
A BLOKKLÁNC ÉS ELTERJEDÉSÉNEK AKADÁLYAI AZ ÉLELMISZERIPARBAN

Vass Kristóf⁴⁵, Szabó László⁴⁶

DOI: [10.29180/978-615-6886-01-9_12](https://doi.org/10.29180/978-615-6886-01-9_12)

ABSZTRAKT

A blokklánc-technológia pár éve, a kriptovaluták révén ért el nagyobb nyilvánosságot, pedig a blokklánc sokkal többre hivatott egy befektetési fajta technológiai háttérének szolgáltatásánál. A blokklánc potenciálisan átalakíthatja a termelői és logisztikai műveleteket, javíthatja az átláthatóságot és a biztonságot, valamint csökkentheti az adminisztratív terheket. A világ fejlett régiói sokat tesznek az élelmiszerbiztonság javítása érdekében, azonban az integráció nem történik zökkenőmentesen. Egy informatikai rendszer önmagában nem tud mindent megváltoztatni. Az eredményes változashoz megfelelő jogszabályok szükségesek. A kutatásban az Európai Unió és Magyarország került a fő fókuszba. Az Európai Unió élelmiszerbiztonságot érintő jogi szabályozása alapkövét képezheti egy határokon átívelő biztonságos rendszer kialakításának. Ebben a tanulmányban mind vállalati, mind felhasználói oldalról megvizsgáltuk a blokklánc magyarországi helyzetét az élelmiszeriparra fókuszálva. Egyfelől vállalati interjú készítésével, másfelől kérdőíves felmérés segítségével.

Kulcsszavak: blokklánc, IoT, élelmiszerbiztonság, digitalizáció

BEVEZETÉS

Az Ipar 4.0 napjainkban is zajlik, amely a fizikai, digitális technológiákat integrálja. Az Ipar 4.0 alapvetései között szerepelnek a nagy adatok (Big Data), az Internet of Things (IoT), az intelligens automatizálás, a mesterséges intelligencia, melyek átalakítják a termelési és üzleti folyamatokat. A technológia fejlődése megteremti az emberek, gépek, sőt a vállalatok összeköttetésben lévő hálózata-

45 Vass Kristóf, Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Kar, Gazdaságinformatika Tanszék, e-mail: vass.kristof@gmail.com

46 Szabó László, egyetemi docens, Budapesti Gazdasági Egyetem, Pénzügyi és Számviteli Kar, Gazdaságinformatika Tanszék, e-mail: szabo.laszlo4@uni-bge.hu

tát, melynek segítségével a vevő számára teljesen testreszabott terméket állítanak elő. Alapvetően a blokklánc minden olyan környezetben, ahol szükséges a transzparencia, a nyomonkövethetőség, segítséget tud nyújtani mind fogyasztói, mind vállalati szempontból.

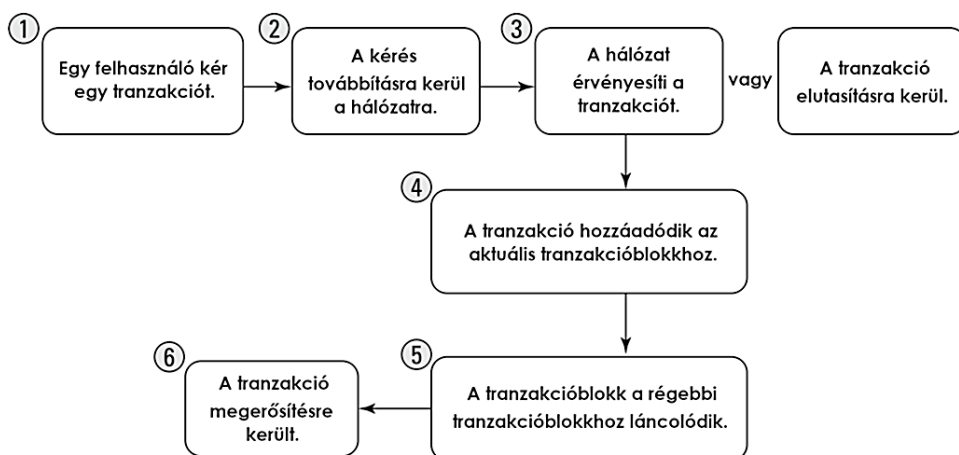
A blokklánc-technológia megvalósításával minden szereplő távolról nyomon követheti az összes információt az ellátási lánc mentén, például a nyersanyag minőségét, a megtett úton rögzített időbélyegeket, a gyártásban és forgalmazásban részt vevő különféle szereplőket. A nyomonkövethetőség hozzájárulhat a termék biztonságához és a termékkel szembeni közbizalom növeléséhez. (Sipos, 2020)

A BLOKKLÁNC

A blokklánc a negyedik ipari forradalom egy olyan találmánya, amely az elmúlt évek során jelent meg a köztudatban, elsősorban a kriptovaluták (kifejezetten a Bitcoin) révén. A blokklánc lényegében egy kriptográfiával védett, decentralizált, elosztott digitális főkönyv. Decentralizáltsága azt takarja, hogy nincs egy egyetlen központi hatóság vagy szerv, amely ellenőrizné az adatokat. Ehelyett Peer-to-Peer (P2P) alapon működik, így a blokkláncot számos, a világ különböző pontjain elhelyezkedő számítógépek működtetik és ellenőrzik. Az adatokat különálló egységekben, úgynevezett blokkokban tárolják. Ezek a gyakorlatilag adatbázisként funkcionáló egységek egy egymást követő sorozatot alkotnak egy állandóan bővülő láncban. Erről az állandóan bővülő láncról nem készül másolat. A hálózat minden egyes felhasználója a főkönyv folyton frissülő, eredeti példányával rendelkezik (Laurence, 2017). A technológia sajátossága, hogy a blokkok zártsága mellett a lánc is egy állandó, sérthetetlen egységet képez, részben e funkciója őrzi hitelességét és tapos ki egy egyenes utat az eredeti ősblokkhoz, növelve ezzel a transzparenciát, ami elengedhetetlen a bizalom kialakításához (Klein et al., 2019).

A blokklánc világában a tranzakció nem csak pénzküldést, hanem adattranszfert is jelenthet, aminek ugyan az a menete, mint az utalásnak (1. ábra).

1. ábra: A blokklánc működése



Forrás: Laurence, 2017, p. 13

AZ ÉLELMISZERIPAR KIHÍVÁSAI

Ahhoz, hogy megértsük, miért tud jó megoldást nyújtani a blokklánc az élelmiszeripar problémáira, először is meg kell értenünk, hogy mik az élelmiszeripar fő kihívásai, hiányosságai, és mik az iparág azon aspektusai, melyek hatékonysága fejlesztésre szorul. Az élelmiszeriparnak napjainkban több kihívással is szembe kell néznie. Ilyen az élelmiszerek biztonsága, az ellátási láncok komplexitása, az átláthatóság és nyomonkövethetőség, a fogyasztói bizalom, fenntarthatóság, különböző előírásoknak való megfelelés, az új technológiák integrálása, ökológiai lábnyom. Az élelmiszer eredetű betegségek évente 600 millió ember kórházi kezeléséért és 420000 halálesetért felelősek világszerte (WHO, 2023) és emellett a csalások száma is jelentős. Az élelmiszercsalások többféleképpen fordulhatnak elő. Megtörténhetnek bizonyos kategóriákra bontott csalások, illetve a kategóriák keverékei. Ezek a kategóriák az Európai Bizottság alapján a következők:

- Az első a *hígítás*, amikor valamilyen olcsó folyadékot kevernek az eredeti magas árú folyadék mellé. (Erre példa az extra szűz olívaolaj.)
- A *helyettesítés* egy hasonló módszer, ami szintén érinthet folyékony hal-mazállapotú termékeket, de nem különbek a húsfélék se. Lényege, hogy egy termék összetevőjét/értékes részét kicserélik egy kevésbé értékes összetevővel/részével.

- Bizonyos termékek rosszabb minőségű összetevőinek feltüntetésének elmulasztását nevezzük *elrejtésnek*.
- A *félrecímkézés* az Európai Unió (EU) egy 2019-es felmérése alapján akkorigiban a leggyakoribb élelmiszer csalás volt. Célja, hogy valótlan állításokkal ellátva az élelmiszer cikkek címkéjét, jobb minőségű termék fényében nagyobb bevételre tegyenek szert.
- A *nem jóváhagyott fejlesztés kategória* takarja azokat a csalásféléket, amikor az élelmiszer minőségének fokozását ismeretlen anyagokkal akarják elérni.
- *Hamisításnak* nevezzük azt a módszert, amikor márkák nevét, receptjét vagy bármilyen egyedi tulajdonságát lemásolják.
- Végül pedig ott van a *fekete piac*, ahol a be nem jelentett áruk eladása történik (European Commission, 2020).

Az EU élelmiszerbiztonságának alapjait az általános élelmiszertörvény, azaz a 178/2002-es rendelet fekteti le. Ez a rendelet magába foglalja az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (European Food Safety Authority - EFSA) létrehozását, mely feladata a független információk szolgáltatása mellett a közösségi törvényhozás számára történő segítség- és tanácsnyújtás azon területeken, amelyeknek hatása van az élelmiszerek, takarmányok biztonságára (Elekházy, 2018). Az címkézéssel kapcsolatban a vevővédelem alappilléret a 1169/2011-es rendelet képezi, mely magába foglalja az árusított élelmiszereken elhelyezett címkéken lévő tápanyaginformációkra, allergénekre, hozzáadott vízre és eredetjelölésre vonatkozó szabályozást. A csalások mellett szintén fontos az élelmiszerek okozta megbetegedések elleni védekezés. Egy felmérés alapján Magyarország a világ 34. legbiztonságosabb élelmiszer ellátási láncával rendelkezik (Economist Impact, 2022).

TE-FOOD ESETTANULMÁNY

Kutatásunk során a vállalati oldalról a Magyarországon is meghatározó TE-FOOD került vizsgálat alá, mely ezen a területen piacvezető. A vállalat gyakorlatilag egy keretrendszert fejleszt, melyen belül lehet létrehozni az ügyfélrendszereket. Ez a keretrendszer már 2016 óta áll fejlesztés alatt. Az említett keretrendszernek létezik egy lite változata is, ami legfőképp kkv-a kis- és középvállalkozások (KKV-k) számára, *rövid ellátási láncok*nál tud hasznos lenni. A lite változat egy marketing célú nyomkövetési rendszer lemodellezésére ad lehetőséget. Mivel rövid ellátási láncokra lett optimalizálva, ezért kevés tranzakció típussal rendelkezik, így egy pár nap alatt betanítható, testreszabott rendszert képesek vele

létrehozni. A TE-FOOD lényegében minden szintű technológiai felszereltségű vállalatnak, ellátási láncnak tud segíteni. Szerintük a legtöbb ellátási lánc nyomkövető rendszer egy általános megközelítést alkalmaz, fő fókusszal a logisztikán, infrastruktúra biztosítása nélkül az IoT adatáramlásra hagyatkozva. Ugyanakkor az általános megközelítéssel az a probléma, hogy nem húzható rá minden egyes élelmiszer ellátási láncára, éppen ezért a TE-FOOD minden cégnek egy egyedi rendszert kínál, minden termékre egy egyedi megoldással, különböző infrastruktúrát biztosítva. Míg az IoT az élelmiszer nyomkövetés legfontosabb adatforrása, addig ezeknek az eszközöknek az integrálása egy drága és hosszadalmas folyamat, így első lépésnek fontosnak tartják a gyors, manuális adatrögzítés előkészítését. Míg más megoldások a logisztikai nyomkövetésre specializálódtak, addig a TE-FOOD az egész ellátási lánc védelmét próbálja elérni. Olyan fizikai védelmi és egyben nyomkövetési megoldásokat is nyújtanak, mint a műanyag rádiófrekvenciás azonosítást tartalmazó RFID címkék, QR kóddal (Quick Response-kóddal) ellátott műanyag zárok és papírcímkék. A fogyasztói oldalon a telefonos alkalmazás mellett elérhető egy online webes felület is, amelyen a vásárló elolvashatja az adott termékről rendelkezésre álló adatokat a(z) RFID/QR beolvasását követően. Alapvetően a TE-FOOD szolgáltatása a saját blokkláncán, a FoodChain-en működik (TE-FOOD 2018a, 2018b, 2018c, 2020a, 2020b, 2020c, 2020d, 2020e).

A vállalatnál a vezető projektmenedzserrel interjút készítettünk, melynek során arra helyeztük a fókuszot, hogy ők, mint szolgáltatók hogy látják a blokklánc helyzetét az élelmiszeriparban. A blokklánc bevezetésének fő akadályaként az EU-ban az élelmiszeripar komplexitásában, a szereplők sokszínűségében és számában látják, emiatt (eltérő érdekek, szereplők) az ilyen irányú összefogás jelenleg nem megvalósítható. Úgy gondolják, hogy Magyarországon pszichológiai háttér is okozza az átállás hiányát. A félelem attól, hogy a hibázás is rögzítésre kerül, amit utána nem lehet majd módosítani. Ez nagy mértékben gátolja a szolgáltatásuk eladását és a technológia elterjedését. Ugyanakkor általánosabb probléma, hogy mint minden marketing eszköz megtérülését, úgy a blokkláncét is nehéz kiszámítani. Szintén nehézséget okoz az, hogy jelenleg nincsenek ellátási láncokon átívelő rendszerek, mindenkinek szigetrendszere van.

BLOKKLÁNC ISMERETE ÉS FOGYASZTÓI TUDATOSSÁG

A kutatás másik fele egy kérdőíves kutatásból állt. A felmérés annak a kérdésnek a megválaszolására irányult, hogy vajon van-e igénye Magyarországon egy biztonságosabb élelmiszer-ellátási láncra, valamint maga a blokklánc, mint fo-

galom ismert-e a fogyasztók körében. A kérdőíves felmérésre 2024 márciusában és áprilisában került sor online módon. A kitöltés kapcsán a cél az volt, hogy ne csak szakemberek töltsék ki a kérdőívet, mivel szerettünk volna általános képet kapni arról, hogy mennyire ismert a blokklánc fogalma hazánkban. A kérdőív kitöltése során 130 db-os mintára sikerült begyűjteni, ebből 127 db kérdőív volt használható.

Arra a kérdésre, hogy mennyire fontos a kitöltőnek, hogy a vásárolt élelmiszerek tulajdonságai valóban egyezzenek a címkén feltüntetettekkel, az alábbi megoszlásban érkeztek válaszok: a kitöltők 10,2%-a nem tartja fontosnak, 29,1% csak azoknál a termékeknél, amelyeket rendszeresen vásárol, 11% csak a drága élelmiszereknél és/vagy a prémium termékeknél és a 49,6% fontosnak tartja minden terméknél. Az élelmiszer-csalások létezéséről (pl. olívaolaj, bor, méz, hal, tej) 33,9% nem, míg 66,1% tudott. A blokklánc technológiát a kitöltők 64,5%-a nem ismeri és közülük 18,3% nem lenne hajlandó utánajárni a témának abban az esetben, ha tudomásukra jutna, hogy valamelyik neves üzletben bevezetésre került a technológia.

Ahhoz, hogy adott kérdéshez kontextust és háttértudást adjunk, összefoglaltuk a blokkláncot, mint élelmiszerbiztonsági eszközt. Mi a következő módon határoztuk meg a kérdőívet kitöltők számára a blokklánc fogalmát: *Röviden a blokklánc az élelmiszeripar vonatkozásában egy olyan technológia, amely lehetővé teszi az átláthatóságot, nyomonkövethetőséget. Lényegében az élelmiszerek az ellátási lánc minden szakaszában (farm, feldolgozó üzem, szállítás, kereskedelem) különböző eszközök használatával megfigyelésre kerülnek, fontos tulajdonságaikat (pl.: hőmérséklet, savasság, baktériumok jelenléte) megméri. A technológia sajátossága, hogy adminisztrációt követően ezek az adatok megváltoztathatatlanok lesznek. A folyamatos megfigyelés lehetővé teszi az olyan csalások visszaszorítását, mint például az olívaolaj hígítása, hamisítása – így extra szűz olívaolaj vásárlásakor ténylegesen extra szűz termékhez jutunk, ezáltal ténylegesen annyit fizetünk az áruért, amennyit az ér –, vagy az olyan élelmiszer okozta megbetegedések csökkentését, mint a szalmonella fertőzés – hiszen eleve szalmonellás élelmiszer nem kerülne a kínálatba. Ezeket az adatokat a vásárló okostelefonja segítségével elérheti a terméken elhelyezett QR kód beolvasásával.*

Arra a kérdésre, hogy előnyben részesítenék-e a blokklánc által védett termékeket 66,1% igennel, 3,2% nemmel és 30,7% talánnal válaszolt. A nemmel válaszolók 50%-a azzal indokolta válaszát, hogy szkeptikusan vélekedik a technológiával kapcsolatban és 50% vélekedett úgy, hogy az adott termék nem lesz különb a többitől. A távolság kapcsán feltett kérdésre, hogy a vásárló hajlandó lenne-e egy távolabbi üzletbe menni, csak azért, mert ott a bevásárló listáján szereplő élelmiszerek védelmét blokklánc, vagy más hasonló technológia biztosítja a következő megoszlásban érkeztek válaszok: 52,8% igen, 47,2% nem. A

rendszer használata kapcsán hogy amennyiben lenne rá lehetősége a kitöltőnek, használná-e a bevásárlásaihoz egy, a leírtakhoz hasonló rendszert a vásárolni kívánt termékek ellenőrzéséhez, 50,4% igennel, 6,3% nemmel és 43,3% talánnal válaszolt.

Összességében a kérdőíves kutatás eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy a fogyasztói tudatosság kapcsán van igény az élelmiszerek nyomonkövethetőségére. Ennek egyik lehetősége a blokklánc, melynek ismerete a lakosság körében hiányos. (Ugyanakkor általánosabb összefüggések megállapításához nagyobb mintaszám szükséges a jövőben.)

KONKLÚZIÓ

A blokklánc egy informatikai megoldás az élelmiszerbiztonság javítására. Ugyanakkor az ellátási láncoknak vannak olyan szegmensei, ahol bizonyos okokból jelenleg, nem hogy az automatizáció lehetetlen, de még a felügyelet elrendelése is kérdéses pont (pl.: farm, szállítás, palackozó üzem). Ettől függetlenül, a blokklánc egy önmagában hasznos eszköz tud lenni. Vállalati használati szempontból mindenképpen egy jelentős újítás lehet az élelmiszeripari vállalatoknak, hiszen a rendelkezésre álló földrajzi és idő adatok jelentős megtakarítást eredményezhetnek termék visszahívás esetén.

Fogyasztói szempontból vizsgálva a kérdést, azt a választ kaptuk, hogy van igény a technológia irányába, bár itt figyelembe kell venni, hogy sok felhasználó számára ez az újdonság erejével hat. Véleményünk szerint ez idővel alábbhagyana és kizárólag szükség esetén vásárolnák azokat a termékeket, amelyeket védi a technológia. Pénzügyi szempontból szintén problémát jelenthet az átállás, hiszen az infrastruktúrára való beruházás és a betanítás mind-mind költséget vonz maga után és mivel a blokklánc adoptálása jelenleg sok esetben marketing célokból történik, annak bizonytalan megtérülése is csak egy újabb akadályt állít. A kérdőíves felmérésből kiderült, hogy minél tudatosabb étkezik egy fogyasztó, annál több az esély arra, hogy ismeri a blokklánc technológiát. Ebből adódóan az egészséges és tudatos étkezés fontosságának megértetését kell elérni. A fogyasztói tudatosság növelés lehet a cél, s ez segíthet a különböző technológiák irányába történő nyitásra.

IRODALOMJEGYZÉK

- Economist Impact. (2022). Global Food Security Index 2022. <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/>
- Elekházy, N. (2018). Élelmiszerlánc Szabályozás Az Európai Unióban. Országgyűlés Hivatala, https://www.parlament.hu/documents/10181/1479843/Infojegyzet_2018_29_elelmiszerlanc_szabalyozas.pdf/c7785140-c21e-9de9-9e5d-5d2369813154
- EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1169/2011/EU RENDELETE (2011, október 25). a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról, az 1924/2006/EK és az 1925/2006/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról és a 87/250/EGK bizottsági irányelv, a 90/496/EGK tanácsi irányelv, az 1999/10/EK bizottsági irányelv, a 2000/13/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv, a 2002/67/EK és a 2008/5/EK bizottsági irányelv és a 608/2004/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről. Az Európai Unió Hivatalos Honlapja <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:304:0018:0063:hu:PDF>
- European Commission (2020). Food Fraud Knowledge for policy. European Commission, https://knowledge4policy.ec.europa.eu/food-fraud-quality/topic/food-fraud_en#mostfrauds
- Klein T., Szabó G. E., & Tóth A. (2019). Technológia jog – Robotjog – Cyberjog. Wolters Kluwer Kft. <https://mersz.hu/klein-toth-technologiajog-robotjog-cyberjog>
- Laurence, T. (2017). Blockchain For Dummies. 1st Edition, John Wiley & Sons, Inc.
- Sipos, D. (2020): Blokklánc-technológia alkalmazása az ellátási láncokban. *Multi-diszciplináris tudományok*, 10(2), 525-531. <https://doi.org/10.35925/j.multi.2020.2.60>
- TE-FOOD. (2018a). Token economics of Calories (CAL). TE-FOOD, <https://medium.com/te-food/token-economics-of-calories-cal-8ce9eb301091>
- TE-FOOD. (2018b). Introduction of TE-FOOD's Technology. TE-FOOD, <https://medium.com/te-food/introduction-of-te-foods-technology-732cdd90bb16>
- TE-FOOD. (2018c). TE-FOOD's FoodChain testnet is alive. TE-FOOD, <https://medium.com/te-food/te-foods-foodchain-testnet-is-alive-a06d3277db17>
- TE-FOOD. (2020a). Fruit syrup producer Pölöskei implements. TE-FOOD, <https://medium.com/te-food/fruit-syrup-producer-p%C3%B6l%C3%B6skei-implements-te-food-df0a925a5413>
- TE-FOOD. (2020b). Auchan Romania implements TE-FOOD's blockchain based traceability solution. TE-FOOD, <https://medium.com/te-food/auchan->

romania-implements-te-foods-blockchain-based-traceability-solution-2d7807acfa9c

TE-FOOD. (2020c). Hortobagy Angus cattle farms implement TE-FOOD's traceability solution. TE-FOOD, <https://medium.com/te-food/hortobagy-angus-cattle-farms-implement-te-foods-traceability-solution-35271b5fd1e3>

TE-FOOD. (2020d). TFD becomes TONE. Medium, https://medium.com/@te_food/tfd-becomes-tone-7b67d25fd052

TE-FOOD. (2020e). Auchan Hungary supermarket chain implements. TE-FOOD. <https://medium.com/te-food/auchan-hungary-supermarket-chain-implements-te-food-1fe4d1f94dd6>

WHO (2023). Estimating the burden of foodborne diseases. WHO, <https://www.who.int/activities/estimating-the-burden-of-foodborne-diseases>