

Nyáry Gábor

Mesterséges intelligencia a kiskereskedelemben

Bevezetés

Korunk gazdaságának varázsszava a mesterséges intelligencia. Technika, amely valójában nem egyetlen technika, hanem egymáshoz kapcsolódó, különböző technológiák csoportja. Forradalmian új, noha csaknem 70 évvel ezelőtt született meg a koncepció alapja. Sok körülötte a rejtély, az ismeretlenség, pedig jó ideje már nap mint nap használjuk: amikor keresőszót ütünk be a számítógépünk böngészőjébe, vagy időpontot egyeztetünk egy ügyfélszolgálat „beszélgető robotjával”.

A gazdaság meghatározó fogalma, és több annál: a globális hegemoniáért vívott rivalizálás is a „mesterségesintelligencia-fegyverkezési” versenyfutásban csúcsosodik ki a nagyhatalmak között. Talán nem indokolatlan, ha a gazdasági tevékenységek fontos szelete, a kiskereskedelem alakulása szempontjából is vizsgáljuk ezt az ígéretes új technológiát.¹ Vásárlásaink során keletkező hatalmas adattömegből képet alkot, megért, előre jelez, döntéseket segít.² A kereskedő számára hatékonyabbá, jövedelmezőbbé teszi a gazdálkodást. Más felől gyorsabbá, pontosabbá, személyre szabottá teszi a vásárlás folyamatát. „Élménnyé” változtatja a bevásárlást.³

1. Digitális gazdaság

Mielőtt a nagy- és kiskereskedelem területét egyaránt rohamos ütemben átforgató informatikai technológiai fejlődés húzószegmense, a mesterséges intel-

¹ Artificial Intelligence in Retail. *Intel*, é. n.

² *Mapping Tradetech. Trade in the Fourth Industrial Revolution*. Genf, World Economic Forum, 2020.

³ Chitrai Mani: Seven Ways Artificial Intelligence is Disrupting the Retail Industry. *Forbes*, 2020. augusztus 21.; Deb Marotta: Artificial Intelligence. How AI is Changing Retail. *Global Hitachi Solutions Blog*, é. n.

ligencia térhódítását a kiskereskedelemben szemügyre vennék, érdemes egy pillantást vetni a szélesebb kontextusra is.

A 2000-es évek elejétől gyorsuló tempójú jelenség formálja a világ szinte valamennyi társadalmát: a digitalizáció.⁴ Sommás megfogalmazással: az adatok és a hálózatok körbefonják, átítatják a termelési folyamatokat, a kormányzati és személyes fogyasztást, a határokon átvívelő kereskedelmi forgalmat és természetesen a gazdaságot mozgató pénzügyeket is.⁵ A „digitális gazdaság” kifejezés azonban nem egységes koncepció. A Nemzetköz Valutaalap szerint még abban sincs teljes egyetértés, hogy mit értsünk a gazdaság „digitális szektorán”, vagy miket soroljunk a „digitális termékek” körébe.

A számadatokkal ezért óvatosan kell bánni, de a digitális gazdaság teljesítménye, fejlődési üteme így is figyelemre méltó. Mértékadó számítások szerint a digitális gazdaság aránya a világ gazdaság összteljesítményén belül eléri a 22,5%-ot.⁶ A digitalizáció terén a hagyományosan az élen szereplő Egyesült Államok 5,9 billió dolláros digitális gazdasága az ország GDP-jének mintegy 33%-ára rúg. A szakemberek különösen fontos szerepet, gazdaság-növekedési motort látnak a digitális befektetésekben: ez az USA-ban, 2020-ra számítva, további 2,2%-os GDP-növekedést eredményez.⁷ A digitalizáció terjedésének, a digitális gazdaság növekvő potenciáljának kihasználásához elengedhetetlen az IKT-technológiák széles körű társadalmi befogadása és abszorpciója is.

A digitális gazdaság legfontosabb éltetője az adatok határokat átszelő, globális áramlása.⁸ Az „adat” fogalmán itt általában különlegesen nagy adattömegeket

⁴ Katarzyna Sledziewska – Renata Włock: *The Economics of Digital Transformation. The Disruption of Markets, Production, Consumption, and Work*. New York, Routledge, 2021

⁵ *Measuring the Digital Economy*. Washington, International Monetary Fund, 2018. 6. A téma friss áttekintését adja Vladimir M. Filippov et al.: *The Cyber Economy. Opportunities and Challenges for Artificial Intelligence in the Digital Workplace*. Cham, Springer Nature, 2019.

⁶ Chooi Shi Teoh – Ahmad Kamil Mahmood: National Cyber Security Strategies for Digital Economy. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95. (2017), 23. 6511. A *Foreign Policy* folyóirat összefoglalója a globálisan előállított GDP 15,5%-ára teszi a digitális gazdaság teljesítményét. Jellemző adat azonban ezen belül is: a nagy internetes platformok együttes értéke teszi ki a világ GDP-jének csaknem 10%-át. Data Governance. Part I. Emerging Data Governance Practices. *Foreign Policy*. 2020. május 13.

⁷ Data Governance. Part I. Emerging Data Governance Practices. *Foreign Policy*, 2020. május 13.

⁸ James Manyika et al.: *Open Data: Unlocking Innovation and Performance with Liquid Information*. McKinsey Global Institute Report. McKinsey & Company, 2013. október 1.

értünk, ezek megjelölésére szolgál az úgynevezett *big data* fogalom.⁹ Ennek az adatfolyamnak óriási a gazdasági, pénzügyi értéke: a McKinsey pénzügyi tanácsadó számításai szerint a digitális gazdaság értéke már jócskán meghaladja a külkereskedelmi forgalomba kerülő hagyományos javak által generált összegeket.¹⁰ A növekedés ráadásul folytatódik, és ennél fogva a gazdaság új „olajának” tekintett adatjavak nemzetközi áramlásának szabályozása óriási gazdasági jelentőséggel bír.¹¹ Az Egyesült Államok az elmúlt időszak nemzetközi kereskedelmi megállapodásai során a határokon átvívelő szabad adatforgalom hívéként kötelezte el magát.

Ezzel a megközelítéssel élesen szemben áll az Egyesült Államokkal egyre inkább minden fronton erőteljes rivalizálásba kezdő Kína álláspontja. Az ázsiai nagyhatalom azt a szempontot igyekszik érvényesíteni, hogy az egyes államok korlátozhatják a határaikon átfolyó adatáramlást, megsűrűsítsék az internetes forgalmat, illetve jogukban álljon egyes külföldi digitális tartalmakat blokkolni államhatáraikon belül. Hasonló „kiberszuverenista” pozíciót képvisel ebben a kérdésben Oroszország is.

A koronavírus-világjárvány, amely vadul megrázta az „éppen időben” logisztikai koncepcióra épülő ellátási láncokat, nem vetette vissza a digitális gazdaságot. Sőt. A trendekre plasztikus példával szolgálnak a magyarországi digitális szektor szegmense, az e-kiskereskedelem mutatói. A Reacty Digital felmérése szerint éppen a 2020. évi forgalom lépte át elsőként az 1000 milliárdos lélektani határt.¹² Az 1046 milliárd forintos forgalom 34%-os növekedést jelent a 2019-es nettó 781 milliárd forinthez képest. Ez azt jelenti, hogy 2020-ban lényegében egy naptári esztendő alatt kétévnnyi növekedést könyvelhetett el a szektor.

⁹ Az IBM informatikai óriáscég becslése szerint világunkban naponta mintegy 2,5 exabit adat keletkezik, amit egy szám után álló 18 nullával lehet kifejezni. Ennek az óriási mennyiségű adatnak az előállításában persze nem kis szerepet játszik a társadalmakban élő (és egyre több IKT-eszközzel körülvett, azokat minden élethelyzetben használó) emberek sokasága.

¹⁰ Sam DuPont: *An Open Alliance for Digital Trade*. Center for Strategic International Studies, 2020.

¹¹ Joyce Hakmeh: *Cybercrime and the Digital Economy in the GCC Countries*. London, Chatham House, 2017.

¹² Reacty Digital: *Rekordévet zártak a hazai webáruházak*. (2021. június 13.).

2. Mesterséges intelligencia

Kevés olyan fogalma van mindennapjainknak, amely ennyire elterjedt volna, mint a mesterséges intelligencia. Óriási várakozások és jelentős társadalmi félelmek is társulnak ugyanakkor ehhez a szókapcsolathoz, miközben a tényleges, pontos jelentéstartalma csak kevesek számára ismert.

2.1. Fogalmi keretek

A mesterséges intelligencia nem egyetlen technológiát jelöl, hanem sokkal inkább a komputertudomány egy interdiszciplináris kutatási területét, illetve a kapcsolódóan fejlesztett technológiákat és alkalmazásokat. Nagy utat járt be azóta, hogy 1956-ban egy konferencián megalkották ezt a fogalmat. Az MI fókuszában az emberre jellemző intelligens tevékenységek számítógépes rendszerek általi szimulációját értjük.¹³ E tevékenységek felölelik mindenekelőtt az emberi tanulás képességét (tehát az információk és az információk használatához szükséges szabályok megszerzésének képességét); felölelik továbbá az emberi érvelés képességét (tehát azt, hogy a szabályokra támaszkodva következtetéseket tud levonni), és különösen fontos képességként öleli fel az önkorrekció képességét.

A mesterséges intelligencia szorosan kapcsolódik a *big data* fogalmához, amely nagy mennyiségű, rendkívüli összetettségű és gyorsan változó adattömeget takar. Ezek az adattömegek a hagyományos eszközökkel (például adatbázis-kezelőkkel) nem kezelhetők már. Feldolgozásukhoz éppen az MI-technológiák nyújtanak segítséget.

A kiskereskedelem területén a már jelenleg is előszeretettel alkalmazott okosmegoldások kapcsán szokás néha megemlíteni, hogy azok még aligha tekinthetők „igazi” mesterségesintelligencia-technológiáknak; valójában csak azokhoz hasonló, ám inkább csak „pszeudó-MI” technológiákról van szó.¹⁴ Ténylegesen az MI-technológiákat szokás úgynevezett általános képességű mes-

¹³ A mesterséges intelligencia áttekintéséhez jó kiindulás pontot ad a téma egyik legkiválóbb magyar kutatójának kötete: Futó Iván: *Mesterséges Intelligencia*. Budapest, Aula Kiadó, 1999. Jó bevezetőt ad Sam Taulli: *Artificial Intelligence Basics. A Non-Technical Introduction*. Monrovia, Apress, 2019.

¹⁴ Nyáry Gábor: Kiber geopolitika. Mesterséges Intelligencia alkalmazások az államigazgatás külpolitikai alrendszeiben. *Új Magyar Közigazgatás*, 13. (2020), 1. 32–39.

terséges intelligencia, más néven „erős MI” kategóriába, illetve szűk alkalmazási képességű mesterséges intelligencia, más megnevezéssel „gyenge MI” kategóriába sorolni. A „gyenge MI” lényegében egyetlen célfeladat elvégzésére tervezett és betanított MI-technológiát takar. Jellemző példája a közönségkapcsolati rendszerekben alkalmazott beszélgető robot. Természetesen igaz, hogy ma még a kiskereskedelmi feladatkörökben is nagyon gyakran ilyen MI-alkalmazásokat találunk. Akad azonban példa az „erős MI” kiskereskedelmi célú alkalmazására is. Ezeknél a technológiáknál részben vagy egészben sikerül immár szimulálni az általános hatókörű emberi kognitív képességeket.

2.2. A Covid-járvány hatása az MI-iparágra

Az elmúlt évben a legnagyobb expanziót kétségtelenül az egészségiparban könyvelhette el az MI-forradalom. A Covid-válság felvetette újszerű és sürgető problémák megoldására kutatók és ipari alkalmazók sora igyekezett mozgósítani a technológiában rejlő óriási lehetőségeket. A gyógyszerkutatástól kezdve a diagnosztikán át a telemedicina alkalmazásokig számtalan részterületen vártak jelentős áttörést. Ugyanakkor töretlenül folytatódott az alkalmazások bevezetése más iparágakban is, és természetesen a kiskereskedelem sem maradt ki ebből a sorból.¹⁵ A témában született legjelentősebb átfogó kutatás, a Stanford Egyetem Mesterséges Intelligencia Indexe összességében nagyon bizakodó képet fest a mögöttünk hagyott évről, illetve a továbbfejlődés esélyeiről.¹⁶ Egyetlen mondattal: a járvány diszruptív hatásai ellenére folyamatos volt az MI-terület növekedése, az iparág érett korba lépett, miközben fejlődésére mind jobban rányomta bélyegét az Egyesült Államok és Kína közötti rivalizálás.

Az egyértelműen pozitív kicsengésű tanulmányban az MI-technológiák alkalmazásának adatai elgondolkodtatják az olvasót. A jelentősnek ez a része (amely alapvetően a McKinsey 2020-re vonatkozó, átfogó MI-iparági felmérésére támaszkodik) így summáz: 2020-ban egyáltalán nem növekedett az MI-technológiák vállalati alkalmazásának az üteme.¹⁷ A megkérdezett vállalatvezetők valamivel több mint 50%-a nyilatkozott úgy, hogy cégük legalább egy vállalati

¹⁵ Julia Anderson et al.: The Impact of COVID-19 on Artificial Intelligence in Banking. *Bruegel Blog*, 2021. április 15.

¹⁶ Sam Zhang: *Artificial Intelligence Index Report 2021*. Stanford, Stanford University, 2021.

¹⁷ Zhang (2021): i. m. 98.

funkcióban MI-alkalmazást állított munkába. Az előző évben nagyjából hasonló értéket mutatott ez a szám.¹⁸ Az alkalmazások bevezetésével kapcsolatos újító kedv egyébként leginkább a távközlési és high-tech iparokat jellemezte: több mint 70%-uk vezetett be (új) MI-technológiákat a vállalati folyamatokba; a kiskereskedelem az MI-technológiák adoptálása tekintetében ugyanakkor a sereghajtó volt (38% körüli adoptációs aránnyal).

További érdekességeket tartogat annak a vizsgálata, hogy az egyes szektorokban működő vállalatok milyen vállalati funkciók (folyamatok) támogatására kapcsolták be értékláncukba az új MI-technológiákat. A kiskereskedelemben a marketing- és salestevékenységek vonzották elsősorban az MI-alkalmazások bevezetését; ugyanakkor viszonylag jelentős azoknak az MI-alkalmazásoknak is a számaránya, amelyeket a termelési, illetve a termékfejlesztési tevékenységek támogatására adoptáltak.¹⁹

Összességében a mesterségesintelligencia-piac bevételeit az IDC piackutató cég legfrissebb féléves jelentése világviszonylatban 327,5 milliárd dollárra teszi a 2021-es évben. Ez 16,4%-os növekedést jelent az előző év teljesítményéhez képest.²⁰ Az előrejelzések szerint ugyanakkor a piac töretlenül növekszik majd az elkövetkező években is, a prognózis szerint 2024-re átlépve az 500 milliárd dolláros határt, nagyjából 554,3 milliárd dolláros évi bevétellel. A piac szerkezetét nézve sokatmondó adat, hogy 2020-ban a teljes MI-piaci bevétel 88%-a a szoftverforgalmazásból származott. A legnagyobb növekedési ütemmel is az MI-szoftver-platformok piaca számolhat majd (évi 32,7%-os éves növekedési rátával).

A *Forbes* elemzése is megerősítette: a mesterséges intelligencia a válságévben is folytatta töretlen előretörését. Most lett szembeötlő, hogy az öntanító algoritmusok, okosgépek kulcsszerepet kaphatnak a hasonló krízisek leküzdésében.²¹ A közeljövő fejlődési irányait illetően néhány téma most különösen előtérbe kerülhet: a *big data* alapú analitikák „okosabbá válhatnak”; a természetesnyelv-alapú feldolgozáshoz kapcsolódó algoritmusok hatalmas lépésekkel segíthetik a gyors információfeldvezést, adatelemzést. Jelentős fejlődés előtt állnak az arcfelismerő rendszerek. A viselkedéselemző és személyre szabó tech-

¹⁸ Ha tekintetbe vesszünk bizonyos módszertani eltéréseket a két felmérés között.

¹⁹ Ree C. Ho: *Strategies and Tools for Managing Connected Consumers*. Hershey, IGI Global, 2020.

²⁰ IDC: *IDC Forecast Improved Growth for Global AI Market in 2021* (2021. február 23.).

²¹ Bernard Marr: The 4 Top Artificial Intelligence Trends for 2021. *Forbes*, 2020. szeptember 21.

nológiák azokat a cégeket is bevonhatják az MI-fejlesztések hullámába, amelyek mindeddig ellenálltak az online csatornákon bővülő kiskereskedelmi forgalom lehetőségei kihasználásának.

3. Az MI alkalmazási területei a kiskereskedelemben

Az MI-technológiák és a kiskereskedelem „egymásra találása” bizonyos szempontból nem véletlen.²² A most bontakozó, sokszínű MI-fejlesztési közösség, az MI-ipar ideális terepnek tekintheti a kiskereskedelem világát.²³ Szóltunk már az adat fontosságáról. A mesterségesintelligencia-technológiáknak ez az éltető eleme, ez a nyersanyaga. A terület meghatározó technológiájának tekinthető gépi tanulás esetében jól látható, hogy az MI tudása, „intelligenciája” alapvető összefüggésben áll azzal az adatmennyiséggel, amelyen ezeket az öntanuló modelleket „tréningezik”. Továbbá persze, a mennyiség mellett az adatok minőségével is, és az MI perspektíváit némileg elhomályosító aggályok is éppen az adatok minőségéhez kapcsolódnak.

A nagy adatkészletek létfontosságúak az MI-fejlesztők számára, és ebben a tekintetben a kiskereskedelem ágazata valóságos nyersanyagbányát kínál. Egyes becslések szerint a kiskereskedelemben generálódó adatmennyiség másfél évente megduplázódik. A Walmart vállalat például óránként 1 millió tranzakcióval kapcsolatosan gyűjt vásárlási adatokat, ami 2,5 terabájt adatbővülést jelent – 60 percenként.²⁴ Az iparágban termelődő és felgyülemelő adatok ráadásul rendkívül változatosak: a vásárlási adatok mellett online böngészéssel-kereséssel kapcsolatos adatok, közösségimédia-platformokon generálódó adatok, mobilhasználati adatok, vásárlói elégedettséggel kapcsolatos adatok stb. alkotják ezt a sokszínű halmazt, amely az MI-technológiák fejlesztőinek kínál páratlanul hasznos adatkészleteket.²⁵

²² Richard Hammond: *Smart Retail. Winning Ideas and Strategies from the most Successful Retailers in the World*. Harlow, Pearson Education, 2017.

²³ Eleonora Pantano – Charles Dennis: *Smart Retailing. Technologies and Strategies*. Cham, Palgrave Macmillan, 2019; Eleonora Pantano – Harry Timmermans: What is Smart for Retailing? *Procedia Environmental Sciences*, 22. (2014). 101–107

²⁴ Venkatesh Shankar: How Artificial Intelligence (AI) is Reshaping Retailing. *Journal of Retailing*, 94. (2018), 4. vi–xi.

²⁵ *Disruption 2.0 – Here We Go Again. AI in Consumer and Retail*. London, CMS Law, Tax, 2020.

3.1. Az MI és a hagyományos kiskereskedelmi értéklánc „felrobbanása”

Az MI behatolása a kiskereskedelem világába egy tekintetben már most szemmel láthatóan érezteti a hatását.²⁶ Az MI-technológiák adoptálása rohamléptekkel vezet el a kiskereskedelem hagyományos értékláncainak „felrobbanásához”.²⁷

Az új, digitális technológiák megjelenése a fizikai valóságban létező kiskereskedelmi piactereket többszörösre változtatta át, ami drámaian átalakította a vásárlás egész folyamatát, de különösen a „vásárlói élményt”. Az átalakulás a szemünk előtt zajlik: az MI-technológiák kiskereskedelmi alkalmazását vizsgáló egyik legkiválóbb tanulmány fogalmi keretrendszere például csak rendkívül tökéletesen alkalmas az iparágban már ténylegesen bevezetett MI-alkalmazások egy részének kategorizálására.²⁸ Weber és Achütte kutatása ugyanis alapvetően azokra a kiskereskedelmi nagyvállalatokra fókuszál, amelyek üzleti működésében továbbra is a hagyományos csatornák jelentik a forgalom zömét, és az MI-technológiákat ezeknek a hagyományos értéklánckoknak a modernizálására, teljesítményjavítására alkalmazzák. Ebben a koncepcionális keretben kevéssé tudnak feltűnni olyan MI-alkalmazási részterületek, amelyek a hagyományos kiskereskedelmi értéklánc fő elemeit tartalmazó leírást és szekventálást tartalmazzák. Fontos mozzanat ugyanis ez is: az MI-technológiák adoptálásával a kiskereskedelmi értéklánc hagyományos lineáris jellege megváltozik: az omnicsatornás vásárlási folyamatokban, különösen az online terekben, ez a fajta sorrendiség láthatóan értelmét veszíti.²⁹

3.2. Tudás- és információmenedzsment feladatok

A vállalati tudás- és információmenedzsment a digitalizálódó kiskereskedelem egyik leginkább kitüntetett területe. Éppen az, ahol az MI-technológiák igazán elemükben érezhetik magukat, hiszen itt éppen arról van szó, hogy az új tech-

²⁶ Thomas Davenport et al.: How Artificial Intelligence will Change the Future of Marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48, (2020). 24–42.

²⁷ Tsan-Ming Choi – T. C. Edwin Cheng (szerk.): *Sustainable Fashion Supply Chain Management. From Sourcing to Retailing*. Cham, Springer, 2015.

²⁸ Felix Dominik Weber – Reinhard Achütte: State-of-the-art and Adopting of Artificial Intelligence in Retail. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 21, (2019), 3. 264–279.

²⁹ Vö. Kim Oosthuizen et al.: Artificial Intelligence in Retail. The AI-enabled Value Chain. *Australasian Marketing Journal*, (2020). 8–27.

nológiájú eszközök az értéklánc egésze mentén keletkező adatok, információk felhasználásával generálnak olyan tudásokat, amelyek jelentős többletértéket tudnak hozzátenni az üzleti folyamatokhoz.

A kiskereskedők például az analitikus MI-alkalmazások segítségével behatóan elemezni tudják a vásárlói viselkedési mintákat úgy, hogy a vásárlási folyamatban azonosítani tudják a neuralgikus pontokat. A L'Occitane cég például MI-algoritmus segítségével tárta fel azokat a pontokat a mobil webhelyén, amelyek a leginkább frusztrálták a vásárlókat.³⁰ Az elemzésből származó információk alapján újratervezett webhely 15%-os növekedést eredményezett a mobil értékesítésben. Az online vásárlók keresési mintáinak felderítésére a kiskereskedők a természetes nyelv alapú feldolgozás, illetve a számítógépes látás MI-technológiáit egyaránt felhasználhatják.

3.3. Vásárló-interakciók (customer engagement)

Különösen sokrétű alkalmazási területet kínál az MI bevezetését fontolgató kiskereskedelmi cégeknek vásárló-interakcióknak nevezett széles feladatcsoport.³¹ Ezek azok a tevékenységek, pontok a kiskereskedelmi értékláncban, ahol a vásárló közvetlen kapcsolatba kerülhet a vállalattal.³²

A személyre szabáshoz, illetve a vásárlóajánló-rendszerekhez kapcsolódó MI-alkalmazások előtt különösen nagy a lehetőség. Itt érvényesül a legerőteljesebben mind a vásárló, mind pedig az eladó részéről annak a fontossága, hogy a rendszer képes legyen előre jelezni a vásárló majdani legközelebbi vásárlásait, és az előrejelzéshez igazodó, személyre szabott ajánlásokat adjon neki. A már bevezetett MI-alkalmazásoknak fontos terepe ez. Az Amazon például, saját MI-algoritmusát használja arra, hogy a közel 100 millió vásárlója adatai alapján személyre szabott következő vásárlási predikciókat állítson fel. Jó néhány cég használja az IMB Watson algoritmusát arra, hogy a vásárlási adatokból nyert információk alapján személyre szabott ajánlásokat generáljon.

³⁰ Vö. Shankar (2018): i. m. 8.

³¹ George Pettinico – George R. Milne: *The Coming Age of Robots. Implications for Consumer Behavior and Marketing Strategy*. New York, Business Expert, 2020.

³² Roland T. Rust – Ming-Hu Huang: *The Feeling Economy. How Artificial Intelligence is Creating the Era of Empathy*. Cham, Springer, 2021.

A *sales* és a vásárlói kapcsolattartás (CRM) területén is jó hatékonysággal alkalmazhatók MI-alapú rendszerek a kiskereskedelmi cégek üzleti forgalmának bővítésére. A Pepper névre hallgató, humanoid felépítésű (arcfelismerő, természetes alapú nyelvfeldolgozó, nyelvszintetizáló MI-képességekkel rendelkező) robotasszisztens például jó hatékonysággal kapcsolódik be a vállalati kapcsolatépítési akciókba, hasonlóan a Conversica fantázianevű *salesasszisztens* szoftverhez.

A határvonal az egyes feladat- és funkcióterületek között természetesen nem éles, amint azt jól mutatja egy másik fontos terület, az üzleten (fizikailag létező vagy akár online bolton) belüli vásárlói élményt támogató MI-alkalmazások köre.³³ Itt is a humanoid (tehát bizonyos elnagyolt vonásokban az emberre emlékeztető) robotok kapnak fontos szerepet a vállalati MI-fejlesztések nyomán, afféle digitális eladóként segítve a vásárló tájékozódását, illetve vásárlását. A legismertebb a már említett Pepper robot, a SoftBank fejlesztése: a Nestlé, illetve a The Ave (ruházati kiskereskedő cég) mobiláruháza ezt a rendszert használja a vásárlókkal való közvetlen párbeszédre. Az amerikai Lowe bútor kiskereskedelmi cég, amely 11 áruházat üzemeltet a nyugati parton, saját fejlesztésű humanoid robottal kívánta segíteni a vásárlóélmény erősítését. Jellemzően hatalmas alapterületű üzleteikben a saját MI-alkalmazásuk, a Lowebot digitális eladóként segíti a vásárlást, beszélgetésbe elegyedve a céltalanul járkáló vevőkkel. Természetes nyelv alapú feldolgozást (speciális gépi tanuló modellt) használ.

Itt említendők az automatizált pénztári rendszerek is. Jó példa arra, hogy a kiskereskedelmi MI-alkalmazások egy része nehezen köthető egy lineáris értéklánc egy-egy mereven elhatárolható állomásához. A robot pénztár egyfelől (a kereskedő szemszögéből) a működés optimalizálásához járul hozzá, ugyanakkor (a vásárló szemszögéből) jelentősen erősíti az ügyfélélményt. Az Amazon Go rendszerében szenzorok érzékelik a kosárba tett árucikkeket, amelyek ellenértékét MI-algoritmus terheli a vevő Amazon ügyfélszámlájára távozáskor.

A vevőszolgálat különösen érzékeny terület: felmérések szerint különösen a fiatal generációs vásárlók hajlamosak (egyes mérések szerint akár 50%-os arányban) „szakítani” egy-egy kiskereskedő céggel, ha ezt a szolgáltatást nem tartják kielégítőnek.³⁴ Az MI-rendszerek (jellemzően *chatbotok* formájában) jó hatékonysággal képesek kezelni ezt a nagy figyelmet érdemlő vállalati működési területet, növelve a hatékonyság mellett az ügyfél-elégedettséget.

³³ Vö. Shankar (2018): i. m. 9.

³⁴ Shankar (2018): i. m. 9.

Érdekes esete az MI-alkalmazásoknak a digitális fizetések területe. A bankkártyás csalások számának növekedése folytán ez a terep szintén érzékeny. Itt elsősorban az ismert PayPal fizetési rendszer által alkalmazott MI-applikáció érdemel említést. A rendszer nem csupán a fizetés gördülékeny lebonyolítását biztosítja, de mélytanuló modellje (a gépi tanuló rendszerek egy fejlett változata) segítségével proaktív módon képes felderíteni és megelőzni a kártyás csalásokat is.

3.4. Készletkezelés és logisztika

A készletgazdálkodás minden kiskereskedelmi üzlet egyik központi menedzsmentproblémája, legyen szó a raktárkészletek optimalizálásáról, vagy az eladóhelyi árukészlettel való gazdálkodásról. Mindkét területre érvényes, hogy MI-alapú eszközök képesek nagymértékben automatizálni a készletmenedzselés fizikai részét. Nem feledhetjük azt sem: a készletgazdálkodás hatékonyságának kulcsát jelenthetik az MI-alapú előrejelző képességek. Ezek működése elengedhetetlen nagy mennyiségű, specifikus adaton alapuló ismeretanyag nélkül, amelynek generálásában különösen jeleskednek az MI-algoritmikus rendszerek. Az MI-technológiák hatékonyan segítenek a kereslet és az áru kínálat közötti egyensúly fenntartásában. A lehetőségekhez képes alacsonyan tartják az árukészletet, előre jelzik a kereslet várható alakulását, továbbá segítenek az adott eladóponthoz igazított (lokalizált) áruösszetétel (*szortiment*) kialakításában, hatékonyan csökkentve a kiskereskedő forgótőkeigényét. A konkrét megvalósítás eszköztárában itt *chatbotokat* találunk, továbbá gépi tanuló rendszereket, virtuális asszisztenseket.³⁵

A logisztika, beszállítás, vevőnek való kiszállítás jellemzően olyan funkcionális terület, ahol az MI-alkalmazások előtt nagy lehetőségek állnak, illetve ahol már jelenleg is szép számmal folynak ilyen pilotprogramok. A terület komplexebb annál, mint amit a nagy publicitást kapott önvezető szállító járművek lefednek. Ennek a feladatcsoportnak a mesterségesintelligencia-eszközökkel való támogatása már a csomagolással kezdődik: az Amazon például ezen a területen sikeresen használja saját MI-fejlesztését az adott árucikknek éppen megfelelő csomagolóanyag kiválasztására.³⁶ A szállítás optimalizálásánál nem csak az önvezető eszközökre, szárazföldi és légi drónokra érdemes gondolni;

³⁵ Vö. Oosthuizen et al. (2020): i. m. 5.

³⁶ Vö. Weber–Achütte (2019): i. m. 269.

a hagyományos szállítóeszközökkel kapcsolatban is indokolt az MI-rendszerekre való támaszkodás (problémák esetén alternatív útvonalak, más szállítóeszközök megtalálására). A kiskereskedelmi szállításhoz kapcsolódó érdekes rendszer például az IMB és a The Weather Company közös MI-modellje, amely időjárás-előrejelzéssel segíti a szállítási útvonalak szükség szerinti újratervezését.

Természetesen a legizgalmasabb MI-fejlesztések az önvezető szállítóeszközhöz kapcsolódnak a szállítás területén. Számos cég kísérletezik a közúti szállítás részleges vagy teljes automatizálásával (itt azonban a biztonsági, sőt MI-etikai problémák, valamint a technológiához kapcsolódó megbízhatósági kérdések még viszonylag erős korlátokat szabnak a fejlesztéseknek). Hasonlóan az érdeklődés középpontjában állnak az automatizált, MI-alapú légiszállító-rendszerek is. Érdemes megemlíteni: az önvezető járművek fejlesztése az egyik olyan terület a mesterségesintelligencia-technológiák terén, amelynek a koronavírus-járvány különösen erős lendületet adott.³⁷ A kiskereskedelmi szektorban egyebek között a Dominos cég folytat jelentős kísérleti programokat árucikkek közúti kiszállításával, de éppen most indít ilyen szolgáltatást Izraelben az orosz Yandex; a drónokkal történő árukézbésítés terén ugyanakkor egyértelműen az Amazon ilyen pilot-alkalmazása vezeti a rangsort.³⁸

3.5. Működés optimalizálás

A digitalizációval átalakuló értékláncban találjuk még a működés optimalizálás átfogó területét, ahol az MI-alkalmazások jó hatékonysággal képesek támogatni (vagy kiváltani) a hagyományos működési módozatokat.

Az egyik gyakorta ide sorolt terület az elárúsítókerek elrendezésének témája: az MI-algoritmusok különösen eredményesnek mutatkoznak abban, hogy az eladótér elrendezését a salescélokra és a vásárlói elégedettségre a(z) (egymással nem mindig kompatibilis) kívánalmait optimálisan összehangolva gondoskodjanak az árukészlet belső elrendezéséről.³⁹

Az eladótér árufeltöltésének menedzselése is olyan terület, ahol az MI-alkalmazások kiemelkedő predikciós képességei jó szereplést biztosítanak az új

³⁷ A fertőzési kockázatokat csökkentő, ugyanakkor életbe vágóan fontos készleteket továbbítani képes automatizált rendszerek kifejlesztését célozva meg.

³⁸ Shankar (2018): i. m. 9.

³⁹ Vö. Weber–Achütte (2019): i. m. 270.

technológiának. De itt említhető a tisztítás problémája. Ez a tényező az elmúlt év során világszerte kiemelt jelentőséget kapott a járvány nyomán. Az MI-támogatású automatikus takarító robotok már most is jól szerepelnek kiskereskedelmi vállalatoknál.

4. Esetpéldák: vállalati MI-alkalmazások a kiskereskedelemben

A kiskereskedelmi szektor jelenleg már használatban levő MI-alkalmazásainak bemutatását érdemes kiegészíteni néhány további esetpéldával. Olyanokkal, amelyek rávilágítanak arra, hogy a „csúcstechnológia” nem mindig jelent valami nagyon bonyolult vagy drága megoldást. Az MI-vel támogatott alkalmazások egy része egyszerű, lényegében már évek óta (például az elterjed mobiltechnológiákban) használt, kipróbált – ugyanakkor az üzleti működést érzékelhetően segítő, hatékonyabbá tevő technológia. Érdemes azonban megemlíteni néhány olyan rendszert is, amely az eredetiségével vívhat ki népszerűséget vásárlói körökben. Nem véletlen, hogy az összeállítás minden eleme alapvetően az ügyfél-interakciók nagy funkcionális csoportjához kapcsolódik: ez is jól mutatja, hogy jelenleg a kiskereskedelem mesterségesintelligencia-adaptációjában a közvetlen ügyfélélményt támogató technológiák az élen járnak.

4.1. Walgreens – influenzaterjedés-előrejelző⁴⁰

A koronavírus-járvány miatt szinte feledésbe merült: rendszeres vendég nálunk telente az influenza, tömeges megbetegedést – és sokszor súlyos szövődményeket – okozva. Az amerikai Walgreens patikahálózat MI-alapú rendszere ezzel kapcsolatban nyújt személyre szabott tájékoztatást ügyfeleinek. A rendszer a hálózat 8000 patikájában gyűjti az influenzára felírt gyógyszerek kiváltására vonatkozó információkat, és az elemzett adatokat interaktív, digitális térképalkalmazásban jeleníti meg. A használók lokalizált tájékoztatáshoz jutnak a járvány terjedéséről.

⁴⁰ Az alfejezetben bemutatott esetpéldák forrásai: Blake Morgan: The 20 Best Examples of Using Artificial Intelligence for Retail Experiences. *Forbes*, 2019. március 4.; Tricia McKinnon – Ben Rudolph: 20 Innovative Examples of Artificial Intelligence in Retail. *Indigo9digital*, 2020. május 19.

4.2. Kroger zöldséglánc – az okospolcok rendszere

Az Egyesült Államokban számottevő kiskereskedelmi szereplőként említett Kroger zöldségboltlánc különleges okospolcrendszerrel kísérletezik. A vásárló, mobil eszközén a cég megnyitott kisalkalmazásával elsétál a polcok között; a különböző tárolókba épített szenzorok érzékelik az adott vevő jelenlétét, és személyre szabott ajánlatokat jeleznek ki neki, ha éppen a megfelelő polcok előtt halad el. Figyelembe veszik ízlését, korábbi vásárlási választásait, az esetleges diétás előírásait vagy speciális preferenciáit. A telefonon levő app jelzi az esetleges árszállításokat, vagy a vevőnek járó egyedi kedvezményeket. A rendszer alapjául szolgáló, a Microsoft cég által kifejlesztett mesterséges intelligencia arcfelismerő algoritmus segítségével is azonosítja vásárlót, így amennyiben a mobilalkalmazást nem töltötte le, akkor is tud számára (neme, becsült életkora stb. alapján) valamivel generikusabb, de személyre szóló termékajánlatot tenni.

4.3. Alibaba – próba nélküli ruhaválasztó rendszer

Az Alibaba cég, a Guess divatmárkával összefogva MI-alapú mintaboltot épített ki Hongkongban. A jövő ruházati boltjának nevezett üzlethelységbe mobiltelefonos alkalmazással léphet be a vásárló, majd a nézelődés és válogatás során a telefonon levő alkalmazás összegyűjti azon termékek adatait, amelyekkel a vásárló „interakcióba lépett” (azaz levette a polcról, nézegette, maga elé próbálta). A ruhadarabokba varrott RFID-jeladók szolgáltatják az egyedi termékjeleket. Ugyanakkor a polcokról levett ruhadarabok „felprobálásához” tulajdonképpen nincsen már szükség próbafülkére: a bevarrott RFID-adó információi alapján a polchoz legközelebbi „okostükörön” megjelenik a ruhadarab képe – a vásárló képére vetítve. A tükör ugyanakkor (a vásárló testmérete, hajszíne stb. alapján) ajánló információkat is megjelenít, különféle ruhakombinációkat, kiegészítőket javasolva a nézegetett holmihoz.

4.4. North Face – mesterséges intelligencia „eladó” segít a vásárlásban

A korábbi kreatív vásárlássegítő MI-technológiákhoz képest a North Face sportruha-forgalmazó üzletei egyszerűbb, de jól bevált, és a vásárlói igényeket hatékonyan kielégítő algoritmust rendszeresítettek. A korábban már említett IMB Watson

lényegében egy intelligens *chatbot*; jól képzett eladóként kérdezi ki a potenciális vásárlót, hogy az adott terméket pontosan milyen körülmények között, milyen célra (például milyen intenzitású sporttevékenységre, esetleg milyen éghajlati körülmények között) szeretné használni. A párbeszéd nyomán az algoritmus meglehetősen pontos ajánlásokat tesz a vevőnek az igényeihez leginkább illeszkedő választásokról.

4.5. *Uniqlo – neurotranszmisszió-alapú termékajánló rendszer*

A példasor végére hagytuk a *Forbes* üzleti hírszolgáltató egyik – kicsit fantasztikusnak tűnő – esetpéldáját. Az Uniqlo ruházati bolt valóban különleges vásárlói élményt biztosít MI-alapú, személyre szabott termékajánló rendszerével. A különlegesen felszerelt üzletben különböző ruházati termékek képét vetítik a vásárlónak, miközben agyi reakcióikat elektródákkal mérik. Az MI-rendszer az így nyert agyi elektromos jelek alapján fogalmaz meg – elméletileg a vásárló valódi („tudat alatti”) ízléséhez illeszkedő – termékajánlatokat.

5. Az MI fejlődési trendjei: potenciálok és problémák

Az elkövetkező évtizedek a mesterséges intelligencia térhódításának jegyében telnek majd.⁴¹ A lehetőségek páratlan mérete azonban korábban nem látott veszélyek eshetőségével kapcsolódik össze. Az MI társadalmi térhódítása jó néhány még megoldatlan problématerületet vet fel.⁴²

5.1. *Az MI etikai kérdései*

A mesterséges intelligencia kutatásához, vállalati alkalmazásához kapcsolódóan néhány komoly – és újszerűségénél fogva egyelőre megoldatlan – etikai probléma kapcsolódik.

⁴¹ Caiming Zhang – Yang Lu: Study on Artificial Intelligence: The State of the Art and Future Prospects. *Journal of Industrial Information Integration*, 23. (2021), 100224. 1–9.

⁴² Gene Chao et al.: The Coming AI Revolution in Retail and Consumer Products. Intelligent Automation is Transforming both Industries in Unexpected Ways. Armonk, IBM Institute for Business Value, 2019.

Hangsúlyosan jelenik meg a személyiségi jogok kérdése. Érdeemes kiemelni: ez nem csupán emberjogi probléma. Valójában az adatokhoz fűződő jogokról van szó, ahol roppant erős gazdasági érdekek jelentkeznek.⁴³ Az adatok szabad, korlátok nélküli felhasználásához fűződő, erős gazdasági érdekek szemben áll ugyanakkor egy másik érdek is, amely az adatok védettségét, hozzáférhetőségének, mások által történő felhasználhatóságának erős korlátokat szabna. Ez az adatvédelem elsősorban a személyes adatok körét érinti. Az adatok védelmét szintén jogszabály rögzíti, és fontos megjegyezni, hogy ezen a téren az Európai Unió különösen élen jár (a mára közismertté váló, széles körben alkalmazott GDPR-szabályozás kidolgozásával).⁴⁴

A személyes adatok megszerzéséhez, birtoklásához és felhasználásához kapcsolódó kérdések mellett egy további területen is erőteljesen jelentkezik az etikum. Egyre gyakrabban kerül ugyanis szóba az MI-technológiák eredendő „elfogultsága” (angolul a *bias* témája). Egyre élesedik a vita a mesterséges intelligencia-rendszerek etikai problémáiról. Leegyszerűsítve a problémát, két markáns álláspont van jelen a szakmában. Az egyik szerint az elfogultság problémája a rendszerek tanításához használt adatokkal kapcsolatos, azaz jobb, a társadalom tagozódását jobban tükröző adatokkal kiküszöbölhetők az etikai problémák. Másik álláspont szerint magukkal az algoritmusokkal is probléma van, illetve az elfogultság az adatok „előtt” van. A társadalomban rendszeresen meglévő rasszizmust és nőellenességet képviselik az MI rendszerei is – állítják más szakértők.⁴⁵

Hasonló aggodalmakkal kísért MI-tématerület a jellemzően az arcfelismerő rendszerekhez csatlakozó érzelelemző algoritmusok problémája. Jogvédő szervezetek komoly aggályokat fogalmaznak meg az ilyen technológiákkal szemben.⁴⁶

⁴³ Claudio Feijóo et al.: Harnessing Artificial Intelligence (AI) to Increase Wellbeing for all. The Case for New Technology Diplomacy. *Telecommunications Policy*, 44. (2020), 6. 101988.

⁴⁴ Az Általános Adatvédelmi Szabályozás (*General Data Protection Regulation*) 2018-ban lépett életbe az EU tagállamaiban. Normatív szerepét jól mutatja, hogy az unión kívüli gazdasági szereplők is csatlakoztak az alkalmazásához. A GDPR jelentős előrelépést jelentett az adatok védelme terén az EU korábbi, 1998-ban életbe léptetett adatvédelmi szabályzatához képest.

⁴⁵ Christoph Ebell et al.: Towards Intellectual Freedom in an AI Ethics Global Community. *AI and Ethics*, 1. (2021). 131–138.

⁴⁶ Meaghan Tobin – Louise Matsakis: China is Home to a Growing Market of Dubious „Emotion Recognition” Technology. *Rest of World*, 2021. január 25.

5.2. Megbízható (trustworthy) és átlátható MI

Az MI-rendszerek, az új technológiát megtestesítő gépi tanuló modellek, algoritmusok jellemző módon egyfajta „fekete dobozt” jelentenek. Magyarán: a külső szemlélőnek csupán csekély (vagy éppen semmilyen) betekintést nem nyújtanak a rendszerben zajló folyamatokról.⁴⁷ A téma azért lehet kulcsfontosságú, mert a megfelelő közbizalom kialakítása nélkül az MI-technológiák társadalmi méretű elterjedése komoly akadályokba ütközhet.⁴⁸ Éppen ezért a mesterségesintelligencia-technológiákra vonatkozó szabályozási törekvésekben is központi helyen áll az MI-rendszerek lehetséges kockázatainak, illetve a rendszerekkel kapcsolatos közbizalom biztosításának a kérdése.⁴⁹

5.3. Nemzetközi szabályozás

Az algoritmusalapú technológiák egyre inkább átjárják életünk minden területét. A mesterséges intelligencia stratégiai jelentőségűvé válik, a korunkat alakító erők egyik legfontosabbikává lép elő. Jelentőségét felismerve számos ország, államszövetség, régió törekszik arra, hogy a mesterséges intelligencia területén meghatározó szerephez jusson.⁵⁰

Az MI nemcsak előnyökkel jár, hanem jelentős etikai és jogi kockázatokkal is.⁵¹ Ezek például azzal függenek össze, hogy a technológia alapvető emberi jogokat sérthet, önkéntelenül is korlátozhatja az emberi önrendelkezést, vagy árthat az emberek biztonságának.⁵² Ez arra ösztönzi a kormányokat, hogy vegyék figyelembe a fejlesztését és alkalmazását támogató programokban azokat az intézkedéseket is, amelyek megvédik az embereket az MI kockázataitól.

⁴⁷ Stanislav Ivanov – Craig Webster (szerk.): *Robots, Artificial Intelligence and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality*. Bingley, Emerald, 2019.

⁴⁸ Georgia Dede et al.: *Cybersecurity Challenges in the Uptake of Artificial Intelligence in Autonomous Driving*. Brussels, Publications Office of the European Union, 2021.

⁴⁹ Ali B. Mahmoud – Shehnaz Tehseen – Leonora Fuxman: *The Dark Side of Artificial Intelligence in Retail Innovation*. In Eleonora Pantano (szerk.): *Retail Futures*. Bingley, Emerald, 2020. 165–180.

⁵⁰ Megan Dee: *The European Union in a Multipolar World. World Trade, Global Governance and the Case of the WTO*. London, Palgrave MacMillan, 2015.

⁵¹ *International Trade Regulation and Cybersecurity*. Washington, Hogan Lovells, (é. n.)

⁵² Justin Sherman: *To Preserve a Global and Open Internet, We Need to Invest in Cyber Diplomacy*. *New America*, 2018. december 11.

Ezek a problémák folyamatosan növelik a szabályozás jelentőségét. A szabályozó hatóságok mindenütt – regionális, nemzeti, nemzetközi és nemzetek feletti szinten egyaránt – elkezdtek felmérni, értékelni az új vagy felülvizsgált szabályozási intézkedések kívánatosságát és szükségességét a mesterséges intelligencia kedvezőtlen hatásainak minimalizálása érdekében, miközben az előnyei maximalizálhatóak. Egy olyan szabályozási rendszer, amely megfelelően képes egyensúlyozni ezeket a szükségleteket, és jogbiztonságot tud teremteni az érintettek számára, nemcsak a technológiába vetett bizalmat képes biztosítani, hanem annak elterjedését is elősegítheti, ezáltal versenyelőnyhöz juttatva egy adott országot.

Nemzetközi szervezetek sora kapcsolódott be az MI-szabályozási törekvésekbe. Az OECD, az Európa Tanács és az UNESCO csatlakozása a globális szabályozás megalkotásához egyben azt is jelenti, hogy országok sora lett része annak a folyamatnak, amelynek célja, hogy konszenzus alakuljon ki az MI fejlődése által felvetett etikai szempontokról.

A nemzetközi MI-szabályozási törekvésekből érdemes kiemelni az Európai Unió ezzel kapcsolatos tevékenységét. Nemcsak azért, mert az EU egyik erőssége (ahogy azt a GDPR példája jól mutatja) éppen a digitális technológiákhoz kapcsolódó szabályalkotói képessége, hanem azért is, mert a 2021 tavaszán nyilvánosságra hozott új MI-szabályozási csomagja valóban korszakhatárt jelenthet, és nem csupán európai szinten, de globálisan is.⁵³

Az EU Bizottság által kidolgozott és nyilvánosságra hozott szabályok és intézkedések célja az, hogy Európa a megbízható (*trustworthy*) mesterséges intelligencia központjává váljon, Ezt szolgálja a rá vonatkozó első átfogó jogi keret, illetve a hozzá kapcsolódóan előterjesztett, és a tagállamokkal összehangolt új MI-fejlesztési terv. Ezek az unió döntéshozói szerint képesek lesznek arra, hogy garantálják az egyének és a vállalkozások számára a biztonságot és az alapvető jogok érvényesülését, miközben hatékonyan előmozdítja a mesterségesintelligencia-technológiák térnyerését. A gépiparra (valójában általában gépekre) vonatkozó szabályozás úgy egészíti ki ezt a csomagot, hogy a megváltozott körülményekhez igazodva átírják a gépezetekhez kapcsolódó biztonsági szabályokat, növelve a felhasználók bizalmát.

⁵³ A digitális korra felkészült Európa: a Bizottság új szabályokat és intézkedéseket javasol a kiváló-ságra és a bizalomra épülő mesterséges intelligencia terén. Az Európai Bizottság sajtóközleménye, 2021. április 21.

A beterveztett uniós MI-szabályozás alapvetően kockázatközpontú (kockázatalapú) szabályrendszer, és az MI-technológiákkal kapcsolatban felvetődő megbízhatósági kérdések motiválták a kidolgozását. Felállítottak négy kockázati kategóriát (a minimálistól az elfogadhatatlan kockázatig), mindegyikhez sajátos szabályozás tartozik. Minden termék, alkalmazás, fejlesztés az MI területén e négy kategória valamelyikébe tartozik.

5.4. Geopolitikai kontextusok

Az etikai dilemmák vagy az új technológia átláthatósága, és így a hozzá kapcsolódó társadalmi bizalom olyan – a technológia fejlődésének irányát és ütemét egyaránt jelentősen befolyásolni képes – problématerületként azonosítható, amely mintegy a technológia belsejéből fakadnak. Léteznek ugyanakkor olyan – a szűken vett technológián kívül álló – problémák, amelyek nem különben jelentős hatással lehetnek a technológia jövőbeli alakulására. A mesterségesintelligencia-fejlesztések irányainak alakulását befolyásoló *externáliák* körében elsőként érdemes említeni a geopolitika fejleményeit.⁵⁴

„Aki a mesterségesintelligencia-kutatásokban az élre kerül, az uralja majd az egész világot.” Vlagyimir Putyin orosz elnök 2017-ben elhangzott mondatát akár az alfejezet mottójának is választhattuk volna.⁵⁵ Az innovációban rejlő geopolitikai és geoökonómiai⁵⁶ potenciál természetesen nem csupán az orosz vezető számára nyilvánvaló. Igazi technológiai versenyfutásnak lehetünk tanúi. A legesélyesebb versenyzőnek most többnyire Kínát tekintik: a 2015-ben bejelentett Made in China program 1,36 billió dolláros fejlesztési forrásai, amelynek zöme MI-kutatásokra és -fejlesztésekre irányul majd, nagyságrenddel haladják meg a többi versenyző állam célzott fejlesztési befektetéseit. Ugyanakkor sokat

⁵⁴ Indermit Gill: *Whoever Leads in Artificial Intelligence in 2030 Will Rule the World until 2100*. Washington, Brookings Institution, 2020. január 17.

⁵⁵ David Meyer: Vladimir Putin Says Whoever Leads in Artificial Intelligence Will Rule the World. *Fortune*, 2017. szeptember 4.

⁵⁶ Filippov (2019): i. m. A digitális gazdaság problématerületeinek e kitűnő, összegzésében hangsúlyosan jelennek meg a mesterségesintelligencia-alkalmazások nyomán támadó kibergeopolitikai és kiberbiztonsági kérdések is.

számíthat a vetélkedésben az USA vállalkozás- és innovációbarátabb környezete, vagy az EU perspektivikusabb jogi szabályozó közegei.⁵⁷

A nemzetközi szembenállás eszközrendszere, a geoökonómiai fegyvertár (szankciók, bojkottok) világosan láttatja azt is, hogy ezek a látszólag „magas politikai” események immár közvetlenül érintik a gazdaság napi mozgásait, beleértve a kiskereskedelem szintjeit is

5.5. Sérülékenység és reziliencia – a kiberbiztonság problémái

Van azonban az *externáliáknak*, a külső befolyásoló tényezőknek még egy eleme, amely ráadásul riasztó módon erősödött fel már a 2020-as Covid-évben is, hogy aztán 2021-ben valóban aggasztó méreteket öltson. Az üzlet, a gazdaság ma már ezer szálon kapcsolódik az internethez, az IKT-technológiákhoz. Az országhatárokon átnyúló, nemzeteket összekötő külkereskedelem esetében pedig ma már nem mozdulhat áru vagy szolgáltatás a kibertér érintése nélkül. A modern gazdaságokban pedig egyre nagyobb szerepet kap az *adat*; sőt, hovatovább meghatározóvá válik a szerepe. Ahogy exponenciális sebességgel bővül a világban felhalmozódó adattömeg, ahogy terjeszkedik, bővül a digitális gazdaság – egyre növekszik a kiberbiztonsági kockázatok abszolút és relatív mértéke.⁵⁸

A kibertér egyre meghatározóbb szerepet játszik a nemzetközi kereskedelemben, beleértve a kiskereskedelmi forgalmat is.⁵⁹ A kiberbiztonsággal kapcsolatos aggodalmak, a nemzeti és nemzetközi ellátási láncok épségével kapcsolatos kiberbiztonsági félelmek, arra sarkalják az államokat és a magánszféra

⁵⁷ Chris Demchak – Peter Dombrowski: Cyber Westphalia. Asserting State Prerogatives in Cyberspace. *Georgetown Journal of International Affairs*, (2013–14). 29–38.

⁵⁸ Joshua P. Meltzer: *Cybersecurity, Digital Trade, and Data Flows. Re-thinking a Role for International Trade Rules*. Washington, Brookings Institution, 2019. 7. Ugyanakkor a téma átfogó áttekintéséhez, az elsődlegesen természetesen biztonsági fókuszú kiberbiztonsági koncepciók egyre erőteljesebben jelentkező gazdasági összefüggéseihez itt találunk rendkívül hasznos adalékokat: Pascal Brangetto Pascal – Mari Kert-Saint Aubyn: *Economic Aspects of National Cyber Security Strategies. Project Report*. Tallin, CCDCOE, 2015. A kibertér geopolitikai „konfliktus-mezőinek” elmérgesedésére, a fenyegetettség percepciójának erősödésére hoz érdekes megerősítéseket Molnár Dóra: *Törékeny nagyhatalmóság: a kiberbiztonság. Az európai kibertér brit, német és francia szegmensei*. Budapest, Nemzeti Közszerológiai Egyetem, 2018. 10.

⁵⁹ Keman Huang – Stuart Madnick – Simon Johnson: *Interactions between Cybersecurity and International Trade: A Systematic Framework*. Cambridge, MIT Sloan, 2018. 45.

szereplőit egyaránt, hogy hatékony lépéseket tegyenek a kibertér biztonságának megóvásáért.

A koronavírus-járvány különös élességgel mutatott rá a globális ellátási láncok nagyfokú sérülékenységre. Egyértelműnek látszik a konszenzus abban, hogy – ha az elkövetkező időszakban nem történik számottevő elmozdulás a kibertérben való viselkedés normarendszereinek kialakításában – az ennek nyomán sokasodó kiberkonfliktusok és kiberincidensek rendkívül károsan érintik majd a nemzetközi kereskedelem egészét.⁶⁰ És ahogy a 2020. év fejleményei, a zsarolóvírusos támadások rohamosan elharapózó jelensége mutatja: az országokon belüli kiskereskedelmi rendszerek és hálózatok működése is, szinte egyik percről a másikra megbénulhat.⁶¹ Ráadásul a mesterségesintelligencia-rendszerek maguk is sérülékenyek, és könnyen válhatnak a kibertámadások célpontjává. A különös csavart az jelenti, hogy bizonyos MI-technológiák akár eszközként is használhatók – más MI-rendszerek feltörésére, „meghackelésére”.

6. Kitekintés: az MI jövője a kiskereskedelemben

A mesterséges intelligencia perspektíváival kapcsolatban, végigkísérve az utolsó néhány forró év fejleményeit, óhatatlanul az a benyomás támad, hogy igazsága lehet a terület egyik elismert kutatójának, Venkatesh Shankarnak, amikor így summáz: az MI-technológia hosszú távon bizonyosan többre lesz képes, mint amit most feltételezünk róla – ám rövid távon kevesebbet teljesít majd, mint amit manapság tulajdonítunk neki.⁶² Az MI térhódítása a kiskereskedelem terén vélhetően éppen ennyire biztató vagy kiábrándító – az adott perspektívától függően.⁶³ Ugyanakkor a témára vonatkozó kutatások egyértelműen meglódulni látszanak.⁶⁴ Körvonalazódik néhány olyan terület is, ahová a következő időszak

⁶⁰ Huang–Madnick–Johnson (2018): i. m. Az MI-technológiák alapvetően stratégiai jellegű orosz megítélésére és jelentőségére lásd még Meyer (2017): i. m.

⁶¹ Az amerikai Colonial üzemanyag-closztó hálózat elleni támadás és a nyomában bekövetkező rendszerleállások olyan ellátási problémákat okoztak az Egyesült Államok csaknem teljes keleti partvidékén, amilyenekre az 1970-es évek nagy olajárrobbanása óta nem volt példa.

⁶² Shankar (2018): i. m. 11.

⁶³ Dhruv Grewal et al.: The Future of In-Store Technology. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48. (2020). 96–113.

⁶⁴ Dhruv Grewal et al.: Retailing and Emergent Technologies. *Journal of Business Research*, 134. (2021). 198–202.

vizsgálódásainak fókuszálnia kell. Ilyen az MI-rendszerek lehetséges szerepe a kiskereskedelmi értéklánc lehető legtöbb döntési folyamatában. Többet kell megtudni az MI-technológiákkal támogatott vásárlói viselkedésekről is.⁶⁵ Önálló kutatási területként volna célszerű megfogalmazni az algoritmusokhoz, gépi tanulórendszerekhez, arcfelismerő és más biometrikus technológiákhoz fűződő etikai, bizalmi kérdéseket a kiskereskedelmi alkalmazásokban is. És, talán mindennél fontosabb volna a digitális technológiákkal átalakuló kiskereskedelem szempontjából vizsgálni az „MI nyersanyaga”, az adatok fő kérdésköreit: az adat-szuverenitás problémáját, a nyílt közadatok dilemmáját, az adatokhoz fűződő személyiségi jogok védelmének kérdését.

⁶⁵ Manfred Kraft – Murali K. Mantrala (szerk.): *Retailing in the 21st Century. Current and Future Trends*. Cham, Springer, 2010.

Felhasznált irodalom

- A digitális korra felkészült Európa: a Bizottság új szabályokat és intézkedéseket javasol a kiválóságra és a bizalomra épülő mesterséges intelligencia terén.* Európai Bizottság sajtóközlemény, 2021. április 21. Online: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/hu/ip_21_1682
- Anderson, Julia – David Bholat – Mohammed Gharbawi – Oliver Thew: The Impact of COVID-19 on Artificial Intelligence in Banking. *Bruegel Blog*, 2021. április 15. Online: www.bruegel.org/2021/04/the-impact-of-COVID-19-on-artificial-intelligence-in-banking/
- Artificial Intelligence in Retail. *Intel*, é. n. Online: www.intel.com/content/www/us/en/retail/solutions/ai-in-retail.html
- Brangetto, Pascal – Mari Kert-Saint Aubyn: *Economic Aspects of National Cyber Security Strategies. Project Report*. Tallin, CCDCOE, 2015. Online: <https://ccdcoe.org/uploads/2018/10/Economics-of-cybersecurity.pdf>
- Chao, Gene – Jane Cheung – Karl Haller – Jim Lee: *The Coming AI Revolution in Retail and Consumer Products. Intelligent Automation is Transforming both Industries in Unexpected Ways*. Armonk, IBM Institute for Business Value, 2019.
- Choi, Tsan-Ming – T. C. Edwin Cheng (szerk.): *Sustainable Fashion Supply Chain Management. From Sourcing to Retailing*. Cham, Springer, 2015.
- Data Governance. Part I. Emerging Data Governance Practices. *Foreign Policy*, 2020. május 13. Online: [https://foreignpolicy.com/2020/05/13/data-governance-privacy-internet-regulation-localization-global-technology-power-map/?utm_source=](https://foreignpolicy.com/2020/05/13/data-governance-privacy-internet-regulation-localization-global-technology-power-map/?utm_source=PostU)
- PostU
- Davenport, Thomas – Abhijit Guha – Dhruv Grewal – Trimna Bressgott: How Artificial Intelligence will Change the Future of Marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48. (2020). 24–42. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00696-0>.
- Dee, Megan: *The European Union in a Multipolar World. World Trade, Global Governance and the Case of the WTO*. London, Palgrave MacMillan, 2015.
- Dede, Georgia – Ronan Hamon – Henrik Junklewitz – Rossen Naydenov: *Cybersecurity Challenges in the Uptake of Artificial Intelligence in Autonomous Driving*. Brussels, Publications Office of the European Union, 2021.
- Demchak, Chris – Peter Dombrowski: Cyber Westphalia: Asserting State Prerogatives in Cyberspace. *Georgetown Journal of International Affairs*, (2013–14.) 29–38. Online: www.jstor.org/stable/43134320
- Disruption 2.0 – Here We Go Again. AI in Consumer and Retail*. London, CMS Law, Tax, 2020. Online: <https://cms.law/en/media/local/cms-cmno/files/publications/publications/disruption-2.0-ai-in-consumer-retail-cms>

- DuPont, Sam: *An Open Alliance for Digital Trade*. Center for Strategic International Studies, 2020. Online: <https://bit.ly/3NEPOJK>
- Ebell, Christoph et al.: Towards Intellectual Freedom in an AI Ethics Global Community. *AI and Ethics*, 1. (2021). 131–138. Online: <https://link.springer.com/article/10.1007/s43681-021-00052-5>
- Feijóo, Claudio – Youngsun Kwon – Johannes M. Bauer – Erik Bohlin – Bronwyn Howell – Rekha Jain – Petrus Potgieter – Khuong Vu – Jason Whalley – Jun Xia: Harnessing Artificial Intelligence (AI) to Increase Wellbeing for all. The Case for New Technology Diplomacy. *Telecommunications Policy*, 44. (2020), 6. 101988. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101988>.
- Filippov, Vladimir M. – Alexander A. Chursin – Julia V. Ragulina – Elena G. Popkova: *The Cyber Economy. Opportunities and Challenges for Artificial Intelligence in the Digital Workplace*. Cham, Springer Nature, 2019. Online: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-31566-5>
- Futó Iván: *Mesterséges Intelligencia*. Budapest, Aula Kiadó, 1999.
- Gill, Indermit: *Whoever Leads in Artificial Intelligence in 2030 Will Rule the World until 2100*. Washington, Brookings Institution, 2020. január 17. Online: <https://brook.ing/3MsOXe3>
- Grewal, Dhruv – Dinesh K. Gauri – Gopal Das – James Agarwal – Mark T. Spence: Retailing and Emergent Technologies. *Journal of Business Research*, 134. (2021). 198–202. Online: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.05.004>
- Grewal, Dhruv – Stephanie M. Noble – Anne L. Roggeveen – Jens Nordfalt: The Future of In-Store Technology. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48. (2020). 96–113. Online: <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00697-z>
- Hakmeh, Joyce: *Cybercrime and the Digital Economy in the GCC Countries*. London, Chatham House, 2017.
- Hammond, Richard: *Smart Retail. Winning Ideas and Strategies from the most Successful Retailers in the World*. Harlow, Pearson Education, 2017.
- Ho, Ree C.: *Strategies and Tools for Managing Connected Consumers*. Hershey, IGI Global, 2020.
- Huang, Keman – Stuart Madnick – Simon Johnson: *Interactions between Cybersecurity and International Trade: A Systematic Framework*. Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management, 2018.
- IDC: *IDC Forecast Improved Growth for Global AI Market in 2021*. (2021. február 23.). Online: www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS47482321
- International Trade Regulation and Cybersecurity*. Washington, Hogan Lovells, (é. n.) Online: www.hoganlovells.com/en/publications/international-trade-regulation-and-cybersecurity

- Ivanov, Stanislav – Craig Webster (szerk.): *Robots, Artificial Intelligence and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality*. Bingley, Emerald, 2019.
- Kraft, Manfred – Murali K. Mantrala (szerk.): *Retailing in the 21st Century. Current and Future Trends*. Cham, Springer, 2010. Online: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-72003-4>
- Mahmoud, Ali B. – Shehnaz Tehseen – Leonora Fuxman: The Dark Side of Artificial Intelligence in Retail Innovation. In Eleonora Pantano (szerk.): *Retail Futures*. Bingley, Emerald, 2020. 165–180. Online: <https://doi.org/10.1108/978-1-83867-663-620201019>
- Mani, Chitrai: Seven Ways Artificial Intelligence is Disrupting the Retail Industry. *Forbes*, 2020. augusztus 21. Online: www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2020/08/21/seven-ways-artificial-intelligence-is-disrupting-the-retail-industry/?sh=1855ea8556ae
- Manyika, James – Michael Chui – Dianna Farrell – Steve Van Kuiken – Peter Groves – Elizabeth Almasi Doshi: *Open Data: Unlocking Innovation and Performance with Liquid Information*. McKinsey Global Institute Report. McKinsey & Company, 2013. október 1. Online: www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/open-data-unlocking-innovation-and-performance-with-liquid-information
- Mapping Tradetech. *Trade in the Fourth Industrial Revolution*. Genf, World Economic Forum, 2020.
- Marotta, Deb: Artificial Intelligence. How AI is Changing Retail. *Global Hitachi Solutions Blog*, é. n. Online: <https://global.hitachi-solutions.com/blog/ai-in-retail>
- Marr, Bernard: The 4 Top Artificial Intelligence Trends for 2021. *Forbes*, 2020. szeptember 21. Online: www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/09/21/the-4-top-artificial-intelligence-trends-for-2021/
- McKinnon, Tricia – Ben Rudolph: 20 Innovative Examples of Artificial Intelligence in Retail. *Indigo9digital*, 2020. május 19. Online: www.indigo9digital.com/blog/artificialintelligence
- Measuring the Digital Economy*. Washington, International Monetary Fund, 2018.
- Meltzer, Joshua P.: *Cybersecurity, Digital Trade, and Data Flows. Re-thinking a Role for International Trade Rules*. Washington, Brookings Institution, 2019. Online: www.brookings.edu/research/cybersecurity-digital-trade-and-data-flows-re-thinking-role-for-international-trade-rules/
- Meyer, David: Vladimir Putin Says Whoever Leads in Artificial Intelligence Will Rule the World. *Fortune*, 2017. szeptember 4. Online: <https://fortune.com/2017/09/04/ai-artificial-intelligence-putin-rule-world/>
- Molnár, Dóra: *Törékeny nagyhatalmiság: a kiberbiztonság. Az európai kibertér brit, német és francia szegmensei*. Budapest, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2018.

- Morgan, Blake: The 20 Best Examples of Using Artificial Intelligence for Retail Experiences. *Forbes*, 2019. március 4. Online: <https://bit.ly/3MrVw0q>
- Nyáry Gábor: Kiber geopolitika. Mesterséges Intelligencia alkalmazások az államigazgatás külpolitikai alrendszerében. *Új Magyar Közigazgatás*, 13. (2020), 1. 32–39.
- Oosthuizen, Kim – Elsamari Botha – Jeandri Robertson – Matteo Montecchi: Artificial Intelligence in Retail. The AI-Enabled Value Chain. *Australasian Marketing Journal*, (2020). 8–27. Online: <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.07.007>.
- Pantano, Eleonora – Charles Dennis: *Smart Retailing. Technologies and Strategies*. Cham, Palgrave Macmillan, 2019. Online: <https://doi.org=10.1007/978-3-030-12608-7>
- Pantano, Eleonora – Harry Timmermans: What is Smart for Retailing? *Procedia Environmental Sciences*, 22. (2014). 101–107.
- George Pettinico – George R. Milne: *The Coming Age of Robots. Implications for Consumer Behavior and Marketing Strategy*. New York, Business Expert, 2020.
- Ravishankar, Shyam: Artificial Intelligence (AI) in Retail 2020. 7 Real World Use Cases. *Vue Blog*, 2020. február 27. Online: <https://vue.ai/blog/ai-in-retail/benefits-of-ai-in-retail-for-2020/>
- Reacty Digital: *Rekordévet zártak a hazai webáruházak* (2021. június 13.). Online: <https://bit.ly/3PXWWCG>
- Rust, Roland T. – Ming-Hu Huang: *The Feeling Economy. How Artificial Intelligence is Creating the Era of Empathy*. Cham, Springer, 2021. Online: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52977-2>.
- Shankar, Venkatesh: How Artificial Intelligence (AI) is Reshaping Retailing. *Journal of Retailing*, 94. (2018), 4. vi–xi. Online: <https://bit.ly/397ZldE>
- Shankar, Venkatesh – Kirthi Kalyanam – Pankaj Setia – Alireza Golmohammadi – Seshadri Tirunillai – Tom Douglass – John Hennessey – J. S. Bull – Rand Waddoups: How Technology Is Changing Retail. *Journal of Retailing*, 97. (2021), 1. 13–27. Online: <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2020.10.066>
- Sherman, Justin: To Preserve a Global and Open Internet, We Need to Invest in Cyber Diplomacy. *New America*, 2018. december 11. Online: www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/c2b/c2b-log/preserve-global-and-open-internet-we-need-invest-cyber-diplomacy/
- Sledziwska, Katarzyna – Renata Wlock: *The Economics of Digital Transformation. The Disruption of Markets, Production, Consumption, and Work*. New York, Routledge, 2021.
- Taulli, Tom: *Artificial Intelligence Basics. A Non-Technical Introduction*. Monrovia, Apress, 2019.

- Teoh, Chooi Shi – Ahmad Kamil Mahmood: National Cyber Security Strategies for Digital Economy. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95. (2017), 23. 6510–6522. Online: <https://doi.org/10.1109/ICRIIS.2017.8002519>
- Tobin, Meaghan – Louise Matsakis: China is Home to a Growing Market of Dubious „Emotion Recognition” Technology. *Rest of World*, 2021. január 25. Online: <https://restofworld.org/2021/chinas-emotion-recognition-tech/>
- Weber, Felix Dominik – Reinhard Achütte: State-of-the-art and Adopting of Artificial Intelligence in Retail. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 21. (2019), 3. 264–279. Online: <https://doi.org/10.1108/DPRG-09-2018-0050>
- Zhang, Caiming – Yang Lu: Study on Artificial Intelligence: The State of the Art and Future Prospects. *Journal of Industrial Information Integration*, 23. (2021), 100224. 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100224>
- Zhang, Sam: *Artificial Intelligence Index Report 2021*. Stanford, Stanford University, 2021.