

Smart city és a blockchain: buzzword vagy paradigmaváltás?

Smart city and blockchain: buzzword or paradigm shift?

KALOCSAI KORNÉL

KALOCSAI Kornél: elnök, Blockchain Magyarország Egyesület, 1037 Budapest, Kisbojtár u. 24.; kornel.kalocsai@blockchainhungary.org; <https://orcid.org/0000-0002-6805-8669>

KULCSSZAVAK: okos város; blokklánc; paradigmaváltás

ABSZTRAKT: A McKinsey Global által készített kutatás alapján 2025-re a világ GDP-jének 60%-át a városok adják, 2020-ra pedig az okos városok száma eléri a 600-at. Az International Data Corporation (IDC) előrejelzése alapján 2022-re a világ GDP-jének több mint 60%-a digitális jövedelem lesz, így újra kell tervezni a meglévő üzleti és közigazgatási modelleket. Ebből az következik, hogy települési szinten is olyan technológiai újításokkal fogunk találkozni 5 éven belül, amelyekről ma még nem is hallottunk, és nagyszámúval fog javulni a „városhasználói” élményünk, azaz olyan szolgáltatásokat kaphatunk majd települési szinten, amelyek egyszerűsíteni vagy segíteni fogják a mindennapi városi életünket. A blockchain-technológia ezt a folyamatot fogja nagymértékben támogatni. Jelentős hatással lesz az életünkre, paradigmaváltást hoz a gazdasági életben és a lokális ökoszisztémában is, mivel az értékek és a tőke szabad elérését tudja digitális, biztonságos és hiteles módon biztosítani. Ennek eredménye lehet akár, hogy egy okos város a fejlesztéséhez a tokenizáció által újfajta finanszírozást tud biztosítani. A tanulmányban azt mutatom be, hogy mitől korszakalkotó a blokklánc-technológia, és ez milyen fejlesztési elképzeléseket tud generálni az okos városok számára.

Kornél KALOCSAI: *president, Blockchain Hungary Association, Kisbojtár u. 24., H-1037 Budapest, Hungary; kornel.kalocsai@blockchainhungary.org; <https://orcid.org/0000-0002-6805-8669>*

KEYWORDS: *smart city; blockchain; paradigm shift*

ABSTRACT: *The McKinsey Global Institute estimates that by 2025 cities will account for 60% of global GDP, and the number of smart cities will reach 600 by 2020. In addition, according to the International Data Corporation (IDC), more than 60% of global GDP will be generated as digital income by 2022, resulting in a redesign of existing business and administrative models. As a result, within 5 years we will also see completely new technological advances at the municipal level that can greatly enhance our 'user experience'. We will be able to obtain services also at the municipal level that simplify and facilitate our everyday urban life. This process will be largely supported by the blockchain technology. Blockchain technology will have a significant impact on our city lives, economic life will undergo a paradigm shift and many local ecosystems will change*



for the better as it can provide free access to values and capital in a digital, secure and traceable way. In the future, for example, a Smart City will be able to raise new funds for its development through asset tokenisation. This study explains what makes blockchain technology cutting edge and what development ideas for smart cities can arise from it.

Bevezetés

Az okos város (smart city) fogalmi környezete – elsősorban a digitális technológiai megoldások széles körű, ágazatokat integráló alkalmazását nevezik így – a fenntartható városfejlődéshez és az IKT iparágak által kínált döntéstámogató szolgáltatásokhoz kapcsolódik. Az okos város koncepciójának alapja az adat (Szadai 2017) és az adatgyűjtés során megszerzett adatok elemzése. Az adatrobbanás korszakában létrejött adatok tárolása, elemzése és hasznosítása azonban nem egyszerű feladat, főleg azért, mert „hatalmas, nagyfokú változatossággal és komplexitással jellemezhető, gyorsan keletkező és szaporodó adattömegek” jönnek létre, „amelynek hasznosítására kevés idő áll rendelkezésre” (Bögel 2011, 878.).

A keletkezett adatok tárolása megoldható egy központi szerver segítségével vagy felhőszolgáltatás működtetésével, igénybevitelével, illetve elosztott módon. Az elosztott adattárolás egyik speciális formája a blockchain- vagy blokklánc-rendszer, amelynek az adattároláson kívül sok előnye van.

Jelen tanulmány felhívja a figyelmet a városfejlesztéssel foglalkozók számára, hogy a smart city már ismert megoldásai mellett, a blokklánc-technológiának köszönhetően kibontakozóban vannak új alkalmazások is. A technológia előnyeinek-hátrányainak ismertetése után példákat mutatok be, hogy a városok fejlődésében milyen új irányokat kezdeményezhet az új digitális eszköz használata. Fontos azonban látni, hogy blockchain-technológián alapuló megoldásokból jelenleg még kevés van, több projekt induló fázisban van, még szélesebb körben nem tesztelték a módszereket. Az az általános szakmai vélemény, hogy ígéretes és korszakalkotó megoldások születhetnek e technológia segítségével. Már Magyarországon is egyre több – a blokklánc-témához kiválóan értő – szakember áll rendelkezésre, akik segítséget tudnak nyújtani a városok számára egy-egy fejlesztés megvalósítása kapcsán.

Blockchain = paradigmaváltás?

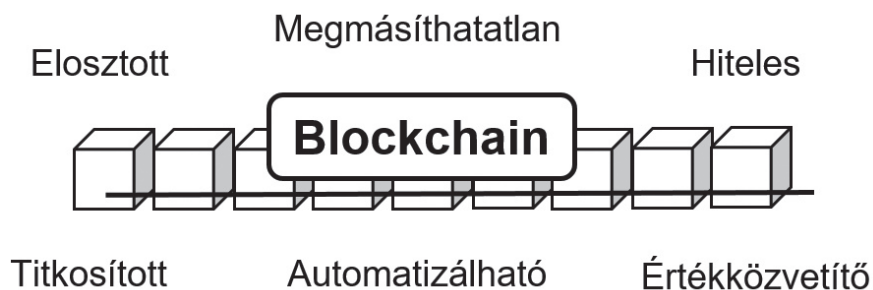
Sokan úgy emlegetik a blokkláncot, hogy „olyan változtatások megvalósítását teszi lehetővé a pénz, az informatika és a gazdasági, társadalmi, politikai folyamatok világában, amelyhez jelentőségében csak az internet globális elterjedése hasonlítható” (Z. Karvalics, Nagy 2017, 7.). Amíg az internet az információ sza-

bad elérését tudja biztosítani, addig a blockchain az értékek és a tőke szabad elérését. A technológiai újításként megjelenő internet hatása ma már szociológiai (Csüllög 2013) és pszichológiai (Újhelyi, Kende 2014) szempontból is értékelhető, a hasonló technológiai innovációként létrejött blokklánc társadalmi hatása prognosztizálható (Z. Karvalics, Nagy 2017).

A blockchain korszakváltó hatásának megértése érdekében röviden ismertetem a technológia lényegét. (Részletesebben lásd Vágújhelyi 2017; Sík 2017). (1. ábra)

- *Elosztott*: Akkor elosztott egy rendszer, ha a hálózatba kötött számítógépek közvetlenül kommunikálnak egymással, ún. peer-to-peer módon (Government Office for Science 2016).
- A *blockchain* az elosztottadatbázis-technológián (distributed database) belüli, elosztottfőkönyv-technológia (distributed ledger technology, DLT) egy speciális formája.
- *Megmásíthatatlan*: A blokklánc lényege, hogy az adatokat blokkokba rendezzük és zárjuk. „Az így »blokkosított« adatokból képezünk egy (...) lényegesen rövidebb ellenőrző kódot” (Sík 2017), amely automatikusan bekerül a következő blokk elejére, és a többi adat csak ezt követően tud a blokkba kerülni, majd zárulni. Ezeknek a folyamatos ismétlésével kialakul a blokkok láncolata. A láncban lévő adatot a lánc egyik pontjában sem tudjuk megváltoztatni, mert akkor sérülne a láncolati logika és így tönkremenne az adatstruktúra, azaz maga a blokklánc.
- *Hiteles*: A blokkosítási logika alapján (azaz, hogy adatot kivenni, módosítani a rendszerből nem tudunk) a rendszer hitelessége nem kérdés.
- *Titkosított*: Mivel senki sem szeretné, ha az elosztott főkönyvben lévő adatok mindenki számára értelmezhetőek legyenek, emiatt az adatokat kriptográfiai eszközökkel titkosítjuk.
- *Automatizálható*: Az újabb blockchainrendszerekben lehetőség van automatizmusokat kialakítani, ún. okos szerződésekkel (smart contract). Ezek olyan feltételrendszereket fogalmaznak meg, amelyeket a rendszer emberi beavatkozás nélkül, automatikusan végre tud hajtani. Ez egyszerű-

1. ábra: A blockchain-technológia főbb tulajdonságai
Main attributions of the blockchain technology



síteni tudja a szerződések felépítését (törekedni fognak az igen-nem feltételekre), illetve a jogi terület megreformálására is óriási hatással lesz.

- *Értékközvetítő*: Közgazdasági szempontból az értékközvetítés a blockchain-technológia egyik legfontosabb tulajdonsága. A mai digitális („másol-beilleszt”) világunkban annak van a legnagyobb értéke, amit digitálisan nem tudunk másolni, reprodukálni (Trinh 2018). A blockchain-technológia ezt lehetővé teszi, de ezen felül alkalmas származtatott értéket is képviselni. Az egyik legismertebb ilyen értékközvetítő blockchainalapú megoldás a kriptopénzként való alkalmazás. A technológia által biztosított értékközvetítés másik új formája a *tokenizáció*. A „token” klasszikus értelemben a pénzért megvásárolt zsetont jelenti, amelyet pl. a kaszinóban játékra használnak. A blockchainvilágban a token ugyanezt jelenti, de virtuális értelemben: a tokenek értékegységek, amelyek a blokkláncon keresztül szerezhetőek meg, áruk és szolgáltatások beszerzésére is használhatóak (BBVA 2017). Szinte mindent lehet *tokenizálni*. A mostani trendek alapján a *tokenizáció* az ingatlanpiacra lehet jelentős hatással: New Yorkban egy épülő 12 lakásos társasházát már *tokenizáltak* és a tokenek értékesítéséből befolyó 30 millió dollárból építik meg a házat (Wolfson 2018). Ezzel a lépéssel a finanszírozásból kihagyták a klasszikus finanszírozókat (pl. a bankokat), és közvetlenül a tokentulajdonosok (akik akár több ezren is lehetnek) finanszírozták a projektet. A projekt részeként a társasházát kiadják egy üzemeltetőnek, és az üzemeltetésből befolyó bevételt a tokenek arányában szétosztják. A *tokenizálás* során mindenki jól jár: az építető egyszerűen és olcsón talált finanszírozást; a tokent vásárlók a befektetésük után profitot kapnak úgy, hogy egy közösségként, egyszerű módon tudnak részt venni egy ingatlanprojektben, és csak annyi tőkével, amennyit be tudtak vagy be akartak fektetni.

A blokklánc esetleges veszélyei

Egyre többen (Levine 2018; Marr 2018) hívják fel a figyelmet a technológia kapcsán felmerülő problémákra, melyből kiemelek pár, általam fontosnak tartott tényezőt.

- *A végfelhasználók nehezen értékelik az előnyöket*: Bármennyire is szeretnének jól hangzó blockchainrendszert létrehozni és reklámozni a rendszerünket, a technológia csak háttérműködést biztosít. Egy átlagos felhasználó nem tudja értékelni és érteni, hogy ő blockchain-technológiát használ.
- *Az emberi tényező*: Annak ellenére, hogy a blockchain-technológia sok területen paradigmaváltást hoz, nem szabad elfelejtenünk, hogy bár a blokkláncban lévő adatot nem lehet megmásítani és a blokkok is jellemzően titkosítottak, de egy rosszul elkészített program vagy egy felhasználó

nálói interfész feltörhetővé teszi a rendszert, ami lehetőséget biztosít adat- vagy értéklopásra.¹

- *A személyes adatok kezelése:* A blockchain esetében a személyes adatokkal kapcsolatban az a legfőbb probléma, hogy a blokkláncban tárolt adatokat nem lehet visszamenőlegesen törölni: ha belekerül egy személyes információ, az ott is marad – se a felhasználó, se a fejlesztésért felelős nem tudja törölni. Ezért ilyen esetben más megoldást kell találni az adatok tárolására, nem elegendő a blokkláncban tárolni.
- *Skálázhatóság vs. áramfogyasztás:* Ezt a két problémát lehet leginkább hallani a blockchain kapcsán. A skálázhatóság azt jelenti, hogy annak ellenére, hogy egyre többen használják, nem lassul a rendszer. Az áramfogyasztás pedig platformfüggő. Az adott feladat elvégzésére rosszul választott blockchainmegoldás esetén ezekkel a problémákkal lehet szembesülni.

Blockchainalapú okosváros-megoldások

A McKinsey Global Institute (2018) által készített kutatás alapján 2025-re a világ GDP-jének a 60%-át a városok adják, valamint 2020-ra az okos városok száma eléri a 600-at. Az International Data Corporation (IDC FutureScape 2018) előrejelzése alapján 2022-re a világ GDP-jének több mint 60%-a digitális jövedelem lesz, amivel együtt jár a meglévő üzleti és közigazgatási modellek újraszervezése. Ebből az következik, hogy települési szinten olyan technológiai újításokkal fogunk találkozni öt éven belül, amelyekről ma még nem is hallottunk, és nagyszámúval fog javulni a „városhasználói” élményünk (user experience), azaz olyan szolgáltatásokat kapunk települési szinten, amelyek egyszerűsíteni vagy támogatni fogják a mindennapi városi életünket.

Több prognózis készült a blockchainmegoldásokról az okos városok számára (PWC 2018; Tormen 2018). Véleményem szerint az a város vagy település tud gyorsan fejlődni és igazodni a digitális trendekhez, amely nem feltétlenül új rendszereket fejleszt, hanem meglévő és sikeresen működő (azaz tesztelt) projekteket alakít át a saját igényeinek megfelelően. Ehhez arra van szükség, hogy legyen saját okos települési koncepciója, és felismerje a piacon működő technológiai megoldásokban rejlő lehetőségeket.

Az alábbiakban összefoglalom, hogy véleményem szerint, a magyar közigazgatási rendszert figyelembe véve, milyen blockchain-technológiát használó okosváros/település-fejlesztési ötletek, projektek lehetnek megvalósíthatók (1. táblázat).

A táblázat csak néhány ötletet tartalmaz, amelyeket a blokklánc-technológia bevonásával meg lehet valósítani. A városi igényeknek megfelelően új funkciókat lehet kialakítani, amelyek segítenek a 21. századi okos városi rendszer létrehozásában, főleg akkor, ha az adatok elemzéséhez mesterséges intelligenciát is használunk.

1. táblázat: Okos városokat támogató blockchainfejlesztési javaslatok
Blockchain-based development ideas for smart cities

Blockchainalapú téma terület	Rövid ismertetés
Helyi szavazások, átlátható önkormányzat	Világszinten egyre nagyobb az igény a lakosság részéről, hogy a közpénzekből gazdálkodó szervezetek átlátható módon működjenek. A blockchain lehetővé teszi, hogy használatával egy szervezet működése átláthatóvá váljon: pl. nyomon lehet követni minden be- és kimenő forrást. Ezen túlmenően egy önkormányzat a lakossága számára adott kérdésben szavazást tud indítani, ami nemcsak átláthatóvá tesz egy önkormányzati döntést, de a szavazás a blockchain miatt biztonságossá és visszaélésektől mentessé válhat.
Helyi támogatások	A helyi támogatások pontosabb és a valós igényeknek megfelelő felosztását, valamint felhasználását átláthatóbbá és nyomon követhetővé teszi a technológia.
Helyi vállalkozások, beszállítók nyomon követése	A helyi vállalkozások nyilvántartása nemcsak a helyi adók miatt fontos, hanem a helyi közösség tájékoztatása érdekében is. Mivel a technológia a nyilvántartások készítésére a legalkalmasabb, a helyi vállalkozások dinamikus változásának nyomon követése is lehetséges. Ezek az információk segítenek a támogatási rendszerek, speciális beszállítói programok kialakításában.
Hűség- és kedvezményprogramok	Magyarországon népszerűek a települések által nyújtott kártyaprogramok. Ennek továbbfejlesztett változata a blockchainalapú rendszer, amely egyrészt kihagyja a fizikai települési hűségkártyákat a rendszerből, másrészt automatizálttá tudja tenni a rendszert okos szerződésekkkel. Továbbá kampányokat is sokkal egyszerűbben és gyorsabban tud kezelni. Ezen túlmenően, ha összekapcsoljuk a helyi vállalkozások és a helyi támogatások rendszerével, akkor lokális ökoszisztémát lehet kialakítani. Ezáltal gazdaságösztönző programot lehet megvalósítani közvetlenül az érintettekkel, közösségi alapon.
Lokális élelmiszerlánc	A blokklánc segítségével nyomon követhetővé válik, hogy az adott élelmiszert ki állította elő, mikor készült, milyen úton jutott el a felhasználóhoz stb. Lokális szinten egy ilyen nyomon követés sokkal sikeresebb tud lenni, mint országos viszonylatban.
Lokális energiarendszerek	A megújuló energia decentralizált elosztásának és felhasználásának menedzsmenje a blockchain mintafelhasználási területe. Ezt a menedzsmenetet – főleg ha smart grid rendszereket alkalmazunk – helyi szinten még egyszerűbben meg lehet valósítani.
Helyi foglalkoztatás	A technológia lehetővé tudja tenni, hogy munkavállalók és a munkáltatók bevonásával a település helyi álláskereső platformot alakítson ki, ahol mindkét félről előzményadatokat lehet nyilvántartani. Ez mindkét fél számára hasznos minősítési rendszert eredményezhet.

Javak menedzsmentje	Egy önkormányzat jelentős ingó- és ingatlanállománnyal rendelkezik, amelynek dinamikus nyilvántartása és hasznosítása az önkormányzatok fontos feladata. A blokklánc-technológia ezt a feladatot le tudja egyszerűsíteni, és lehetővé teszi, hogy kisebb kapacitással, automatizált módon működjön a nyilvántartás.
Ingatlanhasznosítás: fejlesztés, üzemeltetés	A New York-i ingatlanfejlesztési logika alapján egy önkormányzat is indíthat olyan fejlesztéseket, melyhez a finanszírozást a közösség adja, és amelynek eredményeként non- vagy for profit működtetésű ingatlan tud felépülni. Az üzemeltetés során nonprofit esetben átlátható működtetést, for profit esetben – az átlátható működésen túl – jövedelmet is tud biztosítani a blockchainrendszerben kibocsátott token. Az effajta finanszírozási logika új lendületet adhat az önkormányzati fejlesztéseknek, hiszen csak olyan fejlesztés tud megvalósulni, amelyet elegendően támogatnak, azaz valóban közösségi támogatás van mögötte.
Az épített és kulturális örökség városi menedzsmentje	Az adott településen található épített és kulturális örökség nyilvántartására is alkalmas egy blokklánrendszer. A nyilvántartás nemcsak az alapinformációkat tartalmazza, de tárolható az épített örökség 3D-s szkennelt változata, a következő felújítás tervezett éve stb. A kulturális örökség esetén minden képi és hangfájl is tárolható. Ez a rendszer megkönnyíti a városi/települési örökség menedzselését.

Forrás: PWC (2018); Tormen (2018) alapján, kiegészítésekkel.

Konklúzió

Jelenleg sok esetben a blockchain vagy a kriptopénz kifejezést csak buzzword-nek használják: egyesek ezzel akarják eladni a terméküket, vagy ezzel akarnak befektetéshez jutni, vagy éppen másoktól pénzt kicsalni. Előfordul, hogy egy-egy projekt csak a figyelem felhívása miatt akarja használni a blokklánc-technológiát, pedig valójában a feladat egy egyszerű adatbázis-technológiával is megoldható lenne.

Mindemellett határozottan ki lehet jelteni, hogy a blockchain-technológia jelentős hatással lesz az életünkre, paradigmaváltást hozhat a gazdasági életben és a lokális ökoszisztéma sok területén. A településfejlesztéssel foglalkozó szakembereknek érdemes megismerniük ezt az új technológiát, mert egyrészt jelentős segítséget nyújthat a település irányításában, másrészt érdemlegesen javíthatja a lakosság életminőségét.

Jegyzet

- 1 Ahogy ez több kriptopénztőzsde esetében is megtörtént. Ezekben az esetekben nem a blokk-láncot törték fel, hanem azokat a felületeket, ahol pl. a kereskedés történt.

Irodalom

- BBVA (2017): *A basic dictionary of blockchain: 10 terms you should know*. <https://www.bbva.com/en/basic-dictionary-blockchain-10-terms-know/> (Letöltés: 2018. november 15.)
- Bögel Gy. (2011): Az adatrobbanás mint közgazdasági jelenség. *Közgazdasági Szemle*, október, 877–889.
- Csüllög K. (2013): Online lét = egyedüllet? Az internet hatása a társas kapcsolatokra. *Szociológiai Szemle*, 1., 89–110.
- Government Office for Science (2016): *Distributed ledger technology: beyond block chain. A report by the UK Government Chief Scientific Adviser*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf (Letöltés: 2018. november 15.)
- IDC FutureScape (2018): *Worldwide IT Industry 2019, Predictions*. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US44403818> (Letöltés: 2018. november 15.)
- Levine, S. R. (2018): *The danger of not understanding blockchain and its impact*. <https://www.forbes.com/sites/forbesinsights/2018/02/06/the-danger-of-not-understanding-blockchain-and-its-impact/> (Letöltés: 2018. november 15.)
- Marr, B. (2018): *The 5 big problems with blockchain everyone should be aware of* <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/02/19/the-5-big-problems-with-blockchain-everyone-should-be-aware-of/#44c5173e1670> (Letöltés: 2018. november 15.)
- McKinsey Global Institute (2018): *Smart cities: Digital solutions for a more livable future* <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/capital%20projects%20and%20infrastructure/our%20insights/smart%20cities%20digital%20solutions%20for%20a%20more%20livable%20future/mgi-smart-cities-full-report.ashx> (Letöltés: 2018. november 15.)
- PWC (2018): *Blockchain: The next innovation to make our cities smarter*. <https://www.pwc.in/assets/pdfs/publications/2018/blockchain-the-next-innovation-to-make-our-cities-smarter.pdf> (Letöltés: 2018. november 15.)
- Sík Z. N. (2017): A blockchain filozófiája, avagy a fennálló társadalmi rendek felülvizsgálatának kényszere. *Új Magyar Közigazgatás*, 4., 37–56.
- Szadai L. (2017): *Smart city 1.0 – Mérlegen a hazai városok okosodása*. <https://k.blog.hu/2017/01/05/smart-city-hazai-varosok> (Letöltés: 2018. november 15.)
- Tormen, R. (2018): *Make smarter cities with blockchain – Outlook and use-cases*. <https://hackernoon.com/make-smarter-cities-with-blockchain-outlook-and-use-cases-2ce9112a110b> (Letöltés: 2018. november 15.)
- Trinh, T. A. (2018) előadása. Bitcoin & Blockchain Budapest konferencia, 2018. január 30.
- Ujhelyi A., Kende A. (2014): Internet és pszichológia. *Alkalmazott Pszichológia*, 1., 5–13.
- Vágújhelyi F. (2017): Blockchain a közigazgatásban. *Új Magyar Közigazgatás*, 3., 63–69.
- Wolfson, R. (2018): *A first for Manhattan: \$30M real estate property tokenized with blockchain*. <https://www.forbes.com/sites/rachelwolfson/2018/10/03/a-first-for-manhattan-30m-real-estate-property-tokenized-with-blockchain/#29188aa44895> (Letöltés: 2018. november 15.)
- Z. Karvalics L., Nagy G. D. (2017): Prokrusztesz nélküli világ? Blokklánc és társadalmi makroevolúció. *Információs Társadalom*, 3., 7–38. <http://doi.org/c2fw>