

**BLOCK
CHAIN**
FOR
**AGRI
FOOD
EDU**



Modul 6

PŘEHLED BLOCKCHAINU V AGRIPOTRAVINÁŘSTVÍ



Blockchain for AgriFood Open Educational Resources © 2023/2024 by Blockchain for AgriFood Consortium is licensed under [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Financováno Evropskou unií. Názory vyjádřené jsou názory autora a neodráží nutně oficiální stanovisko Evropské unie či Evropské výkonné agentury pro vzdělávání a kulturu (EACEA). Evropská unie ani EACEA za vyjádřené názory nenesou odpovědnost.

OBSAHUJE

SEKCE 01

ÚVOD DO BLOCKCHAINU V AGROPOTRAVINÁŘSKÉM ŘETĚZCI

SEKCE 02

STAVEBNÍ BLOKY BLOCKCHAINU

SEKCE 03

JAK POUŽÍVAT BLOCKCHAIN V AGROPOTRAVINÁŘSKÉM SEKTORU

SEKCE 04

BLOCKCHAIN V PRAXI

SEKCE 05

DŮVĚRYHODNÉ ZDROJE BLOCKCHAINU – KOMU DŮVĚŘOVAT?

SEKCE 06

ZÁVĚRY



Financováno Evropskou unií. Názory vyjádřené jsou názory autora a neodráží nutně oficiální stanovisko Evropské unie či Evropské výkonné agentury pro vzdělávání a kulturu (EACEA). Evropská unie ani EACEA za vyjádřené názory nenesou odpovědnost.

POPIS MODULU

- Téma: „**Přehled blockchainu v Agrifood**“
- Význam: Blockchain jako součást digitalizace zemědělsko-potravinářského sektoru – **potenciální nové řešení** některých nejpálčivějších problémů v současném zemědělství (např. důvěra, udržitelnost, řízení dodavatelského řetězce)?
- Rostoucí téma v odborné literatuře
- Zaměřte se na otázky o blockchainu a jeho využití v zemědělství: **co, jak a proč?**
- Reálné aplikace a **případové studie**

VÝSLEDKY STUDIA

- **Prokázat** jasné pochopení základů technologie Blockchain, jejích základních součástí, mechanismu a funkcí
- **Analyzovat** klíčové trendy a vývoj týkající se používání blockchainu v zemědělsko-potravinářském sektoru, včetně případových studií z reálného světa
- **Posoudit** relativní výhody a omezení použití Blockchainu v zemědělsko-potravinářském průmyslu, jeho důvěryhodnost a budoucí potenciál
- **Shrnout** témata obsažená v tomto modulu do jednotného přehledu blockchainu v agropotravinářství



ÚVOD DO BLOCKCHAINU V AGROPOTRAVINÁŘSKÉM ŘETĚZCI

DEFINICE BLOCKCHAINU

- Blockchain, známý také jako technologie distribuovaných záznamů (DLT), je záznam, do kterého se **může kdokoli přidávat**, který **nikdo nemůže změnit** a který **není řízen žádnou osobou ani entitou**.
- Základním konceptem jsou veřejné záznamy s kopiemi rozmístěnými na více místech nazývaných **uzly**, které obvykle odkazují na jednotlivé počítače s kopiemi těchto záznamů.
- Jinými slovy, blockchain **je distribuovaná databáze** sdílená mezi uzly počítačové sítě.



CO JE TECHNOLOGIE BLOCKCHAIN?

- Nejznámější pro svou klíčovou roli v kryptoměnových systémech pro udržování bezpečného a decentralizovaného záznamu transakcí
- Není omezeno na použití kryptoměn
- Blockchainy lze použít k tomu, aby byla data v jakémkoli odvětví **imutabilní** – termín používaný k popisu nemožnosti být změněna.
- Velmi často označované jako **decentralizované**



PRŮMYSLOVÉ VYUŽITÍ BLOCKCHAINU

- Blockchain je nově vznikající technologie, která je inovativním způsobem přijímána **různými průmyslovými odvětvími**, včetně:
 - energie
 - finance
 - média & zábavní průmysl
 - maloobchod
 - **zemědělství**
- V tomto modulu se zaměříme na **roli blockchainu v agropotravinářském sektoru** a na **příležitosti** a **výzvy** spojené s jeho používáním. Zemědělství je jedním z nejdůležitějších sektorů, kde má technologie blockchain potenciál vypořádat se s rozsáhlými problémy s krádežemi produktů, sledovatelností, cenovými podvody a nedůvěrou zákazníků.
- Vývoj **spolehlivějšího, udržitelnějšího a bezpečnějšího** zemědělsko-potravinářského systému je možný s využitím technologie blockchain.

KLÍČOVÉ POZNATKY

1. Blockchain je typ **sdílené databáze**, která se od typické databáze liší způsobem ukládání informací; Blockchainy ukládají data v **blocích** propojených pomocí **kryptografie**.
2. Na blockchainu mohou být uloženy různé typy informací.
3. V mnoha případech je Blockchain **decentralizovaný**, takže kontrolu nemá žádná jednotlivá osoba ani skupina – místo toho si kontrolu ponechají všichni uživatelé společně.
4. Decentralizované blockchainy jsou **imutabilní**, což znamená, že zadaná data jsou nevratná.

BLOCKCHAIN V AGROPOTRAVINÁŘSTVÍ: PŘÍLEŽITOSTI



- Transparentnost dodavatelského řetězce
- Provenience a zajištění kvality
- Efektivní sledovatelnost
- Chytré smlouvy
- Přístup k financování
- Snížení plýtvání potravinami
- Udržitelné zemědělství
- Přístup na trh

BLOCKCHAIN V AGROPOTRAVINÁŘSTVÍ: VÝZVY

- Standardizace dat
- Ochrana osobních údajů a bezpečnost
- Infrastruktura a konektivita
- Náklady na implementaci
- Vzdělávání a školení
- Interoperabilita



ZAMĚŘENÍ NA VÝZVY: STANDARDIZACE DAT

- Standardizace dat v zemědělství se týká procesu vytváření **jednotných struktur a formátů** pro sběr, ukládání a sdílení zemědělských dat. Hraje klíčovou roli při zvyšování efektivity, přesnosti a transparentnosti v tomto odvětví.
- Význam standardizace dat v zemědělství podtrhuje několik faktorů:
 - Interoperabilita
 - Informované rozhodování
 - Efektivita dodavatelského řetězce
 - Přístup na trh
 - Výzkum a vývoj
- **Spolupráce mezi zúčastněnými stranami**, včetně vlád, zemědělských organizací a poskytovatelů technologií, je zásadní pro překonání těchto výzev a pro urychlení přijetí blockchainu v zemědělsko-potravinářském sektoru.

APLIKACE BLOCKCHAINU V AGROPOTRAVINÁŘSTVÍ

- Aplikace blockchainu v agropotravinářství lze seskupit do čtyř hlavních kategorií:
 - 1. Provenience **sledovatelnosti** a **pravosti** potravin
 - 2. **Inteligentní správa zemědělských dat**
 - 3. **Financování** obchodování v řízení dodavatelského řetězce
 - 4. Další systémy pro správu informací
- Příklad: **AgriDigital**
 - AgriDigital, přední nezávislá společnost zabývající se digitálním obilím, dokončila v roce 2016 první světový vypořádací prodej na blockchainu za 23,46 tun obilí.
 - Od té doby více než 1 300 zákazníků využilo cloudový systém ke zpracování přibližně 1,6 milionu tun obilí a 360 milionů dolarů v platbách producentů.

A screenshot of the AgriDigital website homepage. The header includes the AgriDigital logo, navigation menus for SOLUTIONS, RESOURCES, COMMUNITY, and FINANCE, and buttons for SUPPORT and LOGIN. The main content area is divided into four columns, each with a representative image and a brief description of the service:

- For Farmers:** Image of a farmer in a hat kneeling in a field. Text: "Manage your grain from paddock to payment with AgriDigital Onfarm"
- For Site Operators:** Image of a grain elevator and a truck. Text: "Track and manage stored grain inventory with AgriDigital Store"
- For Traders:** Image of grain being poured from a chute. Text: "Buy and sell grain, and access finance to unlock growth opportunity"
- For Brokers:** Image of a person working at a computer. Text: "Connect, keep records and create value for your clients with AgriDigital Broker"



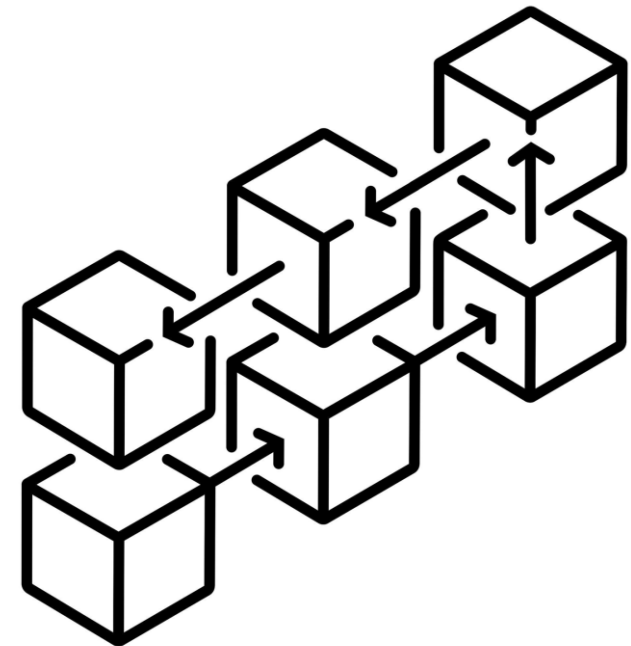
STAVEBNÍ BLOKY BLOCKCHAINUA BLOCKCHAINOVÝ MECHANISMUS

ÚVOD

- Základními stavebními kameny blockchainu jsou následující prvky:
- **Bloky** : každý „blok“ dat v řetězci obsahuje seznam transakcí a jedinečný identifikátor (hash) z předchozího bloku.
- **Distribuované záznamy** : identické kopie informací zaznamenaných na Blockchainu jsou uloženy na tisících počítačů (uzlů) po celém světě.
- **Kryptografie** : Kryptografické funkce, známé jako hashovací funkce, zajišťují informace uložené na blockchainu. Každý člen blockchainu má veřejný a soukromý klíč, který umožňuje ověřování a podepisování transakcí.
- **Mechanismus konsenzu** : Blockchain vyžaduje, aby všechny uzly dosáhly konsenzu o platných transakcích. Toho je obvykle dosaženo pomocí různých konsensuálních algoritmů, jako je Proof of Work (PoW) nebo Proof of Stake (PoS).
- **Imutabilita** : Jakmile jsou data uložena v blockchainu, nelze je snadno změnit.

JAK FUNGUJE BLOCKCHAIN?

- Každá transakce nebo datový záznam, známý jako „**blok**“, je bezpečně **propojen** s předchozím pomocí **kryptografického hashování**, čímž se vytváří nepřetržitý **řetězec** informací odolný proti neoprávněné manipulaci.
- Protože **neexistuje způsob, jak změnit blok**, jediná potřebná důvěra je v místě, kde uživatel nebo program zadává data. Tento aspekt snižuje potřebu důvěryhodných třetích stran nebo zprostředkovatelů, jako jsou auditoři, kteří mohou vytvářet dodatečné náklady a/nebo zvyšovat riziko lidské chyby.



ARCHITEKTURA BLOCKCHAIN

- Blockchain architektura má následující hlavní komponenty:

1. Distribuované záznamy

- Sdílená databáze v síti Blockchain, která ukládá transakce. Technologie distribuovaných záznamů však mají přísná pravidla o tom, kdo a jak může upravovat. Záznamy jednou zaznamenané nelze smazat.

2. Chytré smlouvy

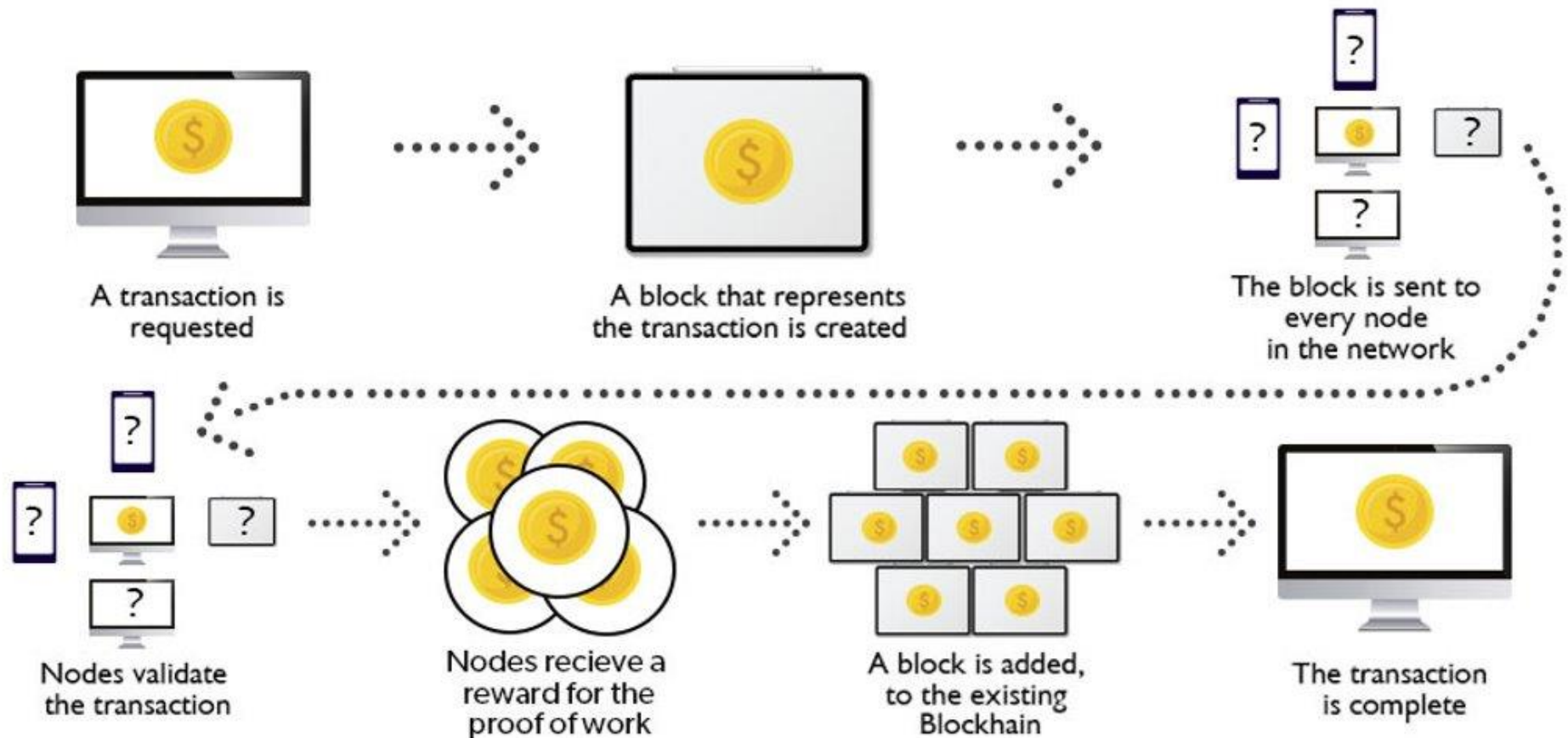
- Chytré smlouvy lze použít k samostatné správě obchodních smluv bez potřeby pomocné třetí strany. Jsou to programy uložené v blockchainovém systému, které se spouštějí automaticky při splnění předem stanovených podmínek. Provádějí kontroly if-then, takže transakce mohou být dokončeny s jistotou.

3. Kryptografie veřejného klíče

- Bezpečnostní funkce k jedinečné identifikaci účastníků v blockchainové síti. Tento mechanismus generuje dvě sady klíčů pro členy sítě. Jeden klíč je veřejný klíč, který je společný pro všechny v síti. Druhým je soukromý klíč, který je jedinečný pro každého člena. Soukromý a veřejný klíč spolupracují na odemknutí dat v záznamech.

JAK FUNGUJE BLOCKCHAIN?

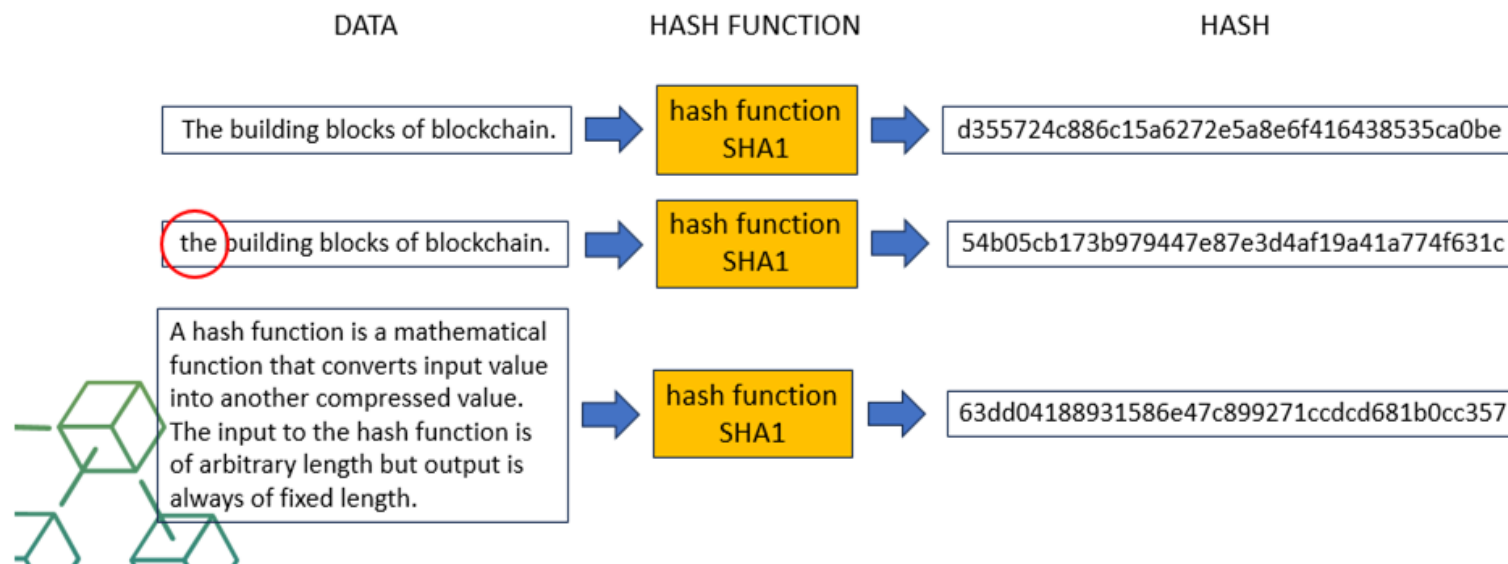
How Blockchain Works?



HASH FUNKCE

- Hašovací funkce je matematická funkce, která převádí vstupní hodnotu na jinou komprimovanou hodnotu. Vstup do hashovací funkce má libovolnou délku, ale výstup má vždy pevnou délku
- Hashovací funkce jsou mimořádně užitečné a objevují se téměř ve všech aplikacích pro zabezpečení informací

Unique output of hash function

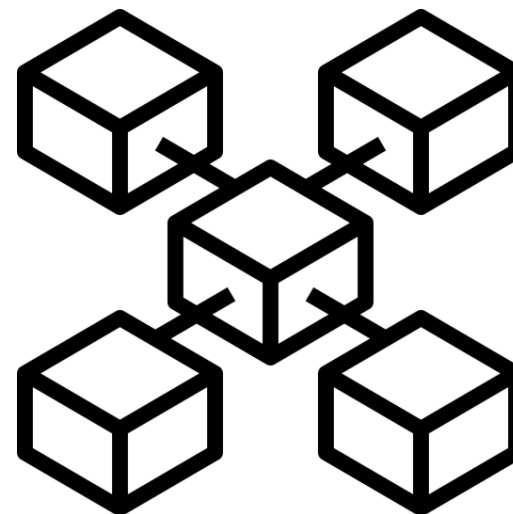
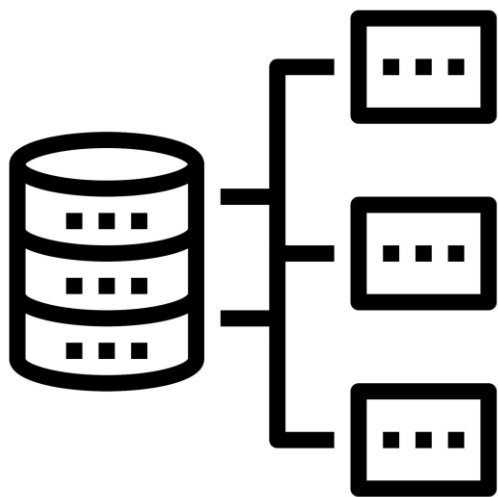


POROVNÁNÍ S TRADIČNÍ DATABÁZÍ

- Blockchain je speciální typ systému správy databází, který má více funkcí než běžná databáze. Některé významné rozdíly mezi tradiční databází a blockchainem popisujeme v následujícím seznamu:
- Blockchainy **decentralizují kontrolu bez poškození důvěry** ve stávající data. V jiných databázových systémech to není možné.
- Společnosti zapojené do transakce nemohou sdílet celou svou databázi. Ale v blockchainových sítích má každá společnost svou kopii záznamů a systém automaticky udržuje konzistenci mezi dvěma záznamy.
- Přestože ve většině databázových systémů můžete data upravovat nebo mazat, v blockchainu můžete data pouze vkládat.

POROVNÁNÍ S TRADIČNÍ DATABÁZÍ

- Klíčový rozdíl: **centralizace** vs. **decentralizace**
- **Tradiční databáze:** Tradiční databáze jsou centralizované systémy, kde má nad databází kontrolu jeden subjekt (např. společnost nebo organizace). Spoléhají na centrální server nebo shluk serverů pro správu a ukládání dat.
- **Blockchain:** Blockchainy jsou decentralizované sítě, kde jsou data distribuována přes více uzlů (počítačů) v síti. Neexistuje žádný ústřední orgán ani jediný kontrolní bod, což je činí odolnými vůči cenzuře a manipulaci.



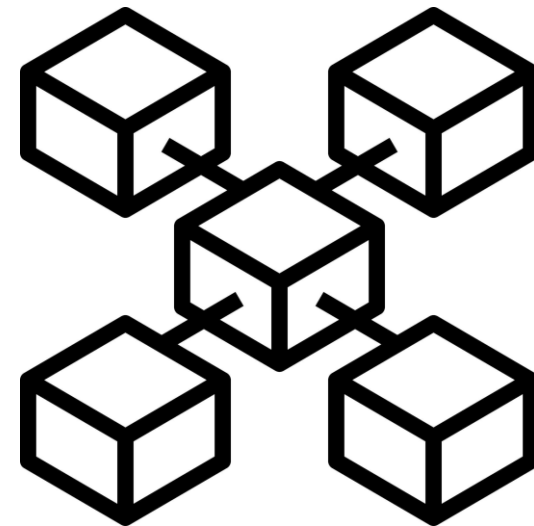
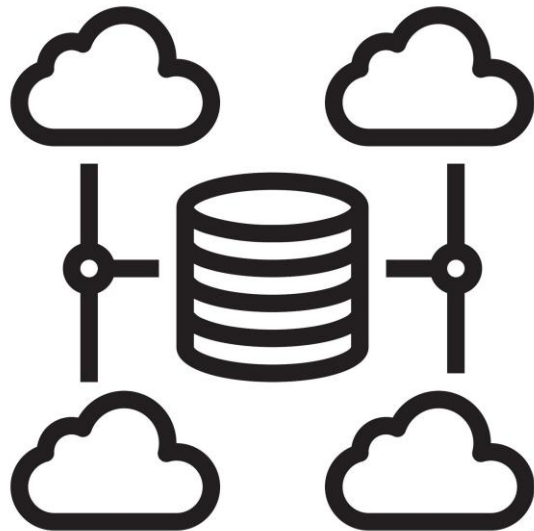
BLOCKCHAIN VS CLOUD & BLOCKCHAIN JAKO SLUŽBA

Jak se blockchain liší od cloudu?

- Termín cloud označuje počítačové služby, ke kterým lze přistupovat online. Z cloudu můžete přistupovat k softwaru jako službě (SaaS), produktu jako službě (PaaS) a infrastruktuře jako službě (IaaS).

Co je blockchain jako služba?

- Blockchain jako služba (BaaS) je spravovaná blockchainová služba, kterou třetí strana poskytuje v cloudu. Můžete vyvíjet blockchainové aplikace a digitální služby, zatímco poskytovatel cloudu dodává infrastrukturu a nástroje pro vytváření blockchainu.



VÝHODY TECHNOLOGIE BLOCKCHAIN

- Technologie blockchain přináší mnoho výhod pro správu transakcí aktiv.
- **Pokročilé zabezpečení:** Blockchain využívá kombinaci kryptografie, decentralizace a konsensu k vytvoření vysoce bezpečného základního softwarového systému, se kterým je téměř nemožné manipulovat. Neexistuje jediný bod selhání a jediný uživatel nemůže změnit záznamy transakcí. Blockchain tedy může zvýšit bezpečnost a důvěru.
- **Vylepšená efektivita:** Blockchain může urychlit mezipodnikové transakce tím, že poskytuje transparentnost a podporuje zprostředkování.
- **Rychlejší auditování:** Záznamy blockchainu jsou chronologicky neměnné, což znamená, že všechny záznamy jsou vždy seřazeny podle času. Díky této transparentnosti dat je zpracování auditu mnohem rychlejší.



JAK POUŽÍVAT TECHNOLOGII BLOCKCHAIN V ZEMĚDĚLSKÉM SEKTORU

AGROPOTRAVINÁŘSKÁ DIGITALIZACE A BLOCKCHAIN

- Současné **výzvy** v zemědělsko-potravinářském sektoru: rychlý populační růst; potravinový odpad; znečištění a emise skleníkových plynů; finanční ztráty spojené s plýtváním potravinami a potravinovými podvody
- **Digitalizace zemědělsko-potravinářského** sektoru jako potenciální řešení mnoha z těchto problémů
 - Zvýšení produktivity, efektivity, transparentnosti v dodavatelských řetězcích
 - Udržitelnější a spravedlivější zemědělské postupy
 - Redukce plýtvání
 - Rozhodování na základě dat
- **Blockchain** jako **užitečný nástroj** v rámci širší digitalizace zemědělsko-potravinářského sektoru; často nejúčinnější při použití **ve spojení s dalšími pokročilými technologiemi** (např. IoT, senzory, cloud computing, strojové učení)
- Klíčové výhody blockchainu v zemědělsko-potravinářském průmyslu: **transparentnost, sledovatelnost, důvěra**

BLOCKCHAIN A ŘÍZENÍ DODAVATELSKÉHO ŘETĚZCE

- **Výzvy:** globálně distribuované zúčastněné strany; nedostatek sdílených informací; nízká míra důvěry; lidská chyba a podvod; **nákladné neefektivnosti**
- **Blockchain řešení/aplikace:** Blockchain jako **distribuované, decentralizované záznamy**

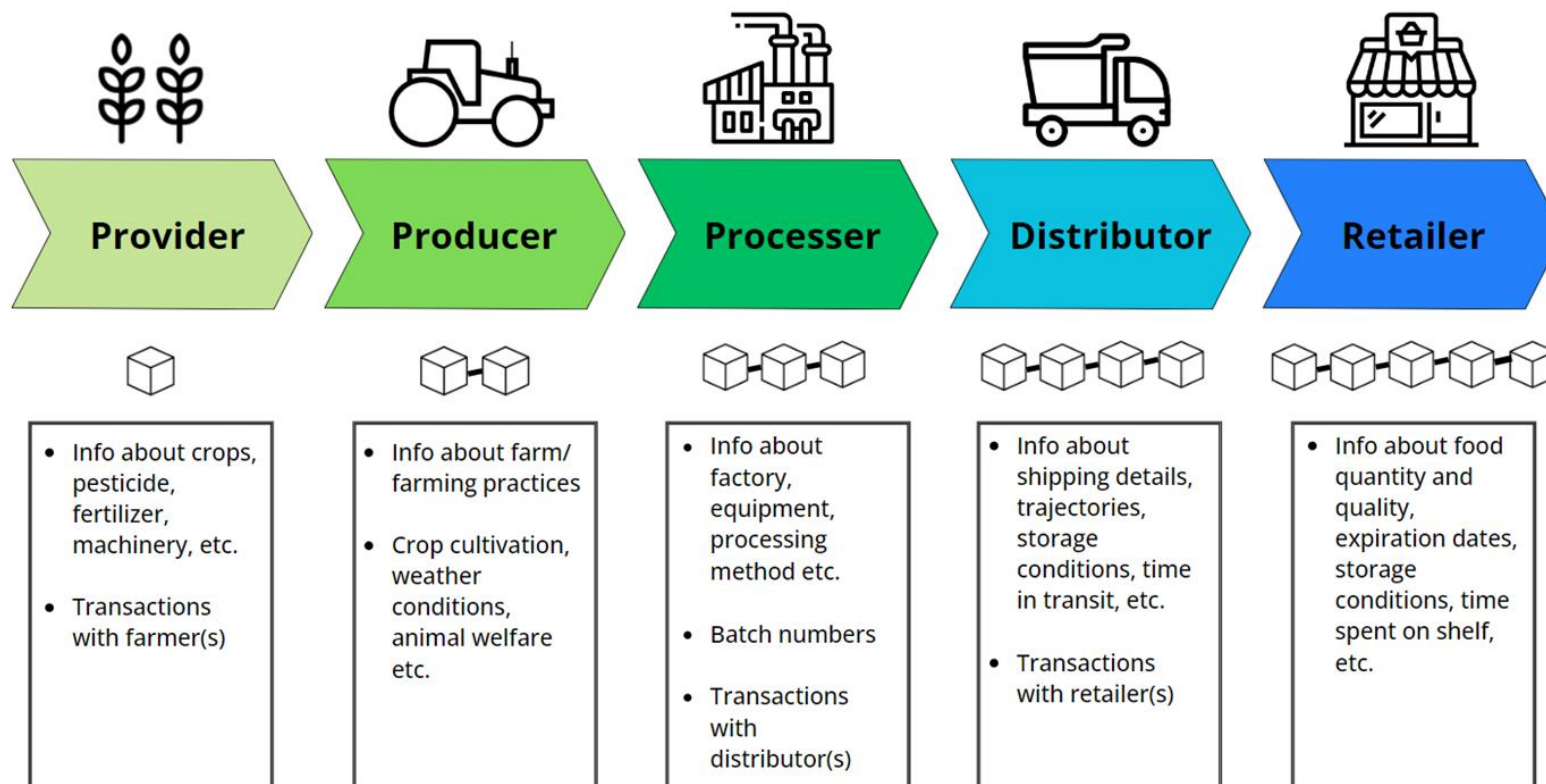


Fig. 1: Digitalisation of supply chain using Blockchain

BLOCKCHAIN A FARMÁŘSKÉ ŘEŠENÍ

- **Výzvy: Nedostatek transparentnosti** informací vytváří náklady, které mohou vyloučit drobné zemědělce z dodavatelských řetězců; nedostatek **důvěry**; **opožděná platba** a porušení smlouvy
- **Blockchain řešení/aplikace: Chytré smlouvy** (včetně smluv o pojištění chytrých plodin)



Fig.2 : Definition of smart contracts

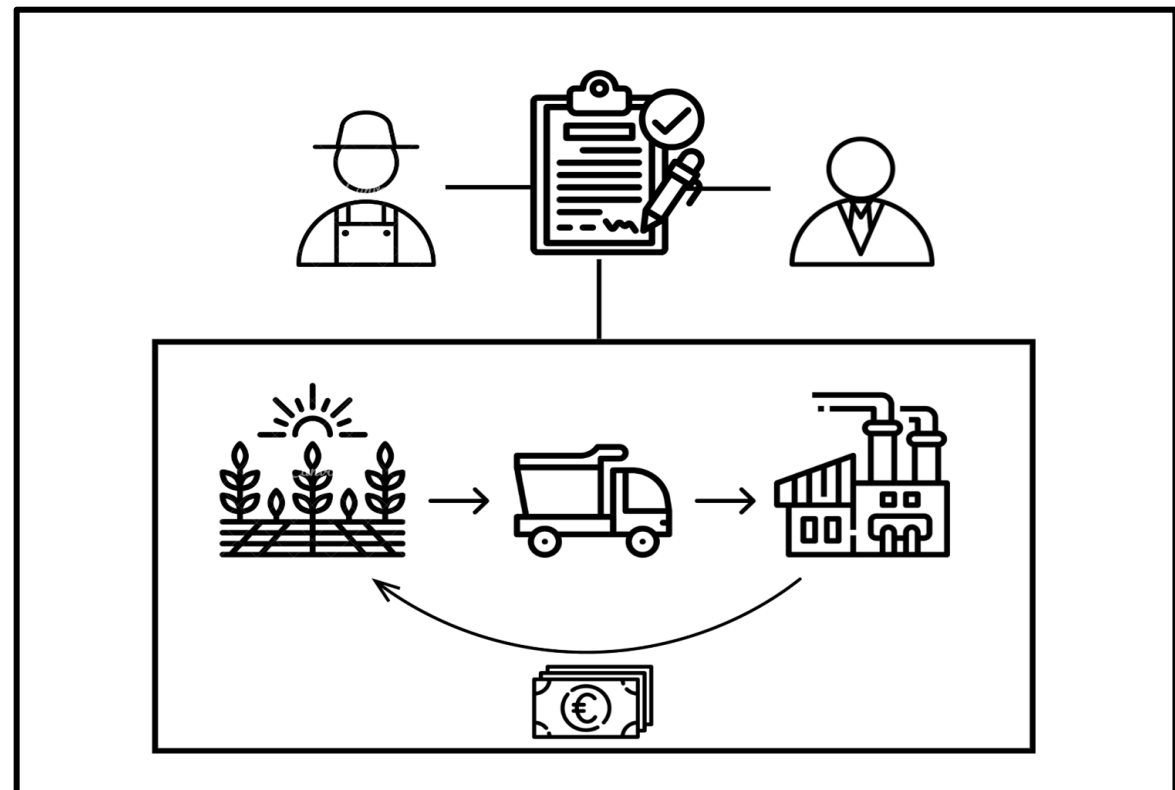


Fig. 3: Example of an agri-food smart contract between a farmer and producer

BLOCKCHAIN A ŘÍZENÍ DODAVATELSKÉHO ŘETĚZCE

- **Výhody:**

- Rychlejší a **přesnější tok informací** mezi účastníky dodavatelského řetězce
- **Snížit pravděpodobnost kontaminace**; rychlé a cílené stažení v případě kontaminace, zlepšuje **bezpečnost potravin** a **snižuje plýtvání potravinami**
- **Zprostředkování**
- Menší prostor pro lidskou chybu, nedorozumění nebo **podvod**
- Zvýšená **transparentnost**
- Zvýšená **účinnost**
- **Snížené náklady**

- **Limitace:**

- Problémy s přijetím – **vysoké počáteční náklady** na digitální infrastrukturu a zvyšování kvalifikace zúčastněných stran
- Nedostatek **interoperability** mezi různými blockchainovými systémy
- Blockchain nemůže ověřit, zda jsou původně zadané informace přesné – stále existuje určitý prostor pro **podvody/chyby**

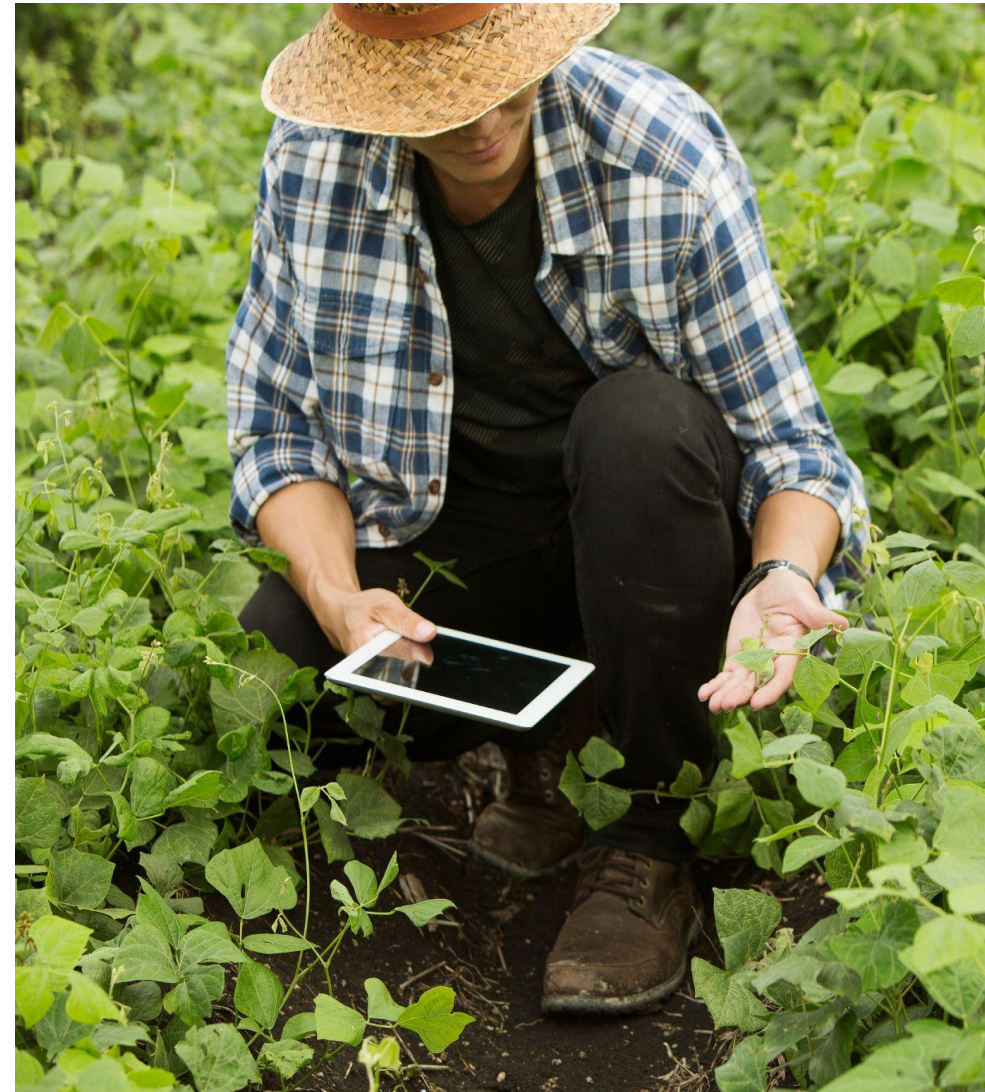
BLOCKCHAIN A FARMÁŘSKÉ ŘEŠENÍ

- **Výhody:**

- **Rychlá platba** za služby a pojistné události
- Disintermediace & snížené náklady → přístup na **nové trhy**
- Transparentnost a imutabilita podporuje **důvěru a spolupráci**
- **Snížená** pravděpodobnost porušení smlouvy
- **Účinnost**

- **Limitace:**

- Problémy s adopcí – **nízká úroveň digitálních dovedností/znalostí** mezi zemědělci (zejména v rozvojových zemích), vysoké počáteční náklady (infrastruktura, zvyšování kvalifikace)
- Samostatné chytré smlouvy **nejsou** právně vymahatelné (nejefektivnější jako doplňkové)
- Chytré smlouvy jsou **nepružné**



BLOCKCHAIN A ŘEŠENÍ ZAMĚŘENÁ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

- **Výzvy:** negativní dopad současných zemědělských postupů na životní prostředí; **plýtvání potravinami; nedostatečná odpovědnost/měřitelné** výsledky pro závazky společnosti k udržitelnosti – poškozená pověst/důvěryhodnost
- **Blockchain řešení/aplikace:** chytré systémy pro nakládání s potravinovým odpadem; **IoT/RFID food** trackery s daty uloženými na Blockchainu; sledování od farmy až ke stolu pro podporu udržitelných postupů
- **Výhody:**
 - **Snížení plýtvání potravinami**
 - Udržujte společnosti **odpovědné** za své veřejné závazky/sliby udržitelnosti
 - Podporovat **udržitelnější a etičtější zemědělské postupy**
 - **Transparentnost, ověřitelné dodavatelské řetězce a důvěra**
- **Limitace:**
 - Selektivní sdílení informací
 - **Nedostatek předpisů** k vymáhání opatření
 - PoW a **vysoká spotřeba energie** – zpochybňují udržitelnost samotného Blockchainu

PŘÍPADOVÁ STUDIE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ: RYBÁŘSKÝ PRŮMYSL

Atea + IBM

Setting the industry standard for seafood products with blockchain

[Video: Atea + IBM Food Trust](#)

- Rybářský průmysl je často spojován s neudržitelnými praktikami, jako je nadměrný rybolov, který představuje vážnou hrozbu pro ochranu moří.
- Využití technologie Blockchain k podpoře **udržitelnějších rybolovných postupů**
- Příklad: **Atea a IBM Food Trust**
- Příklad: **Světový fond na ochranu přírody (WWF)**, pilotní program 2018, blockchain v odvětví tuňáků na tichomořských ostrovech
 - Online platforma OpenSC využívá blockchain k **ověření** udržitelné produkce, **sledování** potravin v dodavatelském řetězci

BLOCKCHAIN A VZTAHY SE SPOTŘEBITELEM

- **Výzvy:** posun spotřebitelských preferencí; „**greenwashing**“; **poškození pověsti** způsobené stažením výrobku z trhu; **potravinové podvody**; **vykořisťující pracovní praktiky** (zejména v rozvojových zemích) – nedostatek **transparentnosti** a snížená **důvěra zákazníků**
- **Blockchainová řešení/aplikace:** **QR kódy** na obalech produktů umožňující spotřebitelům přístup k informacím o produktu uloženém na Blockchainu (např. provenience, organická/fairtrade certifikace); **IoT/RFID food trackery** s daty uloženými na Blockchainu
- **Výhody:**
 - **Zvýšit důvěru spotřebitelů** a přilákat nové zákazníky
 - Blockchain a transparentnost jako **jedinečný prodejní argument**
 - Rychlé a cílené stažení produktu – **minimalizujte** poškození pověsti
 - **Informované, etické rozhodování spotřebitele**
 - Podporovat **udržitelnější a etické postupy** v zemědělsko-potravinářském sektoru
- **Limitace:**
 - Samotná spotřebitelská poptávka může být jako hnací síla změny **nedostatečná**
 - **Nedostatek regulací/politických motivací** pro změnu

- Výzvy v kávovém průmyslu :
 - „Big Coffee“, **nerovnoměrné rozdělení zisků** – pouze 10 % hodnoty kávy zůstává v zemi původu
 - **Chudoba** – 90 % pěstitelů kávy vydělává méně než 2 eura denně
 - **Vliv na životní prostředí** – ničení biotopů a odlesňování
- **Přístup Moyee:** „Radikálně dobrá káva s radikálním dopadem“
- Obchodní model „**FairChain**“: sdílení více hodnot z kávy se zeměmi pěstujícími kávu
- Klíč: pražení, balení a branding kávy v zemi původu
- Zaměřte se na **sociální a ekologickou udržitelnost** – pomáháme pěstitelům kávy vydělávat přijatelnou mzdu a přispíváme k opětovnému zalesňování v zemích produkujících kávu
- **Technologie blockchain je zásadní pro Moyeeův obchodní model a identitu značky**

UDRŽITELNOST A VZTAHY SE SPOTŘEBITELEMPŘÍPADOVÁ STUDIE: MOYEE COFFEE



UDRŽITELNOST A VZTAHY SE SPOTŘEBITELEMPŘÍPADOVÁ STUDIE: MOYEE COFFEE



Uses of Blockchain within Moyee Coffee:

- Digitální hodnotový řetězec kávy od začátku do konce – **100% transparentnost**
- Farmáři Moyee dostávají mobilní peněženky, vpříkládací karty, jedinečná ID čísla a čárové kódy – digitální platba
- Zeměpisné značení farem a mycí stanice k prokázání polohy
- QR kódy na bočních sáčcích s kávou – spotřebitelé mohou skenovat pomocí mobilních telefonů a získat přístup k informacím o farmářích a dalších aktérech dodavatelského řetězce, včetně toho, kdo dostává co zaplaceno
- Spotřebitelé obdrží digitální token v hodnotě 50 c při nákupu kávy Moyee Coffee a mohou:
 - Ponechat si token a získat peníze zpět z jejich dalšího nákupu
 - Použít žeton k odměnění farmáře
 - Pomocť financovat sociální projekty v komunitách pěstujících kávu

JAK POUŽÍVAT BLOCKCHAIN V ZEMĚDĚLSKÉM SEKTORU: ZÁVĚRY

- Technologie blockchain má mnoho potenciálních aplikací v zemědělsko-potravinářském sektoru; mezi hlavní výhody **patří transparentnost, sledovatelnost a důvěra**
- Potenciální výhody pro mnoho aktérů v dodavatelském řetězci, od zemědělců přes výrobce až po spotřebitele
- Relativně nová technologie, která byla v zemědělsko-potravinářském sektoru představena teprve nedávno – je obtížné zhodnotit plný rozsah jejích silných stránek a omezení, ale počáteční výsledky naznačují **velký potenciál**
- Blockchain ačkoliv je obklopen „hypem“, má také svá omezení – nejde o univerzální řešení
- Technologie blockchain jako **nástroj** spíše než cíl – dosažení sociální a environmentální udržitelnosti vyžaduje **posun v přístupu** a výhledu a také přijetí nových technologií
- Realizace tohoto potenciálu si vyžádá **zvýšení celkové úrovně digitalizace** a technického **zvyšování kvalifikace** v zemědělsko-potravinářském odvětví
- Rychle se rozvíjející technologie – sledujte aktuální vývoj



BLOCKCHAIN V PRAXI: PŘÍPADOVÉ STUDIE

SÍLA PŘÍPADOVÝCH STUDÍ

Případové studie jsou mocným vzdělávacím nástrojem. Poskytují následující výhody:

- 1. Kontext reálného světa:** Prostřednictvím případových studií nalézají teoretické znalosti praktické základy. Nemluvíme jen o konceptech; díváme se na to, jak se hrají ve skutečných scénářích.
- 2. Řešení problému:** Každá případová studie představuje jedinečný soubor výzev. Ponořením se do těchto situací se aktivně zapojujete do řešení problémů, podporujete kritické myšlení a analytické dovednosti.
- 3. Související studium:** Tím, že uvidíte blockchain v akci ve známých zemědělsko-potravinářských prostředích, se znalosti stanou příbuznějšími a snáze uchopitelnými.
- 4. Různorodé perspektivy:** Případové studie často předvádějí různé pohledy zúčastněných stran, od farmářů po distributory, čímž obohacují naše chápání tématu.

Následující případové studie by vám proto měly pomoci porozumět **reálnému použití** blockchainu v zemědělsko-potravinářském sektoru.

CASE STUDY 1: CARREFOUR

Seznamte se s Carrefour

Supermarket, který spustil první evropský potravinový blockchain pro kuře Auvergne z volného výběhu

<https://www.carrefour.com/en/group/food-transition/food-blockchain>

PŘÍPADOVÁ STUDIE 1: CARREFOUR

V roce 2018 spustil přední francouzský maloobchodní prodejce Carrefour první evropský potravinářský blockchain prostřednictvím svého kuřete Auvergne z volného výběhu, kterých se každý rok prodal jeden milion. Společnost od té doby rozšířila technologii na mnoho dalších řad živočišných a rostlinných produktů, včetně vajec.

- **Sledovatelnost**

Carrefour využívá blockchain v potravinářském sektoru, takže každá strana v celém dodavatelském řetězci, včetně výrobců, zpracovatelů a distributorů, poskytuje informace o sledovatelnosti své konkrétní role. Například každou dávku – data, místa, hospodářské budovy, distribuované kanály, potenciální ošetření – lze vysledovat a přidat do databáze.

Výsledkem je, že může spotřebitelům poskytnout záruku úplné sledovatelnosti produktu a vyhovuje rostoucí touze po transparentnosti od farmy až po vidličku.

Společnost Carrefour uvedla, že ji bude moci používat ke sdílení zabezpečené databáze se všemi svými partnery a také k zajištění vyšší úrovně bezpečnosti potravin pro své zákazníky.

PŘÍPADOVÁ STUDIE 1: CARREFOUR

- **QR kód**

Jak to tedy funguje? Konkrétně štítek každého produktu obsahuje QR kód, který si spotřebitelé budou moci naskenovat pomocí svých chytrých telefonů. To jim poskytne informace o produktu a cestě, kterou urazil – od místa, kde byl chován až do chvíle, kdy byl umístěn na pult: například u kuřete Carrefour Quality Line Auvergne z volného výběhu mohli spotřebitelé najít uvést následující informace:

- Kde byl pták chován
- Jméno farmáře
- Jaké krmivo bylo použito (zda bylo nebo nebylo krmeno francouzskými obilovinami a sójovými boby, GMO produkty atd.)
- Jakékoli značky kvality
- Kde byl pták zabit

PŘÍPADOVÁ STUDIE 1: CARREFOUR

200+ products 'blockchained' for Carrefour customers over 3 years

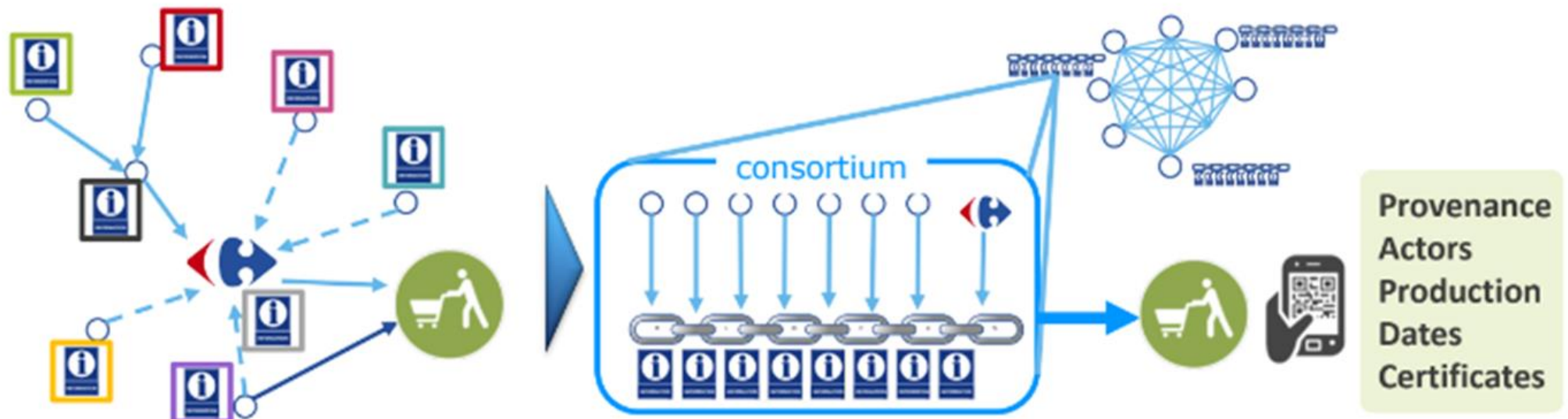


Čtěte více: [Carrefour uses blockchain to offer consumers greater supply chain transparency - RetailWire](#)

PŘÍPADOVÁ STUDIE 1: CARREFOUR

Trend přesných a širších informací je na vzestupu

- 73 % zákazníků je ochotno zaplatit za více kvality / informací
- Štítků a certifikací je mnoho
- Poptávka po místním původu
- « bez » rostoucích segmentů
- Zákazníci se přesouvají od hojnosti ke kvalitě a důvěře



Carrefour's blockchain organises community data into chains of blocks

PŘÍPADOVÁ STUDIE 2: PROVENANCE

Seznamte se s Provenance

*Britská společnost revoluční v
transparentnosti*

<https://www.provenance.org/>

PŘÍPADOVÁ STUDIE 2: PROVENANCE

Společnost byla založena v roce 2013 Jessi Baker.

Mise: Umožnění značkám, aby podnikly kroky k větší transparentnosti.

Nástroj: Platforma založená na blockchainu pro sledování původu produktů.

Jessi Baker rozpoznala nesoulad mezi produkty a jejich původem. S magisterským titulem v oboru strojírenství (Cambridge University) a designu (Royal College of Art) založila Provenance a zatímco studovala doktorát z informatiky (UCL).

Provenance je digitální platforma umožňující výrobcům, výrobcům a maloobchodníkům sledovat cestu lidí, míst a přísad za jejich produkty. Používají technologie blockchainu a chytrého značkování k převratu v transparentnosti dodavatelského řetězce. S Provenance mohou podniky drasticky snížit rizika ve svém dodavatelském řetězci a podpořit novou formu důvěry spotřebitelů.

PŘÍPADOVÁ STUDIE 2: PROVENANCE

Jako hrdý sociální podnik a B Corp jsou odhodláni učinit z podnikání sílu pro dobro. Provenance, která jako první použila technologii blockchain v dodavatelském řetězci v roce 2013, nyní spolupracuje s podniky ve Spojeném království a napříč globálními dodavatelskými řetězci, včetně supermarketů The Co-op, Sainsbury's, Unilever, Světové banky, Greenpeace, ekologických certifikovaných farem v celé Evropě a luxusní značky v potravinářském a módním průmyslu.

Jsou členem nadace Ellen MacArthur CE100 – průkopnického systému otevřené sledovatelnosti pro oběhové hospodářství a v roce 2017 se objevila ve více než 100 zpravodajských titulech.

DÁLE SI PŘEČTĚTE

- TechCrunch – Provenance's Story
<https://techcrunch.com/2015/09/21/provenance-aims-to-use-blockchain-technology-to-prove-authenticity/>

PŘÍPADOVÁ STUDIE 2: PROVENANCE

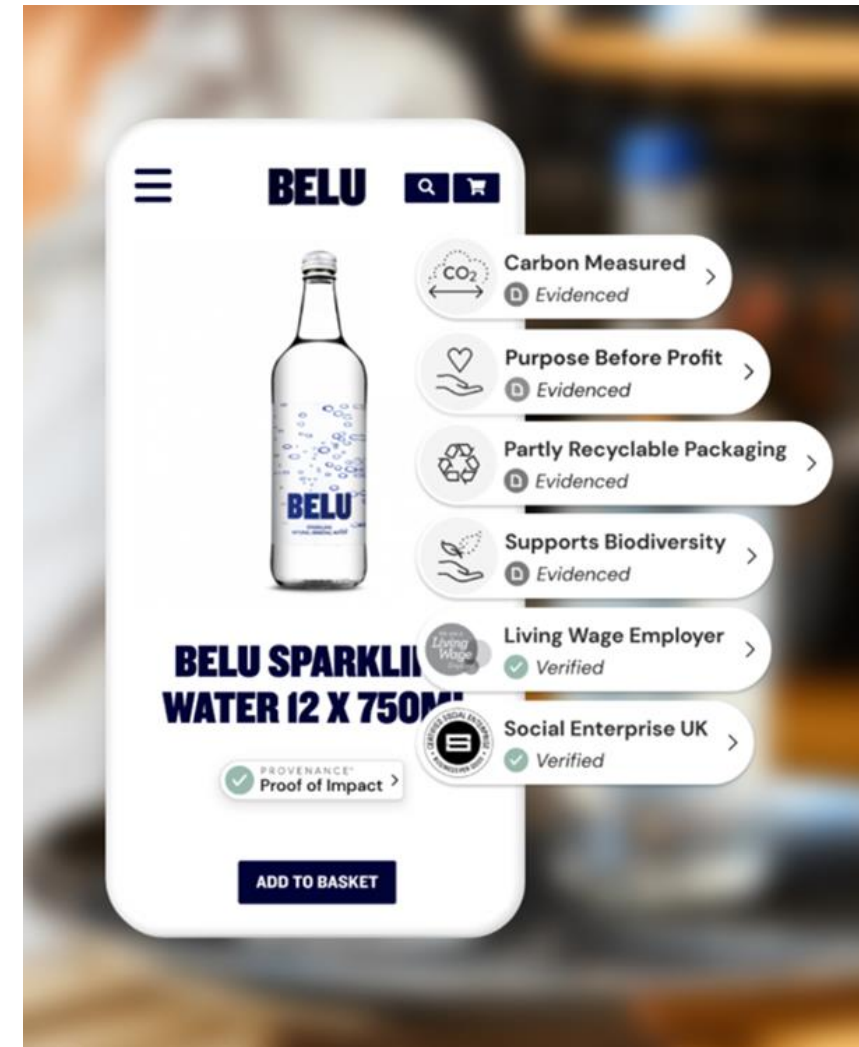
Video: The Story of Provenance - Interview with founder Jessi Baker



PŘÍPADOVÁ STUDIE 2: PROVENANCE

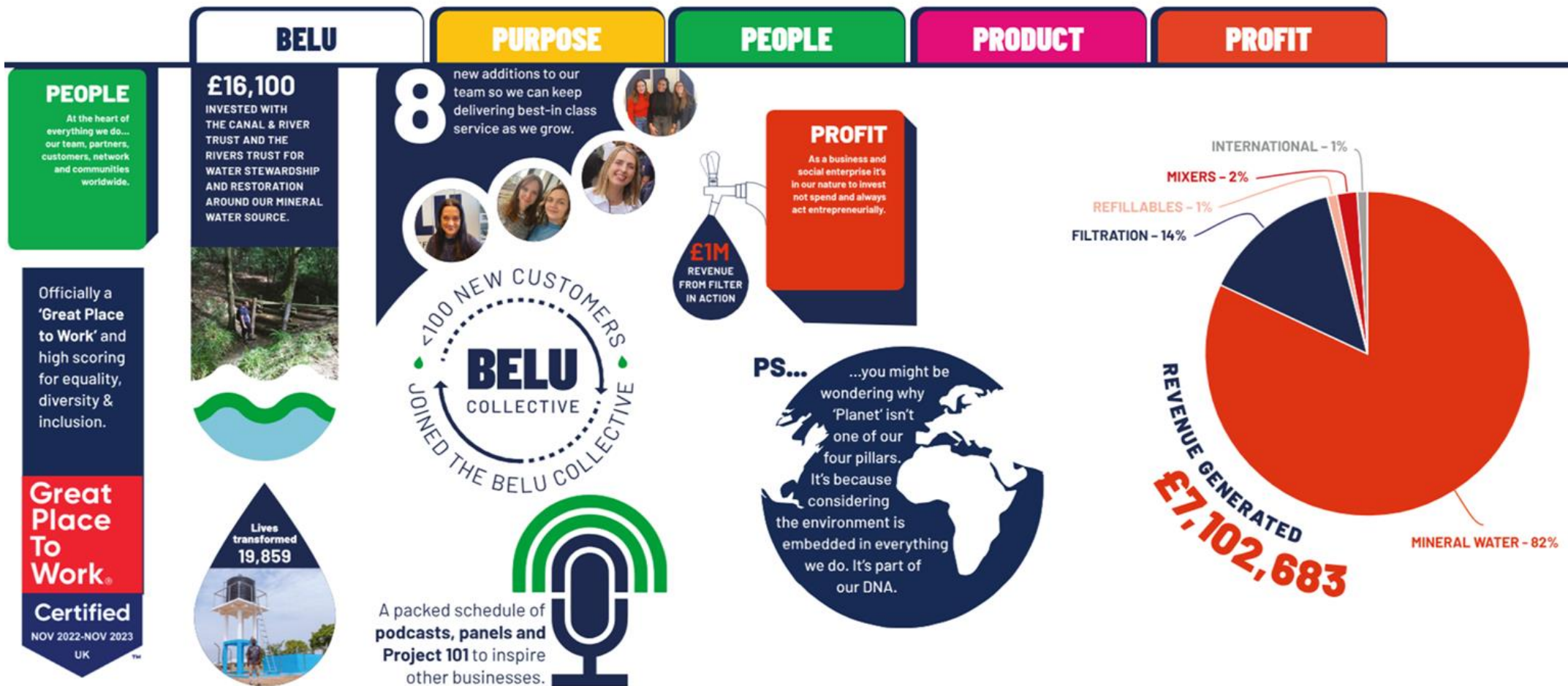
- **Příklad: Provenance-Belu Water Brand partnerství**
Domovská stránka Belu – Belu, která byla spuštěna v roce 2007, má za cíl změnit způsob, jakým svět vidí vodu. Investují zisky do úspor uhlíkových emisí ze vstupu do atmosféry, prosazují oběhové hospodářství a ukončují nedostatek vody.

Od roku 2011 se sociální podnik Belu zavázal směřovat veškerý svůj čistý zisk do WaterAid, partnerství, jehož cílem je přinést čistou vodu, slušné toalety a dobrou hygienu všem a všude. K dnešnímu dni poslali více než 5,5 milionu liber. Společnost BELU však čelila výzvě při převedení účelu své značky na vysoké úrovni a souladu s cíli udržitelného rozvoje OSN do hmatatelných faktů a tvrzení, kterým by zákazníci mohli snadno porozumět a důvěřovat jim. Navázalo partnerství s PROVENANCE.



PŘÍPADOVÁ STUDIE 2: PROVENANCE

BELU publikuje pozoruhodnou zprávu o dopadu Impact Report – Belu, snadný přehled jejich iniciativ dopadu a umožňuje nám proklikat se a zobrazit další informace a důkazy.



VĚCNÝ OBSAH PODODDÍL 2

Tam, kde kdysi formulovali účel své značky na abstraktnější úrovni, nyní sdělují svůj dopad způsobem, který mohou jejich zákazníci snadno určit. Body Proof Points společnosti BELU jsou také užitečným přínosem ve výběrových řízeních pro obchodníky v pohostinství, z nichž mnozí se stále více zaměřují na udržitelné získávání zdrojů.

PŘEČTĚTE SI VÍCE O PROVENCI, POSÍLEJÍCÍ TRANSPARENTNOST BELU

- [Provenance: BELU sustainability and transparency food & drink case study](#)
- [Belu: Green credentials, not greenwash](#)

BLOCKCHAIN V PRAXI: ZÁVĚRY

- Inovace blockchainu v zemědělsko-potravinářském sektoru jsou **již realitou** a potenciální využití a aplikace této technologie pravděpodobně jen porostou
- Případové studie prokazují jasnou **poptávku zákazníků** po zvýšené **transparentnosti a sledovatelnosti** – funkce Blockchainu jako neměnné, decentralizované účetní knihy je pro splnění této potřeby velmi vhodná.
- Blockchain **jako jedinečný prodejní argument**, zvyšuje **důvěru spotřebitelů a věrnost znače**
- Vazby mezi blockchainem, sledovatelností a **udržitelností**



DŮVĚRYHODNÉ ZDROJE
BLOCKCHAIN: KOMU
DŮVĚŘOVAT?

ÚVOD: DŮVĚRA

- Důvěra byla široce zkoumána z psychologického a organizačního hlediska.
- Výzkum informačních systémů (IS): byl vyvinut pojem „vztah důvěry člověka k technologii“ (Lankton, McKnight a Tripp, 2015, s. 882); popsat důvěryhodnost IT artefaktů (Benbasat a Wang, 2005)
- Člověk zachází s počítači jako sociálním aktérem (Fussell et al., 2008).
- Tento druh důvěry se také nazývá lidská důvěra v technologii (Lankton et al., 2015).

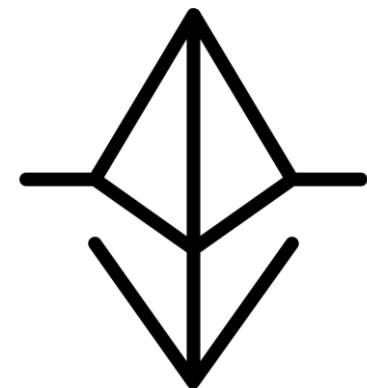
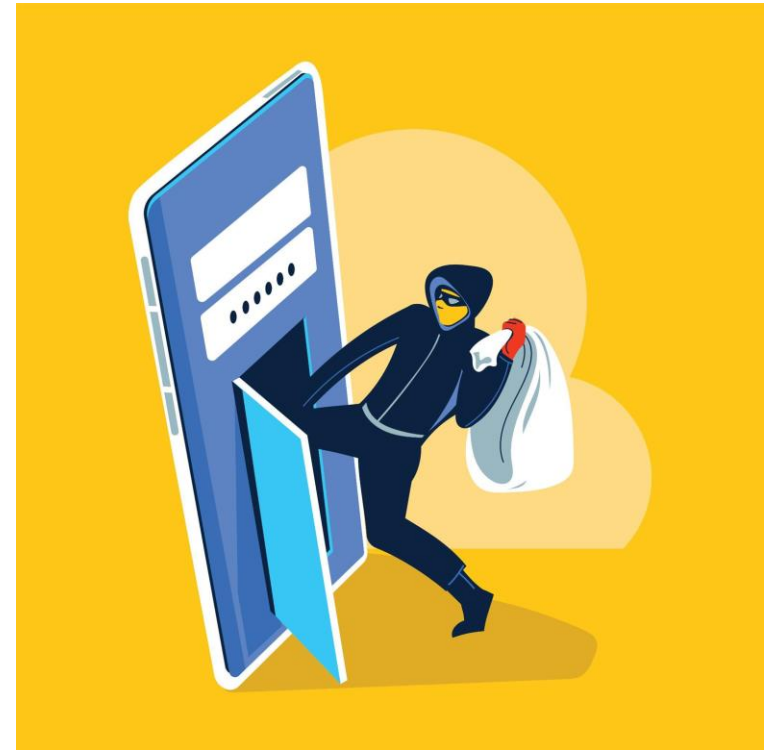


BLOCKCHAIN A DIGITÁLNÍ ZABEZPEČENÍ

- Důvěra v blockchain nemůže být nikdy úplná. Několik prvků tuto důvěru skutečně zpochybnilo
- Schopnost ověřovat transakce a zároveň chránit digitální identity :
 - Blockchainya poskytují soukromí (např. pomocí pseudonymů), ale implementují přizpůsobená bezpečnostní opatření, která zaručují, že transakce jsou platné a že účty jsou bezpečné. Tato rovnováha mezi ochranou identity a správou zabezpečení je zásadním faktorem pro důvěru v blockchain.
- Chyby programování: Programovatelné blockchainya znamenají vysoké riziko lidských programovacích chyb, jak se stalo v roce 2016 při útoku na Ethereum.
- Za 4 týdny získala Decentralizovaná autonomní organizace (DAO),¹² která umožňuje své komunitě investovat do rizikového kapitálu, velkolepou částku 150 milionů dolarů na podporu začínajících projektů, které chtěly budovat skrze Ethereum.

BLOCKCHAIN & DIGITAL SECURITY

- DAO bylo poté okradeno o 50 milionů dolarů skupinou hackerů, kteří zneužili zranitelnost ve způsobu implementace chytrých smluv.
- Tato chyba umožnila útočníkům použít funkci navrženou k několikanásobnému „vyplacení“ účtu. Jak napsal v blogovém příspěvku spoluzakladatel Ethereum Vitalik Buterin: „Toto je problém, který se týká konkrétně DAO; Samotné Ethereum je naprosto bezpečné.“
- 13 V roce 2017 vedl další útok na software peněženky Parity Wallet ke krádeži etheru ve výši 30 milionů dolarů.

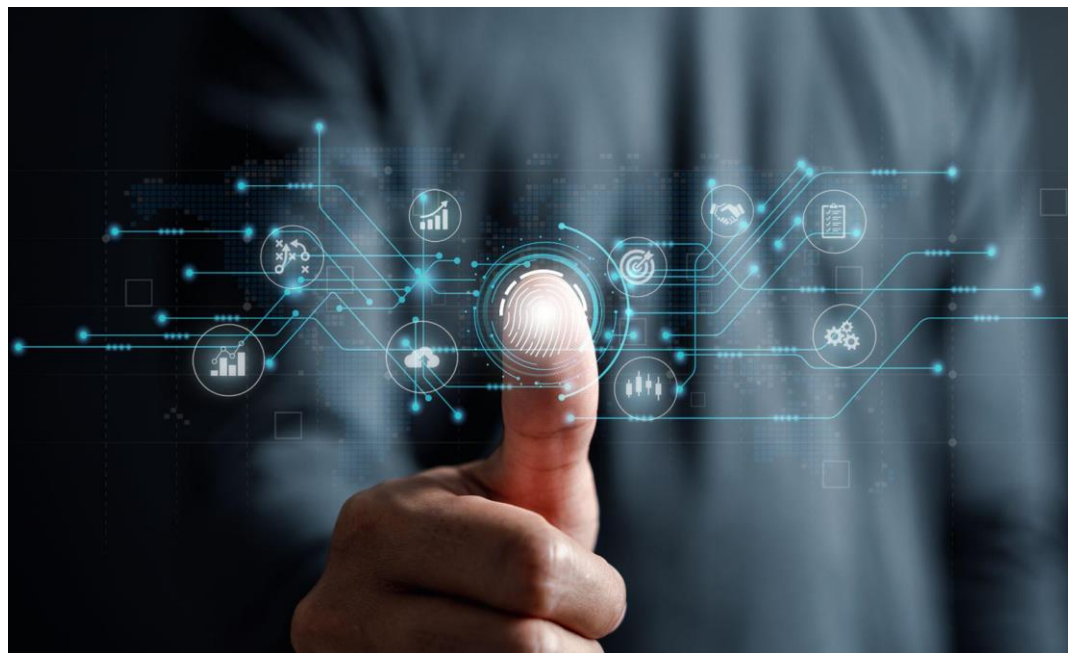


PORUŠENÍ TRANSPARENTNOSTI A OCHRANY SOUKROMÍ V BLOCKCHAINU

- Blockchain se opírá o pseudonymitu svých účastníků, což znamená, že jakmile je odhalena skutečná identita majitele účtu, mohou být odhaleny všechny transakce, které na svém účtu provedl. Jak je vysvětleno výše, mnoho technik může chránit skutečnou identitu uživatelů, včetně vlastnictví více účtů (některé jsou použity pouze jednou) a slučování transakcí, jak je to možné u Coinjoinu.
- Jakmile je odhalena skutečná identita majitele účtu, mohou být odhaleny všechny transakce, které provedl ze svého účtu.
- Techniky pro ochranu skutečné identity uživatele: vlastnictví více účtů (některé byly použity pouze jednou), slučování transakcí

STRUKTURÁLNÍ LIMITY BLOCKCHAINU

- Technologie blockchainu mají strukturální limity
- Nelze je považovat za důvěryhodný a plnohodnotný základ, dokonce ani částečně. Organizační problémy související s dynamikou moci mezi aktéry a přivlastňováním uživatelů, stejně jako technické faktory, skutečně činí studium skutečného rozsahu této technologie velmi složitým. Znovu však uvádějí, že pouhá transparentnost nemusí nutně znamenat úplnou důvěru a přiměřenou ochranu osobních údajů



MODUL 6: CELKOVÉ ZÁVĚRY

- Blockchain je **komplexní** nová technologie, která má **velký potenciál pro zemědělsko-potravinářský sektor**
- Klíčové **výhody**: efektivita, důvěra, transparentnost, sledovatelnost
- Blockchain má však také významná **omezení** a nedostatky, které je také třeba vzít v úvahu
- Relativně **nová** technologie – obklopující „hype“, stále se vyvíjející – je ještě příliš brzy na to, abychom ji mohli definitivně posoudit?
- Aplikace blockchainu v zemědělsko-potravinářském průmyslu se v nadcházejících letech pravděpodobně **rozšíří** – držte krok s novým vývojem



ODKAZY NA DALŠÍ MATERIÁLY

- **Úvod do blockchainu v zemědělsko-potravinářském řetězci:**

- <https://doi.org/10.1155/2022/8011525>
- <https://doi.org/10.3390/agriculture12091333>
- <https://doi.org/10.3390/bdcc7020086>
- <https://www.pcmag.com/how-to/what-is-the-blockchain-and-whats-it-used-for>
- <https://www.agmatix.com/blog/importance-of-data-standardization-and-harmonization-in-agriculture/>
- <https://www.scnsoft.com/blockchain/food-supply-chain>
- <https://www.pcmag.com/how-to/what-is-the-blockchain-and-whats-it-used-for>

- **Stavební kameny blockchainu a mechanismus blockchainu:**

- <https://101blockchains.com/permissioned-vs-permissionless-blockchains/>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835221000346?via%3Dihub>
- <https://www.bcg.com/capabilities/digital-technology-data/blockchain>
- <https://www.techtarget.com/searchcio/feature/Top-9-blockchain-platforms-to-consider>

ODKAZY NA DALŠÍ MATERIÁLY

- **Jak používat technologii Blockchain v zemědělsko-potravinářském sektoru:**

- <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2021-11/UNDP-Blockchain-for-Agri-Food-Traceability.pdf>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620347752>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772390922000609>
- <https://www.nature.com/articles/s41599-023-01658-2.pdf>
- <https://www.researchgate.net/publication/343090613>
- https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3028164

- **Blockchain v praxi: případové studie:**

- <https://www.carrefour.com/en/group/food-transition/food-blockchain>
- <https://retailwire.com/discussion/carrefour-uses-blockchain-to-offer-consumers-greater-supply-chain-transparency/>
- <https://www.provenance.org/>
- <https://techcrunch.com/2015/09/21/provenance-aims-to-use-blockchain-technology-to-prove-authenticity/>
- <https://belu.org/green-credentials-not-greenwash/>
- <https://www.provenance.org/case-studies/belu>

ODKAZY NA DALŠÍ MATERIÁLY

- **Důvěryhodné zdroje blockchainu: komu věřit?:**

- <https://aisel.aisnet.org/jais/vol16/iss10/1/>
- [https://www.researchgate.net/publication/220580421 Trust In and Adoption of Online Recommendation Agents](https://www.researchgate.net/publication/220580421_Trust_In_and_Adoption_of_Online_Recommendation_Agents)
- <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1349822.1349842>
- <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1750-3841.15477>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096248723000279>
- <https://www.mdpi.com/2673-4591/40/1/7>

SELF-TEST KVÍZ

1. Co je blockchain?

- a) Decentralizovaná technologie distribuovaných záznamů používaná k zaznamenávání transakcí na více počítačích.
- b) Centralizovaná databáze řízená jednou entitou pro ukládání záznamů transakcí.
- c) Typ kryptoměny používaný pro online nákupy a investice.
- d) Softwarová aplikace používaná k vytváření digitálních uměleckých děl.

2. Jaké jsou některé příležitosti, které nabízí technologie blockchain?
- a) Zvýšená transparentnost, efektivita a bezpečnost v různých odvětvích, jako jsou finance, dodavatelský řetězec a zdravotnictví.
 - b) Zvýšené soukromí díky centralizované kontrole dat.
 - c) Snížení transakčních nákladů odstraněním potřeby zprostředkovatelů.
 - d) Omezená použitelnost pouze na trh s kryptoměnami.

3. Jakou roli hrají kryptografické funkce v technologii blockchain?
- a) Zabezpečení transakcí a zajištění integrity dat pomocí šifrování a digitálních podpisů.
 - b) Poskytování analýzy a vizualizace dat v reálném čase.
 - c) Regulace nabídky digitálních aktiv v rámci blockchainové sítě.
 - d) Usnadnění komunikace mezi různými uzly v síti.

4. Jak se technologie blockchainu liší od tradičních databází?

- a) Blockchain nabízí decentralizované, neměnné a transparentní vedení záznamů, zatímco tradiční databáze jsou typicky centralizované a proměnlivé.
- b) Tradiční databáze poskytují lepší škálovatelnost a výkon ve srovnání s blockchainem.
- c) Blockchain se na rozdíl od tradičních databází spoléhá na jedinou centrální autoritu pro správu dat.
- d) Tradiční databáze jsou ve srovnání s blockchainem odolnější vůči kybernetickým útokům.

5. Jak se blockchain liší od cloudu?

- a) Blockchain je decentralizovaná a distribuovaná technologie hlavní knihy, zatímco cloud je centralizovaná síť serverů pro ukládání a výpočetní techniku.
- b) Blockchain poskytuje neomezenou kapacitu úložiště, zatímco cloud má omezené možnosti úložiště.
- c) Cloud se pro zabezpečení spoléhá na kryptografické algoritmy, zatímco blockchain využívá tradiční metody šifrování.
- d) Blockchain nabízí rychlejší přístup k datům a jejich načítání ve srovnání s cloudem.

6. Je blockchain použitelný v zemědělsko-potravinářském sektoru?

- a) Ano, blockchain může zlepšit transparentnost, sledovatelnost a efektivitu v zemědělsko-potravinářském dodavatelském řetězci, což pomáhá zvýšit bezpečnost potravin a zajištění kvality.
- b) Ne, technologie blockchain není kompatibilní s různými operacemi a zúčastněnými stranami zapojenými do zemědělsko-potravinářského sektoru.
- c) Ano, ale pouze pro velké zemědělsko-potravinářské společnosti; malé a střední podniky nemohou těžit z blockchainu.
- d) Ne, protože zemědělsko-potravinářské odvětví nevyžaduje transparentnost ani sledovatelnost svých operací.

7. Jaké jsou některé klíčové výhody technologie blockchain?

- a) Efektivita, důvěra, transparentnost a sledovatelnost.
- b) Efektivita nákladů, centralizované řízení, rychlá škálovatelnost a anonymita.
- c) Složitost, omezená dostupnost, vysoká spotřeba energie a náchylnost k hackování.
- d) Fragmentace dat, spoléhání se na zprostředkovatele, pomalá rychlost transakcí a nedostatek zabezpečení.

8. Jaké jsou definující vlastnosti „bloku“ a „řetězce“ v technologii blockchain?

- a) Efektivita při ukládání a zpracování dat a sekvenční propojování bloků pro zajištění důvěry, transparentnosti a sledovatelnosti.
- b) Šifrování dat v rámci každého bloku a decentralizace řízení přes více uzlů.
- c) Využití kryptografických hashovacích algoritmů a implementace chytrých kontraktů.
- d) Vytvoření digitálních záznamů a distribuce digitálních aktiv.

BLOCK CHAIN FOR AGRI FOOD EDU



Financováno Evropskou unií. Názory vyjádřené jsou názory autora a neodráží nutně oficiální stanovisko Evropské unie či Evropské výkonné agentury pro vzdělávání a kulturu (EACEA). Evropská unie ani EACEA za vyjádřené názory nenesou odpovědnost.