

# NFT-k a logisztikában

## NFTs in logistics

*dr. SZABÓ László*<sup>1</sup>, egyetemi docens, *dr. ZÉLITY Atilla*<sup>2</sup>, egyetemi docens

<sup>1</sup>Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Kar, H-1149 Budapest, Buzogány u. 10-12., Magyarország, email: szabo.laszlo4@uni-bge.hu, web: www.uni-bge.hu

<sup>2</sup>Újvidéki Egyetem, Műszaki Tudományok Kara, SRB-21000 Újvidék, Dositej Obradović tér 6, Szerbia, (szerző és munkahelye szerb nyelven: ZELIĆ Atila, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, SRB-21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 6, Srbija), e-mail: zelic@uns.ac.rs, web: www.ftn.uns.ac.rs

### Abstract

*The digital future has reached a new milestone, this milestone is Web 3.0. The use of NFTs (non-replaceable tokens) can significantly help different areas of logistics. They are easier to administer and require fewer identifiers, as they can be assigned to all products along the supply chain. They can be used to take digitisation and tracking to a higher level. Their use in logistics could grow strongly thanks to the expected reduction in transaction fees and legislative changes. Their use can lead to a more transparent supply chain, which in addition to speeding up processes, can also lead to quality improvements, as all participants in a decentralised system can better control each other.*

**Keywords:** blockchain, NFT, traceability, DLT technology, logistics

### Kivonat

*A digitális jövő új mérföldkőhöz érkezett, amely a Web 3.0. Az NFT-k (nem helyettesíthető tokenek) használata számottevően segítheti a logisztika különböző területeit. Könnyebb az adminisztráció, kevesebb azonosító használata szükséges, mivel minden ellátási láncban végigfutó termékhez hozzárendelhetőek. Használatukkal magasabb szintre emelhető a digitalizálás és a nyomonkövetés. A logisztikában történő felhasználásuk a várható tranzakciós díj csökkenésének, jogszabályi változásoknak köszönhetően erőteljesen növekedhet. Alkalmazásukkal átláthatóbb ellátási láncot kaphatunk, mely a folyamatok felgyorsítása mellett minőségi javulást is eredményezhet, mert a decentralizált rendszerben minden résztvevő jobban ellenőrizheti egymást.*

**Kulcsszavak:** blokklánc, NFT, nyomonkövethetőség, DLT technológia, logisztika

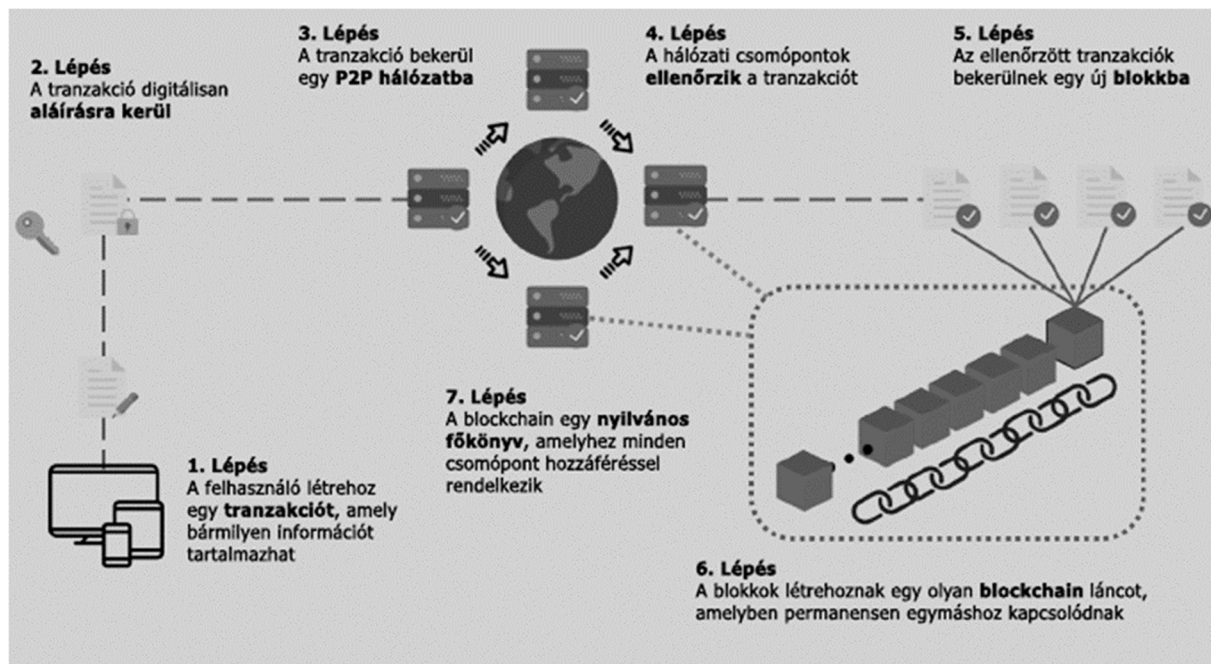
## 1. Bevezetés

A digitalizáció a 2000-es évek elejére kezdte átalakítani a logisztikai iparágat. A mesterséges intelligencia (AI) megjelenése forradalmasította az üzleti gyakorlatot, a tárgyak internetével (IoT) a vállalkozások valós idejű adatokat használhatnak a folyamatok javítására és a költségek csökkentésére, ami a szállítási és logisztikai ágazat egyik főszereplőjévé tette. A blokklánc fogalma is egyre inkább a figyelem középpontjába kerül nem véletlenül, ez technológia megoldhatja a szervezetek egyik legnagyobb problémáját: a hálózatokon keresztül megosztott információk biztonságos kezelését, melyben az NFT(non-fungible token) - nek nagy szerepe lehet.

## 2. A blokklánc

A blokklánc az információk olyan módon történő rögzítésének rendszere, amely megnehezíti vagy lehetetlenné teszi a rendszer megváltoztatását, feltörését vagy átverését. A blokklánc lényegében a tranzakciók digitális főkönyve, amelyet a blokkláncban lévő számítógépes rendszerek teljes hálózatában replikálnak és osztanak szét. A lánc minden egyes blokkja tranzakciókat tartalmaz, és minden egyes alkalommal, amikor a blokkláncban új tranzakciót hajtanak végre, az adott tranzakció bejegyzése bekerül az összes résztvevő

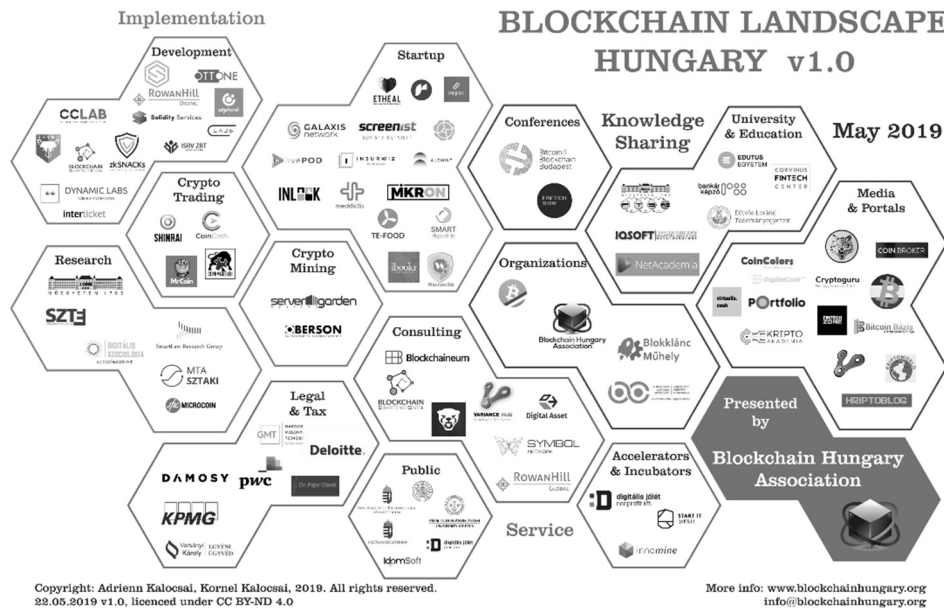
főkönyvébe. A több résztvevő által kezelt decentralizált adatbázist distributed ledger technology-nak (DLT) nevezzük. [10]



1. ábra. DLT technológiák és a blokklánc működési modellje [5]

A blokklánc-alapú adatkezelés lényege egy olyan titkosítási (kriptográfiai) eljárás, ahol minden egyes fél rendelkezik legalább egy nyilvános és egy privát kulcspárral (ún. aszimmetrikus titkosítás), amelyek digitális jel- és karaktersorozatokat. A nyilvános kulcsú algoritmus használatával bármely felhasználó végezhet adatkezelési műveletet a hálózaton, amely során a műveletben (pl. adatok megosztása, „mozgatása”) érintett információkat, adatokat privát kulcsával rejtjelezi. Az így titkosított adatokat, továbbá a műveletben érintett felek (pl. feladó és címzett) nyilvános kulcsait bármely másik felhasználó láthatja a hálózaton, azonban csak a felek tudják azt értelmezni, dekódolni a privát kulcsaik használatával. Az adatkezelési műveletet kezdeményező fél a hálózaton futó titkosító algoritmussal és saját egyedi, titkos kulcsával rejtjelezi az információt, majd a címzett fél nyilvános kulcsát hozzárendeli az általa meghatározott rejtjelezett adatokhoz, ezzel létrehozva az eredeti adat kódolt formáját. A továbbiakban kizárólag az így létrehozott kódolt adat lesz látható minden felhasználó számára a blokklánc rendszerben. A blokkláncban a címzett ehhez a kódolt adathoz hozzárendeli a saját titkos kulcsát, és az algoritmus használatával dekódolja az adatokat. A dekódolással számára az adat már értelmezhető információként jelenik meg. Az érintett adatokat tartalmazó blokkot minden esetben időpecséttel, illetve a blokkhoz kapcsolódó digitális aláírással (ún. hash) zárják le. Abban az esetben, ha a blokklánc valamely felhasználója újabb adatkezelést kíván végezni a hálózaton, a fentiekhez hasonlóan végez el egy újabb műveletsorozatot. [3]

A Blockchain Magyarország Egyesület elkészítette Magyarország blokklánc térképét, amelynek célja az volt, hogy bemutassa kik is azok a szereplők, akik ezen a tématerületen tevékenykednek. A térkép alapvetően három főcsoportból áll: megvalósítás, szolgáltatás és tudásmegosztás részekből. Ezek a főcsoportok a blokklánc tématerületek nagy részét lefedik. A "Megvalósítás" kategóriába kerültek azok a területek, amelyek a konkrét projektekkel kapcsolatosak: fejlesztések/fejlesztők, kriptokereskedők, kriptobányászok, a startup illetve a kutatóhelyek, amelyek a későbbi projektek alapjait tudják megteremteni. A "Szolgáltatás" témakörébe tartoznak azok a tevékenységek, szervezetek, amelyek a blokklánc megvalósítását valamilyen módon segíteni tudják. Ezek a tevékenységek tartoznak ide: technológiai tanácsadás, jog és adózás, közigazgatás illetve accelerator és inkubátor szervezetek/programok. A "Tudásmegosztás" kategóriába azok a szervezetek kerültek, amelyek folyamatosan biztosítják az érintettek számára a technológiával kapcsolatos információkat képzéseket. Ez alapján az alábbi kategóriák kerültek meghatározásra: média felületek és portálok, egyetemek és oktatások, valamint a szakmai szervezetek. [9] Ez a térkép látható a 2. ábrán.



2. ábra. Magyar Blockchain Térkép [9]

### 3. Blokklánc a logisztikában

A blokkláncan tárolt adatok hitelessége és nehézkes megváltoztathatósága komoly előnye magának a technológiának. Erre építhetünk a szállítmányozás kapcsán is, hiszen a megfelelő alkalmazás esetén a szolgáltatás hatékonyabban, ezáltal olcsóbban és gyorsabban végezhető el.

Az ellátási lánc szereplői számára az alábbi előnyöket hordozza tehát a technológia:

- Átlátható és hiteles adatok rendszere,
- Csökkenő költségek,
- Információ az érintettek számára szabadon hozzáférhető.

A nyilvánvaló előnyökön túl természetesen a nehézségekkel, korlátokkal is szembe kell nézni.

Miközben a nyomkövethetőség és ezáltal a minőségi teljesítéssel szembeni számon kérhetőség egy jó dolog például a végső felhasználó számára, ez valószínűleg nem minden érintett számára előnyös. Egy új rendszer meggyökereztetése mindig komplikált, mert szükséges valamennyi érintett egyetértése és a rendszerbe integrálása. Mind a külső, mind a belső érintettek számára lehet képzéseket, tréningeket is szervezni, ami időbe és erőforrásba kerül. [1]

### 4. NFT és logisztika

Az egyszerű készpénz vagy akár a kriptovaluták is helyettesíthetők, egymásra kicserélhetőek, válthatóak. Azaz a helyettesíthetőség az egységek felcserélhetőségét jelenti anélkül, hogy az érték változna, mivel mind ugyanannyi értékkel rendelkeznek. Ezzel szemben az NFT, azaz angolul non fungible token, legfőbb jellemzője, a nevében is szereplő nem helyettesíthetőség. Az NFT olyan digitális eszközhöz vagy alkotáshoz kapcsolt okos szerződés, mely nem cserélhető fel egy másik digitális eszközhöz/alkotáshoz kapcsolt okos szerződéssel. Emellett feloszthatatlanok is, ellentétben az altcoinokkal és a bitcoinnal. [4] A metaadat az az egyik megváltoztathatatlan tulajdonság, ami meghatározza az NFT-k egyediségét. Ehhez bármit hozzáadhatunk tulajdonosként. Az NFT-k elérhető mennyisége a másik fontos tulajdonság, mivel létrehozásukkor meg kell határozni a mennyiséget, amennyi készül belőlük. Az NFT-k az Ethereum blokklánc keretében kerültek kifejlesztésre közel tíz évvel ezelőtt.

Az okos szerződéseknek köszönhetően a szabályok és utasítások automatikusan végrehajtnak a blokkláncban. A tranzakciós adatok hamisítás mentes tárolása miatt majdnem minden upstream (ellátási lánc elején elhelyezkedő) és downstream (ellátási lánc végén elhelyezkedő) folyamatot automatikusan hajtanak végre az okos szerződések segítségével. Adatok tárolására, automatizálásra, tokenizálásra és platformizálásra használhatjuk fel. A blokkokban szereplő tranzakciós adatok kriptográfia felhasználásával lezárhatók, mely véd minden csalás, manipuláció ellen, emiatt hozzáférési és tulajdonjogokat is tárolhatunk rajtuk. A hálózat minden szereplője hozzáférhet, így nincs szükség a folyamatos egymás közti adatcserére, és átláthatóbbá válhatnak a folyamatok. [6]

Az NFT-k használatával még magasabb szintre emelhető a digitalizálás és nyomonkövetés, mivel minden termékhez, ami végigfut az ellátási láncon, hozzárendelhetünk egyet. Ezáltal a termékek kicserélése, hamisítása megakadályozható, hisz nem változtathatók meg az adatok egy NFT-ben. [2]

A rendszer nehézsége, hogy az ellátási lánc tagjainak meg kell egyezniük egy közös platformról, hogy az üzleti folyamatok programozhatók legyenek és másolhatók a blokklánra. [8]

## 5. Összegzés

Az egykor furcsaságnak számító blokklánctechnológia mára egyre szélesebb körben alkalmazott folyamattá vált, a gazdaság minden területén megtalálható. A szervezetek világszerte kihasználják a blokklánctechnológia előnyeit a nyomonkövethetőség javítása érdekében a saját ellátási láncukban. Vannak azonban olyan problémák, amelyek lassítják a gyors elterjedését a blokkláncknak.

Egyesek a kiberbiztonság és a szabályozási bonyodalmak miatt aggódnak. [7] Az azonban biztosra vehető, hogy a közeljövőben a blokklánctechnológiák használata a logisztikában az általa nyújtott előnyök miatt tovább fog terjedni. A decentralizáció, és a megváltoztathatatlan tulajdonságai az NFT-knek valós megoldást teremthetnek a megbízhatóság és áttekinthetőség problémáira az iparágban.

## Irodalmi hivatkozások

- [1] Árpási Z.: *Blokklánck a gyakorlatban: logisztika, ellátási lánc*. cryptofalka.hu, <https://cryptofalka.hu/blokklanck-logisztika> (Utolsó letöltés: 2022.12.10).
- [2] Bailey K.: *How Manufacturers Use NFTs to Secure the Supply Chain?* industrytoday.com, <https://industrytoday.com/how-manufacturers-use-nfts-to-secure-the-supply-chain/> (Utolsó letöltés: 2022. 10.10).
- [3] Eszteri D. *A blokklánck mint személyes adatkezelési technológia GDPR-megfelelőségéről műanyagok újrahaznosítása*. Állam - és Jogtudomány, 2020 LXI. évf. 4. szám 24-51.
- [4] Györfi A.: *Mik azok a Non-fungible tokenek (NFT)?* coincash.eu, <https://hu.coincash.eu/blog/mik-azok-a-non-fungible-tokenek-nft> (Utolsó letöltés: 2022.03.10).
- [5] Kadocsa F., Dienes K.: *Blockchain, újabb hype vagy valódi forradalom a biztosítási piacon?* Bekezdés, [https://bekezd.blog.hu/2018/06/04/blockchain\\_ujabb\\_hype\\_vagy\\_valodi\\_forradalom\\_a\\_biztositasi\\_piacon](https://bekezd.blog.hu/2018/06/04/blockchain_ujabb_hype_vagy_valodi_forradalom_a_biztositasi_piacon) (Utolsó letöltés: 2023.02.20).
- [6] Lányi M. *Blokklánck technológia a logisztika szolgálatában*. Bánki Közlemények, 2018, 1(1), 5–10.
- [7] Móra, G. (2020). *Mi az a blokklánck technológia és milyen lehetőségeket kínál?* computerworld.com, <https://computerworld.hu/tech/mi-az-a-blokklanck-technologia-es-milyen-lehetosegeket-kinal-285890.html> (Utolsó letöltés: 2022. 04.15).
- [8] Szabó L. *Blockchain in the Supply Chain*. In XII International Symposium Engineering Management and Competitiveness (EMC 2022) - Proceedings 2022, 125-128.
- [9] \*\*\* *Magyar Blockchain Térkép*. blockchainhungary.org, <https://www.blockchainhungary.org/blockchain-landscape> (Utolsó letöltés: 2023.02.22).
- [10] \*\*\* *What is blockchain?* euromoney.com, <https://www.euromoney.com/learning/blockchainexplained/what-is-blockchain> (Utolsó letöltés: 2022.06.10).