

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
ÁLLAM- ÉS JOGTUDOMÁNYI KAR
ÁLLAM- ÉS JOGTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA

dr. Badinszky Áron

**A mesterséges intelligencia és a jog
találkozásának kihívásai, szabályozási metodikája**
DOKTORI [PhD] ÉRTEKEZÉS

T É Z I S E I

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 diszruptív¹ – 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 illeszteni, 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 rezsimit 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 felelősségben a jogászok is osztoznak, akiknek elengedhetetlenül szükséges rendelkezniük azzal a látásmóddal, háttértudással és módszertani ismeretekkel, amelyek alkalmassá teszik őket, hogy megfelelően közelítsenek e komplex jelenséghez. Az értekezés elkészítésének legfőbb mozgatórugója e tudás feltárása és bemutatása volt.

Ennek érdekében a kutatásom során négy, egymásra épülő célkitűzést követtem. Az értekezés elsőként feltérképezi a diszruptív technológiák jellegzetességeit, válaszol arra a kérdésre, miért sorolhatjuk közéjük a mesterséges intelligenciát, és azt is áttekinti, milyen sajátosságai, speciális kihívásai vannak a diszruptív technológiák szabályozásának. A megalapozást követően a disszertáció azt vizsgálja, szükséges-e sajátos *sui generis* MI-jogot alkotni, és ha igen, milyen dogmatikai, módszertani, strukturális keretek között alkotható hatékony MI-szabályozás. A kutatás itt arra is irányul, hogy elemezze: hogyan tud a jog „fogást találni” egy ilyen, nehezen megragadható entitáson, milyen attitűddel szükséges az erre felhatalmazott szereplőknek közelíteni egy olyan - a jog számára csaknem ismeretlen - jelenséghez, mint a mesterséges intelligencia, milyen vezérelvek, szabályozási metodológia mentén képes befolyásolni azt.

Az értekezés harmadik pillérét, az Európai Unió MI Rendeletének (a továbbiakban a Rendelet vagy AI Act) ² átfogó vizsgálata képezi, amelynek kettős célja van: tekintve, hogy az AI Act a *sui generis* MI-jog első teljes körű manifesztumának tekinthető, így szabályrendszerének átfogó

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) (2024).

tárgyalásán keresztül a kutatás során vizsgált számos elméleti tétel, jogtechnikai, módszertani megközelítés gyakorlati elemzésre kerül. Másrészt az eddig említett kérdések vizsgálatát követően az értekezés vizsgálja, hogy az MI szabályozása a technológia diszruptív, konstans változó természetéből fakadóan miként kezdi ki a klasszikus jogalkotási folyamatok és technikák alkalmazhatóságát. Az MI regulációja olyan jogalkotói attitűdöt kíván, amely képes olyan, jövőtálló normatív kereteket kialakítani, amelyek a technológiai fejlődési sebességéből fakadó kihívásokat kompenzálják és mérsékelik. Így az AI Act-en keresztül a disszertáció elemzi és bemutatja, hogyan hozható létre olyan átfogó MI szabályozási rezsím, amely képes dinamikus alkalmazkodni a változásokhoz, miközben érvényesíti a jogbiztonság követelményeit. Mivel egyértelmű cél volt, hogy az értekezés az MI szabályozás sajátosságait, jellemzőit a Rendeleten, annak kodifikációján, tartalmán és implementációs folyamatain keresztül is bemutassa, így a jövőtálló jogalkotás tárgyalása során a disszertáció erőteljesen támaszkodik az uniós jogszabályra.

A jövőtálló jogalkotás eszköztárának tanulmányozása során az értekezés azonosítja és értékeli, hogy abban – így a hatékony MI kormányzási keretek megteremtésében is - kulcsszerepet töltenek be a szabályozói tesztkörnyezetek. Az intézmény tárgyalásának fontosságát megerősíti, hogy az MI szabályozói tesztkörnyezetek már AI Act első tervezetében is helyet kaptak, a hatályba lépett szöveg pedig kötelező tesztkörnyezet-alapítást írt elő a tagállamok számára. A szabályozói tanulás és normatív finomhangolás e színterei kiválóak a jövőtálló, hatékony MI jog megalkotásának is, ami kijelölte az értekezésben kitűzött utolsó célt, az MI szabályozói tesztkörnyezetek konstrukciójának, céljának részletes vizsgálatát és gyakorlati hasznosságának feltárását.

A mesterséges intelligencia hatékony szabályozása az európai és globális szabályozási diskurzus és jogalkotás egyik központi kérdésévé vált: az AI Act-et - és annak sokszínű tagállami implementációját - az Egyesült Államok, Kína és számos más jogrendszer saját MI-politikájának intenzív alakítása veszi körül. E folyamatok elemzése nemcsak a különböző megközelítések összehasonlítására adott lehetőséget, de feltárta a mesterséges intelligencia és az arra irányuló jogalkotás nagyhatalmi versenyben betöltött szerepét is, melyeket az értekezés megfelelő kontextusban tárgyal. A kutatás aktualitását természetesen nemcsak az adja, hogy az MI napjaink kodifikációs folyamatainak kiemelt tárgyává vált, hanem az is, hogy eredményei szinte azonnal, közvetlenül hasznosíthatóak a jogalkotásban és a jogalkalmazási gyakorlatban is.

Az értekezés kutatási kérdései:

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

Annak érdekében, hogy mindezt a lehető legteljesebb módon, kellően horizontális áttekintéssel, de a lényegi kérdések esetén megfelelően mély vertikumban vizsgáljam, az értekezés négy fejezeten átívelő kutatása a következő fő kutatási kérdések mentén alakul, amelyet a disszertációban további alkérdés-csoportok orientálnak, pontosítanak vagy részleteznek.

1. Új szabályozási paradigmát igényelnek-e a diszruptív technológiák - különösen a mesterséges intelligencia -, és ha igen, milyen okokból és milyen strukturális jellemzők és sajátosságok mentén?
2. Milyen tartalommal és szerkezettel képzelhető el hatékony, a mesterséges intelligencia sajátosságaira szabott jogi szabályozás, és milyen normatív beavatkozási pontokon keresztül teremthetők meg a megbízható, emberközpontú és jogilag elszámoltatható MI-rendszerek feltételei?
3. Az Európai Unió az AI Act-en keresztül milyen szabályozási modellben kísérelte meg a mesterséges intelligencia jogi kereteinek kialakítását, e rezsím mennyiben jelenti a *sui generis* MI-jog működőképes megvalósítását mind tartalmi, mind végrehajtási szempontból, és mennyiben alkalmas arra, hogy egyszerre biztosítsa az alapjogvédelmet, az innováció ösztönzését, valamint a technológiai változásokhoz való alkalmazkodást?
4. Alkalmasak lehetnek-e a szabályozói tesztkörnyezetek - különösen az AI Act által kialakított modell - arra, hogy a mesterséges intelligencia területén a hatékony, jövőálló és innovációbarát jogalkotás intézményes eszközévé váljanak, és ha igen, milyen szerkezeti és működési feltételek mellett?

II. A kutatás módszertana

A vizsgálat gerincét a tételesjogi elemzés adja - különös tekintettel az AI Act normatív szerkezetére, részletszabályaira és végrehajtási architektúrájára -, amelyet összehasonlító jogi módszer egészít ki: az uniós szabályozási modell értékelése az egyes tagállami megközelítések és bizonyos esetekben szélesebb körű nemzetközi gyakorlatok párhuzamos elemzésén keresztül történik. Dolgozatom, előtérbe helyezi a jogi dogmatika és a szabályozáselmélet kombinált alkalmazását, ugyanakkor olyan átfogó tanulmány, amit egy, a jog és a technológia határterületei iránt érdeklődő jogász jegyez. Tekintve, hogy erősen szocio-technológia jelenség, így kutatásaim során sem engedhettem meg, hogy vizsgálatom csak jogászai perspektíván keresztül valósuljon meg és kizárólag joganyagok, jogalkotási-politikai dokumentumok, vagy MI-jogi szakirodalom elemzésére korlátozódjon. A mesterséges intelligenciáról és annak szabályozásáról azonban nem lehetséges anélkül hiteles képet alkotni, hogy valamilyen szinten ne látnánk át annak technológiai alapjait, működési mechanizmusait, létének, elterjedésének és használatának társadalmi, politikai gazdasági hatásait, valamint tudománytörténeti kontextusát. Ezek alapszintű ismerete nélkül az MI szabályozás előtt álló kihívásokat sem lehetséges azok teljességében megérteni.

Ennek megfelelően az értekezésben interdiszciplináris megközelítést alkalmazva, a hangsúlyok eltolódása nélkül igyekeztem a legszélesebb betekintést nyújtani a mesterséges intelligencia szabályozásának aspektusaiba. A kulcs-kutatási kérdések legmagasabb színvonalú megválaszolása mellett törekedtem arra, hogy a fókuszvesztés nélkül bemutassam azokat az említett dimenziókat, amelyek nélkül a kutatási téma csak „lebegne” a jog koordinátarendszerében. A jogi elemzést ezért a technológia természetét, hatásait és szabályozási kihívásait feltáró műszaki, közgazdasági és társadalomtudományi szakirodalom feldolgozása egészíti ki.

Annak érdekében, hogy a lehető legtöbb aspektusból vizsgálhassam az MI univerzumot, különösen a technológia természetét, hatásait, szabályozási kihívásait és az arra adott válaszokat, a forráskorpuszt igen széleskörűen állítottam össze. Az értekezésben hazai, EU-s és nemzetközi MI-joganyagok, jogalkotási-politikai dokumentumok, valamint MI-vel és a diszruptív technológiák szabályozásával kapcsolatos szakirodalom került elemzésre és beépítésre. A forrásgyűjtés lezárásának időpontja 2026. március 31., az ezt követően megjelent jogszabályi változások, szakirodalmi munkák és egyéb fejlemények az értekezés jelen kéziratában nem kerülnek tárgyalásra.

Napjaink állandó technológiai változásai közben az a helyzet is kialakulhat, hogy maga a kutatási terület és annak alkotóelemei is a kutató szemei előtt bontakoznak ki. A kutatásom időben csaknem egybeesett uniós MI-jogalkotás felgyorsulásával és kiteljesedésével: 2020 szeptemberében az EU MI megközelítését körvonalazó és az AI Act-et megalapozó politikai dokumentumok már javarészt megszülettek, a Bizottság pedig alig több, mint fél évvel később előterjesztette a Rendelet elő változatát. Mindez az értekezés empirikus megalapozottságát erősíti, hiszen közvetlenül követhetem végig a teljes kodifikációs folyamatot, amelynek számos releváns, a kutatás szempontjából értékes aspektusa – beleértve a politikai vitákat és a háttérfolyamatokat - bontakozott ki és vált vizsgálhatóvá szemem előtt. Ennek köszönhetően az MI szabályozásával járó kihívásokat nemcsak a jogirodalom elméleti szintjén elemezhettem, de igen praktikus aspektusból is vizsgálhattam, nem egy esetben akár saját személyes tapasztalatokra alapozva a később leírtakat. Utóbbira polgári foglalkozásomon keresztül nyílt lehetőségem, amelynek révén részt vettem a hazai és az uniós MI-vel kapcsolatos jogalkotási folyamatokban, és az AI Act végrehajtására irányuló szakmai háttérfolyamatokban.

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. Kutatásom kezdeti szakaszában a területen tapasztalható tudományos feldolgozottság alacsony szintje szükségessé tette a sűrű irodalom (pl.: *policy* dokumentumok, technológiai vállalatok jelentései, nem akadémiai szakértői 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 jogszabálysövegek 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.

III. Az értekezés szerkezete

Disszertációm négy fejezetre tagolódik, amelyek a már bemutatott kutatási kérdések logikáját követve épülnek fel. Az egyes fejezetek igen átfogóak, számos aspektusból vizsgálják az MI szabályozás aspektusait. 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 volt. A fejezetben a diszruptív technológiák általános természetét vizsgáltam, majd azt elemeztem, hogy e technológiák milyen sajátos nyomást gyakorolnak a hagyományos jogalkotási és jogalkalmazási modellekre, végezetül pedig a mesterséges intelligenciát, mind az eddig ismert legdiszruptívabb technológiát mutattam be. A fejezet szerepe a disszertáció egésze szempontjából alapozó jellegű: megteremtí az a fogalmi és elméleti keretet, amelyre a későbbi fejezetek épülnek.

A **II. fejezet a disszertáció dogmatikai magja**, hiszen itt került kifejtésre az értekezés egyik meghatározó tézise, a *sui generis* MI-jog fogalma, kialakításának indokoltsága és normatív architektúrája. A két nagyobb egységre tagoló fejezetben, elsőként az MI-szabályozás genezisének és normatív tagolódását tekintettem át, majd a „beavatkozási pontok stratégiájának” kidolgozását bemutatva, ezen keresztül fejtettem ki a *sui generis* MI-jog normatív kívánatos tartalmát. 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 elégtelen erre a klasszikus jogalkotási módszertan.

A **III. fejezet az értekezés empirikus és jogdogmatikai súlypontja**. Az AI Act részletes elemzésén keresztül konkretizáltam, illetve igazoltam a II. fejezetben kifejtett elméleti téziseket. Azt vizsgáltam, hogy az Európai Unió milyen szabályozási modellben kísérelte meg a mesterséges intelligencia jogi kereteinek kialakítását, és hogy az AI Act mennyiben tekinthető a korábbi fejezetekben azonosított *sui generis* MI-jog gyakorlati megvalósításának. 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 részében az AI Act belső szabályozási logikáját két egymást kiegészítő dimenzióban elemeztem, a rendezőelvek és a jövőállóságot biztosító konkrét jogi konstrukciók mentén. Az értekezés így nem pusztán az AI Act tartalmi ismertetésére vállalkozott, hanem azt is bemutatta, 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

fejezetben végezetül áttekintem az AI Act végrehajtásának kétszintű szervezeti rendszerét, 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.

Mivel a III. fejezet az AI Act-et a II. fejezetben kidolgozott *sui generis* MI-jog első teljes körű, kötelező erejű archetípusaként igazolja vissza - ezáltal az elméleti és az empirikus rész között közvetlen, kétirányú következtetési kapcsolatot teremt. Emellett a *sui generis* MI-jogi modell egyfajta gyakorlati próbájaként is működik: azt mutatja meg, hogy az elméletben azonosított szabályozási elvek és beavatkozási pontok miként öltönek testet az uniós jogalkotásban. A disszertáció ezen egysége kiegészíti továbbá a IV. fejezet kontextusát, 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: itt azt a kérdést vizsgáltam, hogy a szabályozói tesztkörnyezetek - különösen az AI Act által intézményesített modell - képesek-e a mesterséges intelligencia területén a hatékony, jövőálló és innovációbarát jogalkotás intézményes eszközévé válni, és ha igen, milyen szerkezeti és működési feltételek mellett. A fejezet tehát nem vezetett be önálló dogmatikai tézist, hanem a disszertáció egészének vezérkérdésére - hogyan alkotható jövőálló MI-jog? - kínálja a legoperatívabb, empirikusan is alátámasztott választ. Ehhez a legelső lépésben elvégeztem azt, a tesztkörnyezetekkel kapcsolatos tipológiai és fogalmi szétválasztást, amely nélkül a konstrukció dogmatikai értékelése ingatag alapokon állt volna. A fejezet második részében a szabályozói tesztkörnyezetek alkalmazási területeit és az MI-szabályozásban betöltött sajátos szerepüket értékeltem és azonosítottam a konstrukció kockázatait is. Az értekezés utolsó nagy egységében azt elemeztem: az AI Act 57–60. cikkeiben körvonalazott modell milyen módon kapcsolódik az uniós és tagállami végrehajtási architektúrához, az innovációtámogatási célokhoz, valamint a Rendelet és a közösségi MI rezsím folyamatos fejlesztéséhez. Ennek érdekében a szabályozói tesztkörnyezet-modellt két dimenzióban elemeztem: az operatív működési kereteket és a tagállami implementáció valóságát véve górcső alá.

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.**

A diszruptív technológiák közös sajátossága a gazdasági struktúrák átrendezése, a társadalmi viszonyok módosítása, és a jogi szabályozás folyamatos alkalmazkodásra kényszerítése. A mesterséges intelligencia egyszerre általános célú technológia, gazdasági infrastruktúra és társadalmi hatásokat kiváltó jelenség, amely nem csupán egy-egy szektort, hanem horizontálisan számos társadalmi alrendszeret érint. A kutatás arra is rámutatott, hogy az MI nem kizárólag gazdasági hatékonyságnövelő eszköz, hanem egyidejűleg új típusú kockázatokat is generál, különösen az alapjogok érvényesülése, a munkaerőpiac, az információs autonómia és

a társadalmi egyenlőtlenségek területén. Ezekből következik, hogy szabályozása sem illeszthető maradéktalanul a hagyományos, szektor- vagy termék specifikus jogalkotási modellek keretei közé, ehelyett holisztikus szemléletet és új eszközöket kíván.

Az életviszonyok – így a technológia - változási sebessége mindig kihívást jelentett a jogi szabályozással szemben, azonban a diszruptív technológiák esetében ez hangsúlyosabban jelenik meg. Az értekezésben két jelenséget azonosítottam - a *Collingridge-dilemmát*³, valamint a jog ütemezési problémáját (*paceing problem*)⁴ -, amelyek szemléltetik, hogy a 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. A mesterséges intelligencia e problémákat különösen koncentrált formában jeleníti meg, mivel a technológia általános célú, horizontálisan hat a társadalmi alrendszerekre, és exponenciális fejlődési dinamikája az eddigi diszruptív technológiák közül is kiemeli. 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 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. 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 is következik, hogy a jogalkotó az MI szabályozás során ne csupán a technológia egyes részletkérdéseire vonatkozó jogi normák tartalmát, hanem a hatékony, adaptív és időálló MI-szabályozás metodológiáját is vizsgálja. Az MI regulációja ugyanis nem egyszerűen egy új technológia jogi kezelése, hanem annak próbája, hogy a jog képes-e regulációs módszertanával alkalmazkodni az exponenciális technológiai változásokhoz.

2. A mesterséges intelligencia optimális szabályozása két szempontból is hibrid szerkezetben valósul meg: mind az irányadó normák formája, kikényszeríthetősége tekintetében, mind pedig jogi rezsím összetétele területén heterogén.

A mesterséges intelligencia szabályozása nem írható le egyetlen, tiszta modell logikájával: a teljesen szabályozatlan, kvázi *laissez-faire* megközelítéstől a *soft law* eszközökön és a kötelező

³ David Collingridge, *The Social Control of Technology* (Frances Pinter St. Martin's press, 1982).

⁴ Lásd pl.: Gary Marchant, *The Growing Gap Between Emerging Technologies and the Law* (2011), 7:7, 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?* (2024), 38.

erejű nemzeti, szupranacionális jogszabályokon át a globálisan homogén jogi normáig több, egymással részben versengő, részben egymást kiegészítő szabályozási forma alakult ki. A különböző szintek nem zárják ki egymást és párhuzamosan létezhetnek egy-egy jogrendszeren belül. 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 múltott. Normatív tartalmuk azonban beépült a kötelező erejű szabályozásba, és háttérnormaként ma is meghatározó szerepet tölt be. A kötelező 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*)⁵ jelzésértékű előrelépés - a nagyhatalmak eltérő érdekei miatt belátható időn belül nem realiztikus célkitűzés. 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. Az értekezés megállapítja, hogy a ténylegesen működő rezsimek szükségképpen hibrid szerkezetűek, és a technológia sajátosságaihoz igazodó, több típusú normarendszer közötti koordinációt igényelnek. A disszertációban rögzítettem azt is, hogy az MI-jog jövőállóságának biztosítása nem volna megoldható *soft law* eszközök nélkül, amelyek tartalma sokkal rugalmasabban képes követni a technológia fejlődését, mint a hagyományos jogszabályok

A hibrid szerkezet második dimenziója a kötelező jogi instrumentumok belső tagolódásában, egymáshoz való viszonyában ragadható meg. Amennyiben kizárólag a jogi erővel bíró instrumentumokat vizsgáljuk, az MI szabályozást többes szerkezetű, horizontális és ágazati elemeket egyesítő modellként kell felfogni, amely egyszerre igényli egy sajátos új MI-jog kialakítását, valamint jogágakon átívelő normatív koordinációt és adaptációt. A mesterséges intelligenciának számos olyan sajátos aspektusa van, amelyet pusztán a már létező jogág korrekciójával nem lehetne megfelelően kezelni, és biztosítani, hogy az MI valóban biztonságos, értékteremtő és az alapvető etikai követelményeknek megfelelő – emberközpontú - legyen. Ennek érdekében szükség van egy olyan speciális, önálló normatömegre, amelyet összefoglalóan *sui generis* MI-jogként azonosítok. E körben a vonatkozó jogszabályok tárgyi hatályának és beavatkozási irányának kijelölésekor magára az algoritmusok megtervezésének, létrehozásának konkrét folyamatára, illetve a kész algoritmus működésére, működési környezetére és annak felügyeletére vonatkozó keretrendszer kialakítására kell gondolnunk. Ide tartozhatnak azok a normák is, amelyek definiálják, mit nevezhetünk egyáltalán MI-nek, meghatározzák az emberközpontú MI etikai kritériumait és lefektetik az MI rendszerek biztonságos és megbízható fejlesztését és működését szavatoló minőségi, technológiai, szakmai és szervezeti követelményeit.

⁵ 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).

A *sui generis* MI-jog létjogosultságának rögzítése mellett megállapítom, hogy az MI nem izolált normatív problémákat termel, hanem egymásra rétegződő, több jogterületet egyidejűleg érintő kihívásokat, amelyek szabályozási válasza szükségképpen horizontális és interdiszciplináris jellegű. A jövőbeli „MI-jogi” területek nem önálló új jogágak születését jelzik, hanem olyan összetett szabályozási mezők kialakulását, amelyek több hagyományos jogterület metszéspontjában szerveződnek, és amelyek normatív magját továbbra is a meglévő dogmatikai kategóriák adják, MI-specifikus megfelelési, felelősségi és kiberbiztonsági rétegekkel kiegészítve. Az MI-jog tehát nem egynemű új jogág, hanem sajátos hibrid szerkezet. Alapköve a *sui generis* MI-jogi szabályrendszer, amelyre ráépül az ágazati jogági adaptáció. Utóbbi jogszabályok eszköztára önmagában elégtelen volna a hatékony szabályozáshoz, de azok teljes felváltása sem szükséges és nem is kívánatos. A leírtakból az következik, hogy a *sui generis* MI-jog így 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 MI nehezen ragadható meg, így nem is szabályozható hatékonyan önálló entitásként, ezért a jogalkotónak azokat az „alkotóelemeit”, létezési dimenziókat kell azonosítania, amelyekre nézve lehetséges normatív előírások meghatározása. Az értekezés ilyen „beavatkozási pontként” az MI-etikai alapelveket, az adatokat és az algoritmusokat azonosítja és vizsgálja. 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 következik, hogy az MI-szabályozás nem szűkíthető le technikai standardok rögzítésére, hanem szükségképpen átfogó etikai alapokon nyugszik, amit 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 következő beavatkozási pont az MI-rendszerekhez kapcsolódó adatok szabályozása, amely a *sui generis* MI-jog egyik legfontosabb alappillére. A disszertáció abból a fundamentális összefüggésből indul ki, miszerint az MI rendszerek tanításához, teszteléséhez és működéséhez szükséges adatkészletek minősége, integritása, védelme és teljes életcikluson átívelő felügyelete közvetlenül befolyásolja a rendszerek megbízhatóságát, igazságosságát és ellenálló képességét. Az adatok esetében két aldimenzió kezelése elengedhetetlen, ezek az adatminőséggel és a kiberbiztonsággal kapcsolatos kérdések. Az adatminőség körében az

értekezésben 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 elválni 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 nem csak technikai követelmény, hanem alapjogi garancia is. Az AI Act 10. cikke e felismerésre építve rögzíti a relevancia, reprezentativitás és hibamentesség követelményét, azonban e rendelkezés jelenlegi formájában keretjellegű marad, és nem tartalmaz alkalmazási területenként differenciált, metodológiai részletezett kritériumokat. *De lege ferenda* 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. A kiberbiztonság vizsgálata kétoldalú: 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 értekezés *sui generis* MI-szabályozás harmadik beavatkozási pontjaként az MI modellek alapját képező algoritmusokat azonosította és három nézőpontból vizsgálta azokat. Az algoritmus-tipológia normatív célú áttekintése rámutatott, 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 azonosítok 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 szabályozása önmagában nem elégséges: az annotátori állomány összetételének, reprezentativitásának és kompetenciaszintjének dokumentálása *de lege ferenda* önálló követelményként indokolt, különösen az alapjogi relevanciával bíró alkalmazási területeken.

Az algoritmusokkal kapcsolatos vizsgálat harmadik aspektusát, egyben fókuszát az ún. feketedoboz-hatás elemzése képezte: 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. az átláthatóság abszolutizálása önmagában nem lehet szabályozási cél, mivel a teljes technikai transzparencia kikényszerítése számos esetben az MI rendszerek teljesítményének rovására menne. Ráadásul sokszor sem a felhasználóktól, sem a jogalkalmazóktól nem elvárható a komplex algoritmikus működés teljes körű technikai megértése. A kívánatos szabályozási modellnek ezért 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.

Az értekezés fontos következtetése, hogy az AI Act nem elszigetelt jogalkotási aktusként jött létre, hanem egy több éven át tudatosan felépített európai MI politikai érési folyamat végpontja. Az értekezés a kodifikációs folyamat állomásainak rekonstrukcióján keresztül rámutat, 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 pusztán 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 empirikusan is alátámasztottam a korábbi téziseket, miszerint a *sui generis* MI szabályozás alapköve az etikai elvek normatív operacionalizálása, valamint, hogy a hatékony MI rezsím szükségszerűen hibrid szerkezetű, és a különböző típusú normából – *soft law* és *hard law* – áll össze.

Az 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 így AI Act megalkotását a diszruptív technológiák szabályozási kihívásainak gyakorlati példajaként is értelmezem. A kodifikációs folyamat - s különösen az azt követő, a Bizottság által 2025. november 19-én előterjesztett *Digital Omnibus on AI*⁶ csomagban foglalt javaslatok⁷ - empirikusan is alátámasztották az értekezés korábbi elméleti tételeit a diszruptív technológiák szabályozásának 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 példája az általános célú MI-modellek (GPAI) utólagos megjelenése a szabályozási horizonton. A GPAI-rezsim beépítése 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 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.

Az AI Act mint *sui generis* MI szabályozás első teljes körű mintája nem végleges megoldás és semmiképp nem a bölcsék köve. Egyszerre tekinthető egy hosszú normatív előkészítési folyamat eredményének, a diszruptív technológiák szabályozásával kapcsolatos klasszikus elméleti dilemmák esettanulmányának, valamint az Európai Unió stratégiai önpozicionálási kísérletének a globális technológiai versenyben. *Sui generis* archetípus jellegét az adja, hogy egyetlen átfogó keretbe integrálja a kockázatalapú besorolást, az életciklus-szemléletű megfelelési kötelezettségeket és a többszintű végrehajtási architektúrát. Az AI Act nem önmagában „jó szabályozás”, hanem olyan kísérlet, amelynek működőképessége számos egyéb tényezőtől, így a végrehajtástól, felülvizsgálattól és a jövőtállóságot biztosító rendelkezések – lásd a 6. tézist - hatékonyságától függ.

5. Az AI Act jelentősége nem merül ki a belső piaci harmonizációban vagy az alapjogvédelmi garanciák megteremtésében: megalkotása egyszerre versenyképességi, digitális szuverenitási és globális standardképzési törekvés is.

Az Európai Unió saját szabályozási modelljének világszintű érvényesítésén keresztül egyszerre kívánta megelőzni a tagállami piacok közti fragmentációt és védeni a közös piac integritását, miközben párhuzamosan igyekezett erősíteni pozícióját a globális MI versenyben. Ennek során

⁶ 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), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A52025PC0836>.

⁷ A Digital Omnibus on AI kapesán 2026. május 7-én politikai megállapodás született, amely a forrásgyűjtés lezárását (2026. március 31.) követően vált ismertté, így részletes elemzése az értekezés jelen kéziratában nem szerepel.

tudatosan épített az ún. Brüsszel-hatásra:⁸ az extraterritoriális hatály és a közös piaci hozzáférés feltételeként érvényesített követelmények együttesen segítik elő, hogy az AI Act *de facto* globális referenciaponttá váljon. Ezzel szemben az Egyesült Államok elsősorban infrastruktúra-, tőke- és innováció vezérelt stratégiát követett, amelyben a szabályozás hosszú ideig az innováció gyorsításának alárendelt, kevésbé meghatározó szükségszerűség maradt, míg Kína centralizált, technológiai szuverenitásra és politikai kontrollra épülő modellje másfajta normatív és intézményi logikát tükröz. E három eltérő megközelítés együttesen rávilágított arra, hogy a mesterséges intelligencia szabályozása ma már nem pusztán jogtechnikai kérdés, hanem a technológiai függés, az állami autonómia, a és a globális hatalmi pozíciók alakításának egyik kulcsterülete is.

Mindezt szemléletesen tükrözi az *AI Liability Directive*⁹ visszavonásának esete. A Bizottság 2025. február 11-én bejelentette az irányelv-javaslat visszavonási szándékát és bár néhány EP-képviselő és tagállam igyekezett megakadályozni a döntést, az előterjesztő 2025 júliusában formálisan is visszavonta a javaslatot. A hivatalos indok a jogalkotói megállapodás előrelátható elmaradása volt, mindezek mögött azonban meghúzódott az egyre növekvő iparági nyomás és versenyképességi agenda érvényesítése. Az eset tanulságos ellentmondást sűrít magába: az EU az alapjogi értékrendre hivatkozva teremtette meg a világ első átfogó MI jogszabályát, majd versenyképességi érvekre hivatkozva ejtette azt a kiegészítő jogalkotási elemet, amely a Rendelet által létrehozott kockázatalapú megközelítéshez a polgári jogi szankciós dimenziót biztosította volna.

6. 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. Előbbiek körében az emberközpontúságot, a technológiasemlegességet és a kockázatalapú megközelítést tárgyalom, amelyek egyben az AI Act által a diszruptív technológiák szabályozási kihívásaira adott válaszokként is értelmezhetők. Az alapelvek nem pusztán a Rendelet preambulumaának nyilatkozatai, hanem a normatív architektúrájának tartóoszlopai. Összességükben egy tudatos szabályozási választ képviselnek: a jogalkotó nem kötötte magát egyetlen technológiai paradigmához, nem törekedett teljes körű *ex ante* tiltásokra, és nem hátrította kizárólag állami szervekre a kockázatkezelési felelősséget. Az emberközpontúság kijelöli a szabályozás értékhorizontját széleskörűen érvényre juttatva az MI etikai elveket, míg a technológiasemlegesség biztosítja, hogy a disszertációban azonosított MI-definíciós csapda - a

⁸ Anu Bradford, *The Brussels Effect: How the European Union Rules the World* (Oxford University press, 2020).

⁹ Európai Tanács Európai Parlament, „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>.

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

Az AI Act alapelveit horizontálisan a jövőállóság 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. Az MI-szabályozás jövőállósága nem a normaszöveg egyszeri tökéletességéből, hanem a beépített adaptációs mechanizmusok működéséből következik. A jövőállóság biztosítékainak vizsgálata négy legfontosabb konkrét jogi konstrukcióra és mechanizmusra összpontosít:

- **Rugalmas definíciók** - a technológiasemleges megközelítés legkonkrétanban 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 módosítása szükségessé válna. 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, a rendszerek rezilienciájának növelésén keresztül támogatják.
- **Kötelező felülvizsgálati mechanizmusok** - az AI Act 112. cikkének rendelkezései a Bizottság számára jellemzően négyéves ciklusú kötelező értékelési és jelentéstételi kötelezettsége normatív garanciát jelent arra, hogy az AI Act ne zárt szöveggént, hanem dinamikus újraértékelhető rezsimként működjön. Az értekezésben rámutattam, 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 bemutatott szabályozási megközelítések és reziliencia-mechanizmusok a jogbiztonság és a rugalmasság egyidejű megteremtésére törekedve jelentős szerepet játszanak az AI Act jövőállóvá tételében. A kockázatok proaktív azonosításával, az alkalmazkodóképesség többszintű elősegítésével, a normaszöveg folyamatos fejlesztésével ez a megközelítés egy

időtálló, rugalmas, ugyanakkor stabil és kiszámítható keretrendszer alkot az európai MI ökoszisztéma számára. E mechanizmusok létrehozásával és kiaknázásával a Rendelet várhatóan képes lesz ellenállni a jövő bizonytalanságainak és kihívásainak.

Mindemellett az értekezés határozottan rögzíti: a jövőállóságot megteremtő eszköztár hatékonyságának döntő feltétele az időzítés: 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 közlőről 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 színterei az MI szabályozói tesztkörnyezetek (AI Act 57-60. cikkei) amelyek a jövőállóság biztosításának legfontosabb intézményi biztosítékaként külön tézisekben kerülnek tárgyalásra.

7. Az AI Act sikere nem pusztán a normaszöveg minőségétől függ, tényleges működőképességét végső soron a végrehajtási architektúra kapacitása, koordináltsága és egységes jogalkalmazást biztosító ereje fogja eldönteni.

Az értekezés tézise szerint nem elég önmagában megfelelő *sui generis* MI jogot alkotni, annak kikényszerítéséhez stabil MI kormányzási keretrendszerre van szükség. Az AI Act végrehajtási rendszere a Rendelet egyik legösszetettebb, ugyanakkor központi jelentőségű eleme, azonban a jogszabály megalkotása során kitűzött célok tényleges érvényesülése végső soron az intézményi megvalósítás minőségén múlik. A kutatás eredményeképp kitűnik, hogy az uniós MI-kormányzás nem centralizált csúciszervi 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 rezsimit 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 tanulsága, 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 teszi, 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. 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* megfeleléség 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 megfeleléség 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 koncentrálna egyetlen szereplőre, hanem megosztja azokat az állami, piaci és civil szféra között, miközben az érintetteknek 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. Az értekezés hangsúlyozza, 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 értekezés külön vizsgálja a hazai MI kormányzási keretet és megállapítja, hogy a hatályos rezsím 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 piacfelügyelet és a hatósági struktúra véglegesítésének késedelme egyaránt olyan tényezők, amelyek a rendszer hatékony működését középtávon 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 rezsím 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 egyszerűsége, 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.

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

A szabályozói tesztkörnyezet (*regulatory sandbox*) funkciója abban áll, hogy kontrollált, jogilag keretezett környezetben teremtsen lehetőséget az diszruptív technológia megoldások – pl. az MI – tesztelésére, fejlesztésére, az adott alkalmazás jogi megfelelésének vizsgálatára, valamint az ennek során keletkező szabályozói tapasztalatok visszacsatolására. A modern technológiai jogalkotás egyik alapvető ellentmondása szerint a legégetőbb szabályozói beavatkozásra éppen ott lenne szükség, ahol a jogalkotó és a hatóságok a legkevésbé közvetlen tapasztalattal rendelkeznek: a gyorsan változó, kockázatait tekintve csak részben ismert diszruptív technológiák területén. A szabályozói tesztkörnyezet 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 rezsimmé váljon.

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 csatornázza be a jogalkotásba - ez az a mechanizmus, amellyel a tesztkörnyezetek a *pacing problem* intenzitását közvetlenül mérsékeli. Így mitigálja a technológiai fejlődés üteme és a jogalkotási reakcióidő közötti szakadék kialakulásából fakadó kockázatait, amely a mesterséges intelligencia esetében különösen erősen vetődik fel. A tesztkörnyezetben való részvétel elősegíti a biztonságos és emberközpontú technológiafejlesztést, széleskörű tesztelési lehetőséget, amihez jelentősen hozzájárul, hogy mindez olyan környezetben történik, ahol a fejlesztőknek nem kell tartaniuk az - innovációt visszafogó - jogi kockázatok teljességétől sem.

Az értekezésben tipológiai és alkalmazási területek szempontjából is áttekintettem a szabályozói tesztkörnyezeteket. A tipológiai 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 rávilágított arra, hogy a szabályozói tesztkörnyezetek két markánsan különböző szabályozási kontextusban teljesítenek optimálisan: ott, ahol a hatályos, túlszabályozott rezsimmé jelent belépési korlátot - mint az energetika vagy a

pénzügyi szektor -, a megfelelési terhek kezelhetővé tételét szolgálják, és ahol normatív vákuum és jogalkotói bizonytalanság jellemzi az életszférákat. 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 ítéelhetők meg. A sandbox ezért az MI esetében nem csupán a piacra lépés támogatását szolgálja, 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 szerint¹⁰ 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 tényerése a gyengébb vállalkozások kiszorulását okozhatja, ami éppen a tesztkörnyezetek innovációösztönző céljait szabotálhatja. A szabályozói elfogultság ennél súlyosabb, káros mellékhatása, hogy a 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 hatóságok tevékenysége szabályozási arbitrázs kialakulásához vezethet, ami elősegíti a *race to the bottom*-ként aposztrofált jelenség kialakulását.¹¹ Az említett kockázatok az értekezés vizsgálata szerint elkerülhetőek, hatásaik csökkenthetőek a megfelelő transzparencia és a működéshez szükséges erőforrások kellő mértékű biztosításával.

Az elemzés alapján megállapítható, 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. Ebben az értelemben a szabályozói tesztkörnyezet nem az technológiaszabályozás mellékes kísérője, hanem a hatékony MI-jog kialakításának egyik intézményes előfeltétele. Ugyanakkor a jól tervezett MI

¹⁰ A. Zarra és mtsai., „Operationalizing AI regulatory sandboxes: A look at the incentives for participating start-ups and SMEs beyond compliance”, *Regulatory sandboxes for AI and Cybersecurity. Questions and answers for stakeholders*, 2025, 111.

¹¹ Kate Francis, „The Need for an Ethical Approach to Regulatory Sandboxes”, in *Regulatory Sandboxes for AI and Cybersecurity: Questions and answers for stakeholders*, szerk. Filippo Bagni és Fabio Seferi (Cybersecurity National Lab, 2025), 199, https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=XI4Ez_kljtwC&citation_for_view=XI4Ez_kljtwC:roLk4NBRz8UC; 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?: 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.

szabályozói tesztkörnyezet szükséges, de önmagában nem elégséges feltétele az MI-szabályozásnak, eredményessége pedig elsősorban technikai, intézményi és eljárási természetű feltételeken múlik. Ilyen a szabályozói humán erőforrás-kapacitás, valamint az, hogy a részvétel a piaci szereplők számára ténylegesen vonzó és hozzáférhető-e.

Az értekezés e kérdéskörben született legfontosabb következtetése, hogy a szabályozói tesztkörnyezetek léte és alkalmazása nem oldja fel teljesen a *Collingridge-dilemmát* - azaz a technológiai fejlődés és a jogalkotás közötti időbeli és tudásbeli feszültséget - 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.

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

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. Az uniós MI szabályozói tesztkörnyezetek éppen ennek megvalósítására irányulnak. Az AI Act rendszerében a tesztkörnyezetek nem járulékos innovációpolitikai eszközök, hanem a jövőálló, 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 bocsátott¹² MI szabályozói 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. 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. A szabályozói tesztkörnyezet tehát azért is válik a hatékony MI jogalkotás helyszínévé, mert a sokszor nehezen

¹² „Commission Seeks Feedback on Draft Implementing Act to Establish AI Regulatory Sandboxes under the AI Act | Shaping Europe’s Digital Future”, 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>.

érthető, absztrakt elvárásokat operatív helyzetben teszteli, és megmutatja, hol van szükség pontosításra, differenciálásra vagy további végrehajtási konkretizálásra.

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 válik. E tekintetben az értekezés fontos megállapítása, hogy az AI Act tesztkörnyezet-modellje kétirányú tanulásra lett tervezve. A tesztkörnyezetben felhalmozódó tudás 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. Fontos, hogy nem eshetőleges, organikus módon, hanem intézményesített közvetítő mechanizmusokon keresztül, elősegítve az MI-jog kapcsán e tézisekben is hangsúlyozott jövőtálló jogalkotást.

A tanulás hatékonyságát elősegítendő, az AI Act az MI szabályozói tesztkörnyezeteket nem elszigetelt tagállami intézményként, hanem egymáshoz több szinten kapcsolódó európai tanulási infrastruktúráként 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 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. Az AI Act e szempontból 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 tanulság, hogy az AI Act jövőtállósága nem kizárólag a normaszöveg rugalmasságán, hanem azon is múlik, hogy a végrehajtási rendszer képes-e a *sandboxokban* 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 vizsgálatának: az 57. cikk 4. bekezdése által 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 - csökkenti annak kockázatát, hogy a tesztkörnyezet egy szűk piaci szereplői körnek alárendelt, torzított és önkényes szabályozási csatornává váljon. Az elemzés azonban rámutat, 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.

Fontos tanulság az is, 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 teremt 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 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 pusztán 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 *paceing problem* a leghatékonyabban kezelhető.

Az uniós tagállamok közül az értekezés kiemelten vizsgálja 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. Az értekezés ezt követően körüljárja a magyarországi helyzet sajátosságait: dedikált MI-hatósági kapacitás és önálló sandbox-infrastruktúra hiányában a hazai implementáció jelenleg nem éri el az uniós elvárások által megkövetelt szintet, ami mind az innovációs ökoszisztéma fejlesztése, mind a kötelező AI Act-megfelelés szempontjából orvosolandó deficit. Az MI szabályozói tesztkörnyezetek gyakorlati hasznosíthatóságát az értekezés nem csak a Rendelet szövegében lefektetett keretektől, hanem a tagállami implementáció minőségétől, a hatóságok valódi intézményi kapacitásától és a visszacsatolási mechanizmusok érdemi működésétől teszi függővé.

Az AI Act által körvonalazott MI szabályozói tesztkörnyezet konstrukció - amennyiben a megvalósításra tett tagállami törekvések hosszabb távon is sikerrel járnak – reális eséllyel nemzetközi igazodási ponttá válhat. A vizsgált tagállami gyakorlatok ugyanis nemcsak a tesztkörnyezetek elvont szabályozási potenciálját igazolják, hanem kezdeti gyakorlati tapasztalatokkal is alátámasztják azok hasznosságát és létjogosultságát a mesterséges intelligenciával kapcsolatos fejlesztések 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.

¹³ Digitalizációs Ügynökség

¹⁴ Adatvédelmi Hatóság

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”. *Közigazgatás Tudomány* 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 téziszűzetben 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) (2024).
- Bower, Joseph L., és Clayton M. Christensen. „Disruptive Technologies: Catching the Wave”. *Harvard Business Journal*, 1995. január, 43–53.
- Bradford, Anu. *The Brussels Effect: How the European Union Rules the World*. Oxford University press, 2020.
- 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*. Frances Pinter St. Martin’s press, 1982.
- „Commission Seeks Feedback on Draft Implementing Act to Establish AI Regulatory Sandboxes under the AI Act | Shaping Europe’s Digital Future”. 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>.
- 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. Cíbersecurity National Lab, 2025. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=XI4Ez_kljt_wC&citation_for_view=XI4Ez_kljt_wC:roLk4NBRz8UC.
- 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). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A52025PC0836>.
- 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*, edited by Nina Tomažević, Dejan Ravšelj, and 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>.
- Ruscheimer, 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.
- Zarra, A., F. Bagni, és F. Seferi. „Operationalizing AI regulatory sandboxes: A look at the incentives for participating start-ups and SMEs beyond compliance”. *Regulatory sandboxes for AI and Cybersecurity. Questions and answers for stakeholders*, 2025, 101–15.