, hogy a hallgatók foglalkoznak-e ezzel a veszéllyel, tisztában vannak-e vele. Fenntartással kezelik-e a mesterséges intelligencia által generált tartalmakat? A gazdasági informatikus hallgatók mindössze 5 százaléka mondta azt, hogy teljes mértékben megbízik mesterséges intelligenciában míg a kereskedelem és marketing szakos hallgatók között nincs ilyen. A gazdasági informatikus hallgatók

11 százaléka ritkán bízik meg, tudja, hogy rendszeres ellenőrzés szükséges, 84 százalékuk általában megbízik, de tisztában van azzal, hogy érdemes felhasználás előtt felülvizsgálni. Kereskedelem és marketing szakos hallgatók esetében 14 százalékra jellemző, hogy ritkán bízik meg, rendszeresen felülvizsgálja a kapott információkat és 86 százalék mondja, hogy általában megbízik, ezért szükségesnek érzi a felülvizsgálatot. Arra a kérdésre, hogy milyen aggályai vannak a mesterséges intelligencia jövőbeli használatával kapcsolatban a következő válaszokat adták a hallgatók: legtöbben a munkahelyek elvesztését említik, az adatvédelmi és etikai kérdéseket említik meg a hallgatók. Mindössze 8 fő gazdasági informatikus és 2 fő kereskedelem és marketing szakos hallgató mondta, hogy nincsenek aggályai.

Végül megkérdeztük a hallgatókat arról, hogy miként látják a mesterséges intelligencia térhódításának következményeit. Lesz-e hatással saját munkájukra, illetve a munkaerőpiacra, ha igen milyen mértékben? A hallgatók válaszait mutatja 2. táblázat.

	Bizonyos feladatokat automatizál, de új munkaköröket is teremt	Jelentősen átalakítja a munkaköröket	Minimális hatása lesz a munkámra
Gazdaságinformatikus	71%	23%	6%
Kereskedelem és marketing	63%	23%	14%

2. táblázat: A mesterséges intelligencia hatása a jövőben a munkaerőpiacra

Forrás: Saját szerkesztés

A kérdésre adott válaszok megoszlásából jól látszik, hogy hallgatók tisztában vannak a mesterséges intelligencia térhódításával, megvizsgáltuk, hogy mennyire nyitottak a jövőben a munkájuk során a mesterséges intelligencia napi szinten történő használatára. A gazdasági informatikus hallgatók 59 százaléka nyitott, de vannak fenntartásai, 33 százalék nagyon nyitott, 8 százaléka nem szeretné munkája során napi szinten használni a mesterséges intelligenciát. A kereskedelem és marketing szakos hallgatók 68 százaléka nyitott, de vannak fenntartási, 18 százalék nagyon nyitott és 14 százalék inkább nem szeretné használni.

Konklúzió

Az Óbudai Egyetem Keleti Károly Gazdasági Karán kitöltött kérdőívek elemzését követően megállapítást nyert, hogy a vizsgált két szak hallgatói, azaz a gazdasági informatikus és kereskedelem és marketing szakos hallgatók a mesterséges intelligencia megítélése alapján külön csoportba sorolhatók. A gazdasági informatikus hallgatók saját bevallásuk szerint sokkal nagyobb önbizalommal és

tudatosabban használják a mesterséges intelligenciát, annak szolgáltatásait. Érdemes azonban megemlíteni, hogy a gazdasági informatikusok között volt csak olyan hallgató, aki még nem használta a mesterséges intelligenciát és saját bevallása szerint nem is tervezi, nem is szeretné használni azt tanulmányai, későbbi munkája során. Egy további kutatás jó kiindulópontja lehet, hogy miért más a gazdasági informatikus hallgatók a mesterséges intelligenciához való hozzáállása. Feltételezhető, hogy érdeklődési körük, az informatikához, a programozáshoz, a technikához, a technika vívmányaihoz való szorosabb kötődésükkel magyarázható. Noha a gazdasági informatikus hallgatók saját bevallásuk szerint biztos kézzel, jobban bánnak a mesterséges intelligenciával, jobban ismerik azt, mint kereskedelem és marketing szakos hallgató társaik, sok másik vizsgált kérdésben éles véleménykülönbség nem bizonyítható. A két szak hallgatói hasonló forrásokból, a közösségi médiából próbálja magát képezni, a gazdasági informatikusok valószínűleg érdeklődési körükből kifolyólag nagyobb igényt mutatnak célzott a mesterséges intelligenciára irányuló képzésekre vonatkozóan. A mesterséges intelligenciának a jövőjükre gyakorolt hatását tekintve hasonlóan vélekednek a hallgatók. Tisztában vannak azzal, hogy a mesterséges intelligencia hatással lesz jövőbeli munkájukra, a munkaerőpiacra. A válaszadók kis része zárkózik el attól, hogy a mesterséges intelligenciát napi szinten használja.

Az eredmények fényében érdemes lenne a hallgatókat tudatosan, például az egyetemi képzés keretei között a mesterséges intelligenciára, annak lehetőségeire és egyben veszélyeire felhívva a figyelmet képezni. A két elkülöníthető klaszter arra hívja fel a figyelmet, hogy ezt más-más szinten, mélységben kell, kellene a különböző szakokon, szakspecifikusan oktatni.

Hivatkozások:

- [1] Atoyan V., Brosius L., Movsisyan N., Ohanyan S., Hovyan V., (2025). The Role of Artificial Intelligence in Higher Education: The Case of Armenia. *PS: Political Science & Politics*. 2025 :1-6. DOI:10.1017/S104909652400115X
- [2] Belényesi E. and Györfiné Kukoda A., (2024). A ChatGPT használata a közigazgatási felsőoktatásban: egy pilot kutatás tanulságai, *Jel-Kép*, vol. 1, DOI: 10.20520/JEL-KEP.2024.1.55
- [3] Bilan Y., Mishchuk H., and Samoliuk N., (2023). Digital skills of civil servants: Assessing readiness for successful interaction in e-society,” *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 20, no. 3, pp. 155–174, DOI: 10.12700/APH.20.3.2023.3.10.
- [4] Crompton H. and Burke D. (2023). Mesterséges intelligencia a felsőoktatásban: a terület állapota, *Int. J. Educ. Technol. High. Educ.*, vol. 20, no. 22, DOI: 10.1186/s41239-023-00392-8

- [5] Dabis A. (2024). Generatív oktatás: Mesterségesintelligencia-eszközökkel kapcsolatos attitűdök a Budapesti Corvinus Egyetem oktatói körében, *Új Pedagógiai Szemle*, vol. 74, no. 5-6, pp. 57-84, [Online]. Available: <https://upszonline.hu/index.php?article=740506009>
- [6] Farazouli A., Cerratto-Pargman T., Bolander-Laksov K., and McGrath C. (2023). Hello GPT! Goodbye home examination? An exploratory study of AI chatbots impact on university teachers' assessment practices," *Assessment & Evaluation in Higher Education*, vol. 49, no. 3, pp. 363–375, DOI: 10.1080/02602938.2023.2241676.
- [7] Gokcearslan S., Tosun C, and Erdemir Z. G. (2024). Benefits, challenges, and methods of Artificial Intelligence (AI) chatbots in education: A systematic literature review, *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, vol. 7, no. 1, pp. 19-39, DOI: 10.46328/ijte.600
- [8] Haidegger T.P. *et al.*(2024). Strategies and outcomes of building a successful university research and innovation ecosystem, *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 21, no. 10, pp. 13–35, DOI: 10.12700/APH.21.10.2024.10.2.
- [9] Hrmo R., Szökö I., and Krištofiaková L., (2024). Opportunities for improving the quality of education and pedagogical teacher training, within an international context, *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 21, no. 3, pp. 109–124, 2024. DOI: 10.12700/APH.21.3.2024.3.8.
- [10] Jäckel K. and Garai-Fodor M. (2024). Mesterséges intelligencia alkalmazása a felsőoktatásban tanuló Z generációs hallgatók szemszögéből, in *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században I. kötet: Újszerű megítélés és hagyományos megoldások napjaink gazdasági és társadalmi problémáinak kezelésében*, Varga J., Csizsárik-Kocsir Á. és Garai-Fodor M., szerk. Budapest: Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar, pp. 225-237. [Online]. Available: https://kgk.uni-obuda.hu/wp-content/uploads/2024/06/VF_TK_24_1.pdf
- [11] Jin Y., Yan L., Echeverria V., Gašević D., and Martinez-Maldonado R., (2025). Generative AI in higher education: A global perspective of institutional adoption policies and guidelines, *Comput. Educ.: Artif. Intell.*, vol. 8, 2025, Art. no. 100348, DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100348
- [12] Malik A. R., Pratiwi Y., Andajani K., Numertayasa I.W., Suharti S., Darwis A., and Marzuki, (2023). Exploring Artificial Intelligence in Academic Essay: Higher Education Student's Perspective, *Int. J. Educ. Res. Open*, vol. 5, 2023, Art. no. 100296, DOI: 10.1016/j.ijedro.2023.100296
- [13] Slimi Z. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Higher Education: An Empirical Study, *Eur. J. Educ. Sci.*, vol. 10, no. 1, Mar. DOI: 10.19044/ejes.v10n01a17

- [14] Tomory I. (2024). The success of online education from university students' perspective, *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 21, no. 3, pp. 245–265, DOI: 10.12700/APH.21.3.2024.3.16.
- [15] Módné Takács J. and Pogátsnik M. (2024). The presence of cybersecurity competencies in the engineering education of Generation Z,” *Acta Polytechnica Hungarica*, vol. 21, no. 6, pp. 107–127, DOI: 10.12700/APH.21.6.2024.6.6.
- [16] Rajki Z., Nagy J.T., and Dringó-Horváth I. (2024). A mesterséges intelligencia a felsőoktatásban – hallgatói hozzáférés, attitűd és felhasználási gyakorlat,” *Iskolakultúra*, vol. 7, no. 3, DOI: [10.14232/iskkult.2024.7.3](https://doi.org/10.14232/iskkult.2024.7.3)
- [17] Marciniak R., Balázsne M.L., Győri Z., Harmat V., Kozma T., Majsai R. and Németh Sz., (2024). *Mesterséges Intelligencia az Egyetemi Oktatásban: Útmutató Oktatóknak*,” szerk. R. Marciniak, Budapest, BGE PSZK, [Online]. Available: https://publikaciotar.uni-bge.hu/id/eprint/2316/1/MI_oktatoi_ajanlas.pdf
- [18] Sajtos L. and Mitev A. (2007). *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*”. Budapest: Aliena Kiadó, Üzleti szakkönyvtár

Bevezető a kriptovaluták világába

Fetter István György

Oktató, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
fetter.istvan@cl.uni-obuda.hu

Szabó Benjámín

Közgazdász, szabo.benjamin200418@gmail.com

Absztrakt: Jelen tanulmány a kriptovalutákról nyújt átfogó képet, mely hasznos lehet mindenki számára, aki ezen szektorral akar foglalkozni, vagy csak szeretné elmélyíteni tudását a témával kapcsolatban. A rövid bevezetés után ismertetjük a működést, ahol kitérünk a bányászatra, a tranzakciók folyamatára, valamint a különböző típusokra is. Az alapok megismerése után bemutatjuk a gazdasági hatásokat, valamint ismertetjük a szabályozási környezetet. A tanulmány végén részletezzük a lehetséges jövőképeket, majd végezetül betekintünk társadalmi hatásokra, illetve illegális felhasználásokra és veszélyekre.

Kulcsszavak: kriptovaluta, bitcoin, digitális arany, blockchain

1 Bevezetés

A kriptovaluták az utóbbi évtizedben a digitális pénzügyi ökoszisztéma középpontjába kerültek. Ez az új technológiai és pénzügyi forradalom a Bitcoin 2009-es bevezetésével indult el, és célja többek között a pénz decentralizálása és a közvetítők szerepének csökkentése a pénzügyi tranzakciók során. A kriptovaluták a blockchain technológiára építenek, amely egy elosztott főkönyvet biztosít, lehetővé téve a biztonságos és átlátható tranzakciókat. (Binance Academy, 2024)

Az utóbbi években a kriptovaluták népszerűsége robbanásszerűen megnövekedett, ami számos új digitális eszköz, például az Ethereum (digitális ezüst), Solana, XRP és a BNB (Binance Coin) megjelenéséhez vezetett. Ezek az újítások nemcsak a pénzügyi tranzakciók egyszerűsítését célozzák meg, hanem a decentralizált alkalmazások (dApps) és az okoszerződések fejlesztését is lehetővé teszik, amelyek új üzleti modellekhez és további felhasználási lehetőségekhez vezetnek. A kriptovaluták használata a globális kereskedelemben, a határokon átnyúló

tranzakciókban, valamint a mikrofizetések világában is egyre elterjedtebbé vált, különösen olyan régiókban, ahol a hagyományos banki szolgáltatásokhoz való hozzáférés korlátozott. Egy konkrét példát említve El Salvador 2021-ben történelmet írt, hiszen elsőként hivatalos fizetőeszközzé tette a Bitcoinot. Az IMF azonban nem nézte túl jó szemmel a kezdeményezést, melynek következtében az ország fokozatosan visszavonulót fűjt (CoinCash, 2022)

A kriptovaluták gazdasági hatásai széleskörűek. Egyrészt a hagyományos pénzügyi rendszereket átalakító lehetőségeket kínálnak, másrészt pedig számos új befektetési formát is kínálnak. A kriptoeszközök piaca egyre vonzóbbá válik azon befektetők számára, akik a pénzügyi diverzifikáció és a potenciális magas hozamok reményében fektetnek be magas kockázatvállalási hajlandósággal. Ugyanakkor a szabályozási keretek hiánya és a piaci volatilitás jelentős kihívások elé állítják a befektetőket és kormányzatokat is. Különösen az idősebb generáció távolságtartó ezen befektetésekkel kapcsolatban az imént említett okok miatt. A pénzügyi hatóságok világszerte különböző megközelítéseket alkalmaznak a kriptovaluták szabályozására, ami jelentős hatással lehet a jövőbeli fejlődésükre. Donald Trump győzelme a 2024-es amerikai elnökválasztáson a kriptopiac egyik legfontosabb eseményé vált. Az eddig bizonytalanságok, az új kriptobarát vezetőségnek köszönhetően (az amerikai Képviselőházban és a Szenátusban is) megszűnnek és a döntéshozók várhatóan világos szabályozást vezetnek be a szektor számára. A széleskörű elfogadás is jó úton halad, tekintve a Stratégiai Bitcoin Tartalék létrehozásának lehetőségét, valamint az egyes államok nyugdíjalapjainak nyitását a Bitcoin felé. (Hvg, 2024)

A publikáció célja, hogy részletesen bemutassa a kriptovaluták működését, gazdasági hatásait, jogi kereteit és a jövőbeli kilátásait. Emellett célja, hogy feltérképezze, miként formálják át ezek a digitális eszközök a pénzügyi világot, és milyen kihívásokkal kell szembenézniük a jövőben, annak érdekében, hogy a lehető legszélesebb körben el tudjanak terjedni és elfogadottságuk is nőjön. A kriptovaluták jövője nemcsak a technológiai fejlődés függvénye, hanem a társadalmi elfogadottság, a gazdasági tényezők és a globális szabályozási környezet alakulása is jelentős hatással bír rá. (Portfolio, 2024)

2 A kriptovaluták működése

2.1 Blockchain technológia alapjai

A blockchain technológia a kriptovaluták leginkább meghatározó eleme. A blockchain egy decentralizált adatbázis, amelyben a tranzakciókat blokkokba

csoportosítják. Minden blokk tartalmazza az előző blokk hash¹ értékét, így biztosítva a lánc integritását és biztonságát. A blockchain lehetővé teszi a peer-to-peer tranzakciókat anélkül, hogy közvetítők, például bankok lennének szükségesek. Ezen technológia előnyei közé tartozik az átláthatóság, a visszakereshetőség és a csalás kockázatának csökkentése. (SSL, 2024)

2.2 Bányászat és a tranzakciók lebonyolítása

A kriptovaluták bányászata a tranzakciók hitelesítésének és az új érmék (coinok) létrehozásának folyamata. A bányászok, akik számítógépes teljesítményüket használják a blockchain fenntartására, versenyeznek a tranzakciók feldolgozásáért. A bányászat során bonyolult matematikai problémákat kell megoldani, amelyeket a számítógépek teljesítménye határoz meg. A bányászok jutalmul új érmekeket kapnak, amely motiválja őket a rendszer fenntartására. A bányászat manapság egy átlagember számára elképzelhetlenné vált, ennek több oka is van. Az egyik ilyen, hogy a bányászat rengeteg energiafelhasználással jár. A BTC megjelenésekor még bárki könnyen bányászhatott, míg például 2019 októberében már 12 ezermilliárdszor több számítási kapacitásra volt szükség egy Bitcoin kibányászásához. Kiemelendő a szabályozás is, egyes országokban a nagy energiafelhasználás miatt korlátozásokat vezethetnek be, amelyek érintik az otthoni bányászatot is. Ezenkívül a jövedéki adók, a kriptovaluta-tranzakciók átláthatósága vagy akár a bányászattal kapcsolatos engedélyek megszerzése is nehezíti a folyamatot. (Index, 2023) Az Ethereum esetében például az okosszerződések² fogalma új dimenziókat nyitott meg, lehetővé téve, hogy a felhasználók automatizált tranzakciókat végezzenek. (Elemzéseközpont, 2024)

2.3 Kriptovaluták típusa

A kriptovalutákat számos különböző módon lehet csoportosítani, melyek közül az egyik legkézenfekvőbb amikor két fő kategóriába soroljuk őket: a Bitcoin (BTC) és az altcoinok. A Bitcoin, másnéven a digitális arany a legismertebb és legnagyobb piaci részesedéssel rendelkező kriptovaluta, amely az elsőként indult és szinte az egész világon ismert, szemben az altcoinokkal, melyek sokkal kisebb ismeretségnek örvendhetnek. Az utóbbi időben az árfolyama 60.000 – 70.000

¹ A hash egy rövid, fix hosszúságú kód vagy érték, amit egy hosszabb adat, például egy üzenet vagy fájl alapján hoznak létre. A hash olyan, mint egy egyedi ujjlenyomat, amely egy adott adatot reprezentál. (SSL, 2024)

² Az okosszerződések nem szerződések, azonban kulcsfontosságúak a kriptovaluták alapuló decentralizált alkalmazások fejlesztésében. Ezek tulajdonképpen egyszerű programok, amelyek a blokkláncon vannak tárolva az érmékre, tokenekre és tárcákra vonatkozó információkkal együtt. (Elemzéseközpont, 2024)

USD között mozgott, ami majdnem elérte az ATH-³t, majd november - decemberben elképesztő menetelésbe kezdett és elérte, majd meghaladta a 100.000 USD fölötti szintet is decemberben. A BTC hatalmas fejlődésen ment keresztül, az emberek többsége egyre elfogadóbb vele szemben és keresi a jó beszálló pontokat, hiszen a volatilitása közel sem olyan magas, mint társainak, valamint az évek alatt bizonyította, hogy hosszú távon tervezhetünk vele. Az altcoinok közé tartoznak a különböző egyedi jellemzőkkel bíró kriptovaluták, mint például az Ethereum, mely piaci kapitalizáció szerint a legnagyobb altcoin és fő ismérve, hogy lehetővé teszi az okosszerződések létrehozását; a Ripple, amely a banki tranzakciók gyorsítására összpontosít; és a Litecoin, amely a Bitcoinhoz hasonló, de gyorsabb tranzakciókat kínál. Minden altcoin saját egyedi funkciókkal és célokkal rendelkezik, amelyek a piacon különböző igényeket szolgálnak ki. Nap mint nap újabb és újabb altcoinok jelennek meg azzal a céllal, hogy az elődjeiknél jobb és gyorsabb megoldásokat nyújtsanak és magukhoz vonzzák a kockázatkereső befektetőket. Nagyon sok különböző narratívát különböztethetünk meg és ha az adott narratíva felkapott, akkor a benne található coinokba fektetve kiemelkedő profitokat realizálhatnak az egyes befektetők. Napjainkban a legnagyobb népszerűséggel talán a mesterséges intelligenciával foglalkozó vagy azt felhasználó kriptoprojektek bírnak, de természetesen egyéb más szektorok, mint a Gaming⁴ vagy az RWA⁵ is a figyelem középpontjában vannak. (Kripto Akadémia, 2024)

3 Kriptovaluták gazdasági hatása

3.1 Piaci kapitalizáció és árfolyamok

A kriptovaluták piaci kapitalizációja az utóbbi években drámaian megnőtt. A Bitcoin dominálja a piacot, piaci részesedése 40-60% között mozog a kriptovaluták körében. Az árfolyamok ingadozása a kriptovaluták jellegzetessége, amely nagy lehetőségeket, de ugyanakkor hatalmas kockázatokat is rejt magában. Az árfolyamokat befolyásolják többek között a piaci spekulációk, a hírek, a politika és a technológiai fejlődés is. Az árak emelkedése és csökkenése gyakran

³ All time high, azaz az eddigi legmagasabb érték.

⁴ A kripto-játékok a kriptopénz és a játék fúzióját jelentik, ahol a digitális eszközök beépülnek a játékelménybe. Ezek a digitális eszközök lehetnek játékbeli tárgyak, karakterek és virtuális valuták. (Binance Academy, 2023)

⁵ A valós világbeli eszközök (RWA) az egyértelmű monetáris értékkel rendelkező tárgyi eszközök, például az arany, az ingatlanok és a szén-dioxid-kibocsátási egységek tokenizálását foglalják magukban, kereskedhető digitális formátumokba. (Kripto Akadémia, 2024)

váratlan eseményekhez kötődik, ami miatt a kriptovaluták rendkívül volatilis eszközöknek számítanak és többnyire azok számára vonzóak, akiket kockázatkeresőként vagy magas kockázatvállalóként definiálunk.

3.2 A kriptovaluták szerepe a globális gazdaságban

A kriptovaluták szerepe folyamatosan növekszik, mindenekelőtt a fejlődő országokban, ahol a hagyományos banki szolgáltatásokhoz való hozzáférés korlátozott, és a kriptovaluták számos alternatív lehetőséget kínálnak. A gyors, olcsó nemzetközi tranzakciók lehetősége előnyös lehet a társaságok számára, hiszen ez csökkentheti a banki költségeket és a tranzakciók idejét is. A kriptovaluták növekvő elfogadása új üzleti modellek kialakulását is elősegíti, beleértve a decentralizált pénzügyi szolgáltatásokat, mint például a hitelezés és a biztosítás is. (Kripto Akadémia, 2023)

3.3 Befektetési lehetőségek és kockázatok

A kriptovalutákba való befektetés egyre népszerűbbé válik, de számos kockázatot is magában hordoz. Az árfolyamok ingadozása miatt sok befektető jelentős nyereségre vagy veszteségre tehet szert. A spekuláció és a pánikhangulat egyaránt gyakori jelenségek a kriptovaluta-piacon. A kriptovaluták piaca gyakran reagál a hírekre és a globális gazdasági eseményekre, így a befektetőknek folyamatosan figyelemmel kell kísérniük a változásokat. Egy konkrét példát kiemelve, mikor 2024 novemberében Donald Trump megnyerte az amerikai elnök választást a piac szinte felrobbant, hiszen a leendő elnök nem titkoltan kriptovalutapárti, melyet kampányában is előszeretettel hangoztatott. Emellett a kriptovaluták jogi helyzete és a szabályozási keretek is folyamatosan fejlődnek, ami tovább növeli a befektetések iránti bizalmat. Nagyon fontos kihangsúlyozni, hogy a folyamatos, gyors változások miatt azok a befektetők tudják a legjobb eredményeket elérni, akik naprakészek a hírekkel kapcsolatban. Egy olyan piacról beszélünk, ahol nem ritkák a napi 50%-os mozgások sem, így aki erre a piacra merészkedik, fel kell, hogy készüljön a legváratlanabb fordulatokra is. A legsikeresebb befektetők zöme állítja, hogy a piacon való sikeresség az érzelmek teljes kizárásának köszönhető, meg kell találnunk a számunkra megfelelő stratégiát, melyet a kockázattűrő képességünkhöz tudunk igazítani. Több nagy cég is elindult a kriptovaluták irányába, például a MicroStrategy 2020-ban kezdett a Bitcoinra építkezni. Nem aprózták el, először 250 millió dollárnyi készpénzért vásároltak BTC-t, majd gyorsan belátták, hogy a stratégia folytatásához okosabb finanszírozási megoldás kell. Ekkor léptek be az átváltható elsőbbségi kötvények. (Cryptofalka, 2024)

A MicroStrategy kötvényeket bocsát ki, amivel tőkét von be, majd a kötvényekből befolyt összeget Bitcoin vásárlására használják. A befektetők kamatot kapnak a kötvény után, de a nagy dobás az átváltási opció: ha a MicroStrategy részvényei

(MSTR) emelkednek, a kötvénytulajdonosok részvényekké alakíthatják át befektetésüket, és részesülhetnek a növekedésből (Cryptofalka, 2024).

4 Szabályozási környezet

4.1 Jelenlegi jogi keretek világszerte

A kriptovalutákra vonatkozó jogi keretek országonként változnak. Egyes államok, mint például El Salvador, a Bitcoin-t hivatalos fizetőeszközként ismerik el, míg mások, mint Kína, szigorúan korlátozzák a kriptovaluták használatát. Az Egyesült Államokban a kriptovaluták szabályozásáért több ügynökség is felelős, beleértve az Értékpapír- és Tőzsdefelügyeletet (SEC) és a Pénzügyminisztériumot, melynek eddigi vezetője kifejezetten kriptovaluta ellenes volt, azonban Donald Trump győzelmével, az új jelölt nem titkoltan preferálja ezen szektort. Az eltérő megközelítések számos kihívást jelentenek a kriptovaluták globális elfogadása számára. Sokan vitáznak arról is, hogy a BTC árucikk vagy értékpapír, mivel a Bitcoint senki sem tudja megváltoztatni, így annak tulajdonságai rögzítettek, és ezért inkább árucikkhez hasonlítanak. Korábban a SEC nem hivatalosan úgy spekulált, hogy a BTC árucikk. (Kripto Akadémia, 2022) Érdekes kérdés például még az ETF-ek helyzete, 2024-ben jóváhagyták az Ethereum és a Bitcoin ETF-eket, melynek köszönhetően egyre elfogadóbbak a kriptovalutákkal nem foglalkozó személyek is a szegmens mellett. Az elfogadás javulása mellett az árfolyamra is jó hatással lévő ETF-ek indítását várhatóan az XRP és a Solana is tervezi 2025-ben.

4.2 A szabályozás hatása a kriptovaluták fejlődésére

A szabályozás hatással van a kriptovaluták fejlődésére és piaci elfogadottságára. A világos szabályozási keretek elősegíthetik a kriptovaluták széleskörű elfogadását, ugyanakkor a túl szigorú törvények csökkenthetik a potenciális befektetők aktivitását a piacon. Az iparági szereplők és a befektetők érdeke, hogy a jogi környezet kiszámítható legyen, így lehetőséget teremtve a hosszú távú tervezésre.

4.3 Esettanulmányok különböző országokban

A különböző országok eltérő megközelítései a kriptovaluták szabályozásában érdekes példákat mutatnak. Például Svájc kriptovaluta-barát politikája vonzza a vállalkozásokat, míg más országok, mint India, a kriptovaluták betiltásán

dolgoznak. A közelmúltban számos ország bevezette a központi bankok digitális valutáit (CBDC)⁶, amelyek új kihívásokat támaszthatnak a meglévő kriptovalutákkal szemben. Az MNB álláspontját 2022-ben Matolcsy György (akkori elnök) fogalmazta meg, melyet a „Boston Fed-MIT team hails successful CBDC test” (A Boston FED és a MIT csapata sikeres CBDC-tesztet ünnepel) című cikke reflektálva fogalmazott meg. Véleménye szerint minden jegybanknak korlátlan felhatalmazást kellene kapni saját digitális valuta kibocsátására, hogy a teljes pénzügyi rendszer szabályozott módon térhessen át a jelenlegi petrodollár- illetve eurodollár-alapú rendszerről egy újra. (MNB, 2022)

5 Kriptovaluták jövője

5.1 Technológiai újítások

A kriptovaluták jövője nagymértékben függ a technológiai újításoktól. Az Ethereum platform folyamatos fejlődése, különösen az okosszerződések és a dApps⁷ révén, új lehetőségeket kínál a felhasználók számára. A DeFi⁸ robbanásszerű növekedése, amely lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy közvetlenül végezzenek pénzügyi tranzakciókat, új pénzügyi ökoszisztémákat hoz létre. Az NFT-k⁹ térnyerése új dimenziókat nyit meg a digitális művészet és a gyűjthető tárgyak világában. (Cryptofalka, 2023)

⁶ A jegybank által kibocsátott, tehát a jegybankkal szembeni követelést megtestesítő, csak elektronikus formában tárolható és felhasználható digitális pénz. (Elemzéseközpont, 2024)

⁷ A decentralizált alkalmazások olyan alkalmazások, amelyek a blokklánc hálózatokon futnak. A Bitcoin születése óta a blokkláncok fejlődtek, hogy a digitális pénznemeken túl új funkciókat és felhasználási eseteket tegyenek lehetővé. Az egyik ilyen új lehetőség a DAappok, amelyek számos hagyományos iparágat és szolgáltatást, például a pénzügyeket és a szórakozást fejlesztik. (Binance Academy, 2024)

⁸ A DeFi a „decentralizált finance” rövidítése. A kifejezés olyan blokklánc-alapú alkalmazásokra utal, amelyek olyan típusú pénzügyi tranzakciókat hajtanak végre, amelyeket mindig is a bankok és brókerházak kezeltek.

⁹ Az NFT hasonlóan a BTC-hez és társaihoz, egyfajta kriptovaluta, viszont amíg a kriptovaluták zöme felcserélhető, úgy ezek nem helyettesíthető tokenek a blokkláncon. Minden információja, valamint életútja a blokkláncon nyomon követhető. (Cryptofalka, 2023)

5.2 Lehetséges trendek és előrejelzések

A szakértők a kriptovaluták folyamatos növekedését és a decentralizált pénzügyi megoldások elterjedését jósolják. A központi bankok digitális valutáinak (CBDC) bevezetése várható, ami új kihívások elé állíthatja a meglévő kriptovalutákat. A CBDC-k potenciálisan versenytársai lehetnek a kriptovalutáknak, de egyúttal lehetőséget is teremthetnek a kriptovaluták integrálására a hagyományos pénzügyi rendszerekbe. (Cryptofalka, 2021)

5.3 A kriptovaluták hatása a pénzügyi rendszerekre

A kriptovaluták térnyerése alapvetően megváltoztathatja a pénzügyi rendszereket, amelyek alapvetően centralizáltak. A decentralizált megoldások, mint például a P2P hitelezés és a decentralizált tőzsdék (DEX)¹⁰ lehetőséget adnak a felhasználóknak, hogy közvetlenül, közvetítők nélkül végezzenek tranzakciókat. A hagyományos pénzügyi intézményeknek idővel reagálniuk kell a kriptovaluták jelentette új kihívásokra, annak érdekében, hogy a jövőben ne veszítsenek jelentős piacrészt.

6. Etikai és társadalmi megfontolások

6.1 A kriptovaluták társadalmi hatása

A kriptovaluták jövőbeni elterjedése jelentős társadalmi változásokat is eredményezhet. A pénzügyi kultúra, különösen a fejlődő országokban, jelentős mértékben javulhat a kriptovaluták használatával. Az emberek könnyebben hozzáférhetnek a pénzügyi szolgáltatásokhoz, anélkül, hogy hagyományos banki infrastruktúrára lenne szükségük. Ezen kívül a kriptovaluták használata új

¹⁰ A CEX-ek közvetítőként működnek a vevők és az eladók között. (Ilyen például a Binance, Coinbase, Bitget) Ők kezelik a megbízási könyvet (order book), amely az összes vételi és eladási megbízást listázza, növelve a likviditást. A felhasználóknak fiókokat kell létrehozniuk, ügyfélazonosítási eljárásokon kell átesniük, és gyakran személyi igazolvánnyal is be kell azonosítaniuk magukat a felhasználóknak. A decentralizált tőzsdék blokklánc technológiára építve működnek, lehetővé téve a felhasználók számára, hogy közvetlenül kereskedjenek egymással. A DEX-ek gyakran nem letétkezelői jellegűek, ami azt jelenti, hogy a felhasználók a kereskedési folyamat során végig megőrizhetik az ellenőrzésüket az eszközeik felett. Az okos szerződések automatizálják a tranzakciókat, biztosítva, hogy a kereskedés meghatározott feltételek teljesülése esetén megvalósuljon. (SSL, 2024)

lehetőségeket teremthet a mikrovállalkozások számára, mivel annak segítségével csökkenthetik a tranzakciós költségeket.

6.2 A kriptovaluták illegális felhasználása

A kriptovaluták illegális felhasználása, különös tekintettel a pénzmosás során vagy kábítószer-kereskedelemben, aggasztó kérdéseket vet fel a szabályozók számára. Különösen a decentralizált mivoltuk miatt a kriptovaluták lehetőséget adnak a bűncselekmények elkövetésére, ami miatt a szabályozás és a felügyelet létfontosságúvá válik. A kriptovaluták terjedése ugyanakkor arra is felhívja a figyelmet, hogy a jogi kereteknek is alkalmazkodni kell az új technológiákhoz. (Ludovika, 2020)

6.3 Fenntarthatósági kérdések

A bányászat környezeti hatásai is komoly aggodalomra adnak okot. A BTC bányászata mára már elképzelhetetlen egy hétköznapi laptopon. A Bitcoin bányászata rendkívül energiaigényes folyamattá vált, amely jelentős szén-dioxid-kibocsátást eredményez. A fenntartható bányászati megoldások, például a megújuló energiaforrások használata, egyre fontosabbá válnak a kriptovaluták jövője szempontjából. Érdemes kiemelni a 2022-es történelmi átállást, amikor az Ethereum hálózata Proof of Work modellről Proof of Stake modellre váltott. A PoW uttorője a Bitcoin volt, ahol decentralizált számítógép-hálózat dolgozza fel a tranzakciókat, és véletlen számok generálásával adja hozzá a blokklánchoz, remélve, hogy megtalálja a megfelelő kombinációt a képletek megoldásához. A bányászok jutalomként újonnan létrehozott bitcoinokat kapnak. A PoS modellben a validátorok a kriptokészleteiket teszik kockára a tranzakciók ellenőrzésére. A „stake-elt”, vagyis letétként elhelyezett Ethereum tokenek biztosítékként szolgálnak, amelyek megsemmisíthetők vagy elkobozhatók, ha a validátorok tisztességtelenül viselkednek. A validátorok jutalomként kamatot kapnak a stake-elt eszközeik után. Az Ethereum átállásának köszönhetően az energiafogyasztás több mint 99 százalékkal csökken. (Binance Academy, 2022)

Következtetés

A kriptovaluták forradalmasítják a pénzügyi világot, ezáltal egyszerre teremtve új lehetőségeket és kihívásokat. A blockchain technológia, a decentralizáció és a pénzügyi innovációk mind hozzájárulnak a jövőbeli fejlődéshez. Az elmúlt évek eseményei, mint például a nagyvállalatok kriptovalutákba való befektetése és a központi bankok digitális valutáinak (CBDC) bevezetésére irányuló kísérletei, tovább erősítik a digitális pénzek iránti érdeklődést és azok legitimitását.

A szabályozás és a piaci környezet alakulása kulcsfontosságú lesz a kriptovaluták széleskörű elfogadása szempontjából. A jogi keretek kidolgozása és a szabályozó hatóságok aktív szerepvállalása segíthet csökkenteni a piaci volatilitást és növelheti a fogyasztói bizalmat. A kriptovaluták elterjedése szempontjából elengedhetetlen, hogy a kormányok és pénzügyi intézmények együttműködjenek, annak érdekében, hogy olyan környezetet teremtsenek, amely támogatja az innovációt, miközben védi a befektetők érdekeit. (FinTechZone, 2022)

A befektetők és a felhasználók számára fontos, hogy tájékozottak maradjanak, és figyelemmel kísérjék a változásokat, hogy kiaknázhassák a kriptovaluták nyújtotta lehetőségeket. A szükséges tudás megszerzése, a döntések előtti kutatómunka és a megfelelő kockázatkezelés kulcsfontosságú a sikeres kriptovaluta befektetésekhez. A közösségi fórumok, szakmai elemzések és a hírek követése segíthet a befektetőknek a piaci trendek és a potenciális lehetőségek megértésében.

A jövő a kriptovaluták és a hagyományos pénzügyi rendszerek közötti együttműködésen múlik, amely lehetőséget ad a pénzügyi innovációra és a társadalmi fejlődésre. A kriptovaluták nemcsak új befektetési formákat hoznak létre, hanem új módokat is kínálnak a pénzügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférésre, különösen a fejlődő országokban, ahol a bankolás korlátozott. A decentralizált pénzügyi (DeFi) rendszerek fejlődése lehetőséget ad arra, hogy a felhasználók közvetlenül részesüljenek a pénzügyi tranzakciókból, anélkül, hogy közvetítőkre lenne szükségük. (FinTechZone, 2022)

Összességében a kriptovaluták jövője tele van ígérekkel, de a megfelelő szabályozás, a felhasználói tudatosság és az együttműködés kulcsfontosságú lesz ahhoz, hogy ez a potenciál realizálódjon. Ahogy a világ egyre inkább digitalizálódik, a kriptovaluták szerepe a globális gazdaságban tovább fog növekedni, és jelentős hatással lesz a pénzügyi szolgáltatások jövőjére, azonban egyelőre kijelenthetjük, hogy a legnagyobb kriptovaluta, a Bitcoin is „csupán” befektetési eszköz és messze van még attól, hogy elfogadottsága megegyező legyen a különböző valutákkal. Végszóként fontos kiemelni, hogy ha erre a volatilis, hatalmas potenciállal rendelkező piacra érkezünk befektetőként, csak és kizárólag akkora összeget kockáztassunk, mely nem szükséges a napi életvitelünkhöz és melynek elvesztése nem okoz jelentős problémát.

Irodalomjegyzék

- [1] Binance Academy (2022.09.07.) Letöltés dátuma: 2024.12.27. forrás: <https://academy.binance.com/en/articles/what-is-a-cryptocurrency>
- [2] Binance Academy (2024.11.04.) Letöltés dátuma: 2024.12.20. forrás: <https://academy.binance.com/en/articles/ethereum-on-proof-of-stake-what-ethereum-holders-need-to-know>
- [3] CoinCash (2022.06.05.) Letöltés dátuma: 2024.12.20. forrás: <https://coincash.eu/hu/blog/el-salvador-nyitasa-a-bitcoin-fele>

- [4] Cryptofalka (2021.02.18.) Letöltés dátuma: 2024.12.23. forrás: <https://cryptofalka.hu/bitcoin/hogyan-lett-microstrategy-bitcoin-nagyhatalom>
- [5] Cryptofalka (2023.06.27.) Letöltés dátuma: 2024.12.22. forrás: <https://cryptofalka.hu/nft/mi-az-az-nft-miert-bir-hatalmas-potenciallal>
- [6] Cryptofalka (2024.12.17.) Letöltés dátuma: 2024.12.22. forrás: <https://cryptofalka.hu/ismerteto/mi-az-a-cbdc>
- [7] Elemzőközpont (2024.08.14.) Letöltés dátuma: 2024.12.21. forrás: <https://elemzeskozpont.hu/okosszerzodes-smart-contract-mit-jelent-gyakorlati-peldak>
- [8] Fetter, I., & Aczkov, A. (2020) Megváltozott munkavégzés és újszerű ügyféligények a magyar bankszektorban. Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2020/2. A környezeti változások és az új kihívások hatásai a szervezetek működésére
- [9] Fetter, I., & Aczkov, A. (2023) Ügyfélélegedettségek: A piaci siker és az üzleti fejlődés alapja. METROPOLIAN SCHOLAR – Business, Arts and Culture
- [10] Fetter, I., & Fodor, K. (2022) Kriptoaluták elterjedése és üzleti felhasználása. Vállalkozásfejlesztés a XXI. században XII., Óbuda University
- [11] FinTechZone (2022.09.07.) Letöltés dátuma: 2024.12.27. forrás: <https://fintechzone.hu/a-kripto-eszkoz-utalasok-eu-szintu-szabalyozasa/>
- [12] HVG (2024.12.04.) Letöltés dátuma: 2024.12.20. forrás: https://hvg.hu/gazdasag/20241204_donald-trump-tozsdefelugyelet-kripto-paul-atkins
- [13] Kripto Akadémia (2022.06.28.) Letöltés dátuma: 2024.12.22. forrás: <https://kriptoakademia.com/2022/06/28/a-bitcoin-arucikk>
- [14] Kripto Akadémia (2023.11.30.) Letöltés dátuma: 2024.12.22. forrás: <https://kriptoakademia.com/2023/11/30/globalis-kripto-elterjedtseg-korkep>
- [15] Kripto Akadémia (2024.04.22.) Letöltés dátuma: 2024.12.22. forrás: <https://kriptoakademia.com/2024/04/22/rwa-a-legigeretesebb-kripto-narrativa>
- [16] Ludovika (2020.03.16.) Letöltés dátuma: 2024.12.23. forrás: <https://www.ludovika.hu/blogok/cyberblog/2020/03/16/a-kriptoalutak-funkcioja-es-szabalyozasa-az-illegalis-online-kereskedelmi-folyamatokban/>
- [17] MNB (2022.02.08.) Letöltés dátuma: 2024.12.22. forrás: <https://www.mnb.hu/sajtoszoba/elnokei-publikaciok/2022-evi->

[publikaciok/matolcsy-gyorgy-a-digitalis-jegybankpenz-cbdc-atirja-a-jatekszabalyokat-100-words-forditas](#)

- [18] Portfolio (2024.08.07.) Letöltés dátuma: 2024.12.21. forrás:
<https://www.portfolio.hu/befektetes/20241007/erdekes-tanulmany-szuletett-unalmassa-valt-a-bitcoin-714945>
- [19] SSL (2024.08.28.) Letöltés dátuma: 2024.12.21. forrás:
[https://www.ssl.com/hu/cikk/mi-a-kriptografiai-hash-funkció/](https://www.ssl.com/hu/cikk/mi-a-kriptografiai-hash-funkcio/)

Digitális elköteleződés és energiatudatosság: a 7C modell és mesterséges intelligencia szinergiája

Fűrész Ágnes

PhD hallgató, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Gazdaság- és Regionális
Tudományok Doktori Iskola
fureszagi@gmail.com

Absztrakt: A globális energiagazdálkodás átalakulása a fenntarthatóság egyik legsürgetőbb kihívásává vált, melyben a megújuló energiaforrásokra történő átállás már nem csupán műszaki kérdés, hanem komplex társadalmi és kommunikációs folyamat is. A megújuló energia rendszerek társadalmi elfogadottságát és bevezetésének sikerességét döntően befolyásolja a lakosság energiatudatossága, attitűdjei és a digitális térben zajló információátadás minősége. Tanulmányunk célja, hogy a 7C digitális marketingmodell (context, content, community, customization, communication, connection, commerce) alkalmazásával vizsgálja a digitális felületeken keresztül történő szemléletformálás lehetőségeit, különös tekintettel az energiahatékonyságra és megújuló energiák elfogadottságára. Az elemzés kiterjed a célcsoport-orientált tartalomstruktúrára, a közösségi és kétirányú kommunikációs csatornák jelenlétére, valamint a testreszabhatóság és vizuális design szerepére a felhasználói elköteleződés növelésében. Különös hangsúlyt fektettünk a mesterséges intelligencia (AI) mint támogató technológia szerepére, amely lehetőséget nyújt automatizált tartalomajánlásra, chatbotokkal való interakcióra, valamint a moderálási folyamatok intelligens támogatására. Az AI megoldások felhasználhatók a felhasználói viselkedés prediktív elemzésére, az edukációs tartalmak adaptív személyre szabására, valamint a visszacsatolások hatékony feldolgozására is. Ezen eszközök integrálása jelentősen javíthatja az energiatudatossági kampányok hatékonyságát. A tanulmány kvalitatív tartomelemzésre épül, és fejlesztési javaslatokat is megfogalmaz a digitális energiatudatossági stratégiák optimalizálására, beleértve a mesterséges intelligencia eszközeinek beépítését.

Kulcsszavak: 7C modell, fogyasztói attitűd, mesterséges intelligencia, energiatudatosság

JEL: D83, Q20, Q29

1 Bevezetés

Az éghajlatváltozás hatásai, a fosszilis energiaforrások fokozatos kimerülése, valamint az energiabiztonság kérdése világszerte egyre sürgetőbbé teszi a megújuló energiaforrásokra való áttérést. Európában és globálisan is egyre nagyobb hangsúlyt kap az energiahatékonyság növelése és az energiatudatosság erősítése, mint a fenntartható fejlődés alapfeltétele. Ugyanakkor, a technológiai megoldások – mint a napelemes rendszerek, hőszivattyúk vagy intelligens hálózatok – nem érhetik el teljes potenciáljukat a lakossági szereplők aktív részvétele, tudatossága és viselkedésbeli változása nélkül. A fenntartható energiafogyasztás egyik kulcsa az edukáció, illetve az olyan kommunikációs stratégiák alkalmazása, amelyek képesek az egyének és közösségek motivációit hosszú távon befolyásolni. A digitális platformok különösen jelentős szerepet játszanak ebben, mivel széles elérést biztosítanak, lehetővé teszik a tartalom testreszabását, valamint gyors és interaktív visszacsatolást kínálnak. A klasszikus marketingeszközök azonban nem elegendőek a mai, sokcsatornás és adatvezérelt környezetben – a fogyasztók digitális térben történő megszólítása és elkötelezése újfajta keretrendszerek és technológiák alkalmazását igényli.

E tanulmány a 7C marketingmodell (Kotler et al., 2016) alapján vizsgálja azt, hogy a digitális kommunikáció milyen módon tudja támogatni az energiatudatosság fejlesztését és a megújuló energia iránti elfogadottság növelését. A modell hét dimenziója – context (környezet), content (tartalom), community (közösség), customization (személyre szabhatóság), communication (kommunikáció), connection (kapcsolódás), commerce (kereskedelem) – strukturált eszköztárat kínál a felhasználói élmény és elköteleződés elemzésére. A 7C modell felhasználása lehetőséget biztosít arra, hogy a lakosság viselkedését és digitális interakcióit a marketing és a környezetpszichológia metszetében értelmezzük. A modell alkalmazása különösen releváns abban az esetben, ha azt a mesterséges intelligencia (AI) technológiáival kombináljuk. Az AI eszközök – például a gépi tanuláson alapuló ajánlórendszerek, természetes nyelvfeldolgozáson alapuló chatbotok, prediktív viselkedéselemzés – lehetővé teszik a felhasználói preferenciák mélyebb megértését, az interakciók automatizálását, valamint a tartalom dinamikus és személyre szabott optimalizálását. Ezzel nemcsak az edukáció hatékonysága növelhető, hanem a felhasználók hosszú távú elköteleződése is biztosítható a fenntartható energiahasználat iránt. A mesterséges intelligencia nem csupán technológiai megoldásként értelmezhető, hanem a társadalmi kommunikáció és viselkedésformálás új eszközeként is, amely képes támogatni a fenntarthatósági célok elérését. Az energiahatékonyság és megújuló rendszerek népszerűsítése szempontjából a felhasználói részvétel ösztönzése kulcskérdés, amelyhez az AI által támogatott, 7C-alapú digitális kommunikáció hatékony támogatást nyújthat.

Jelen tanulmány célja, hogy feltérképezze e komplex összefüggésrendszert, és a 7C modell segítségével gyakorlati útmutatást adjon arra vonatkozóan, hogyan

lehet az online kommunikációt úgy alakítani, hogy az egyszerre legyen informáló, inspiráló és aktivizáló. Ezzel hozzájárulva egy olyan társadalmi környezet kialakulásához, amely támogatja az energiahatékony és megújuló energián alapuló jövőt.

2 Irodalmi áttekintés

A digitális kommunikáció és online marketing fejlődése új szemléletmódokat követel meg a vállalatoktól és közintézményektől egyaránt, különösen olyan komplex társadalmi célok megvalósításában, mint az energiahatékonyság, a megújuló energia elfogadottsága és az energiatudatos viselkedés kialakítása. A marketingkommunikáció fókusza az elmúlt évtizedben elmozdult a termékközpontú megközelítésektől a felhasználói élmény és elköteleződés irányába. Ennek megfelelően új elméleti modellek és keretrendszerek születtek – ezek egyike a 7C modell, amelyet Kotler és Keller (2016), valamint Rayport és Jaworski (2001) dolgoztak ki az online környezet komplex értelmezésére.

A fenntarthatóság digitális kommunikációs aspektusainak vizsgálatában számos hazai kutató értékes eredményekkel járult hozzá a tudományos diskurzushoz. A mesterséges intelligencia interaktív funkciói – különösen a tartalomgenerálás és élményszervezés – hatékonyan alkalmazhatók a digitális térben történő attitűdformálás során is. Ezt támasztják alá a turizmus és területi fejlesztés kapcsolatát vizsgáló elemzések, amelyek adaptálhatók az energiatudatossági kampányokban (Gyurkó et al., 2019). A hazai kutatások körében egyre több vizsgálat fókuszál a vállalati fenntarthatósági kommunikációra is. A vállalati kommunikáció és társadalmi felelősségvállalás összefüggéseire rávilágítva, a fenntarthatósági jelentések szerepét hangsúlyozó kutatások kiemelik, hogy a digitális átláthatóság és a közösségi interakciók képesek pozitívan befolyásolni a közösségi normákat (Szennay et al., 2019).

E vizsgálatokat kiegészítik azok a kutatások, amelyek a fenntarthatóság mérésének kvantitatív módszereit, például a karbonlábnyom szerepét vizsgálják a vállalati döntéshozatalban és kommunikációban (Harangozó, 2016). A fenntarthatósági célkitűzések eléréséhez nélkülözhetetlen a digitális technológiák iránti nyitottság és az innovációs hajlandóság is. Az innovációs hajlandóság és digitális alkalmazkodás kérdései – különösen a mesterséges intelligenciához való hozzáállás – szintén kritikusak az energiatudatos viselkedésformálás szempontjából (Csiszárík-Kocsir – Varga, 2023).

A digitalizáció fenntarthatóságot támogató szerepének vizsgálata különösen fontos a 7C modell dimenzióinak – mint a connection és customization – gyakorlati alkalmazhatósága szempontjából. A digitális eszközök és az információs technológiák vidéki térségekben történő integrációja szorosan kapcsolódik a 7C

modell connection és customization dimenzióihoz. Ezek a technológiák nemcsak gazdaságfejlesztési eszközként értelmezhetők, hanem lehetőséget kínálnak az energiatudatos viselkedés ösztönzésére és a közösségi részvétel fokozására is (Nagy et al., 2018). Ezt egészítik ki azok az elemzések, amelyek a digitális kommunikáció és a fenntartható fejlődés összefüggéseire koncentrálnak. Különösen releváns ez az energiatudatos magatartás kialakításában, ahol a digitális kampányok és platformalapú kommunikációs stratégiák – a communication és community dimenziók mentén – hatékonyan mozgósítják a felhasználókat (Szeberényi, 2016). Ezzel párhuzamosan a regionális fejlesztések területén is egyre nagyobb figyelmet kap a digitális eszközök beépítése a fenntarthatósági stratégiákba. A fenntartható területfejlesztés szempontjából fontos, hogy a digitalizációt ne öncélú modernizációként, hanem a helyi adottságokhoz és erőforrásokhoz igazodó, strukturális megközelítésként alkalmazzák. E szemléletmód különösen hangsúlyos a térségi gazdaságfejlesztés elemzése során, amely rávilágít a hálózatosodás, a közösségi részvétel és az intelligens szakosodás szerepére (Káposzta, 2019).

Nem elhanyagolható szempont az oktatás szerepe sem a fenntarthatósági attitűdformálásban. A közösségi normák formálásában a digitális oktatási környezet és az online interakciók élményszerűsége is szerepet játszik, ami megerősíti a community és communication komponensek fontosságát. A vidéki térségek fejlesztésében is egyre nagyobb figyelmet kap a digitalizáció, különösen a fenntartható fejlődést támogató megoldások integrálása révén. A fenntartható térségi fejlődés szempontjából fontos, hogy az okos és autonóm falvak koncepciója ne csak technológiai újításként jelenjen meg, hanem társadalmi és környezeti válaszokat is adjon a vidéki kihívásokra. Ez a megközelítés illeszkedik a 7C modell community és connection dimenzióihoz, hiszen előtérbe helyezi a közösségi részvételt és a digitális infrastruktúrák fenntartható integrációját (Némediné Kollár, 2022).

A 7C keretrendszer a digitális marketingben olyan dimenziókat foglal magában, amelyek a felhasználók weboldallal, platformmal vagy márkával való kapcsolatának komplex értelmezését teszik lehetővé. A modell hét elemből áll:

1. **Context (környezet, design)** – a vizuális és funkcionális elrendezés, navigáció és technikai felépítés;
2. **Content (tartalom)** – az információk minősége, relevanciája és aktualitása;
3. **Community (közösség)** – lehetőség a felhasználók közötti interakcióra, véleménycserére;
4. **Customization (testreszabás)** – a tartalom vagy funkciók személyre szabhatósága;
5. **Communication (kommunikáció)** – a platform és a felhasználók közötti interaktivitás minősége;

6. **Connection (kapcsolatok)** – az oldal integrációja más digitális platformokkal vagy szolgáltatásokkal;
7. **Commerce (kereskedelem)** – tranzakciós lehetőségek, vagy más értékalapú interakciók.

A modell célja nem pusztán a weboldalak funkcionális értékelése, hanem a felhasználói élmény és a márkához való kötődés mélyebb elemzése (Srinivasan et al., 2002). A 7C alkalmazása segíti az érzelmi elköteleződés, a lojalitás és az interakciós hajlandóság kialakítását is, amely kritikus fontosságú az energiatudatossággal kapcsolatos attitűdök megváltoztatásában (Schultz et al., 2007).

Az energiatudatosság nem pusztán ismeretek kérdése, hanem pszichológiai és társadalmi konstrukció is (Steg et al., 2009). A 7C modell egyes elemei – különösen a community, customization és communication – lehetőséget biztosítanak arra, hogy a digitális felületeken keresztül a felhasználók aktív résztvevőivé váljanak a fenntarthatósági diskurzusnak. A közösségi funkciók (pl. fórumok, véleménymegosztás) erősítik a társas normák hatását és támogatják az energiahatékony viselkedést (Abrahamse et al., 2013).

A digitális marketingben és felhasználói élménytervezésben egyaránt alkalmazott 7C modell értékes szempontrendszert kínál az energiatudatos viselkedésformálás megközelítésére. Az energiatudatosság nem kizárólag ismeretátadás kérdése: olyan kognitív, érzelmi és viselkedési komponensek együttese, amely hosszú távon fenntartható döntésekhez vezet. A mesterséges intelligencia (AI) beépítése a modellbe lehetővé teszi a digitális platformok adaptivitását, interaktivitását és személyességét, ezáltal növelve az elköteleződést az energiahatékony életmód iránt (Stecyk et al., 2024).

2.1 Context (környezet, design)

Az energiatudatossági kommunikáció hatékonyságát jelentősen befolyásolja a digitális platformok vizuális és funkcionális kialakítása. A 7C modell első eleme, a *context*, a felhasználói élményt meghatározó design-, navigációs és ergonómiai tényezőkre fókuszál. A túlszűfolt, nehezen átlátható felületek csökkentik a tartalom befogadását, míg az esztétikailag és kognitívan jól strukturált környezet támogatja a tanulást és az elköteleződést. A mesterséges intelligencia stratégiai szerepet játszik a környezet adaptálásában: képes felismerni a felhasználó eszközét, korát, viselkedési mintáit, és ezekhez igazítani a felület elrendezését, színvilágát vagy információs hierarchiáját (Strielkowski et al., 2024). Egy AI-alapú rendszer például más megjelenést kínálhat mobilról belépő, fiatal felhasználónak, mint egy idősebb, kevésbé digitálisan kompetens látogatónak. Emellett az AI képes reagálni a csökkenő aktivitásra is, például tartalomajánlással vagy felület-átrendezéssel, növelve a figyelmet és az elköteleződést.

A környezet személyre szabhatósága nem csupán technikai fejlesztés, hanem a viselkedésformálás eszköze: az AI által támogatott vizuális adaptációk hozzájárulnak a befogadás érzelmi és kognitív feltételeinek optimalizálásához, ezzel erősítve az energiatudatos attitűdök kialakulását.

2.2 Content (tartalom)

A tartalom kulcsszerepet játszik az energiatudatos szemlélet formálásában. A 7C modell *content* eleme magába foglalja a digitális platformokon elérhető szöveges, képi, videós és interaktív tartalmakat, amelyek célja nemcsak az informálás, hanem az attitűd- és viselkedésváltozás elősegítése (Sumaira Ifraheem et al., 2024). A hatékony tartalom nemcsak tudásközlő, hanem bevonó, érzelmileg megérintő és cselekvésre ösztönző is. Különösen fontos, hogy a tartalom képes legyen különböző motivációs szinteken lévő felhasználókhoz szólni – kezdőktől a haladóig. Mivel a célcsoportok heterogének, a tartalomnak egyszerre kell pontosnak, közérthetőnek és rugalmasan személyre szabhatónak lennie. A mesterséges intelligencia jelentősen hozzájárul a tartalom relevanciájának és hatékonyságának növeléséhez. AI-alapú tanulásanalitikai eszközök képesek azonosítani, hogy a felhasználó hol tart a tanulási folyamatban, mire reagál pozitívan, és hol akad el. Ez lehetővé teszi az adaptív tartalomkínálatot, amelyben a platform dinamikusan igazítja a témák sorrendjét, mélységét és formátumát az egyéni igényekhez. AI-alapú ajánlórendszerek képesek a felhasználók korábbi viselkedése alapján célzott, személyre szabott tartalmakat javasolni, növelve ezzel az érdeklődést és a tanulási hatékonyságot (Xu, 2025). A természetes nyelvfeldolgozás (NLP) segítségével pedig automatikus összefoglalók, kulcspontok vagy kérdés-válasz modulok generálhatók a felhasználó szintjéhez igazítva. Emellett lehetőség nyílik a kérdések „magyarázható mesterséges intelligenciával való feldolgozására, amely nemcsak választ ad, hanem azt is elmagyarázza, miért releváns az adott információ. Ez különösen fontos a technológiával szkeptikusabb felhasználók számára. A multimodális tartalom (pl. hang, videó, animáció, szimuláció) integrációja az AI segítségével új szintre emelhető: például, ha egy felhasználó vizuális típus, a rendszer preferáltan képes videós vagy infografikára épülő anyagokat javasolni. Az AI továbbá figyelemmel kíséri a tartalmak frissességét és naprakészségét, automatikusan friss ajánlásokat tesz a legújabb szabályozási, technológiai vagy piaci változások alapján. Így a digitális tartalom nemcsak ismeretközlő, hanem tanulásra ösztönző, reflektív és viselkedésformáló eszközzé válik. A tartalom interaktivitása – például energiafogyasztási szimulációk, valós idejű kalkulátorok vagy személyes célkitűzéseket követő modulok formájában – tovább növeli a tanulási élményt és a belső motivációt. Végül soron a tartalom minősége és alkalmazkodóképessége az egyik legfontosabb tényező a felhasználói elköteleződés és a fenntartható viselkedésváltozás kialakításában.

2.3 Community (közösség)

Az energiatudatosság társas tanulás útján is formálódik. A 7C modell „community” komponense arra fókuszál, hogy a felhasználók miként kapcsolódnak egymáshoz digitális környezetben, milyen közösségi élmények és társas normák támogatják vagy gátolják az energiatakarékos viselkedést. Kutatások igazolják, hogy a társas megerősítés, a példamutatás és a hasonló érdeklődésű emberekkel való kapcsolat növeli a környezettudatos döntések valószínűségét (Dholakia et al., 2004). A mesterséges intelligencia aktívan hozzájárulhat a közösségek strukturálásához és fenntartásához. AI-alapú tartalomelemzők segítenek a releváns, pozitív hangvételű hozzászólások kiemelésében, míg automatikus moderációval kiszűrhetők a félrevezető vagy káros tartalmak (Yu et al., 2024). Emellett az AI algoritmusok alapján tematikus mikroközösségek is kialakíthatók – például „napelemes háztartások” vagy „zöld iskolák” –, ahol célzott tudásmegosztás, kérdés-válasz folyamatok és kollektív tanulás valósulhat meg. A gamifikáció, vagyis a játékos ösztönzés szintén közösségi szinten hatékony. Az AI képes nyomon követni az egyes felhasználók aktivitását, és közös kihívásokat, versenyeket generálni – például „Zöld hét” kampány keretében pontgyűjtés energiatakarékos cselekedetekért. Ezekhez automatikus visszajelzések, pozitív megerősítések társulhatnak, amelyek növelik a belső motivációt. Az energiatudatosság így nemcsak egyéni cél, hanem közösségi norma és cselekvési háló is lehet. Friss kutatások rámutatnak arra is, hogy az oktatáspszichológia és a mesterséges intelligencia integrálása új lehetőségeket teremt a pro-environmentális viselkedésformálásban: az **AI-EcoCollaborative Educational Psychology Model** például a tanulói interakciók és visszajelzések révén képes előmozdítani a környezettudatos attitűdöket (Tran, 2024).

2.4 Customization (személyre szabhatóság)

A felhasználók egyre inkább elvárják, hogy a digitális felületek igazodjanak személyes igényeikhez. A 7C modell „customization” komponense azt vizsgálja, miként lehet az energiatudatossági tartalmakat és élményeket az egyéni jellemzőkhöz igazítani. Az eltérő élethelyzetek, tudásszintek és technológiai kompetenciák szükségessé teszik az adaptív tartalomkínálatot. A mesterséges intelligencia ezen a téren hatékony eszközként jelenik meg. A felhasználói adatok, viselkedési mintázatok és aktivitás alapján az AI személyre szabott tartalmakat, oktatási modulokat, vizuális megjelenítést és kommunikációs stílust ajánlhat. Például egy fiatal felhasználó számára játékosított, dinamikus tartalmat kínálhat, míg egy idősebb látogató számára egyszerűbb, jól strukturált információkat jelenít meg. A személyre szabás nemcsak a tartalom típusára és mélységére terjed ki, hanem a tanulási ritmusra, a vizuális preferenciákra, sőt a motivációs típusokra is. Egy AI-alapú rendszer képes felismerni, hogy a felhasználó inkább célorientált (pl. pénzmegtakarítást szeretne), vagy értékalapú (pl. környezetvédelmi motiváció hajtja), és ennek megfelelően súlyozza a

megjelenített információkat (Himeur et al., 2021). Az AI a tanulási útvonalakat is személyre szabhatja. Ha egy felhasználó kezdőként regisztrál, a rendszer bevezető anyagokat, animációkat és fogalomtisztázó tartalmakat javasolhat, míg egy haladóbb felhasználó számára mélyebb, elemző tanulmányokat és kalkulátorokat kínál (Xu, 2025). A tanulási út nem lineáris: a rendszer lehetőséget ad arra is, hogy a felhasználó bármikor visszatérjen egy-egy modulhoz, vagy új tartalmi ajánlást kapjon korábbi teljesítménye alapján. Ez a folyamat az úgynevezett „just-in-time learning” elvét is tükrözi. A vizuális testreszabás is lényeges: a platform képes világosabb vagy kontrasztosabb megjelenítést kínálni a látásproblémával élők számára, vagy egyszerűsített navigációt biztosítani alacsonyabb digitális jártasságú felhasználók esetén. Emellett a nyelvezet is személyre szabható: egy technikai beállítottságú felhasználó számára szakszöveg jelenik meg, míg mások számára közérthetőbb, hétköznapi nyelven írt tartalom választható (Smith, 2024). A mesterséges intelligencia a személyre szabást nemcsak reaktív, hanem proaktív módon is végzi: például észleli, ha a felhasználó aktivitása csökken, és erre ösztönző üzenetekkel, új témák ajánlásával vagy könnyített belépési lehetőségekkel reagál (Singh Dalal et al., 2023). Ez különösen hasznos a hosszú távú elköteleződés fenntartásában. Ez a rugalmasság nemcsak tanulási hatékonyságot, hanem érzelmi bevonódást is eredményez. A felhasználó úgy érzi, hogy a rendszer „érti őt”, figyelembe veszi egyéni körülményeit és preferenciáit, ami növeli a bizalmat és a hajlandóságot az energiahatékonysággal kapcsolatos aktív részvételre. A testreszabott digitális élmény így nemcsak technikai, hanem pszichológiai előnyt is jelent az energiatudatos viselkedésformálásban.

2.5 Communication (kommunikáció)

Az energiatudatosság fejlesztése nem képzelhető el egyirányú tájékoztatásként – aktív, kétirányú kommunikáció szükséges. A 7C modell „communication” eleme azt vizsgálja, milyen módon kommunikál a digitális platform a felhasználóval, és mennyiben ösztönzi a visszacsatolásra, kérdésfeltevésre vagy véleménynyilvánításra. A mesterséges intelligencia lehetővé teszi, hogy a kommunikáció személyre szabott és valós idejű legyen. Chatbotok és NLP-alapú rendszerek automatikusan válaszolnak a felhasználói kérdésekre, egyszerű magyarázatokat nyújtanak és tanulnak a visszajelzésekből. A rendszer képes felismerni a gyakori kérdéseket és ezekre testre szabott oktatási tartalmakat javasol (Himeur et al., 2021). Az AI az érzelmi visszacsatolások kezelésére is alkalmas: képes felismerni a frusztrációt vagy elbizonytalanodást, és ezekre pozitív megerősítésekkel, motivációs üzenetekkel reagál. Így a kommunikáció nem statikus, hanem fejlődő, élő párbeszéddé válik, amely támogatja a felhasználói bizalom és elköteleződés kialakulását (Sayed et al., 2021). Az érzelemalapú visszajelzés különösen fontos a technológiailag kevésbé magabiztos vagy idősebb felhasználói csoportok számára, akiknél a digitális bizalom kiépítése kritikus tényező. A kommunikáció hatékonyságát tovább növelik a vizuális eszközök és a gamifikációs elemek. A valós idejű energiafogyasztási adatok

grafikus megjelenítése – például színes ábrák, trendek vagy előrejelzések formájában – segíti az adatok gyors értelmezését, míg a játékosított célkitűzések (pl. napi fogyasztási limit elérése, energiatakarékos „kihívások”) ösztönzik az aktív részvételt és a platformhoz való kötődést. A mesterséges intelligencia révén a kommunikáció nem marad statikus, hanem dinamikusan fejlődő folyamattá válik. Az AI folyamatosan elemzi a felhasználói interakciókat, finomítja a válaszokat, javaslatokat és a felhasználó viselkedéséhez igazítja a tartalmakat. Ez nemcsak a tanulási folyamatot gyorsítja, hanem elősegíti a hosszú távú energiatudatos magatartás kialakulását is. A kommunikáció így valódi párbeszéddé válik – amely tanít, reagál, motivál, és erősíti a felhasználó technológiai bizalmát.

2.6 Connection (kapcsolódás)

Az energiatudatossági digitális platformok értékét az is meghatározza, mennyire képesek kapcsolódni más forrásokhoz, rendszerekhez, közösségekhez. A 7C modell „connection” komponense a digitális ökoszisztémába való integráltságot értékeli. A jól kapcsolódó platformok nem izolált tudásbázisként működnek, hanem hálózati csomópontként, amelyek dinamikusan közvetítenek az információ, a lehetőségek és a felhasználói cselekvés között. A felhasználónak nemcsak információra van szüksége, hanem útmutatásra, kapcsolatokra és cselekvési lehetőségekre. Ebben a kontextusban a mesterséges intelligencia kulcsszerepet játszik az úgynevezett „irányított kapcsolódás” kialakításában. Az AI képes a felhasználói viselkedés, keresési előzmények, preferenciák és aktuális energiafogyasztási mintázatok alapján személyre szabottan javaslatokat tenni – például napelem-telepítő cégek, állami vagy önkormányzati támogatási programok, vagy energiatakarékos workshopok formájában (O'Dwyer et al., 2020). Rangsorolja a hivatkozásokat megbízhatóság, frissesség és relevancia szerint. Például, ha a felhasználó napelemes rendszerek iránt érdeklődik, célzottan ajánlhat telepítő cégeket vagy állami támogatási lehetőségeket. Az AI támogatja az interoperabilitást is – összekapcsolható például az energiaszámlákkal, okosmérő-rendszerekkel, közösségi médiával vagy oktatási platformokkal (Hua et al., 2021). Így a felhasználó nemcsak információkat kap, hanem adatvezérelt, gyakorlati javaslatokat is a fenntartható döntésekhez (Sardianos et al., 2020). Az AI rangsorolja a hivatkozásokat megbízhatóság, frissesség és relevancia szerint. Ez különösen fontos az információs túlterhelés korában, ahol a felhasználók gyakran elvesznek a lehetőségek között. A mesterséges intelligencia képes kiszűrni a félrevezető vagy irreleváns tartalmakat, és előtérbe helyezni a hiteles, releváns és helyi szempontból is hasznos információkat.

A mesterséges intelligencia támogatja az interoperabilitást is – összekapcsolható például az energiaszámlákkal, okosmérő-rendszerekkel, közösségi médiával vagy oktatási platformokkal (Hua et al., 2021).

Az AI-t támogató digitális platformok egyre gyakrabban integrálódnak más szolgáltatásokkal, például:

- okosmérő rendszerekkel, amelyek valós idejű energiaadatokat biztosítanak,
- energiaszámlázási rendszerekkel, ahol az elszámolási adatok elemzése visszacsatolásként szolgál,
- közösségi médiával, amely lehetőséget ad a felhasználók közötti tudásmegosztásra és motivációra,
- e-learning platformokkal, ahol strukturált tudásanyag érhető el az energiahatékonyságról.

Az AI lehetővé teszi azt is, hogy a platform a felhasználót proaktívan „kapcsolja össze” olyan közösségi kezdeményezésekkel, mint például helyi energiatakarékosági versenyek, kollektív beszerzések vagy fenntarthatósági kampányok. Ez a fajta közösségi interakció bizonyítottan növeli a résztvevők elkötelezettségét és hosszú távú motivációját (Hua et al., 2021). Továbbá, az AI-alapú kapcsolatépítés egyre inkább adatvezérelté válik: a rendszer nemcsak javasol, hanem magyaráz is – vagyis indokolja, hogy miért adott egy adott felhasználónak egy konkrét ajánlást. Ez a „magyarázható mesterséges intelligencia” (XAI – Explainable AI) elősegíti a technológiai bizalom kialakulását, ami kritikus tényező a digitális platformok hosszú távú használatában (Sardianos et al., 2020).

2.7 Commerce (értékcseré, interaktív ösztönzés)

A „commerce” a digitális ösztönzés és aktív részvétel dimenziója. Az energiatudatosság nemcsak tudás, hanem gyakorlat is – a cselekvés alapú tanulás kulcsfontosságú. A 7C modell utolsó elemeként a commerce olyan értékcserét jelent, mint regisztrációk, tananyagletöltés, kvízek kitöltése, vagy közösségi kihívásokban való részvétel. A mesterséges intelligencia nyomon követi az aktivitást, és célzott ösztönzőket kínál: például egyéni fejlődési statisztikákat, digitális jelvényeket, interaktív ajánlatokat (Gupta et al., 2019). A rendszer felismeri a motiváció csökkenését, és automatikusan beavatkozhat egy figyelemfelkeltő üzenettel vagy új kihívás felkínálásával. Az AI segíti az egyénre szabott jutalmazást: felismeri, hogy egy adott felhasználót inkább a verseny, az elismerés vagy a gyakorlati nyereség motivál. Ennek megfelelően alakítja a tanulási környezetet – így növelve a belső elköteleződést és az energiatudatos viselkedés gyakorlati beágyazódását.

Az energiatudatosság fejlesztése komplex társadalmi cél, amely nemcsak információátadást, hanem attitűdök, szokások és társas normák alakítását is megköveteli. A 7C modell olyan átfogó keretet biztosít, amely a digitális platformok minden releváns elemét – a vizuális környezettől a közösségi

élményen át az interaktív ösztönzésig – integrálja a viselkedésformálás szolgálatába. A modell egyes komponensei – mint a context, content vagy community – hozzájárulnak a tanulási élmény érzelmi és kognitív megerősítéséhez. A customization és communication elemei révén a felhasználók személyre szabott tartalomhoz és visszacsatolási lehetőségekhez jutnak, míg a connection biztosítja a hiteles, továbblépést segítő kapcsolódásokat. A commerce ösztönzi az aktív részvételt, például játékos kihívásokkal vagy digitális jutalmazással. A mesterséges intelligencia alkalmazása tovább növeli a modell hatékonyságát. Az AI képes felismerni a felhasználói mintázatokat, személyre szabni a tartalmakat és interakciókat, valamint optimalizálni az ösztönzőket. Így a 7C modell nemcsak egy digitális marketingeszköz, hanem egy viselkedéstudományi alapokon nyugvó stratégiai keret az energiatudatos társadalom formálásához.

Összegzésként elmondható, hogy a 7C modell egy átfogó, rendszerszintű megközelítést kínál az energiatudatos magatartásformálás támogatására a digitális térben. A modell lehetőséget ad arra, hogy az edukációs tartalmak, a felhasználói élmény és a közösségi dinamika egymást erősítő hatásként jelenjenek meg. A mesterséges intelligencia integrálásával pedig olyan intelligens platformok hozhatók létre, amelyek képesek adaptív módon reagálni a felhasználók változó igényeire és viselkedésére. Ez a kombinált rendszer képes hosszú távon is fenntartani a figyelmet, előmozdítani az attitűdváltozást és megalapozni a fenntartható energiahasználat társadalmi normává válását.

3 Anyag és módszer

A jelen kutatás célja, hogy a 7C digitális marketingmodell hogyan alkalmazható az energiatudatosság fejlesztését célzó online kommunikációs környezetek elemzésében, különös tekintettel a mesterséges intelligencia által kínált lehetőségekre. A vizsgálat fókuszában nem csupán a modell elméleti értelmezése állt, hanem annak gyakorlati alkalmazása is egy konkrét digitális edukációs platform példáján keresztül, amelynek célja a megújuló energiaforrásokkal és az energiahatékonysággal kapcsolatos ismeretek bővítése, valamint a lakossági elköteleződés elősegítése. A kutatás kvalitatív tartalomelemzésen alapult, az elemzés célkitűzése, hogy azonosítsa azokat az elemeket, amelyek hozzájárulnak az energiatudatosság kialakításához, illetve feltárja azokat a potenciális hiányosságokat, amelyek akadályozzák az aktív felhasználói részvételt vagy a tudás beépülését a viselkedésbe.

A vizsgálatot az alábbi kutatási kérdések vezérelték:

1. **Milyen módon alkalmazhatók a 7C modell egyes komponensei az energiatudatosságot fejlesztő digitális platformok tervezésében és értékelésében?**
2. **Hogyan járul hozzá a mesterséges intelligencia a felhasználói elköteleződés növeléséhez a megújuló energiával kapcsolatos edukációs tartalmak digitális kommunikációjában?**
3. **Mely 7C-komponensek fejlesztése eredményezheti a legnagyobb hatást a lakossági energiahatékonysággal kapcsolatos attitűdök és viselkedések hosszú távú átalakításában?**

4 Eredmények

A kutatás célja az volt, hogy feltárja a 7C digitális marketingmodell alkalmazhatóságát az energiatudatosság előmozdító online kommunikációs platformok vizsgálatában. A kérdőíves vizsgálat során 209 fő válaszolt a megújuló energiákkal, információszerezési szokásokkal és digitális tartalomfogyasztással kapcsolatos kérdésekre. A kutatási eredmények egyértelműen alátámasztották, hogy a 7C modell dimenziói szorosan összefüggenek az energiatudatos attitűdformálással és a felhasználói elköteleződés szintjével. A válaszadók 95,7%-a már hallott a megújuló energiaforrásokról, a legismertebbek a napenergia (31%), a szélenergia (28,8%) és a vízenergia (20,6%) voltak. Az ismeretek mélységét azonban a többség saját bevallása szerint felszínesnek ítélte: a megkérdezettek 56,7%-a úgy vélte, hogy a társadalom csak alapszinten tájékozott e területen. Ez rávilágít arra, hogy a **content** – azaz a tartalom – dimenzió kiemelkedő fontossággal bír, különösen akkor, ha egyszerűen értelmezhető, vizuálisan és narratív módon támogatott anyagokról van szó. A legnépszerűbb információformátumok közé tartoznak a Facebook-posztok (21,9%), YouTube-videók (15,3%) és podcastok (17%), melyek gyorsan befogadható, élményszerű ismeretátadást tesznek lehetővé. A felhasználók tartalomfogyasztása szorosan összefüggött az alkalmazott kommunikációs csatornákkal is. A válaszadók 63,2%-a elolvasta a megújuló energiáról szóló online tartalmakat, míg 12,9%-uk még nem találkozott ilyen tartalommal, de nyitott lenne rá. Ez a nyitottság jól jelzi a **customization** – személyre szabhatóság – fontosságát, amely lehetővé teszi, hogy a platform a felhasználó érdeklődése, életkora, energiaszintje vagy technológiai kompetenciája alapján ajánljon releváns és befogadható tartalmat. Az információforrásokat tekintve az ismeretségi kör (24,5%) és a televíziós műsorok (23%) még mindig domináns szerepet játszanak, de szorosan követik őket az online hírportálok (19,4%) és közösségi média felületek. Ez megerősíti, hogy

a **connection** – azaz a platform más megbízható tartalmakhoz, forrásokhoz való kapcsolódási képessége – alapvető jelentőségű. Egy jól felépített digitális ökoszisztéma lehetővé teszi, hogy a felhasználók átláthatóan, biztonságosan és célzottan jussanak el az energiatudatossággal kapcsolatos hiteles tartalmakhoz. A kutatás során azt is vizsgáltuk, milyen típusú digitális aktivitások segíthetik az energiatudatosság gyakorlati alkalmazását. A válaszadók szerint a klímaváltozás (49,3%) és az energiaválság (32,1%) jelentette a legerősebb motiváló tényezőt a megújuló energiák iránti érdeklődésre, de az állami/Uniós támogatások (11,7%) és a függetlenedés igénye (6,9%) is fontos szerepet kapott.

Ezek az eredmények a **commerce** – az értékcseré és ösztönzés – komponens fontosságát támasztják alá: az energiatudatos magatartást nem csupán morális, hanem anyagi és társadalmi elismeréssel járó értéknek is érdemes közvetíteni. Ennek digitális megfelelője lehet az AI-alapú jutalmazási rendszer, gamifikáció, kuponkampány vagy tanúsítvány megszerzése online kihívások révén. A válaszadók energiatudatosság-fogalmait elemezve az derült ki, hogy legtöbbször a „pazarlás elkerülésével”, a „hatékony energiahasználattal” és a „környezeti felelősségvállalással” azonosítják a fogalmat. Ez a narratíva megerősíti a **context** szerepét, hiszen a digitális környezet – megjelenés, színek, vizualitás, érzelmi hangvétel – nagyban befolyásolja azt, hogy a felhasználó azonosul-e a közvetített értékkel. Egy jól megtervezett, színes, letisztult, de játékos és élményszerű felület elősegíti az elmélyülést és pozitív viselkedési minták belsővé válását. A **community** – közösségi élmény – szintén visszatükröződött a válaszokban: az ismeretségi kör és az influenszerek említése azt mutatja, hogy a társas megerősítés fontos szerepet játszik a véleményformálásban. A válaszadók többsége nyitott lenne olyan platformok iránt, ahol közösségi kihívásokban vehetne részt, megoszthatná eredményeit, vagy tanácsot kérhetne más felhasználóktól. Ez különösen hasznos irány az AI-alapú közösségi terek fejlesztéséhez, ahol a tartalmak nemcsak edukációs célt, hanem interakciós és érzelmi bevonódást is szolgálnak. A **communication** komponens – vagyis az interakció lehetősége – szempontjából a válaszok megerősítették, hogy a közösségi média posztok, kommentelési lehetőségek és az influenszer-kommunikáció mind fontos szerepet játszanak a figyelem megragadásában és a tanulási folyamat aktivizálásában. A jövőbeli fejlesztések során ezért kiemelten fontos olyan platformok létrehozása, ahol a felhasználó nemcsak passzív befogadó, hanem kérdezhet, visszajelzést adhat, és kapcsolatba léphet más felhasználókkal vagy a tartalom előállítóival – például AI-alapú chatbotokon keresztül.

A kutatás eredményei világosan megmutatták, hogy a 7C modell nemcsak értelmezési keretet ad az energiatudatos digitális kommunikáció számára, hanem gyakorlati támpontokat is a platformtervezéshez. A felhasználók aktív részvételének és elköteleződésének kulcsa a tartalom érthetősége, a közösségi motiváció, a kétirányú kommunikáció és az ösztönzők célzott alkalmazása. A mesterséges intelligencia szerepe ebben nemcsak technikai támogatás, hanem stratégiai erőforrás az adaptivitás és hatékonyság biztosításához.

Konklúzió

A kutatás célja az volt, hogy feltárja, milyen módon alkalmazható a 7C digitális marketingmodell az energiatudatosság fejlesztésére vonatkozó online kommunikációs platformok vizsgálatában, különös tekintettel a mesterséges intelligencia (AI) nyújtotta lehetőségekre. A vizsgálat egyrészt elméleti modellalkotással, másrészt empirikus – kérdőíves – adatgyűjtéssel kívánta azonosítani, hogy a 7C komponensek miként járulhatnak hozzá a felhasználók energiatudatos magatartásának formálásához, és hogy az AI hogyan fokozhatja ezek hatékonyságát.

A vizsgálat eredményei alapján elmondható, hogy a 7C modell minden egyes komponense érdemben hozzájárul a viselkedésváltozáshoz szükséges kommunikációs feltételek megteremtéséhez:

- A **context** komponens – a felület ergonómiája és vizuális környezete – AI segítségével dinamikusan igazítható a felhasználói preferenciákhoz: például a felhasználó eszközhasználati szokásai (mobil vs. desktop), böngészési ideje vagy kognitív stílusa alapján módosulhat a dizájn vagy az interfész.
- A **content** dimenzióban az AI alkalmazásával lehetővé válik a tartalmak automatikus osztályozása, személyre szabott ajánlása, sőt akár generálása is (pl. szöveges összefoglalók, infografikák, videós narrációk), amelyek a felhasználó előzetes tudásszintjéhez illeszkednek.
- A **community** szempontjából az AI moderálási algoritmusai elősegíthetik a közösségi platformok biztonságos és támogató működését, miközben lehetőséget adnak célcsoportalapú csoportosításra (pl. érdeklődési kör, életkor, fogyasztási szokások szerint), és közösségi dinamika elemzésére.
- A **customization** terén a mesterséges intelligencia szerepe a legkézzelfoghatóbb: prediktív modellek és viselkedésmintázatok alapján a platform képes egyéni tanulási útvonalakat, releváns tartalmakat és interaktív modulokat ajánlani, növelve ezzel az elköteleződést és a tanulás hatékonyságát.
- A **communication** komponensben az AI-alapú chatbotok és természetes nyelvi feldolgozáson (NLP) alapuló intelligens asszisztensek biztosítanak azonnali, kontextusérzékeny válaszokat a felhasználóknak, megerősítve ezzel a kétirányú kommunikáció élményét, valamint a bizalom kialakulását.
- A **connection** területén az AI segíti a releváns kapcsolatok felismerését: képes értelmezni a felhasználói viselkedést, és ez alapján hiteles külső forrásokat, partnerplatformokat, közösségi programokat vagy termékeket

ajánlani, ezzel megerősítve az információs ökoszisztémához való kapcsolódást.

- Végül a **commerce** dimenzióban az AI-alapú ösztönzőrendszerek (pl. gamifikáció, személyre szabott visszajelzés, jutalmazási algoritmusok) valós időben képesek követni a felhasználói előrehaladást, értékelni az aktivitást és motivációt fenntartó tartalmakat, badge-eket, digitális jutalmakat vagy edukációs ajánlatokat javasolni.

A kutatás tehát nemcsak a 7C modell gyakorlati alkalmazhatóságát igazolta, hanem azt is, hogy az energiatudatosság fejlesztése egyre inkább egy technológiailag támogatott, interaktív, tanuláscentrikus folyamat. A mesterséges intelligencia ebben nem csupán kiegészítő funkciót lát el, hanem stratégiai szereplőként alakítja át a felhasználói élményt: dinamikusabbá, adaptívabbá és hatékonyabbá teszi az információátadást és a viselkedésformálást. A jövő szempontjából kulcsfontosságú, hogy az energiatudatos kommunikációs platformok ne csupán tájékoztassanak, hanem aktivizáljanak is – ezt pedig csak akkor tudják elérni, ha képesek integrálni az AI technológia nyújtotta lehetőségeket. Ilyen platformokon a felhasználó nem egyszerű befogadó, hanem aktív tanuló, közösségi szereplő, döntéshozó – és végső soron a fenntarthatóság alakítója. További kutatások indokoltak annak feltárására, hogy mely mesterséges intelligencia-megoldások (pl. adaptív tanulás, prediktív ajánlórendszerek, érzelemfelismerés, hangvezérlés) milyen hatékonysággal növelik az energiatudatossági célok elérését különböző társadalmi csoportokban. Emellett érdemes lenne pilot platformokat fejleszteni, amelyek kifejezetten a 7C és az AI integrációját tesztelik energiamarketing vagy közszolgálati edukációs célokra.

Irodalomjegyzék

- [1] Abrahamse, W., & Steg, L. (2013). Social influence approaches to encourage resource conservation: A meta-analysis. *Global Environmental Change*, 23(6), 1773–1785. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.07.029>
- [2] Csiszárik-Kocsir, Á. & Varga, J. (2023). Innovation and factors leading to innovative behaviour according to Hungarian businesses. *IEEE SACI 2023*, 000291–000296. <https://doi.org/10.1109/saci58269.2023.10158548>
- [3] Dholakia, U. M., Bagozzi, R. P., & Pearo, L. K. (2004). A Social Influence Model of Consumer Participation in network- and small-group-based Virtual Communities. *International Journal of Research in Marketing*, 21(3), 241–263. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2003.12.004>
- [4] Gupta, T., & Bansal, S. (2019). The AI Advantage: Assessing Personalization Effects on E-commerce Shopping Behaviors. *International*

- Journal of Science and Research*, 8(8).
<https://doi.org/10.21275/SR24321084709>
- [5] Gyurkó, Á., & Bujdosó, Z. (2019). Turisztikai versenyképesség és a potenciál kapcsolata az Észak-Magyarország régióban. *Turisztikai és Vidékfejlesztési Tanulmányok*, 4(3).
<https://doi.org/10.15170/tvt.2019.04.03.01>
- [6] Harangozó, G. (2016). A karbon lábnyom koncepció szerepe a vállalkozásfejlesztésben. Corvinus Research Archive.
https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/2433/1/Harangozo_2016karbon.pdf
 (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2025. április 25.)
- [7] Himeur, Y., Alsalemi, A., Al-Kababji, A., Bensaali, F., Amira, A., Sardianos, C., Dimitrakopoulos, G., & Varlamis, I. (2021). A survey of recommender systems for energy efficiency in buildings: Principles, challenges and prospects. *ArXiv* (Cornell University). <https://doi.org/10.48550/arxiv.2102.07654>
- [8] Hua, W., Chen, Y., Qadrdan, M., Jiang, J., Sun, H., & Wu, J. (2022). Applications of blockchain and artificial intelligence technologies for enabling prosumers in smart grids: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 161, 112308. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112308>
- [9] Káposzta, J. (2019). A regionális térszerkezet változásainak kapcsolatrendszere. *Studia Mundi – Economica*, 6(3), 18–28.
<https://doi.org/10.18531/studia.mundi.2019.06.03.18-28>
- [10] Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson Education.
<https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3155681>
 (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2025. április 23.)
- [11] Nagy, H., Káposzta, J., & Varga-Nagy, A. (2018). Is ICT smartness possible development way for Hungarian rural areas? *Engineering for Rural Development*. <https://doi.org/10.22616/erdev2018.17.n041>
- [12] Némediné Kollár, K. (2022). A hazai okos és autonóm falvak területi összefüggései. *Studia Mundi – Economica*, 9(1), 57–67.
<https://doi.org/10.18531/studia.mundi.2022.09.01.57-67>
- [13] O'Dwyer, E., Pan, I., Charlesworth, R., Butler, S., & Shah, N. (2020). Integration of an energy management tool and digital twin for coordination and control of multi-vector smart energy systems. *Sustainable Cities and Society*, 62, 102412. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102412>
- [14] Sardianos, C., Varlamis, I., Chronis, C., Dimitrakopoulos, G., Alsalemi, A., Himeur, Y., Bensaali, F., & Amira, A. (2020). The emergence of explainability of intelligent systems: Delivering explainable and personalized recommendations for energy efficiency. *International Journal of Intelligent Systems*, 36(2), 656–680. <https://doi.org/10.1002/int.22314>

- [15] Sayed, A., Himeur, Y., Alsalemi, A., Bensaali, F., & Amira, A. (2021). Intelligent Edge-Based Recommender System for Internet of Energy Applications. *IEEE Systems Journal*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/jsyst.2021.3124793>
- [16] Schultz, P. W., Nolan, J. M., Cialdini, R. B., Goldstein, N. J., & Griskevicius, V. (2007). The Constructive, Destructive, and Reconstructive Power of Social Norms. *Psychological Science*, 18(5), 429–434. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2007.01917.x>
- [17] Singh Dalal, A., & Prajapati, N. (n.d.). The role of artificial intelligence in personalized marketing strategies. *National Research Journal of Human Resource Management*, 10, 50–62. https://www.nrjhrm.in/images/paper_pdffiles/THE-681c764d16621.pdf (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2025. április 27.)
- [18] Smith, H. K. (2024). Reinforcement Learning for Continuous Content Personalization and Real-Time Interaction Adaptation. https://www.researchgate.net/publication/386380081_Reinforcement_Learning_for_Continuous_Content_Personalization_and_Real-Time_Interaction_Adaptation (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2025. április 19.)
- [19] Srinivasan, S. S., Anderson, R., & Ponnnavolu, K. (2002). Customer loyalty in e-commerce: an exploration of its antecedents and consequences. *Journal of Retailing*, 78(1), 41–50. [https://doi.org/10.1016/s0022-4359\(01\)00065-3](https://doi.org/10.1016/s0022-4359(01)00065-3)
- [20] Sumaira Ifraheem – Rasheed M. – Siddiqui A. (2024). Transforming Education Through Artificial Intelligence: Personalization, Engagement and Predictive Analytics. *Journal of Asian Development Studies*, 13(2), 250–266. <https://doi.org/10.62345/jads.2024.13.2.22>
- [21] Stecyk, A., & Miciuła, I. (2024). Artificial Intelligence Integrated Energy Education Framework. A Holistic Approach. <https://doi.org/10.20944/preprints202405.0690.v1>
- [22] Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3), 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- [23] Strielkowski, W., Grebennikova, V., Lisovskiy, A., Rakhimova, G., & Vasileva, T. (2024). AI-driven adaptive learning for sustainable educational transformation. *Sustainable Development*, 33(2). <https://doi.org/10.1002/sd.3221>
- [24] Szeberényi, A. (2016). A zöld- és megújuló energia kihasználásának lehetőségei az online térben primer kutatás segítségével. *Studia Mundi - Economica*, 3(1). <https://doi.org/10.18531/studia.mundi.2016.03.01.131-143>

- [25] Szennay, Á., & Szigeti, C. (2019). A fenntartható fejlődési célok és a GRI szerinti jelentéstétel kapcsolatának elemzése. Corvinus Research Archive. https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/4060/1/VT_2019n4p33.pdf (utolsó letöltés, megtekintés dátuma: 2025. május 11.)
- [26] Tran, M. T. (2024). Fostering Pro-Environmental Behaviors With AI-Driven Educational Psychology in Education 5.0. *Advances in Educational Technologies and Instructional Design*, 255–270. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-8191-5.ch010>
- [27] Xu, W. (2025). Sustainability Education Through Digital Platforms: Evaluating Digital Tools for Eco-Conscious Behavior Promotion. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences (PJLSS)*, 23(1). <https://doi.org/10.57239/pjlss-2025-23.1.00111>
- [28] Yu, Z., Otto, L., Assenmacher, D., & Wagner, C. (2024). A Systematic Review of the Effects of AI-Assisted Moderation on Individuals and Groups. *Human-Machine Communication*, 9, 167–188. <https://doi.org/10.30658/hmc.9.10>

Fogyasztói döntéshozatal a bőrápolásban

Kodák Rita Anita

Hallgató, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
kodak.rita@stud.uni-obuda.hu

Mészáros Ádám

Egyetemi tanársegéd, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar
meszaros.adam@uni-obuda.hu

Absztrakt: Az ember számára fontos a megjelenése, hogy mit mutat meg a világnak magából, mennyire nyeri el mások szimpátiáját. Általában az egyén elsősorban az alapján dönt, ha meglát egy ismeretlent, hogy milyen külsőségei vannak, mint például milyen az arc, a ruházat, a testtartás. Manapság egyre nagyobb szerepet tölt be a tudatosság, ez nem csak étkezésben és életmódban jelenik meg, hanem a bőrápolásban is. A bőr a test legnagyobb érzékelőszerve, ezért minden belső problémát jelez, csak meg kell tanulni értelmezni az üzeneteit. Fontos, hogy a tudatos bőrápolás nem csak a külső tünetek kezelését és figyelemmel kísérését jelenti, hanem az egész test, a szervezet egészségének fenntartását. Kutatásban több szempontból is vizsgálatra kerül a tudatos bőrápolási magatartást. Generációk szerint változnak a szokások, az érdeklődési kör és a módszerek. A kutatás célja, hogy feltárja a különböző generációk bőrápolási ismereteit és információgyűjtési szokásait, valamint, hogy ezeket hogyan használhatják fel a vállalatok a marketingkampányuk kiépítéséhez.

Kulcsszavak: bőrápolás, tudatosság, generációk, fogyasztói döntés

1 A tudatos bőrápolás piaci környezete

A globális bőrápolási piac mérete dinamikus és befolyásos ágazat a szépség- és testápolási iparban. Ahogy az egyének egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a bőr egészségére és jólétére, a piac jelentősége továbbra is növekszik. A bőrápolási piac jelenlegi mérete kimagasló, aminek köszönhetően évente több milliárd dolláros bevétel keletkezik. A márkanév – a bejáratott óriásoktól az innovatív újoncokig – versengenek azért, hogy megfeleljenek a fogyasztók különféle igényeinek és preferenciáinak szerte a világon. A piac a termékek széles skáláját

öleli fel, a lemosóktól és hidratálóktól kezdve, a különféle bőrproblémákat célzó speciális hatóanyagokig (Shaks, Breton Way, 2023).

A 2019-ben megjelent COVID-19 hatására nagyobb arányban nőtt a tudatos bőrápolás népszerűsége. Egyre többen összpontosítottak a bőrápolási szokásaik kialakítására és azok hatékonyságának javítására, illetve a szépségszalonok bezárása miatt a bőrápolás az otthon keretein belülre korlátozódott. A bőrápolási szokások megőrzése a világjárvány utáni időszakban is lendületet adott és továbbra is ad a piacnak.

A nők mellett a férfiak is egyre nagyobb mértékben használják a bőrápoló termékeket a mindennapi életükben, ezzel előremozdítva ezen készítmények széleskörű piacát. Ez az életmódbeli változás globálisan nagyobb teret ad a kozmetikai üzletág terjeszkedéséhez. A fogyasztók korosztálytól függetlenül használnak bőrápoló termékeket, például hidratáló krémeket, tonikokat, szérumokat, fényvédőket, testápolókat és testolajokat, hogy elkerüljék a korai bőröregedést, a pattanásokat és a sötét foltokat, ezzel javítva bőrük szépségét (Deshmukh, Allied Market Research, 2023).

1.1 Piaci trendek

1.1.1 Környezettudatosság

2024-ben a szépségipar továbbra is nagy hangsúlyt fektet a környezettudatosságra és a természetes összetevőkre, mely hatások különösen Koreából érkeznek. Ez az irány egy olyan piaci környezetet alakít ki, ahol a szépségápolási termékek nem csak az esztétikáról, hanem bolygónk és bőrünk ápolásáról szólnak (Trends, 2023).

A „clean beauty” termékek megalkotása és elterjedése új etikát hozott a szépségiparba, mely jelenleg is nagy szerepet játszik a vásárlók magatartásában. A „tisztá szépség” a méreganyag-mentes szépségápolás szinonimája. Egy olyan fogalom, amit a kozmetikai és bőrápolási termékek jellemzőjeként használunk, ha a termékben nincsen semmilyen káros vegyi anyag (Online, 2024).

Egy másik befolyásoló tényező a környezettel kapcsolatos növekvő tudatosság és aggodalom, amely a bőrápolás fenntarthatósági szempontjait is ösztönzi. Az etikus beszerzési és gyártási folyamatok ma már kulcsfontosságúak a fogyasztók bizalmának és hűségének biztosításában. Egy átalakító trend, amely újra definiálja az organikus bőrápolás területét, a fenntartható bőrápoló csomagolások használatára való törekvés (Gaksteyn, Organic Skincare, 2024).

1.1.2 Fogyasztói igények változása

A fogyasztók preferenciái és vásárlási szokásai számos tényezőnek köszönhetően alakultak ki, többek között a technológiai fejlődésnek, az információkhoz való fokozott hozzáférésnek és a globális kulturális cseréknek köszönhetően.

A fogyasztói magatartás egyik legmélyrehatóbb változása a tájékozott fogyasztók térnyerése. Az internet és a közösségi média elterjedésével a szépségápolás szerelmesei soha nem látott mennyiségű információhoz juthatnak hozzá. A termékértékelések és útmutatók, az összetevőlisták és a felhasználói vélemények révén a fogyasztók elvárásai megnövekedtek a termék hatékonyságával kapcsolatban.

A személyre szabott termékekre való igény egy másik jelentős trend a fogyasztói magatartásban. A vásárlók többé már nem akarnak egyformára szabott megoldásokat; ehelyett olyan termékeket keresnek, amelyek az egyedi bőrtípusukhoz, tónusukhoz és problémáikhoz igazodnak. A befogadás és a sokszínűség alapvető értéké válik a szépségiparban. A fogyasztók elvárják, hogy a márkák olyan termékeket kínáljanak, amelyek a bőrtónusok és bőrtípusok széles skáláját szolgálják ki (Shanker, L-factor Cosmetics, 2024).

2 Marketing stratégiák a tudatos bőrápolás területén

A fogyasztókat naponta több ezer hirdetés bombázza. Már ha csak egy átlagos reggelen útnak indulnak a munkába, iskolába rengeteg hirdetéssel, plakáttal és reklámmal találkozhatnak. Sajnos ennek következtében az emberek immunissá válnak a márkakommunikációval szemben, és ez nem újdonság. Még mielőtt a digitális érzéketlenség eluralkodna a vállalkozások és a marketingesek között, már a 2000-es évek elejéről is érkeztek jelentések arról, hogy a fogyasztók nem reagálnak a hirdetésekre. Ha ehhez hozzávesszük a csökkenő figyelmi időt, akkor csak sejthetjük, hogy a fogyasztók mennyire közömbösek lehetnek manapság a marketingtevékenységekre (Sandel, Aventure Studio, 2022).

Egy márkának éreztetnie kell a vásárlóival, hogy különlegesek és egyedi bőrrel rendelkeznek. Az a cél, hogy a fogyasztók minden bőrtípusra megtalálják a legmegfelelőbb termékeket, amelyekkel kihozhatják bőrük igazi, természetes egészségét és ragyogását (Mishra, Bo International, 2024).

2.1 Demográfiai és pszichográfiai hatások

A célpiacszegmentálás során a piacot olyan homogén csoportokra bontják, amelyeket célzott marketing üzenetekkel érhetnek el. A vállalatok a meglévő

fogyasztókat igyekeznek részletesebben megismerni, majd csoportosítják őket és a megfelelő személyre szabott kampányokkal szólítják meg az egyéneket.

Szegmentálásnak számít az is, ha azt méri a vállalat, hogy ki, mikor, mit vásárolt, hogy milyen ajánlásból érkezett a weboldalra vagy az értékesítőkhöz. Az olyan potenciális vevőből, akit időben és célzottan érnek el a cég által terjesztett marketing levelek az online platformokon, és a hirdetések személyre szabottak, nagyobb eséllyel lesz vásárló, mint azokból, akik egy teljes piacra megalkotott tartalmat kapnak (László, 2023).

A demográfiai jellemzők alapján történő piacszegmentálás lényegesen fontos lépés a célpiacok meghatározásában. Így a vállalatok pontosabban meg tudják érteni és ki tudják szolgálni a vevőiket, különös tekintettel a kor, a nem, a jövedelem, a foglalkozás és a családi állapot jellemzőket figyelembe véve (Copymate, Copymate, 2024).

A fogyasztók igényei és vásárlási szokásai életkoronként eltérőek. A fogyasztói bázis életkor szerinti felosztása segít abban, hogy az elvárásaiknak megfelelő termékeket tudják kínálni a vállalatok. Például fényvédő krémeket és arclemosókat a fiataloknak, amelyekkel elősegíthető a bőr hosszútávú védelme és egészsége; illetve bőrregeneráló, ráncmegelőző krémeket és szérumokat az idősebb korosztálynak (Mishra, Bo International, 2024).

3 Anyag és módszer

A bőrápolás mindig fontos szerepet játszott az emberek életében. Az arcápolás az egyik legrégebbi rituálé, amit az emberek gyakoroltak a történelem során. A modern bőrápolásról az 1900-as évektől beszélhetünk (Mirage, Mirage Magazin, 2024).

Tapasztalataink szerint, hiába a rengeteg féle és fajta arcápolási termék, nem igazán értik az emberek ezeknek a készítményeknek a valós hatásait. Külön hangsúlyozva a mai felgyorsult világot, ahol az információ áradatból sokszor az egyének nem tudják megállapítani, hogy melyek valós és melyek hibás adatok. Ezekre a hatásokra tekintettel került összeállításra egy kérdőív, amely több szempontból vizsgálja a vásárlói döntéshozatal befolyásoló tényezőket.

Kutatás azt elemzi, hogy a Z generáció már sokkal nagyobb tudatossággal rendelkezik a bőrápolás területén, és ezen okból tudatosabbak is ezen csoportba tartozó vásárlók, mint az idősebb korosztályhoz tartozók.

3.1 Kérdőív

Az adatgyűjtés a Google Forms segítségével készült. Ez a felület bárki számára elérhető, aki rendelkezik Google-fiókkal.

A terjesztés több felületen történt. Megosztásra került a Facebook és Instagram oldalamon, Facebook csoportokban, ismerősök között, illetve Instagramon két influencer is megjelenítette tartalmi közt a kitöltés lehetőségét.

3.2 Kérdőívben feltett kérdések

A kérdőívet több szempont alapján is meg lehet vizsgálni, így a kérdéssor ennek megfelelően lett összeállítva. Viszont figyelembe lett véve a kitöltők monotóniatűrése is, ugyanis, ha a kérdőív terjedelme túl hosszú, félő hogy torz adatokkal töltötték volna ki a felületet. A kérdések összeállításakor az egyszerű és egyértelmű válaszadási lehetőségek álltak a fókuszban.

A generációs vizsgálatra való tekintettel a kérdések között szerepelt a születési év megadása, így kiszűrhetők azok a kitöltők, akik a vizsgált generációkon kívülre esnének, így ők nem fogják torzítani a sokaságot.

4 Kutatás

Kutatásban az internetes információkeresés mellett egy kérdőív is készült, melyben több szempont alapján került vizsgálatra a vásárlási szokások a bőrápolás területén.

A kérdőívet 501-en töltötték ki, ebből 445 nő és 56 férfi.



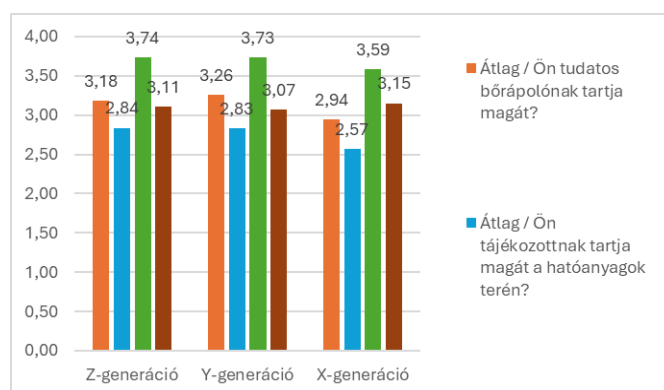
2. ábra: Kitöltők megoszlása nemek szerint

Forrás: Saját kutatás, N=501, 2024Q4

A kitöltők között több generáció tagjai szerepelnek, a legtöbben a 20-as éveikben járóak, azaz a Z-generáció tagjai. Az Alfa-, és a Babyboomer-generáció is képviseltette magát a kitöltők között, de mivel mindössze 9-en kerültek bele a mintába, ezért az ő válaszaikat nem vizsgálom meg részletesebben. Tehát, a vizsgált csoportok az X-, Y-, és Z-generáció.

4.1 Önbecsülés és valóság

A fő kutatási szempont a generációk szerinti tudatosság mérése és a vásárlói döntést befolyásoló tényezők. Az alábbi kimutatás a tudatosságra vonatkozó kérdésekre adott válaszok átlagát mutatja generációk szerint. Az, hogy az egyének mennyire tartják magukat tudatosnak változó a generációs megoszlásban. Az Y-, és Z tagjai átlagban 3,7-re becsülték magukat, míg az X tagjai csak 2,94-re.



3. ábra: Tudatosság megoszlása generációk szerint

Forrás: Saját kutatás, N=492, 2024Q4

Ez viszont nem feltétlenül azt jelenti, hogy valóban ismerik a hatóanyagokat, vagy hogy olyan márkákat választanak szívesen, amelyek nem feltétlenül drogériákban vásárolhatóak. A tájékozottságra vonatkozó kérdésben viszont már csak 2,5 és 2,8 között válaszoltak a kitöltők. A válaszadók úgy gondolják, hogy tudatosak, viszont nem gondolják magukat teljes mértékben tájékozottnak a hatóanyagok terén.

Az alábbi táblázatban összehasonlítható a 2 legnépszerűbb és a 2 legkevésbé népszerű hatóanyag átlagos ismerete generációk szerint. Az első oszlopban láthatóak a generációk nevei, illetve az 1-4-ig terjedő skála, mely az „Ön mennyire tartja magát tudatos bőrápolónak” kérdés eredményei. A táblázat felső sorában láthatóak a hatóanyagok nevei, az alatta lévő értékek pedig az adott hatóanyagra adott válaszok átlaga.

	C-vitamin	Hialuronsav	Zöld tea kivonat	Cink-oxid
Z-generáció	3,62	3,41	2,49	2,20
1	3,31	2,94	2,56	2,06
2	3,42	2,67	2,30	1,82
3	3,55	3,31	2,36	2,07
4	3,79	3,77	2,69	2,48
Y-generáció	3,65	3,51	2,72	2,46
1	3,17	2,25	2,33	1,25
2	3,00	2,50	1,50	2,25
3	3,59	3,48	2,55	2,29
4	3,84	3,84	3,02	2,86
X-generáció	3,74	3,57	2,63	2,40
1	3,50	2,75	2,50	1,50
2	3,80	3,20	2,80	2,00
3	3,80	3,73	2,53	2,40
4	3,73	3,82	2,73	2,91
Végösszeg	3,64	3,45	2,57	2,29
Végösszeg szórása	0,63	0,86	1,14	1,16

4. ábra: Generációk hatóanyag ismerete tudatosság szerint
Forrás: Saját kutatás, N=492, 2024Q4

Kimutatható, hogy aki az említett kérdésre 4-essel válaszolt, azaz teljes mértékben tudatosnak tartja magát, az mennyire ismeri az adott hatóanyagokat. Ha a Z-generáció és az X generáció eredményeit veszem figyelembe, látható, hogy aki tudatosnak vallja magát, az ugyanúgy nincs tisztában a kevésbé ismert hatóanyagokkal, mint aki 1-esre értékelte magát a tudatossági skálán. Ez azt jelenti, hogy ez a két generáció túlbecsülte magát a tudatossági mérésen. Az Y-generáció tekintetében bizonyos eltérés figyelhető meg, ugyanis aki 4-esre értékelte magát a tudatossági skálán az valóban tisztában van a kevésbé ismert hatóanyagokkal is. A zöld tea kivonathoz és a cink-oxidhoz 3,02 és 2,86 a hatóanyag ismertségének átlaga, ugyanez az ismertség például a Z-generációnál csak 2,69 és 2,48.

Összegzés

Az adatsor jól strukturált és alkalmas további statisztikai elemzésekre, amelyek mélyebb összefüggéseket, trendeket, eltéréseket tárhatnak fel a változók között. Az adatok további értékelésére többféle statisztikai módszer alkalmazható. A varianciaanalízis lehetőséget ad több csoport átlaga közötti különbségek vizsgálatára, míg a T-próbák segítségével két csoport közötti különbségek szignifikanciája vizsgálható. A kereszttábla-elemzés segítségével feltárhatóak a kategóriák közötti összefüggések, ami különösen a kvalitatív adatok vizsgálatánál hasznos, mivel a különböző kategóriák előfordulási gyakorisága is összehasonlítható. A korrelációs számítások lehetőséget adhatnak a változók közötti lineáris kapcsolatok erősségének és irányának mérésére, ami segíthet a lehetséges ok-okozati összefüggések feltárásában.

A kutatás alapján alátámasztásra került, hogy míg a hipotézis azt állítja, hogy a Z-generáció a tudatosabb és tájékozottabb a bőrápolás tekintetében, a valóságban az Y-generáció nagyobb ismeretekkel rendelkezik ezen a területen. Mivel ez a két korosztály leginkább a közösségi médiából gyűjt információkat a vállalatoknak érdemes olyan hirdetésekkel és kampányokkal megcélozni a potenciális vevőket. Nagy hangsúlyt fektetve az influencer-ek munkásságára, mert a fogyasztók ezeket a tartalmakat nap mint nap látják.

Az X-generáció törekszik a tudatosságra, és több területen is tájékozódik ez érdekében, számukra fontos, hogy blogokban és cikkekben is olvashassanak az aktuális bőrápolási trendekről és újdonságokról. Szükséges figyelni azonban arra, hogy ez a korosztály ad a szakértői véleményre, így érdemes olyan interjúkat is készíteni ezekre a felületekre, amelyben a szakértők is támogatják és indokolják az adott termék használatának szükségességét.

Hivatkozások

- [1] Art, E. C. (2023. december 15.). WholEmollient. The Natural Beauty Revolution Starts Here. Letöltve: 2025. június 5., <https://www.wholemollient.com/pages/embrace-the-gift-of-nature-with-wholemollient%C2%AE-by-ekk-candle-art>
- [2] Copymate. (2024. február 27.). Fogyasztói típusok: Hogyan szegmentáljuk a piacot a vevők tipológiája szerint? Letöltve: 2025. június 3., <https://copymate.app/hu/blog/multi/fogyasztoi-tipusok-hogyan-szegmentaljuk-a-piacot-a-vevok-tipologiaja-szerint/>
- [3] Copymate. (2024. február 27.). Psychográfia – A pszichográfia alkalmazása a piacssegmentációban. Letöltve: 2025. június 5., <https://copymate.app/hu/blog/multi/psychografia-a-pszichografia-alkalmazasa-a-piacszegmentacioban/>
- [4] Deshmukh, R. (2023. április). Skin Care Products Market Size, Share, Competitive Landscape and Trend Analysis Report, by Type, by End User, by Price Point, by Distribution Channel: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2022–2031. Allied Market Research. Letöltve: 2025. június 3., <https://www.alliedmarketresearch.com/skin-care-products-market>
- [5] Gaksteyn, C. (2024. február 24.). Organic Skin Care Industry Outlook 2024 | Trends and Predictions. Organic Skincare. Letöltve: 2025. június 5., <https://organicskincare.com/organic-skin-care-2023-trends-and-predictions-on-products-and-organic-ingredients-for-skin-care/>
- [6] László, N. (2023. október 6.). Marketing mix a gyakorlatban – 4P – 7P. 360-Marketing. Letöltve: 2025. június 3., <https://360-marketing.hu/blog/marketing-mix/>

- [7] Mirage. (2024. július 23.). A savanyú tejtől a csúcstechnológiáig – Rövid arcápolási történelem. Mirage Magazin. Letöltve: 2025. június 5., <https://miragemagazin.hu/2024/07/23/a-savanyu-tejtol-a-csucstechnologiaig-rovid-arcapolasi-tortenelem/>
- [8] Mishra, R. (2024. március 26.). Skincare Target Market: Navigating Diverse Landscape. Bo International. Letöltve: 2025. június 5., <https://www.bointernational.net/blogs/skincare-target-market>
- [9] Nagy, L. (2023. március 17.). Piacszegmentálás – Hogyan igazítsd üzeneteidet célközönséged egyes csoportjaihoz? 360 Marketing. Letöltve: 2025. június 5., <https://360-marketing.hu/blog/piacssegmentalas-jelentese/#celkozonseg-nem-csak-egy-van>
- [10] Online, F. (2024. november 1.). Azt tudod-e, mit jelent a clean beauty? Fashionstreet Online. Letöltve: 2025. június 7., <https://fashionstreetonline.hu/2022/07/07/azt-tudod-e-mit-jelent-a-clean-beauty/>
- [11] Sandel, K. (2022. október 8.). 5 Essential Content Marketing Strategies for Skincare Brands. Aventive Studio. Letöltve: 2025. június 5., <https://aventivestudio.com/skincare-content-marketing-strategies/>
- [12] Shaks, B. (2023. augusztus 1.). Skin Care Market Size, Consumer Trends and Forecast: Top Stats [2030]. Brenton Way. Letöltve: 2025. június 5., <https://brentonway.com/skin-care-market-size-trends-forecast/>
- [13] Shanker, M. (2024. június 28.). How Consumer Behaviour is Changing in the Cosmetic Industry. L-factor Cosmetics. Letöltve: 2025. június 5., <https://lfactorcosmetics.com/blogs/blogs/how-consumer-behaviour-is-changing-in-the-cosmetic-industry?srltid=AfmBOopZLdmfRNAwruL2lEq34DLVh4xb5gVMQcTgpTV0hby2uD4l7sY>
- [14] Street, F. (2022. július 7.). Azt tudod-e, mit jelent a clean beauty? Fashion Street Budapest. Letöltve: 2025. június 5., <https://fashionstreetonline.hu/2022/07/07/azt-tudod-e-mit-jelent-a-clean-beauty/>
- [15] Trends, T. 2.-C. (2023. december 15.). WholEmollient® by EKK Candle Art: A Mother's Promise of Purity and Care. Letöltve: 2025. június 3., <https://www.wholemollient.com/pages/embrace-the-gift-of-nature-with-wholemollient%C2%AE-by-ekk-candle-art>

A művészet hatása a fogyatékkal élők biztonságára

Szabó Richard

Egyetemi tanársegéd, Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar,
szabo.richard@kgk.uni-obuda.hu

Köböl Zsolt Lászlóné

Eötvös Loránd Tudományegyetem
egazdig@gmail.com

Absztrakt: A fogyatékkal élők biztonságának komplex, többdimenziós vizsgálata estén megállapítható, hogy a művészet további speciális lehetőséget nyújt számukra az adott szempontból. Történetiségében tekintve, már az egészen kezdeti koroktól megjelenik egyrészt a fogyatékoság ábrázolása a művészetben, másrészt később a fogyatékkal élők közül számtalan kiváló nemzetközileg elismert művész található. A XXI. századi (2024-es) kutatás a hazai kortárs művészeket vizsgálja, hogyan növeli biztonságukat a művészet léte, valamint megélése annak különböző aspektusaiban.

Kulcsszavak: fogyatékoság, biztonság, személybiztonság, művészet

1 Bevezetés

A biztonságstudomány szerteágazó komplex diszciplína. Eddig kevésbé kutatott szegmense a fogyatékkal élők biztonsága. Ennek egyik lehetséges megközelítésmódja az adott célcsoport biztonságának fokozása egy speciális eszközzel, a művészet segítségével. A felvetett problémát járja körül jelen tanulmány. Először áttekinti a művészet, a fogyatékoság és a biztonság fogalmát általánosan, annak dimenzióit. Másodszor elemzi a fogyatékkal élők biztonsági szempontjait. A gyakorlati részben egy 2024-es felmérés alapján vizsgálja a fogyatékos személyek művészettel való kapcsolatát. Végül összegzi a levont következtetéseket.

2 Elméleti fogalmak és azok operacionalizálása

2.1 A művészet

A művészet a kezdetektől fogva jelen van az emberiség életében. Maga a művészet meghatározása erőteljesen szubjektív. A XIX. XX. és XXI. században ez a szubjektivitás megerősödik, így a művészet fogalma kitágul. A modern ember már nem követel meg olyan szigorú követelményeket, hogy pl.: egy Boticelli színvonalú művet tekintsen kizárólag művészetnek, ennél megengedőbb. Két szempontot emelnénk ki, vagy a közízlés elfogadja vagy a szakma elismeri.

2.2 A fogyatékoság

„Van tudásunk, talán nem is kevés. Ám bölcsességünk, ha van egyáltalán, abban áll, hogy képesek vagyunk felmérni, mily keveset tudunk.” (Szókratész)

Szókratész nyomán még a mai napig mi is keveset tudunk a fogyatékoságról, ugyanis Günter Cloerkes [BERZSENYI, 2020] szerint napjainkig a fogyatékoság egységes meghatározásával a szakemberek adósak maradtak, ugyanis nincs kidolgozva általuk egységes fogyatékoság fogalom.

Az eltérő meghatározások abból is származnak, hogy mely tudományág szemszögéből adják meg a szakemberek az elvárt definíciót. Az orvostudomány a fiziológiai terület gyengeségeit, a pszichológia a viselkedéstani tulajdonságokat, a társadalomtudomány a közösségi élet elvárásainak való megfelelést, a pedagógia a nevelhetőséget, taníthatóságot veszi figyelembe.

A fogyatékoság definíciója függ a történelmi kortól az adott társadalom erkölcsi fejlettségétől, az egyén lehetőségeitől, a fogyatékoság jellegétől, mértékétől.

A fogyatékoság (disability) fogalma a leginkább átalakult, legtöbb változáson átesett társadalomtudományi fogalomként vált az elmúlt évtizedekben.

Könczei és Hernádi, 2017-es szakirodalma ennek négy modelljét mutatja be [KÖNCZEI és HERNÁDI, 2017]

1. A morális modell: régi, de máig élő modell, mely szerint a fogyatékoság oka valamilyen bűn, amit a fogyatékos személy vagy felmenői követtek el. Ez a gondolkodásmód csúcspontját a középkor századai során érte el. A fogyatékoság ebben a felfogásban az egyén problémája, bélyeg, stigma. A bélyeg hordozója általában a társadalom legalsó sávjában helyezkedik el, mert alacsonyabb rendű, mint a nem fogyatékos átlag. Ez a felfogás megalapozza a kirekesztés gyakorlatát. A modell alapvető tartalmai jelen vannak még a 21. század legkülönbözőbb

társadalmainak mindennapi gondolkodási struktúrájában. (Könczei & Hernádi, 2017)

2. A medikális modell: másként orvosi vagy egészségügyi modell nem statikus. A fogyatékoság ebben a modellben is az egyén problémája, melyen a szakemberek változtatni, segíteni szándékoznak. A medikális modellben a fogyatékoság fogalma részben rossz dolog, részben egy, a beavatkozások tárgyaként kezelt létezőhöz, a fogyatékos emberhez kötött. A működés egyik szintje a fogyatékoság korrekciója, a mindennapi életben negatív hatásainak minimalizálása, a fogyatékos ember szolgálata. Másik szintje a szakemberek uralta alapstruktúra fenntartása, a mindennapi hatalomnak a szakemberekhez való delegálása, kötése. A medikális modell fogalomhasználata az 1980-1990-es években volt meghatározó. [KÖNCZEI és HERNÁDI, 2017]

Az ENSZ Egészségügyi Világszervezete 1980-ban három fogalmat különböztet meg egymástól fokozatilag és tartalmilag.

a.) Károsodás (impairment): az ember pszichológiai, testi szerkezetének, funkcióinak komolyabb rendellenessége (pl. hiányzó vagy sérült testrész, szerv).

b.) Fogyatékoság (disability): az embernek módosult, csökkent képessége a tevékenységek megvalósításában (pl. közlekedésben, munkában, stb.).

c.) Hátrány (handicap): a fogyatékoságból eredő társadalmi hátrány, mely korlátozza az egyént, hogy betöltse szokásos mindennapi szerepét. Igen súlyos kulturális (tanulási), társadalmi (önállósági), gazdasági (önellátási) következményeket von maga után az egyén mindennapi életében.

A közgondolkodásban mindhárom eset a fogyatékoság gyűjtőfogalommal használatos.

Az 1998. évi XXVI. törvény Magyarországon a fogyatékos személyek jogairól és esélyegyenlőségük megteremtéséről a medikális modell bázisán áll.

„4. § E törvény alkalmazásában:

a.) Fogyatékos személy: az aki érzékszervi-így különösen látás-, hallásszervi, mozgásszervi, értelmi képességeit jelentős mértékben vagy egyáltalán nem birtokolja, illetőleg a kommunikációjában számottevően korlátozott és ez számára tartós hátrányt jelent a társadalmi életben való aktív részvétel során.”

Maga a medikális modell a manifeszt diskurzus szintjén háttérbe szorult, a szakmai szabályozási térben a medikális modell erős hatása figyelhető meg a 21. század első évtizedeiben is. [Könczei és Hernádi, 2017]

3. A szociális modell: ez a megközelítés a társadalmi folyamatokra, gazdasági, társadalmi struktúrákra, épített és építetlen környezeti megoldásokra, kulturális összefüggésekre helyezve a hangsúlyt, a fogyatékoságra, nem mint személyes alkalmatlanságra, nem mint az egyén problémájára tekint, hanem elsősorban társadalmi konstrukcióként, hatalmi viszonyrendszerként értelmezi.

Az ENSZ Egészségügyi Világszervezete (WHO) a fogyatékoság fogalmát 2003-ban újraértelmezte a fogyatékoságtudományi szakemberek és fogyatékosággal élő emberek nemzeti nonprofit szervezetei által megfogalmazott kritika hatására. ENSZ, 2003: FNO: A funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása. Ez a felfogás a szociális modellhez közelít, vezérszempontjai a tevékenység és a részvétel. Másrészt utal a környezet (egyen mögötti, egyen fölötti) szerepére. Utal a társadalom felelősségére. Így válik egyértelművé, hogy gyakran nem, vagy nem elsősorban az állapot, hanem a közeg tesz fogyatékosá. (Könczei & Hernádi, 2017)

Az FNO új fogalma a funkcióképesség: a funkcionális egészség és a funkcionális akadályozottság. Funkcionális akadályozottság lehet a testi funkciók, struktúra akadályozottsága, a tevékenység akadályozottsága és a részvétel akadályozottsága.

A funkcionális akadályozottság a gyógypedagógia új „fogyatékoság” főfogalma, amely a funkcionális egészség bármely területén létrejövő zavar, funkcionális képességzavar, röviden képességzavar.

A szociális modell jelentősége, hogy lendületet adott a fogyatékosjogi mozgalmaknak, mert a fogyatékosá tevő társadalmi viszonyokra helyezte a hangsúlyt. Jelentős társadalmi hozadékkal járt a fogyatékoság társadalmi elnyomásként való meghatározása. felszabadítóan hatott a fogyatékos emberekre, mert megmutatta, hogy a „mátság” megkonstruálása sokkal inkább társadalmi, kulturális, mint biológiai jellegű. (Könczei & Hernádi, 2017)

4. Emberi jogi modell: a fogyatékoságot az emberi jogokkal kapcsolatos kérdésként kezeli. Keletkezése modernkori, a 20. század 60-as éveitől vezethető vissza. Eredményei részei az egyes államok jogrendjének és a nemzetközi szervezetek jogszabályainak. A legjelentősebb példa az ENSZ közgyűlése által 2006. december 13-án elfogadott A Fogyatékosággal élő személyek jogairól szóló Egyezményben (Convention on the Rights of Persons with Disabilities) szereplő meghatározása. „1.cikk: Cél. A jelen egyezmény célja valamennyi emberi jog és alapvető szabadság teljes és egyenlő előmozdítása, védelme és biztosítása, valamennyi fogyatékosággal élő személy számára, és a velük született méltóság tiszteltben tartásának előmozdítása. Fogyatékosággal élő személy például minden olyan személy, aki hosszan tartó fizikai, intellektuális, mentális vagy érzékszervi károsodással él, amely számos akadállyal együtt korlátozhatja az adott személy teljes, hatékony és másokkal egyenlő társadalmi szerepvállalását.” Az Egyezmény végső üzenete, hogy a fogyatékosággal élő személy nem „fogyatékos” a sztereotíp szemlélet szerint, hanem erős, aktív, alkotó ember, aki nem tárgya, hanem alanya az egyezménynek

Kutatásunk során tekintsük a fogyatékoságot egy kétdimenziós modellbe, amelynek az egyik dimenziója annak jellege, a másik dimenziója annak mértéke. Jelen megközelítésben a kockázatot a biztonság hiánya is jelentheti. Ez lehet teljes, ha valaki minden körülményében fenyegetettnek érzi magát, itt magas

kockázatról beszélhetünk, vagy részleges, ebben az esetben a kockázat közepes vagy alacsony. Kockázat szempontjából – egy hármas fokozatú skálán - a súlyos fogyatékosokat jellegüktől függetlenül magas kockázatúnak tekintjük, mivel esetükben akár a döntéshozatal, akár a felelősségvállalás is kizárható vagy kizárt, míg a többi mértéknél a fizikai fogyatékoság egy fokkal kevésbé kockázatosnak tekintendő, mint a szellemi.

Az 1. ábra a különböző fogyatékkal élők kockázati szintjét tekinti át.

		Fogyatékoság Jellege	
		Szellemi	Fizikai
Fogyatékoság Mértéke	Enyhe	Közepes	Alacsony
	Középsúlyos	Közepes / Magas	Alacsony / Közepes
	Súlyos	Magas	

5. ábra A fogyatékoság kétdimenziós modellje és kockázati szintjei

2.3 A biztonság

A biztonság fogalmánál három fajta megközelítésmódot lehet alkalmazni, egy szűk, [BEREK 2016], egy közepes [BEREK 2016] és egy széles [SZABÓ 2024] megközelítésmódot: A biztonság szűk megközelítés alapján egy veszély-, fenyegetés- és meglepetésmesters állapotot jelent [BEREK 2016]. Közepes meghatározása szerint a biztonság valakinek (személy) léte vagy valaminek (tárgy, objektum, létesítmény, folyamat) a teljes fenyegetési lehetőségeinek a kizárása. „**A biztonság személyek és szervezetek azon állapota, melyet, a létüket, illetve rendeltetészerű működésüket veszélyeztető tényezők és az azokkal szemben alkalmazott védelmi erőforrások együtthatása határoz meg,**” [BEREK 2016] Széles megközelítése magába foglalja az előző kettőt, valamint a vizsgált alany veszély, fenyegetés vagy meglepetés mente természetes és korlátlan fejlődési lehetőségét valamennyi belső és külső, környezeti tényezőivel egyetemben a múltan a jelenben és a jövőben. [SZABÓ 2024]

A személyi biztonság szempontjából áttekintett külföldi szakirodalom egy részt a tárgykör fizikai, mentális és pszichológiai aspektusát emeli ki [CVETKOVIC & Partners, 2025], másrészt pszichológiai és szociális vetületét elemzi, [SLAVIC 2020] és [CALOGERO & Partners 2020]. Filozófiai megközelítést Likholtrov és Abdullin alkalmaz, melyet erős módszertannal interpretál. [LIKHOLTRTOV, ABDULLIN 2022].

Az általunk kialakított komplex tudományos modellben megkülönböztethetünk történeti, gazdasági, mentális egészségügyi, pszichológiai, magatartástudományi dimenziót.

Jelen tanulmány a gazdasági és a szociálpszichológiai vetületét próbálja az adott mintán feltárni.

3 A kutatás bemutatása

Hazánkban a fogyatékos művészek számát nehéz megbecsülni. Kutatásaink alapján feltételezzük, hogy egyezer főnél nem lehetnek többen.

A fogyatékos művészek, valószínűleg szociokulturális és szocioemocionális okokból roppant elzárkózóak, nehezen megközelíthetőek, nem akarnak válaszolni, inkább hátrítják az esetleges kérdéseket. Személyük felderítése is komoly nehézségbe ütközik, nagy részük, még ha fenn is vannak a közösségi digitális platformokon, egyáltalán nem együttműködő, hanem elutasítják a tudományos érdeklődést. A negatív környezeti tapasztalatok, melyek csak az utóbbi évtizedekben változnak pozitív irányba, és attitűdök ismeretében, sajnos ezt meg kell érteni és muszáj elfogadni. Végül is öt művésszel sikerült kitöltetnem a kérdőívet. Ez az 5 ezrelék, bár kicsi, de talán kezdetnek egy reális képet ad a sokaságról.

A fogyatékos művészek kérdőíve három kérdéscsoportot tartalmaz. Az egyik a konkrét kutatással foglalkozó kérdéscsoport, 16 kérdéssel. A másik a fogyatékosagra vonatkozó kérdéscsoport 5 kérdéssel, a harmadik az általános kérdéscsoport 6 kérdéssel. Öt válaszadó volt.

Az általános kérdéscsoport alapján a válaszadók közül 3 fő férfi és 2 fő nő volt. Átlagéletkoruk 48,6 év, legfiatalabb 30 éves a legidősebb 62 éves. Iskolai végzettségük alapján ketten végeztek középiskolát, egy fő felső iskolát, két fő tanfolyamot. Művészeti iskolát egy végzett, további egy fő tanfolyamokra járt. Településtípus alapján egy fő él megyeszékhelyen, 2-2 fő él városban illetve kistelepülésen. Havi nettó jövedelmükről hárman nyilatkoztak, egy fő nettó 200 ezer Ft -nál kevesebbet keres egy hónapban, két fő nettó 200 és 500 ezer között.

A fogyatékosági részből kiderült, hogy hárman születésük óta fogyatékosok, ketten körülbelül két évtizede. A fogyatékoság oka egy főnél baleset, két főnél oxigénhiány, egy főnél fejlődési rendellenesség, egy főnél stroke. Négy fő fizikai fogyatékos, egy fő értelmi fogyatékos.

Az általános kérdéscsoport alapján a válaszadók közül 3 fő férfi és 2 fő nő volt. Átlagéletkoruk 48,6 év, legfiatalabb 30 éves a legidősebb 62 éves. Iskolai végzettségük alapján ketten végeztek középiskolát, egy fő felső iskolát, két fő tanfolyamot. Művészeti iskolát egy végzett, további egy fő tanfolyamokra járt. Településtípus alapján egy fő él megyeszékhelyen, 2-2 fő él városban illetve kistelepülésen. Havi nettó jövedelmükről hárman nyilatkoztak, egy fő nettó 200 ezer Ft -nál kevesebbet keres egy hónapban, két fő nettó 200 és 500 ezer között.

A számszerűsíthető adatok közül három alapvető és három számított adatot vizsgáltam. Ezek a művész életkora, hány éve fogyatékos és hány éve foglalkozik művészettel.

Életkor	Fogyatékos	Művész	F/É	M/É	M/F
62	17	22	27,42%	35,48%	129,41%
48	48	22	100,00%	45,83%	45,83%
50	23	22	46,00%	44,00%	95,65%
53	53	30	100,00%	56,60%	56,60%
30	30	23	100,00%	76,67%	76,67%

6. ábra: Fogyatékos művészek számszerű adatai

A számított adatok közül az első, hogy életének hányad része telt el fogyatékkal, háromnak 100 %-a, születésük óta, a másik kettőnek 27 illetve 46 %-a. A második, hogy életük hány százaléka telt el művészettel, ez 35,48% és 76,67% között ingadozik.

Az öt művész közül egy fő régebben művész mint fogyatékos, a többiek fogyatékosan kezdtek el művészettel foglalkozni.

Megállapítható, hogy a válaszadók fogyatékosként is és művészként is életük nagyobb részét élték le. A relatív szórás értékek minden változónál kicsik, nem érik el a 0,5 értéket.

	<i>Életkor</i>	<i>Fogyatékos</i>	<i>Művész</i>	<i>F/É</i>	<i>M/É</i>	<i>M/F</i>
Várható érték	48,6	34,2	23,8	0,7468	0,5172	0,8083
Standard hiba	5,2306	7,0099	1,5620	0,1578	0,0709	0,1485
Medián	50	30	22	1	0,4583	0,7667
Módusz	HIÁNYZIK		22	1	#HIÁNYZIK	
Szórás	11,6962	15,6748	3,4928	0,3528	0,1584	0,3320
Relatív szórás	0,2407	0,4583	0,1468	0,4724	0,3063	0,4107
Minta varianciája	136,8	245,7	12,2	0,124485	0,0251	0,1102
Csúcsosság	2,1733	-2,5179	4,6775	-2,4345	1,1700	-0,3217
Ferdeség	-1,0263	0,2927	2,1543	-0,7638	1,1216	0,6914
Tartomány	32	36	8	0,7258	0,4118	0,8358
Relatív tartomány	0,6584	1,0526	0,3361	0,9718	0,7963	1,0340
Minimum	30	17	22	0,2742	0,3548	0,4583
Maximum	62	53	30	1	0,7667	1,2941
Összeg	243	171	119	3,7342	2,5859	4,0417
Darabszám	5	5	5	5	5	5

7. ábra a fogyatékos művészek számszerű adatainak leíró statisztikája

A számított adatok közül az első, hogy életének hányad része telt el fogyatékkal, háromnak 100 %-a, születésük óta, a másik kettőnek 27 illetve 46 %-a. A második, hogy életük hány százaléka telt el művészettel, ez 35,48% és 76.67% között ingadozik.

Az öt művész közül egy fő régebben művész mint fogyatékos, a többiek fogyatékosan kezdtek el művészettel foglalkozni.

A művészek mindegyike festő, egyikük grafikus is, ceruzarajzokat készít. Hárman olajfestményt festenek ketten pasztellt, ketten aquarellt, és egy- egy fő temperával illetve akrýllal is dolgozik.

Gyakoriságát tekintve ketten hetente egyszer dolgoznak a többiek, havonta többször, hetente többször és naponta.

Korrelációs mátrix	Életkor	Fogyatékos	Művész	F/É	M/É	M/F
Életkor	1					
Fogyatékos	-0,12764	1				
Művész	0,101584	0,66758241	1			
F/É	-0,635	0,83771713	0,462211	1		
M/É	-0,90035	0,27334104	0,289306	0,713333	1	
M/F	0,427228	-0,9235853	-0,42688	-0,92329	-0,436966	1

8. ábra Életkor, Fogyatékos, Művészet közötti kapcsolat korreláció mátrixa

Időtartamát tekintve egy fő dolgozik egy óránál többet, ketten néhány órát és van, aki 6-8 órát illetve akár 24 órán át is foglalkozik festéssel.

A biztonsági szempontok tekintetében a válaszadók heterogén képet mutatnak. Egyikük betegsége és rászorultsága alapján magas kockázatúnak tekinthető. Ezt azonban csökkenti a gazdasági vetülete a vizsgált problémának, mivel a súlyosan fogyatékos művész egyúttal sikeres, így gazdaságilag kevésbé függ környezetétől és az ellátó rendszertől. Van közöttük olyan is aki alacsony kockázatúnak tekinthető fogyatékoság szempontjából, de mivel anyagilag kevésbé sikeres, így összességében inkább közepes kockázati osztályba sorolható.

Következtetések

A kezdeti hipotézist, hogy a művészet, bár fizikailag nem gyógyítja ki a fogyatékoságot, de mentálisan növeli a komplex biztonságot, a kutatás alátámasztotta, mivel a válaszadások során kiderült, hogy a művészet nagy segítséget nyújt a fogyatékoság állapotának elfogadásában, és a közösségbe történő visszailleszkedésben.

A biztonsági faktorok alapján felépített többdimenziós modell árnyalja a kockázati képet, valamennyi dimenzió figyelembe vétele módosíthatja a kiinduló három sávú kockázati besorolást.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnénk mondani elsősorban Prof Dr. BEREK Lajosnak, aki a hazai biztonságstudomány diszciplína elméleti megalapítója egyetemünkön. Értékes tanítása és tanácsai nagy mértékben segítették tudományos munkánkat.

Továbbá köszönetet szeretnénk mondani a Biztonságtudományi Doktori Iskola oktatói közül különösen a következő személyeknek: Prof. Dr. RAJNAI Zoltán PhD, Prof. Dr. TAR József PhD, Prof. Dr. BESENYŐ János PhD, Dr. László HANKA László PhD, Dr. KESZTHELYI András PhD, Dr. SZŰCS Endre PhD.

Szakirodalom:

- [1] Dr BEREK Lajos szerk.(2016) Személy és Vagyonbiztonság, Óbudai Egyetem, Budapest 2016 egyetemi jegyzet
- [2] Berzsenyi, E. (2020) Kiválasztott vagy megbélyegzett? Tanítások a fogyatékoságról: a zsidóság, a kereszténység és az iszlám szent könyvei szerint. Eötvös József Könyvkiadó.
- [3] Calogero, Rachel M., Tylka, Tracy L., Siegel, Jaclyn A., Pina, Afroditi and Roberts, Tomi-Ann (2020) Smile Pretty and Watch Your Back: Personal
- [4] Safety Anxiety and Vigilance in Objectification Theory. Journal of Personality and Social Psychology . ISSN 0022-3514. from Kent Academic Repository <https://doi.org/10.1037/pspi0000344>
- [5] Vladimir M. Cvetković, Milan Lipovac, Renate Renner, Svetlana Stanarević, Zlatko Raonić: A Predictive Framework for Understanding Multidimensional Security Perceptions Among Youth in Serbia: The Role of Institutional, Socio-Economic, and Demographic Determinants, Posted Date: 21 April 2025, doi: 10.20944/preprints202504.1700.v1
- [6] Köből Zsolt Lászlóné (2024). A fogyatékoság ábrázolása a képzőművészetekben, fogyatékos művészek, MA Szakdolgozat, Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar
- [7] Könczei, Gy. & Hernádi, I. (2017). A fogyatékoságtudomány a mindennapi életben. In Könczei, Gy. (Ed.), (2017). Fogyatékoságtudományi olvasókönyv: A fogyatékoságtudomány alapjai című kurzus számára (p. 41). ELTE BGGYK.
- [8] V. V. Likholetov, A. G. Abdullin (2022). The Problem of Personal Security: An Analysis of Basic Concepts and Approaches to Modeling, INTEGRATION OF EDUCATION , 26(3). DOI: 10.15507/1991-9468.108.026.202203
- [9] George M. Slavich (2020): Social Safety Theory: A Biologically Based Evolutionary Perspective on Life Stress, Health, and Behavior, Annual Review of Clinical Psychology Vol. 16:265-295 <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-032816-045159>
- [10] Szabó Richard (2024). A biztonság elméleti modellje, Kézirat, munkaanyag

A pénzügyi tudatosság szerepe a vagyoni és jövedelmi egyenlőtlenségekben

Sumitz Gabriella Anna

Közgazdász és mesterszakos hallgató, Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem
Pénzügyi és Számviteli Kar
gabriellsumitz122@gmail.com

Absztrakt: A pénzügyi tudatosság egyre inkább a társadalmi egyenlőtlenségek alakulásának kulcstényezőjeként jelenik meg a nemzetközi tudományos életben. Jelen tanulmány célja annak feltárása, hogy milyen mértékben járulhat hozzá a pénzügyi tudatosság a jövedelmi és vagyoni egyenlőtlenségek mérsékléséhez a magyar társadalomban. A kutatás alapjául szolgáló, az MNB Intézet számára készített pályamunka, valamint a háztartási szektor vagyonszerkezetét vizsgáló előtanulmány lehetővé tette egy elméletileg megalapozott és empirikusan tesztelhető hipotézisrendszer kidolgozását. A vizsgálat kétlépcsős módszertani felépítésű: a szekunder elemzés az Európai Unió tagállamaiban tapasztalható jövedelmi különbségek kvantifikálására fókuszál a Gini-együttható alkalmazásával, míg a primer adatfelvétel egy 545 fős, nem reprezentatív mintán végzett kérdőíves kutatásra épül. A keresztábra-elemzések eredményei szignifikáns összefüggéseket tárnak fel a pénzügyi tudatosság és a vagyoni helyzetet befolyásoló szocioökonómiai tényezők – mint az iskolai végzettség, jövedelmi státusz és generációs hovatartozás – között. A kutatás különlegessége az interdiszciplináris megközelítésben rejlik, amely a közgazdaságtan és a társadalomtudomány integrált nézőpontját alkalmazza egy komplex társadalmi probléma mélyebb megértésére. Eredményei nemcsak tudományos, hanem közpolitikai szempontból is relevánsak, hozzájárulva a társadalmi kohézió és pénzügyi inklúzió erősítéséhez.

Kulcsszavak: pénzügyi tudatosság, vagyonomeloszlás, jövedelmi egyenlőtlenségek, interdiszciplinaritás, háztartások

1 Bevezetés

A pénzügyi tudatosság, mint az egyének gazdasági viselkedését meghatározó kognitív és attitűdbeli tényezők összessége, az utóbbi években a társadalomtudományi és közgazdasági kutatások egyik központi kérdésévé vált. A pénzügyi ismeretekhez való hozzáférés, a pénzügyi döntések megalapozottsága, valamint a gazdasági erőforrásokkal való tudatos gazdálkodás képessége nemcsak

az egyéni jólét alakulását befolyásolja, hanem közvetetten hozzájárul a társadalmi egyenlőtlenségek újratermelődéséhez is. A nemzetközi szakirodalom egyértelműen rámutat arra, hogy a pénzügyi műveltség hiánya szoros összefüggésben áll a háztartások sérülékenységeivel, az alacsonyabb jövedelmi és vagyoni státuszú rétegek pénzügyi kiszolgáltatottságával, valamint a társadalmi mobilitás beszűkülésével. A modern gazdaságokban tapasztalható jövedelmi és vagyoni polarizáció fokozódása egyre szükségesebbé teszi a pénzügyi tudatosság fejlesztését, mint az esélyegyenlőség előfeltételét és a fenntartható társadalmi kohézió zálogát. A pénzügyi ismeretek hiánya ugyanis hosszú távon nemcsak a mikroökonómiai szinten értelmezhető jóléti veszteségekhez, hanem makrogazdasági szinten is torzulásokhoz vezethet, rontva a gazdasági növekedés dinamizmusát és aláásva az intézményi bizalmat.

Jelen tanulmány célja, hogy empirikus úton feltárja a pénzügyi tudatosság és a jövedelmi, illetve vagyoni egyenlőtlenségek közötti kapcsolatokat egy primer adatfelvételen alapuló kvantitatív kutatás keretében. A vizsgálat különös figyelmet fordít azokra a demográfiai determinánsokra, amelyek a pénzügyi magatartás alakulását befolyásolják, továbbá elemzi, hogy ezek miként járulnak hozzá a vagyon- és jövedelemeloszlás torzulásaihoz. A kutatás célkitűzése, hogy hozzájáruljon egy olyan elméleti és gyakorlati tudásbázis megerősítéséhez, amely megalapozhatja a pénzügyi oktatás fejlesztését, valamint a társadalmi egyenlőtlenségek mérséklésére irányuló közpolitikai beavatkozásokat.

2 Szakirodalmi áttekintés

A pénzügyi tudatosság fogalma a szakirodalomban gyakran szinonimaként szerepel a pénzügyi kultúra és pénzügyi műveltség kifejezésekkel. A nemzetközi terminológiában elsősorban a financial literacy és financial awareness kifejezések terjedtek el (Atkinson és Messy, 2012). A pénzügyi műveltség három fő komponensét – ismeretek, viselkedés és attitűd – Venkateraman és Vantatesan (2018) különítette el, míg Santini et al. (2019) hangsúlyozza, hogy ezek közvetlenül befolyásolják a pénzügyi döntéseket. A pénzügyi kultúra az információk értelmezésének, valamint a tudatos döntéshozatal képességét jelenti, mely hozzájárul az egyéni jólét növeléséhez (Luksander et al., 2014; Suganya et al., 2013). Az OECD (2020) szerint a pénzügyi kultúra kulcskompetenciákat foglal magában, mint a tudatosság, ismeret, viselkedés és készségek. Magyarországon az MNB már 2006-ban felismerte a pénzügyi kultúra fejlesztésének fontosságát. A hazai szakirodalomban Szóka (2022) kiemeli az egyéni tájékozottság szerepét a pénzügyi kockázatok kezelésében, míg Béres és Huzdik (2012) szociodemográfiai elemzéseik alapján az esélyegyenlőség hiányát tekintik a pénzügyi kultúra fejlődésének egyik legfőbb akadályának. A pénzügyi tudatosság fejlesztésének leghatékonyabb eszköze az oktatás, amely már gyermekkorban megalapozhatja a tudatos pénzügyi magatartást (Gajdos, 2021).

Kimiyaghala és Yep (2009) szerint a pénzügyi tudás a megalapozott, kockázatkerülő döntések meghozatalát is támogatja.

2.1 A vagyon fogalma és fajtái

A vagyon komplex fogalom, amely különböző szinteken – egyéni, vállalati és nemzetgazdasági – eltérő módon értelmezhető. Egyéni szinten a vagyon olyan pénzügyi és reáleszközök összessége, mint például a készpénz, bankbetétek, ingatlanok, értékpapírok, befektetési arany vagy műtárgyak, amelyeket a kötelezettségekkel szemben – elsősorban a hitelek aktuális értékével – nettó vagyonként definiálhatunk (Sumitz és Katona, 2023).

Vállalati vonatkozásban a vagyon a vállalat eszközeinek – azaz a tartós és forgóeszközök – és kötelezettségeinek különbözeteként jelenik meg. Ezt a szemléletet tükrözi a magyar számviteli szabályozás is, amely a vagyont a vállalat tevékenységét hosszabb vagy rövidebb távon szolgáló piaci értékű eszközökben határozza meg (Kosztópulasz, 2020). Nemzetgazdasági szinten a vagyonállomány bővülése összefüggésbe hozható a gazdasági növekedéssel, különösen a GDP emelkedésével. Magyarország esetében a rendszerváltást követően időszakosan az uniós átlagnál is gyorsabb növekedést lehetett tapasztalni (Mihályi, 2011). Ugyanakkor a fenntartható növekedés feltétele a termelékenység emelkedése, mivel a kiugró gazdasági teljesítmények csak rövid távon fenntarthatók, hosszabb távon nem biztosítanak stabil növekedési pályát (Bródy, 2006; Mihályi, 2011).

2.2 Jövedelmi és vagyoni egyenlőtlenség fogalma

Az egyenlőtlenség vizsgálata során alapvető különbségtétel történik a vagyoni és jövedelmi egyenlőtlenség fogalmai között. A vagyoni egyenlőtlenség az anyagi javak társadalmon belüli aránytalan eloszlását jelenti, amelynek során bizonyos társadalmi csoportok jelentős vagyonnal rendelkeznek, míg mások vagyona elenyésző, vagy teljes mértékben hiányzik (Schmid, 2016). A jövedelmi egyenlőtlenség ezzel szemben a megtermelt jövedelmek egyenlőtlen társadalmi elosztását jelöli, amely egyaránt megfigyelhető egyes országokon belül és azok között is (Howard és Carter, 2016). Mindkét típusú egyenlőtlenség strukturális különbségeket tükröz, ugyanakkor szoros kölcsönhatás is fennáll közöttük: a magas jövedelemmel rendelkező társadalmi rétegek jellemzően magasabb megtakarítási rátával rendelkeznek, ami elősegíti a vagyon koncentrációját, ezáltal fokozva a vagyoni egyenlőtlenségeket (Piketty, 2014).

2.3 A társadalmi egyenlőtlenségek makrogazdasági és szociális következményei

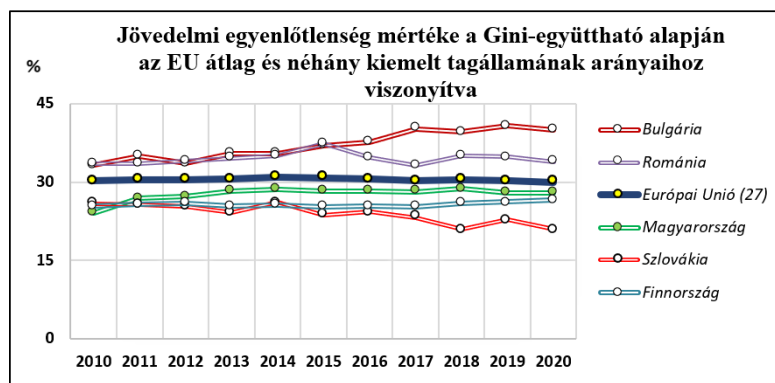
A jövedelmi és vagyoni egyenlőtlenségek növekedése a globalizáció, a technológiai fejlődés és a piaci dereguláció következményeként egyre

markánsabban jelenik meg a fejlett országokban. Ezek az egyenlőtlenségek a fenntartható gazdasági növekedést akadályozzák, csökkentik a társadalmi kohéziót és a mobilitást, sőt a szociális feszültségek növekedéséhez is vezethetnek. A vagyoni egyenlőtlenségek több területen is negatív hatást gyakorolnak. A szegénység rontja az egészségi állapotot és az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférést (Tóth, 2022), továbbá alacsony iskolázottsághoz és munkanélküliséghez vezethet (Kertesi és Kézdi, 2013; Bánfalvy, 2003). A szegénység emellett fokozza a bűnözés kockázatát és a társadalmi kirekesztettség mértékét is (Póczik, 2009). A gazdasági növekedést visszafoghatja, ha a lakosság jelentős része nem képes fogyasztani és befektetni (Tóth, 2022). A társadalmi egyenlőtlenségek mérséklésének kulcsa az esélyegyenlőség megteremtése, különösen az oktatáshoz és a munkaerőpiachoz való hozzáférés javításán keresztül (Feleky et al., 2002; Tóth, 2022). A társadalmi mobilitás és az igazságos gazdasági előrehaladás érdekében a kormánynak szociálpolitikai és adópolitikai eszközökkel kell beavatkoznia, elsősorban a hátrányos helyzetű családok támogatása révén (Tóth, 2022). A hazai adatok szerint az iskolázottság szintje jelentősen javult az elmúlt évtizedekben, különösen a nők körében (KSH, 2016), és a foglalkoztatottság is folyamatosan emelkedik, 2022-ben 74,6%-ot ért el a 15–64 éves korosztályban (Növekedés.hu, 2023). Ezek a tényezők szoros összefüggésben állnak a társadalmi jóléttel, amelynek biztosítása csakis stabil gazdasági és szociális keretek között valósulhat meg (Economypedia, 2021). A jóléti állam feladata a jövedelmek újraelosztása, a humán tőke fejlesztése és az innováció ösztönzése annak érdekében, hogy a gazdasági konvergencia fenntartható legyen (OECD, 2008; Matolcsy, 2020).

2.4 Gini-index szerepe az egyenlőtlenségekben

Az Európai Unió tagállamaiban eltérő mértékű jövedelmi egyenlőtlenségek figyelhetők meg, melyeket a Gini-index segítségével számszerűsíthetünk. A mutató értéke annál magasabb, minél nagyobb az adott országon belüli jövedelemeloszlás torzulása (KSH, 2020). Magyarország a közepesen egyenlőtlen országok közé sorolható, az EU-átlagnál kedvezőbb mutatókkal.

Kutatásomban öt releváns tagállamot vizsgáltam összehasonlításként: két szomszédos országot (Szlovákia, Románia), egy velünk együtt csatlakozott tagállamot (Szlovákia), két később csatlakozott országot (Románia, Bulgária), valamint egy korábban csatlakozott, fejlett államot (Finnország). Az eredmények alapján Románia és Bulgária mutatói kiemelkedően magasak, míg Szlovákia és Finnország kedvezőbb helyzetben vannak. Ugyanakkor Szlovákia adataiban évről évre jelentős kilengések figyelhetők meg, amelyek az adatok megbízhatóságát is kérdésessé tehetik.

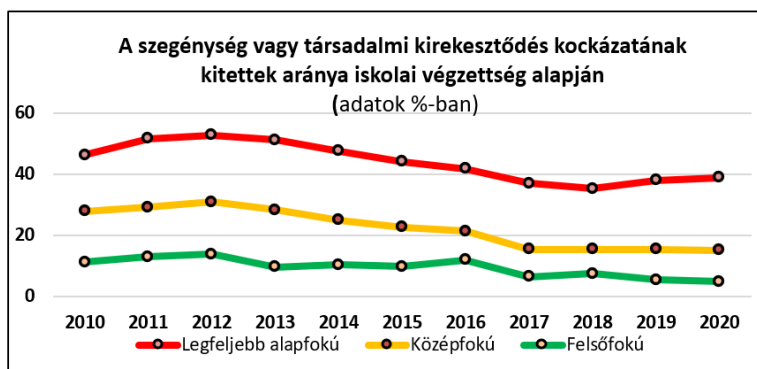


1. ábra: Jövedelmi egyenlőtlenség mértéke GINI-együttható alapján
Forrás: Eurostat adatai alapján saját szerkesztés, (2023)

2.5 A szegénység vagy a társadalmi kirekesztettség kockázatának vizsgálata

Magyarországon az alacsony iskolai végzettség, különösen az alapfokú (legfeljebb 8 osztály) iskolai végzettséggel rendelkezők magas aránya továbbra is jelentős társadalmi kihívást jelent. Az alacsony végzettségi szint mögött leggyakrabban strukturális tényezők – mint a depriváció, a jövedelmi egyenlőtlenségek és a motivációs deficit – húzódnak meg, amelyek akadályozzák a társadalmi mobilitást és fokozzák a kirekesztettség kockázatát.

Korábbi kutatásaim alapján megállapítható, hogy szoros összefüggés áll fenn az iskolai végzettség szintje és a társadalmi kirekesztettség között. Az alacsony iskolai végzettség a munkaerőpiacról való kiszoruláshoz, ezáltal pedig jövedelmi hátrányhoz vezet, amely a szegénység egyik elsődleges determinánsa. Ugyanakkor pozitív tendencia figyelhető meg: 2020-ra csökkent a társadalmi kirekesztettséggel veszélyeztetettek aránya az alap- és középfokú végzettségűek körében, amely az oktatáshoz való hozzáférés és a szakképzés javuló feltételeinek eredményeként értelmezhető.



2. ábra Társadalmi kirekesztettség kockázata iskolai végzettség alapján
Forrás: KSH adatai alapján saját szerkesztés (2023)

3 Anyag és módszertan

A kutatás két egymást kiegészítő módszertani elemből épült fel: egy szekunder elemzésből, amely a témakör elméleti és statisztikai megalapozását szolgálta, valamint egy kvantitatív primer vizsgálatból, amely empirikus úton tárta fel a pénzügyi tudatosság és a vagyoni, illetve jövedelmi egyenlőtlenségek közötti összefüggéseket.

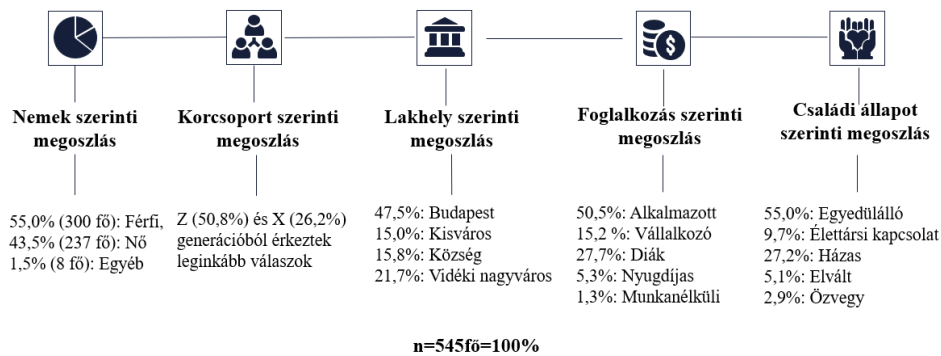
Szekunder kutatásom során statisztikai adatokra támaszkodtam, többek között a GINI-együttható és a szociális kirekesztettség ráta indikátoraival dolgozva, ezzel kvantitatív alapot teremtve az elméleti modell érvényességének vizsgálatához. A primer kutatás során egy nem reprezentatív mintán alapuló, hólabda mintavételű online kérdőíves adatfelvételt alkalmaztam. A kérdőív túlnyomó része zárt kérdéseket tartalmazott, kiegészítve ötfokozatú Likert-skálán értékelhető tételekkel. A végleges mintában 545 érvényes válasz került rögzítésre. A kérdések a pénzügyi attitűdök, megtakarítási és befektetési magatartás, hitelhasználat, valamint az örökléshez kapcsolódó szemléletmód vizsgálatára irányultak, kiegészülve alapvető demográfiai változókkal (jövedelmi szint, iskolai végzettség és foglalkoztatottsági státusz).

Az adatok feldolgozása során leíró statisztikai módszereket valamint kereszttábla-elemzést alkalmaztam, a változók közötti szignifikáns kapcsolatok feltárása érdekében. A minta nem reprezentatív jellege miatt az eredmények nem általánosíthatók a teljes magyar lakosságra, azonban alkalmasak hipotézisek megfogalmazására és jövőbeni, nagyobb volumenű vizsgálatok szakmai megalapozására.

4 Eredmények

4.1 Demográfiai adatok

A kutatás mintáját 545 fő alkotta. A válaszadók nemi megoszlása alapján 55,0%-uk férfi, 43,5%-uk nő, míg 1,5%-uk egyéb nemi identitást jelölt meg. A kitöltők legnagyobb arányban a Z (1995–2009) és az X (1960–1983) generációhoz tartoztak. A lakóhely szerinti megoszlás szerint a résztvevők 47,5%-a Budapesten, 21,7%-a vidéki nagyvárosban, 15,0%-a kisvárosban, míg 15,8%-a községben él. Foglalkoztatottság tekintetében 50,5%-uk alkalmazotti, 27,7%-uk tanulói, 15,2%-uk vállalkozói státuszban van, a fennmaradó rész nyugdíjas vagy munkanélküli. A családi állapot vizsgálata alapján a megkérdezettek 55,0%-a egyedülállónak, 27,2%-uk házastársi kapcsolatban, 9,7%-uk élettársi kapcsolatban élt, míg kisebb arányban elváltként vagy özvegyként nyilatkoztak.



3. ábra Demográfiai aspektusok
Forrás: saját kutatás alapján saját szerkesztés (2025)

4.2 Kutatás főbb eredményei

A kutatás középpontjában a pénzügyi tudatosság szintjének és összetevőinek feltárása állt. A válaszadók többsége (43,1%) a középiskolai oktatást tartja a pénzügyi ismeretek elsajátításának legideálisabb szakaszának, ezt követi az általános iskola felső tagozata (27,5%). A felsőoktatásban elsajátítandó témák közül kiemelkedő szerepet kaptak a tőzsde, a hitel, valamint az adózási ismeretek. A válaszadók 70,3%-a felsőfokú végzettség megszerzésére törekszik, amely összhangban áll a társadalmi trendekkel és a vagyoni egyenlőtlenségek csökkenését célzó törekvésekkel. Az ideális havi nettó jövedelem tekintetében a kitöltők döntő többsége (74,4%) az 500 ezer forint feletti összeget jelölte meg, ugyanakkor a nyugdíjas évekre való felkészülés során 76,4%-uk fontosnak tartja az időbeni öngondoskodást. A gyermekek jövőjére való takarékoskodás is jelentős: 61,5% rendelkezik célzott megtakarítással. A diákhitel megítélése megosztott, a válaszadók 30,6%-a vett igénybe ilyen típusú konstrukciót, míg 44,8% kockázatosnak értékelte azt. A hitelfelvétel célja elsősorban ingatlanvásárlás volt, míg a felvett összegek döntően 5 millió forint alatt maradtak. A megtakarítási formák közül a készpénz és látra szóló betét dominált, míg a lekötött betét és a pénzügyi eszközök kevésbé voltak jellemzők. A válaszadók mintegy harmada rendelkezik ingatlan- vagy ingóvagyonnal, míg az öröklés szerepe a vagyoni egyenlőtlenségek kialakulásában szintén releváns tényezőként jelent meg. A befektetési döntéseket elsősorban biztonságérzet és hozamelvárás motiválta, a legnépszerűbb formák az ingatlan, az állampapír és a részvény voltak. A különféle eszközök kockázatosságát illetően a részvények és vagyontárgyak számítottak a legkockázatosabbnak, míg az ingatlan és az állampapír a legbiztonságosabbnak.

4.2.1 Keresztábra-vizsgálat eredményei

H1: A megkérdezettek pénzügyi tudatossága (oktatás időbeni igénye) hatással van a vagyonmegoszlás kialakulására, ezen keresztül pedig a vagyoni egyenlőtlenségek létrejöttére.

A keresztmetszeti elemzés eredményei alapján statisztikailag szignifikáns, gyenge kapcsolat mutatható ki a pénzügyi oktatás iránti igény – mint a pénzügyi tudatosság indikátora – és a vagyonmegoszlás különböző elemei között ($p < 0,05$).

A legszorosabb összefüggés a készpénz- ($CV=0,170$), a befektetési arany- ($CV=0,173$), valamint a vállalkozói vagyonban tartott megtakarításokkal ($CV=0,150$) mutatkozott. Emellett a gyermekek javára történő takarékoskodás, a nyugdíjcélú öngondoskodás, valamint az ingó- és ingatlanvagyonhoz való hozzáférés szintén pozitív kapcsolatban állt a pénzügyi tudatossággal. A felvett hitelek mértéke és a tervezett befektetések nagysága szintén szignifikáns összefüggést mutatott, alátámasztva, hogy a pénzügyileg tudatosabb egyének körében alacsonyabb hitelfelvétel és magasabb befektetési hajlandóság jellemző. A vizsgálat eredményei tehát megerősítik, hogy a pénzügyi tudatosság hatással van a vagyoni pozíciók kialakulására, ezáltal hozzájárul a társadalmi vagyoni egyenlőtlenségek differenciálódásához.

	CV	p	χ^2
Készpénzben való megtakarítás	0,170	0,000	78,611
Látra szóló betétben való megtakarítás	0,130	0,029	46,359
Befektetési aranyban való megtakarítás	0,173	0,012	16,299
Műkincsben lévő megtakarítás	0,161	0,027	14,211
Gyermekek számára felhalmozott megtakarítás	0,142	0,011	65,798
Önkéntes nyugdíjpénztári megtakarítás	0,129	0,037	45,202
Értékpapírban lévő megtakarítás	0,146	0,002	57,861
Ingóságban lévő vagyon	0,133	0,012	58,002
Ingatlanban lévő vagyon	0,139	0,006	52,866
Vállalkozói vagyonban lévő megtakarítás	0,150	0,001	61,604
Felvett hitel nagysága	0,138	0,004	62,442
Tervezett befektetés	0,155	0,041	13,118

1. táblázat: Pénzügyi tudatosság (pénzügyi oktatás igénye) és a vagyonelemek/megtakarítások nagysága közötti kapcsolat vizsgálata

Forrás: Saját kutatás alapján saját szerkesztés (2023)

H₂: A kedvezőbb jövedelmi helyzet jelentősebb vagyongyarapodást idéz elő, vagyis magasabb jövedelem nagyobb vagyonszerkezéssel jár együtt.

A keresztábra elemzés eredményei alapján a nettó jövedelem szignifikáns, pozitív kapcsolatban áll a legtöbb vizsgált vagyonelem és megtakarítási forma nagyságával ($p < 0,001$), ami alátámasztja, hogy a magasabb jövedelemmel rendelkező egyének nagyobb mértékű vagyonszerkezéssel rendelkeznek. A legerősebb kapcsolat az ingóságban ($CV=0,276$), ingatlanban ($CV=0,220$), valamint látra szóló betétben elhelyezett megtakarítások ($CV=0,226$) esetében mutatkozott. A felvett hitelek nagysága szintén összefüggést mutatott a jövedelemmel, magasabb jövedelem esetén alacsonyabb eladósodottság volt jellemző ($CV=0,213$). A befektetési hajlandóság is jövedelemfüggőnek bizonyult ($CV=0,212$). Az arányban és működésben tartott vagyon esetében nem volt elegendő adat a nagyság szerinti differenciálásra, de a többi változó alapján a H₂ hipotézis statisztikailag igazoltnak tekinthető.

	CV	p	χ^2
Készpénzben való megtakarítás	0,176	0,000	67,323
Látra szóló betétben lévő megtakarítás	0,226	0,000	111,573
Befektetési arányban lévő megtakarítás			
Működésben lévő megtakarítás			
Gyermek számára felhalmozott megtakarítás	0,177	0,000	68,109
Önkéntes nyugdíjpénztári megtakarítás	0,154	0,000	52,019
Értékpapírban lévő megtakarítás	0,160	0,000	55,657
Ingóságban lévő vagyon	0,276	0,000	165,612
Ingatlanban lévő vagyon	0,220	0,000	105,249
Vállalkozói vagyonban lévő megtakarítás	0,147	0,001	46,999
Felvett hitel nagysága	0,213	0,000	99,088
Tervezett befektetés	0,212	0,000	24,608

2. táblázat: Nettó jövedelem nagysága és vagyonelemek/megtakarítások nagysága közötti kapcsolat vizsgálata

Forrás: Saját kutatás alapján saját szerkesztés (2023)

H₃: A generációs különbségek hatással vannak az egyének vagyonszerkezésére.

A generációk közötti eltérések szignifikáns hatást gyakorolnak a vagyonszerkezés mértékére és típusaira. Az elemzés eredményei alapján minden vizsgált vagyonelem esetében kimutatható statisztikailag szignifikáns kapcsolat a generációs hovatartozás és a vagyon típusának megléte között ($p < 0,05$). A legerősebb összefüggés a gyermekek számára történő megtakarításnál ($CV=0,416$), valamint az önkéntes nyugdíjpénztári megtakarításoknál ($CV=0,300$) jelentkezett, amely az életciklus különbségeivel magyarázható. Az idősebb generációk körében nagyobb arányban figyelhető meg jelentősebb ingó- és

ingatlanvagyon ($CV=0,322$; $CV=0,335$), valamint vállalkozói tőke ($CV=0,291$) megléte is. Eredményeim megerősítik, hogy a generációs különbségek érdemben befolyásolják a vagyoni pozíciók alakulását, ezáltal hozzájárulnak a társadalmon belüli vagyoni egyenlőtlenségek kialakulásához. A H_3 hipotézis igazoltnak tekinthető.

	CV	p	χ^2
Készpénzben való megtakarítás	0,187	0,000	76,040
Látraszóló betétben lévő megtakarítás	0,171	0,000	63,991
Befektetési aranyban lévő megtakarítás	0,182	0,001	18,027
Műkincsben lévő megtakarítás	0,152	0,013	12,633
Gyermek számára felhalmozott megtakarítás	0,416	0,000	376,977
Önkéntes nyugdíjpénztári megtakarítás	0,300	0,000	196,256
Értékpapírban lévő megtakarítás	0,158	0,000	54,707
Ingóságban lévő vagyon	0,322	0,000	226,606
Ingatlanban lévő vagyon	0,335	0,000	244,451
Vállalkozói vagyonban lévő megtakarítás	0,291	0,000	184,261
Felvett hitel nagysága	0,263	0,000	150,230
Tervezett befektetés	0,166	0,005	14,939

3. táblázat: Generációs hatások a vagyonfelhalmozás/megtakarítások vonatkozásában

Forrás: Saját kutatás alapján saját szerkesztés (2023)

H₄: Az egyének végzettsége hatással van a megtakarításainak/vagyonának a gyarapodására.

Az elemzés eredményei alapján több vagyonelem esetében statisztikailag szignifikáns kapcsolat mutatható ki a végzettség és a vagyonfelhalmozás mértéke között ($p<0,05$). A legerősebb összefüggés a műkincsben ($CV=0,204$) és az ingóságban ($CV=0,180$) történő vagyonfelhalmozásnál volt kimutatható. Az önkéntes nyugdíjpénztári ($CV=0,130$), ingatlanban ($CV=0,157$), valamint vállalkozói vagyonban ($CV=0,158$) megjelenő megtakarítások esetében gyenge, de szignifikáns kapcsolat mutatkozott. A készpénzben, értékpapírban és befektetési aranyban tartott vagyon esetében nem volt igazolható kapcsolat, amely mögött valószínűsíthetően a magasabb pénzügyi műveltséggel járó kockázatkerülő magatartás és tudatos eszközallokáció húzódhat meg. Az eredmények összességében megerősítik, hogy az iskolai végzettség – mint szocioökonómiai tényező – szerepet játszik a vagyoni különbségek kialakulásában, így a H_4 hipotézis igazoltnak tekinthető.

	CV	p	χ^2
Készpénzben való megtakarítás			
Látra szóló betétben lévő megtakarítás	0,168	0,000	45,898
Befektetési aranyban lévő megtakarítás			
Műkincsben lévő megtakarítás	0,204	0,000	22,714
Gyermek számára felhalmozott megtakarítás	0,190	0,000	58,932
Önkéntes nyugdíjpénztári megtakarítás	0,130	0,024	27,647
Értékpapírban lévő megtakarítás			
Ingóságban lévő vagyon	0,180	0,000	53,188
Ingatlanban lévő vagyon	0,157	0,000	40,049
Vállalkozói vagyonban lévő megtakarítás	0,158	0,000	40,669
Felvett hitel nagysága	0,164	0,001	43,761
Tervezett befektetés			

4. táblázat: Végzettség és vagyonelemek/megtakarítások nagysága közötti kapcsolat vizsgálata
 Forrás: Saját kutatás alapján saját szerkesztés (2023)

H₅: A pénzügyi tudatosság befolyásolja a befektetések kockázatosságának a megítélését.

Az elemzések eredményei alapján a pénzügyi tudatosság különböző dimenziói – mint a pénzügyi oktatás iránti igény, az időskori öngondoskodás jelentőségének megítélése, valamint a gyermekek javára célzott megtakarítások megléte – statisztikailag szignifikáns kapcsolatban állnak a befektetési és megtakarítási formák kockázatosságának szubjektív megítélésével ($p < 0,05$). A legerősebb összefüggések a készpénz ($CV=0,196$), részvény ($CV=0,180$) és vagyontárgyak ($CV=0,175$) esetében mutatkoztak. A gyermekek javára történő megtakarítások vonatkozásában hat, az önkéntes nyugdíjpénztári megtakarítások esetében öt, míg a pénzügyi oktatás időbeli igényének szintje alapján szintén öt vagyonelemnél sikerült szignifikáns kapcsolatot kimutatni a kockázatosság szubjektív megítélésével. A demográfiai változók közül a generációs hovatartozás, az iskolai végzettség, a jövedelmi helyzet, valamint a foglalkozási státusz bizonyultak a leginkább meghatározónak a befektetések biztonságának értékelése szempontjából. Az eredmények megerősítik, hogy a magasabb szintű pénzügyi tudatosság elősegíti a befektetési kockázatok reálisabb és differenciáltabb megítélését, így a H₅ hipotézis igazoltnak tekinthető.

	CV	p	χ^2
Készpénz	0,196	0,000	83,534
Számlapénz	0,127	0,004	35,051
Részvény	0,180	0,000	70,332
Kötvény	0,154	0,000	51,584
Állampapír	0,155	0,000	52,306
Kincstárjegy	0,141	0,000	43,594
Vagyontárgy	0,175	0,000	66,536
Ingatlan	0,121	0,010	32,008
Arany	0,167	0,000	60,581
Műkincs	0,141	0,000	43,092

5. táblázat: Az időskori gondoskodás fontossága és vagyonelemek/megtakarítások biztonságosságának megítélése közötti kapcsolat vizsgálata
Forrás: Saját kutatás alapján saját szerkesztés (2023)

Hipotézisvizsgálat eredményei összegezve

A kutatás során felállított összes hipotézis igazolásra került. Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy:

A válaszadók pénzügyi tudatossága – amelyet többek között a pénzügyi ismeretek iránti oktatási igény alapján mértem – szignifikáns hatást gyakorol a vagyoneeloszlásra, ezáltal közvetve hozzájárul a lakosság körében kialakuló vagyoni egyenlőtlenségekre.

A jövedelmi helyzet és a vagyonfelhalmozás között szintén szignifikáns kapcsolat igazolható. Az eredmények szerint a magasabb nettó jövedelemmel rendelkezők esetében nagyobb mértékű megtakarítás és vagyonfelhalmozás figyelhető meg, ami tovább mélyítheti a társadalmi rétegek közötti vagyoni különbségeket.

A generációs hovatartozás releváns tényezőként befolyásolja a pénzügyi döntéshozatalt és a megtakarítási magatartást. A különböző generációk eltérő módon viszonyulnak a pénzügyi kockázatokhoz, valamint a vagyoni eszközök típusaihoz és mértékéhez, ami szintén hozzájárul a vagyoni egyenlőtlenségek differenciálódásához.

A válaszadók iskolai végzettsége összefüggést mutat a megtakarítások nagyságával, valamint a pénzügyi pozíciók alakulásával. A magasabb iskolai végzettség jellemzően tudatosabb pénzügyi viselkedéssel és nagyobb vagyonfelhalmozási képességgel társul.

Végül, a pénzügyi tudatosság szintje befolyásolja a különböző megtakarítási és befektetési formák kockázatosságának szubjektív megítélését. A tudatosabb egyének jellemzően pontosabban ítélik meg a pénzügyi eszközök kockázati profilját, ami megalapozottabb pénzügyi döntésekhez vezethet.

	Igazolva	Elutasítva
T1: A lakosság pénzügyi tudatossága befolyással bír a vagyon eloszlására és a vagyoni egyenlőtlenségekre .	✓	
T2: A megkérdezettek jövedelmének nagysága hatással van vagyoni helyzetükre, és ezáltal a vagyoni egyenlőtlenségekre	✓	
T3: A generációs hatások befolyásolják az egyének megtakarításának nagyságát, így szintén hatással bírnak a vagyoni egyenlőtlenségekre	✓	
T4: A megkérdezettek végzettsége hatással van vagyonuk nagyságára.	✓	
T5: A pénzügyi tudatosság hatással van a vagyonelemek/megtakarítási formák kockázatosságának a megítélésére	✓	

6. táblázat: Hipotézisek igazolása, a vizsgálat tézisei

Forrás: Saját kutatás alapján saját szerkesztés (2023)

Következtetések, Összegzés

A kutatás fő célja annak feltárása volt, hogy a pénzügyi tudatosság milyen módon befolyásolja a jövedelmi és vagyoni egyenlőtlenségek alakulását Magyarországon. Az eredmények alapján egyértelműen megállapítható, hogy a pénzügyi tudatosság különböző szintjei hatással vannak a vagyoneeloszlás szerkezetére, valamint a társadalmi rétegek pénzügyi lehetőségeire. A legszorosabb összefüggések a jövedelmi szint, az iskolai végzettség, a generációs hovatartozás és a vagyonfelhalmozási képesség között mutatkoztak meg. A pénzügyileg tudatosabb válaszadók jellemzően alacsonyabb eladósodottsággal, magasabb megtakarítási aránnyal és célzottabb befektetési magatartással rendelkeznek. A különbségek már az oktatáshoz való hozzáférés szintjén megjelennek, így az oktatás kiemelt szerepet játszik a pénzügyi egyenlőtlenségek mérséklésében. Összességében a kutatás megerősítette, hogy a pénzügyi tudatosság fejlesztése – különösen az oktatási rendszeren keresztül – hozzájárulhat egy igazságosabb és stabilabb társadalmi-gazdasági környezet kialakításához.

Hivatkozások

- [1] Atkinson, A. B., Piketty, T., & Saez, E. (2011). Top incomes in the long run of history. *Journal of Economic Literature*, 49(1), 3-71.
- [2] Baksay, G. et al. (szerk.) (2022): Új Fenntartható Közgazdaságtan, Globális vitairat Magyar Nemzeti Bank, Budapest- ISBN 978-615-5518-51-1
- [3] Baksay, G. et al. (szerk.) (2022): Új közgazdaságtan a fenntarthatóságért, Szakkönyv / Háttéranyag, Magyar Nemzeti Bank, Budapest
- [4] BánfalvY, CS (2003): A munkanélküliség szociálpszichológiájáról, Akadémia Könyvkiadó, Budapest - ISBN: 9789630580922

- [5] Béres, D. - Huzdik, K. (2012): A pénzügyi kultúra megjelenése makrogazdasági szinten. *Pénzügyi Szemle/Public Finance Quarterly* LVII.: 3. pp. 322-336.
- [6] Fejes, J. K. (2020): A pénzügyi tudatosság formálásának lehetőségei a közép fokú oktatásban. XIV. Soproni Pénzügyi Napok pénzügyi, adózási és számviteli konferencia konferenciakötete. Soproni Felsőoktatásért Alapítvány. ISBN 978-615-80230-6-1
- [7] Gajdos Martina (2021): Pénzügyi fogyasztóvédelem és pénzügyi kultúra. *Debreceni Jogi Műhely* 18(1-2):38-48, DOI: 10.24169/DJM/2021/1-2/4
- [8] Horváthné Kökény A. - Széles Zs. (2014): Mi befolyásolja a hazai lakosság megtakarítási döntéseit? *Pénzügyi Szemle/ Public Finance Quarterly* 59:4 pp. 457-475.
- [9] Housel M, (2021): A pénz pszichológiája, Időtlen leckék a vagyonról, mohóságról és boldogságról -A4CBooks, Gyomai Kner Nyomda Zrt. Budapest- ISBN: 978-615-6088-02-4
- [10] Kálmán, Botond Géza (2022): Összehasonlító vizsgálat - A covid19 válság hatása egyetemi hallgatók pénzügyi műveltségére. PhD thesis, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. <https://doi.org/10.54598/002040>
- [11] Kimiyaghalam, Fatemeh – YAP, Stanley (2017): Level of Financial Literacy in Malaysia. *International Journal of Research* 4(7):1065-1074
- [12] Kovács Zoltán - Dunay Anna - Vinogradov Szergej - ILLÉS Csaba Bálint (2021): Végzős középiskolások pénzügyi kultúrával és öngondoskodással kapcsolatos ismeretei Magyarországon, DOI: 10.21637/GT.2021.3-4.07
- [13] Luksander A. - Béres D. - Huzdik K. - Németh E. (2014). a felsőoktatásban tanuló fiatalok pénzügyi kultúráját befolyásoló tényezők vizsgálata. *Pénzügyi Szemle*, 59 (2), 237–258.
- [14] Santini Fernando De Oliveira - Ladeira Wagner - Frederike Monika Budiner Mette Mateus Canniatti Ponchio (2019): The antecedents and consequences of financial literacy: a meta-analysis. *International Journal of Bank Marketing* 37(448). DOI: 10.1108/IJBM-10-2018-0281
- [15] Suganya, S. - Saktifelrani, S. - Durai, K. (2013): Development and validation of financial literacy scale. *International Journal of Research in Commerce and Management*, 4 (1), p. 99–104.
- [16] Szőke Brigitta - Tóth Eszter Ilona (2023): A pénzügyi-gazdasági ismeretek oktatása és a pénzügyi tudatosság összefüggései. *Acta Carolus Robertus* 13(1):19-30. DOI: 10.33032/acr.4082
- [17] Venkatamaran, R. – Ventatesan, T. (2018): Analysis of Factors Determining Financial Literacy using Structural Equation Modelling. *SDMIMD Journal of Management*, 9 (1) p. 19–29. <http://dx.doi.org/10.18311/sdmimd/2018/19998>

Elektronikus hivatkozások

- [18] Atkinson, A. - Messy, F. A. (2012). Measuring Financial Literacy Results of the OECD / International Network on Financial Education (INFE) Pilot Study, OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions No. 15., <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5k9csfs90fr4->

- [en.pdf?expires=1697208527&id=id&accname=guest&checksum=D6A670DD66C7BA8A17B875B1F8BAA6FD](https://www.economy-pedia.com/en.pdf?expires=1697208527&id=id&accname=guest&checksum=D6A670DD66C7BA8A17B875B1F8BAA6FD); (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [19] Corak, M. (2013): Income inequality, equality of opportunity, and intergenerational mobility. Journal of economic perspectives. link, letöltve: (Utolsó letöltés: 2023.05.02)
- [20] Economy-pedia (2021): Közjólét <https://hu.economy-pedia.com/11038645-social-welfare>. (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [21] European Commission (2020): Gender equality strategy https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/policies/justice-and-fundamental-rights/gender-equality/gender-equality-strategy_en; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [22] Eurostat (2022): Gini coefficient of equivalised disposable income - EU-SILC survey, <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tessi190/default/bar?lang=en>; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [23] Feleky, Gy. (2002): Szociológiai szemle http://real-j.mtak.hu/17688/4/Szociologiai_Szemle_2002_4.pdf; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [24] Grusky, D És Maclean A. (2016): A nagy egyenlőtlenségek társadalmilag káros következményei http://www.esely.org/kiadvanyok/2016_2/2016-2_1-1_Grusky_Nagy_egyenlotlensegek.pdf; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [25] Howard, M. És Carter, V. (2016): Income Inequality, Britannica <https://www.britannica.com/topic/income-inequality> (Utolsó letöltés: 2023.01.10.)
- [26] Hung, A. - Parker, A. M. - Yoong, J. (2009): Defining and Measuring Financial Literacy. RAND Working Paper Series WR-708. <https://ssrn.com/abstract=1498674>; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1498674>; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [27] KERTESI És KÉZDI (2014): Az alacsony iskolázottság reprodukciója Magyarországon, Az „OTKA-68523” kutatás szakmai záró beszámolója http://real.mtak.hu/12013/1/68523_ZJ1.pdf; (Utolsó letöltés: 2023.10.10.)
- [28] KSH (2020): A háztartások életszínvonala, 2020: Csökkent a jövedelmi egyenlőtlenség <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/hazteletszinv/2020/index.html>; (Utolsó letöltés: 2023.10.01.)
- [29] KSH (2016): Iskolázottság mértéke Magyarországon <https://www.ksh.hu/interaktiv/storytelling/iskolazottsag/index.html>; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)

- [30] KSH (2023): A népesség száma legmagasabb iskolai végzettség szerint. https://www.ksh.hu/stadat_files/mun/hu/mun0006.html; (Utolsó letöltés: 2023.11.02.)
- [31] KSH (2022): A szegénység vagy társadalmi kirekesztődés kockázatának kitettek aránya nem, korcsoport, iskolai végzettség, jövedelmi ötöd, gazdasági aktivitás, háztartástípus szerint (EU2020 stratégia) [%] https://www.ksh.hu/stadat_files/ele/hu/ele0002.html; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [32] Matolcsy, Gy. (2020): A versenyképesség, mint a fenntarthatóság meghatározó feltétele https://www.penzugviszemle.hu/upload/documents/matolcsy-20-ksz-2-m-1pdf_20210106100902_44.pdf; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [33] OECD (2008): Growing Unequal? Income Distribution and Poverty in OECD Countries <https://www.oecd.org/els/soc/41527936.pdf>; (Utolsó letöltés: 2023.10.12.)
- [34] OECD (2020): International Survey of Adult Financial Literacy. www.oecd.org/financial/education/launchoftheoecdinfeqlobalfinancialliteracysurveyreport.htm; (Utolsó letöltés: 2023.10.14.)
- [35] Póczik Sz. (2009): Szegénység, bűnözés, megélhetési bűnözés <https://polgariszemle.hu/archivum/46-2009-aprilis-5-evfolyam-2-szam/312-szegenyseg-bunoezes-megelhetesi-bunoezes> (Utolsó letöltés: 2023. 05.10)
- [36] Schmid, M. (2016): Economic Inequality [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/587294/IPOL_BRI\(2016\)587294_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/587294/IPOL_BRI(2016)587294_EN.pdf); (Utolsó letöltés: 2023.05.12.)
- [37] Sumitz G. És Katona F. (2023) - A háztartási szektor vagyonmegoszlásának vizsgálata Magyarországon. In: Varga János - Csiszárík-Kocsir Ágnes - Garai-Fodor Mónika: Vállalkozásfejlesztés a XXI. században 2023/1. kötet - Kihívások és lehetőségek a gazdaság eltérő szegmenseinél interdiszciplináris megközelítésben. Óbudai Egyetem, Keleti Károly Gazdasági Kar, Budapest, p. 17-35. (Utolsó letöltés: 2023. 11.05)
- [38] Szóka Károly (2022): A pénzügyi kultúra és tudatosság meghatározása és magyarországi helyzete. *Economica* 12(3-4) DOI: 10.47282/economica/2021/12/3-4/10417; (Utolsó letöltés: 2023.10.05.)
- [39] Tóth, F. (2022): Jövedelmi és vagyoni egyenlőtlenségek <https://www.mnb.hu/web/sw/static/file/hatteranyag-20.pdf>; (Utolsó letöltés: 2023.01.05.)