
STUDIA IURIS

JOGTUDOMÁNYI TANULMÁNYOK / JOURNAL OF LEGAL STUDIES

2025. II. ÉVFOLYAM 2. SZÁM



Károli Gáspár Református Egyetem
Állam- és Jogtudományi Doktori Iskola

A folyóirat a Károli Gáspár Református Egyetem Állam- és Jogtudományi Doktori Iskolájának a közleménye. A szerkesztőség célja, hogy fiatal kutatók számára színvonalas tanulmányaik megjelentetése céljából méltó fórumot biztosítson.

A folyóirat közlésre befogad tanulmányokat hazai és külföldi szerzőktől – magyar, angol és német nyelven. A tudományos tanulmányok mellett kritikus, önálló véleményeket is tartalmazó könyvismertetések és beszámolók is helyet kapnak a lapban.

A beérkezett tanulmányokat két bíráló lektorálja szakmailag. Az idegen nyelvű tanulmányokat anyanyelvi lektor is javítja, nyelvtani és stilisztikai szempontból.

A folyóirat online verziója szabadon letölthető (open access).

ALAPÍTÓ TAGOK

BODZÁSI BALÁZS, JAKAB ÉVA, TÓTH J. ZOLTÁN, TRÓCSÁNYI LÁSZLÓ

FŐSZERKESZTŐ

JAKAB ÉVA ÉS BODZÁSI BALÁZS

OLVASÓSZERKESZTŐ

GIOVANNINI MÁTÉ

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG TAGJAI

BOÓC ÁDÁM (KRE), FINKENAUER, THOMAS (TÜBINGEN), GAGLIARDI, LORENZO (MILANO),
JAKAB ANDRÁS DSc (SALZBURG), SZABÓ MARCEL (PPKE), MARTENS, SEBASTIAN (PASSAU),
THÜR, GERHARD (AKADÉMIKUS, BÉCS), PAPP TEKLA (NKE), TÓTH J. ZOLTÁN (KRE),
VERESS EMŐD DSc (KOLOZSVÁR)

Kiadó: Károli Gáspár Református Egyetem Állam- és Jogtudományi Doktori Iskola

Székhely: 1042 Budapest, Viola utca 2-4

Felelős Kiadó: TÓTH J. ZOLTÁN

A tipográfia és a nyomdai előkészítés: CSERNÁK KRISZTINA (L'Harmattan) munkája

Nyomdai kivitelezés: Prime Rate Zrt., felelős vezető: TOMCSÁNYI PÉTER

Honlap: <https://ajk.kre.hu/index.php/jdi-kezdolap.html>

E-mail: doktori.ajk@kre.hu

ISSN 3057-9058 (Print)

ISSN 3057-9392 (Online)

URL: KRE ÁJK - Studia Iuris

<https://ajk.kre.hu/index.php/kiadvanyok/studia-iuris.html>

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS A PÉNZÜGYI JOG KAPCSOLÓDÁSI PONTJAI: A DIGITÁLIS ÁTALAKULÁS HATÁSA A JOGI SZABÁLYOZÁSRA – KRIPTOVALUTÁK ÉS OKOSZ-SZERZŐDÉSEK A TANULMÁNYSOROZAT II. RÉSZÉBEN

THE INTERSECTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND FINANCIAL LAW: THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON LEGAL REGULATION – CRYPTOCURRENCIES AND SMART CONTRACTS IN PART II OF THE STUDY SERIES

MORVAY MÓNKA¹

ABSTRACT ■ Part II of the comprehensive study series analyzes the legal and regulatory aspects of the application of artificial intelligence in the decentralized finance space, with a particular focus on decentralized financial instruments (DeFi), smart contracts, and decentralized autonomous organizations (DAOs). The focus of the study is on the question of how AI powered decision-making mechanisms can be integrated into existing legal frameworks and to what extent these systems are able to adequately respond to new technological challenges. The study, supplementing Part I, reviews the technological integration of artificial intelligence in financial products and services, and addresses AI supported trading algorithms, yield optimization systems, and risk analysis for lending purposes. The legal issues related to these are analyzed, in particular the prohibition of algorithmic discrimination, the validity of contracts in the case of automated systems, the lawfulness of data processing, and the issue of contractual and tort liability.

The study discusses the relevant regulatory instruments of the European Union, such as the AI Act, the MiCA Regulation and the applicability of the General Data Protection Regulation (GDPR), Data Act, and also presents new DAO legal structures adopted in certain member states of the United States (e.g. Wyoming). The recognition of the legal personality of AI-based DAOs, the issue of legal entity, and the delimitation of liability for damages require reinterpretation in the light of traditional legal dogmatic concepts.

KEYWORDS: artificial intelligence, cryptocurrency, smart contract, decentralized finance

¹ PhD hallgató, Miskolci Egyetem, Deák Ferenc Állam- és Jogtudományi Doktori Iskola, témavezető: Prof. Dr. Jakab Nóra.

ABSZTRAKT ■ Az átfogó tanulmány sorozat II. részében a mesterséges intelligencia a decentralizált pénzügyi térben történő alkalmazásának jogi és szabályozási aspektusait elemzi, különös tekintettel a decentralizált pénzügyi konstrukciókra (DeFi), az okosszerződésekre, valamint a decentralizált autonóm szervezetekre (DAO-k). A vizsgálat középpontjában azon kérdés áll, hogy az AI általi döntéshozatali mechanizmusok milyen módon illeszthetők be a meglévő jogi keretrendszerekbe, illetve e rendszerek mennyiben képesek adekvát választ adni az új technológiai kihívásokra.

A tanulmány – kiegészítve az I. részt – áttekinti a mesterséges intelligencia technológiai integrációját a pénzügyi termékek és szolgáltatások körében, és foglalkozik az AI által támogatott kereskedési algoritmusokkal, hozamoptimalizálási rendszerekkel, valamint hitelezési célú kockázatelemzéssel. Elemzésre kerülnek az ezekhez kapcsolódó jogi problémakörök, különösen az algoritmikus diszkrimináció tilalma, a szerződéskötés érvényessége automatizált rendszerek esetében, az adatkezelés jogszerűsége, valamint a szerződéses és deliktális felelősség kérdése.

A tanulmány kitér az Európai Unió releváns szabályozási eszközeire, így az AI Act, a MiCA-rendelet, valamint az általános adatvédelmi rendelet (GDPR) alkalmazhatóságára, továbbá bemutatja az Egyesült Államok bizonyos tagállamaiban (pl. Wyoming) elfogadott új DAO-jogi konstrukciókat is. Az AI alapú DAO-k jogi személyiségének elismerése, a jogalanyiság kérdése, valamint a kártérítési felelősség elhatárolása újraértelmezést kíván a hagyományos jogdogmatikai fogalmak tükrében.

KULCSSZAVAK: mesterséges intelligencia, kriptovaluta, okosszerződés, decentralizált pénzügyek

1. KRIPTOESZKÖZÖK ÉS KRIPTOVALUTÁK

Az AI – mint azt már korábban többször is kifejtettem –, képes hatalmas adatmennyiség elemzésére és a döntéshozatal automatizálására, míg maga a blokklánc technológia és az arra épülő okosszerződések biztonságos, transzparens és automatikusan végrehajtó rendszereket kínálnak. A részletesebb bemutatás előtt érdemes megjegyezni, hogy a kriptovaluták a kriptoeszközök (minden blokkláncon létező digitális eszköz)² csoportján belül csupán egy kategóriát jelentenek,

² „A megosztott főkönyvi technológia egyik fő alkalmazását jelentik.” „A kriptoeszköz egy digitális érték vagy jogmegjelenítés, amely elosztott főkönyvi technológia vagy hasonló technológia segítségével elektronikusan átvihető vagy tárolható” vagyis egy gyűjtőfogalom, amely minden olyan digitális értéket jelent, amely blokkláncon létezik, és valamilyen pénzügyi vagy technológiai funkcióval rendelkezik: European Commission: Crypto-assets, European Commission – Digital Finance, 2025. június 8. https://finance.ec.europa.eu/digital-finance/crypto-assets_en (letöltés ideje:

ezenkívül még ide tartoznak a utility tokenek³, security tokenek⁴, stablecoinok⁵, NFT-k⁶. A definíció pontos meghatározása azért is fontos, mert attól függően, hogy árunak vagy értékpapírnak minősülnek, eltérő jogi kategóriába sorolhatóak és eltérő szabályok vonatkoznak rájuk. A jogszabályok ezért inkább általában az összefoglaló, kriptoeszköz fogalmat használják. Az AI és a kriptovaluták⁷ (pl. Bitcoin, Ethereum) tehát két különálló, de egymást kiegészítő technológia. Az AI algoritmusok elemzik a blokkláncon⁸ zajló tranzakciókat, előrejelzéseket készítenek a piaci mozgásokról, kiszűrik az anomáliákat és automatizálják a kereskedést. A kriptográfiai alapú, decentralizált blokklánc technológia biztosítja a tranzakciók átláthatóságát és változtathatatlanágát, miközben az AI

2025.06.08.) és az Európai Parlament és a Tanács 2023. május 31-i (EU) 2023/1114 Rendelete a kriptoeszközök piacairól, valamint az 1093/2010/EU és az 1095/2010/EU rendelet, továbbá a 2013/36/EU és az (EU) 2019/1937 irányelv módosításáról, <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2301114.eup>.

³ Olyan kriptoeszköz, amely valamilyen szolgáltatáshoz vagy funkcióhoz biztosít hozzáférést egy adott blokklánc-platfommon. Például az UNI tokenel szavazni lehet az Uniswap működéséről.

⁴ Befektetésként működnek, részvényhez hasonló jogokat adnak.

⁵ Stabil árfolyamú tokenek, pl. dollárhoz kötöttek: USDC, USDT.

⁶ „Non fungible tokens”: olyan egyedi digitális eszköz, amely nem felcserélhető más tokenel, és gyakran digitális művészetet, gyűjthető tárgyat vagy tulajdonjogot képvisel. Nem cserélhető fel egy másik azonos tokenel, mivel mindegyik külön tulajdonságokkal rendelkezik. Az értéke a speciális tulajdonság miatt eltérő. Blokkláncon rögzített, így tehát a tulajdonjog, metaadat és a története nyilvánosan visszakereshető. A metaadat leírja az eszközt: pl. művész neve, fájl URL, sorozatszám, leírás. Értéke egy képet, zenét, videót, dokumentumot, avatárt vagy akár szerződést képviselhet. Egyes művészek digitális alkotásokat értékesítenek NFT-ként, és így a vásárló nemcsak a képet kapja meg, hanem a tulajdonjogot is blokkláncon: NITIN GAUR: What is an NFT?, IBM Think, 2021. április 14. <https://www.ibm.com/think/topics/nft> (2025.07.05.).

⁷ Kriptovaluta: „Egy digitális eszköz/kredit/egység a rendszeren belül, amelyet kriptográfiai úton küldenek el az egyik blokklánc hálózati felhasználótól a másikhoz. Kriptovaluta létrehozása esetén (például a bányászatért járó jutalom) a közzétételi csomópont tartalmaz egy tranzakciót, amely az újonnan létrehozott kriptovalutát elküldi egy vagy több blokklánc hálózati felhasználónak. Ezeket az eszközöket digitális aláírások és aszimmetrikus kulcspárok segítségével továbbítják egyik felhasználóról a másikra.” Egyszerűbben tehát egyfajta digitális pénz, amely blokklánc technológiára épül, értékcsereére használható (fizetésre, vagyon tárolására), és decentralizált, tehát nincs mögötte központi bank vagy állam: Nist Computer Security Resource Center: Cryptocurrency, NIST Glossary, [xhttps://csrc.nist.gov/glossary/term/cryptocurrency](https://csrc.nist.gov/glossary/term/cryptocurrency) (2025.06.08.).

⁸ A blokklánc egy elosztott digitális nyilvántartás, amelyben a tranzakciókat biztonságosan, kriptográfiával aláírva blokkokba rendezik. Minden új blokk összekapcsolódik az előzővel, így, ha valaki megpróbálná megváltoztatni a tartalmát, az észrevehető lenne. Minél több blokk kerül hozzáadásra, annál nehezebb visszamenőleg módosítani őket. Az új blokkok automatikusan szétküldésre kerülnek a hálózat többi tagjához, és ha valahol eltérés van, azt a rendszer előre meghatározott szabályok szerint kijavítja: Nist Computer Security Resource Center: Cryptocurrency, NIST Glossary.

optimalizálja az e rendszereken belüli működést. A decentralizált pénzügyek (DeFi) az utóbbi évek egyik legdinamikusabban fejlődő blockchain-alapú területe, amelynek célja a hagyományos pénzügyi közvetítők – például bankok, biztosítók vagy brókerek – kiiktatása okosszerződések segítségével. A DeFi célja, hogy a hagyományos pénzügyi szolgáltatásokat (mint például kölcsönadás, megtakarítás, biztosítás vagy kereskedés) automatizált, nyílt forráskódú okosszerződések⁹ keresztül biztosítsa, anélkül tehát, hogy szükség lenne egy központi szereplőre.¹⁰ Ezen terület főbb jellemzői közé tartozik, hogy 1. decentralizált, tehát nincs központi hatóság, a rendszer blokkláncon (pl. Ethereum) fut, 2. átlátható, azaz a tranzakciók és szerződések nyilvánosak és ellenőrizhetők, 3. programozott, vagyis az okosszerződések automatikusan végrehajtják a feltételeket, és 4. bárki csatlakozhat, nincs szükség engedélyre.¹¹

E struktúrába a mesterséges intelligencia beépítése új dimenziókat nyit: a DeFi és AI ötvözését egyre gyakrabban DeFAI-ként emlegetik.¹² Ez az integráció nemcsak a hatékonyságot, hanem a biztonságot, a döntéshozatal minőségét és a felhasználói élményt is javítja. Az egyik legfontosabb alkalmazási terület a kereskedési algoritmusok fejlesztése. E technológiák összefonódása megjelenik a prediktív portfóliókezelés¹³ területén és már léteznek AI vezérelt kripto keres-

⁹ Az okosszerződés tehát egy programozott szerződés, amely automatikusan végrehajtja magát, ha az előre meghatározott feltételek teljesülnek. Például, ha valaki kifizet egy összeget, akkor a rendszer automatikusan átadja neki a digitális terméket. Ezek a szerződések blokkláncon futnak, így nem lehet őket utólag módosítani, és nincs szükség ügyvédre vagy közvetítőre a teljesítéshez. Csak egy digitális tárca szükséges hozzá. Az NFT egy digitális igazolás arról, hogy valaki egyedi digitális eszköz – például kép, zene, videó vagy virtuális tárgy – tulajdonosa. Míg egy Bitcoin ugyanolyan, mint bármely másik Bitcoin (felcserélhető), egy NFT egyedi és nem helyettesíthető, ezért gyakran művészeti alkotások, gyűjteményi tárgyak vagy játékbeli eszközök tulajdonjogát jelöli.

¹⁰ FABIAN SCHÄR: Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. *Review, Federal Reserve Bank of St. Louis*, 2021 (2), 153–174., <https://www.stlouisfed.org/publications/review/2021/02/05/decentralized-finance-on-blockchain-and-smart-contract-based-financial-markets> (2025.06.08.). VITALIK BUTERIN: Ethereum Whitepaper. [Ethereum.org](https://ethereum.org/en/whitepaper/#conclusion), 2014. <https://ethereum.org/en/whitepaper/#conclusion> (2025.05.15.).

¹¹ Coinbase: What is DeFi?, *Coinbase Learn*, 2025. június 8., <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-defi> (2025.06.08.).

¹² Crypto.com University: The Rise of DeFAI: How AI Is Transforming Decentralised Finance. *Crypto.com University*, 2025. március 27., <https://crypto.com/en/university/the-rise-of-defai-how-ai-is-transforming-decentralised-finance> (2025.07.05.).

¹³ A prediktív portfóliókezelés egy AI és gépi tanulás (ML) alapú befektetéskezelési módszer, amely a jövőbeli piaci mozgások előrejelzésére használ történelmi adatokat, valós idejű információkat és statisztikai modelleket. A célja, hogy optimalizálja a portfólió hozamát a kockázat minimalizálása mellett. (Gépi tanulás értsd: olyan algoritmusokat jelent, amelyek képesek tapasztalatból tanulni adatok alapján, emberi beavatkozás nélkül, azaz a szabályokat nem ember írja meg, hanem a rendszer saját maga tanulja meg az adatokból.) A prediktív

kedési botok (McKinsey, Binance AI Bot) is, amelyek automatikusan reagálnak a piaci változásokra. Ezek a rendszerek ötvözik az elemzést a gépi tanulással, hogy előrejelzéseket adjanak a piaci trendekre és automatikus döntéseket hozzanak. Valós időben elemzik a piaci trendeket, az árfolyam-ingadozásokat, valamint on-chain adatokat – például tranzakciós volumeneket, hálózati aktivitást –, és akár közösségi médiából származó hangulatelemzést is végeznek. Az árfolyam idősorokból és egyéb piaci indikátorokból próbálják megjósolni egy-egy token jövőbeli árát, majd ennek alapján automatikus döntéseket hoznak a vásárlásról vagy eladásról, automatikusan kereskednek. Az ilyen rendszerek különösen hasznosak a kisbefektetőknek, akiknek nincs idejük vagy tudásuk a nap 24 órájában figyelni a piacot. A Cointelegraph beszámolója szerint 2025-re több különböző AI (mint például a ChatGPT) is merész előrejelzéseket fogalmazott meg egy ideális kriptoportfólió összetételére vonatkozóan.¹⁴ Természetesen egyre több portfólió-kezelő alkalmazás integrál AI funkciókat (mint például a CoinStats vagy a CryptoHopper), amelyek jelzik, mikor érdemes átrendezni a portfóliót, vagy automatikusan végre is hajtják az előre beállított stratégiát (pl. veszteségminimalizáló stop-loss eladás). Az AI által vezérelt kereskedés a jelentések szerint sok befektetőnél csökkentette a hirtelen, impulzív döntések számát, és fegyelmezettebb portfólió-kezelést eredményezett.¹⁵

Az fentiekén kívül természetesen még számtalan példát lehet hozni az AI ezen területen belüli előfordulására. Példaként felhozhatóak az alábbiak:

1. Okosszerződésekben előre jelezheti a jogi vagy gazdasági kockázatokat, és automatikusan javaslatot tesz a javításra.

2. DeFi rendszerekben árfolyam-optimalizálás során valós idejű piaci adat-elemzést végez.

portfóliókezelés és a kereskedési botok hasonlóan tűnhetnek, de eltérő célra és működésre épülnek. Amíg a portfóliókezelés célja a hozam és a kockázat egyensúlyának hosszútávú optimalizálása, addig a kereskedési botok esetében a cél a rövid távú nyereség elérése kereskedési döntésekkel: DORCAS ESTHER – JAMES WILLIAMS – PAUL SANI: Predictive Analytics in Portfolio Management Optimization. ResearchGate, 2022. február, https://www.researchgate.net/publication/387170114_Predictive_Analytics_in_Portfolio_Management_Optimization (2025.06.08.).

¹⁴ Fontos megjegyezni, hogy a prediktív modellek teljesítménye a kriptopiacokon korlátozott lehet, hiszen a piac sokszor irracionális vagy nehezen előre jelezhető események (ún. fekete hattyúk) által mozog. Cointelegraph: AI Models Predict the Ultimate Crypto Portfolio for 2025, <https://cointelegraph.com/news/ai-models-predict-the-ultimate-crypto-portfolio-for-2025> (2025.05.15.).

¹⁵ OLAYINKA SODIQ: Best AI-Powered Tools for Managing Crypto Portfolios. DeFi Planet, 2025. január 26., <https://defi-planet.com/2025/01/best-ai-powered-tools-for-managing-crypto-portfolios/> (2025.06.08.).

3. Javasolja az átváltások időzítését, likviditási „pool”-ok átrendezését¹⁶ (vagy elemzi a különböző DEX¹⁷-ek (pl. Uniswap) árkülönbségeit, és felismeri, hol lehet nyereséges arbitrázst csinálni).

4. Kripto bányászatban előre jelzi az energiafogyasztást, és optimalizálja az időzítést vagy a gépek terhelését.

5. Elemzi a blokkláncon futó tranzakciókat, hogy kiszűrjék a pénzmosást vagy a szankciók elkerülését.

6. Részt vesz a DAO működésének automatizálásában, (például szavazási minták elemzésében, döntési javaslatok generálásában).

Az AI másik kulcsszerepe a kockázatkezelés. Az intelligens modellek képesek azonosítani a veszélyes mintázatokat, például a túlzott biztosítékokkal rendelkező pozíciók likvidálásának kockázatát vagy a gyanús pénzmozgásokat. Ezek felismerése révén a rendszerek megelőző intézkedéseket hozhatnak, így csökkentve a felhasználók veszteségeit és a protokollok instabilitását. A hozamoptimalizálás és a portfóliókezelés szintén jelentős terület. Az AI képes a különböző DeFi protokollok között automatikusan szétosztani az eszközöket úgy, hogy a lehető legnagyobb hozamot érje el a lehető legkisebb kockázattal. Például egy AI rendszer automatikusan átsúlyozza a felhasználó portfólióját a piaci volatilitás vagy más változók alapján. Erre példa a Shrimpy platform, amely AI vezérelt stratégiákat alkalmaz portfólió újragondolására és automatikus kereskedésre. Az AI által vezérelt felügyeleti rendszerek képesek valós időben észlelni anomáliákat – például hackertámadások, csalások vagy hálózati manipulációk jeleit. Ez jelentősen növeli a DeFi ökoszisztéma biztonságát, amely hagyományosan sérülékenyebb az ilyen típusú támadásokkal szemben a központi ellenőrzés hiánya miatt.

¹⁶ A likviditási „pool” vagy medence során a szolgáltatók kriptovalutát helyeznek letétbe az adott platformon meghatározottak szerint, amely után „részvényt” (azaz LP = „Liquidity Provider token”-t) kap, és a „pool”-ban való összes kereskedés összege után arányosan kereskedői díjat kap. A felhasználó a saját kriptotárcájának csatlakoztatása után ebből a „pool”-ból tud magának váltani kriptovalutát. Tehát ha például ez egy USDC/ETH „pool”, akkor ETH-t USDC-re, vagy fordítva. Minden ilyen váltás után váltási díjat fizet, amit a szolgáltatók kapnak meg. A váltási árfolyamot okoszerződések határozzák meg, nincs külső ár, csak a „pool”-on belüli ár számít, ami a kereslet-kínálat szerinti alapelven működik. A képlet nyilvános, illetve a kereslet és kínálat adatai is. Nincs bróker, bank vagy platform, aki a szolgáltatást korlátozhatja, vagy belsőleg befolyásolhatná a rendszert. Nincs regisztráció, nincs KYC, nincs adatgyűjtés. Illetve több olyan token is elérhető, ami még nagy tőzsdén nem elérhető.

¹⁷ DEX a „Decentralized Exchange” rövidítése, magyarul: decentralizált tőzsde, olyan platform, ahol kriptovalutákkal lehet kereskedni közvetítő nélkül és az egész rendszer blokklánc alapú okoszerződéseken fut.

2. OKOSSZERZŐDÉSEK

Az okos szerződések az egyik legjelentősebb technológiai újításnak számítanak a blokkláncon és a decentralizált rendszerek világában, mivel lehetővé teszik a szerződéses tranzakciók automatikus, emberi beavatkozást nem igénylő végrehajtását. Ezek a digitális szerződések olyan (számítógépes) programok/kódok, amelyek előre meghatározott feltételek (a programok tranzakciós feltételeket tartalmaznak, amelyek a „szerződés” kódjába vannak beépítve) teljesülése esetén futnak le a blokkláncon, és hoznak létre jogi vagy gazdasági hatást – például kifizetést, hozzáférés-megvonást vagy szolgáltatásaktiválást.¹⁸ Bár az okos szerződések formailag nem minden esetben felelnek meg az érvényesen létrejött és jogilag kikényszeríthető szerződés követelményeinek, tartalmuk és működésük egyre inkább közelíti a jogilag kötelező erejű megállapodások szintjét.

E technológia valódi ereje azonban akkor bontakozik ki, amikor mesterséges intelligenciával kombinálják. Az AI és az okos szerződések integrációja lehetőséget teremt arra, hogy a szerződéses folyamat ne csak végrehajtás szintjén legyen automatizált, hanem már a szerződés létrehozása, módosítása, értelmezése is intelligens módon történjen. Például egy AI algoritmus képes lehet valós idejű adatok – időjárási információk, repülőjárat-törlések vagy biztosítási események – alapján automatikusan eldönteni, hogy bekövetkezett-e egy olyan feltétel, amely aktivál egy kártérítési kifizetést. Ilyen módon az AI „értelmezi” a valóságot a szerződés feltételrendszerén keresztül, és kezdeményezi az előírt jogi vagy pénzügyi lépést.¹⁹ Ez különösen hasznos lehet dinamikusan változó pénzügyi termékek esetén, például biztosításoknál, hitelezési konstrukcióknál vagy hozamfedezeti ügyleteknél. A rendszer például automatikusan újra számíthatja a kamatlábat, módosíthatja a díjfizetési feltételeket vagy épp végrehajthatja

¹⁸ Okos szerződéseket olyan hálózatokon lehet találni, mint az Ethereum, a Hedera, a Fantom, az Avalanche és a Harmony. Olyan kódolási nyelvekre támaszkodnak, mint a Solidity. Hedera: How to Create a Smart Contract, Hedera.com, 2025. június 8., <https://hedera.com/learning/smart-contracts/how-to-create-a-smart-contract> (2025.06.08.).

¹⁹ A felhasználó egy decentralizált biztosítási platformon (pl. Etherisc, FlightDelay, Chainlink-powered insurance) megadja a járatát és befizeti a biztosítási díjat. Ekkor egy okos szerződés jön létre a blokkláncon, amely tartalmazza a járatszámot és a kifizetés feltételeit. Az okos szerződés nem tudja önmagától lekérni, hogy a járat késett-e vagy sem, mert a blokklánc „zárt rendszer”, nem látja a külvilág adatait. Ezért kell egy külső adatforrás, azaz „oracle”. Az „oracle” egy olyan szolgáltatás vagy protokoll, amely külső adatokat (pl. repülőjárat állapota, időjárás, árfolyamok) biztonságosan továbbítja a blokkláncra; lehet decentralizált (pl. Chainlink) vagy centralizált, és kulcsszerepe van abban, hogy az okos szerződés valós események alapján automatikusan reagálhasson: Oracle: <https://www.oracle.com/> (2025.07.01.). Etherisc: First Blockchain-based App to Insure Your Next Flight Against Delays, Etherisc Blog, 2018. július 23. (2025.07.01.).

a szerződés felmondását. A jövőben akár önszabályozó pénzügyi termékek is létrejöhetnek, és akkor ezek a rendszerek képesek lesznek saját működésük auditálására, azonosítani a hibákat vagy a csalásgyanús eseményeket, sőt akár a szerződéses feltételek módosítását is javasolni, természetesen a jogi kereteken belül. Érdekes megjegyezni, hogy az AI a fejlesztési folyamatokat is forradalmasítja, mivel már lehetséges természetes nyelvű leírások alapján okosszerződés-kódot generálni AI segítségével. Például az OpenAI Codex vagy a GPT-4, képesek Solidity nyelvű szerződéseket előállítani a fejlesztők utasításai alapján.²⁰

3. DECENTRALIZÁLT AUTONÓM SZERVEZETEK

(DECENTRALIZED AUTONOMOUS ORGANISATION, DAO)

A DAO fogalma egy olyan blokklánc alapú szervezetet takar, amelynek szabályai és tranzakciói teljes mértékben okosszerződéseken keresztül, automatikusan hajtnak végre. A DAO-k révén a közösség tagjai (akik a token tulajdonosok) közösen, szavazás útján irányítják a szervezetet, hagyományos vezetés nélkül. Maga a DAO koncepció nem feltétlenül igényel AI-t, de az autonóm működés és a valós idejű döntéshozatal terén az AI jelentős hozzáadott értéket nyújthat. A legújabb projektek között vannak kísérletek AI ügynökök integrálására a DAO-k működésébe, például olyan autonóm algoritmusokra, amelyek javaslatokat tesznek a közösségnek (pl. befektetési döntések vagy paraméterek beállítása terén).²¹ Egy példa erre az Autonolas (OLAS) nevű protokoll,²² amely autonóm ügynökrendszerek létrehozását támogatja és fejleszti. Ezek az ügynökök folyamatosan, emberi beavatkozás nélkül működhetnek, miközben az on-chain láthatóságot és biztonságot fenntartják. Bár az ilyen megoldások még korai stádiumban vannak, könnyen belátható, hogy a jövőben akár teljesen AI által vezérelt decentralizált szervezetek is létrejöhetnek. Ez viszont újabb jogi kérdéseket vet fel, ha egy DAO döntéseit egy AI hozza meg, kit terhel a felelősség az esetleges károkért.

²⁰ JAVIER CALDERON JR: Using AI to Build Smart Contracts. Medium, 2024. január 15., <https://xthemadgenius.medium.com/using-ai-to-build-smart-contracts-62eae02f6eaf> (2025.06.08.).

²¹ Coinbase: What are Decentralized Autonomous Organizations (DAO)?, Coinbase Learn, <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-are-decentralized-autonomous-organizations> (2025.06.08.).

²² Greythorn Asset Management: An Exploration into Blockchain and Artificial Intelligence Integration: AUTONOLAS (\$OLAS), Medium, <https://0xgreythorn.medium.com/an-exploration-into-blockchain-and-artificial-intelligence-integration-autonolas-olas-08d54d1b0d11> (2025.06.08.). gate.com: What is Autonolas (Olas)? Gate Learn, 2025. március 10. <https://www.gate.com/learn/articles/what-is-autonolas-olas/7162> (2025.06.08.).

Jogilag az autonóm AI-DAO-k komoly kihívást jelentenek, hiszen meg kell válaszolni azt a kérdést, hogy mi számít jogi személynek egy decentralizált struktúrában. Egy 2025-ös tanulmány azt járja körül, hogyan juthat egy DAO jogi személy státuszához például Wyomingban, és vizsgálja az AI irányítású DAO-k (AI-DAOs)²³ jogi személyiséggé válásának lehetőségét azzal, hogy körbejárja annak kérdéskörét, hogy az autonóm ügynökök általi irányítás elegendő-e a jogi személyiség elismeréséhez.²⁴ Amennyiben igen, úgy ezek lehetnek az első olyan szervezetek, amelyek törvényesen kapják meg a jogi személy jogállását, ami új típusa lehet a jogi személyiségnek, immár kibővítve AI által működtetett entitásokra is.

Ez új jogi kérdéseket vet fel abban a tekintetben, hogy ha egy AI irányította DAO-hoz jogi tényezőket rendelünk (pl. szerződéskötés, perindítás joga), akkor vajon ki a felelős egy esetleges AI ügynök által elkövetett hiba vagy károkozás esetén. A jelenlegi jogban ez a felelősség elsősorban a DAO token birtokosaira, fejlesztőire, vagy maga az autonóm rendszer entitásként való kezelése esetén, maga a DAO-jogi személy vállalhatja, de az ehhez vezető út jogi keretei még nem teljesen tisztázottak. Továbbá, mivel a DAO-k blokkláncalapú döntéseket hoznak okosszerződés automatizáció révén, a jogászai közösség számára kulcskérdés, hogy ezen autonóm döntések mögött ki vagy mi áll konkrét felelősként, valamint milyen követelményeket kell támasztani a fejlesztők, tárolók és programozók felé a rendszer biztonsága és átláthatósága érdekében, különösen akkor, ha a döntési folyamat már jórészt automatizálható és AI által vezérelt.

4. JOGI KÉRDÉSFELVETÉSEK

Az ilyen típusú okosszerződések nem csupán technológiai eszközök, de komplex jogi, etikai és felelősségi kérdéseket is felvetnek. A jogi problémakörbe tartozik a korábban már többször említett diszkrimináció, amikor a modell olyan mintákat tanul meg, amelyek bizonyos csoportokkal szembeni hátrányos megkülönböztetéshez vezethetnek. Ez a probléma a kriptovaluta és DeFi környezetben is

²³ ANDREW PIERCE: What Is a DAO? Wyoming LLC Attorney Blog, 2022. június 14., <https://wyomingllcattorney.com/Blog/What-is-a-DAO> (letöltés ideje: 2025.06.08.).

²⁴ RAFAEL DEAN BROWN – ANDREW MAZEN DAHDAL – IMAD ANTOINE IBRAHIM – JON TRUBY: *Decentralized Autonomous Organization and AI Legal Personhood*. Oxford Intersections: AI and Society, 2025. március, https://www.researchgate.net/publication/390055823_Decentralized_Autonomous_Organization_and_AI_Legal_Personhood_Oxford_Intersections_AI_and_Society (2025.06.08.). JENNY CIEPLAK – STEPHEN P. WINK – DAPHNE LAMBADARIOU – DERIC BEHAR: Wyoming adopts new legal structure for DAOs. Fintech and Digital Assets, 2024. április 1., <https://www.fintechanddigitalassets>.

felmerülhet, különösen, ahol az AI embereket érintő döntéseket hoz. Képzeljünk el egy decentralizált hitelezési protokollt, amely AI alapú hitelképesség értékelést végez a felhasználókról (figyelembe véve a korábbi on-chain viselkedést, esetleg összekötve off-chain adatokkal). Például egy kolumbiai IT-fejlesztő szeretne 1000 USDC hitelt felvenni egy DeFi-platformon (pl. egy AI-vezérelt DAO-n, amely Ethereum-alapú). A platform AI általi hitelképesség-értékelést végez a felhasználó adatai alapján, amely szerint a felhasználó tárcáját nyolc hónapja aktiválták, és több különböző platformot használt, tárcájának átlagos egyenlege 180 USD, hitelfedezeti aránya két alkalommal annyira lecsökkent, hogy majdnem elvesztette a zálogba adott kriptoeszközöket, de végül nem került sor a tényleges likvidálásra. Az IP címe Kolumbiából származik, ötéves android alapú telefont használ, közösségi médiával nincs összekötve, de kriptovalutával foglalkozó fórumokon aktív. Az AI korábbi 500 000 tranzakció betanítás alapján azt a következtetést vonta le, hogy latin-amerikai IP-címekhez gyakran társul magasabb volatilitás és nagyobb visszafizetési kockázat, valamint régi eszközöket használó felhasználók gyakrabban hagynak félbe platform használatot, illetve, hogy akiknek nincs közösségi média-profil összekötve, gyakrabban próbálják elrejteni identitásukat. Ezen adatok miatt az AI rendszer „közepesen magas kockázatúnak” minősíti, és 2500 USDC²⁵ letétet kér biztosítékként ahelyett, hogy pl. 1200 USDC-vel fedezné az 1000 USDC hitelt. Az ügyfél jelen esetben jogosan kérdezi meg az okot, hiszen sosem került eddig fizetésektelen helyzetbe, de a DAO nem rendelkezik ügyfélszolgálattal, és nem írja le, milyen szabályrendszer alapján hozta meg a döntést. Jogi következményként felmerül a kérdés, hogy az AI közvetetten diszkriminálta-e a felhasználót a földrajzi és technológiai paraméterek alapján, és ha nincs közvetlen emberi döntéshozatal, nincs felelőse sem. Ebben az esetben nincs átláthatóság, nincs fellebbezési lehetőség, nincs adatvédelmi tájékoztatás. Ez nem összeegyeztethető több jogrendszer, pl. az EU GDPR 22. cikkével (automatikus döntéshozatal korlátozása), vagy az amerikai Equal Credit Opportunity Act egyes elveivel sem.

Az AI ACT, mint már említettem, szintenként különböző kockázatokba sorolja az AI alkalmazásokat, és a magas kockázatú kategóriába tartoznak többek között a pénzügyi szolgáltatásokban alkalmazott hitelminősítő algoritmusok is. Elvárás lesz, hogy az ilyen rendszereket auditálják a bias szempontjából, biztosítsák az emberi felülvizsgálatot, és átláthatósági követelményeket írjanak

²⁵ Az USDC (USD Coin) egy stabil-kriptopénz („stablecoin”), amelynek értékét az amerikai dollárhoz (USD) kötik. A célja, hogy 1 USDC mindig 1 amerikai dollárt érjen. Az USDC-t főként digitális tranzakciókra, kriptotőzsdéken való kereskedelemre és DeFi alkalmazásokban használják.

elő.²⁶ Például egy MI által vezérelt befektetési tanácsadó bot vagy egy automata hitelezési algoritmus a DeFi-ben bizonyos feltételek mellett magas kockázatú AI rendszernek minősülhet, ami azt jelenti, hogy az üzemeltetőjének az EU-ban biztosítania kell a fenti megfelelést. Az AI Act ugyan a legtöbb nyílt forráskódú, nonprofit kutatási AI projektre kivételt tesz, de üzleti szolgáltatásként nyújtott AI funkciókra alkalmazandó lesz.²⁷

Az adatvédelem különösen komplex kihívás a blokklánc alapú rendszerekben, hiszen a nyilvános blokkláncok transzparenciája ütközik a személyes adatok védelmével. Az Európai Általános Adatvédelmi Rendelet (GDPR) jelentős követelményeket támaszt a személyes adatok törölhetősége, módosíthatósága és minimalizálása terén, míg ezzel szemben a blokklánc változhatatlansága és nyilvánossága látszólag ellentétes elveken nyugszik. Ahogy egy adatvédelmi elemzés fogalmaz: *„első ránézésre a blokklánc technológia és a GDPR eleve összeférhetetlennek tűnnek”*.²⁸ Ennek oka, hogy ha egyszer személyes adat kerül egy nyilvános blokkláncra, azt gyakorlatilag lehetetlen teljesen eltávolítani (hiszen a hálózat minden csomópontján meg van örökítve), így a felejtéshez való jog vagy az adatok törlésének követelménye nem érvényesíthető hagyományos módon.²⁹ E dilemmára a jogi és technológiai szakirodalom különböző megoldási javaslatokat kínál. Az egyik lehetséges irány a hibrid rendszerek alkalmazása, ahol a személyes adatok nem közvetlenül kerülnek a blokkláncra, hanem azonosíthatatlan hash-értékek formájában, míg az eredeti adatok off-chain, tehát láncon kívüli, rendszerekben maradnak. Ez a megközelítés lehetőséget ad az adatkezelő számára a GDPR-ban előírt törlési és módosítási jogok gyakorlására anélkül, hogy a blokklánc integritását sértené. Ugyanakkor kérdéses, hogy a hash-értékek önmagukban személyes adatnak minősülnek-e, különösen akkor, ha azok visszafejthetők vagy más adatokkal összekapcsolva újra azonosíthatóvá válik az érintett.³⁰

²⁶ Consumer Finance Protection Bureau: CFPB, Federal Partners Confirm Automated Systems, Advanced Technology Not an Excuse for Lawbreaking Behavior, <https://www.consumerfinance.gov/about-us/newsroom/cfpb-federal-partners-confirm-automated-systems-advanced-technology-not-an-excuse-for-lawbreaking-behavior/> (2025.05.15.).

²⁷ EU AI Act Article 6, Annex III és Art. 8–17 rendelkezései: <https://artificialintelligenceact.eu/article/6/?com>.

²⁸ ENZA CIRONE: Blockchain and the General Data Protection Regulation: an irreconcilable regulatory approach? Associazione Blockchain Italia, 2021. szeptember 15., <https://associazioneblockchain.it/doc/blockchain-and-the-general-data-protection-regulation-an-irreconcilable-regulatory-approach/> (2025.07.05.).

²⁹ TOBIAS HÖLLWARTH: Blockchain vs Data Protection. INPLP <https://inplp.com/latest-news/article/blockchain-vs-data-protection/> (2025.05.15.).

³⁰ Tovább vizsgálandó megoldások: „privacy-by-design”, adatminimalizálás, pszeudonimizálás, zero-knowledge proof (ZKP), blokklánc joghatósági kérdések. M. FINCK: Blockchain and

Az okosszerződések jogi érvényessége körüli vita központi eleme, hogy egy pusztán programkódként létező szerződés mennyiben tekinthető a hagyományos jog szerinti szerződésnek. A klasszikus szerződésjog a felek kölcsönös akaratnyilvánításán, a szerződési feltételek konszenzusán és – bizonyos esetekben – írásbeli formán alapul. Az okosszerződés ezzel szemben gyakran nem „írható alá” a hagyományos értelemben, és feltételeit sokszor a felek nem jogi nyelven, hanem programkód formájában rögzítik. Egy elemzés rámutat, hogy még ha az okosszerződés programkód formájában jön is létre, az akaratnyilvánítás – különösen a konszenzusos blokklánc-mechanismusokban – technikailag rekonstruálható, így a szerződéskötési szándék bizonyos esetekben kellően igazolható lehet. A szerző kiemeli: *„a szerződési akarat felismerhetősége egy adott magatartásból ... önmagában elégséges lehet a szerződés létrejöttéhez”*. Ez a megközelítés különösen releváns lehet olyan automatizált rendszerek esetében, ahol a mesterséges intelligencia – például egy ajánlórendszer vagy intelligens szerződésgenerátor – közvetíti a felek közötti interakciót. A kérdés tehát nem pusztán technológiai, hanem mélyen beágyazott a klasszikus szerződésjogi fogalmak újraértelmezésének szükségességébe is.³¹

A legtöbb fejlett jogrendszer elismeri az okosszerződések létjogosultságát. A kihívást inkább a bizonyítékok és az értelmezés jelenti: egy tisztán on-chain lezajló tranzakció esetén a bíróságoknak is új eszköztárra van szükségük (pl. szakértők bevonása a kód értelmezéséhez, blokklánc-adatok bizonyítékként való elfogadása stb.). Biztató, hogy az olyan jogalkotási lépések, mint az említett arizonai törvény, vagy az angol Law Commission állásfoglalása, megerősítik az okosszerződések érvényességét, ezzel is növelve a bizalmat e technológia iránt.³²

Egy jövőbe mutató példában hamarosan már akár felmerülhet olyan probléma, hogy egy decentralizált ingatlanbérleti platformon (pl. egy blockchain alapú Airbnb) AI asszisztens a tulajdonosokat és a bérelőket segíti automatikusan szerződést kötni. A bérelőnek csupán az igényeit (helyszín, időpont, ár) kell megadnia, a rendszer pedig AI-alapú ajánlórendszerrel javasol megfelelő ingatlant. A kiválasztás után az AI automatikusan generál egy okosszerződést, amely meghatározza a bérleti feltételeket (időpont, díj, kaució), rögzíti a fizetési ütemezést,

the General Data Protection Regulation: Can distributed ledgers be squared with European data protection law? European Parliamentary Research Service (EPRS), 2019, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf).

³¹ STEFÁN IBOLYA: Az okos szerződések létrejöttének és érvénytelenségének kérdései. *Miskolci Jogi Szemle*, 2021 (3), 298–312.

³² Elliott Law: Arizona Blockchain Regulation <https://elliott.law/f/arizona-blockchain-regulation?blogcategory=Blockchain> (2025.05.15.) és Osborne Clarke: Law Commission Concludes English Law Supports Smart Contracts, <https://www.osborneclarke.com/insights/law-commission-concludes-english-law-supports-smart-contracts> (2025.05.15.).

visszalépési feltételeket, integrálható az IoT-zárral³³ ha a bérlő nem fizet, az AI triggerelheti az okosszerződést, és a belépés automatikusan korlátozható. A szerződés a blokkláncra kerül feltöltésre, és azonnal hatályba lép – emberi aláírás vagy közvetlen ellenőrzés nélkül. Felmerülnek majd a kérdések, hogy a szerződés létrejött-e jogilag érvényesen és ha az AI hozta létre, és a felek nem „írták alá” klasszikus módon, akkor melyik pillanatban jön létre a szerződés jogilag, illetve ilyen téren képviselheti-e az egyik felet az AI, jogilag érvényes-e az, amit az algoritmus állított össze, és ha a feltételek hibásak (pl. törvénytelen zárolás vagy aránytalan kaució), akkor ki viseli a következményeket. Léteznek valós alapokon nyugvó, blokkláncra épülő ingatlanbérleti platformok, de a teljesen AI-generálta, automatikusan szerződő és végrehajtó rendszer még főként kísérleti vagy korai stádiumban van, azonban a példában bemutatott rendszer reálisan elérhető néhány éven belül, és az alapjait már ma is látjuk működés közben.

5. SZABÁLYOZÁSI KÖRKÉP AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN

A blokklánc technológiák gyors fejlődésével a törvényhozók világszerte nehéz helyzetben vannak, a szabályozás messzemenőleg nem kiforrott, bár igyekeznek lépést tartani. A szabályozásnak két fő területe rajzolódik ki, egyrészt a kriptovaluták és okosszerződések (valamint a rájuk épülő szolgáltatások mint a DeFi) szabályozása, másrészt a mesterséges intelligenciához kapcsolódó szabályozás.

Az USA-ban jelenleg a kriptovaluták szabályozása szövetségi (alapvető joghatóságoknak számítanak) és tagállami szinten (pénzügyi engedélyezés és fogyasztóvédelem) is történik. A rendszer széttagolt, mivel nincs egységes, átfogó szövetségi kriptovaluta törvény, ehelyett a meglévő pénzügyi jogszabályok és ügynökségi szabályozások alkalmazása történik. A Securities and Exchange Commission (SEC) és a Commodity Futures Trading Commission (CFTC) közötti hatásköri vita keletkezett, mivel a jelenlegi szabályok szerint egyiknek sincs kizárólagos hatásköre a kriptovaluta jogi értelmezését illetően. Amíg a SEC sok kriptó-tokenre értékpapírként tekint, a CFTC némelyikre árucikként. 2023-ban és 2024-ben az SEC meglehetősen agresszív „szabályozás végrehajtása” stratégiát követett, több vezető kriptovállalatot is beperelve szabályszegésért – például olyan nagy tőzsdéket, mint a Coinbase és a Kraken, azzal vádolva őket, hogy be nem jegyzett értékpapír kereskedést folytatnak. Ez a megközelítés nagy bizonytalanságot szült az iparágban, kritikusan szerint az USA szabályozó hatóságai inkább

³³ Az integrálható IoT zár egy internetre csatlakoztatható, digitálisan vezérelhető zár, amelyet más rendszerekhez, például AI alapú bérleti platformhoz, okosszerződéshez vagy mobilalkalmazáshoz lehet integrálni.

büntetnek, minthogy világos útmutatást adnának a megfeleléshez. 2025 elejére azonban a politikai vezetés jelezte szándékát egy észszerűbb kriptó-szabályozási keretrendszer kidolgozására. Az SEC új elnöke (Atkins) kijelentette, hogy prioritásként kezeli „egy racionális szabályozási keretrendszer kidolgozását a kriptoeszköz piacokra, amely egyértelmű játékszabályokat állapít meg a token kibocsátás, letétkezelés és kereskedés terén”, miközben fenntartja a befektetővédelmet.³⁴ Ez alapján tehát végre megtörténhet a már régóta várt szabályozás, akár szabálmódosítások, akár egy új törvény létrehozásával (Lummis-Gillibrand³⁵). Emellett érdekes megemlíteni, hogy bizonyos államok alternatív megoldási útvonalat választottak. Wyoming például különösen kriptobarát törvényeket hozott (DAO-k jogi elismerése, kriptó-letétkezelés banki engedéllyel stb.), míg New York szigorú engedélyeztetési rendszert vezetett be.³⁶

6. SZABÁLYOZÁSI KÖRKÉP AZ EURÓPAI UNIÓBAN

Az Európai Unió a világ élvonalába került a kriptoeszközök átfogó szabályozásában azzal, hogy megalkotta a Markets in Crypto-Assets (MiCA, 2023) rendeletet.³⁷ A MiCA egy uniós szintű, (2024. december 30-tól) közvetlenül alkalmazandó rendelet, amely az első ilyen jellegű komplett keretrendszer a kriptoeszközök piacára és célja egy egységes jogi keret megteremtése az EU-ban.³⁸ Fontos kiemelni, hogy az összes olyan kriptoeszközhöz vonatkozik, amely nem minősül pénzügyi eszköznek a MiFID II. szerint. MiFID II. alá tartoznak például az olyan tokenek,

³⁴ HANNAH LANG: US SEC chair says agency plans to create new rules for crypto tokens. Reuters, <https://www.reuters.com/sustainability/boards-policy-regulation/us-sec-chair-says-agency-plans-create-new-rules-crypto-tokens-2025-05-12/> (2025.06.08.).

³⁵ Törvényjavaslat: CYNTHIA M. LUMMIS – KIRSTEN E. GILLIBRAND: Lummis-Gillibrand Responsible Financial Innovation Act, 118. Kongresszus, 1. ülősszak, 2023. július 12., <https://www.congress.gov/bill/118th-congress/senate-bill/2281> (letöltés ideje: 2025.07.05.).

³⁶ *Hogyan lett Wyomingból kriptoközpont.* Kripto Akadémia, 2021. szeptember 21., <https://kriptoakademia.com/2021/09/21/hogyan-lett-wyomingbol-kriptokozpont> (2025.07.05.). New York Tightens Already Strict Cryptocurrency Listing Rules. Baker McKenzie, Lexology, 2023. november 18., <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=61f66444-3a24-4855-a2a8-f54cfeb71cd5> (2025.07.05.).

³⁷ Az Európai Parlament és a Tanács 2023. május 31-i (EU) 2023/1114 Rendelete a kriptoeszközök piacairól, valamint az 1093/2010/EU és az 1095/2010/EU rendelet, továbbá a 2013/36/EU és az (EU) 2019/1937 irányelv módosításáról <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2301114.eup>.

³⁸ Regulating crypto-assets in Europe: Practical guide to MiCA. Norton Rose Fulbright, 2024. október. <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/2cec201e/regulating-crypto-assets-in-europe-practical-guide-to-mica> (2025.07.05.).

amelyek pénzügyi eszköznek minősülnek (pl. részvényt vagy származtatott jogot testesítenek meg: „security token”). A MiCA-rendelet az olyan kriptoeszközökre vonatkozik, amelyek nem minősülnek pénzügyi eszköznek (mint a Bitcoin), és valamilyen szolgáltatáson keresztül elérhetők (pl. váltás, letétkezelés, tanácsadás stb.). Tehát nem maga a Bitcoin kerül szabályozás alá, hanem a Bitcoinnal kapcsolatos szolgáltatások (pl. ha Revoluton vagy kriptotőzsdén veszel BTC-t), és a Bitcoin kereskedelmét végző cégeknek MiCA-licenc kell. MiCA szabályozás alá tartozik például a utility token, stablecoin (e-money token vagy asset-referenced token), NFT-szerű tokenek (de nem minden NFT). A MiFID II. elsőbbséget élvez, tehát ha egy token pénzügyi eszköz, akkor nem a MiCA vonatkozik rá.

A kriptoeszközökhöz kapcsolódó szolgáltatókra is kiterjed a hatálya (pl. tőzsdék, tárcaszolgáltatók, kibocsátók). A MiCA alapesetben a kibocsátókat szabályozza, lefedi a kriptoeszközök kibocsátását, illetve a kapcsolódó szolgáltatásokat (pl. kriptotőzsdék, letétkezelők engedélyezése), és kitér a piacok integritására is (pl. bennfentes kereskedelem, piacmanipuláció tilalma).³⁹ Külön kategóriákat hoz létre bizonyos tokenekre, így az ún. eszközfedezetű tokenekre és az e-money (elektronikus pénz) tokenekre szigorúbb előírások vonatkoznak. A MiCA fő célja a befektetővédelem és a jogbiztonság növelése a kriptóágazatban. Például a kriptoeszközök kibocsátóinak „white paper” (tájékoztató) kiadását írja elő, világos kockázatfeltáró nyilatkozatokkal. A kriptovaluta szolgáltatóknak (centralizált váltók, pénztárca-szolgáltatók stb.) engedélyt kell szerezniük az EU-n belüli működéshez, és tőkeegfelelési és vagyonvédelmi szabályokat is kell követniük. A fogyasztók így nagyobb biztonságban lehetnek, hiszen a szolgáltatók hatósági felügyelet alatt állnak majd. Ugyanakkor a szabályozás megpróbál innovációbarát is lenni és arányos kötelezettségeket állapít meg, és egyablakos engedélyezést, amellyel az egész EU-ban lehet szolgáltatni.⁴⁰ Az adatvédelmi, felelősségi és egyéb jogi kérdésekre a MiCA közvetlenül nem tér ki mélyen, hiszen fő fókusza a pénzügyi szabályozás. Azonban az EU más jogszabályai ezeket is érintik, pl. a GDPR teljeskörűen vonatkozik a fenti körülírt cégekre is.⁴¹

³⁹ Fontos megjegyezni, hogy az EU-n belüli kibocsátókra és szolgáltatókra vonatkozik, nem szabályoz minden típusú „kripto”-t, pl. Bitcoin. A Tether (USDT) és USD Coin (USDC) jelenleg nem európai kibocsátásúak, így a MiCA közvetlenül nem szabályozza őket, csak ha az EU-ban szolgáltatásként forgalmazzák őket (pl. európai tőzsdén kínálják). Az USA-ban kibocsátott „stablecoin”-okra a MiCA közvetve terjed ki, az EU-s szolgáltatók tevékenysége alapján.

⁴⁰ What is MiCA (Markets in Crypto Assets Regulation)? Binance Academy, 2023. szeptember 15. <https://academy.binance.com/en/articles/what-is-mica-markets-in-crypto-assets-regulation> (2025.07.05.). Norton Rose Fulbright 2024, Ibid.

⁴¹ Digital Assets Regulations Intersect Privacy and Security Requirements. FTI Consulting Insights, 2025. június 10., <https://www.fticonsulting.com/insights/articles/digital-assets-regulations-intersect-privacy-security-requirements> (2025.07.05.).

Jelen helyzetben nem lehet említés nélkül hagyni az új magyar 2024. évi VII. törvényt a kriptoeszközök piacáról,⁴² amely a kriptoeszköz-átváltást, mint szolgáltatást engedélyhez köti. A magyar szabályozás összhangban van az EU-s MiCA rendelettel, azonban szigorúbb szabályozást követ. Amíg a MiCA a már fentebb említett MiCA licenc (CASP = Crypto-Asset Service Provider) megszerzését írja elő az EU területén minden kriptoszolgáltatást nyújtó számára, amit a nemzeti pénzügyi felügyelet ad ki (ez Magyarországon az MNB), addig a magyar kriptotörvény bevezeti az úgynevezett „kriptoeszköz-átváltást validáló szolgáltató” fogalmát, amelynek funkciója a kriptováltások háttérellenőrzése és validálása. Ez tehát csak Magyarországon kötelező, és validálói engedély kötelező Magyarországon azoknak, akik átváltás előtti ellenőrzéseket végeznek, ezt az SZTFH (Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága) adja ki. A validálás célja az ügylet és az ügyfél jogszerűségének előzetes igazolása. Ilyen tevékenységet végez például a Revolut, amely a magyar törvény hatálybalépésének napján felfüggesztette a kriptovásárlással kapcsolatos szolgáltatásait,⁴³ mivel ellenőrzést is végző tevékenysége miatt meg kell felelnie a MiCA és a magyar kriptotörvény szabályainak is, és az ehhez alkalmazott 2025. július 1-jei hatálybalépés nem sok felkészülési időt adott a szereplőknek.⁴⁴ A 2024. évi VII. törvény hatálybalépésével párhuzamosan a Büntető Törvénykönyv (2012. évi C. törvény) is kiegészült két új bűncselekménnyel, amelyek a kriptoeszközökkel kapcsolatos jogsértéseket szankcionálják. Az új tényállások a „kriptoeszközzel visszaélés”, valamint a „jogosulatlan kriptoeszköz-átváltási szolgáltatás nyújtása” nevet viselik. A szabályozás értelmében nemcsak az engedély nélküli szolgáltatók büntethetők, hanem azok a felhasználók is, akik ilyen jogosulatlan váltást vesznek igénybe. A kiszabható büntetés mértéke az ügylet értékétől függően akár kettőtől öt évig terjedő szabadságvesztés lehet a magánszemélyek esetében, míg a szabályozást megsértő szolgáltatók akár nyolc évig terjedő börtönbüntetést is kockáztathatnak.⁴⁵

Érdekes fejlemény viszont az EU másik új jogszabálya, a Data Act, amely 2023-ban került elfogadásra és tartalmaz egy okosszerződéseket érintő előírást.⁴⁶

⁴² 2024. évi VII. törvény a kriptoeszközök piacáról, 2024. június 24., <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2400007.tv#lj0id6c03> (2025.07.05.).

⁴³ MOLNÁR SZABINA: Azonnali hatállyal szünetelteti egyik szolgáltatását a Revolut. Index.hu, 2025. július 4., <https://index.hu/gazdasag/2025/07/04/revolut-kriptoaluta-szuketeltetes-magyarorszag-jogszabaly-bank-szabalyozas-penzugy/> (2025.07.05.).

⁴⁴ 2024. évi VII. törvény a kriptoeszközök piacáról.

⁴⁵ BRÜCKNER GERGELY: Félmillió magyar bánhatja, ha Magyarország kriminalizálja a jogosulatlan kriptokereskedelmet. Telex.hu, 2025. július 1., <https://telex.hu/gazdasag/2025/07/01/kripto-kriptodeviza-bitcoin-revolut-btk> (letöltés ideje: 2025.07.05.).

⁴⁶ Az Európai Parlament és a Tanács 2023. december 13-i (EU) 2023/2854 Rendelete a méltányos adathozzáférése és -felhasználásra vonatkozó harmonizált szabályokról, valamint az (EU)

A Data Act a megosztott adatokra vonatkozó kereteket szabályozza, és kimondja, hogy az ilyen adatmegosztásra használt okosszerződéseknek rendelkezniük kell egy biztonságos megszakító mechanizmussal (ún. „kill switch v. pause”), amely lehetővé teszi szükség esetén (biztonsági incidens, jogi vagy adatvédelmi ok miatt) a szerződés leállítását vagy módosítását.⁴⁷ Ez a kitétel igencsak vitatott, sok blokklánc-szakértő szerint aláássa az okosszerződések változtathatatlan-ságát és érvényét.⁴⁸ A jogalkotó szándéka azonban az volt, hogy biztonsági hálót biztosítson, ha például egy kritikus hiba vagy visszaélés veszélye forog fenn, legyen mód a beavatkozásra (különösen, ha személyes adatokhoz vagy vállalati adatokhoz fér hozzá a szerződés). Ez a „kill switch” követelmény egyelőre csak a Data Act specifikus kontextusában kötelező, de precedenst teremthet a jövőben más területeken is, viszont érdekes lesz látni, hogyan egyeztethető össze az okosszerződések decentralizált logikájával.⁴⁹

7. EGYÉB FONTOS JOGHATÓSÁGOK ÉS NEMZETKÖZI KEZDEMÉNYEZÉSEK

A FATF (Financial Action Task Force) egy nemzetközi szervezet, amely pénzmosás és terrorizmus finanszírozás elleni szabályokat dolgoz ki. Az ajánlásai nem kötelező erejűek, de a tagországok (mint Magyarország is) jellemzően átültetik ezeket a nemzeti jogukba, és aki nem követi, az pénzügyi szankciókkal nézhet szembe. A Pénzügyi Akció Munkacsoport (FATF) globális szinten határozza meg a pénzmosás és terrorizmus-ffinanszírozás elleni standardokat (AML/CFT), beleértve a kriptoeszközök területét is. 2019-ben a FATF kiegészítette ajánlásait, hogy a tagállamok kövessék az ún. 15-ös ajánlást a virtuális eszközökre kriptovaluták, tokenek) és szolgáltatókra (pl. kriptotőzsdék, váltók,

2017/2394 rendelet és az (EU) 2020/1828 irányelv módosításáról (adatrendelet) 36. és 30. cikk (2025.07.05.).

⁴⁷ CAMOMILE SHUMBA: EU Parliament Approves Data Act With Smart-Contract Kill Switch Provision. CoinDesk, 2023. november 9., <https://www.coindesk.com/policy/2023/11/09/eu-parliament-approves-data-act-with-smart-contract-kill-switch-provision> (2025.07.05.).

⁴⁸ LEO JAKOBSON: Is the EU Trying to Kill Smart Contracts? CoinMarketCap Academy, 2023. november 9., <https://coinmarketcap.com/academy/article/is-the-eu-trying-to-kill-smart-contracts> (2025.07.05.).

⁴⁹ OSHANI SENEVIRATNE: The Feasibility of a Smart Contract “Kill Switch”. arXiv:2407.10302v1 [cs.CR], 2024., július 14. <https://arxiv.org/abs/2407.10302> (2025.07.05.). EU Data Act requires smart contracts to have kill switch, not be permissionless. Ledger Insights, 2023. március 14., <https://www.ledgerinsights.com/eu-data-act-smart-contracts-immutability-permissionless/> (2025.07.05.).

pénztárcaszolgáltatók) vonatkozóan,⁵⁰ ami egyebek mellett előírja a Travel Rule alkalmazását kriptotranszferekre. A Travel Rule lényege, hogy a szolgáltatók (pl. kriptotőzsdék) kötelesek a tranzakciókkal együtt továbbítani az ügyfelek azonosító adatait, hasonlóan a banki utalásoknál meglévő gyakorlathoz, ezzel megkönnyítve az illegális pénzmozgások nyomon követését. A FATF rendszeresen figyelemmel kíséri az országokat; ha egy ország semmilyen lépést nem tett a Travel Rule implementálására, az a FATF szerint komoly aggodalomra ad okot. Az USA ezt FATF-normáknak megfelelően integrálta saját AML jogrendszerébe FinCEN-útmutatással.⁵¹ A BSA (Bank Secrecy Act [1970], az USA Pénzmosás elleni törvénye) előírja, hogy nagyobb pénzmozgásnál az ügyfél adatait is továbbítani kell a tranzakcióval együtt a fogadó félnek. A FinCEN 2019-ben kijelentette, így tehát a Travel Rule a kriptoszolgáltatókra is vonatkozik, ami azt jelenti, hogy kriptotőzsdék és kriptotárca-szolgáltatók (azaz VASP = Virtual Asset Service Provider) is kötelesek ügyféladatokat továbbítani egymásnak tranzakció során.⁵²

8. KONKLÚZIÓ

A tanulmány rámutat arra, hogy a mesterséges intelligencia és a blokklánc-technológia metszéspontjában elhelyezkedő kriptovaluták, decentralizált pénzügyi rendszerek (DeFi), okosszerződések és DAO-k új típusú jogi kihívásokat teremtenek. A technológiai fejlődés lehetővé teszi a pénzügyi rendszerek hatékonyabb, transzparensabb és automatizált működését, ugyanakkor alapvető kérdéseket vet fel az adatvédelem, a felelősség, a jogi érvényesség és a szabályozói megfelelés terén. A mesterséges intelligencia szerepe – különösen a kockázatértékelés,

⁵⁰ Financial Action Task Force (FATF): Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers, FATF, 2021. október 28., <https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf/documents/recommendations/Updated-Guidance-VA-VASP.pdf> (2025.07.05.).

⁵¹ A FinCEN (Financial Crimes Enforcement Network) az Egyesült Államok Pénzügyminisztériumának egyik hivatala, amely a pénzügyi bűncselekmények elleni harcért felelős, tevékenysége kiterjed a bankok, kriptováltók, pénzváltók AML/CFT szabályok betartásának ellenőrzésére.

⁵² Financial Crimes Enforcement Network (FinCEN): 31 CFR § 1010.410 – Records to be made and retained by financial institutions, eCFR, 2025. július 5., <https://www.ecfr.gov/current/title-31/subtitle-B/chapter-X/part-1010/subpart-D/section-1010.410> (2025.07.05.). Financial Crimes Enforcement Network (FinCEN): Application of FinCEN's Regulations to Certain Business Models Involving Convertible Virtual Currencies, FinCEN Guidance, 11, 2019. május 9., <https://www.fincen.gov/sites/default/files/2019-05/FinCEN%20Guidance%20CVC%20FINAL%20508.pdf> (2025.07.05.).

tranzakció-ellenőrzés, és csalásmegelőzés területén –, egyre meghatározóbb, azonban a nem megfelelő vagy torzított algoritmusok diszkriminációhoz, jogsértéshez vagy akár pénzügyi kárhoz is vezethetnek. A DeFi-rendszerekben alkalmazott AI által vezérelt hitelezési vagy portfólió-kezelési döntések például a GDPR, az AI Act, vagy a pénzmosás elleni szabályok szempontjából is aggályokat vetnek fel.

A jövő kihívása, hogy a jogalkotás hogyan tud lépést tartani az innovációval. Az olyan jogi konstrukciók, mint a MiCA-rendelet, az EU AI Act, vagy a Wyoming DAO-törvénye, fontos lépést jelentenek a szabályozás felé, de még mindig számos nyitott kérdés van. A szabályozás jövője nem csupán a tiltások és kötelezettségek meghatározásáról szól, hanem arról is, hogyan lehet a technológiai innovációt jogbiztonság mellett támogatni. A tanulmány arra a következtetésre jut, hogy a jog és a technológia párbeszédének elmélyítése nélkülözhetetlen annak érdekében, hogy a digitális pénzügyi rendszerek valóban biztonságosan és etikusán fejlődhessenek tovább.

IRODALOMJEGYZÉK

- BRÜCKNER GERGELY: Félmillió magyar bánhatja, ha Magyarország kriminalizálja a jogosulatlan kriptokereskedelmet. Telex.hu, 2025. július 1., <https://telex.hu/gazdasag/2025/07/01/kripto-kriptodeviza-bitcoin-revolut-btk>.
- VITALIK BUTERIN: Ethereum Whitepaper. Ethereum.org, 2014. <https://ethereum.org/en/whitepaper/#conclusion>.
- JAVIER CALDERON JR: Using AI to Build Smart Contracts. Medium, 2024. január 15., <https://xthemadgenius.medium.com/using-ai-to-build-smart-contracts-62eae02f6eaf>.
- JENNY CIEPLAK – STEPHEN P. WINK – DAPHNE LAMBADARIOU – DERIC BEHAR: Wyoming adopts new legal structure for DAOs. Fintech and Digital Assets, 2024. április 1., <https://www.fintechanddigitalassets>.
- ENZA CIRONE: Blockchain and the General Data Protection Regulation: an irreconcilable regulatory approach? Associazione Blockchain Italia, 2021. szeptember 15., <https://associazioneblockchain.it/doc/blockchain-and-the-general-data-protection-regulation-an-irreconcilable-regulatory-approach/>.
- Coinbase: What are Decentralized Autonomous Organizations (DAO)?, Coinbase Learn, <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-are-decentralized-autonomous-organizations>.
- Coinbase: What is DeFi?, Coinbase Learn, 2025. június 8., <https://www.coinbase.com/learn/crypto-basics/what-is-defi>.

- Cointelegraph: AI Models Predict the Ultimate Crypto Portfolio for 2025, <https://cointelegraph.com/news/ai-models-predict-the-ultimate-crypto-portfolio-for-2025>.
- Consumer Finance Protection Bureau: CFPB, Federal Partners Confirm Automated Systems, Advanced Technology Not an Excuse for Lawbreaking Behavior, <https://www.consumerfinance.gov/about-us/newsroom/cfpb-federal-partners-confirm-automated-systems-advanced-technology-not-an-excuse-for-lawbreaking-behavior/>.
- Crypto.com University: The Rise of DeFAI: How AI Is Transforming Decentralised Finance. Crypto.com University, 2025. március 27., <https://crypto.com/en/university/the-rise-of-defai-how-ai-is-transforming-decentralised-finance>.
- RAFAEL DEAN BROWN – ANDREW MAZEN DAHDAL – IMAD ANTOINE IBRAHIM – JON TRUBY: *Decentralized Autonomous Organization and AI Legal Personhood*. Oxford Intersections: AI and Society, 2025. március, https://www.researchgate.net/publication/390055823_Decentralized_Autonomous_Organization_and_AI_Legal_Personhood_Oxford_Intersections_AI_and_Society.
- DORCAS ESTHER – JAMES WILLIAMS – PAUL SANNI: Predictive Analytics in Portfolio Management Optimization. ResearchGate, 2022. február, https://www.researchgate.net/publication/387170114_Predictive_Analytics_in_Portfolio_Management_Optimization.
- Elliott Law: Arizona Blockchain Regulation <https://elliott.law/f/arizona-blockchain-regulation?blogcategory=Blockchain>.
- Etherisc: First Blockchain-based App to Insure Your Next Flight Against Delays, Etherisc Blog, 2018. július 23., <https://blog.etherisc.com/first-blockchain-based-app-to-insure-your-next-flight-against-delays-10f53b38ad2d>.
- Financial Action Task Force (FATF): Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and Virtual Asset Service Providers, FATF, 2021. október 28., <https://www.fatf-gafi.org/content/dam/fatf/documents/recommendations/Updated-Guidance-VA-VASP.pdf>.
- Financial Crimes Enforcement Network (FinCEN): 31 CFR § 1010.410 – Records to be made and retained by financial institutions, eCFR, 2025. július 5., <https://www.ecfr.gov/current/title-31/subtitle-B/chapter-X/part-1010/subpart-D/section-1010.410>.
- Financial Crimes Enforcement Network (FinCEN): Application of FinCEN's Regulations to Certain Business Models Involving Convertible Virtual Currencies, FinCEN Guidance, 2019. május 9., <https://www.fincen.gov/sites/default/files/2019-05/FinCEN%20Guidance%20CVC%20FINAL%20508.pdf>.
- M. FINCK: Blockchain and the General Data Protection Regulation: Can distributed ledgers be squared with European data protection law? European Parliamentary Research Service (EPRS), 2019, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU\(2019\)634445_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)634445_EN.pdf).

Digital Assets Regulations Intersect Privacy and Security Requirements. FTI Consulting Insights, 2025. június 10., <https://www.fticonsulting.com/insights/articles/digital-assets-regulations-intersect-privacy-security-requirements>.

gate.com: What is Autonolas (Olas)?, Gate Learn, 2025. március 10. <https://www.gate.com/learn/articles/what-is-autonolas-olas/7162>.

NITIN GAUR: What is an NFT?, IBM Think, 2021. április 14. <https://www.ibm.com/think/topics/nft>.

Greythorn Asset Management: An Exploration into Blockchain and Artificial Intelligence Integration: AUTONOLAS (\$OLAS), Medium, <https://0xgreythorn.medium.com/an-exploration-into-blockchain-and-artificial-intelligence-integration-autonolas-olas-08d54d1b0d11>.

Hedera: How to Create a Smart Contract, Hedera.com, 2025. június 8., <https://hedera.com/learning/smart-contracts/how-to-create-a-smart-contract>.

TOBIAS HÖLLWARTH: Blockchain vs Data Protection. INPLP <https://inplp.com/latest-news/article/blockchain-vs-data-protection/>.

LEO JAKOBSON: Is the EU Trying to Kill Smart Contracts? CoinMarketCap Academy, 2023. november 9., <https://coinmarketcap.com/academy/article/is-the-eu-trying-to-kill-smart-contracts>.

Hogyan lett Wyomingból kriptoközpont. Kripto Akadémia, 2021. szeptember 21., <https://kriptoakademia.com/2021/09/21/hogyan-lett-wyomingbol-kriptokozpont>.

HANNAH LANG: US SEC chair says agency plans to create new rules for crypto tokens. Reuters, <https://www.reuters.com/sustainability/boards-policy-regulation/us-sec-chair-says-agency-plans-create-new-rules-crypto-tokens-2025-05-12/>.

Ledger Insights, 2023. március 14., <https://www.ledgerinsights.com/eu-data-act-smart-contracts-immutability-permissionless/>.

CYNTHIA M. LUMMIS – KIRSTEN E. GILLIBRAND: Lummis-Gillibrand Responsible Financial Innovation Act, 118. Kongresszus, 1. ülészak, 2023. július 12., <https://www.congress.gov/bill/118th-congress/senate-bill/2281>.

MOLNÁR SZABINA: Azonnali hatállyal szünetelteti egyik szolgáltatását a Revolut. Index.hu, 2025. július 4., <https://index.hu/gazdasag/2025/07/04/revolut-kriptoalutaszneteltetes-magyarorszag-jogszabaly-bank-szabalyozas-penzugy/>.

Nist Computer Security Resource Center: Cryptocurrency, NIST Glossary, <https://csrc.nist.gov/glossary/term/cryptocurrency>.

1. Regulating crypto-assets in Europe: Practical guide to MiCA. Norton Rose Fulbright, 2024. október <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/2cec201e/regulating-crypto-assets-in-europe-practical-guide-to-mica>.

New York Tightens Already Strict Cryptocurrency Listing Rules. Baker McKenzie, Lexology, 2023. november 18., <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=61f66444-3a24-4855-a2a8-f54cfef71cd5>.

<https://www.oracle.com/>

ANDREW PIERCE: What Is a DAO? Wyoming LLC Attorney Blog, 2022. június 14., <https://wyomingllcattorney.com/Blog/What-is-a-DAO>.

FABIAN SCHÄR: Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. *Review, Federal Reserve Bank of St. Louis*, 2021 (2), 153–174., <https://www.stlouisfed.org/publications/review/2021/02/05/decentralized-finance-on-blockchain-and-smart-contract-based-financial-markets>.

OSHANI SENEVIRATNE: The Feasibility of a Smart Contract „Kill Switch”. *arXiv:2407.10302v1 [cs.CR]*, 2024., július 14. <https://arxiv.org/abs/2407.10302>.

CAMOMILE SHUMBA: EU Parliament Approves Data Act With Smart-Contract Kill Switch Provision. *CoinDesk*, 2023. november 9., <https://www.coindesk.com/policy/2023/11/09/eu-parliament-approves-data-act-with-smart-contract-kill-switch-provision>.

STEFÁN IBOLYA: Az okos szerződések létrejöttének és érvénytelenségének kérdései. *Miskolci Jogi Szemle*, 2021 (3), 298–312.

OLAYINKA SODIQ: Best AI-Powered Tools for Managing Crypto Portfolios. *DeFi Planet*, 2025. január 26., <https://defi-planet.com/2025/01/best-ai-powered-tools-for-managing-crypto-portfolios/>.

What is MiCA (Markets in Crypto Assets Regulation)? *Binance Academy*, 2023. szeptember 15. <https://academy.binance.com/en/articles/what-is-mica-markets-in-crypto-assets-regulation>.