EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM

ÁLLAM- ÉS JOGTUDOMÁNYI KAR

ÁLLAM- ÉS JOGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

dr. Badinszky Áron

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA JÖVŐTÁLLÓ SZABÁLYOZÁSÁNAK EURÓPAI UNIÓS MODELLJE

A DISZRUPTÍV TECHNOLÓGIÁK KIHÍVÁSAITÓL AZ AI ACT SZABÁLYOZÓI TESZTKÖRNYEZETÉIG

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

TÉZISEI

Témavezető

Prof. Dr. Darázs Lénárd

Budapest

2026

I. A kutatás aktualitása és célkitűzései

A jog, mint a békés és méltányos keretek közötti társadalmi együttélés megteremtésének és fenntartásának eszköze korunkban folyamatos próbatételnek és alkalmazkodási kényszernek van kitéve, amelynek egyik legintenzívebb forrását a forradalmi – vagy diszruptív[1] – technológiák jelentik. A mesterséges intelligencia (MI) mára kétségtelenül ilyen technológiává érett: olyan általános célú, horizontálisan ható innováció, amely egyszerre teremt gazdasági lehetőségeket, átalakítja a társadalmi viszonyokat, és komoly szabályozási kihívásokat támaszt. A jogalkotónak az MI esetében olyan technológiát kell az emberi értékeket érvényesítő, azokat a lehető legteljesebb mértékben óvó normatív keretek közé illesztenie, amelynek működése műszakilag összetett, hatásai sokrétűek, fejlődési iránya pedig csak korlátozottan előrelátható.

A tét jelentős: amennyiben ez nem, vagy nem hatékonyan sikerül, szembe kell néznünk e világszinten rohamtempóban terjedő, szinte minden életszférában megjelenő, az emberi gondolkodást, az interperszonális- társadalmi-, gazdasági viszonyokat átszövő és gyökeresen átalakító technológiában rejlő, komoly negatív hatások kiváltására képes potenciállal és következményekkel. Éppen ezért az arra felhatalmazott entitásoknak mindenekelőtt olyan szabályozási rezsimet kell alkotni, ami biztosítja, hogy a technológia létrehozása, használata és működése során az ember álljon a középpontban és végig irányításban is maradjon. Ezután mielőbb megnyugtatóan rendezniük kell az MI által létrehozott több dimenzióban megjelenő problémákat is. A jogalkotóknak elengedhetetlenül szükséges rendelkezniük azzal a látásmóddal, háttértudással és módszertani eszközökkel, amelyek alkalmassá teszik őket, hogy megfelelően közelítsenek e komplex jelenséghez. Az értekezés elkészítésének legfőbb mozgatórugója e tudás feltárása és bemutatása volt.

Az értekezés a jog - és különösen a jogalkotás - mesterséges intelligenciával összefüggő kihívásokra adott válaszait elsősorban az európai uniós MI-szabályozási modell vizsgálatán keresztül elemzi. Ennek során a diszruptív technológiák általános szabályozási problémáitól, az MI-jog szerkezetén és tartalmán keresztül az MI szabályozói tesztkörnyezetek szerepéig bezárólag széles ívet jár be. A kutatás elsődleges célja, hogy feltárja, milyen szabályozási logika, rendezőelvek, alkalmazkodási mechanizmusok mentén, milyen intézményi feltételek mellett és struktúrában alakítható ki olyan normatív keretrendszer, amely a mesterséges intelligencia által generált sajátos kihívások kezelésére alkalmas lehet, miközben egyidejűleg törekszik az alapjogok és a jogbiztonság védelmére, az innováció ösztönzésére és a technológia által teremtett vagy felerősített kockázatok kontrolljára.

Ennek keretében az értekezés középpontba állítja az Európai Unió MI-rendeletére,[2] az AI Act-re épülő uniós MI-szabályozási modell normatív szerkezetét, egyes részletszabályait, eddigi eredményeit és korlátait, végrehajtási architektúráját és azt a szabályozási módszertant

[1] Joseph L. Bower és Clayton M. Christensen, „Disruptive Technologies: Catching the Wave”, *Harvard Business Journal*, 1995. január, 43.

[2] Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1689 Rendelete a mesterséges intelligenciára vonatkozó harmonizált szabályok megállapításáról, valamint a 300/2008/EK, a 167/2013/EU, a 168/2013/EU, az (EU) 2018/858, az (EU) 2018/1139 és az (EU) 2019/2144 rendelet, továbbá a 2014/90/EU, az (EU) 2016/797 és az (EU) 2020/1828 irányelv módosításáról (a mesterséges intelligenciáról szóló rendelet) (EGT-vonatkozású szöveg) HL L, 2024. július 12.

.

vizsgálja, amelynek keretei között lehetséges a technológiai változásokhoz alkalmazkodni képes, jövőtálló MI-jogi rezsimet alkotni. Az értekezés részletesen kitér az MI szabályozói tesztkörnyezetek ebben betöltött szerepére is.

Az értekezés kutatási kérdései:

Az értekezés a diszruptív technológiák jellemzéséből és szabályozási sajátosságaiból, nehézségeiből kiindulva állítja elemzésének középpontjába a mesterséges intelligenciát, mint korunk leginkább felforgató technológiáját. Ezt követően a hatékony MI-jog és szabályozási keretrendszer jellemzőit vizsgálja és elemzi, hogyan sikerült ezt megvalósítani az Európai Unióban, végül pedig bemutatja az MI szabályozói tesztkörnyezeteket, mint a „hatékony MI-jog" létrehozásának és fejlesztésének lehetséges színtereit.

Annak érdekében, hogy mindezt horizontális áttekintéssel, de a lényegi kérdések esetén megfelelően mély vertikumban vizsgálja, az értekezés négy fejezeten átívelő, deduktív logikai láncolat mentén kialakított jogdogmatikai elemzése - anélkül, hogy hipotézist állítana fel - a következő **vezérkérdés** és **fő kutatási kérdések** mentén halad:

Az értekezés vezérkérdése: milyen sajátos kihívásokat támaszt a mesterséges intelligencia a jogi szabályozással szemben és milyen feltételek mellett lehet alkalmas ezek kezelésére az Európai Unió AI Act-re épülő szabályozási modellje?

- Az **I. Fejezet fő kutatási kérdése**: Diszruptív technológia-e a mesterséges intelligencia és milyen szabályozási nehézségek következnek e minőségéből?
- A **II. Fejezet fő kutatási kérdése**: A meglévő normatív keretrendszer mellett szükségessé tesz-e a mesterséges intelligencia egy horizontális, a technológia sajátosságaihoz igazodó szabályozási rezsimet, és ha igen, ez hogyan és milyen normatív tartalommal, hozható létre?
- A **III. Fejezet fő kutatási kérdése**: Milyen normatív rendezőelvek, alkalmazkodási mechanizmusok, intézményi keretek és végrehajtási struktúrák alkotják az AI Act szabályozási architektúráját, és hogyan szolgálják ezek a Rendelet jövőtállóságát?
- A **IV. Fejezet fő kutatási kérdése**: Alkalmas lehet-e az AI Act által kialakított MI szabályozói tesztkörnyezet modell arra, hogy megfelelő garanciák és végrehajtási körülmények mellett a hatékony, jövőtálló és innovációbarát MI-jogalkotás és MI-fejlesztés támogató eszközévé váljon?

II. Az értekezés szerkezete

A disszertáció fejezetei a kutatási kérdések logikáját követve épülnek fel. Az egyes fejezetek igen átfogóak, számos aspektusból vizsgálják az MI szabályozás egyes kérdéseit. Az **I. fejezet a disszertáció fogalmi és elméleti fundamentuma**, amely nem önmagáért való technológiatörténeti áttekintés, hanem az egész érvelési ív kiindulópontját képező tézisek kidolgozásának terepe. A fejezetben a kutatás a diszruptív technológiák általános természetét vizsgálja, majd azt elemezi, hogy e technológiák milyen sajátos nyomást gyakorolnak a hagyományos jogalkotási és jogalkalmazási modellekre. Végezetül a mesterséges intelligencia történetének és jellemzőinek egyes aspektusain keresztül bemutatja, hogy diszruptív technológiának tekinthető-e MI, és áttekinti az e minősítést alátámasztó tényezőket és körülményeket. A fejezet szerepe a disszertáció egésze szempontjából alapozó jellegű: megteremti azt a fogalmi és elméleti keretet, amelyre a későbbi fejezetek épülnek.

A **II. fejezet a disszertáció dogmatikai magja**, itt került kifejtésre az értekezés egyik meghatározó tézise, a *sui generis* MI-jog fogalma, kialakításának indokoltsága és normatív architektúrája. A három nagyobb egységre tagolódó fejezetben az értekezés elsőként az MI-szabályozás genezisét, strukturális és normatív tagolódását tekinteti át, ezt követően a horizontális, sajátos *sui generis* MI-jog konstrukcióját, kialakításának szükségességét és annak más jogágakkal, jogterületekkel való viszonyát vizsgálja, végül a beavatkozási pontok stratégiájának bemutatásán keresztül kifejti a *sui generis* MI-jog alkotóelemeit és javaslatot tesz azok normatív tartalmának egyes elemeire. A fejezet kettős szerepe a disszertáció egésze szempontjából kiemelkedő: egyrészt elméleti igazolást nyújt ahhoz, hogy az EU AI Act - amelyet a III. fejezet részletesen elemez - ne pusztán sajátos termékbiztonsági jogszabályként, hanem a *sui generis* MI-jog első, teljes körű archetípusaként legyen értékelhető és vizsgálható. Másrészt közvetlen dogmatikai alapot teremt a IV. fejezet számára: az MI szabályozói tesztkörnyezetek kiemelkedő szerepe ugyanis csak abban az összefüggésben értelmezhető világosan, ha már tisztázott, hogy mit kell szabályozni, és miért nem megfelelő erre önmagában a klasszikus jogalkotási módszertan.

A **III. fejezet az értekezés jogdogmatikai súlypontja**, az AI Act részletes elemzésén keresztül részben konkretizálja, illetve alátámasztja a II. fejezetben kifejtett elméleti téziseket. Kiindulópontja szerint az AI Act a *sui generis* MI-jog első teljes körű manifesztumának tekinthető, így szabályrendszerének átfogó tárgyalásán keresztül a kutatás során vizsgált számos elméleti tétel, jogtechnikai, módszertani megközelítés vizsgálható a gyakorlatban. A kutatás azt vizsgálja, hogy az Európai Unió milyen szabályozási modellben kísérelte meg a mesterséges intelligencia jogi kereteinek kialakítását. A fejezet első egysége az európai MI szabályozás kialakulásának szakpolitikai, jogalkotási és geopolitikai kontextusát tárja fel azon az előkészítő dokumentumok, stratégiai irányok és kodifikációs lépések bemutatásán keresztül, amelyek az AI Act megszületéséhez vezettek.

A fejezet második része az AI Act belső szabályozási logikáját két egymást kiegészítő dimenzióban elemezi: a rendezőelvek és a jövőállóságot biztosító alkalmazkodási mechanizmusok mentén. Az értekezés így nem pusztán az AI Act részleges tartalmi ismertetésére vállalkozik, hanem azt is bemutatja, hogy az uniós jogalkotó milyen normatív, intézményi és módszertani eszközökkel próbálta kezelni az MI szabályozásának alapvető

dilemmáit: a technológiai változás gyorsaságát, a jogalkotói tudáshiányt, az alapjogvédelem és innováció közötti feszültséget. A fejezet végezetül áttekinti az AI Act végrehajtásának kétszintű szervezetrendszerét, az uniós és tagállami szintű intézményi szereplőket, a nemzeti implementáció lehetséges modelljeit, feltárva a tagállami implementáció eltérő megközelítéseit, s az egységes európai végrehajtás biztosításának problematikáját.

A III. fejezet a *sui generis* MI-jogi modell egyfajta gyakorlati próbájaként is működik: azt mutatja meg, hogy az elméletben azonosított szabályozási elvek és beavatkozási pontok miként öltenek testet az uniós jogalkotásban. A disszertáció ezen egysége kiegészíti a IV. fejezet kontextusát is, azzal, hogy bemutatja: a szabályozói tesztkörnyezetek szerepe és intézményi helye csak abban az összefüggésben érthető meg teljesen, hogy ha azokat az AI Act jövőállóságának egyik legfontosabb eszközeként, a normatív adaptivitás gyakorlati színtereiként határozza meg.

A **IV. Fejezet** az **értekezés módszertani záróköve**, amely a szabályozói tesztkörnyezetek, mint a diszruptív technológiákra irányuló, jövőtálló jogalkotást támogató eszközök elméleti és gyakorlati alapjait vizsgálja. Bemutatja e konstrukciók főbb jellemzőit, típusait, majd részletesen elemzi azok belső működését és struktúráját. Mivel a szabályozói tesztkörnyezetek nem csak az MI szabályozásban terjedtek el, hanem számos ágazatban jelen vannak, ezért az elemzés során más felforgató technológiák tesztkörnyezetbe ültetésének tapasztalatait is áttekinti a vizsgálatt. Emellett a dolgozat mélységeiben elemezi és értékeli, hogyan építi be az AI Act az MI szabályozói tesztkörnyezeteket rendszerébe és milyen módon alapoz az általuk nyújtott előnyökre a hatékony MI szabályozás terén. A fejezet célja, hogy rámutasson: miért elmaradhatatlan az MI szabályozói tesztkörnyezetek létrehozása azon jogrendszerek számára, amelyek valóban hatékony mesterséges intelligencia jogot kívánnak alkotni, de nem szeretnék elfojtani az innovációt.

III. A kutatás módszertana

A kutatás gerincét a hatályos tételes jog dogmatikai elemzése adta, ami különös tekintettel az AI Act normatív szerkezetére, részletszabályaira és végrehajtási architektúrájára irányult. Ezt korlátozott körű jogösszehasonlító elemzés támogatta, amelynek keretében az uniós szabályozási modell értékelése az egyes tagállami és a magyar AI Act implementációs folyamatok, valamint MI-szabályozási megközelítések párhuzamos vizsgálatán keresztül történt. Utóbbi során nem törekedtem teljeskörű komparatív elemzésre, ezért a kutatás nem valamennyi megismerhető tagállami MI-kormányzási modell értékelésére irányult. Célom itt kizárólag az eltérő intézményi megoldások feltárása volt annak elemzése érdekében, hogy milyen tanulságokkal szolgálnak az AI Act nemzeti implementációja kapcsán. A jogforráselemzést - főként az AI Act esetében - a szabályozáselméleti és funkcionális értékelés kombinált alkalmazásával egészítettem ki. Az elemzés a vizsgált normák tartalmára, és ezzel párhuzamosan arra irányult, hogy a kötelezettségek miként reagálnak az MI gyors technológiai fejlődéséből fakadó szabályozási problémákra, és milyen mértékben szolgálják a jogszabály jövőtállóságát, alkalmazkodóképességét.

A dolgozatban emellett - elsősorban a különböző jogalkotási folyamatok feltárása során - az európai és hazai folyamatokat rögzítő politikai dokumentumok, döntéselőkészítő- és szakértői anyagok elemzésének és értelmezésének módszerével is éltem, ami egyaránt kiterjedt a *hard law* és a *soft law* források vizsgálatára. Ezek mellett jelentősen támaszkodtam a releváns hazai és nemzetközi jogi - elsősorban pedig a technológiaszabályozási - szakirodalom és egyéb, ellenőrzött források feldolgozására, amennyire ezt egy, a jog és a technológia határterületén található kutatási tárgy megengedi.

Tekintettel azonban arra, hogy a mesterséges intelligencia erősen szocio-technológia jelenség, így kutatást nem csak jogtudományi perspektíván keresztül valósítottam meg és nem kizárólag az említett forrásokra korlátoztam. A kutatás során rövid időn belül egyértelművé vált, hogy az MI-szabályozás egyes központi kérdéseit nem lehetséges igazán megérteni azok tágabb társadalmi, gazdasági, tudománytörténeti és technológiai kontextusának ismerete nélkül. Mindezek miatt az értekezésben interdiszciplináris megközelítést alkalmazva igyekeztem a szükséges mértékű betekintést nyújtani a mesterséges intelligencia szabályozásának jogon kívüli, vagy a jogra közvetlen hatást gyakorló aspektusaiba. Ennek során törekedtem arra, hogy fókuszvesztés nélkül bemutassam azokat, a kutatási kérdések megválaszolásához szorosan kapcsolódó ismereteket, amelyek nélkül az értekezés nem lett volna teljes értékű. A dogmatikai elemzést tehát a technológia természetét, hatásait és kihívásait feltáró műszaki, közgazdasági és társadalomtudományi szakirodalom feldolgozása, valamint ilyen tárgyú dokumentumok elemzése egészítette ki.

A kutatás időben egybeesett uniós MI irányú jogalkotás felgyorsulásával és az AI Act végrehajtásának kezdeti időszakával: 2020 szeptemberében az EU MI megközelítését körvonalazó és az AI Act-et megalapozó politikai dokumentumok többsége már megszületett, a kézirat lezárásakor pedig az AI Act több rendelkezése már alkalmazandóvá vált. Mindez lehetővé tette, hogy a teljes kodifikációs folyamatot közvetlenül követhessem, amelynek számos releváns, a kutatás szempontjából értékes aspektusa - beleértve a szakmai és politikai vitákat, valamint a háttérfolyamatokat - bontakozott ki és vált vizsgálhatóvá. Ennek köszönhetően a dolgozat az MI szabályozásával járó kihívásokat nemcsak a dogmatika és a jogirodalom elméleti szintjén elemezhette, de a jogalkotás során nyilvánosságra került részleteken, történéseken keresztül is.

A kutatást több tényező is nehezítette:

1. A mesterséges intelligencia exponenciális fejlődési sebessége, az azon alapuló megoldások és felhasználási szférák - és ezzel párhuzamosan a források - folyamatos bővülése állandó forrásfeldolgozási kényszert teremtett.

2. Az értekezés által érintett egyes tapasztalható tudományos feldolgozottság alacsony szintje szükségessé tette a szürke irodalom (pl.: policy dokumentumok, technológia vállalatok jelentései, nem akadémiai szakértői anyagok, piaci és szociológiai elemzések, online szakcikkek, hivatalos EU- és nemzeti kommunikációs anyagok) szigorú forráskritikával történő bevonását.

3. Az MI, mint jogterület kezdeti szabályozatlansága, annak a kutatás során egyre részletesebben kikristályosodó nemzetközi, de főként európai keretrendszere, - különösen az AI Act kodifikációja során keletkező jogszabályszövegek és döntéselőkészítő dokumentumok szakadatlan bővülése - a kutatási anyag folyamatos frissítését tette szükségessé.

4. Az MI-t körülvevő jelentős „globális zaj" - bár első ránézésre információbőség látszatát keltette, az értékes, releváns és hiteles források kiszűrésének fokozott nehézségével járt.

Források

Az MI-szabályozás által felvetett kérdések több aspektusból való vizsgálata érdekében az értekezésben széles körű és többféle típusú forrásból álló korpuszra támaszkodtam. A dolgozatban csaknem négyszáz, túlnyomó többségben a XXI. század első negyedében keletkezett forrás kerül hivatkozásra. Az uniós MI szabályozásra vonatkozó források döntően 2018 és 2026 között keletkeztek, míg a jog- és technológiatörténeti, valamint a szabályozáselméleti elemzés szükségképpen ennél korábbi munkákra is támaszkodik. A szakirodalmi források kiválasztásánál elsődlegesen lektorált folyóiratokban megjelent tudományos publikációkra, elismert hazai és nemzetközi szerzők munkáira építettem, illetve a már említett okok miatt a szakirodalmi bázist válogatott, ellenőrizhető és szigorúan értékelt intézményi, szakpolitikai és szakmai szürkeirodalmi forrásokkal egészítettem ki. A forrásgyűjtést 2026. március 31-én zártam le.

Az értekezésben magyar, EU-s és nemzetközi MI relevanciájú jogforrások, *soft law* instrumentumok, jogalkotási, szakpolitikai és MI-kormányzási dokumentumok, jogi és a mesterséges intelligencia egyes tárgyalt aspektusaival kapcsolatos egyéb szakirodalom került elemzésre. A kutatás feldolgozta az AI Act és az ahhoz kapcsolódó uniós szabályozási anyagok releváns részeit, az MI-vel kapcsolatos érintett hazai és tagállami jogszabályok, köztük az AI Act nemzeti implementációját megvalósító jogforrásokat is. Ezek mellett a vizsgálat kiterjedt az MI és a diszruptív technológiák szabályozásával kapcsolatos jogi munkákra, valamint az MI fejlődéstörténetét, gazdasági, társadalmi hatásait és műszaki sajátosságait tárgyaló egyéb szakirodalomra.

Itt rögzítem, hogy értekezésben a hivatkozott *soft law* instrumentumok körét igen kiterjesztően kezelem, és a *soft law* fogalmát funkcionális értelemben alkalmazom. Olyan kategóriát értek alatta, ami magában foglal minden olyan magatartási szabályt „amelyek elvileg nem rendelkeznek jogilag kötelező érvényű erővel, de ennek ellenére gyakorlati hatással bírhatnak".[3] Ennek megfelelően Lánczos Petra nyomán EU-s *soft law* normaként tekintek a puha jog formális és informális forrásainak, mint az uniós „akciótervek, fehér- és zöldkönyvek, megerősítő levelek, közlemények, iránymutatások" mindegyikére.[4] Emellett számos olyan, az

[3] Francis Snyder, „The Effectiveness of European Community Law: Institutions, Processes, Tools and Techniques", *The Modern Law Review* 56, sz. 1 (1993): 32, https://doi.org/10.1111/j.1468-2230.1993.tb02852.x.
[4] Láncos Petra Lea, „Az uniós soft law kutatásának főbb eredményei és aktuális kihívásai", *Iustum Aequum Salutare* XIV. (2018. április): 58.

MI-re vonatkozó normatív tartalommal bíró önszabályozó eszközt is *soft law* kategóriába sorolok, mint a magatartási kódexek, a műszaki standardok - például ISO/IEC, NIST szabványok -, vagy a nemzetközi szervezetek és kormányközi fórumok - például: OECD, G7 - által kidolgozott MI-vel kapcsolatos ajánlások vagy politikai dokumentumok. A felsoroltak természetesen nem alkotnak egységes jogforrási kategóriát.

IV. Kutatási eredmények és főbb megállapítások

1. A mesterséges intelligencia olyan diszruptív technológia, amely minőségileg különbözik az eddig megismert felforgató technológiáktól: regulációja nem pusztán új szabályozási tartalmat, hanem az exponenciális technológiai fejlődéshez való jogalkotói alkalmazkodás új módszertanát is megköveteli és e képességének tesztjeként fogható fel.

Az életviszonyok - így a technológia - változási sebessége mindig kihívást jelentett a jogi szabályozással szemben. Az értekezés két jelenséget azonosított - a *Collingridge-dilemmát*,[5] valamint a jog ütemezési problémáját (*pacing problem*)[6] -, amelyek szemléltetik, hogy a technológiai szabályozás időzítése sosem lehet tökéletes, és szükségképpen kompromisszumokkal jár. A *Collingridge-dilemma* lényege a technológia-szabályozással együtt járó kétoldalú csapdahelyzet: korai szabályozói beavatkozás esetén a technológia hatásairól még nincs elegendő információ a helyes normák megalkotásához, ezért számolni kell azzal, hogy a kialakuló keretrendszer elfojtja az innovációt vagy később folyamatos korrekcióra szorul. Késői reguláció esetén viszont a technológia már annyira beágyazódott, hogy megváltoztatása rendkívül költséges vagy hatástalan lehet. E jelenségek a diszruptív technológiák esetében - amelyeknek közös sajátossága, közös sajátossága a gazdasági struktúrák átrendezése, a társadalmi viszonyok módosítása, és a jogi szabályozás folyamatos alkalmazkodásra kényszerítése - hangsúlyosabban jelennek meg.

A kutatás során azt vizsgáltam, hogy diszruptív technológiának tekinthető-e a mesterséges intelligencia. Az elemzésem rámutatott, hogy a mesterséges intelligencia egyszerre általános célú technológia, gazdasági infrastruktúra és széleskörű hatásokat kiváltó jelenség, amely nem csupán egy-egy szektort, hanem horizontálisan számos társadalmi alrendszert érint. Alátámasztást nyert az is, hogy az MI nem kizárólag gazdasági hatékonyságnövelő eszköz, hanem egyidejűleg új típusú kockázatokat és veszélyeket is generál, különösen az alapjogok érvényesülése, a munkaerőpiac, az információs autonómia és a társadalmi egyenlőtlenségek területén.

---

[5] David Collingridge, *The Social Control of Technology* (Frances Pinter St. Martin's press, 1982), https://vdoc.pub/documents/the-social-control-of-technology-5tdn4lt4tl00.

[6] Lásd pl.: Gary Marchant, *The Growing Gap Between Emerging Technologies and the Law* (2011), 7:19–33, https://doi.org/10.1007/978-94-007-1356-7_2; Dave Lewis és mtsai., „Mapping the Regulatory Learning Space for the EU AI Act", arXiv:2503.05787, preprint, arXiv, 2025. május 28., https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.05787; Hin-Yan Liu, „Why is AI regulation so difficult?", in *Artificial Intelligence for human-centric society: The future is here*, szerk. Nina Tomaževič és mtsai. (European Liberal Forum EUPF, 2024).

Ezek alapján megállapítottam, hogy a mesterséges intelligencia a diszruptív technológiák jellegadó tulajdonságait hordozó, azokat koncentráltan és hatványozottan megjelenítő technológiai jelenség, amelyet exponenciális fejlődési dinamikája az eddig ismert diszruptív technológiák közül is kiemel, és így léte fokozott kihívást jelent a szabályozás számára. Ezekből következik, - és az értekezésben alátámasztást is nyer - hogy szabályozása nem illeszthető maradéktalanul a hagyományos, szektor- vagy termék specifikus jogalkotási modellek keretei közé, ehelyett holisztikus szemléletet és új eszközöket kíván. Kiemeltem, hogy az MI esetében a jog - jelen szabályozási eszköztárával - szinte garantáltan reaktív szerepbe kerül, az így potenciálisan kialakuló problémákat, mint például jog nélküliségből, vagy az elégtelen, hiányos rezsimből fakadó kockázatokat pedig tovább mélyítheti, ha a beavatkozás pillanatát is helytelenül választja meg a jogalkotó.

Az MI szabályozása tehát nem pusztán tartalmi jogalkotási feladat, hanem egyszersmind módszertani kihívás is: a jogalkotónak olyan jelenséget kell normatív keretek közé szorítania, amely gyorsan változik, technológiailag összetett, társadalmi hatásait tekintve pedig csak részben előrelátható. Az MI regulációja így nem egyszerűen egy új diszruptív technológia jogi kezelése, hanem annak próbája, hogy a jog képes-e regulációs módszertanával alkalmazkodni az exponenciális technológiai változásokhoz. Ahogyan az értekezésben alátámasztottam, a mesterséges intelligenciának kizárólag az a szabályozása lehet hatékony és hosszabb távon is sikeres, amely módszertanában is képes alkalmazkodni a jelenség természetéhez és képes kezelni a technológia természetéből fakadó speciális kihívásokat. Mindezekből az az elvárás is következik, hogy a jogalkotó az MI-szabályozás során ne csupán a technológia egyes részletkérdéseire vonatkozó jogi normák tartalmát - amelyekre az értekezés több javaslatot is tett - alakítsa ki, hanem a hatékony, adaptív és időtálló MI-szabályozás metodológiáját is találja meg. Utóbbi gyakorlati megvalósítására az Európai Unió által tett bíztató kísérletet az értekezésben részletesen is bemutattam.

2. A mesterséges intelligencia optimális szabályozása két szempontból is hibrid szerkezetben valósul meg: mind a keretrendszert alkotó normák formája, kikényszeríthetősége tekintetében, mind pedig jogi rezsim összetétele területén heterogén.

Az értekezés MI-szabályozási rezsimre irányuló kutatása abból indul ki, hogy a mesterséges intelligencia jogi keretrendszere kettősen hibrid szerkezetű. Érvelésem szerint a hibrid jelleg első dimenziója abból fakad, hogy a mesterséges intelligencia szabályozására irányuló törekvések nem írhatóak le egyetlen, tiszta normatív modell logikájával: a teljesen szabályozatlan, kvázi laissez-faire megközelítéstől a soft law eszközökön és a kötelező erejű nemzeti, szupranacionális jogszabályokon át a globálisan homogén jogi normákig több, egymással részben versengő, részben egymást kiegészítő szabályozási forma alakult ki. Ebből fakadóan több megállapítást is tettem: kiemeltem, hogy a különböző szintek nem zárják ki egymást és párhuzamosan létezhetnek egy-egy jogrendszeren belül, valamint, hogy az MI természetéből, gyors fejlődéséből és hatásainak sokrétűségéből fakadóan sem a kizárólagos önszabályozás, sem a pusztán jogi kényszerre épülő megoldások önmagukban nem kínálnak kielégítő választ.

A teljes szabályozatlanság modellje - bár hosszú ideig vonzó maradt az innovációs nyomásnak kitett tech-szektor számára - a generatív MI robbanásszerű terjedésével részben még a korábbi híveinek körében is elveszítette támogatottságát. A *soft law* eszközök - az OECD és UNESCO ajánlásaitól az ISO szabványokon és a NIST keretrendszeren át a G7 Hiroshima-folyamatig - önmagukban elégtelennek bizonyultak, mivel érvényesülésük végső soron a piaci szereplők önkorlátozó készségén múlott. Normatív tartalmuk azonban beépült a kötelező erejű szabályozásba, és háttérnormaként ma is meghatározó szerepet tölt be. Fontosnak tartottam kiemelni azt is, hogy az MI-jog jövőtállóságának biztosítása nem volna megoldható *soft law* eszközök nélkül, amelyek tartalma sokkal rugalmasabban képes követni a technológia fejlődését, mint a hagyományos jogszabályok. A jogi rezsimek közül az EU AI Act emelkedik ki, mint az első átfogó, horizontális és kötelező erejű MI-szabályozás. Az MI esetében igen kívánatos globális jogi harmonizáció - bár az Európa Tanács által jegyzett 2024-es keretegyezménye (*Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law)*[7] jelzésértékű előrelépés - a nagyhatalmak eltérő érdekei miatt belátható időn belül nem realisztikus célkitűzés. Az értekezésben ezekre tekintettel rögzített konklúzióm szerint a ténylegesen működő MI-szabályozási rezsimek normatípusok szempontjából szükségképpen hibrid szerkezetűek, és a technológia sajátosságaihoz igazodó, különböző kikényszerítő erővel bíró normacsoport közötti koordinációt igényelnek.

Vizsgálataim alapján az is megállapítható, hogy az MI-jog nem egységes új jogág, hanem strukturálisan is hibrid szerkezet: alapköve a *sui generis* MI-jogi szabályrendszer - amelynek tárgyi magját az algoritmusok, az adatkészletek és az MI életciklusát átszövő egyéb horizontális kockázatkezelési és megfelelőségi követelmények alkotják -, amelyre ráépül a jogágakon és ágazatokon átívelő, MI-re reagáló normatív koordináció és adaptáció. Utóbbi jogszabályok eszköztára önmagában elégtelen volna a hatékony szabályozáshoz, de azok teljes felváltása sem szükséges és nem is kívánatos. A mesterséges intelligencia jogi szabályozása ezért szükségképpen kétirányú feladat: egyrészt a technológia horizontális, *sui generis* MI-jog kereteit kell megteremteni másrészt az ágazati keretek tartalmi „MI-finomhangolását" kell megvalósítani, amit az egyes jogterületek sajátos logikájára, dogmatikai hagyományaira és alkalmazási kontextusaira kell bízni. E kettős szerkezet pedig nem ellentmondás, hanem érvelésem szerint a hatékony MI-szabályozási ökoszisztéma előfeltétele: szilárd horizontális alapok nélkül az ágazati adaptáció légüres térben maradna, míg a felhasználási módok sokféleségét figyelmen kívül hagyó, kizárólag általános szabályozás szükségképpen vak a valódi kockázatokra.

Az értekezésben rögzített következtetéseim alapján a jövőbeli MI-jogi aspektusokkal bíró területek nem önálló új jogágak születését jelzik, hanem olyan összetett szabályozási mezők kialakulását, amelyek több hagyományos jogterület metszéspontjában szerveződnek, és amelyek normatív magját a *sui-generis* MI-jog horizontális megfelelőségi rétege adja, amit a

[7] Az Európa Tanács mesterséges intelligenciáról, valamint az emberi jogokról, a demokráciáról és a jogállamiságról szóló keretegyezménye (Council of Europe Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law), CETS No. 225, Vilnius, 2024. szeptember 5. (elfogadva: 2024. május 17.; CM(2024)52-final).

meglévő, de MI-re adaptált ágazati jog dogmatikája egészít ki. E megközelítést követi az AI Act is. A leírtakból következik az is, hogy a *sui generis* MI-jog nem valamennyi MI-vel kapcsolatos jogi kérdés teljes körű bekebelezését jelenti, hanem azt a normatív alapréteget, amelyre az egyes ágazati és felhasználási módokhoz kötődő szabályok ráépülhetnek.

3. A mesterséges intelligencia szabályozása valójában a technológia egyes alkotóelemeinek és létezési dimenzióinak regulációját jelenti, amely egyúttal körvonalazza a *sui generis* MI-jog tartalmát.

Az értekezés egyik legfontosabb tézise, hogy az MI nehezen ragadható meg, így nem is szabályozható hatékonyan önálló entitásként, ezért amellett érveltem, hogy a jogalkotónak azokat az „alkotóelemeit", létezési dimenziókat kell azonosítania, amelyekre nézve lehetséges normatív előírások meghatározása. Az értekezésben ilyen alkotóelemként az MI-etikai alapelveket, az adatokat és az algoritmusokat azonosítottam és ezekre nézve vizsgáltam a jogi szabályozás számára lehetséges „beavatkozási pontokat".

Érvelésem abból a premisszából indult ki, hogy a technológiai semlegesség tézise a mesterséges intelligencia esetében meghaladottá vált: az algoritmusok tervezési döntései értékválasztásokat hordoznak, amelyek a rendszer működésén keresztül társadalmi és egyéni szintű következményeket generálhatnak. Ebből azt állapítottam meg, hogy az MI-szabályozás nem szűkíthető le technikai standardok rögzítésére, hanem szükségképpen átfogó etikai alapokon nyugszik, amit az értekezésben kettős érvelési íven keresztül igazoltam. Az etikai elvek egyrészt kritikus fontosságúak, mint az MI-rendszerek emberi értékeknek megfelelő, emberközpontú működésének garanciái, másrészt az MI-etika joghézag-kitöltő normatív orientációt biztosít azokon a szabályozási területeken, ahol a pozitív jog töredezett, részleges vagy a technológia fejlődési üteméhez képest elégtelen. A legfontosabb MI-etikai alapelvek - az átláthatóság és megmagyarázhatóság, az elszámoltathatóság, az emberi felügyelet, az adatok és adatbiztonság, a robusztusság, a méltányosság - már a nemzetközi *soft law* dokumentumokban (OECD, UNESCO, EU HLEG) is kikristályosodott értékrendet képviselnek, amelyet az AI Act kötelező jogi normák formájában operacionalizál.

A disszertációban abból a fundamentális összefüggésből indultam ki, hogy a mesterséges intelligencia modellek és rendszerek működése adatok által erősen meghatározott, ebből is fakad, hogy következő beavatkozási pontok az MI-rendszerekhez kapcsolódó adatok - amelyek regulációja a *sui generis* MI-jog egyik legfontosabb eleme - szabályozásának területén találhatóak. Az adatok esetében két beavatkozási pontot azonosítottam, ezek az adatminőséggel és a kiberbiztonsággal kapcsolatos kérdések.

Az adatminőség körében rámutattam: a hibás, torzított vagy nem megfelelően összeállított adatkészletek nem csupán pontatlan kimeneteket eredményeznek, hanem képesek konzerválni és felerősíteni meglévő társadalmi egyenlőtlenségeket, reprodukálják a diszkriminatív mintázatokat, és ezzel akár elvágni a hátrányos helyzetű csoportokat a változás lehetőségétől. Ebből következik, hogy az MI-hez felhasznált adatok nem tekinthetők pusztán technológiai alkotórészeknek: azok a szabályozás szempontjából olyan dinamikus kockázati tényezők, amelyek megfelelő kezelése nélkül sem a technológia biztonságos fejlesztése, sem a

felhasználók, sem pedig az érintett társadalmi csoportok védelme nem biztosítható. Az adatminőség szabályozása ezért nemcsak technikai követelmény, hanem meglátásom szerint alapjogi garancia is. Ezzel összefüggésben hangsúlyoztam, hogy bár az AI Act 10. cikke e felismerésre építve rögzíti a relevancia, reprezentativitás és hibamentesség követelményét, a rendelkezés mégis keretjellegű marad, és nem tartalmaz alkalmazási területenként differenciált, metodológiailag részletezett kritériumokat. *De lege ferenda* javaslatom szerint ezért indokolt, hogy a Bizottság harmonizált szabványok vagy végrehajtási jogi aktusok útján - különösen bűnüldözési, egészségügyi és igazságszolgáltatási kontextusban - pontosítsa azokat a tesztelési és reprezentációs paramétereket, amelyek a diszkriminatív vagy valóságtól eltérő működés kockázatát minimalizálják.

Az adatok kiberbiztonságának kétoldalú vizsgálata során megállapítottam, hogy a külső biztonság - az adatbázisok jogosulatlan hozzáféréssel, adatmérgezéssel és manipulációval szembeni védelme - és a belső biztonság - a fejlesztők kompetenciaszintjének, a hozzáférés-kezelés és a naplózás szervezeti garanciáinak biztosítása - együttesen szavatolják, hogy az MI-modellek ne torzított vagy manipulált inputok alapján kondicionálódjanak. A jogi beavatkozásnak tehát az adatok terén egyszerre kell reagálnia az adatminőségi problémákra, a torzítások és diszkriminatív hatások kockázatára, valamint az adatbázisokat és MI-rendszereket fenyegető kiberbiztonsági sérülékenységekre.

Az értekezésben *sui generis* MI-szabályozás harmadik célterületeként az MI modellek alapját képező algoritmusokat azonosítottam és életciklusuk mentén három nézőpontból vizsgáltam azokat. Elsőként rámutattam, hogy a jogi szabályozás szempontjából nem az algoritmus technikai megnevezése, hanem döntési autonómiájának foka, tanítási módszere és kimenetének társadalmi hatása releváns. A gépi tanuló algoritmusok - szemben a klasszikus, explicit szabályokra épülő rendszerekkel - adatmintákból önállóan finomítják belső paramétereiket, ami részleges autonómiájukból és nehezebb előreláthatóságukból fakadóan sajátos szabályozási kihívásokat vet fel az átláthatóság, az elszámoltathatóság és a jogérvényesítés területén.

A tanítási és tesztelési szakasz vizsgálata során feltártam, hogy az algoritmusok megbízható működésének feltétele nem csupán a megfelelő adatkészlet, hanem maga a tanítási folyamat is, amely önálló normatív beavatkozási pontot képez. Ebben a körben azonosítottam egy, a szakirodalomban mindeddig alig tematizált kérdést: az emberi visszajelzésen alapuló megerősítéses tanulás annotátori folyamatai olyan szelekciós torzítást képesek a rendszerbe kódolni, amely közvetlenül a humán értékelés közvetítése nyomán válnak a modell viselkedésének részévé. Ebből következően az adatkészletek minőségének szabályozását önmagában nem tartom elégségesnek: az annotátori állomány összetételének, reprezentativitásának és kompetenciaszintjének dokumentálása, *de lege ferenda* önálló követelményként volna indokolt, különösen az alapjogi relevanciával bíró alkalmazási területeken.

Az algoritmusokkal kapcsolatos vizsgálat harmadik aspektusát, egyben fókuszát az ún. feketedoboz-hatás, és az ennek mérséklését célzó beavatkozási lehetőségek elemzése képezte. Érvelésem szerint az MI-rendszerek döntési folyamatainak korlátozott átláthatósága nem csupán a felhasználói bizalmat ássa alá, hanem a jogsérelmet követő jogérvényesítés lehetőségét is érdemben korlátozza, mivel a belső döntési logika hozzáférhetetlensége

megnehezíti - vagy kizárja - a károkozó magatartás és a kár közötti okozati összefüggés azonosítását. E körben fontos dilemmára hívtam fel a figyelmet: az átláthatóság abszolutizálása önmagában nem lehet szabályozási cél, mivel a teljes technikai transzparencia kikényszerítése számos esetben az MI rendszerek teljesítményének rovására menne. Ráadásul sok esetben sem a felhasználóktól, sem a jogalkalmazóktól nem elvárható a komplex algoritmikus működés teljes körű technikai megértése. A kívánatos szabályozási modellnek ezért meglátásom szerint nem a teljes technikai megértés kötelezővé tételét, hanem a kockázatarányos átláthatóság kell elvét követnie: az elszámoltathatósághoz szükséges magyarázhatósági garanciákat a kockázati szinthez igazítva kell érvényesíteni. Az AI Act e megközelítést részben már megvalósítja, azonban a metodológiai részletszabályok és az alkalmazási terület szerinti esetlegesen differenciált követelmények tekintetében, *de lege ferenda* további pontosítás szükséges.

4. **Az AI Act nem csak egy újabb jogalkotási aktus az európai digitális technológiákra irányuló kodifikációs hullámban, hanem a *sui generis* MI-jog első teljes körű, kötelező erejű manifesztuma, amelynek születése alátámasztja az MI szabályozás hibrid jellegét és amely szembesült a diszruptív technológiák szabályozási kihívásaival.**

Fontos következtetésem, hogy az AI Act nem elszigetelt jogalkotási aktusként jött létre, hanem egy több éven át tudatosan felépített európai MI politikai érési folyamat végpontja. A kodifikációs folyamat állomásainak rekonstrukcióján keresztül rámutattam arra, hogy az AI Act születése előtt az Európai Unió is végigjárta az MI szabályozási lépcsőfokokat, fejlődési szinteket, és arra, hogy az ennek során érintett *soft law* fázis nem politikai szándéknyilatkozatok sora volt, hanem azokat az etikai elveket ültette fokozatosan a gyakorlatba, amelyeket az AI Act végül kötelező jogi erővel emelt a normarendszerbe. Ezek bemutatásával alátámasztottam azokat, a korábban megfogalmazott téziseket, miszerint a *sui generis* MI-jog alapköve az etikai elvek normatív operacionalizálása, valamint, hogy a hatékony MI rezsim szükségszerűen hibrid szerkezetű, és a különböző típusú normából - *soft law* és *hard law* - áll össze.

A vizsgált előzmények alapján az is jól látható, hogy az AI Act dogmatikai és szabályozástechnikai logikája nem *ex nihilo* jött létre, hanem egy meglévő, de MI-specifikus hézagokat hagyó joganyagra épített. Az uniós megközelítés ugyanakkor kezdetben még nem egy teljesen autonóm, *sui generis* MI-jog létrehozására irányult, hanem abból indult ki, hogy a meglévő horizontális és ágazati rezsimek megfelelő kiigazításával a legtöbb probléma kezelhető. A Fehér könyv jelentősége éppen abban áll, hogy elsőként fogalmazta meg: a hatályos jogi keretek mellett olyan MI-specifikus joghézagok és végrehajtási nehézségek azonosíthatók, amelyek már önálló, kifejezetten mesterséges intelligenciára szabott szabályozási csomagot indokolnak. Mindez megerősíti azt, a korábban kifejtett tételt is, miszerint a *sui generis* MI-jog nem a meglévő normák teljes leváltására, hanem olyan új szabályozási kérdések rendezésére hivatott, melyeket a hatályos jog - vagy annak metszéspontjaiban keletkező szabályozói mezők - nem képesek kielégítően kezelni.

Az értekezésben az AI Act megalkotását a diszruptív technológiák - és különösen a mesterséges intelligencia - szabályozási kihívásainak gyakorlati példájaként is értelmeztem. A kodifikációs folyamat - s különösen az azt követő, a Bizottság által 2025. november 19-én előterjesztett

Digital Omnibus on AI[8] csomagban foglalt javaslatok - alátámasztották az értekezés I. Fejezetben kifejtett elméleti tételeit a diszruptív technológiák szabályozásának fokozott nehézségeiről. Az AI Act hatálybalépését követő finomhangolása igazolta a *Collingridge-dilemma* és a *pacing problem* tételét: a jogalkotó egy olyan technológiát igyekezett megragadni, amelynek fejlődési pályája a kodifikáció alatt is jelentősen módosult - ennek leglátványosabb példái az általános célú MI-modellek (GPAI) utólagos megjelenése a szabályozási horizonton. A GPAI-rezsim beépítése véleményem szerint azért bír különös jelentőséggel, mert nem pusztán új szabályokat hozott a rendeletbe, hanem részben megbontotta az eredeti kockázat-besorolási logikát is. A kodifikáció lezárását követően pedig az *Omnibus*-javaslat körül kibontakozó vita, valamint az *AI Liability Directive*[9] visszavonása mutatott rá a dilemma második dimenziójára: mire a szabályozási hiányosságok, végrehajtási nehézségek és az időzítésből fakadó feszültségek világosan azonosíthatóvá váltak, így a korrekció nem egyszerű technikai pontosításként, hanem politikailag és gazdaságilag is terhelt, költséges finomhangolási feladatként jelent meg.

5. A mesterséges intelligencia szabályozása szükségképpen dinamikus, adaptív és folyamatos korrekcióra nyitott megközelítést igényel, így az AI Act alkalmazkodóképessége sem egyetlen szabályozási technikán, hanem egymással összekapcsolódó eszközök rendszerén alapul.

Az AI Act belső koherenciáját nem egyetlen szabályozási technika, hanem egymással összekapcsolódó rendezőelvek és alkalmazkodási mechanizmusok együttese adja, melyeket részletesen áttekintettem és értékeltem. Előbbiek körében az emberközpontúságot, a technológiasemlegességet és a kockázatalapú megközelítést vizsgáltam, amelyek egyben az AI Act által a diszruptív technológiák szabályozási kihívásaira adott válaszokként is értelmezhetők. E rendezőelvek nem pusztán a Rendelet preambulumának nyilatkozatai, hanem a normatív architektúrájának tartóoszlopai. Összességükben tudatos szabályozási választ képviselnek: a jogalkotó nem kötötte magát egyetlen technológiai paradigmához, nem törekedett teljes körű *ex ante* tiltásokra, és nem hárította kizárólag állami szervekre a kockázatkezelési felelősséget. Az emberközpontúság kijelöli a szabályozás értékhorizontját széleskörűen érvényre juttatva a közös európai alapokat és az MI etikai elveket, míg a technológiasemlegesség biztosítja, hogy a disszertációban azonosított MI-definíciós csapda - a túlkonkretizálás és a normatív kiüresedés kettős veszélye - a lehető legnagyobb mértékben elkerülhető legyen. A kockázatalapú megközelítés ezeket kiegészítve lehetővé teszi a jogalkotói beavatkozás arányos és differenciált kialakítását, ami a *Collingridge-dilemmára* adott közvetlen válaszként is értelmezhető: ha a jog nem képes pontosan előre látni, hogy az MI melyik

[8] Európai Bizottság. *Javaslat az (EU) 2024/1689 és az (EU) 2018/1139 rendeletnek a mesterséges intelligenciára vonatkozó harmonizált szabályok végrehajtásának egyszerűsítése tekintetében történő módosításáról (a mesterséges intelligenciáról szóló digitális omnibusz csomag)*. COM(2025) 836 final. 2025. november 19. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A52025PC0836

[9] Európai Parlament, Európai Tanács. *Javaslat – Az Európai Parlament és a Tanács irányelve a szerződésen kívüli polgári jogi felelősségre vonatkozó szabályoknak a mesterséges intelligenciához való hozzáigazításáról (a mesterséges intelligenciával kapcsolatos felelősségről szóló irányelv)*. COM(2022) 496 final. 2022. szeptember 28. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0496

területen való alkalmazása válik dominánssá, legalább az előre látható kockázatok szintjéhez igazíthatja beavatkozásainak intenzitását.

A kutatás alapján az AI Act alapelveit horizontálisan a jövőtállóság célja kapcsolja össze, amely arra irányul, hogy a Rendelet ne pusztán a kodifikáció pillanatában ismert technológiai állapothoz igazodjon, hanem a későbbi - az MI területén elkerülhetetlen - fejlődéshez való alkalmazkodás képességét is birtokolja. E körben tett megállapításom jelentősége abban áll, hogy az MI-szabályozás jövőtállósága nem a normaszöveg egyszeri tökéletességéből, hanem a beépített adaptációs mechanizmusok összehangolt működéséből következik. A jövőállóság biztosítását célzó tényezők vizsgálata során négy konkrét jogi konstrukcióra és mechanizmusra összpontosítottam:

- **Rugalmas definíciók** - a technológiasemleges megközelítés legkonkrétabban a Rendelet által használt definíciókban jelenik meg. Köztük MI-rendszer fogalom és az általános célú MI-modell meghatározás kellően tág ahhoz, hogy a technológiai paradigmaváltásokkal szemben ellenálló maradjon, de elég precíz a jogbiztonság megőrzéséhez.
- **Felhatalmazáson alapuló jogi aktusok -** a Bizottság számára gyors, célzott korrekcióra adnak lehetőséget anélkül, hogy a teljes rendelet módosításához szükséges eljárást le kellene folytatni. Legfontosabb esetei: a III. melléklet (nagy-kockázatúnak minősülő MI alkalmazási területek) módosíthatósága (AI Act 7. cikk), a megfelelőségértékelési módszertanok és folyamatok (AI Act 43. és 47. cikk), általános célú MI-modellek egyes szabályozási aspektusai (AI Act 51-53. cikk).
- **Kockázatkezelési kötelezettségek** - a kockázatalapú megközelítésből fakadóan az AI Act 9. cikke a nagy kockázatú MI-rendszerek esetében iteratív, a rendszer teljes életciklusára kiterjedő kockázatkezelési folyamatot ír elő, amelyek a szabályozás jövőállóságát közvetett módon, az MI-rendszerek rezilienciájának növelésén keresztül támogatják.
- **Kötelező felülvizsgálati mechanizmusok** - az AI Act 112. cikkének rendelkezései által a Bizottság számára előírt, jellemzően négyéves ciklusú értékelési és jelentéstételi kötelezettségei normatív garanciát jelentenek arra, hogy az AI Act ne zárt szövegként, hanem dinamikusan újraértékelhető rezsimként működjön. Az értekezés ugyanakkor rámutatott, hogy a négyéves ciklusok az MI fejlődési üteméhez mérten hosszúnak tekinthetőek, s a ChatGPT 2022-es megjelenése és az azt követő generatív MI-robbanás ezt empirikusan is igazolja, ami *de lege ferenda* javaslatot alapoz meg a felülvizsgálati intervallum rövidítésére.

A fenti reziliencia-mechanizmusok azt a funkciót töltik be, amelyet a rendezőelvek önmagukban nem volnának képesek ellátni: az időbeli alkalmazkodás konkrét eszköztárát adják. Ahogyan a kiemelt példák is mutatják, az AI Act több kritikus területen is létrehozta a gyors beavatkozás lehetőségét, a bemutatott mechanizmusok a jogbiztonság és a rugalmasság egyidejű megteremtésére törekedve jelentős szerepet játszanak az AI Act jövőtállóvá tételének előmozdításában. Vizsgálatom alátámasztotta, hogy a kockázatok proaktív azonosításával, az alkalmazkodóképesség többszintű elősegítésével, a normaszöveg folyamatos fejlesztésével ez

a megközelítés egy időtálló, rugalmas, ugyanakkor stabil és kiszámítható keretrendszert alkothat az európai MI-ökoszisztéma számára. E mechanizmusok létrehozásával és kiaknázásával a Rendelet várhatóan képes lesz ellenállni a jövő bizonytalanságainak és kihívásainak, azonban az eszközök gyakorlati próbája még várat magára, így e tekintetben a kutatás korlátai mutatkoztak meg.

Mindemellett határozottan rögzítettem: a jövőtállóságot megteremtő eszköztár hatékonyságának döntő feltétele az időzítés, mivel csak akkor működnek hatékonyan, ha a jogalkotó proaktív és nem reaktív pozícióban alkalmazza őket. A szabályozók csak akkor tudnak olyan normákat kidolgozni, módosításokat végrehajtani az AI Act-ben, amelyek védik az EU polgárainak jogait és egyúttal az innovációt is támogatják, ha közvetlen közelről kísérik figyelemmel ezeket a technológiai fejlődést, és a lehető legtisztábban megértik az iparági szereplők fejlesztési irányait, valamint a technológia tényleges mozgásának trendjeit. E direkt monitorozási folyamat kiváló színterei lehetnek az MI szabályozói tesztkörnyezetek (AI Act 57-60. cikkei) amelyek a jövőtállóság elősegítésének legfontosabb intézményi biztosítékaként külön kerülnek tárgyalásra.

6. Az AI Act sikere nem kizárólag a normaszöveg minőségétől függ, tényleges működőképességét végső soron a végrehajtási architektúra kapacitása, koordináltsága és egységes jogalkalmazást biztosító ereje fogja eldönteni, amelyet azonban számos kihívás vesz körül.

Az értekezés kiemelt tézise szerint nem elég önmagában megfelelő MI-jogot alkotni, annak kikényszerítéséhez stabil MI-kormányzási keretrendszerre van szükség. Ennek alátámasztása érdekében részletesen vizsgáltam, hogy miért az AI Act végrehajtási rendszere a Rendelet egyik legösszetettebb, ugyanakkor központi jelentőségű eleme, hangsúlyozva, hogy a jogszabályban kitűzött célok tényleges érvényesülése végső soron az intézményi megvalósítás minőségén múlik. Kutatásom eredményeképp kitűnik, hogy az uniós MI-kormányzás nem centralizált csúcsszervi logikára, hanem többszintű, funkcionálisan megosztott intézményi szerkezetre épül. Az AI Office, az AI Board, a Tanácsadó fórum, a Tudományos testület, valamint a tagállami hatóságok együttese olyan végrehajtási rezsimet alkot, amely tudatosan ötvözi a szupranacionális koordinációt, a tagállami közigazgatási jelenlétet, a független szakértelmet és a piaci-társadalmi szereplők becsatornázását a döntéshozatalba és a végrehajtásba. E megközelítés összhangban áll a kollaboratív kormányzási szemlélettel, és jól mutatja azt is, hogy a jogalkotó az MI szabályozását nem pusztán hatósági kontrollként, hanem állandó tanulást és kooperációt igénylő szabályozási feladatként fogja fel.

Az értekezés fontos tanulságaként rögzítettem, hogy az AI Act végrehajtási architektúrájának legfőbb erőssége egyben az abban rejlő legnagyobb kockázat forrása is. Az intézményi pluralizmus, a specializált hatáskörök és a több szereplő közötti munkamegosztás lehetővé teszik, hogy a végrehajtásba valós szakértelemmel rendelkező szervek kapcsolódjanak be, és hogy a szabályozás érzékenyebben reagáljon az eltérő technológiai és ágazati kontextusokra. Mindazonáltal ugyanez a modell jelentős koordinációs igényt, átfedő hatásköröket, információs széttagoltságot és adott esetben bizonytalanságot is eredményezhet. Az értekezés érvelése szerint a rendszer ezért csak akkor lehet eredményes, ha a szereplők közötti együttműködés,

információmegosztás és feladat-összehangolás nem pusztán formális, hanem ténylegesen működő gyakorlatként valósul meg.

Az AI Act nemzeti végrehajtási rendszere hibrid logikát követ: az általános hatáskörű MI-hatóság horizontális víziója mellett megteremti a lehetőséget arra, hogy tagállami döntés esetén az ágazati szervek szektorális szakértelmét is kamatoztathassák a piacfelügyeletben. A bejelentett szervezetek rendszere - mint bizonyos MI-rendszerek *ex ante* megfelelőség igazolásának mechanizmusa - szintén ebbe a logikába illeszkedik. A jogszabály betűje és a közigazgatás véges kapacitásai nem képesek minden MI-rendszer közvetlen és folyamatos állami ellenőrzését garantálni, ezért a Rendelet megfelelőség tanúsítását részben privát szereplőkre delegálja, miközben a minőségi szűrő fenntartásáért megmarad az állami felelősség. Az AI Act tehát következetesen alkalmazza azt a kollaboratív közigazgatási szemléletet, amely a végrehajtási terheket nem koncentrálja egyetlen szereplőre, hanem megosztja azokat az állami, piaci és civil szféra között, miközben az érintetteknél felhalmozott tudást becsatornázza a döntéshozatalba.

A spanyol, olasz, finn és magyar AI Act végrehajtási modellek összehasonlító vizsgálatából egyértelmű, hogy a tagállamok előszeretettel élnek a jelentős mozgástérrel, amit az AI Act a szervezeti kialakítás terén hagy a nemzeti jogalkotóknak. Azonban azzal, hogy a Rendelet nem egyetlen végrehajtási mintát kényszerít ki, hanem minimális intézményi követelmények mellett több eltérő közigazgatási konstrukciót is megenged, a Rendeletben is célként kitűzött egységes végrehajtás szempontjából komoly veszélyt teremt. Az AI Act ugyan tiszteletben tartja a tagállami közigazgatási hagyományokat és intézményi kultúrákat, de minél nagyobb a nemzeti szervezeti diverzitás, annál nagyobb szerep hárul az uniós szintű koordinációra, az AI Office-ra, az AI Boardra és ezzel az egységes értelmezést szolgáló *soft law* eszközökre. Erre tekintettel hangsúlyoztam, hogy AI Act szervezeti rugalmassága - bár implementációs szempontból előnyös - középtávon egyenlőtlen végrehajtási minőséget eredményezhet, ami közvetlenül feszültségbe kerülhet a belső piac egységességének követelményével. A valóban egységes alkalmazás tényleges garanciája a végrehajtási pluralizmust kiegyensúlyozó uniós koordinációs mechanizmusok minőségében rejlik, a sokféleségből fakadó divergencia kezelésére az AI Board harmonizációs tevékenysége és a szabályozói tesztkörnyezetekben megvalósuló intézményesített tapasztalatcsere egyelőre csak részleges választ kínál.

Az értekezésben ennek a problémakörnek egy elsőre előnyösnek tűnő, de valójában kockázatos aspektusát is rögzítettem, amit az AI Act nem rendezett kellőképp. Amennyiben a tagállamok a Rendelet főszabályát követve, több piacfelügyeleti hatóságot tartalmazó modellt alakítanak ki, úgy előfordulhat, hogy egy jogalanyt több hatóság fog - részleges információk birtokában - ellenőrizni, ami kölcsönösen terhes szituációt eredményezhet. Különösen igaz ez akkor, ha ugyanazon jogalany több MI-rendszerét több hatóság, vagy ugyanazon MI-rendszerének több felhasználási módját több hatóság felügyeli. E helyzetek bár a feladat és hatáskörök ésszerű telepítésével és megfelelő koordinációval részben kezelhetők, de az egységes végrehajtás érdekében uniós rendezésük indokolt.

Az értekezésben külön vizsgáltam a hazai MI-kormányzási keretet és megállapítottam, hogy a hatályos rezsim egy több lépcsőn átívelő, folyamatosan finomított jogalkotási folyamat eredménye. Olyan struktúra körvonalazódott, amely él az AI Act nyújtotta szervezeti

rugalmassággal, de egyúttal több ponton is normatív és intézményi kockázatokat hordoz. A miniszteri hatáskörbe vont piacfelügyeleti szerepkör és a hatósági struktúra véglegesítésének késedelme egyaránt olyan tényezők, amelyek a rendszer hatékony működését már rövid távon próbára tehetik. A magyar modell ugyanakkor szintén átgondoltan alkalmazza a kollaboratív kormányzás elvét: a Magyar Mesterséges Intelligencia Tanács széles körű érintetti bevonása, az MI kormánybiztos koordinációs szerepe és a meglévő ágazati hatóságok integrálása egyaránt azt a szemléletet tükrözi, amely az AI Act hazai implementációját nem pusztán hatósági feladatként, hanem az MI-ökoszisztéma tudatos építéseként értelmezi.

Mindezek jól mutatják, hogy az AI Act-ben körvonalazott MI-kormányzási rezsim működése már túllép a klasszikus közigazgatási jogalkalmazás keretein: a hatóságoknak nemcsak ellenőrizniük, hanem értelmezniük, közvetíteniük, támogatniuk és részben formálniuk is kell a szabályozott ökoszisztéma működését. Az AI Act végrehajtási rendszere tudatosan nem az egyszerűségre, hanem a funkcionális differenciáltságra épül, amely alkalmassá teheti arra, hogy egyszerre biztosítsa az alapjogvédelmet, a piacfelügyeletet, a szakértelem becsatornázását a döntéshozatalba és az innováció támogatását. Ugyanakkor minél összetettebb e rendszer, annál meghatározóbbá válik a hatékony koordináció és a végrehajtás gyakorlati kivitelezése.

7. A szabályozói tesztkörnyezet nem pusztán innovációtámogató eszköz, hanem a jövőtálló MI-szabályozás egyik lehetséges - kockázatoktól nem mentes - intézményi tanulási mechanizmusa és szükségszerűsége.

A modern technológiaszabályozás egyik alapvető ellentmondása szerint a legégetőbb szabályozói beavatkozásra éppen ott lenne szükség, ahol a jogalkotó és a hatóságok a legkevesebb közvetlen tapasztalattal rendelkeznek: a gyorsan változó, kockázatait tekintve csak részben ismert diszruptív technológiák területén. Elemzéseim szerint a szabályozói tesztkörnyezet (*regulatory sandbox)* konstrukciója éppen ezt a helyzetet kívánja ellensúlyozni: nem egyszerű innovációösztönző eszköz, hanem a szabályozó és a szabályozott közötti tudásaszimmetria csökkentésének intézményesített formája. A szabályozás és a technológiai valóság közötti távolságot mérsékelve a szabályozói tesztkörnyezetek hozzájárulhatnak ahhoz, hogy innovatív technológiák jogi keretrendszere ne statikus normatömegként, hanem folyamatosan tanuló és finomhangolható szabályozási rezsimként működjön.

A konstrukció a *Collingridge-dilemmából* fakadó szabályozói bizonytalanság enyhítésének helyszíne is, olyan intézményes tér, amelyben a jogi kísérletezés kontrollált körülmények között, visszafordítható következményekkel folyhat. A konstrukció legfontosabb operatív értéke a kétirányú információáramlás intézményesítése: a résztvevők egyrészt kontrollált, szankcionálási kockázat nélküli, piaci körülmények közötti tesztelési lehetőséghez jutnak, másrészt a hatóság első kézből szerzett, strukturált visszajelzéseket csatornáz be a jogalkotásba. A dolgozatban amellett érveltem, hogy éppen e mechanizmus az, amellyel a tesztkörnyezetek a *pacing problem* intenzitását közvetlenül mérsékelik. A tesztkörnyezetek mitigálják a technológiai fejlődés üteme és a jogalkotási reakcióidő közötti szakadék kialakulásából fakadó kockázatokat, amelyek a mesterséges intelligencia esetében különösen erősen vetődnek fel. A tesztkörnyezetben való részvétel egyúttal elősegíti a biztonságos és emberközpontú technológiafejlesztést, széleskörű tesztelési lehetőséget biztosítva a fejlesztőknek egy olyan

környezetben, ahol nem kell tartaniuk az - innovációt egyébiránt visszafogó - jogi kockázatok teljességétől sem, ami jelentősen támogatja a piacra jutást is.

Az értekezésben tipológia és alkalmazási területek szempontjából is áttekintettem a szabályozói tesztkörnyezeteket. Előbbi vizsgálat kimutatta, hogy a technológiai és a szabályozói tesztkörnyezetek között nem fejlődési, hanem meghatározó funkcionális különbség áll fenn: az előbbi elsősorban a műszaki tesztelést és validációt szolgálja, az utóbbi ezzel szemben egyidejűleg ad teret a jogi megfelelés tesztelésére és a szabályozói tanulásra is. Az alkalmazási területek és ágazati gyakorlatok áttekintése során fontos megállapítást tettem. Az elemzés ugyanis rávilágított arra, hogy a szabályozói tesztkörnyezetek két markánsan különböző szabályozási kontextusban teljesítenek optimálisan: ott, ahol a hatályos, túlszabályozott rezsim jelent belépési korlátot - mint az energetika vagy a pénzügyi szektor - a piacra, a tesztkörnyezetek a megfelelési terhek kezelhetővé tételét szolgálják. Míg ahol normatív vákuum és jogalkotói bizonytalanság jellemzi az életszférákat, a szabályozói tanulás lehetővé tételén keresztül támogatják az adekvát rezsim kialakítását. Az MI esetében a tesztkörnyezetek jelentősége így különösen nagy, hiszen az MI egyszerre diszruptív, általános célú és gyorsan változó technológia, amelynek hatásai sokszor csak konkrét alkalmazási környezetben ítélhetők meg. A szabályozói tesztkörnyezetek ezért az MI esetében nem csupán a piacra lépés támogatását szolgálják, hanem a szabályozói tudáshiány csökkentésének és a jogi normák gyakorlati tesztelésének eszköze is.

A szabályozói tesztkörnyezetek felépítésének és belső működési logikájának feltárása fontos összefüggéseket hozott felszínre: a hatósági és a piaci szereplő között az információs aszimmetria csökkentésének igényéből fakadó intézményesített közelség - miközben a konstrukció egyik legfőbb értéke - egyúttal a *regulatory capture* kockázatának legfőbb forrása is. E jelenség Zarra szerint[10] alapvetően úgy manifesztálódhat, hogy az adott szektor tekintélyesebb lobbierővel bíró és tőkeerősebb képviselői aránytalanul nagy mértékben kerülnek bevonásra a sandbox létrehozásának döntéshozatali folyamataiba és „saját képükre" formálják azt, így közvetve a maguk javára befolyásolhatják az őket szabályozó jogi normák tartalmát is. A jelenség hatásai messze gyűrűznek: a kisebb probléma, hogy a nagyobb cégek térnyerése a gyengébb vállalkozások kiszorulását okozhatja, ami éppen a tesztkörnyezetek innovációösztönző céljait szabotálhatja. A szabályozói elfogultság ennél súlyosabb, káros mellékhatása, hogy az alapító hatóságok annak érdekében, hogy minél több innovátort vonzzanak be a tesztkörnyezetbe, egyre csökkentik a szabályozói elvárásokat, főként a bekerüléssel, működéssel kapcsolatos minőségbiztosítási feltételek körét, valamint a hatósági felügyelet szigorát. Az egymással versengő joghatóságok tevékenysége szabályozási arbitrázshoz vezethet, ami elősegíti a *race to the bottom*-ként aposztrofált jelenség kialakulását,[11] amikor a joghatóságok egymást „túllicitálva" igyekeznek egyre kedvezőbb jogi

[10] Zarra, A. „Operationalizing AI regulatory sandboxes: A look at the incentives for participating start-ups and SMEs beyond compliance". In *Regulatory sandboxes for AI and Cybersecurity. Questions and answers for stakeholders*, szerkesztette Filippo Bagni és Fabio Seferi, 101-115. Cybersecurity National Lab, 2025, 111.

[11] Francis, Kate. „The Need for an Ethical Approach to Regulatory Sandboxes"". In *Regulatory Sandboxes for AI and Cybersecurity: Questions and answers for stakeholders*, szerkesztette Filippo Bagni és Fabio Seferi, 192-206. Cybersecurity National Lab, 2025, 199; Claudio Novelli és mtsai., „Getting Regulatory Sandboxes Right: Design and Governance Under the AI Act", SSRN Scholarly Paper szám 5332161 (Social Science Research Network, 2025. június 30.), 21, https://doi.org/10.2139/ssrn.5332161; Hannah Ruschemeier, „Thinking Outside the Box?:

környezetet teremtve magukhoz vonzani a piaci szereplőket. Az említett kockázatok vizsgálatom szerint elkerülhetőek, hatásaik csökkenthetőek a megfelelő transzparencia és a működéshez szükséges erőforrások kellő mértékű biztosításával.

A fentieken túl amellett érveltem, hogy a szabályozói tesztkörnyezet azért is válhat a diszruptív technológiák regulációjának kiemelt eszközévé, mert a szabályozás absztrakt követelményeit operatív helyzetben képes tesztelni: megmutatja, hogy a jogi előírások a technológiai gyakorlatban mennyiben teljesíthetők, hol szorulnak pontosításra, és mely területen igényelnek differenciált vagy adaptív megoldásokat. Éppen e tulajdonságára tekintettel megállapítható, hogy a szabályozói tesztkörnyezet nem csak a technológiaszabályozás mellékes kísérője, hanem a hatékony MI-jog kialakításának egyik intézményes előfeltétele. Ugyanakkor rögzítettem azt is, hogy a jól tervezett MI szabályozói tesztkörnyezet szükséges, de önmagában nem elégséges feltétele az MI-szabályozásnak, eredményessége pedig elsősorban technikai, intézményi és eljárási természetű feltételeken múlik. Ilyen tényezőkként azonosítottam a szabályozói humánerőforrás-kapacitást, valamint azt, hogy a részvétel a piaci szereplők számára ténylegesen vonzó és hozzáférhető-e.

E kérdéskörben született záró következtetésem, hogy a szabályozói tesztkörnyezetek léte és alkalmazása nem oldja fel teljesen *a Collingridge-dilemmát*, de alkalmas lehet annak mérséklésére. E funkcióját azonban csak akkor tudja betölteni, ha megfelelő jogi keret, szakértő hatósági kapacitás, tényleges koordináció és a piaci szereplők számára hozzáférhető, vonzó működési modell kapcsolódik hozzá.

8. Az AI Act a hatékony és jövőtálló európai MI-jogalkotás egyik kulcsfontosságú eszközeként illesztette az MI szabályozói tesztkörnyezeteket a Rendelet architektúrájába, ezek tényleges szabályozói értékét azonban döntő mértékben az implementáció minőségének és sikerességének foka határozza meg.

Az értekezésben rávilágítottam arra, hogy az AI Act megalkotása során a jogalkotó helyesen ismerte fel: a hatékony MI-jog nem hozható létre kizárólag a tárgyalóasztalon, hanem szükségképpen olyan intézményesített terekre van szükség, ahol a technológia és az azt vizsgáló szabályozó kontrollált módon találkozhat egymással. Éppen ezt valósítják meg az MI szabályozói tesztkörnyezetek, amelyek az AI Act rendszerében nem járulékos innovációpolitikai eszközök, hanem elemzésem alapján a jövőtálló, adaptív és ténylegesen alkalmazható MI-jogalkotás legfontosabb szervezeti előfeltételei.

Az AI Act tesztkörnyezet konstrukciójának elemzését a Rendelet 57–60. cikkei, és az AI Act 58. cikke alapján a Bizottság által 2025 decemberében konzultációra bocsátott[12] MI szabályozói

Regulatory Sandboxes as a Tool for AI Regulation", in *Bridging the Gap Between AI and Reality*, köt. 14129, szerk. Bernhard Steffen, Lecture Notes in Computer Science (Springer Nature Switzerland, 2025), 328, https://doi.org/10.1007/978-3-031-73741-1_20.

[12] Európai Bizottság, „Commission Seeks Feedback on Draft Implementing Act to Establish AI Regulatory Sandboxes under the AI Act", elérés 2026. március 29., https://digital-

tesztkörnyezetek részletszabályait rendező végrehajtási jogi aktus-tervezet alapján végeztem el. Ennek eredményeképp megállapítható, hogy a tesztkörnyezetben zajló tevékenységek egyidejűleg kiterjednek a megfelelési tanácsadás, a technológiai tesztelés és a szabályozói tanulás folyamataira. Előbbi két funkció tekintetében az AI Act olyan ellenőrzött, *ex ante* jellegű megfelelési és fejlesztési környezetet konstruál, amelyben az innovatív MI-rendszerek még forgalomba hozataluk előtt, hatósági felügyelet mellett fejleszthetők és validálhatók. A tesztkörnyezetben a szolgáltató nem csupán általános tájékoztatást, hanem kifejezetten jogi és technológiai segítséget, kockázatkezelési iránymutatást, valamint bizonyos feltételek mellett a megfelelést könnyítő és gyorsító támogatást is kaphat. Kutatásom eredményei szerint a Rendelet ezzel valójában duális ösztönzőrendszert hoz létre: csökkenti a piacra lépés jogi költségét és időigényét, miközben a hatóság számára első kézből biztosít betekintést abba, hogy az AI Act technikai és szervezeti kötelezettségei a fejlesztési gyakorlatban mennyiben teljesíthetők.

Fontos eredményem annak rögzítése is, hogy az MI szabályozói tesztkörnyezet az AI Act rendszerében nem csupán a megfelelési kockázat kezelését és a piacra lépés könnyítését szolgálja, hanem az európai *sui generis* MI-jog gyakorlati fejlesztésének, empirikus megalapozásának és folyamatos kalibrálásának színterévé válhat. E tekintetben az értekezés további megállapítása, hogy az AI Act tesztkörnyezet-modellje kétirányú tanulásra lett tervezve. A tesztkörnyezetben felhalmozódó tudás a jogszabály szövege alapján az AI Office-on és az illetékes nemzeti hatóságokon keresztül kötelezőnek nem minősülő iránymutatásokba, éves jelentésekbe, majd akár az elsődleges Uniós jogalkotás jövőbeli módosításaiba csatornázódik vissza. Hangsúlyoztam, hogy itt nem eshetőleges, organikus módon kialakuló kommunikációról van szó, hanem intézményesített közvetítő mechanizmusokon keresztül történő folyamatokról, ami várhatóan valóban elősegíti majd az MI-jog kapcsán e tézisekben is hangsúlyozott jövőtálló jogalkotást.

Az értekezésben áttekintettem, hogy a tanulás hatékonyságát elősegítendő, az AI Act az MI szabályozói tesztkörnyezeteket nem elszigetelt tagállami intézményként, hanem egymáshoz több tengelyen kapcsolódó európai tanulási infrastruktúraként fogja fel. A Rendeletben a nemzeti hatóságok közötti kötelezővé tett együttműködés, az MI Hivatal és a Testület felé fennálló tájékoztatási és jelentéstételi kötelezettségek, valamint a nyilvánosság felé irányuló információs mechanizmusok következtetéseim szerint együttesen azt a célt szolgálják, hogy a sandboxokban felhalmozott tapasztalatok ne maradjanak meg lokális szinten, hanem beépüljenek az uniós MI-kormányzásba. E konstrukció különösen nagy jelentőséggel bír az MI esetében, ahol a technológiai fejlődés gyorsasága miatt a klasszikus, körülményes visszacsatolásra épülő jogalkotás elégtelennek bizonyul.

A dolgozat elemzése alapján megállapítható, hogy az AI Act a szabályozói tesztkörnyezeteket a normatív reziliencia egyik eszközévé emeli: olyan közvetítő mechanizmusként használja őket, amelyek révén az MI-jog képes lehet közelebb kerülni a technológiai valóság mindenkori állapotához. További tanulságként emeltem ki azt is, hogy az AI Act jövőtállósága nem kizárólag a normaszöveg rugalmasságán, hanem azon is múlik, hogy a végrehajtási rendszer

strategy.ec.europa.eu/en/consultations/commission-seeks-feedback-draft-implementing-act-establish-ai-regulatory-sandboxes-under-ai-act.

képes-e a tesztkörnyezetekben keletkező tapasztalatokat becsatornázni a szabályozás későbbi értelmezésébe, alkalmazásába és fejlesztésébe.

A kutatás során kiemelt figyelmet szenteltem az AI Act *regulatory capture* kockázatának kezelésére irányuló normatív törekvéseinek vizsgálatára. Ezek alapján arra a következtetésre jutottam, hogy az 57. cikk 4. bekezdésében előírt forrásbiztonság, a hatóságok közötti kölcsönös ellenőrzés, valamint az AI Office koordinációs és nyilvánossági funkciója olyan garanciarendszert alkot, amely - ha a tagállamok valóban eleget tesznek a finanszírozási kötelezettségüknek - csökkentheti annak kockázatát, hogy a tesztkörnyezet egy szűk piaci szereplői körnek alárendelt, torzított és önkényes szabályozási csatornává váljon. Az elemzésben azonban rámutattam arra is, hogy ez a garanciarendszer döntően deklaratív jellegű marad ott, ahol a tagállami forrásallokáció politikai döntéshozói belátás tárgya, és nem kényszerítő erejű normákhoz kötött. Éppen ezért a forrásellátottság és intézményi függetlenség nem lehet feltételes, hiszen ez a konstrukció tényleges működőképességének előfeltétele.

Az uniós MI szabályozói tesztkörnyezetek működési alapfeltételeinek áttekintését követően több megállapítást is tettem. Fontos tanulság, hogy az AI Act a tesztkörnyezet technológiai tesztelési dimenzióját az EU MI innovációs ökoszisztémájához való kapcsolódáson keresztül töltötte meg tartalommal és a meglévő vagy kiépíteni tervezett MI innovációs kapacitásokra építve teremti meg a teljes értékű működéshez szükséges tesztelési infrastruktúrát. E megoldás rugalmasságot és erőforrás-hatékonyságot ígér, ugyanakkor azzal a kockázattal jár, hogy a tesztkörnyezet tényleges technológiai kapacitása széttagolt, a bevont szervezetek és az ezek működését biztosító forrásoktól rendelkezésre állásától függ. A konstrukció eredményessége tehát érvelésem szerint korántsem automatikus: az AI Act ugyan részletes és előremutató szabályozási keretet biztosít, de a sandboxok tényleges működőképessége végső soron intézményi és kapacitásbeli feltételektől függ. A megfelelő humán szakértelem, a technológiai teszteléshez szükséges infrastruktúra, a koordinációs mechanizmusok valós használata, valamint a hatósági függetlenséget biztosító erőforrások hiánya könnyen kiüresítheti a modellt. Amennyiben e feltételek sérülnek, a tesztkörnyezet elveszíti „szabályozói" jellegét, s puszta innovációs inkubátorrá válik - normatív hozzáadott értéke nélkül. A *Collingridge-dilemmával* összefüggésben ez különösen súlyos következménnyel járhat: a hatóság éppen ott veszítené el az értékes beavatkozási ablakot, ahol a *pacing problem* a leghatékonyabban kezelhető.

Az uniós tagállamok közül az értekezésben kiemelten vizsgáltam a tesztkörnyezetek létrehozásában már előrehaladott Spanyolország és Dánia modelljét. A spanyol AESIA már 2022-ben kísérleti programot indított az európai MI szabályozói tesztkörnyezetek gyakorlati modelljének kialakítása céljából, élen járt az ehhez szükséges belső jogi keretek kialakításában. 2025 áprilisában pedig megkezdte operatív működését az AI Act kompatibilis MI szabályozói tesztkörnyezete, amelynek keretében eddig tizenkét nagy-kockázatú MI-rendszert tesztelt hat szektorban. A dán *Digitaliseringsstyrelsen*[13] és a *Datatilsynet*,[14] 2024-ben indította az első – komoly érdeklődést keltő és sikeres projekteket megvalósító - tesztelési ciklusát, a második körbe 2026 májusáig várták a jelentkezőket. Ezt követően röviden áttekintettem a magyarországi helyzet sajátosságait: bár dedikált MI-hatósági kapacitás és önálló sandbox-

[13] Digitalizációs Ügynökség
[14] Adatvédelmi Hatóság

infrastruktúra hiányában a hazai implementáció jelenleg nem éri el az uniós elvárások által megkövetelt szintet. Emellett azonban már azonosíthatók olyan jogszabályi rendelkezések és a hazai innovációs ökoszisztémában találhatók olyan kivételes erőforrások, amelyek bizakodásra adhatnak okot.

A fentiekre tekintettel összegző megállapításom, hogy az AI Act által körvonalazott MI szabályozói tesztkörnyezet konstrukció, amennyiben a megvalósításra tett tagállami törekvések hosszabb távon is sikerrel járnak, reális eséllyel válhat nemzetközi igazodási ponttá. Ezt megerősíti, hogy az értekezés utolsó részében vizsgált, már funkcionáló tagállami gyakorlatok nemcsak a tesztkörnyezetek elvont szabályozási potenciálját igazolják, hanem kezdeti gyakorlati tapasztalatokkal is alátámasztják azok hasznosságát és létjogosultságát a mesterséges intelligenciával kapcsolatos szabályozás és technológiai fejlesztés előmozdításában. Az iteratív, a szabályozót és a szabályozottat egyaránt tanuló pozícióba helyező mechanizmus az, amely az MI tesztkörnyezeteket a hagyományos piacfelügyeleti eszközöktől megkülönbözteti, és amelynek révén az AI Act tesztkörnyezet modellje - megfelelő tagállami kapacitás és koordináció esetén - a hatékony, innovációbarát, ugyanakkor emberközpontú MI-szabályozási keretrendszer megvalósításának egyik legígéretesebb eszközévé válhat.

V. A kutatás tárgyában született publikációk

Badinszky, Áron. „A beavatkozási pontok stratégiája - észrevételek és javaslatok a mesterséges intelligencia szabályozásával kapcsolatban”. *Themis. Az ELTE Állam- és Jogtudományi Kar doktori iskoláinak elektronikus folyóirata*, sz. 2 (2023): 6–35. https://doi.org/10.55052/themis.2023.2.6.

Badinszky Áron. „Az AI Act végrehajtása – Közigazgatási csoda vagy a sok bába közt végül elvész a gyerek?” *Infokommunikáció és Jog*, 83, köt. 21, sz. 2 (2025): 3–11.

Badinszky, Áron. „Future Proofing AI Regulation – Is It Reality or the Modern Sisyphus?” In *Emberközpontú szabályozás a digitális világban*. Universitas-Győr Nonprofit Kft, 2024.

Badinszky, Áron. „Hamis valóság, valós veszély: deepfake az AI Act-ben”. *KözigazgatásTudomány* 4, sz. 2 (2024): 18–38. https://doi.org/10.54200/kt.v4i2.89.

Badinszky, Áron. „Regulating the Most Disruptive Technology – Understanding Why AI Should Be Sandboxed”. *ELTE Law Journal*, sz. 1 (2025. július): 111–33. https://doi.org/10.54148/ELTELJ.2025.1.111.

VI. A tézisfüzetben hivatkozott források

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1689 Rendelete a mesterséges intelligenciára vonatkozó harmonizált szabályok megállapításáról, valamint a 300/2008/EK, a 167/2013/EU, a 168/2013/EU, az (EU) 2018/858, az (EU) 2018/1139 és az (EU) 2019/2144 rendelet, továbbá a 2014/90/EU, az (EU) 2016/797 és az (EU) 2020/1828 irányelv módosításáról (a mesterséges intelligenciáról szóló rendelet) (EGT-vonatkozású szöveg) HL L, 2024. július 12.

Bower, Joseph L., és Clayton M. Christensen. „Disruptive Technologies: Catching the Wave”. *Harvard Business Review*, 1995. január, 43–53.

CM(2024)52-final - Council of Europe Framework Convention on Artificial Intelligence and Human Rights, Democracy and the Rule of Law, Council of Europe (2024).

Collingridge, David. *The Social Control of Technology*. London: Frances Pinter, New York: St. Martin’s press, 1982. https://vdoc.pub/documents/the-social-control-of-technology-5tdn4lt4tl00.

Európai Parlament, Európai Tanács. „COM(2022) 496 - A Mesterséges Intelligenciával Kapcsolatos Felelősségről Szóló Irányelv”. Elérés 2023. július 9. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0496.

Francis, Kate. „The Need for an Ethical Approach to Regulatory Sandboxes"”. In *Regulatory Sandboxes for AI and Cybersecurity: Questions and answers for stakeholders*,

szerkesztette Filippo Bagni és Fabio Seferi, 192-206. Cybersecurity National Lab, 2025.

Európai Bizottság. *Javaslat az (EU) 2024/1689 és az (EU) 2018/1139 rendeletnek a mesterséges intelligenciára vonatkozó harmonizált szabályok végrehajtásának egyszerűsítése tekintetében történő módosításáról (a mesterséges intelligenciáról szóló digitális omnibusz csomag)*. COM(2025) 836 final. 2025. november 19. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A52025PC0836.

Európai Bizottság. „Commission Seeks Feedback on Draft Implementing Act to Establish AI Regulatory Sandboxes under the AI Act". Elérés 2026. március 29. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/consultations/commission-seeks-feedback-draft-implementing-act-establish-ai-regulatory-sandboxes-under-ai-act.

Láncos Petra Lea. „Az uniós soft law kutatásának főbb eredményei és aktuális kihívásai". *Iustum Aequum Salutare* XIV. (2018. április): 55-68.

Lewis, Dave, Marta Lasek-Markey, Delaram Golpayegani, és Harshvardhan J. Pandit. „Mapping the Regulatory Learning Space for the EU AI Act". arXiv:2503.05787. Preprint, arXiv, 2025. május 28. https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.05787.

Liu, Hin-Yan. „Why is AI regulation so difficult?" In *Artificial Intelligence for human-centric society: The future is here*, szerkesztette Nina Tomaževič, Dejan Ravšelj, és Aleksander Aristovnik. European Liberal Forum EUPF, 2024.

Marchant, Gary. *The Growing Gap Between Emerging Technologies and the Law*. Köt. 7. 2011. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1356-7_2.

Novelli, Claudio, Philipp Hacker, Simon McDougall, Jessica Morley, Antonino Rotolo, és Luciano Floridi. „Getting Regulatory Sandboxes Right: Design and Governance Under the AI Act". SSRN Scholarly Paper Szám 5332161. Social Science Research Network, 2025. június 30. https://doi.org/10.2139/ssrn.5332161.

Ruschemeier, Hannah. „Thinking Outside the Box?: Regulatory Sandboxes as a Tool for AI Regulation". In *Bridging the Gap Between AI and Reality*, köt. 14129, szerkesztette Bernhard Steffen. Lecture Notes in Computer Science. Springer Nature Switzerland, 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-031-73741-1_20.

Snyder, Francis. „The Effectiveness of European Community Law: Institutions, Processes, Tools and Techniques". *The Modern Law Review* 56, sz. 1 (1993): 19–54. https://doi.org/10.1111/j.1468-2230.1993.tb02852.x.

Zarra, A. „Operationalizing AI regulatory sandboxes: A look at the incentives for participating start-ups and SMEs beyond compliance". In *Regulatory sandboxes for AI and Cybersecurity. Questions and answers for stakeholders*, szerkesztette Filippo Bagni és Fabio Seferi, 101-115. Cybersecurity National Lab, 2025.