

**Pécsi Tudományegyetem**  
**Közgazdaságtudományi Kar**  
**Gazdálkodástani Doktori Iskola**

**Bankrobotika és az AI-címkzés**

*Doktori értekezés tézisei*

**Készítette: Prisznyák Alexandra**

**Témavezető: Dr. Kuti Mónika**  
**egyetemi docens**

**Pécs, 2024**



## Tartalom

<b>1. A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA</b> .....	1
<b>2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI</b> .....	2
<b>3. A DISSZERTÁCIÓ HIPOTÉZISEI</b> .....	6
<b>4. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE</b> .....	7
<b>5. A KUTATÁS MÓDSZERTANA</b> .....	10
<b>6. A KUTATÁS EREDMÉNYEINEK BEMUTATÁSA</b> .....	11
<b>7. TOVÁBBMUTATÓ KUTATÁSI IRÁNYOM</b> .....	19
<b>8. A TÉZISFÜZETBEN FELHASZNÁLT IRODALOM</b> .....	21
<b>9. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT SAJÁT PUBLIKÁCIÓK</b> .....	23



## Absztrakt

**Kulcsszavak:** bankrobotika, bankszektor, mesterséges intelligencia, gépi tanulás, robot, robot-címkézés, AI-címkézés, AI rendelet

**JEL-kódok:** G21, O32, O33

A mesterséges intelligencia és kapcsolódó innovatív technológiákkal járó kockázatok sebezhetőbbé tették a pénzügyi rendszert. A szakirodalom jelenleg nem jelöl ki egy olyan kutatási területet, amely a bankszektor a maga szigorúan szabályozott jogszabályi/működési környezetében elemezné az AI és kapcsolódó innovatív technológiák banki front, middle, back office területi alkalmazási lehetőségeit, illetve jellemzően benchmarkok felállítására törekszik. Következésképpen, hiányzik az a holisztikus szemléletmód, illetve kapcsolódó vizsgálódási keretrendszer, amely egy elszeparált kutatási területként vizsgálja a szigorú szabályozói környezettel rendelkező bankszektorban alkalmazott AI és kapcsolódó innovatív technológiák felhasználási lehetőségeit. Ezen hiányosság áthalására, kutatómunkám során javaslatot tettem a bankrobotika koncepció kialakítására és kutatási területként történő meghonosítására. A lehatárolt terület hiányából eredően a vizsgálati keretrendszer is hiányzott. Ennek pótlására létrehoztam a bankrobotika vertikális és horizontális értékteremtési modelljét, amely horizontális (nano, mikro, mezzo, makro, globális), valamint vertikális dimenziók mentén (szervezet/bank, befektetők, munkavállalók, regulator) biztosítja a strukturált vizsgálódást. A terület lehatárolás megalapozottsága érdekében a bankrobotika komplex jogszabályi környezetét elemeztem. A megbízható banki AI rendszerek kialakítása érdekében az AI rendeleten és a szektor-specifikus prudenciális szabályozáson (CRR, CRD) túlmenően további Európai Unió jogforrások figyelembevétele szükséges (Alapjogi Charta, GDPR, DORA, Felhő ajánlás). A disszertáció másik vizsgálódási területeként a robot/AI- címkézés jelensége jelentkezik. A javasolt jelenség a robot/AI szavak univerzális használatával járó kockázatra hívja fel az erőteljesen kockázatkező banki intézmények figyelmét. A technológiák konvergenciájából eredően, a fogalmak szinonim módon történő alkalmazásával a mögöttes technológiák nem kerülnek hangsúlyozásra. Ugyanakkor ezen technológiák eltérő felhasználási lehetőségeik, autonómia szintjük, emberi felügyeleti mechanizmusaik révén eltérő kockázatokat hordozhatnak. A jelenség létezését a mélyinterjúk, illetve a HunOR adatbázis is megerősítette. A vizsgálat eredményeképpen, mind a terület lehatárolási szükségességet, mind a robot/AI-címkézés jelenséget igazoltam. A két témát együttesen a bankrobotika területen megvalósuló robot/AI-címkézés jelenségeként vizsgálom a bankrobotika kulcsszólista által a

Google Patent szabadalmi adatbázis alapjá összeállított szűrt adatállományon az összes eszközték alapján a világ top 50 nagybankjára vonatkozóan. A technológiák használatának elemzése megerősíti a széleskörű felhasználást, gyakori együttes alkalmazást, és az AI-címkézés jelenség létezését a bankrobotika területen.

**Készítette: Prisznyák Alexandra**

**Témavezető: Dr. Kuti Mónika**

## 1. A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA

A „tradicionalis” banki infrastruktúra maradványait lebontó mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence, AI), gépi tanulás (Machine Learning, ML), robotok és kapcsolódó innovatív technológiák az erős ügyfélbizalmon alapuló bankszektor területén is széles skálán mozognak. Az innovatív technológiák lehetővé tették a pénzügyi intézmények számára a nagyméretű adatbázisokban rejlő potenciál kiaknázását. A digitális fogyasztói társadalom fizetési szolgáltatási szokásaiban bekövetkező változás és megnövekedett ügyfélelvárás, valamint a granuláris szolgáltatásnyújtással magas fogyasztói élményt nyújtó FinTech/BigTech megoldásokkal szemben védekező tradicionális bankok versenyképességük fenntartása érdekében a digitális pénzügyi szolgáltatások megváltozott értékeajánlatának irányába fordultak (Kerényi – Molnár, 2107; Horváth, 2019).

A FinTech térnyeréssel járó digitális transzformáció új üzleti modellek iránti igényt, új termék- és szolgáltatási portfóliót eredményezett a bankok számára (Diener – Dvoutely – Špaček, 2023). Az innovatív FinTech-technológiák kiaknázása a páratlan perszonalizáció éráját és az azonnali kiszolgálás több csatornán keresztül (omnichannel) történő megvalósulását, valamint a szolgáltatási portfólió megújulását is indukálta, teret engedve az innovatív megoldásoknak, mint a 'Vásárolj Most Fizess Később' (Buy Now Pay Later, BNPL), drive-through bankolás, beyond banking, conversation banking, platformizáció és ökoszisztéma modell, robotok által üzemeltetett bankfiókok. A digitális éra technológiáinak dinamikus elterjedése kihívás elé állítja a bankokat a működési hatékonyság, a kockázatkezelés és a fogyasztói igények háromszögében (Prisznyák, 2023c), amelyhez növekvő szabályozói elvárások és a modern technológián alapuló támogató mechanizmusok (RegTech) társulnak (Fáykiss et al., 2018).

A bankok bevétel maximalizálási törekvéseinek egyik alapvető gátját a prudens működés biztosítását és a kockázati éhség korlátozásául szolgáló bankszabályozás (Kovács – Marsi, 2018), amely a FinTech technológiák adaptációs korlátjaként is jelentkezik (Singhal – Dube – Jain, 2022). Következésképpen az eredeti bankrobotika definíció a bankszektor szigorú jogszabályi keretrendszerével közelítette a területet, amikor a FinTech területen is megjelenő innovatív technológiák (továbbiakban bankrobotika technológiák) bankszektori alkalmazásaként határozza meg a bankrobotikát (Prisznyák, 2023c).

A globális pénzügyi rendszer stabilitásáért felelős Pénzügyi Stabilitási Tanács (Financial Stability Board, FSB) hangsúlyozza a banki területeken megjelenő AI és kapcsolódó innovatív

technológiák szerepét a banki front, middle, back office területeken (FSB, 2017, Prisznyák, 2022a, 2022b, 2023c).

Az AI-hoz és kapcsolódó technológiákhoz ugyanakkor kockázatok is kötődnek, amik lényegében informatikai kockázatok (Giudici, 2018). Az etikus AI rendszerekkel kapcsolatos kockázatok a nem megfelelő kockázatkezelés esetén az egész nemzetközi bankszektort érintően veszlyeztethetik a pénzügyi rendszer működését és stabilitását (Prisznyák, 2022a; Uddin et al., 2023; Diener – Dvouletý – Špaček, 2023).

A FinTech versenytársakkal szemben a bankok olyan szigorú jogszabályi környezetben működnek (Fáykiss et al., 2018), amely az AI és kapcsolódó technológiákra vonatkozó indirekt előírások (például CRR, 174. cikk: a modellek használata) révén a technológia természetes korlátjaként jelentkezik (például hitelminősítés és profilalkotási felhasználási cél, mint magas kockázatú AI) (Langenbacher, 2022). A robotok mögött meghúzódó mögöttes technológiák ismerete (robot-és és AI-címkézés jelenséget azonosítottam és tárgyalom) az eltérő kockázati profiljuk, autonómia szintjük és kapcsolódó emberi felügyeleti mechanizmusuk révén eltérő kockázatokat hordoznak, amiket kezelni szükséges (Prisznyák, 2024a). Ez a gondolatmenet elvezet a disszertáció kiindulópontjához: *Mit jelent a robot a bankszektorban?*

## 2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI

Az AI, robotok, ML és kapcsolódó innovatív technológiák egyes banki területeken történő alkalmazásának vizsgálata bár növekvő szakirodalommal bír, a banki működésre gyakorolt hatásuknak vizsgálata több szempontból is hiányosan valósult meg.

A szakirodalom jelenleg nem jelöl ki egy olyan kutatási területet, amely a bankszektor maga szigorú jogszabályi/működési környezetében elemezné az alkalmazott AI és kapcsolódó innovatív technológiákat.

- *Ezen hiányosságot kiküszöbölendő, javaslatot tettem a bankrobotika koncepció és kutatási terület meghonosítására, amelynek keretében a bankrobotikát a FinTech alszégmenseként definiáltam* (Prisznyák, 2023c).

A terület lehatárolásának hiányában a kapcsolódó strukturált elemzési keretrendszer is hiányzik.

- *Ezen hiányosság áthidalására kialakítottam a bankrobotika vizsgálódási keretrendszerét, a vertikális és horizontális modellt (VHM)*, amely a horizontális: 1.) nano (operatív szint); (2.) mikro (intézmény szint), (3.) mezzo (bankszektor szint), (4.) makro



(nemzetgazdasági szint), (5.) globális, teszi lehetővé a vizsgálódást, illetve vertikális értékteremtési dimenzióik mentén: (1.) befektető, (2.) a fogyasztó, (3.) a szervezet (bank), (4.) a munkavállalók, (5) regulátor aspektusából nyújt keretet a célzott vizsgálódáshoz (Prisznyák, 2023c).

A publikációk többsége elfelejtkezik a bank, mint szervezet, működésének egészben történő vizsgálatáról, és jellemzően benchmarkok felállítására törekszik. Így kizárólag bizonyos dedikált szakterület szempontjából folytatnak vizsgálódást, és viszonylag kevés publikáció szorítkozik arra, hogy a bank szélesebb területén folytasson kutatást (Anjali – Priyanka, 2018; Fisch – Laboure – Turner, 2018; Jullum – Løland – Huseby, 2020; Kaur – Kaur, 2020; Zheng – Zhang – Zhang, 2023). Továbbá, bár léteznek olyan tanulmányok, amelyek az érintett jogszabályi környezetet (AI rendelet, GDPR, CRR), illetve az azok között fennálló kapcsolódási pontokat vizsgálják, a vizsgálódásuk jellemzően egyoldalú (Langenbucher, 2022; Addy et al., 2024). Fókuszuk kizárólag a jogszabályi oldal felől közelíti a témát. Így a modellek elemzése és a jogszabályi környezet vizsgálata jellemzően nem kapcsolódik össze. Következésképpen, hiányzik az a holisztikus szemléletmód, amely elszeparált kutatási területként kezelve vizsgálja a szigorú szabályozói környezettel rendelkező bankszektorban alkalmazott AI és kapcsolódó innovatív technológiák felhasználási lehetőségeit.

- A bankrobotika terület FinTech-től való elkülönítésének szükségességét ***a bankrobotika komplex jogszabályi keretrendszerének 'kialakításán', vizsgálatán keresztül*** végeztem el. Összhangban az AI rendelet azon megglátásával, hogy a megbízható banki AI rendszerek kialakítása érdekében nem elégséges az AI rendelet által támasztott és a szektor-specifikus prudenciális követelményeknek való megfelelés biztosítása, hanem további Európai Unió jogforrásokat is figyelembe kell venni (Alapjogi Charta, GDPR, Data Act, DORA, Felhő-ajánlás, ISO sztenderdek).

A robot és AI univerzális szóhasználata nehezíti annak pontos megértését, hogy milyen konkrét technológia áll ezen címkék mögött. Ez a hiányosság veszélyeztetheti a bankok kockázatkezelési gyakorlatát, mivel a különböző technológiák eltérő kockázatokat hordoznak, és a pontos azonosítás hiányában elmaradhatnak a szükséges megelőző intézkedések. Ezt a problémát a bankrobotika kutatási terület alapjaként definiálom, így vizsgálódásomat is ezzel indítom a második fejezetben.

- A szakirodalomban, szürkeirodalomban, illetve a piaci gyakorlatban megjelenő **jelenséget robot/AI-címkzésnek neveztem el. A robot/AI- címkzés jelensége ráirányítja a**

*figyelmet arra, hogy a robot/AI szavak univerzális használata valójában olyan mögöttes technológiákra utal, amelyek eltérő felhasználási lehetőségekkel, robot autonómia szinttel, illetve emberi felügyeleti mechanizmussal rendelkeznek. Így a kapcsolódó kockázatuk sem feltétlenül azonos. A mögöttes technológia pontos definiálása hiányában elmaradhatnak azon megelőző kockázatkezelési intézkedések, amelyek az új technológiákhoz kapcsolódnak (Prisznyák, 2024a).*

További hiányosságként került azonosításra, hogy az etikus AI-al kapcsolatos szakirodalmi cikkek jellemzően az etikus elvek proliferációjával foglalkoznak, és nem fókuszálnak a gyakorlati implementációra.

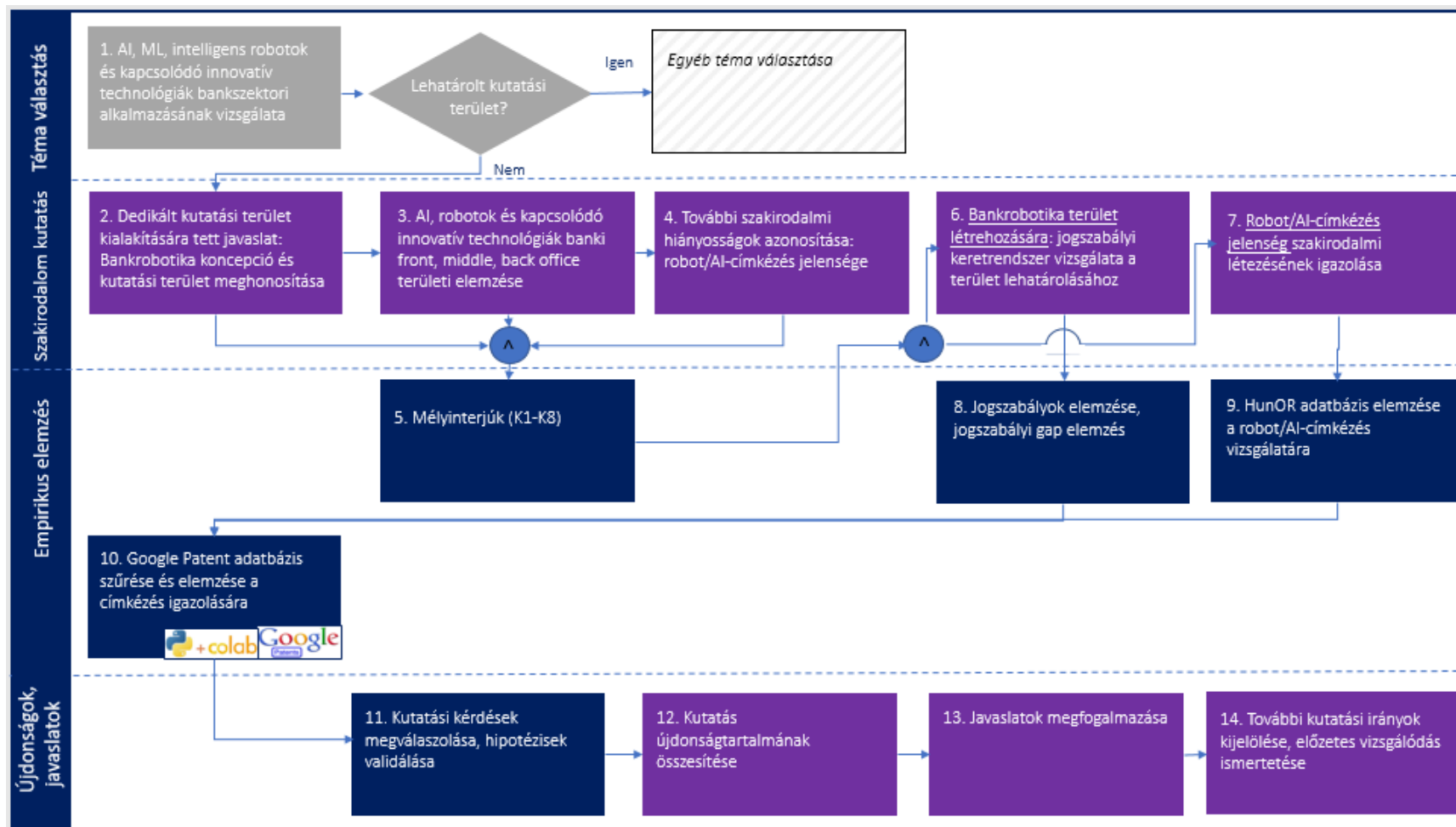
- Kutatásom során megállapítottam, hogy az AI rendszerek, robotok és kapcsolódó technológiák tervezése és bevezetése során az etikus AI elvek nem érvényesülnek a gyakorlatban és javaslatokat tettem ennek kiküszöbölése érdekében (Prisznyák 2023b).

Végezetül, a szoftver robotok alkalmazása mellett, a hardver robotok bankfióki alkalmazását vizsgáló szakcikkek száma is meglehetősen alacsony (egyetlen forrást találtam).

- Ezen hiányosság pótlására külön cikk keretében foglalkozok a banki humanoid robotok társadalmi elfogadására ható tényezőkkel, amelyek képesek a humán-robot interakciót kedvező irányba befolyásolni. Javaslatot teszek a szakirodalmi elemzés alapján a RoboSapiens Bankercus, mint ideális antropomorph robot koncepció bevezetésére, és megállapítom, hogy a banki robotok tervezése során a dehumanizáció érvényesül (Prisznyák, 2024a).

Az említett hiányosságok alapján a disszertációmban három fő témát vizsgállok: (1.) a bankrobotika kutatási területének lehatárolása, (2.) a robot-címkézés jelenségének létezésének igazolása, és (3.) a bankrobotika területén alkalmazott robot/AI-címkézés vizsgálata. Ezeket az alábbi, 1. táblázatban megjelölt öt kutatási kérdés és a hozzájuk tartozó hipotézisek alapján elemzem. A kutatómunka folyamatábráját az 1. ábra illusztrálja.

1. ábra: A kutatómunka folyamatábrája



Forrás: Saját ábra

### 3. A DISSZERTÁCIÓ HIPOTÉZISEI

A disszertációt az alábbi három fő téma köré szerveztem: (1.) bankrobotika kutatási terület lehatárolása, (2.) a robot-címkézés jelenség létezésének igazolása, (3.) a bankrobotika területen alkalmazott robot/AI-címkézés vizsgálata. Ezen témák mentén összesen öt kutatási kérdés és hozzá tartozó hipotézist vizsgállok. Ezek az alábbiak:

**K1:** Szükséges a bankrobotika (kutatási) területet a FinTech-től elkülönült kutatási területként kezelni?

- **H1:** A bankszektor szigorú prudenciális szabályozása természetes akadályul szolgál az AI és kapcsolódó technológiák implementációjának, fejlesztésének. A szektor-specifikus sajátosságok figyelembevétele miatt célszerű a területet lehatárolt, önálló területként kezelni.

**K2:** Létező jelenség a robot/AI-címkézés a bankszektorban?

- **H2:** A szakirodalom alapján a robot/AI univerzális szóhasználat mögött jellemzően az alábbi technológiák húzódnak meg: technológiákra: AI, ML, NLP, gépi látás, kvantum számítás, blokklánc, API, PET technológia, felhő, DLT, AR/VR, IoT. Ezen mögöttes technológiák felhasználási lehetősége a banki front/middle/back office területen különböznek, következésképpen eltérő kockázatokat indukálnak – amely összefüggésben áll a kockázatkezelést kiemelten kezelő bankrobotika területtel.

**K3:** Milyen főbb üzleti célú felhasználási lehetőségei vannak ezeknek a bankrobotika technológiáknak? Széleskörben támogatja a banki front, middle, back office területeket?

- **H3:** A feldolgozott szakirodalmak alapján a főbb alkalmazási területek a Sales, marketing, portfóió-és vagyongazdálkodás, hitelezési tevékenység, AML, CFT, csalásmegelőzés terület igényei által meghatározottak, amelyeket az irodalmi összefoglaló táblázatokban is szerepeltettek.

**K4:** A bankrobotika technológiák mennyire kerülnek együtt/fedésben használatra?

- **H4:** Az alkalmazott bankrobotika technológiák önállóan, de más technológiákkal együttesen is jelentős mértékben kerülnek alkalmazásra, igazodva a terület specifikusan megfogalmazott üzleti célokhoz

**K5:** Az AI-címkézés tekintetében mi jellemző a bankrobotika technológiák fedésére? Jellemzően mit takarnak ezek az AI-címkék?

- **H5:** A szakirodalom alapján megállapított AI-címkézés keretében az AI-címkézés jellemzően az alábbi technológiák esetében kerül alkalmazásra: ML, NLP, gépi látás, intelligens chatbotok, intelligens robotok.

#### **4. AZ ÉRTEKEZÉS FELÉPÍTÉSE**

Az alábbiakban a disszertációban megfogalmazott kutatási kérdések vizsgálatához illeszkedő logikai struktúrát ismertetem, összhangban az 1., illetve a 2. ábrával.

A bevezetőt (1. fejezet) követően, a 2. fejezetet tárgyalását a robot/AI-címkézés jelenség tárgyalásával kezdem, amely a bankrobotika kutatási terület alapjait képezi (a 3. ábrán az első pont). A robot-címkézés jelensége felhívja a figyelmet arra, hogy a robot/AI szavak univerzális használata olyan mögöttes technológiákra utal, amelyek eltérő felhasználási lehetőségekkel és ebből eredően eltérő kockázatokkal rendelkeznek (a 2. ábrán a második pont) (Prisznyák, 2024a).

A 2. fejezetben továbbá, bemutatom a bankrobotika koncepciót és (a FinTechtől lehatárolt) kutatási területet (a 3. ábrán a harmadik pont), valamint ismertetem a bankrobotika technológiákat (a 3. ábrán a negyedik pont) és kialakítom a vizsgálódás keretrendszerét biztosító horizontális és vertikális értékteremtési modellt (továbbiakban VHM) (a 2. ábrán az ötödik pont). A bankrobotika fogalom iterációjához felhasználok a digitális transzformáció szakirodalmát, hogy a korábbi kizárólag technológiai aspektust kiegészítsem a szervezet-centrikus látásmóddal is. A technológiai implementáció által előidézett szervezeti, digitális átalakulását a bankoknak, illetve a bankszektorban a DNS metafórával élve szemléltetem a fejezet végén.

A 3. fejezetben a bankrobotika szabályozói környezetének elemzésével folytatom a téma kifejtését (a 3. ábrán a hatodik pont), amely egyrészt az első fejezetben ismertetett FinTechtől való lehatárolás jogosultságát erősíti meg, másrészt hozzájárulhat a robot/AI-címke mögöttes technológiák felhasználási lehetőségeinek azonosítása. Vizsgálatom azt mutatja be, hogy miért nem elegendő csupán az AI rendeletnek való megfelelés a bankszektorban alkalmazott technológiák esetében. A banki és egyéb jogszabályi keretrendszerek (például GDPR) tovább korlátozhatják ezen technológiák bankszektori implementálását, ezáltal megteremtve a bankrobotika kutatási terület létjogosultságát. Mindezzel pótolom a szakirodalom azon

hiányosságát, hogy az AI és kapcsolódó innovatív technológiák banki területi vizsgálata, illetve ML modellek alkotása során figyelmen kívül hagyják ezen kritériumok érvényesülését. Ugyanakkor a bankrobotika jogszabályi keretrendszerével kapcsolatos tisztánlátás és az AI-címkézés jelenség együttes megértése (vagyis a mögöttes technológia jogszabályilag elfogadott felhasználási lehetőségei és kockázati besorolása) hozzájárulhat a sikeres AI kockázatkezeléshez.

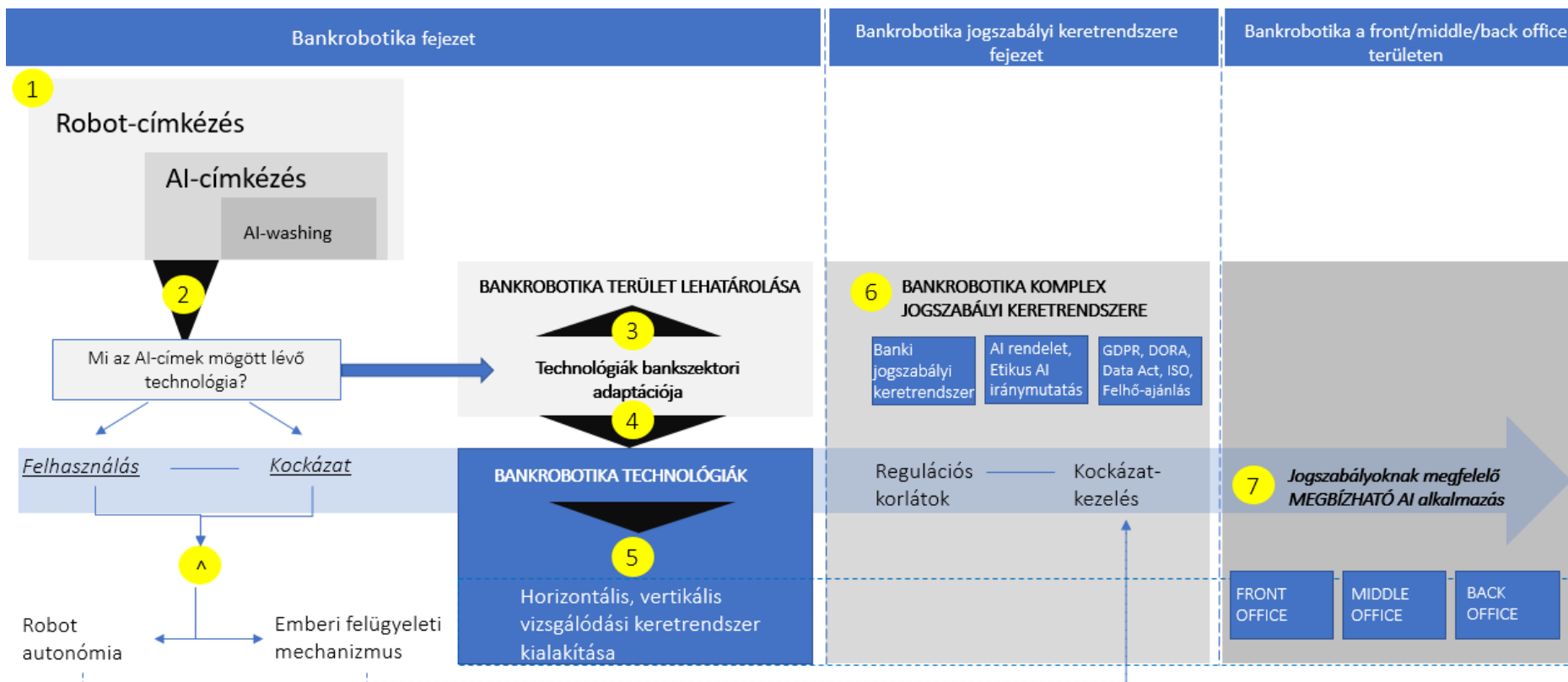
A 4. fejezetben a HVM segítségével leszűkítem a vizsgálódás fókuszát a banki nano szint szervezeti aspektusból történő elemzésre, amelynek keretein belül az AI, ML, intelligens robotok és kapcsolódó innovatív technológiák banki front/middle/back office területeken megvalósuló alkalmazási lehetőségeit vizsgálom (a 2. ábrán a hetedik pont).

Az 5. fejezetben az empirikus elemzést végzem el. (1.) lépésként a lefolytatott mélyinterjúk kiértékelését végzem el. Az eredményeket a (2.) lépésként kivitelezett jogszabáyelemzés révén támogatom a bankrobotika terület lehatárolásának alátámasztása céljából. A robot-címkék gyakorlati érvényesülésnek vizsgálatát a (3.) lépésben a HunOR (működési kockázati események) adatbázis elemzésén keresztül végzem el – kiegészítve az e téren szerzett mélyinterjú kutatási eredményeket. Az eredmények alapján megtörténik a döntés a H1-H2 hipotézisekről. Végül (4.) lépésként a két terület együttes vizsgálata valósul meg a bankrobotika területen alkalmazott bankrobotika technológiák szabadalmainak vizsgálatán keresztül, hogy igazolni tudjam a H3-H5 hipotéziseimet. Ezt a Google Patent adatbázis (szekunder adatok) felhasználásával összeállítom a bankrobotika technológiák kulcszós listája alapján adatbázisomat (Top50Bank\_Patents.xlsx), amelyet a Google Colaboratory elemzési környezetben Python kódok futtatása révén elemzek a szavak vektorizációja révén. Ezzel a bankrobotika területen érvényesülő robot/AI-címkézés jelenség vizsgálatának tesztek eleget, amire a disszertáció címe is utal egyben.

A disszertáció 6. fejezetében összegzem a kutatási eredményeket és szintetizálom az újdonságtartalmat.

A disszertáció utolsó, 7. fejezetében a továbbmutató kutatási irányom kerül bemutatásra.

2. ábra: Az első három fejezet logikai struktúrája és a vizsgáldás ok-okozati összefüggései



Forrás: Saját ábra

## **5. A KUTATÁS MÓDSZERTANA**

Az alábbiakban röviden ismertetem az 1. ábrán is látható elemzési módszertanokat.

### **Mélyinterjúk**

2022. december és 2023. május között strukturált mélyinterjúkat folytattam a bankrobotika technológiák, valamint a robot/AI-címkézés gyakorlati megvalósulásával kapcsolatosan. Az interjúalanyok olyan banki üzleti, illetve szoftverfejlesztő szakemberek voltak, akik részt vettek AI, robot, ML bevezetési projektekből. A strukturált mélyinterjúk minden esetben másfél-két órát vettek igénybe. Az interjú időbeli korlátja 120 perc volt. A 14 interjúalannyal mindösszesen 24,7 órát értekeztem előre definiált kérdések mentén. Az eredmények anonim módon kerültek publikálásra a Hitelintézeti Szemlében (Prisznyák, 2023c), illetve a Gazdaság és Pénzügy (Prisznyák, 2023b) folyóiratban. A mélyinterjúk korlátját az interjúalanyok tapasztalata, valamint számosságuk jelenti, ami korlátozhatja a felmérés általánosítását. Az eredmények hozzájárultak a bankrobotika kutatási terület lehatárolására, illetve a robot/AI-címkézés jelenségére vonatkozó kutatási kérdések megválaszolásához.

### **Jogszabályok, rendeletek elemzése**

Korábbi kutatásom során (Prisznyák, 2023b) a banki etikus AI rendszerek kialakítása érdekében összehasonlító gap elemzés végeztem az AI rendelet, illetve az Európai Unió megbízható mesterséges intelligenciára vonatkozó etikai iránymutatás követelményei alapján (Prisznyák, 2023b). Továbbá, a szakirodalomelemzéssel összhangban, vizsgáltam az AI rendelet, valamint a GDPR, illetve a prudenciális szabályozást biztosító CRR kapcsolódó pontjait. Az elemzést az egyes rendeletek, jogszabályok pontjainak szintetizálásán keresztül végeztem el. A jogszabályi környezet vizsgálata megerősítette a bankrobotika terület lehatárolásának szükségességét.

### **HunOR adatbázis elemzése**

A HunOR adatbázis vizsgálat célja az volt, hogy a működési kockázati események rögzített leírását felhasználva feltárja a robot/AI-címkék gyakorlati alkalmazását (Prisznyák, 2024a). Az elemzés során arra a következtetésre jutottam, hogy a jelenlegi oprisk működési gyakorlatok során nem definiálják, és nem dokumentálják a szükséges részletezettséggel a robotok (robot-címke) mögött lévő technológiákat, azok feladatát, autonómiai szintjét, valamint a kapcsolódó emberi felügyeleti mechanizmusokat. Az elemzést (első fejezetben részletezett) a bankrobotika



kulcsszólistája alapján végeztem el az adatbázis kockázati eseményeinek leíró mezőjén kivitelezett szűrés, illetve a kapott találatok tárgyalása révén.

### **A Google Patent Public adatbázisa**

A bankrobotika technológiák gyakorlati alkalmazásának elemzésére, illetve a robot, valamint AI-címkézés jelenségének gyakorlati igazolására szekunder adatként a Google Patent keresőmotor által elérhető Google Patent Public Database-t alkalmaztam. Az összes eszközték alapján a világ top 50 legnagyobb bankjára vonatkozó célirányos (bankrobotika kulcsszó lista) szűréseket követően összeállítottam a saját adatbázisomat (Top50Bank\_Patents.xlsx). (A kapcsolódó korlátok a bevezetőben kerültek ismertetésre.) Ezen szabadalmakat a Google Collaboratory elemzési környezetében Python kódok segítségével elemeztem a szavak vektorizációján (NLP) keresztül, illetve K-közép ML algoritmus segítségével, hogy megállapítsam és csoportosítsam az egyes technológiák felhasználási területeit a gyakran ismétlődő szavakat által. Az elemzés révén a robot/AI-címkézés jelenségének vizsgálatát az egyes technológiák és az univerzálisan használt robot és AI szavak együttes használatának vizsgálatán keresztül kiviteleztem.

### **Alkalmazott elemzési környezet**

A szabadalmi adatok elemzéséhez a Google Collaboratory (Google Colab) nevű felhő-alapú adatelemzési környezetet használtam. A Google Colab lehetővé tette számomra, hogy hatékonyan dolgozzam fel a kialakított adatbázisomat. Az interaktív Python kódok lehetőséget adtak számomra a rugalmas és dinamikus vizualizációk és statisztikai elemzések elkészítésére.

## **6. A KUTATÁS EREDMÉNYEINEK BEMUTATÁSA**

A kutatási területen azonosított hiányosságokat, a kapcsolódó kutatómunkámat, illetve új, saját kutatási eredményeimet az alábbiakban részletezem.

### **A bankrobotika lehatárolásának szükségessége (K1, H1)**

A bankrobotika koncepció lehatárolásának szükségessége érdekében strukturált mélyinterjúkat folytattam 2022. december és 2023. május között, olyan banki üzleti, illetve szoftverfejlesztő szakemberek bevonásával, akik részt vettek AI, ML, robot bevezetéssel, fejlesztéssel kapcsolatos projekteken.

A mélyinterjú tapasztalatokat jogszabáylelemzéssel egészítettem ki, amelynek során az AI rendelet, a CRR, illetve a GDPR közötti kapcsolódási pontokat vizsgáltam, hogy ráirányítsam

a figyelmet arra, hogy a bankszektor különösen szigorú szabályozási környezete együttesen határozzák meg azt a keretrendszert, amit a bankoknak az AI rendszerek fejlesztése, működtetése során figyelembe szükséges venniük. Következésképpen, a prudenciális banki szabályozás, a meglévő Európai Unió jogforrásokkal (Alapjogi Charta), valamint másodlagos jogforrásokkal (GDPR, Data Act, DORA, Felhő-ajánlás), illetve kapcsolódó nemzetközi sztenderdekkel együttesen olyan speciális szabályozói környezetet alkot, amely meghatározza az AI és kapcsolódó innovatív technológiák bankszektori alkalmazási lehetőségeit (például a hitelminősítő és a HR profilozó rendszerek magas kockázatú besorolásra). **Ezt a komplex jogszabályi környezetet a bankrobotika jogszabályi keretrendszerének neveztem el, és a bankrobotika terület lehatárolásának egyik fő mozgatórugójaként tekintem.**

A bankrobotika és a FinTech közötti határvonal szükségességét az alábbi indokok támasztják alá, a jövőbeni alapos kutatások érdekében: Először is, a komplex szabályozói környezet miatt az AI rendelet ((EU) 2024/1689) általános megközelítése nem specifikus a pénzügyi szolgáltatásokra, így nem elegendő az AI rendeletnek való megfelelés; figyelembe kell venni a bankszektor prudenciális szabályozását is. Másodszor, a bankszektor szigorú jogszabályi környezete a társadalmi és gazdasági hatások miatt korlátozza a mesterséges intelligencia alkalmazását, különösen a pénzügyi rendszer stabilitása és a természetes személyek élethelyzetére gyakorolt hatás tekintetében. Harmadszor, az innovatív szolgáltatások, mint a BNPL, és a hitelminősítő rendszerek szükségessége rávilágít a bankrendszer kockázatkezelési igényeire, beleértve a fogyasztóvédelem és a pénzügyi nehézségekkel kapcsolatos kockázatokat. Negyedszer, bizonyos AI rendszerek alkalmazását korlátozhatja a banki szektor jelentősége, különösen a modellek átláthatósága és diszkrimináció-mentessége miatt. Ötödször, az MNB folyamatosan próbálja a jogszabályokat az AI technológiák felhasználásához igazítani, ami a bankszektor-specifikus kezelés és kutatás szükségességét jelzi. Végül, a banki engedélyek követelményei és a hosszú távú nyereségesre vonatkozó szabályozások, mint a CRD IV és a CRR, a tőkekövetelmények és a kockázatkezelési mechanizmusok révén szabályozzák a technológia lehetőségeit és a munkavállalók szükséges képességeit.

*A szakirodalom elemzés, mélyinterjúk és a jogszabály elemzés alapján a HI hipotézisemet elfogadtam. Megállapítható, hogy a bankszektor szigorú prudenciális szabályozása természetes akadályt képez az AI és a kapcsolódó technológiák implementálásában és fejlesztésében.*

**A szektor-specifikus sajátosságok figyelembevételével indokolt, hogy a bankszektorban történő AI alkalmazást önálló, lehatárolt területként kezeljük. Az**

*eredmények alapján megvalósult a bankrobotika koncepció kialakítása és a fogalom harmadik iterációja:*

**A bankrobotika az egyed szintű változást biztosító elképzelt rend a digitális éra gyorsan változó banki környezetében,** mivel lehetővé teszi a bankok számára, hogy a komplex jogszabályi keretrendszer és az AI területet célzó kutatási tevékenységek révén olyan rendszereket építsenek ki, amelyek alkalmazkodnak az új technológiákhoz. Ezáltal a bankrobotika kitölti az új-tradicionális banki modellek közötti réseket, és biztosítja az innovatív megoldások bevezetését és integrációját, amely lehetővé teszi a bankok számára, hogy hatékonyan reagáljanak a digitális éra kihívásaira.

Következésképpen, a disszertációban is ismertetett DNS modell keretében az alábbiak szerint öszegzem a bankrobotikával kapcsolatos fogalmi iterációkat:

- **Technológiai aspektus/spirál (szűkebb értelmezés, 2. réteg a.):** technológiai adaptáció. Vagyis a FinTech területen is megjelenő innovatív technológiák (AI, ML, robotok és kapcsolódó innovatív technológiák) bankszektori alkalmazása.
- **Szervezeti aspektus (tágabb értelmezés, 2. réteg b.):** szervezeti átalakulás. Vagyis a szervezet adaptációs képessége, amely meghatározza a digitális átállást kísérő szervezeti kultúra átalakulását, a munkavállalók, a szervezeti értékek fejlődését, a banki stratégiát, az alkalmazott üzleti modellt.
- **Stratégiai aspektus (legtágabb értelmezés, 1. réteg):** a bankszektor egészének alkalmazkodási képességét leíró DNS lánc (egyedek alkalmazkodási képessége alapján). Az elképzelt rend/ a bankszektorát átfogó hosszútávú alkalmazkodási folyamat, amelyet rövidtávon megvalósuló szervezeti és technológiai képességekben bekövetkező változások indukálnak.

### **A robot/AI-címkézés jelensége (K2, H2)**

A robot/AI- címkézés jelenségének kiindulásaként azon mögöttes okokat kutattam, amelyek hozzájárulnak a robot/AI szóhasználat univerzálissá válásához (robotika, antropomorf robotok, nyelvészeti, munkafolyamati tevékenységre irányuló kifejezés, popkultúra gyökerek). Következésképpen, egy egyszerű, ám komplex kérdéshez jutottam: *Mit jelent a robot a bankszektorban?*

A kérdés megválaszolása érdekében a banki front, middle, back office területeken alkalmazott szoftver/hardver robotokat, illetve a mögöttük lévő technológiákat tekintettem át.

Megállapítottam, hogy a robot-címke mögött számos technológia húzódik meg: RPA, AI, ML, DL, robot/virtuális asszisztensek, (intelligens) chatbotok és fizikai robotok, NLP. A koncepciók keveredése indukálja, hogy a robot-címkével szinonim módon kerül értelmezése az AI-címke is. A robot-és AI-címkék közötti különbség meghatározásához a technológiákat dinamikus/statikus válaszadási képesség révén vizsgáltam.

A szakirodalom elemzése révén megállapítottam, hogy míg az AI-alapú rendszerek képesek megfigyelni a környezetet, önállóan elemezni az információkat, következtetéseket levonni és intézkedéseket hozni a környezet változásainak megfelelően, addig az RPA (Robotic Process Automation) és az egyszerű chatbotok válaszadási képessége az automatizálás révén csupán az előre programozott, statikus válaszadásra korlátozódik. Ennek alapján a robot- és AI-címkézés között a határvonalat a dinamikus válaszadás képességénél húztam meg. Következésképpen, a bankrobotika koncepció (amely az AI-t és kapcsolódó intelligens technológiákat foglalja magában) a robot-címkézés tágabb jelenségét az AI-címkézés jelenségére szűkíti. Vagyis az RPA nem tekinthető a bankrobotika technológiáiban releváns tényezőnek.

Megállapítottam továbbá, hogy míg a robot-címke univerzális szóhasználata a technológiák kifejezésének egyszerűsítésére irányul, addig az AI-címke használata mögött nem csak a technológiák konvergenciája miatti téves szóhasználat, hanem a szándékos manipuláció is meghúzódhat. Ez a szándékosság az *AI-washing jelenséghez* vezethet el.

A robot/AI-címkézés jelenségének igazolásához, *mélyinterjúk kérdéseket* (K5, K8), illetve a *HunOR adatbázist* alkalmaztam. A mélyinterjú eredmények rávilágítottak a gyakorlati alkalmazásra, amelynek keretében a robot/AI-címke gyakran az alábbi mögöttes technológiákra utal: ML, virtuális asszisztens, chatbot, intelligens chatbot, felhő-alapú megoldások, szuperszámítógépek, egyszerűbb adatfeldolgozó rendszerek, NLP, szoftver robotok, RPA.

A robot/AI-címkézés gyakorlati megvalósulása érdekében a HunOR működési kockázati eseményeket rögzít adatbázisát használtam (Prisznyák, 2024a), annak feltérképezésére, hogy a jelenlegi oprisk kockázatkezelés során érvényesül-e a robot/AI címkézés. A találat csak három oprisk eseményt eredményezett, Ugyanakkor, felhívja a figyelmet arra, hogy: a robotokkal kapcsolatos leírások nem tartalmaznak információkat a robotokról/AI-ról, sem a címke mögött lévő mögöttes technológiáról. Nem térnek ki továbbá a robot (adott technológia) autonómiájának fokára, sem az emberi felügyelet jellegére, Továbbá, nem tárgyalják a humán munkaerő-robot szerepét (trade-off) az adott munkafolyamatban.

Az elemzett szakirodalom és a gyakorlatban végzett mélyinterjúk, illetve HunOR adatbázis elemzése alapján H2 hipotézist elfogadottnak tekintem. A 'robot' és 'AI' univerzális szóhasználat mögött különböző technológiák állnak, amelynek figyelembevétele szükséges tényezője a proaktív kockázatkezelési rendszerek működtetésének.

### **AI és kapcsolódó technológiák a banki területeken (K3, H3)**

A bankrobotika területen megvalósuló AI/robot-címkézés megvalósulását a disszertáció harmadik témájához tartozó (K3-H3, K4-H4, K5-H6) kutatási kérdéseken és hozzájuk tartozó hipotézisek révén vizsgáltam.

A H3 hipotézis a bankrobotika technológiák negyedik fejezetben ismertetett felhasználási lehetőségeinek (Front office: étékesítés, CRM, portfólió-és vagyongazdálkodás, middle office: hitelezés, back office: Compliance keretében a AML, CFT, KYC, HR) gyakorlati igazolására irányult.

A vizsgálatot a szabadalmi adatok felhasználásával végeztem el vektorizáció és K-közép klaszterező eljárás segítségével a Google Patent szabadalmi adatbázis ingyenesen elérhető adatai révén a világ top50banjára vonatkozóan. Az elemzési környezetnek a Google Collaboratory-t választottam.

*A szabadalmi adatok címeinek elemzése alapján 38 üzleti felhasználási területet azonosítottam, amelyek mögött eltérő technológia dominál. Az azonosított üzleti célok között szerepelnek például az alábbi kategóriák (a teljes listát tartalmazó táblázat az empirikus résznél található): (1) Hozzáférés, távoli erőforrás-kezelés, biztonságos feldolgozás és tranzakciók kezelése; (2) adatelemzésen alapuló személyre szabott ajánlások; (3) hatékonyság növelése; (4) adatbiztonság és kiberbiztonság, [...] (36) csalások és kiberbiztonság; (37) predikció; (38) ML modellek építését támogató rendszerek; (39) NLP-alapú személyre szabott válaszgenerálás.*

A kapott eredmények alapján megállapítottam, hogy a bankrobotika technológiák üzleti célú támogatása széles skálán mozog. A szabadalmi adatok címeinek vektorizációján alapuló ML modell (K-közép algoritmus) 39 üzleti felhasználási területbe sorolta a bankrobotika technológiákat. Következésképpen, elfogadottnak tekintem a H3 hipotézisemet, amely szerint a bankrobotika technológiák széles körűen képesek támogatni a front, middle, back office területeket.

#### **Bankrobotika technológiák együttes felhasználása/fedés (K4, H4)**

A negyedik hipotézisem keretében a bankrobotika technológiák együttes alkalmazását, fedését vizsgáltam. A szabadalmi adatok címe alapján azonosítottam, hogy hány esetben fordul elő valamely technológia a vizsgált többi technológiával együtt, illetve hány esetben más technológiákkal. Az eredményül készített fedési mátrix az empirikus fejezet tartalmazza.

Az összesítő táblázatból kiolvasható, hogy legnagyobb százalékos arányban a kriptográfia, DLT, OCR kerül alkalmazásra más technológiákkal, így az is meghatározhat az üzleti területi klaszter hovatartozásuk alapján, hogy mely üzleti célok támogatása esetében jellemzően mely bankrobotika technológiák kerülnek együttesen alkalmazásra.

*Az eredmények alapján megállapítottam, hogy a bankrobotika technológiák együttes alkalmazása gyakori. Az együttes alkalmazás alapján meghatározhatók azon üzleti területek, amelyek jellemzően több, vagy kombinált bankrobotika technológiákat alkalmazását igénylik. Így a H4 hipotézisemet elfogadottnak tekintem.*

#### **AI-címkézés érvényesülése (K5, H5)**

A szabadalmi adatok elemzése alapján az AI 49 esetben egyedül kerül említésre, további 15 esetben (23%) pedig egyéb technológiákkal. Az elemzés kiegészítéseképpen elvégeztem a potenciális AI-címkével ellátott (fedésben lévő) szabadalmak manuális ellenőrzését és áttekintettem a dokumentációkat. Az elemzés eredményeképpen beigazolódott, hogy számos esetben az AI olyan egyéb, mögöttes technológiára utal, amely nem egy komplex rendszer részeként, hanem kizárólag valamely bankrobotika technológia helyetti megnevezésre irányul. (Erre bővebb információt a releváns táblázat tartalmaz az empirikus fejezetben). *A kapott eredmények alapján megállapítottam, hogy a bankrobotika területen is érvényesül a robot/AI-címkézés. Vagyis, elfogadottnak tekintem a H5 hipotézist.*

Az egyes fejezetekben elért saját kutatási eredményeket (újdonosság) az 1. táblázat, míg a hipotézisek tekintetében levont következtetéseket a 2. összegző táblázat ismerteti.

**1. táblázat: A disszertáció hiánypótló jellege, kutatási újdonságok**

<b>Téma</b>	<b>Kezdeti kutatási gap, hiányosság</b>	<b>Kutatási újdonságok</b>
<b>Bankrobotika koncepció és kutatási terület</b>	<p>A banki területen fejlesztett, alkalmazott AI, robotok és kapcsolódó innovatív technológiák esetében nincsen egy olyan dedikált terület, amely a saját holisztikus látásmódjával, szektor-specifikus szabályozó keret és sajátosságok mentén vizsgálná (természetes technológia adaptációs korlátok) ezen technológiákat.</p> <p>A jogszabályi rendeleteket említő tanulmányok sem a kutatási terület lehatárolásának szükségességén keresztül vizsgálják a témát, hanem jellemzően jogi aspektusból elemzés a rendeletek közötti összefüggéseket, potenciális kapcsolódási pontokat.</p>	<p>(1) a koncepció kialakítása és iterációi (személtetés a DNS modell mentén); keretrendszer kialakítása: vertikális és horizontális modell (VHM), kialakítása; bankrobotika technológiák meghatározása; bankrobotika terület lehatárolása a FinTechről. A bankrobotika koncepció megértése a bankszektor evolúciójának megértéséhez is hozzájárul (DNS modell).</p> <p>(2) bankrobotika jogszabályi keretrendszer 'kialakítása', vizsgálata: a terület lehatárolás szükségességének indoklása, valamint a jövőbeli kutatási keretek meghatározása céljából.</p> <p>Az AI rendelet, CRR, GDPR együttes vizsgálata, A bankszektori AI rendszerek kockázati besorolásának vizsgálata.</p>
<b>Robot/AI-címkézés jelensége</b>	<p>A bankszektorban jelentkező kockázatokat jellemzően az AI és kapcsolódó innovatív technológiákkal összefüggő AI kockázatok mentén jelölik ki. Ugyanakkor elmulasztják a probléma mélyebb gyökereinek megértését. A robot/AI-címkézés jelensége meglátásom alapján olyan jelentős problémákat okozhat a mögöttes technológiák felhasználási területtel összefüggő kockázatainak nem kellő mélységű megértésére tett törekvések és kapcsolódó kockázatkezelési intézkedések hiányában, mint amennyire evidens. A szakirodalom tehát elbukik az AI kockázatok kezelése révén annak megértésében, hogy milyen alapvető intézkedésekkel lehetne a kockázatot csökkenteni. Nevezetesen a robot/AI-címkézés visszaszorításával.</p>	<p>Robot/AI-címkézés jelenség létezésének igazolása: a bankrobotika terület vizsgálat szükségességének megértése indokolja a címkézés jelenségével járó kockázatok megértését, vagyis, hogy az univerzális robot/AI szavak eltérő mögöttes technológiákat jelölhetnek, amikhez eltérő felhasználási lehetőségek, kockázatok, robot autonómia és felügyeleti mechanizmusok kapcsolódhatnak. A jelenség megértése a kockázatkezelés sikerének kulcsa.</p> <p>(Kevésbé elterjedt területek tárgyalása: AI-washing, ethics-washing.)</p>
<b>Bankrobotika területen alkalmazott robot/AI-címkézés vizsgálata</b>	<p>AI, robotok és kapcsolódó innovatív technológiák alkalmazásának komplex vizsgálata a bankrobotika front/middle/back office területeken jellemzően nem valósul meg. Ezen szakcikk jellemzően generális áttekintés nyújtanak, és a ML modellek vizsgálatán keresztül és benchmarkok felállítására törekednek.</p> <p>Az AI, robotok és kapcsolódó innovatív technológiák banki területen történő gyakorlati alkalmazásának vizsgálata korábban nem került még igazolásra szabadalmi adatokon keresztül.</p> <p>A kutatás hiányosságaiként azonosított tényezők együttes vizsgálata.</p>	<p>AI, robotok és kapcsolódó innovatív technológiák banki front, middle, back office területi alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata holisztikus módon (Sales, marketing, CRM, portfólió-és vagyongazdálkodás, bankfióki robotok, kockázatkezelés, Compliance: AML, CFT, KYC, HR).</p> <p>A bankrobotika technológiák együttes alkalmazásának vizsgálata a felhasználási cél tükrében, hozzájárul a robot/AI-címkézés mögött lévő technológiák együttes alkalmazásának megértéséhez.</p> <p>A robot-és AI-címkézés jellemzően az alábbi technológiák esetében kerül alkalmazásra a bankrobotika területen: ML, NLP, gépi látás, intelligens chatbotok, intelligens robotok.</p>

*Forrás: Saját táblázat*

## 2. táblázat: Saját kutatási eredmények összefoglalása a kutatási kérdések mentén

Disszertáció kutatási témája	Kutatási kérdés	Saját kutatási eredmény - Tézis
<b>I.</b> A bankrobotika koncepció és kutatási terület	<b>K1</b>	<i>A szakirodalom elemzés, mélyinterjúk és jogszabáylelemzés szintetizálását követően a bankszektor specifikus sajátosságok indukálják az AI és kapcsolódó innovatív technológiák elkülönült (kutatási) területként történő kezelését. A bankrobotika terület az egyed szintű változást biztosító elképzelt rend (rendszerezett, lehatárolt kutatási területként meghatározott tudásbázis és kutatási irány) a digitális éra gyorsan változó banki környezetében. A bankrobotika fogalom három értelmezése az alábbi: (1) Technológiai aspektus (szűkebb értelmezés), (2) Szervezeti aspektus, (3) Stratégiai aspektus (legtágabb értelmezés).</i>
<b>II.</b> Robot-és AI-címkézés jelenség	<b>K2</b>	<i>A robotok-és AI-címkék esetében a különböző mögöttes technológiákat (például ML, fizikai robot, NLP) gyakran szinonimaként alkalmazzak. A robot-és AI-címkézés mind a szakirodalomban, mind a gyakorlatban igazolást nyert. A szakirodalmi vizsgálat alapján a robot-és AI-címkékkel az alábbi technológiákat használják szinonimaként: ML, DL, robot asszisztensek, intelligens chatbotok és fizikai robotok. A mélyinterjúk alapján a gyakorlatban az alábbiakat: ML, virtuális asszisztens, chatbot, intelligens chatbot, felhő-alapú megoldások, szuperszámítógépek, egyszerűbb adatfeldolgozó rendszerek, NLP, szoftver robotok, RPA.</i>  <i>A robot-címkézés szűkítése az AI-címkézés jelenségére egyúttal a bankrobotika mögöttes technológiáinak szűkítését is jelenti az intelligens technológiákra. Ezek alapján a határvonalat a robot- és AI-címke között a gépi 'gondolkodási', tanulási képesség és a végrehajtás között húzható meg, elszeparálva egymástól a dinamikus válaszadási képességgel bíró AI és kapcsolódó technológiákat az RPA-tól, valamint az előre programozott válaszadás mentén működő egyszerű chatbotoktól.</i>
<b>III.</b> Robot- és AI-címkézés a bankrobotika területen	<b>K3</b>	<i>A bankrobotika technológiák üzleti célú támogatása széles skálán mozog, amit mind a szakirodalom kutatás, mind a mélyinterjúk megerősítettek. A szabadalmi adatok címeinek vektorizációján alapuló ML modell (K-közép algoritmus) 39 üzleti felhasználási területbe sorolta a bankrobotika technológiákat.</i>
	<b>K4</b>	<i>A bankrobotika technológiák együttes alkalmazása a fedési mátrixok alapján gyakori. Az együttes alkalmazás alapján meghatározhatók azon üzleti területek, amelyek jellemzően több, vagy kombinált bankrobotika technológiákat alkalmazását igénylik.</i>
	<b>K5</b>	<i>Az elemzett szabadalmi adatok alapján robot/AI-címkézés a bankrobotika területen az alábbi technológiákat érinti: NLP, ML, Blockchain, RPA, Security, Quantum computing, Cryptography.</i>

Forrás: Saját forrás



## 7. TOVÁBBMUTATÓ KUTATÁSI IRÁNYOM

„Az LVX-1 (Elvex) nevű robot túlzottan emberi jellemzőket produkált, következésképpen, leállításra került. Előtt az alábbi monológot intézte tervezői felé: „Múlt éjszaka álmodtam [...] álomban azonban úgy tűnt, hogy nincs sem első, sem második törvény, csak a harmadik létezik, és a harmadik törvény az volt, hogy a robotnak védenie kell a saját létezését” (Asimov, 1986).

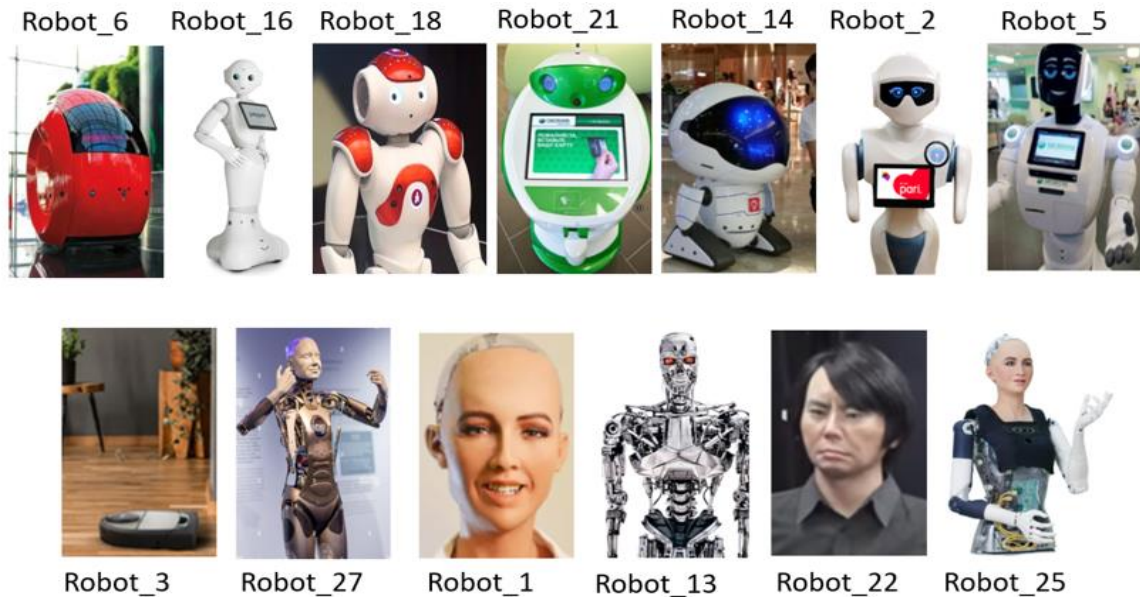
Habár a bankiszektorban egyre népszerűbbek a teljesen autonóm, robotok által működtetett bankfiókok, a szakirodalomban hiányoznak a bankfiókokban alkalmazott fizikai megjelenésű robotokkal kapcsolatos kutatások. Csak Amelia, Mathies és Patterson (2022) vizsgálta a kiskereskedelmi banki robotok elfogadását, és azonosított 16 olyan dimenziót, amelyek befolyásolják a robotok elfogadását, például a hasznosságot, a társas interakciókat, a magánéleti kockázatokat és a korábbi tapasztalatokat (Amelia – Mathies – Patterson, 2022). Ezen kívül Prisznyák (2023) a bankfiókokban alkalmazott fizikai robotok spektrumát és az autonómiával kapcsolatos működési kockázatkezelési kihívásokat vizsgálja (Prisznyák, 2024b).

Az emberek gyakran próbálják emberi tulajdonságokkal és viselkedési jellemzőkkel felruházni a robotokat antropomorfizmus révén. Az elvégzendő feladat jellegétől függően az mesterséges, emberhez hasonló ügynökök fizikai megjelenést igényelhetnek, amelyet különböző életformák alapján terveznek meg (Epley – Waytz – Cacioppo, 2007; Robertson, 2017). A robotok tervezése kulcsszerepet játszik az ember-robot interakció sikeres kialakításában és fenntartásában, és a társas robotokhoz különböző emberi tulajdonságok hozzárendelése széles spektrumot ölel fel (Fox – Gambino, 2021). A funkcionalitás, például az információk verbális és nonverbális kommunikáció révén történő megadása, tanácsadás és irányítás, fontos támogató szerepet játszik a robotokkal szembeni észlelésben és érzelmi viselkedésben. Az udvariasság megnyilvánítása, a társas jelzésekre és kontextusra megfelelő válaszadás, valamint a sokféleség tisztelete elősegítheti a pozitív társas reakciókat (Asprino et al., 2022). A társas képességekkel rendelkező robotok révén a felhasználók/ fogyasztók úgy érzékelhetik őket, mint akik érzelmekkel rendelkeznek. A társas képességek, mint például a verbális és nonverbális kommunikáció, illetve az emberi tulajdonságokkal és viselkedéssel rendelkező robotokat nagyobb elfogadás övezi (Song – Kim, 2022), és növelik a sikeres ember-robot interakció valószínűségét (Beer – Fisk – Rogers, 2014). Az emberek robotokkal kapcsolatos attitűdjeinek és aggályainak, valamint a banki robotpénztárosokkal kapcsolatos észlelésük vizsgálatához Mori félelmetes völgy elméletét használják. Ez a koncepció azt írja le,

hogy az emberi hasonlóság és a robotok pozitív benyomása (kedvelhetőség) közötti kapcsolat nemlineáris (Mori, 1970).

2023. március és november között kérdőíves felmérést végeztem Google Forms-on keresztül. Az elemzésben 181 résztvevő vett részt akik az ember-szerűség és benyomás mentén 26 robotot értékelték, amelyek közül hét banki robot volt (3. ábra).

### 3. ábra: Az elemzésbe bevont robotok



*Forrás: Saját forrás*

A felmérés célja a résztvevők robotokkal kapcsolatos attitűdjeinek, aggályaiknak és észlelésüknek a mérésére irányult. Az eredmények alapján megállapítottam, hogy az összes banki robot, amelyet bankfiókokban alkalmaznak, az „uncanny valley” előterében helyezkedik el, kevésbé emberi megjelenéssel, de jobb fogyasztói benyomást keltve. A tanulmány rámutatott, hogy a jelenleg használt banki robotok tervezésében a dehumanizáció koncepcióját alkalmazták, hogy javítsák a robotok összesített benyomását, miközben az emberi hasonlóságot szándékosan alacsonyan tartották. Az vizsgálódás eredményeképpen bevezettem a RoboSapiens Bankercus koncepciót, mint egy elméleti, ideálisan tervezett robotot, azzal a céllal, hogy segítse az antropomorf és dehumanizált formák közötti finom egyensúly megtalálását.

## 8. A TÉZISFÜZETBEN FELHASZNÁLT IRODALOM

- Addy, W.** — Ajayi-Nifise, A. — Bello, B. — Odeyemi, O. — Falaiye, T. (2024): AI in credit scoring: A comprehensive review of models and predictive analytics. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*. 18. 118-129.  
<https://doi.org/10.30574/gjeta.2024.18.2.0029>
- Amelia, A.** – Mathies, C. – Patterson, P.G. (2022): Customer acceptance of frontline service robots in retail banking: A qualitative approach, *Journal of Service Management*, Vol. 33 No. 2, pp. 321-341. <https://doi.org/10.1108/JOSM-10-2020-0374>
- Anjali, C.** – Priyanka, B. (2018): Application of Ensemble Models in Credit Scoring Models. *Business Perspectives and Research*. Volume 6, issue 2. 129 t-141.  
<https://doi.org/10.1177/2278533718765531>
- Asimov, I.** (1986): Robot dreams. New York, Ace Books
- Asprino, L.** – Ciancarini, P. – Nuzzolese, A. G. – Presutti, V. – Russo, A. (2022): A reference architecture for social robots. *Journal of Web Semantics*, 72, 1570-8268.  
<https://doi.org/10.1016/j.websem.2021.100683>
- Beer, J. M.** – Fisk, A. D. – Rogers, W. A. (2014): Toward a Framework for Levels of Robot Autonomy in Human-Robot Interaction. *Journal of Human-Robot Interaction*, Volume 3. Issue 2. pp 74–99. <https://doi.org/10.5898/jhri.3.2.beer>
- Epley N.** – Waytz A. – Cacioppo J. (2007): On seeing human: a three-factor theory of anthropomorphism. *Psychol Rev* 2007 Oct;114(4):864-886. <http://10.1037/0033-295X.114.4.864>
- Fáykiss P.** – Papp D. – Sajtos PI – Tőrös Á. (2018): A FinTech-innovációk ösztönzésének szabályozói eszközei: Innovation Hub és Regulatory Sandbox a nemzetközi gyakorlatban. *Hitelintézeti Szemle*, 17(2): 43–67.  
<https://doi.org/10.25201/hsz.17.2.4367>

- Financial Stability Board** (2017): *Artificial intelligence and machine learning in financial services Market developments and financial stability implications*. Online: <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P011117.pdf>
- Fisch, J. E.** – Laboure, M. – Turner, J. A. (2018): The Emergence of the Robo-advisor. The Disruptive Impact of FinTech on Retirement Systems, pp: 13 - 37. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198845553.003.0002>
- Gambino, A.** – Fox, J. – Ratan, R. (2020): Stronger CASA: Extending the Computers Are Social Actors Paradigm. 1. 71-86. <https://doi.org/10.30658/hmc.1.5>
- Giudici, P.** (2018): Fintech Risk Management: A research challenge for artificial intelligence in finance. *Frontiers in Artificial Intelligence (Lausanne)*, 1. <https://doi.org/10.3389/frai.2018.00001>
- Horváth, D.** (2019): Bank – Fintech Együttműködés – Avagy A Megújulás Kulcsa A Pénzügyi Szolgáltatások Piacán?. *Vezetéstudomány / Budapest Management Review* L . Évf. 2019. 3. Sz Ám/ Issn 0133- 0179 <https://doi.org/10.14267/veztud.2019.03.01>
- Jullum, M.** – Løland, A. – Huseby, R. B. – Ånonsen, G. – Lorentzen, J. (2020): Detecting money laundering transactions with machine learning. *Journal of Money Laundering Control*, Vol. 23, No. 1, pp. 173–186. <https://doi.org/10.1108/jmlc-07-2019-0055>
- Kaur, I.** – Kaur, J. (2020): Customer Churn Analysis and Prediction in Banking Industry using Machine Learning. Sixth International Conference on Parallel, Distributed and Grid Computing (PDGC). 434–437. <https://doi.org/10.1109/pdgc50313.2020.9315761>
- Kerényi Á.** – Molnár J. (2017): A FinTech-jelenség hatása – Radikális változás zajlik a pénzügyi szektorban? *Hitelintézeti Szemle*, 16(3), p. 32–50. <http://doi.org/10.25201/HSZ.16.3.3250>
- Langenbacher, K.** (2022): AI credit scoring and evaluation of creditworthiness – a test case for the EU proposal for an AI Act. *Continuity and change – how the challenges of today prepare the ground for tomorrow ECB Legal Conference 2021* ISBN 978-92-899-4990-

3. pp:362-390. Online:  
<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.ecblegalconferenceproceedings202204~c2e5739756.en.pdf?326d24503e8896af91efce04141760e5>

**Mori, M.** (1970): Bukimi no tani [The uncanny valley]. *Energy*, 7(4), 33–35.

**Robertson, J.** (2017): Robo Sapiens Japonicus. *University of California Press*. Oakland, California. ISBN: 9780520959064.  
<https://doi.org/10.1515/9780520959064>

**Singhal, A.** – Dube, P. – Jain, V. K. (2022): Modelling barriers of artificial intelligence in banking sectors using total interpretive structural modelling. *International Journal of Applied Decision Sciences*, 2022 Vol.15 No.3, pp.311 – 335.  
<https://doi.org/10.1504/ijads.2022.122649>

**Song, C. S.** – Kim, Y-K. (2022): The role of the human-robot interaction in consumers' acceptance of humanoid retail service robots. *Journal of Business Research*. 146. 489-503. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.087>

**Uddin, H.** – Mollah, S. – Islam, N. – Ali, H. (2023): Does digital transformation matter for operational risk exposure? *Technological Forecasting and Social Change*, 197, 122919.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122919>

**Ulrich-Diener, F.** – Dvoutelý, O. – Špaček, M. (2023): The future of banking: What are the actual barriers to bank digitalization? *BRQ Business Research Quarterly*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/23409444231211597>

**Zheng, H.** – Zhang, H. – Zhang, Y. (2023): Stock Portfolio Management by Using Fuzzy Ensemble Deep Reinforcement Learning algorithm. *Journal of Risk and Financial Management*, 16: 201. <https://doi.org/10.3390/jrfm16030201>

## 9. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN MEGJELENT SAJÁT PUBLIKÁCIÓK

**Prisznyák A.** (2022a): „Tradicionalis” bankok front/middle/back office területeinek mesterséges intelligencia (AI), gépi tanulás (ML) implementációja. *FinTech – DEFI -*

*Kripto eszközök gazdasági és jogi lehetőségei és kockázatai. Konferenciakötet – válogatott tanulmányok*, Pécs, pp. 98–113. <https://pea.lib.pte.hu/bitstream/handle/pea/34319/PTE-%C3%81JK-20211119.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Prisznyák A.** (2022c): Mesterséges intelligencia a bankszektorban. *GAZDASÁG ÉS PÉNZÜGY* 9: 4 pp. 395-402., 8 p. (2022). <https://doi.org/10.33926/gp.2022.4.6>

**Prisznyák A.** (2023a): A természetes intelligencia manifesztációjának filozófiai kérdései. *Hitelintézeti Szemle*, 22. évf. 1. szám, 2023. március, 166–170. o. Online: <https://hitelintezetiszemle.mnb.hu/letoltes/hsz-22-1.pdf>

**Prisznyák A.** (2023b): Etikus AI: Javaslat az EU megbízható AI szabályozás hiányosságainak áthidalására és a gyakorlati implementáció támogatására. *Gazdaság és Pénzügy*, 10(2): 169–195. <https://doi.org/10.33926/gp.2023.2.4>

**Prisznyák A.** (2023c): A bankrobotika horizontális és vertikális értékteremtése és az AI-washing jelenség. *Hitelintézeti Szemle*, 22. évf. 3. szám, 2023. szeptember, 97–122. o. <https://doi.org/10.25201/hsz.22.3.97>

**Prisznyák A.** (2022b): Bankrobotika: mesterséges intelligencia és gépi tanulás alapú banki kockázatkezelés: Pénzmosás és terrorizmusfinanszírozás megakadályozása. *Pénzügyi Szemle*, 67(2): 293–308. [https://doi.org/10.35551/psz\\_2022\\_2\\_8](https://doi.org/10.35551/psz_2022_2_8)

**Prisznyák A.** (2024a): The robot-labelling phenomenon. Robot-Ready Modern Operational Risk Management. *(publikálás alatt)*

**Prisznyák, A.** (2024b): Robo Sapiens Bankercus: an ideally designed anthropomorph banking service robot? *(publikálás alatt)*