

# Kriptogazdaság – a jövő útja

## Cryptoeconomy – the road to the future

---



### Absztrakt

A tanulmány fő célja, hogy rávilágítson a kriptogazdaság növekvő jelentőségére. Ehhez első lépésben definiálja a kriptogazdaságot, majd bemutatja jelentőségét a gazdaságban rámutatva a várakozásokra és a felhasználhatóságra. A tanulmány bemutatja a kriptogazdaság kormányzati szférában való alkalmazhatóságát, valamint a tudományos szféra növekvő érdeklődését is. A fenti cél elérésének érdekében a tanulmány gyakorlati példákat ismertet a pénzügy, a tartalomipar és az ellátási lánc menedzsment területéről. Szintén célja a tanulmánynak a kriptogazdaság technológiai hátterének megismertetése az olvasóval, hogy alapvető információkat szerezzen a titkosítással, a blokklánccal (tágabban értelmezve a megváltoztathatatlan feljegyzések időbélyegzős sorozatával), valamint az elosztott főkönyvi rendszerrel kapcsolatban. A tanulmány arra a kérdésre is keresi a választ, hogy a Széchenyi István Egyetem milyen módon használhatja fel céljai érdekében a kriptogazdaságban rejlő lehetőségeket. Ennek érdekében a tanulmány egy koncepciót vázol fel, amely érinti az oktatás, a kutatás és a tanácsadás területét is.

Kulcsszavak: kriptogazdaság, kriptopénzek, Bitcoin, blokklánc, elosztott főkönyvi rendszerek

### Abstract

The main goal of this paper is to show the growing significance of the cryptoeconomy. For this, it defines the cryptoeconomy, then it shows its significance in the economy highlighting the expectations and the applications. The paper then highlights the applicability in the government sector and the increasing interest of the scientific sphere. For achieving the main goal, the paper shows practical examples from the area of finance, the content industry and the supply chain management. Another goal of this paper is to give basic information about the technological background of the cryptoeconomy, so the cryptography, the blockchain and the distributed ledger system. The paper is looking for answer how can the Széchenyi István University (Győr, Hungary) use the opportunities of the cryptoeconomy to reach its goals. For this, the paper sketches a development concept for the university.

Keywords: cryptoeconomy, cryptocurrencies, Bitcoin, blockchain, distributed ledger systems

## BEVEZETÉS

Mi a kriptogazdaság? A globális pénzügyi rendszer innovációja bankok nélkül. Internetes hirdetési rendszerek Google és Facebook nélkül. Részben nyomon követhető digitális szellemi termékek (képek, zenék, videók). Választások és szavazások online, azonnal és érvényesen. Az ellátási lánc menedzsment következő szintje. Szervezeteket önállóan működtető, döntéseket hozó informatikai rendszerek. Néhány – egyelőre futurisztikusnak tűnő – megoldás, amelyet a kriptogazdaság hozhat el. Nem biztos, hogy bármelyiket is elhozza, de arra is van esély, hogy mindet, és még sokkal többet. A szerző jó esélyt lát rá, hogy alapjaiban változtatja meg a gazdaság működését, ezért a publikáció célja, hogy az olvasó is felismerje a kriptogazdaság jövőbeni jelentőségét, és – a saját szakterületén – elkezdjen tájékozódni.

A tanulmány először definiálja a kriptogazdaságot, majd rávilágít a jelentőségére a vállalati, a kormányzati és a tudományos szférában betöltött egyre növekvő szerepének bemutatásával. Másodszor áttekinti a kriptogazdasági megoldások technológiai alapjait: a titkosítást, a blokkláncot, illetve az elosztott főkönyvi rendszert. Nem ás túl mélyre, inkább egy áttekintő, nagy képet mutat. A harmadik fejezetben a gazdaság különböző területeiről mutat be „kriptós” megoldásokat, hogy láthatóvá váljon az, hogy ezek a megoldások a gazdaság minden területét érintik. Végül rámutat arra, hogy az egyetemek számára miért lenne fontos ezen téma kiemelt kezelése, és hogyan léphetnének ezen a területen előre.

## 1. A KRIPTOGAZDASÁG

A kriptogazdaság definiálására több kísérlet is történt. Fontos, hogy különbséget tegyünk a kriptogazdaság (cryptoeconomy) és a kriptogazdaságtan (cryptoeconomics) között. Vlad Zamfir fejlesztő szerint (Rosic, 2018) a kriptogazdaságtan egy formális diszciplína, amely azokat a megoldásokat (protokollokat) vizsgálja, amelyek a termékek és szolgáltatások termelését, elosztását és fogyasztását irányítja egy decentralizált digitális gazdaságban. Egyszerűbben kifejtve a kriptogazdaságtan olyan tudományág, amely a kriptogazdaságot vizsgálja, így az előbbi definíció második fele már magát a kriptogazdaságot írja körül. A definícióban megjelenő decentralizáció (azaz a központosítás csökkentése, megszüntetése) az internet egyik alapelve, ami logikus, mert az internet nélkül nem is létezne a kriptogazdaság sem.

Az tehát látható, hogy az internet szorosan összefügg a kriptogazdasággal, de a meghatározásához nem elegendő. A szerző definíciója szerint a kriptogazdaság a gazdaság azon megoldásainak csoportja (ágazata), amelyek működésében titkosítást, megváltoztathatatlan feljegyzések időbélyegzős sorozatát (kvázi blokklánc) és elosztott főkönyvi rendszert használnak. Ez a három technikai feltétel a következő fejezetben kerül részletesebb kifejtésre. Ez a definíció láthatóan egy technológiai megközelítés, amelynek oka, hogy a kriptogazdaságban az informatika és a gazdaság kapcsolata új szintre lépett, nem csupán együttműködnek, hanem

együtt élnek, szimbiózisban. Hiszen a kriptogazdasági megoldások lehetőséget teremtenek, hogy online – azaz mindenki számára elérhető módon és rendkívül gyorsan – tartsuk nyilván a gazdaságban történő értékteremtést és értékközvetítést harmadik fél (közvetítő, hitelesítő) jelenléte nélkül.

Az egyik első széles körben elterjedt kvázi kriptogazdasági megoldás az 1999-ben induló Napster fájlcsere-lő volt, a peer-to-peer (torrent) rendszerek egyik őse, amelyet szerzői jogi problémák miatt állítottak le. Két év működés alatt 70 millió felhasználóra tett szert, és 4 millió zeneszám állt a felhasználók rendelkezésére ingyenesen (Nivea, 2013). A Napster azonban még nem volt teljesen decentralizált, mert a felhasználókat – akik már közvetlenül egymástól másolták a tartalmakat – a központi szerverek kapcsolták össze.

Az értékközvetítés gazdasági eszköze alapvetően a pénz, így természetesen a legegységesebb felhasználási területe a kriptogazdasági megoldásoknak a kriptopénzek. A kriptogazdaság legújabb fejezete is itt kezdődött, amikor David Chaum (blokklánc 1982-ben) és Nick Szabo (Bit Gold 2005-ben) gondolatait felhasználva 2008-ban Satoshi Nakamoto (egy máig ismeretlen ember vagy egy csoport álneve) publikálta a Bitcoin rendszer (nagybetűvel) és a bitcoin (kisbetűvel) digitális pénz koncepcióját (Nakamoto, 2008). A Bitcoin rendszer segítségével értéket (azaz pénzt, bitoint) tudunk átadni egymásnak online, harmadik fél nélkül. A rendszer használatához szükséges egy bizonyos informatikai tudás, így ma már számos szolgáltatás a bitcoin és más kriptopénzek kezelésével foglalkozik, megkönnyítve a felhasználók munkáját.

A jelentősebb kriptopénzekkel szemben erős bizalom áll fenn, ahogy a manapság használatos hitelpénzek (fiat pénzek<sup>[1]</sup>) esetében is, amelyeknek szintén nincs belső értéke. A bitcoin értékét is egyrészt a bizalom, amit táplál a rendszer, a várakozások, valamint a felhasználhatóság adja. A Bitcoin rendszer 11 éve működik, minden támadást kibírt, átlátható, nyílt, fejlődő és inflációmentes. A felhasználható bitcoinok számának bővülése előre ismert, az algoritmus szerint lassul, és a 21 millióhoz tart (Nakamoto, 2008). Gazdasági működése nem függ emberi döntésektől, csupán a 11 éve meghatározott algoritmusoktól, amelyek sokkal megbízhatóbbak a szakpolitikai döntéshozóknál, azaz az embereknél.

A várakozások hosszú távon pozitívak a kis- és nagybefektetők részéről a bitcoinnal kapcsolatban; ma már értéktárolóként is működik a még mindig jelentős volatilitása ellenére is. Ráadásul a romló globális gazdasági környezet (klímavészhelyzet, kereskedelmi háború, migrációs válság stb.), valamint a digitalizáció gyorsuló térnyerése mind javítja a kriptopénzekkel szembeni várakozásokat. A kriptopénzek piaci kapitalizációja 2020 elején 200 Mrd USD körül mozgott, majd február közepére elérte a 300 Mrd USD-t. A koronavírus miatt március közepére 130 Mrd USD-re olvadt, majd május elejére újra 270 Mrd körüli értéket ért el. A napi kereskedési volumen jellemzően meghaladta a 100 Mrd USD-t. Az első

[1] Fiat pénz: központi bankok által kibocsátott törvényes fizetőeszközök.

ábrából érzékelhető, hogy a bitcoin dominanciája óriási, a piac közel kétharmadát teszi ki, de az újabb generációs kriptopénzek is egyre erősödnek.

1. táblázat: Top 5 kriptopénz piaci kapitalizációja  
Table 1 The Top 5 cryptocurrencies by market capitalization

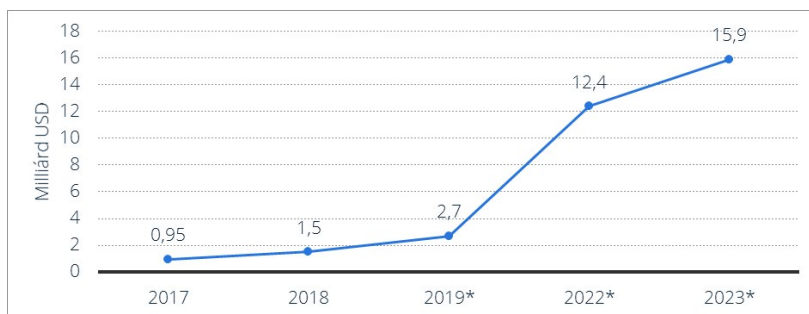
Megnevezés	Piaci kapitalizáció (millió USD)	Árfolyam (USD)	Napi kereskedési mennyiség (millió USD)	Forgalomban lévő mennyiség
Bitcoin	166,5	9 149	29,9	18 199 250
Ethereum	20,4	186	11,8	109 559 446
XRP	11,0	0,3	2,2	43 698 224 662
Bitcoin Cash	6,9	380	3,2	18 260 075
Bitcoin SV	4,9	271	1,9	18 257 377

Forrás: coinmarketcap.com (Letöltve: 2020. 02. 04.)

A felhasználhatóságot tekintve elmondható, hogy gyorsan bővül azon vállalkozások köre, amelyek elfogadják kriptopénzt (főleg bitcoin) fizetésnél. Ilyen nagyobb cég a Wikipedia, a Microsoft, az AT&T, a Burger King hálózat több tagja, a KFC Canada, az Amazon (nem közvetlenül) és a Benfica sportklub is. Megoldott a PayPal-on való kriptopénz használat is. A Coinatmradar.com szerint 2020 elején 6 733 db kriptopénzes ATM található a világban és 148 880 szolgáltatást vásárolhatunk ilyen módon 72 országban. Magyarországon vidéken 10, Budapesten pedig 29 bitcoin ATM található jelenleg. Győrben az Árkád üzletház Konzolvilág boltjában használhatjuk a város első bitcoin ATM-jét. Olyan vállalkozások is vannak már, amelyek a fizetést is tudják bitcoinban adni alkalmazottaiknak (Brook, 2019), és természetesen már a bérfizetési rendszerekre szakosodva is jött létre kriptovállalkozás (pl. bitwage.com). A blokklánc alapú megoldásokba való beruházások összege is dinamikusan növekedik, ahogy az 1. ábrán is láthatjuk.

1. ábra: Blokklánc megoldásokra való világméretű költés, Mrd USD

Figure 1 Global Blockchain solutions spending, billion USD



Forrás: [statista.com/statistics/800426/worldwide-blockchain-solutions-spending](https://www.statista.com/statistics/800426/worldwide-blockchain-solutions-spending)  
(Letöltve: 2020. 02. 04.)

A bitcoin egyre szélesebb körű elfogadottságát mutatja, hogy a kormányzati szférában is megjelenik: Svájcban már két városban lehet bitcoinban adót fizetni, valamint Zug városában a közszolgáltatások díját is ki lehet ilyen módon egyenlíteni (Coin Telegraph.com, 2019). Emellett a svájci adóhatóság vagyonnak minősítette a kriptopénzeket (akár a készpénzt vagy a nemesfémeket), mivel piaci értékük van, és így a vagyoadó hatálya alá tartoznak (Home.kpmg, 2019). Az Európai Parlament 2018-ban adta ki a blokkláncról való jelentését (EP, 2018), amelyben – a jogi és adatvédelmi kihívások feltüntetése mellett – felszólítja az Európai Bizottságot, hogy az EU vállaljon vezető szerepet a blokklánc-technológiák értékelésében és tovább fejlesztésében.

2019 novemberében tette közzé az Informatikai Vállalkozások Szövetsége a Microsoft-tal közös tanulmányát „A digitális gazdaság súlya a magyar nemzetgazdaságban” címmel (IVSZ, 2019), amelyben kifejtik, hogy az új digitális technológiák (5G, IoT, MI, blokklánc, cloud stb.) gyors bevezetése 2023-ra éves szinten megközelítőleg 4 ezer Mrd Ft-tal növelné a GDP-t. Ez az összeg a jelenlegi GDP közel 10%-a. Az új technológia különböző módú felhasználását (pl. digitális jegybankpénz – Central Bank Digital Currency, CBDC) pedig a legtöbb jegybank – köztük az MNB is – már évek óta vizsgálja. Az IMF is kiadott egy tanulmányt, amelynek megállapításai érintik a jogi szabályozást, az együttműködési lehetőségeket, és elfogadja, hogy nem csak és kizárólag a központi bankokra épülő pénzügyi rendszer lehetséges (Dong et al., 2017).

A tudományos világ figyelmét is egyre jobban felkelti a kriptogazdaság. Egyre több egyetemi kutatóintézetet alapítanak ezen a területen (MIT Cryptoeconomics Lab, Vienna University of Economics and Business - Research Institute for Cryptoeconomics stb.), és megjelentek az első tudományos folyóiratok is (pl. Future Cryptoeconomics). Magyarországon a Budapesti Corvinus Egyetem alapította meg 2017-ben a Corvinus Fintech Centert, ami kutat, oktat és szolgáltat a kriptogazdasági megoldások terén is, úttörő példát mutatva ezzel a magyar felsőoktatásnak.

Az első magyar nyelvű tudományos közleményt a témában Eszteri Dániel jegyzi 2012-ben, majd az MTMT-gyűjtés alapján (keresőszavak: bitcoin, blockchain, blokklánc, kriptovaluta, kriptopénz, kriptodeviza, kriptogazdaság) 2015-ben 1, 2016-ban 5, 2017-ben 19, 2018-ban 31 és 2019-ben 19 tudományos magyar nyelvű közlemény foglalkozott a kriptogazdaság különböző oldalaival: pl. jog, adózás, bűnüldözés, smart city, ellátási lánc menedzsment. A Széchenyi István Egyetem Regionális- és Gazdaságtudományi Doktori Iskolájában is megjelent a téma Kriskó Andrea (2019) és Király Péter Bálint (Galvanits-Király, 2018) tolmácsolásában. Ez utóbbi jogi oldalról közelíti meg a témát, és erőssége a jogi használathoz nélkülözhetetlen pontos fogalmi meghatározások listája. Emellett már az első magyar nyelvű kriptogazdasági monográfiát is a kezünkben tarthatjuk (Gyórfi et al., 2019), amely széles körű áttekintést ad a téma alapjairól.

Habár a kriptogazdasági technológiák és megoldások terjedése rendkívül gyors, természetesen vannak a terjedését akadályozó tényezők. Ilyen egyrészt a jogi szabályozás lemaradása, hiszen a nemzetállamok kezében nincs eszköz

egy államok felett álló, általuk ellenőrizhetetlen technológia kezelésére. Van, ahol egyszerűen tiltják (pl. Pakisztán), de vannak, ahol nemzeti blokklánc stratégiát valósítanak meg (pl. Málta), és van, ahol a kriptogazdaság a pénzügy jogilag teljes értékű részét képezi (Dél-Korea). A kriptopénzek jogi megítélése is kérdéses, például abban, hogy fizetőeszköznek vagy értékpapírnak számítanak-e (Király, 2019). A megfelelő jogi keretek márpedig szükségesek a széles körű elterjedéshez. Az új technológiák jogi oldalával foglalkozó magyar nyelvű monográfia is megjelent már (Klein-Tóth, 2018). A többi akadályozó tényezőt a 2. ábra foglalja össze.

2. ábra: Mi gátolja a blokklánc elterjedését?

Figure 2 What is blocking the blockchain?



Forrás: <https://www.statista.com/chart/17948/worldwide-barriers-to-blockchain-adoption/>

## 2. A TECHNOLÓGIAI HÁTTÉR

A kriptogazdaságot vizsgálva mindenképpen tisztában kell lennünk az alapvető informatikai- technológiai háttérrel, amely három pilléren alapul: titkosítás (kriptográfia), blokklánc és elosztott főkönyvi rendszer. A három pillér lehatárolása önkényes, természetesen szorosan összefüggnek és átfedések is vannak közöttük.

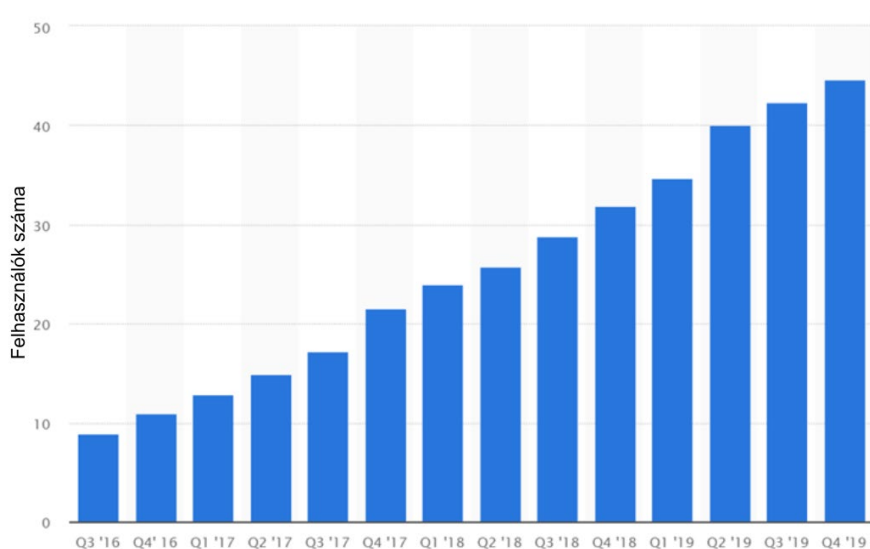
A titkosítás talán a leginkább informatikai (és emellett matematikai) területe a kriptogazdaságnak, így ezt fejtem ki legkevésbé mélyen. A kriptogazdasági rendszerekre a kétkulcsos titkosítás jellemző, ami azt jelenti, hogy minden felhasználó rendelkezik egy privát (titkos) és egy publikus kulccsal. A publikus kulcsot megosztjuk, így azzal mások ellenőrizni tudják, hogy a titkosított információ tényleg tőlünk származik-e. A privát kulcsot azonban nem osztjuk meg, hiszen azzal tudjuk a számunkra küldött információkat visszafejteni. Ezt hívják nyilvános kulcsú kriptográfiának is (PKC). Ezek a titkosítási metódusok a mai informatikai eszközökkel kvázi feltörhetetlenek, de már vannak kezdeményezések az ún.

kvantumbiztos titkosításokra is, amelyek a kvantumszámítógépek ma még szinte felfoghatatlan számítási kapacitásainak is ellenállnak.

Minden tranzakcióhoz szükség van egy digitális pénztárcára (wallet), amelynek van egy nyilvános címe (mint egy bankszámlaszám), és egy privát kulcsa. A tárcához hozzáférni – azaz például utalást indítani – csak a privát kulcs ismeretében lehet. Itt meg kell jegyezni, hogy ha valaki elveszíti a privát kulcsát, akkor senki sem fér hozzá többé az ő bitcoinjához – nincs lehetőség elfelejtett jelszó helyett újat kérni (bár már vannak ún. multisig tárcák, amelyekhez többen is hozzáférhetnek). Az ilyen „elveszett” bitcoinok mennyiségét nehéz meghatározni, de egyes szakértők 5 millióra becsülik, ami a jelenlegi piacon lévő mennyiség közel 30%-a. Ebbe beleértik a legendás alapító, Satoshi közel 1 millió bitcoinját, amelyhez 2009 óta nem nyúlt hozzá. A 3. ábrán látható, hogy a pénztárca-felhasználók száma három év alatt az ötszörösére növekedett.

3. ábra: Blokklánc pénztárca felhasználók száma a világon, millió fő

Figure 3 Number of Blockchain wallet users worldwide, million



Forrás: [statista.com/statistics/647374/worldwide-blockchain-wallet-users/](https://www.statista.com/statistics/647374/worldwide-blockchain-wallet-users/)  
(Letöltve: 2020. 02. 04.)

A blokklánc – avagy tágabban értelmezve megváltoztathatatlan feljegyzések időbélyegzős sorozata – adatblokkok láncolata, amelynek köszönhetően, ha egy adatblokkban megváltoztatunk egy adatot, akkor az összes utána következő adatblokkot meg kell változtatnunk. Ezt úgy éri el a rendszer, hogy minden egyes adatblokk tartalmazza az előző adatblokk kivonatát, ez az úgynevezett hash. A hash egy olyan tömörített kivonat, amelyből az eredeti adatokat nem lehet visszanyerni, de azt meg lehet állapítani belőle, hogy megváltoztatták-e az eredeti adatokat,

mivel minden adatblokkhoz más hash tartozik az algoritmusnak köszönhetően. A Bitcoin például az SHA-256 nevű kriptográfiai hash algoritmust használja.

Érdeemes megjegyezni, hogy habár a tranzakciók titkosítottak, a Bitcoin rendszer nem anonim, hanem pseudonym, azaz álnév alapú, ami jelen esetben a nyilvános címet jelenti. A címeket nehéz személyekhez kötni, de amennyiben ismerjük valakinek a nyilvános címét, akkor a digitális pénztárcájának minden tranzakcióját nyomon tudjuk követni – a blokkláncnak köszönhetően – a kezdetektől. Ehhez több oldal is segítséget nyújt, például az egyik legelterjedtebb pénztárca-szolgáltató, a Blockchain.com Block Explorer szolgáltatása. Vannak azonban olyan kriptopénzek is (Dash, Monero), amelyek titkosak (privacy coins), mert a tranzakciók útja követhetetlen.

Habár a legtöbb kriptogazdasági protokoll a blokklánc megoldást használja, ennek vannak hátrányai is, például a relatív lassúság. A Bitcoin például másodpercenként elméletileg legfeljebb 27 db tranzakciót tud lebonyolítani, míg összehasonlításképpen a Visa rendszere 56 ezer tranzakció/másodperces elméleti sebességgel rendelkezik (Georgiadis, 2019). Ez szorosban kapcsolódik a skálázhatóság problematikájához, ami azt jelenti, hogy a rendszer mennyire képes egy folyamat áteresztőképességének növelésére. A Bitcoin nehéz skálázhatóságát egy újabb réteggel, az ún. Lightning Network-vel próbálják javítani, amelynek előnyei mellett hátrányai is vannak (Béres et al., 2019). A skálázhatóságot a különböző kriptopénz rendszerek máshogy próbálják javítani. A Nano például blokkrácsot használ (Gyórfi et al., 2017), míg az IOTA a Tangle (gubanc) nevű megoldást, amely már irányított gráf (Szegő, 2019). Az újabb technológiák a másodpercenkénti százezer tranzakcióra is képesek.

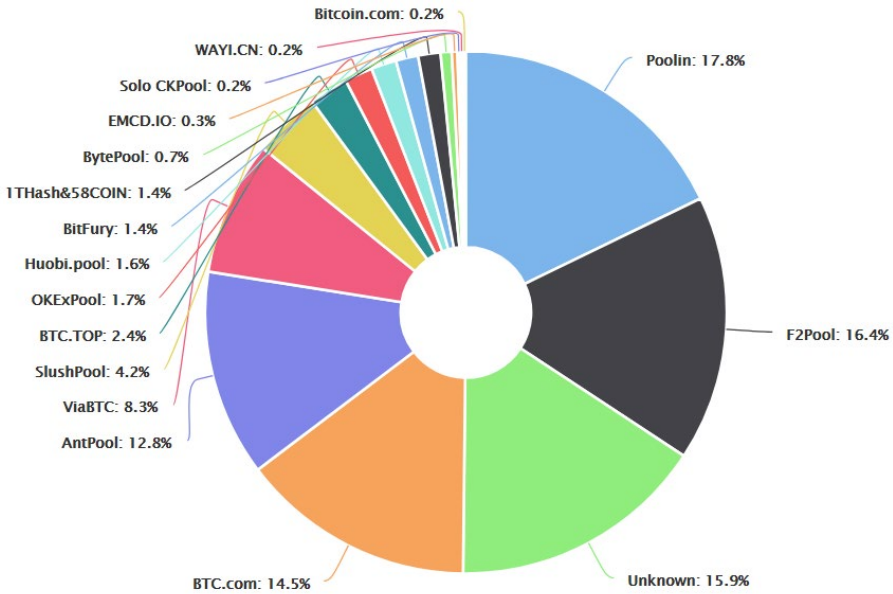
A harmadik technológiai pillér az elosztott főkönyvi rendszer (Distributed Ledger System), amely a decentralizáltságot biztosítja. A Bitcoin esetében a rendszer nyilvános, bárki csatlakozhat az üzemeltetéséhez, mint ún. csomópont. Vannak olyan kriptogazdasági rendszerek, amelyek csomópontjai nem nyilvánosak, ezek a rendszerek nem is tekinthetők decentralizáltnak (pl. Facebook Libra), hiszen a nyilvántartás egy jól meghatározott csoport kezében van. Az elosztott főkönyvi rendszer lényege, hogy minden kapcsolódó számítógép részt vesz a rendszer üzemeltetésében, azaz a titkosításban, a tranzakciók blokkláncba helyezésében, valamint a blokklánc nyilvántartásában. Ezen résztvevők a munkájuk ellenértékéért jellemzően díjazásban részesülnek az adott kriptopénzből, amely az ún. bányászás.

Jelenleg az elérhető adatok alapján 4 és 5 millió önálló számítógép (csomópont) közé becsülhető a Bitcoin-bányászok száma. A nagyrészüik – ahogy a 4. ábrán is látható – ún. brigádokba (pool) gyűlik, hogy az egyesített számítási kapacitásaikkal dolgozzanak. Az ilyen brigádokat üzemeltető cégek legfeljebb 2% jutalékért versenyképesebbé teszik a magányos bányászgépeket (Gyórfi et al., 2019).



4. ábra: A számítási kapacitások megoszlása a brigádok között, 2020. április

Figure 4 The sharing of the computing capacity among the pools, April, 2020



Forrás: blockchain.com/pools (Letöltve: 2020. 02. 04.)

A rendszer azt a főkönyvet fogadja el helyesnek, amelyet a csomópontok többsége (több mint 50%-a) helyesnek fogad el, ezt nevezzük konszenzusnak. A Bitcoin rendszer biztonságossága nagyrészt innen fakad: a 4-5 millió számítógép-tulajdonos felét kellene egyszerre, egy pillanatban meggyőzni, hogy egy meghamisított főkönyvet fogadjon el helyesnek. A konszenzus megállapításának jelenleg két elterjedt módja van. Az első az ún. proof-of-work, amelynél a számítási kapacitás számít „szavazatnak”. Ez rendkívül biztonságos, de a nagy számítási kapacitás miatt nagy az áramfogyasztása. A másik módszer az ún. proof-of-stake, ahol birtokolt coinok adják a szavazat alapját, de más tényezők is szerepet játszanak a különböző rendszerekben. Ez a megoldás nagyságrendekkel kevesebb energiát fogyaszt, viszont a decentralizáltság elve könnyen sérülhet tőkeerős szereplők megjelenésével, akik nagy téttel nagy szavazati arányt szerezhetnek.

### 3. GYAKORLATI MEGOLDÁSOK

A kriptogazdasági megoldások a társadalom és gazdaság minden területére betörték az elmúlt években. Az áttekinthetőség kedvéért csak három területre fókuszálunk ebben a fejezetben: a pénzügy, a tartalomipar (kreatív és kulturális ipar) és az ellátási lánc menedzsment köréből mutatok be működő megoldásokat.

A pénzügy területén az első példa az Ethereum, amely már második generációs kriptopénz rendszer. Leginkább azért kell új generációnak tekinteni, mert bevezette az okosszerződések rendszerét, amelyek programozott szerződések: adott feltételek mellett a tranzakció teljesül. Az Ethereumnak saját okosszerződés-programnyelve van (Solidity), amely segítségével a szerződések rögzíthetők a blokkláncban. Ezen szerződések automatizáltak és külső szolgáltatókkal is összeköthetők, például, ha egy ingatlan vételára (valamint a Földhivatali illeték) átutalásra kerül, a digitális ingatlannyilvántartási bejegyzésben azonnal megjelenik az új tulajdonos. Ezek a megoldások hatékonyabbak, gyorsabbak és jelentősen csökkentik az emberi hiba lehetőségét, valamint sokkal nagyobb biztonságot adnak, mint a hagyományos szerződések, mert a teljesítések folyamata a megállapított feltételek szerint automatikus és azonnali. Így például digitális munkaszerződések rendszere is létrehozható (Ferencz, 2019), amely csökkenti a munkavállalók kiszolgáltatottságát (pl. mindig ugyanazon a napon kapott bér), ezzel együtt persze csökkenti a munkaadók mozgásterét is.

Számtalan példát lehetne említeni ezen a területen. A szaúdi-emírségekbeli koordinációs bizottság bejelentette 2019-ben, hogy közös kriptopénzt indítanak el. Az első, kísérleti fázisban csak a bankok számára lesz elérhető a rendszer, amely vélhetően centralizált lesz. A szaúdi befektetők már megjelentek olyan cégekkel kötött megállapodásokban, mint a Ripple, IBM vagy a ConsenSys, így valószínűleg felhasználják a Ripple, a Hyperledger és az Ethereum egyes elemeit (Trustnodes.com, 2019). Maga az IBM élenjáró a blokklánc technológiák kiaknázása terén, saját fizetési platformot épít, ez az IBM Blockchain World Wire (<https://www.ibm.com/blockchain/solutions/world-wire>), amely a Stellar (stellar.org) protokollt használja.

A tartalomipar (Gajzágó, 2019) komoly kihívások előtt állt az internetes technológiák beköszöntével, amire új szolgáltatások térhódítása volt a válasz (pl. Spotify, Netflix). Ezek sem tudják azonban megakadályozni a digitális szellemi termékek (pl. könyvek, filmek, zenék, képek) szabad és ingyenes (és persze sokszor illegális) terjedését. Erre a problémára próbál választ adni a po.et, amely egy decentralizált protokoll a digitális tartalmak tulajdonjogának nyilvántartására, keresésére és monetizálására. Az internet hatására a zeneszámok jóval olcsóbbak lettek, a kriptogazdasági megoldások hatására ez a tendencia még tovább fog folytatódni, ahogy egyre többen járulnak hozzá közvetlenül az alkotók munkájához.

A tartalomiparhoz kapcsolódóan meg kell említeni a Facebook 2019 júliusában bemutatott kezdeményezését is, a Librát. „A Libra célja egy független szervezet által irányított, nyílt forráskódú, blockchain technológiára épülő, fedezetel bíró stabil digitális pénzeszköz és pénzügyi infrastruktúra létrehozása” (Egri, 2019, 1). A Facebook mindent megtett, hogy növelje a rendszer iránti bizalmat (Libra Szövetség, Libra Tartalék, Calibra leányvállalat mint adatkezelő), de teljes kudarcot vallott. A kriptoszakértők nem szerették volna, hogy 3 milliárd felhasználójával letarolja a kriptogazdasági piacokat is. De az igazán hatásos támadást a bankok és a politikusok indították a projekt ellen, akik gyorsan felismerték, hogy a Libra a jelenlegi bankrendszer komoly versenytársa lehetne. A Facebook

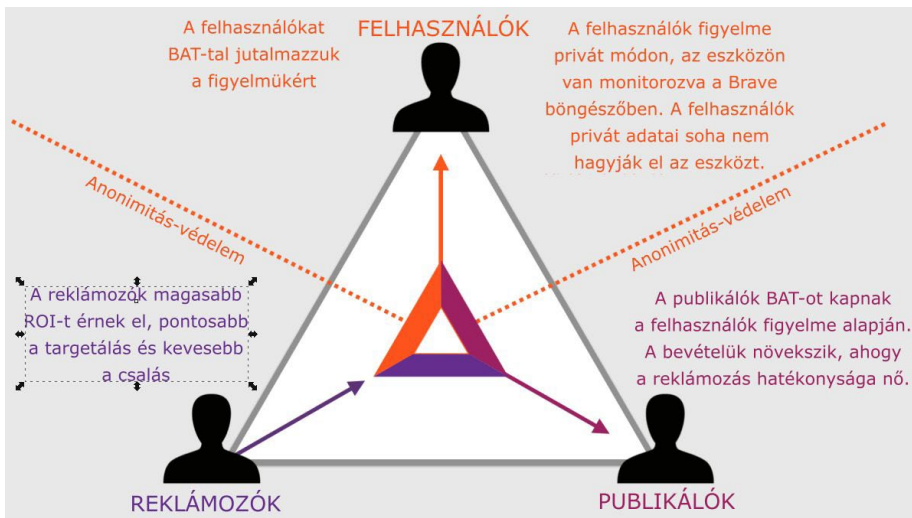
visszakozott, a Librát átalakították, jelenleg egy sokkal tradicionálisabb fizetési szolgáltatás bevezetése a cél (Popper-Isaac, 2020).

A média területén az újságírást megújítani kívánó kezdeményezés a Civil (civil.co), amely független publikálók decentralizált hálózata, amelyet közösen elfogadott etikai sztenderdek és a hírfogyasztók elkötelezett közössége kormányoz. A hírgyártás decentralizálásával, átláthatóságával és visszakövethetőségével hatékonyan lehet küzdeni az álhírek és a propaganda ellen. Egyrészt itt is látható, hogy az internet hatására átalakuló újságok újabb kihívás előtt állnak. Másrészt nem lehet nem észrevenni, hogy a tudományos publikációk rendszerét is ezen elvek mentén át lehet és kell is alakítani, alapjaiban változtatva meg a nagy kiadók jelenlegi gyakorlatát.

Nem a tartalomipar, hanem a tartalomelőállítás és -fogyasztás ökoszisztémájának megújítását tűzte ki célul a Brave böngésző (brave.com). Ez a böngésző alapértelmezetten (natívan) blokkol minden reklámot, ráadásul Tor-klienst is tud működtetni, amellyel szinte nyomon követhetetlenül tudunk böngészni. Tehát gyors és biztonságos, ráadásul egy új rendszer és kriptopénz (BAT, Basic Attention Token) áll mögötte (6. ára). Ez a rendszer nem él vissza felhasználói adatokkal, és nem is veszi el a publikálók bevételeinek 30–40%-át, mint a jelenleg a reklámpiacot uraló techóriások. Látható, hogy ez a megoldás is alapjaiban formálja át a jelenlegi rendszert, ahogy annak idején a Google is átformálta a hirdetési piacot. Csak itt nem egy új szereplő veszi át a korábbi helyét, hanem a közösség, azaz itt is az eddigi mechanizmusok demokratizálódásáról van szó.

5. ábra: A BAT (Basic Attention Token) működése

Figure 5 The mechanism of the BAT (Basic Attention Token)



Forrás: BAT alapján saját szerkesztés

Az ellátási lánc menedzsment terén is rengeteg izgalmas kriptogazdasági projekt zajlik. Az IBM a Maersk-vel, a világ legnagyobb konténerszállító cégével működik együtt, és 2018-ban másfél év teszt után élesben is elindították TradeLens nevű blokklánc alapú rendszerüket (tradelens.com). A projektben 94 szervezet vett részt indításakor – többek között vámhatóságok is –, összesen 20%-os piaci részesedést lefedve. A platform elosztott és megváltoztathatatlan feljegyzéseket generál, lehetővé téve az ellátási láncok szállítmányainak valós idejű nyomon követését és a hiteles forrásellenőrzést (Castillo, 2018). A rendszerben például bankok közreműködése nélkül küldhetnek egymásnak pénzt a résztvevők. A tesztek szerint akár 40%-kal is csökkenthetők a szállítási idők.

Szintén az IBM Blokklánc (ibm.com/blokchain) fejlesztése a Food Trust Platform, amely egy étel-nyomkövető platform, amelynek teszteléséhez 2016-ban a Walmart, 2017-ben pedig a Nestlé csatlakozott (Coincolors.com, 2019). A rendszer célja az átláthatóság növelése, az élelmiszer-visszahívások megkönnyítése (pl. fertőzések esetében), valamint az ellátási láncban szereplő összes termék nyomon követésének leegyszerűsítése. A fogyasztók egy QR-kód és az internet segítségével minden információhoz hozzáférhetnek: ki vett részt a betakarításban, mikor dolgozták fel az élelmiszert és hol, milyen tanúsítványokkal rendelkezett a gyár, stb.

## 4. AZ EGYETEM ÉS A KRIPTOGAZDASÁG

Az előző fejezetben bemutatott projektek is rávilágítanak arra, hogy a kriptogazdaság egy egyetem több tudományterületét is érintheti. A pénzügy és az informatika az alapja, de megkerülhetetlenek a jogi kérdések is. Az új megoldások létrehozásához és bevezetéséhez szükséges a menedzsment, nagyon aktív és ígéretes terület az ellátási lánc menedzsment, de láthatunk példát az online marketing, a turizmus, a helyi gazdaságfejlesztés területéről is. A kriptogazdaság egy olyan komplex, multidiszciplináris téma, sokszor egy új gazdasági filozófia, amelynek megismerésébe és fejlesztésébe egy nagy egyetem minden karát be lehet vonni.

A Coinbase oldal (coinbase.com) már második éve monitorozza a felsőoktatást, hogy elkészítse éves jelentését a kriptogazdaság megjelenéséről az egyetemeken, és díjazza is a legjobbakat. A 2019-es jelentés főbb megállapításai (Coinbase.com, 2019):

- A világ 50 legjobb egyetemének 56%-a rendelkezik már legalább egy kurzussal e témában (2018-ban 42% volt az arány);
- 2019-ben kétszer annyi hallgató vett részt ilyen kurzusokon, mint 2018-ban, az érdeklődők aránya 28-ról 34%-ra nőtt;
- A kurzusok 68%-a nem informatikai, hanem jogi, társadalomtudományi és gazdasági;
- 41 egyetemen található hallgatók által működtetett kriptoklub;
- 2019-ben a Cornell University volt a listavezető;
- A University of California-Berkeley népszerű kriptogazdasági kurzusát három kar közösen dolgozta ki és futtatja, de egyre több helyen van ilyen vegyes kurzus, mutatva a kriptogazdaságtan interdiszciplináris jellegét.

Ennek szellemében a Széchenyi István Egyetemen is érdemes egy kriptogazdasággal kapcsolatos komplex kutatási és fejlesztési programot kialakítani több kar bevonásával. Egy ilyen egyetemi zászlóshajó program fő célja lehetne az egyetem és a karok hírnevének növelése az egyik első magyar felsőoktatási kriptogazdasági kutatási és fejlesztési program létrehozásával, valamint természetesen az ehhez kapcsolódó forrásbevonás.

A programnak további céljai is megfogalmazhatók, mint például modern, versenyképes tudás megszerzése ebben a témában az oktatók részéről. Itt az alapokat belső képzések (tájékoztatók, workshopok) formájában szerezhetik meg az oktatók, majd mindenki elmélyedhet a saját szakterületéhez kapcsolódó kriptogazdasági problémákban és megoldásokban. Érdemes egy platformot létrehozni, ahol megoszthatják az oktatók tapasztalataikat, kérdéseiket. Ez a platform lehetne egyszerre online (pl. egy LinkedIn csoport) és offline (pl. klubgyűlés negyedévente).

A megfelelő tudományos tevékenységhez hozzátartozik a – főleg nemzetközi folyóiratokban való – publikálás. Már van külföldi kriptogazdasági folyóirat, de a téma lassan minden terület nemzetközileg elismert folyóirataiban is megjelenik. Az egyetem megalapíthatja az első magyar kriptogazdasági folyóiratot, így is növelve hírnevét.

Fontos cél a modern, versenyképes, naprakész tudás átadása is a hallgatók számára. A Kriptogazdasági alapok tantárgyi tematika már kidolgozásra került, érdemes lenne minél hamarabb választható tantárgyként beindítani a Gazdaságtudományi Karon. 2020 tavaszán elkészül az egyetem támogatásával a Basic cryptoeconomics online kurzus, amely a MaxWhere rendszerben is elérhető lesz. Ezzel együtt más területeken is támogatni kell az oktatókat saját kurzusok kidolgozásában (pl. Kriptogazdasági programozás, Jog és kriptogazdaság stb.).

Az egyetem innovációs, illetve startup ökoszisztémája már most is nyitott blokklánc és megosztott főkönyvi rendszer technológia alapú startup-ok indításának támogatására. A fenti lépésekkel együtt támogatni kell a hallgatókat és oktatókat, hogy dolgozzanak együtt kriptogazdasági üzleti ötletek kidolgozásán. Ehhez az eszközök már adottak (Quantum Leap, Sze-Duó), de nagyobb figyelmet kell fordítani a hallgatók bevonásába és az új ötletek megtalálásába ebben a témában is.

Kiemelt cél természetesen a forrásbevonás, amely alapvetően két irányban valósulhat meg. Egyrészt a kutatásokon keresztül, amelyhez létre kell hozni egy kutatócsoportot az érdeklődő oktatókból, megfogalmazni a kutatási koncepciót és témákat, és kialakítani a csoport belföldi és külföldi kapcsolatait. Ilyen kapcsolat lehet a 2019 őszén Bécsben megalapított Interdisciplinary Research Institute for Cryptoeconomics. Ezzel együtt megkezdődhet a pályázati források keresése és bevonása, amelyben a 2020 elején a Menedzsment Campuson megalakult H2020 iroda is segítséget nyújthat. Az egyetem saját kriptoprojektet is indíthat, amelyben megoldható a kiadott diplomák hiteles nyilvántartása vagy egy belső elszámoló rendszer is<sup>[2]</sup>.

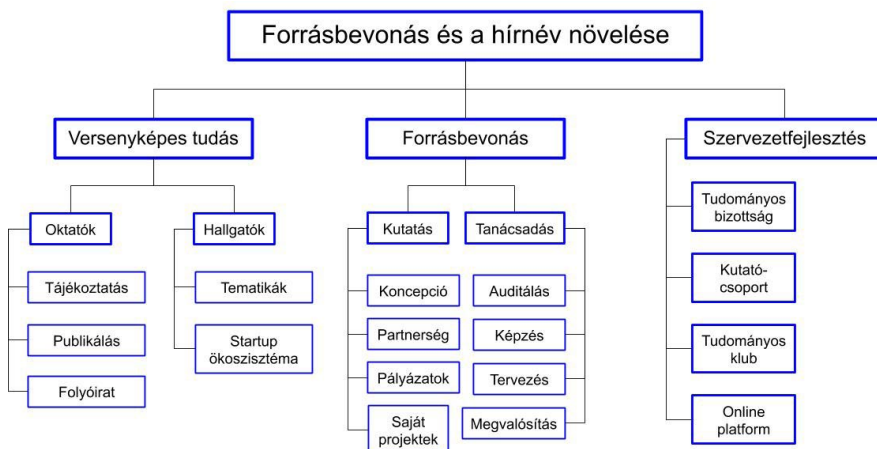
[2] <https://kriptoakademia.com/2018/05/07/3-millio-dollart-kapott-a-diplomakat-blokklanca-helyezo-startup>

Forrásbevonás másik lehetséges útját a vállalkozások számára végzett tanácsadások jelentik. Az igazán nagy hatású, gazdaságilag jelentős eredményt a vállalkozásoknál bevezetett kriptogazdasági megoldások jelentik. Ehhez az egyetem tudja auditálni az érdeklődő vállalkozásokat, hogy mennyire felkészültek és alkalmasak az új technológiákra, tud számukra képzéseket nyújtani a témában, segíteni kidolgozni a kriptogazdasági projektjeiket (azoknak informatikai, jogi és gazdasági oldalát is), valamint a projektek megvalósításában is részt vehetnek oktatóink. A vállalkozások esetében még fontos az is, hogy az új technológiáknak köszönhetően a vezetés technikái is megváltoznak, ebben is érdemes segíteni a cégvezetőket. Kurucz (2018) kutatása szerint négy területre koncentrálnak ezek a változások: kommunikáció, munkaszervezés, vezető mint oktató, valamint a vezető és az informatika kapcsolata. Az egyetem számára adott az Audival való együttműködés, amely multinacionális termelő vállalatként már biztos gondolkodik a kriptogazdasági megoldások hasznosításán, és ebben a közös gondolkodásban az egyetemnek is érdemes lenne részt vennie.

Szervezeti oldalról szükséges feltételek megítélésém szerint egyrészt az egyetem vezetése szintjén egy koordináló egység (pl. kriptogazdasági tudományos bizottság), másrészt a kutatócsoport az oktatók szintjén, valamint harmadrésztől egy csoportosulás hallgatói szinten (pl. „Kriptoklub”), ahol oktatói segítséggel lehet ötletelni, beszélgetni és alkotni. A szervezeti dimenzióban persze meg kell vizsgálni, hogy érdemes-e inkább már meglévő struktúrákhoz kapcsolódni, kiegészítve, kibővítve azt (pl. az alakuló digitális kompetenciaközpont vagy a szakkollegiumok). A fenti gondolatokat koncepcióba rendezve mutatja a 6. ábra.

6. ábra: Egyetemi kriptogazdasági stratégia koncepciója

Figure 6 Concept of the university cryptoeconomy strategy



Forrás: Saját szerkesztés saját gondolatok alapján

## 5. ZÁRÓ GONDOLATOK

Egy tudásközpont sikeréhez nagyban hozzájárul, ha az általa nyújtott tudás élenjáró. Az élenjáró tudás pedig jellemzően a jövőbe tekint, jövőorientált. Emellett a versenyszféra számára is hasznosíthatónak kell lennie, hiszen így lesz versenyképes is. Ha egy versenyképes tudást létrehozó és nyújtó, élenjáró egyetemet szeretnénk, akkor nagy figyelmet kell fordítanunk az olyan emergens technológiákra, mint az Ipar 4.0, a fintech (informatikai alapú pénzügyi megoldások) és a kriptogazdasági megoldások.

A tanulmány célja az volt, hogy felhívja a figyelmet, hogy hol tart ma a kriptogazdaság, hogy egy rövid áttekintést nyújtson a technológia alapjairól, hogy néhány példával rávilágítson, milyen óriási változások kezdődnek a gazdaság minden területén, valamint, hogy egy beszélgetést indítson el a Széchenyi István Egyetemen a kriptogazdaságban betölthető szerepről.

A kriptogazdaság jelentőségét és jövőjét nem a ma használt technológiák alapján kell megítélni, hanem ami pár éven, évtizeden belül vár ránk. Kvantumszámítógép, 1 cm-es üveglapka nanorácsaiban 360 TB adat eltárolva, önvezető járművek, gépek közötti (M2M) kommunikáció, folyamatosan tanuló mesterséges intelligenciák, virtuális és kiterjesztett valóság mind már most létező technológiák, amelyek széles körű elterjedése folyamatban van.

Kalocsai (2019, 99) fogalmazza meg a kriptogazdaság jelentőségét nagyon frappánsan, amikor az internet hatásához hasonlítja: „Amíg az internet az információ szabad elérését tudja biztosítani, addig a blockchain az értékek és a tőke szabad elérését.” Végül egy idézettel zárom gondolataimat. „A kriptopénzek nem csak azért jelentik a jövőt, mert elkötelezett álmodozók egy csoportja szeretné, hogy ez hidd. Ez a jövő, mert ez egy decentralizált világ új operációs rendszere. Ez a jövő, mert visszaadja azon dolgok irányítását, amelyektől a legjobban függ a fennmaradásunk. Ez a jövő, mert már itt van, és miatta már láthatóan máshogy cselekszünk.” (Herd, 2019, 2)

## IRODALOMJEGYZÉK

- Béres F.-Seres A. I.-Benczúr A. A. (2019) *A cryptoeconomic traffic analysis of Bitcoin's Lightning Network*. arXiv.org, Cornell University. <https://arxiv.org/pdf/1911.09432.pdf> Letöltve: 2020. 01. 31.
- Castillo, D. M. (2018) *IBM-Maersk Blockchain Platform Adds 92 Clients As Part Of Global Launch*. Forbes <https://www.forbes.com/sites/michaeldelcastillo/2018/08/09/ibm-maersk-blockchain-platform-adds-92-clients-as-part-of-global-launch-1> Letöltve: 2019. 10. 10.
- Egri Sz. (2019) *De mi az a Facebook Libra?* <https://fintechzone.hu/mi-az-a-facebook-libra-1-resz/> Letöltve: 2020. 05. 25.
- Európai Parlament (2018) *Jelentés a blokkláncról: előretékinő kereskedelempolitika*. 2018/2085(INI)

- Eszteri D. (2012) Bitcoin: Az anarchisták pénze vagy a jövő fizetőszöke? *Infokommunikáció és jog*, 2, 71–78.
- Ferencz J. (2019) *Jogalkotás a munkaviszonyok szolgálatában*. Nemzeti Közszoigálati Egyetem, Budapest.
- Galvanits J.-Király P. B. (2018) A blockchain-technológia alkalmazásának jogi előkédesei: a fogalmi keretek pontosításának szükségessége. *Jog-Állam-Politiká*, 3, 173–183.
- Gajzágó G. (2019) Kreatív ipar és városfejlesztés Dunaújvárosban. In: Csanádi-Bognár Sz.- Fata I.-Kromják L. (szerk.): *Határtalan tudomány*. Budapest, Tomori Pál Főiskola. 142–149.
- Georgiadis, E. (2019) *How many transactions per second can bitcoin really handle? Theoretically*. International Association for Cryptologic Research <https://eprint.iacr.org/2019/416.pdf> Letöltve: 2020. 02. 29.
- Győrfi A.-Léderer A.-Paluska F.-Pataki G.-Trinh A. T. (2019) *Kriptopénz ABC*. HVG Könyvek, Budapest.
- Dong, H.-Leckow, R. B.-Haksar, V.-Griffoli, T. M.-Jenkinson, N.-Kashima, M.-Khiaonarong, T.-Rochon, C.-Tourpe, H. (2017) *Fintech and Financial Services: Initial Considerations*. IMF, Washington.
- Herd, Ch. (2019) *Why Cryptocurrency is the Next Operating System for Capitalism*. <https://medium.com/swlh/why-cryptocurrency-is-the-next-operating-system-for-capitalism-94e479253bf2> Letöltve: 2019. 10. 12.
- IVSZ (2019) *A digitális gazdaság súlya a magyar nemzetgazdaságban*. Informatikai Vállalkozások Szövetsége és Microsoft Magyarország Kft., Budapest
- Kalocsai P. (2019) Smart city és a blockchain: buzzword vagy paradigmaváltás? *Tér és Társadalom*, 1, 98–105. <https://doi.org/10.17649>
- Király P. B. (2019) A bitcoin és más kriptovaluták jogi kérdései. In: Új Nemzeti Kiváló- ság Program 2019/2018 Tanulmánykötet. Széchenyi István Egyetem, Győr. 135–143.
- Klein T.-Tóth A. (2018) *Technológiai jog – Robotjog – Cyberjog*. Wolters Kluwer.
- Brook, K. (2019) *So you're considering taking a salary in bitcoin*. <https://dev.to/koabrook/so-you-re-considering-taking-a-salary-in-bitcoin-1ab6> Letöltve: 2020. 01. 06.
- Kriskó A. (2019) *A centralizált és decentralizált elszámolási rendszerek fejlődése*. Doktori disszertáció. Széchenyi István Egyetem, Győr.
- Kurucz A. (2018) Az Ipar 4.0 hatása a vezetői viselkedésre. In: Dinya L.-Baranyi A. (szerk.): *XVI. Nemzetközi Tudományos Napok: „Fenntarthatósági kihívások és válaszok” - A Tudományos Napok Publikációi*. EKE Líceum Kiadó, Gyöngyös. 1095–1101.
- Nakamoto, S. (2008) *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. Satoshi Nakamoto Institute. <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/> Letöltve: 2019. 03. 28.
- Nieva, R. (2013) *Ashes to ashes, peer to peer: An oral history of Napster*. Fortune. <https://fortune.com/2013/09/05/ashes-to-ashes-peer-to-peer-an-oral-history-of-napster/> Letöltve: 2020. 05. 20.
- Popper, N.-Isaac, M. (2020) *Facebook-backed Libra cryptocurrency project is scaled back*. The New York Times, 14 04 2020. <https://www.nytimes.com/2020/04/16/technology/facebook-libra-cryptocurrency.html> Letöltve: 2020. 05. 25.
- Rosic, A. (2018) *What is cryptoeconomics? The ultimate beginners guide*. Blockgeeks. <https://blockgeeks.com/guides/what-is-cryptoeconomics/> Letöltve: 2020. 01. 31.
- Szegő D. (2019) *Elosztott főkönyvi technológiák összehasonlítása*. FintechZone. <https://fintechzone.hu/elosztott-fokonyvi-technologiak-osszehasonlitasa-1-resz/> Letöltve: 2020. 01. 31.



## **INTERNETES FORRÁSOK:**

- Coinbase.com (2019) <https://blog.coinbase.com/highereducation-c4fb40ecbc0e> Letöltve: 2020.02.29.
- Coincolors.com (2019) <https://coincolors.co/2019/02/15/a-nestle-is-csatlakozott-az-ibm-blokklanclplatformjához/> Letöltve: 2020.01.13.
- Cointelegraph.com (2019) <https://cointelegraph.com/news/city-of-zermatt-switzerland-now-accepts-tax-payments-in-bitcoin> Letöltve: 2020.01.31.
- Home.kpmg (2019) <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2019/03/tmf-switzerland-tax-treatment-cryptocurrencies.html> Letöltve: 2020.01.31.
- <https://kriptoakademia.com/2018/05/07/3-millio-dollar-kapott-a-diplomakat-blokklanca-helyezo-startup>
- Trustnodes.com (2019) <https://www.trustnodes.com/2019/01/20/saudis-and-emirates-launch-a-cryptocurrency-for-banks> Letöltve: 2019.10.21.

