

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra rozvojových a environmentálních studií



Projekty založené na technologii blockchain

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor	Roman Mňaček
Studijní program	B0588A330001 Mezinárodní rozvojová a environmentální studia
Studijní obor	Mezinárodní rozvojová a environmentální studia
Forma studia	Prezenční
Vedoucí práce	Doc. Mgr. Miroslav SYROVÁTKA, Ph.D.
Rok	2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství. Souhlasím se zveřejněním bakalářské práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů. Byl/a jsem seznámen/a s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

V Olomouci dne 9.4. 2022

Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce doc. Mgr. Miroslavu Syrovátce, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Roman MŇAČEK**
Osobní číslo: **R190515**
Studijní program: **B0588A330001 Mezinárodní rozvojová a environmentální studia**
Studijní obor: **Mezinárodní rozvojová a environmentální studia**
Téma práce: **Projekty založené na technologii Blockchain 3.0**
Zadávací katedra: **Katedra rozvojových a environmentálních studií**

Zásady pro vypracování

Bakalářská práce se bude věnovat technologii Blockchain, konkrétně jeho třetí generaci. Práce má za cíl vysvětlit, co to Blockchain je a analyzovat přínos projektů vytvořených na této technologii pro rozvojové země, zejména svou decentralizací a pseudo-anonymitou vlastníků digitálních měn.

Rozsah pracovní zprávy: **10 – 15 tisíc slov**
Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

Panda Sandeep Kumar, Ajay Kumar Jena, Santosh Kumar Swain a Suresh Chandra Setapathy 2020. *Blockchain Technology: Application and Challenges*. ISBN 978-3-030-69395-4.

Ackermann Jakob, Meier Maximilian 2018. *Blockchain 3.0 – The next generation of blockchain systems*. Technical University Munich.

Efanov Dmitriy, Roshin Pavel 2018. *The All-Pervasiveness of the Blockchain Technology*. Procedia Computer Science.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Miroslav Syrovátka, Ph.D.**
Katedra rozvojových a environmentálních studií

Datum zadání bakalářské práce: 27. dubna 2021
Termín odevzdání bakalářské práce: 22. dubna 2022

L.S.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Pavel Nováček, CSc.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 12. května 2021

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení	Roman Mňaček
Název práce	Projekty založené na technologii Blockchain
Typ práce	Bakalářská
Pracoviště	Katedra rozvojových a environmentálních studií
Vedoucí práce	Doc. Mgr. Miroslav Syrovátka, Ph.D.
Rok	2022

Abstrakt

Bakalářská práce se bude věnovat technologii blockchain. Práce má za cíl definovat blockchain a analyzovat přínos projektů vytvořených na této technologii pro rozvojové země, zejména svou decentralizací, bezpečností a anonymitou. Následně je cílem porovnat technologickou utilitu v rozvinutých a rozvojových zemích využívajících tyto technologie a do jakých sfér blockchain proniká či bude pronikat. Dále práce popisuje, proč je sféra adopce blockchainových technologií v rozvinutých zemích primárně věcí průmyslovou a proč v rozvojových zemích jde o přínos do problematiky potírání korupce a organizovaného zločinu.

Klíčová slova	Kryptoměny, blockchain, digitální měny, virtuální aktiva
Počet stran	67
Jazyk	Česky

Bibliographical identification

Name and surname	Roman Mňaček
Title	Blockchain-based projects
Type of thesis	Bachelors
Department	Department of Development and Environmental Studies
Supervisor	Doc. Mgr. Miroslav Syrovátka, Ph.D.
Year	2022

Abstract

The bachelor thesis will focus on blockchain technology. The thesis aims to define blockchain and analyze the benefits of projects created on this technology for developing countries, especially its decentralization, security and anonymity. Subsequently, the aim is to compare the technological utility of developed and developing countries using these technologies and what spheres blockchain is or will be penetrating. The paper then describes why the sphere of blockchain technology adoption in developed countries is primarily an industrial matter and why in developing countries it is a contribution to the issue of combating corruption and organized crime.

Keywords	Cryptocurrencies, blockchain, digital currencies, virtual assets
Number of pages	67
Language	Czech

Seznam grafických prvků

Graf 1: Halving Bitcoinu	16
Graf 2: Porovnání energetické náročnosti Bitcoinu a Dánska.....	26
Graf 3: Porovnání spotřeby energie: Bankovní systém, zlato, Bitcoin.....	27
Graf 4: Porovnání energetické náročnosti za jednu transakci	27
Graf 5: Podíl nejvíce využívaných Blockchainových technologií firmami.....	37
Graf 6: Objem obchodu s kryptoměny v Argentině na burze Bitso.....	50
Graf 7: Objem obchodu s kryptoměny v Chile na burze CryptoDance.....	53
Graf 8: Objem obchodu s kryptoměny v Mexiku na burze Bitso	56
Graf 9: Počet uživatelů internetu - Mexiko	57
Graf 10: Komunikace přes internet s vládou	57
Obrázek 1: Příklad a popis transakce.....	18
Obrázek 2: Chybná transakce v Blockchainu	24
Obrázek 3: Hash transakce	25
Obrázek 4: Problematika dvojího utrácení.....	28
Obrázek 5: Schéma ochrany před dvojitým utrácením.....	29
Obrázek 6: Transparentnost finančních operací CryptoFund UNICEF.....	41
Obrázek 7: Detailní výpis transakce CryptoFund UNICEF	42
Obrázek 8: Pojištění proti zpoždění letu Etherisc.....	48
Obrázek 9: Seznam dat v Blockchainu Bahía Blanca	51
Obrázek 10: Detailní zobrazení dat v Blockchainu Bahía Blanca.....	51
Obrázek 11: Seznam datasetů v BC Energía Abierta	54
Schéma 1: Transakce na blockchainu první generace.....	17
Schéma 2: Příklad Smart Contractu	20
Schéma 3: Koncept Smart Cities	38
Schéma 4: Model Sarafu	44
Schéma 5: Pojištění meteorologických indexů plodin Etherisc.....	47
Schéma 6: BC operace Energía Abierta	54
Tabulka 1: CIC v Keni	44
Tabulka 2: Tabulka popisu Serafu modelu.....	45

Seznam zkratek

A

AI
Umělá inteligence

ASYCUDA
Automatizovaný systém pro celá data

B

BTC
Bitcoin

BC
Blockchain

BOP
Politika vlastníka firmy

B
Byte

C

CIC
Komunitní inklusivní měny

CSTD
Komise OSN pro vědu a technologii pro rozvoj

D

DeFi
Decentralizované finance

DLT
Distribučovaná účetní kniha

E

ETH
Ethereum

EF
Ethereum Foundation

G

GE
Grassroots Economics

I

ICT
Informační a komunikační technologie

IDB
Meziamerická rozvojová banka

IoT
Internet věcí

IT
Informační technologie

M

ML
Strojové učení

MB
Megabyte

N

NTI
Národní technologická iniciativa

O

OC
Ocean Protocol

OSC
OS City

P

P2P
Klient-klient

PoS
Důkaz hodnoty

PoW
Důkaz práce

R

RWMU
Regionální služby pro nakládání s odpadem

RSA
River-Shamir-Adleman

RVC
Ruská podniková společnost

S

SDG
Cíle udržitelného rozvoje

SF
Síť Sarafu

SC
Chytrá města

SmC
Chytrý kontrakt

T

TBV
Turecká nadace pro informatiku

U

UNCTAD
Konference OSN o obchodu a rozvoji

List of abbreviations

A

AI
Artificial Intelligence

ASYCUDA
Automated System for Customs Data

B

BTC
Bitcoin

BC
Blockchain

BOP
Business Owner Policy

B
Byte

C

CIC
Community Inclusion Currencies

CSTD
Commission on Science and Technology for Development

D

DeFi
Decentralized finance

DLT
Distributed Ledger Technology

E

ETH
Ethereum

EF
Ethereum Foundation

G

GE
Grassroots Economics

I

ICT
Information and Communication Technologies

IDB
Inter-American Development Bank

IoT
Internet of Things

IT
Information Technology

M

ML
Machine Learning

MB
Megabyte

N

NTI
National Technological Initiative

O

OC
Ocean Protocol

OSC
OS City

P

P2P
Peer-to-Peer

PoS
Proof-of-Stake

PoW
Proof-of-Work

R

RWMU
Regional Waste Management Utilities

RSA
River-Shamir-Adleman

RVC
Russian Venture Company

S

SDG
Sustainable Development Goals

SF
Sarafu Network

SC
Smart Cities

SmC
Smart Contract

T

TBV
The Turkish Informatics Foundation

U

UNCTAD
The United Nations Conference on Trade and Development

Obsah

ÚVOD.....	12
METODY A CÍL PRÁCE.....	13
1. DEFINICE TECHNOLOGIE BLOCKCHAIN.....	14
1.1 CO JE TO BLOCKCHAIN?.....	14
1.2 EVOLUCE BLOCKCHAINU.....	15
1.2.1 <i>Blockchain 1.0</i>	15
1.2.2 <i>Těžba první generace</i>	15
1.2.3 <i>Transakce na technologii Blockchain</i>	16
1.2.4 <i>Blockchain 2.0</i>	18
1.2.5 <i>Smart Contract</i>	19
1.2.6 <i>Těžba druhé generace</i>	20
1.2.7 <i>Blockchain 3.0</i>	21
1.3 POZITIVA A NEGATIVA BLOCKCHAIN TECHNOLOGIE.....	23
1.3.1 <i>Pozitiva</i>	23
1.3.2 <i>Negativa</i>	25
2. BLOCKCHAIN V ROZVINUTÝCH ZEMÍ.....	31
2.1 KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY ROZVINUTÝCH ZEMÍ.....	31
2.1.1 <i>Rakousko</i>	31
2.1.2 <i>Belgie</i>	31
2.1.3 <i>Finsko</i>	31
2.1.4 <i>Portugalsko</i>	32
2.1.5 <i>Ruská federace</i>	32
2.1.6 <i>Turecko</i>	32
2.7 ADOPCE V INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍCH.....	33
2.7.1 <i>Umělá Inteligence (AI)</i>	33
2.7.2 <i>Strojové učení (ML)</i>	35
2.8 ADOPCE V PRŮMYSLOVÉM SEKTORU.....	36
2.8.1 <i>Průmysl 4.0</i>	36
2.8.2 <i>Adopce v konceptu Smart Cities</i>	37
3. BLOCKCHAIN V ROZVOJOVÝCH ZEMÍ.....	39
3.1 BLOCKCHAIN PRO UDRŽITELNOST A ROZVOJ.....	39
3.2 PROJEKTY.....	40
3.2.1 <i>Ethereum Foundation</i>	40
3.2.2 <i>CryptoFund UNICEF</i>	41
3.2.3 <i>OS City</i>	46
3.2.4 <i>Etherisc</i>	47
3.3 KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY ROZVOJOVÝCH ZEMÍ.....	49
3.3.1 <i>Argentina</i>	49
3.3.2 <i>Chile</i>	52
3.3.3 <i>Mexiko</i>	55
4. VYUŽITÍ BLOCKCHAINOVÝCH TECHNOLOGIÍ: ROZVINUTÉ X ROZVOJOVÉ ZEMĚ.....	59
4.1 ROZVINUTÉ ZEMĚ.....	59
4.2 ROZVOJOVÉ ZEMĚ.....	60
4.3 KONEČNÉ POROVNÁNÍ.....	61
ZÁVĚR.....	62
POUŽITÁ LITERATURA.....	63

Úvod

Technologie Blockchain (BC) a projekty na ní založené jsou v dnešní době velmi často propírané téma. Ať se podíváme do sféry ekonomické, kde se probírá utilita a budoucnost, politické, kde se čím dál častěji stávají z outsidera relativně přijímaná technologie, které se čím dál častěji stávají terčem restrikcí a regulací. Další sférou, kam se BC technologie a s ní spojené kryptoměny dostávají do popředí jsou skupiny na sociálních sítích a v uživatelských fórech, ve kterých se lidé snaží šířit povědomí a protlačovat adopci svých oblíbených kryptoměn, které si získaly jejich sympatie cílem, potenciálem růstu, utilitou, přínosem pro společnost, či jen a pouze vidinou znásobení své investice v krátkém časovém horizontu.

BC a s ním spojené kryptoměny ale nejsou jen a pouze objektem spekulací, či jen alternativou k námi již dobře známých peněz k provádění transakcí. BC je technologickou platformou pro mnohem více. Nabízí široké technologické zázemí, které mohou využívat nejen lidé, ale také nadnárodní korporace a firmy k výrobním procesům a nástupu plošné automatizace či jako bezpečnostní systém, popřípadě i samotné státy s adopcí této technologie do státních správ s vidinou transparence, bezpečnosti a znovuzískání důvěry v zemích s vysokou mírou korupce, nebo i adopcí do finančních institucí a přinést na pole digitálních aktiv jistou míru centralizace k potírání praní špinavých peněz organizovanými skupinami.

Metody a cíl práce

Použitá metoda práce zde byla řešeršní z dostupné literatury a relevantních zdrojů. V práci je přítomen i skromný praktický přídavek v podobě vlastních transakcí pro názornou ukázkou. První kapitola si dává za cíl podrobné seznámení se s blockchainovou technologií, jak se technologie vyvíjela v čase a jakými způsoby se vytváří nové mince a tokeny kryptoměn. Dále má první kapitola za cíl popsat velice důležitou technologii chytrých kontraktů a vysvětlit, jak fungují a jaké jsou možnosti jejich využití. Dále je cílem v této kapitole popsat pozitiva a negativa blockchainové technologie a uvést konkrétní příklady.

Druhá kapitola si vytyčila za cíl popsat, které země se do technologií blockchainů aktivně zapojují, jaké orgány se o případnou adopci postarají a v jakých sférách se tato technologie může uchytit. Následným cílem je přínos blockchainu do nové průmyslové revoluce „průmysl 4.0“ a jakým způsobem dokáže fungovat ve spojení s dalšími technologickými řešeními, jako je umělá inteligence a strojové učení.

Třetí kapitola se má věnovat rozvojovým zemím a jejich vztahu k blockchainu obecně. Jakým způsobem ho chtějí adoptovat, do jakých sfér a za jakým účelem. Dále má za cíl rozebrat projekty cílící na rozvoj a udržitelnost a následně i konkrétní země a jaký mají postoj ke kryptoměnám a blockchainu.

Poslední kapitola si dává za cíl popsat rozdíly adopce v rozvinutých a rozvojových zemích. Jak se adopce liší a v čem a má za cíl poukázat na rozdílné problémy, které lze implementací této revoluční technologie řešit.

1. Definice technologie Blockchain

1.1 Co je to Blockchain?

Technologie BC je běžně využívána ve světě kryptoměn, ať už u těch největších, jmenovitě například Bitcoin (BTC) či Ethereum (ETH), tak i ty v porovnání s nimi menší a méně populární, pro příklad stále populárnější Cardano¹, Solana², Binance Coin³ a tisíce dalších. BC lze vnímat dvěmi základními definicemi. První definicí je označení BC jako softwarové množiny protokolů, které definují tuto technologii jakožto základní technologickou platformu. Platformu, která je přímo navržena pro konkrétní kryptoměnu, na které následně mohou vznikat i další kryptoměny (například BC ETH na kterém funguje například kryptoměna mimo ETH, Shiba Inu). Druhou definicí je poté vnímání BC databáze, se kterou různě navržené BC třetích stran operují, což se dá chápat jako takový „cross-chain“. Aktuálním příkladem může být starý BitTorrent, který se evolvoval na BitTorrent Chain (starý BitTorrent nyní nese označení BTTOLD, BitTorrent Chain označení BTTC), který původně fungoval na BC TRON, nicméně vývojářský tým přišel s vlastním BC, který dokáže operovat mezi různými BC, konkrétně dokáže fungovat s BC ETH, BSC, TRON a v plánu jsou i další.

Význam BC je jeho pochopení jako decentralizovanou databázi online záznamů transakcí bez řízení autority, která by ji spravovala, kontrolovala nebo jinak regulovala, ale naopak funguje na velkém množství počítačů po celém světě, které spolu kooperují v rámci dané sítě. Namísto jedné autority, například banky v centralizovaném finančním světě, tak ve světě BC na vše dohlíží velká komunita uživatelů daného BC. Prakticky kdokoli, kdo chce, může nahlédnout do všech transakcí všech uživatelů daného BC, ale ani osoba zodpovědná za provedenou transakci jí již nemůže nikdy smazat či jakkoli upravit, tudíž to z BC dělá plně transparentní „účetní knihu“ s nulovou šancí falšování transakčních operací.

¹ Veřejná blockchainová platforma třetí generace s nativní měnou ADA

² Veřejná blockchainová platforma třetí generace s nativní měnou SOL

³ Čtvrtá největší kryptoměna co do tržní kapitalizace (k datu 31. 3. 2022) a nativní měna kryptoburzy Binance

1.2 Evoluce Blockchainu

1.2.1 Blockchain 1.0

Za první verzi aplikovaného BC stojí jméno Satoshi Nakamoto⁴ a vznikl v roce 2009. V první řadě si je třeba uvědomit, že BTC či jakákoli jiná kryptoměna nerovná se automaticky BC, ale konkrétní měna pouze využívá technologii daného BC. První verze BC je využitelná pouze pro kryptoměny jako takové a byla představena již zmíněným BTC. Posléze ji převzali kryptoměny vycházející z BTC jako například Doge Coin⁵. Jak už napovídá předešlá věta, tak projekty na první verzi BC postrádají pokročilejší utilitu a širší spektrum využitelnosti čili její hlavní doménou jsou relativně pomalé finanční transakce, využití uzlů, těžebních jednotek⁶, jejich softwaru, softwarové peněženky a dále již v porovnání s novějšími verzemi BC nemá, co nabídnout a těží především ze svého prvenství na trhu, což zapříčiňuje i tržní dominanci BTC.

1.2.2 Těžba první generace

Měny využívající první generaci BC jsou převážně postaveny na těžbě pomocí hardwaru s určitým softwarem metodou Proof-of-work (PoW). Nejčastěji využívané softwary k těžbě jsou CGMiner, BFGMiner a EasyMiner. K těžbě BTC se dnes ohledně hardwaru využívají primárně extrémně výkonné ASIC čipy, které jsou velmi dobré pro řešení kryptografických úloh s vysokou mírou optimalizace spotřeby energie a výkonu. [1]

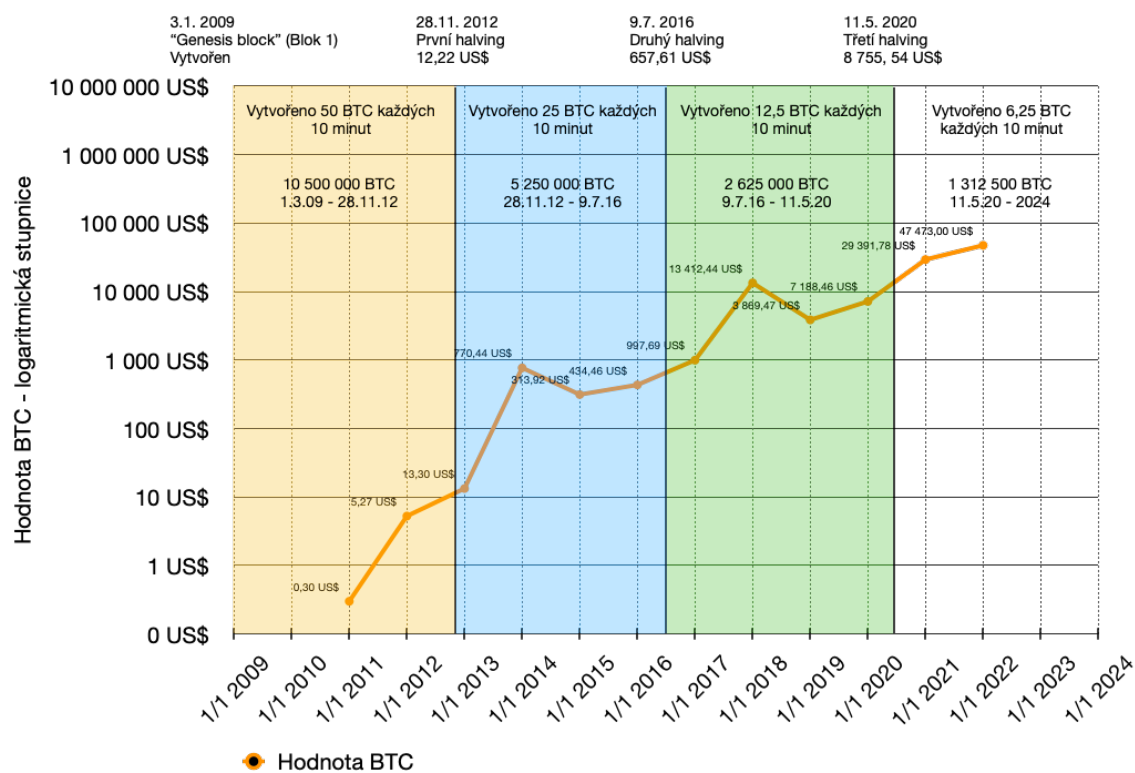
Těžba za využití výkonných herních PC sestav, která se týkala hlavně těžby ETH za pomoci velmi výkonných procesorů a grafických karet jsou dnes již minulostí kvůli rostoucí spotřebě energie a omezeními výrobců grafických karet na jejich výkon k těžbě kryptoměn, aby zamezili hromadnému vykupování hardwaru těžaři, což byl dříve obrovský problém.

⁴ Jméno či alias osoby či skupiny osob, která stojí za vznikem kryptoměny Bitcoin

⁵ Top 20 kryptoměna co do tržní kapitalizace (k datu 31. 3. 2022) s velkou podporou Elona Muska

⁶ Speciálně navržený hardware přizpůsobený k těžebním úkonům – často využíván i název RIG

Dalším důvodem je i tzv. „halving“ který způsobuje půlení bloků za účelem snižování rychlosti generování nových jednotek BTC. Přesněji se jedná o periodické události půlení, které snižují odměny za bloky poskytované těžaři. [2] V grafu 1 níže etapy halvingu a vývoj ceny BTC.



Graf 1: Halving Bitcoinu (Zdroj dat: coinmama.com)

Čili z grafu je zřejmé, jak odměny těžařům BTC každým halvingem klesají a vlivem i rostoucí energetické náročnosti komponentů se již nevyplatí využívat výkonné grafické karty, popřípadě procesory k těžbě.

1.2.3 Transakce na technologii Blockchain

Transakci s BTC můžeme popsat následovně:

Přibližně každých deset minut se v BC BTC vytvoří nový blok, který se připojí do řady předešlých již dříve vytvořených bloků, tento systém přináší transparentnost a bezpečnost, jelikož vytvořené bloky nejde nijak upravovat. Tyto bloky jsou vytvořeny z transakčních operací jednotlivých uživatelů dané sítě a jsou za sebe chronologicky tříděny těžaři.

K úspěšně dokončené transakci je zapotřebí určitý počet potvrzení dané operace, běžný počet je stanoven na šest operací a doba dokončení transakce bývá zpravidla nejpozději do jedné hodiny od vytvoření bloku. To znamená, že za svou transakci se musí vytvořit dalších pět bloků jiných transakcí k tomu, aby má transakce byla dokončena. Do toho následně vstupují i kryptopeněženky které čekají na tři potvrzení operace a samotní těžaři. Čas od času se stane, že

finanční transakce toto potvrzení o převodu měny mezi uživateli nedostane, což znamená, že žádná transakce v konečném výsledku neproběhla a má to jednoduché vysvětlení. Platby do BC ukládá náhodný těžař, který zároveň i ovlivňuje rychlost transakce a jeho nastavení rychlosti se odvíjí od tzv. „*miner fee*“ neboli poplatku těžaři, který zvolí sám uživatel při zadání transakce, jenž je za platbu zodpovědný. Jestli se uživatel rozhodne nastavit tento poplatek na nízkou či žádnou hodnotu, tak ji těžař může vyhodnotit jako nezajímavou a transakce v nejhorším případě neproběhne, v tom lepším bude její provedení trvat dny až týdny, ale naopak, když uživatel nastaví hodnotu poplatku vyšší, než je standardní hodnota, tak bývá zpravidla transakce upřednostněna a je zprostředkována v rámci několika málo vteřin.

Následné potvrzení, že platba proběhla lze zkontrolovat dvěma způsoby. Prvním přímo v peněžence mezi provedenými transakcemi či druhým, přímo v tzv. block exploreru, například pro BTC se jedná o webovou stránku blockchain.com. [3] Ve schéma 1 níže průběh transakce.

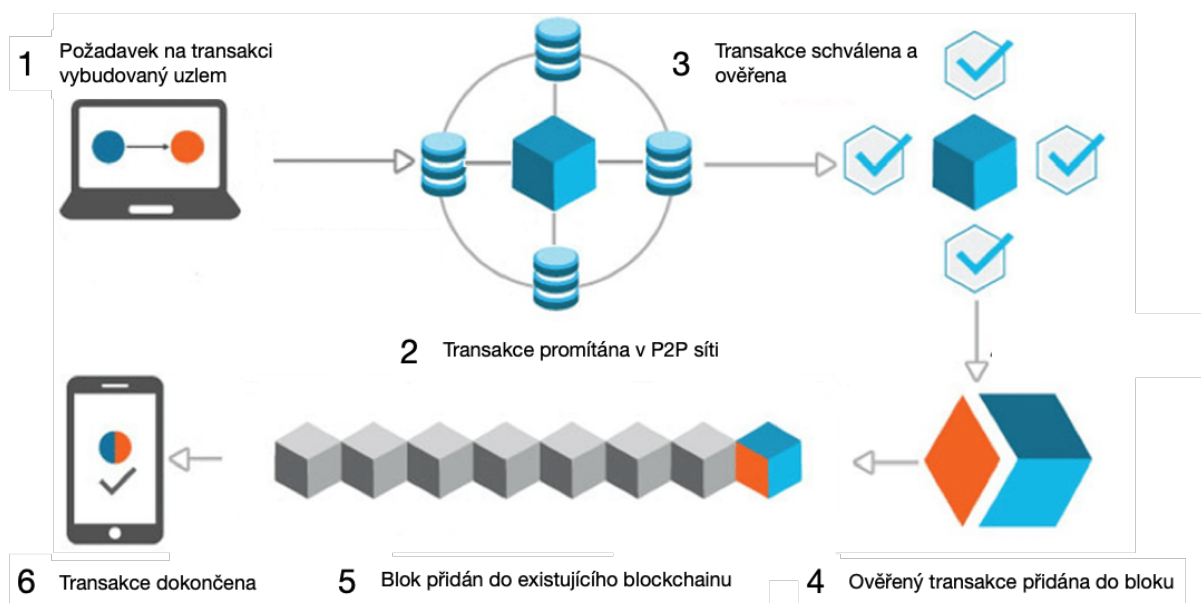


Schéma 1: Transakce na blockchainu první generace (Zdroj: Singh et al., Vlastní úprava)

Níže v obrázku 1 je příklad toho, jak vypadá zázpis transakce ve Smart Chainu⁷ na stránce

Transaction Hash:	0xd533e72abf9cf076e1ec048ff85493b6344169166b983058376cb2e14cfc187d	Hash = algoritmus pro převod vstupních dat do menšího čísla a slouží k ochraně či identifikaci transakce
Status:	Success	Stav transakce
Block:	15742839 4 Block Confirmations	Číselné označení bloku, ve kterém je daná transakce Kolikrát byla transakce v daném bloku ověřena
Timestamp:	25 secs ago (Mar-03-2022 05:39:30 PM +UTC)	
From:	0x78f742392f84e8db539fc30d840f63d0f301c73d	Pěněženka odesílatele
To:	0x35264ecd3fa27c3bd675e7a4c0dfc266802dfab	Pěněženka příjemce
Value:	4.78812960970925288 BNB (\$1,924.21)	Hodnota transakce v dané kryptoměně (přepočten na USD)
Transaction Fee:	0.000105 BNB (\$0.04)	Poplatek za transakci těžaři, který transakci schvaloval
Gas Limit:	21,000	Maximální hodnota poplatku
Gas Used by Transaction:	21,000 (100%)	Poplatek za transakci
Gas Price:	0.000000005 BNB (5 Gwei)	Hodnota poplatku v BNB (Gwei je označení pro malé hodnoty, aby se předešlo vypisování dlouhé řady nul)
Nonce	14 83	14 = aktuálně probíhající transakce v bloku 83 = pořadí této konkrétní transakce
Input Data:	0x	

Obrázek 1: Příklad a popis transakce (Zdroj dat: bscscan.com, Vlastní úprava a transakce)

1.2.4 Blockchain 2.0

Evoluce BC do verze 2.0 byla z důvodu navýšení utility, bezpečnosti a zvýšení rychlosti transakcí. Stojí za ni Vitalik Buterin⁸ se svým týmem. Tento evoluční krok dostal BC do stádia pomyslné technologické dospělosti a jeho největším a nejúspěšnějším dítkem je již zmíněné ETH, které ovládlo spoustu segmentů trhu. Co do tržní kapitalizace mu patří prozatím neotřesitelná pozice druhého místa hned za již dříve zmíněným BTC.

Skok z první do druhé generace BC byla velká technologická revoluce, jelikož druhá generace využívá BC nejen jako pomyslnou účetní knihu, ale rozšiřuje jeho využití pomocí nových škálovatelných funkcí a jejich další rozšiřitelnosti. Místo pohledu na BC, jako jen součást decentralizované finanční svobody a plateb v nich provedených se druhá generace BC více zaměřuje na decentralizaci trhů a rozšiřování utility. Tu přináší tak, že využívá k transakcím nejen určitou měnu postavenou na dané technologii, ale do trhu zapojuje i další formy aktiv, jako například poskytování rejstříku práv a povinností k nemovitostem, práva duševního vlastnictví, automobilů nebo uměleckých děl, dále třeba videohry a spousty dalších

⁷ Platforma pro Smart Contracts vytvořen kryptoburzou Binance

⁸ Tvůrce blockchainu druhé generace a zároveň kryptoměny Ethereum

movitých či nemovitých aktiv. Jednou z nejvýznamnějších technologických vlastností druhé generace je tzv. Smart Contract (SmC) který si rozebereme níže.

1.2.5 Smart Contract

SmC je jedna z nejdůležitějších technologických vlastností, kterou přinesla druhá generace BC a Kalousek ji definuje následovně:

„Chytré smlouvy jsou počítačové programy, které jsou hostovány a spouštěny v síti blockchain. Každá inteligentní smlouva se skládá z kódu určujícího předem stanovené podmínky, které po splnění spustí výsledky. Díky tomu, že chytré smlouvy běží na decentralizovaném blockchainu namísto na centralizovaném serveru, umožňují více stranám dospět ke společnému výsledku přesně, včas a způsobem, který je odolný proti manipulaci.“ [4]

Dále ještě dodává, že SmC představují jistou infrastrukturu pro automatizované procesy, jelikož nad sebou nemají žádnou centrální moc či správce a nejsou tudíž zranitelné vůči škodlivým subjektům třetích stran. Tyto dohody chytrých kontraktů mezi více stranami snižují riziko protistrany ohledně podvodů, zvyšují efektivitu a zároveň snižují náklady s dodatkem ještě větší transparentnosti obsahu dohody. [4]

Chytré kontrakty fungují na principu logiky tak, že jestli podle dohody či smlouvy dojde k události A, tak odpovědí na tuto žádost bude provedena například akce Z.

Toto schéma si můžeme vysvětlit na konkrétním příkladu, kdy subjekt 1 podepisuje kontrakt se subjektem 2 o přepisu nemovitosti. Kontrakt může vypadat následovně:

subjekt 1 i 2 složí jistinu na účet kontraktu tak, že každý vloží do zmíněného kontraktu stejnou hodnotu, například 100 jednotek ETH, tato hodnota je nyní uzamčena v kontraktu do doby než oba účastníci kontraktu, tudíž subjekt 1 a 2 nepotvrdí, že jejich dohoda o přepisu nemovitosti byla dodržena, čímž se transakce uskuteční a jistina se vrací oběma subjektům. Jestli by se ale stalo to, že subjekt 1 či 2 nepotvrdí dodržení smlouvy, například by se jeden druhého pokusil podvést či okrást, tak kontrakt peníze nevyplatí a po určité době tato smlouva převede danou hodnotu jistiny na svůj účet, respektive na účet daného kontraktu. Tudíž oba přijdou o jistinu 100 ETH.

Pro lepší představu níže ve schématu 3 příklad SmC o prodeji nemovitosti.

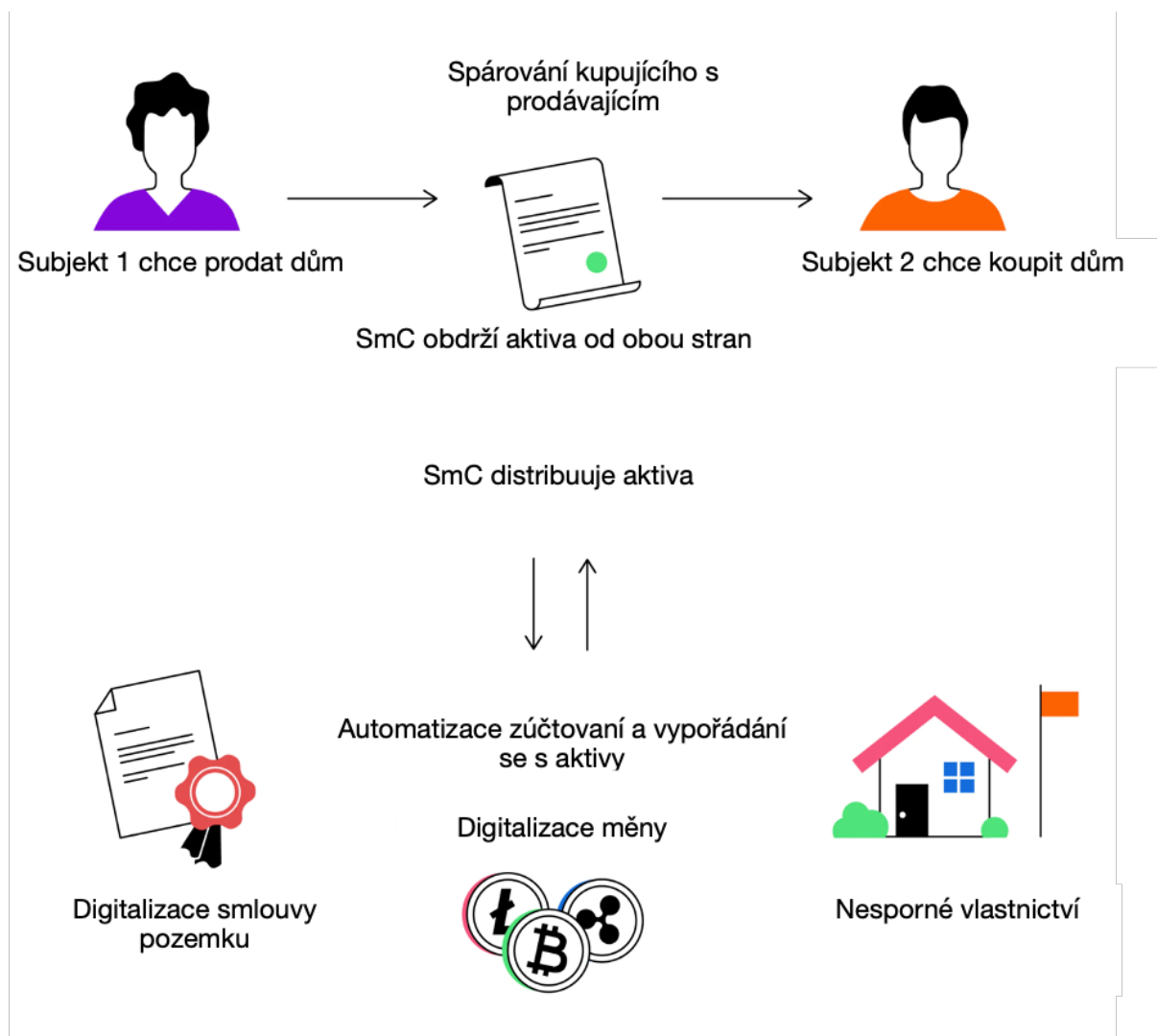


Schéma 2: Příklad Smart Contractu (Zdroj: Bitpanda, Vlastní úprava)

Bývá pravidlem, že tato jistina v kontraktu je vyšší než hodnota transakce kvůli tomu, aby byly obě strany vytvořeného chytrého kontraktu motivovány k jeho dodržení.

1.2.6 Těžba druhé generace

Druhá generace BC se od té první liší i formou těžby, tedy získáváním dalších mincí či tokenů. V první generaci se využívá hardwarové metody PoW za využití extrémně výkonných výpočetních jednotek, tak druhá generace využívá k této metodě tzv. systém „Proof-of-stake“ (PoS) který přidává možnost nebýt závislý na výkonném hardwaru. Tato metoda má od starší a méně efektivní PoW metody mnoho výhod, mezi něž můžeme zařadit například nízkou energetickou náročnost, rychlost, objem transakcí, vysokou ochranu před inflací či takřka nulové náklady na výkonnou výpočetní techniku. Tato pokročilejší metoda bere v potaz širokou utilitu BC, která se neomezuje jen na transakční operace a utváří prostředí, které by v PoW

nebylo možné či dlouhodobě udržitelné. Konkrétně se jedná o využití BC pro Web 3.0⁹ do čeho spadají dApps¹⁰, videohry, NFT¹¹, nově se rozšiřující metaverse¹² projekty a podobně.

Metoda PoW využívá svou energetickou náročnost i jako zabezpečení, nicméně metoda PoS na to jde jinak. K zabezpečení a validaci zde nefigurují těžaři a jejich silný hardware nýbrž tzv. validátoři, kteří v BC uzavírají blok po uplynutí určitého časového intervalu, který má každý BC nastaven jinak. Aby si uživatel mohl vytvořit svůj vlastní uzel, tak musí splnit podmínku toho, že nejdříve musí vložit určitý počet nativních mincí či tokenů do BC, které se uzamknou a stanou se z nich stake mince/tokeny, což znamená, že je daný počet aktiv uzamčen na určitou dobu v BC. Chování každého uzlu by mělo být takové, aby byl prospěšný dané síti, ale když se ukáže, že nějaký uzel prospěšný není, ale naopak škodí či jinak narušuje strukturu, tak vůči takovému uzlu proběhne tzv. „*slashing*“ což znamená, že validátor zodpovědný za potvrzení transakce přichází o celý svůj vložený stake. Výběr validátora operace je náhodný a podmíněný algoritmem, který bude moci ověřit blok a jeho správnost. Jestli je podle něj blok v pořádku, tak potvrdí danou operaci a dostává veškeré poplatky za transakce, které jsou zařazené v tomto konkrétním mu přiděleném bloku. Avšak když bude podvádět či se jinak proviní, tak přijde o část nebo dokonce i o celý svůj stake. [5]

1.2.7 Blockchain 3.0

Třetí generace BC je vrcholem toho, co tato technologie prozatím nabízí. Skok mezi druhou a třetí generací se na první pohled nezdá být tak zásadním, jako skok z první generace do druhé, ale opak je pravdou. Druhá generace přinesla, jak už jsme si řekli, řadu nových možností využití této technologie, ale třetí generace zachází ještě dále a utilitu a škálovatelnost, kterou začala druhá generace posouvat na novou úroveň. Jak píše Ackermann, tak třetí generace BC již není pouze o generaci technologií, ale začíná se více soustředit i na projekty na ni vznikající, kdy zmiňuje projekty jako ICON pro interoperabilitu různých BC, IOTA jakožto BC, který nevyužívá klasického blokového systému, Cardano, které se soustředí převážně na finanční operace, nebo projekt Golem, který se pokouší o open-source sdílenou decentralizovanou ekonomiku přímo v systému. [6]

⁹ Další vývojové stádium webu, které přináší pokročilejší funkce architektury a aplikací

¹⁰ Decentralizované aplikace

¹¹ Non-fungible token

¹² Síť virtuálních světů soustředící se na sociální propojení

Jak už bylo řečeno, tak třetí generace přichází s mnohými vylepšeními a posouvá utilitu a využitelnost technologie na zcela novou a dříve nemyslitelnou úroveň a níže si popíšeme i konkrétní vylepšení, která přináší.

Za prvé, přichází s možností zakládání nových domén přímo v BC, což dělá z této generace technologie kompletní platformu „*internetu v internetu*“ kdy se mohou vytvářet weby a domény s přímou návazností na BC, který se bude starat o celkové zabezpečení pomocí pokročilého šifrování. To přispívá k anonymizaci uživatelů využívající tyto weby, aby nemohla třetí strana ukrást či zneužít jejich údaje. Využit se tyto domény dají přímo s další nově nabytou utilitou, kterou je digitální identita a eGovernment neboli elektronická vláda. Korelace mezi využitelností těchto technologií je, že přímo navazuje na další, kterou je online volební systém. [7] Čili z tohoto technologického balíku nám vzniká kompletní platforma poskytující bezpečné prostředí pro pořádání ku příkladu online voleb, jelikož je k dispozici jak silně zabezpečený a šifrovaný web, tak zároveň i šifrovaná data e-identit.

Dále poskytuje internet věcí (IoT), což je označení fyzických movitých či nemovitých věcí opatřených operačním systémem a síťovým připojením, které přetváří „*hloupé věci*“ na chytré. To umožňuje těmto věcem vzájemnou konektivitu se vzájemným cílem výměny dat. Jeden z příkladů může být chytrá domácnost, kde spousta domácích spotřebičů funguje v dané domácí síti a podléhá ovládacímu panelu či jinému centrálnímu ovládacímu prvku. Může se jednat například o vypínače světel, ovládání topení, žaluzií či zámku dveří, které jsou ovládané aplikací v mobilním telefonu či displejem umístěným v domácnosti. Dále se IoT dá využít například pro efektivnější sběr dat a jejich analýzu, čímž může vytvářet daleko přesnější personalizované reklamy nebo koncept chytrých měst (SC). [8] Tudiž dalším velkým přínosem třetí generace BC je i zapojení se do zmíněného konceptu SC, což jsou ve zkratce města využívající IT a komunikační technologie za účelem zefektivnění infrastruktury a energetické spotřeby.

V neposlední řadě se zatím poslední generace této technologie zaměřuje i na průmysl 4.0, jelikož zprostředkovává, jak už bylo zmíněno dříve, vysokou míru zabezpečení, protože jeden z velkých problémů čtvrté generace průmyslu je riziko hackerských útoků, které mohou sabotovat celé oddělení a tím kompletně narušit například automatizovanou výrobu.

1.3 Pozitiva a negativa Blockchain technologie

1.3.1 Pozitiva

BC jako technologie slibuje zářnou budoucnost, jelikož může poskytnout obchodu, ať už globálnímu či lokálnímu, vládám, logistickým systémům i běžným občanům spolehlivost, důvěru a bezpečnost. Níže si pár benefitů vypíšeme.

Decentralizace

Jeden z největších benefitů je již nesčetněkrát zmíněná míra decentralizace a co přináší, což ostatně píše i Romanovs [9]:

„Technologie Blockchainu je decentralizovaný systém, což je hlavním přínosem této technologie. Proč je to důležitá pro náš život? Odpověď na tuto otázku je velmi jednoduchá – není nutné spolupracovat ani s organizací třetí strany, ani s ústředním správcem. Znamená to, že systém funguje bez prostředníka a rozhodují všichni účastníci tohoto Blockchainu. Každý systém má databázi a je důležité tuto databázi chránit, protože když systém pracuje s organizacemi třetích stran, hrozí riziko hacknutí databáze nebo se data mohou objevit ve špatných rukou.“ [9]

Nicméně se objevuje i spousta odpůrců, kteří kontrují a decentralizaci kryptoměn nepovažují za pozitivum, nýbrž za negativum, jelikož anonymita, kterou poskytuje decentralizace dává širší možnosti využití v kriminální činnosti a způsobuje těžkosti v dopadání oněch pachatelů. Proti decentralizaci a BC se ostatně primárně kvůli praní špinavých peněz vyjádřili i samotní představitelé Interpolu, Europolu a Basilejského institutu pro správu věcí veřejných na již páté konferenci o Kriminálních financích a kryptoměn. Konkrétně se vyjádřila představitelka Interpolu, Ilana de Wild [10]:

„Kryptoměny mění prostředí zločineckého podsvětí a my musíme spolupracovat, abychom zabránili tomu, že se virtuální aktiva stanou bezpečným útočištěm pro nelegální finanční transakce a chránit občany a globální ekonomiku před zneužíváním kryptoměn a dalších virtuálních aktiv je úkol, který vyžaduje koordinovanou a trvalou činnost donucovacích orgánů, které spolupracují ruku v ruce s vládními orgány, regulačními orgány a soukromým sektorem, a proto je tento druh globální, vícesektorové akce klíčem ke globální bezpečnosti.“ [10]

Transparentnost

Další výhodou Blockchainu navazující na decentralizaci je naprostá transparentnost transakcí, kterou jsme již mohli vidět. V BC je takřka nemožné, aby byla již provedená či zaevidovaná a probíhající transakce modifikovaná, smazaná či jinak změněná, jelikož nad sebou nemá žádný centrální orgán, který by ji mohl jakkoli upravit, což může být problémem centralizovaného systému, kde je lidský nebo i mechanický faktor součástí celého systému a může ať už legálně či nelegálně modifikovat, upravovat, popřípadě skrývat transakce a jiné operace související se systémem. Jediný možný způsob, jak nějakou změnu v BC způsobit je ten, že by daný škůdce měl výpočetní techniku na takové výkonnostní úrovni, která by dokázala přepsat data ve všech počítačích operujících na daném BC ve stejnou chvíli [11] což je nemožné, jelikož se jedná až o miliony vzájemně operujících počítačů na celém světě.

Trackování chyb

Dalším z benefitů BC je zobrazování a následná automatická oprava chyb, které v drtivé většině vznikají pochybením uživatele. To znamená, že BC i přes svou schopnost anonymizace svých uživatelů má stále schopnost vysledovat danou transakci, která byla například chybně zadaná a opravit ji tak, aby proběhla či informovat daného uživatele o tom, že transakce neproběhla z důvodu jedné z mnoha možných chyb, viz příložený obrázek 2. V tomto konkrétním případě chyba spočívala ve špatné, respektive nízké hodnotě poplatku za uskutečnění transakce.

Overview	Comments
Transaction Hash:	0x6c4f94530c119a73ddf04d937f06e52c6a285ea9b7ea5d26c633246962984bc9
Status:	Fail
Block:	13983644 2100128 Block Confirmations
Timestamp:	73 days 3 hrs ago (Jan-01-2022 11:39:49 AM +UTC)
From:	0xf7e92b5074c654d67c38ecc0f542d0940d5e125f
To:	Contract 0x893c25c46bfaa9b66cd557837d32af3fe264a07b Warning! Error encountered during contract execution [execution reverted]
Value:	0 BNB (\$0.00)
Transaction Fee:	0.000189644 BNB (\$0.07)
BNB Price:	\$527.50 / BNB
Click to see More	
Private Note:	To access the Private Note feature, you must be Logged In

Obrázek 2: Chybná transakce v Blockchainu (Zdroj: bscscan.com, Vlastní transakce)

Zabezpečení pomocí kryptografické hashovací funkce

Následně mezi další pozitiva patří mnohokrát zmíněná bezpečnost, jak sítě samotné, tak i uživatelů na ni operující. Uživatelé jsou v bezpečí díky tomu, že v síti nefigurují za pomoci vlastní identity, jako celého jména apod. ale figurují pod unikátní identitou, která je propojena s jejich uživatelským účtem, který si sami vytvoří. Bezpečnost sítě se obstarává pomocí kryptografické hashovací funkce¹³, která se počítá při vzniku každého nového bloku v BC. [12] Hash může mít podobu jako v obrázku 3.

[Overview](#)

[Comments](#)

Transaction Hash:

0x6c4f94530c119a73ddf04d937f06e52c6a285ea9b7ea5d26c633246962984bc9

Obrázek 3: Hash transakce (Zdroj: bscscan.com, Transakce: *Vlastní*)

Rychlost procesů a transakcí

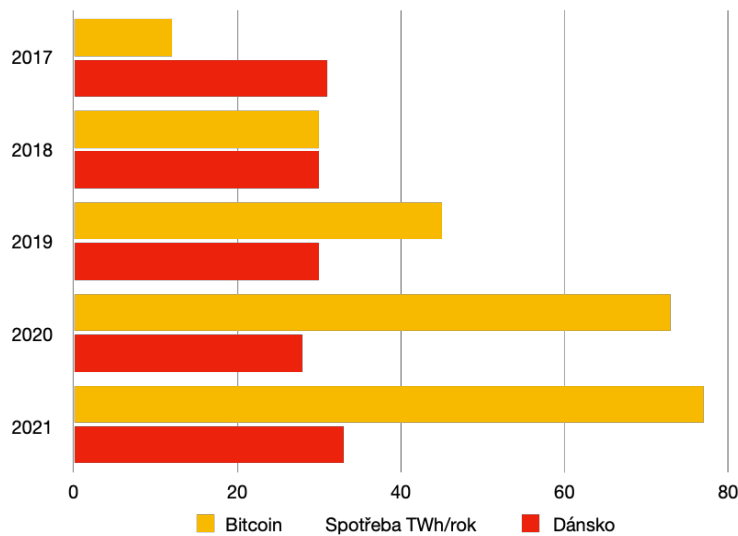
Posledním důležitým pozitivem BC je rychlost procesů a transakcí. V klasickém bankovním systému převod finančních prostředků z jednoho účtu na druhý může trvat klidně i několik dní, nicméně v BC se rychlost odvíjí, jak již bylo řečeno podle výše nastaveného poplatku, kde si sám uživatel určuje, jak rychle bude daná finanční operace vyřízena. Nejčastěji bývá vyřízena v rámci jednotek minut.

1.3.2 Negativa

Každá technologie má svá negativa a BC není výjimkou, nic není dokonalé a obzvláště ne v technologické sféře, kde je nespočet proměnných, které se odvíjí od toho, v jaké míře danou technologii tato negativa ovlivní. Níže se tedy podíváme i na řadu negativ, kterými tato technologie disponuje.

¹³ Nejčastěji využívána funkce SHA-2 s variantami pro 224, 256, 384 a 512 bitů

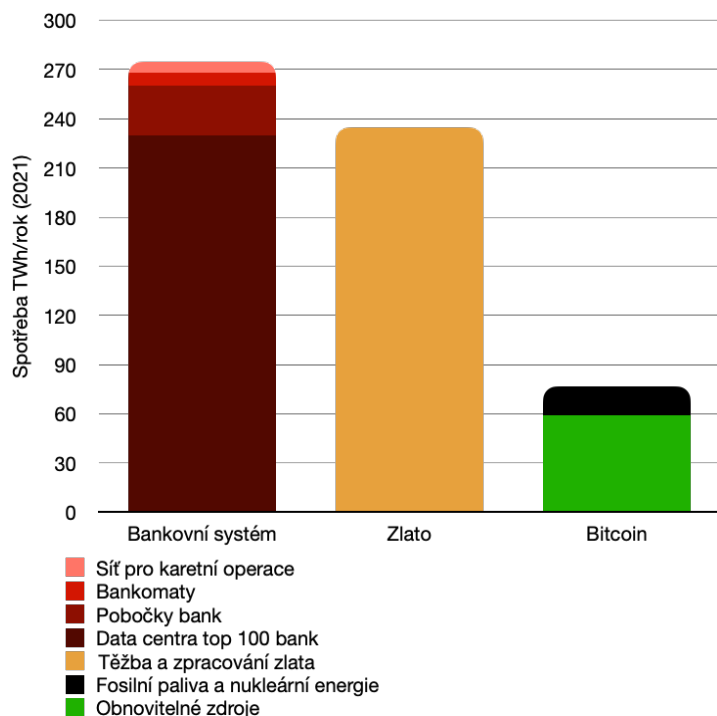
Nejvíce skloňovaným negativem je vysoká energetická zátěž PoW BC. Pro chod například takového BTC je zapotřebí více jak dvakrát tolik energie, co v dnešní době ročně spotřebuje celé Dánsko, viz graf 2.



Graf 2: Porovnání energetické náročnosti Bitcoinu a Dánska (Zdroj dat: ourworldindata.com, forbes.cz)

Ostatně tato energetická náročnost je terčem kritiky od celé řady lidí, kteří kvůli tomu vidí konkrétně zmíněný BTC jako obrovský problém pro Zemi, ať už environmentálně či energeticky. Podle nich by mohla být energie využita pro konkrétní státy, místo toho se využívá pro chod něčeho, co je podle těchto jedinců naprosto zbytečné. Toto tvrzení zase naopak kontruje opačná strana barikády, která tvrdí v čele s Massiem, že zátěž BTC je sice obrovská, ale je stále řádově nižší než spotřeba bankovního systému. [13] Ke kritice ohledně náročnosti BTC se dále vyjadřují další osobnosti zainteresované v kryptoměnovém světě, které tvrdí, že většina projektů stejně přechází nebo už vzniká na systému PoS, což značně snižuje energetickou náročnost na naprosté minimum a zdůrazňují, že kolem 75% veškeré energie vynaložené na chod BTC je z obnovitelných zdrojů.

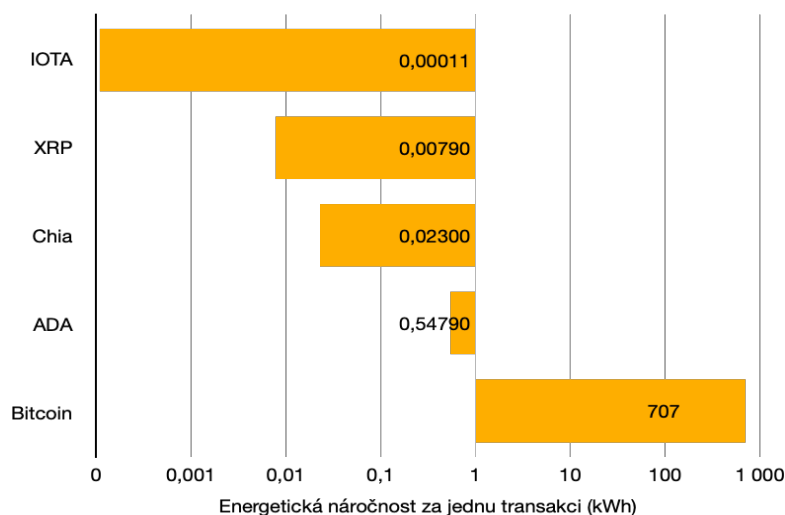
V grafu 3 je i porovnání míry spotřeby energie za rok v porovnání bankovního systému, zlata a BTC, který zřetelně ukazuje, že BTC při dnešním využití tak zásadním problémem není.



Graf 3: Porovnání spotřeby energie: Bankovní systém, zlato, Bitcoin (Zdroje dat: Deutsche Bank Research, Chinese National Energy Agency, Morgan Stanley Research, EIA, CoinShares Research)

Jenže do budoucna to problém jistě být může, jelikož se jedná o data v reálném čase (k roku 2021) ve kterém podíl adopce BTC nedosahuje ani zdaleka takové hodnoty, jako adopce bankovního systému či využití zlata čili jsou tyto statistiky poněkud zavádějící.

Pro další příklad se můžeme podívat na energetickou náročnost jedné transakce v grafu 4, který porovnává tzv. green currencies¹⁴ s BTC.



Graf 4: Porovnání energetické náročnosti za jednu transakci (Zdroj dat: thetimes.co.uk)

¹⁴ Kryptoměny zaměřené na co nejnižší zátěž pro životní prostředí

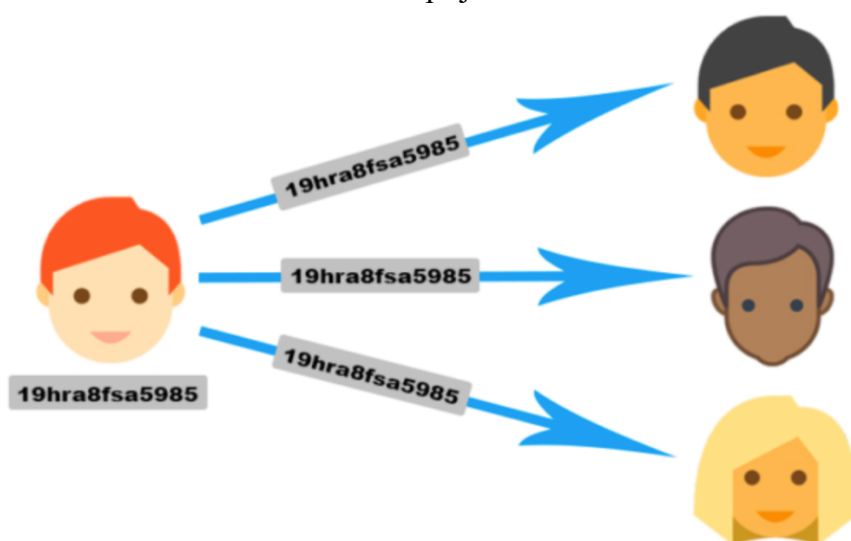
BC i přes svou obrovskou míru zabezpečení stále není perfektní, a i zde jsou nějaká ta pomyslná okýnka, která skrývají rizika. Nicméně je třeba dodat, že šance na provedení aspoň jednoho z níže uvedených útoků či problémů je takřka nulová.

51% Útok

Forma podvodu tzv. 51 % útoku spočívá v tom, že validátoři cíleně přidávají do bloku neplatné a duplicitní transakce za jejichž zprostředkování obdrží odměny v podobě poplatků. Je k tomu zapotřebí určitý centrální orgán, například skupina dvou a více validátorů, kteří získají 51 % a více ze všech mincí nebo tokenů, které jsou stake v dané síti. [9] Poté by tento orgán mohl přehlasovat zbytek validátorů o tom, že falešné transakce jsou validní. To by zapříčinilo ztrátu důvěry dané měny a následně i zánik sítě čili zrovna tento útok se jeví jako vysoce nepravděpodobný, obzvláště u již zavedených velkých hráčů na poli kryptoměn.

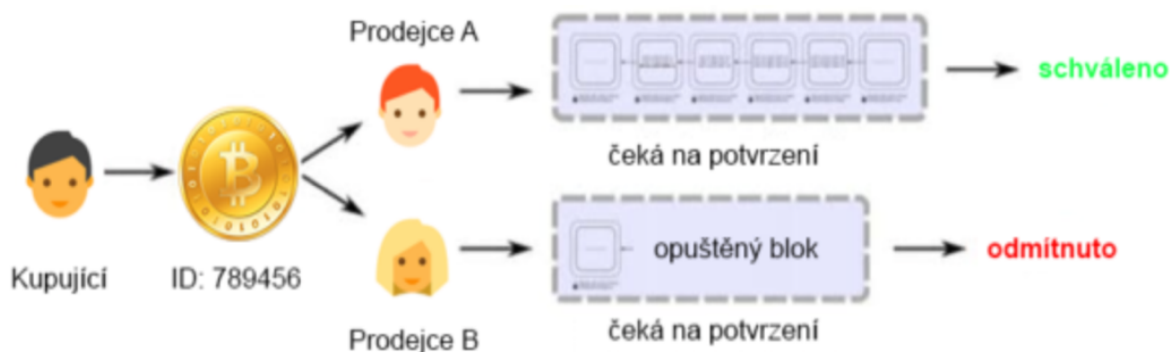
Problematika dvojího utrácení

Tento problém lze jednoduše definovat jako utrácení stejných peněz dvakrát, ale jak může k takovému problému teoreticky dojít? V reálném světě při platbě v hotovosti je tento problém tabu, jednoduše pokladní dáte fyzický obnos peněz do rukou, a tím proběhla validace a kontrola předání peněz, tím daná položka uhrazena a peníze leží fyzicky v kase zmíněné pokladní. Bohužel takový způsob verifikace při platbě digitální měnou není možný. Dvojí utrácení spočívá v tom, že probíhající transakci pouze a jednoduše okopírujeme a duplikujeme viz obrázek 4 níže, ve kterém je ukázáno, jak transakce s identifikačním číslem 19hra8fsa5985 byla duplikována a odeslána třem dalším příjemcům.



Obrázek 4: Problematika dvojího utrácení (Zdroj: Finex.cz)

Nicméně BC jako technologie již disponuje ochrannými faktory, které toto duplikování nepovolují kvůli verifikaci a potvrzení již dříve zmíněných bloků. Vizuální zobrazení toho, jak BC zabraňuje problematice dvojího utrácení níže v obrázku 5.



Obrázek 5: Schéma ochrany před dvojitým utrácením (Zdroj: Finex.cz)

Útok Sybil (Sybil's Attack)

Tento útok bývá prací počítačového hackera, který v Peer-to-Peer¹⁵ (P2P) síti cílí na její reputační systém programů a snaží se tak získat výhodu a vliv na celý systém reputace.

Reputační systém v P2P síti je zodpovědný za hodnocení a skóre pro služby či soubory, které jsou v dané síti uloženy. Tento systém dává uživatelům náhled na to, který soubor či služba je přínosná a která nikoli. [15]

Útok probíhá tak, že hacker založí spousty falešných entit či účtů v dané P2P síti, které ovlivňují a ohýbají reputační systém služeb či souborů tak, jak si daný hacker přeje. Tyto účty jsou takřka vždy tvořené speciálně navrženým botem¹⁶, který spouští script¹⁷, a ten se opakuje stále dokola. Až má hacker dostatečný počet entit a účtů, tj. když jich má dost na to, aby mohl ovlivnit hlasování o jeho cílené položce, tak spustí script, který odhlasuje jeho preferovanou volbu v síti, čímž kompletně může otočit směřování dané služby či validaci škodlivého souboru.

Ochranou proti těmto útokům jsou stále častěji vyžadována telefonní čísla při registracích do systémů, pokročilejší CAPTCHA¹⁸ kódy, či identifikace hardwarových součástí počítače, kdy se účet váže k sériovému číslu například grafické karty. Tyto způsoby ověření kompletně blokují tuto metodu útoku a je hrozbou pouze pro velmi slabě zabezpečené systémy, kterých je v dnešní době velmi málo.

¹⁵ Síť, ve které mezi sebou vzájemně komunikují přímo klienti bez potřeby komunikace s centrálním serverem

¹⁶ Automatizovaný program, který vykonává konkrétní činnost na internetu (často označován také jako zombie)

¹⁷ Program napsaný v programovacím jazyku soustředící se na automatizaci úloh

¹⁸ Turingův test automatizovaného odlišování reálných uživatelů od botů

DDoS útok

Při tomto útoku je konkrétní server zahlcen stále stejnými žádostmi. Například se může jednat pouze o proklik dané webové stránky, což následně zapříčiní její pád vlivem přehlcení serverů, na kterých daná stránka postavena.

Útok funguje tak, že se z velkého množství počítačů po celém světě spouští cílená služba s vidinou jejího znefunkčnění. Projevy znefunkčnění mohou být zpomalení klíčových služeb, například dlouhé načítání souborů nebo pomalého přístupu na webovou stránku, celková nedostupnost souborů či stránek nebo extrémně zvýšená míra spamu¹⁹. Účinnou ochranou před tímto typem útoku je zvětšování bloků na 1 MB a velikosti skriptu spouštějící daný blok až na 20 000 B. [9]

Prolomení kryptografie

K prolomení kryptografie se nejčastěji používá kvantový algoritmus, například Shorův faktorizační algoritmus²⁰, který je schopen prolomit RSA²¹ šifrování, které je běžně využíváno i dnes. Bezpečnost RSA šifrování je přímo závislá na délce klíče, avšak bezpečnější a nyní využívanější metodou šifrování jsou již dříve zmíněné hashovací algoritmy.

¹⁹ Nevyžádané internetové sdělení

²⁰ Algoritmus s principem nalezení periody posloupnosti

²¹ Šifra veřejného klíče, který lze využít jak k podpisům, tak šifrování

2. Blockchain v rozvinutých zemí

2.1 Konkrétní příklady rozvinutých zemí

2.1.1 Rakousko

Rakouská vláda podporuje mezioborovost ve výzkumu a vývoji BC. Rakouské spolkové ministerstvo pro opatření v oblasti klimatu, životního prostředí, energetiku, mobilitu, inovace a technologie a Spolkové ministerstvo pro digitální a hospodářské záležitosti společně financovali Rakouské Blockchainové Centrum sídlící ve Vídni. Toto centrum vzniklo jako výzkumné středisko pro BC technologie, které mají mít využití v průmyslových aplikacích, jako například Průmysl 4.0, IoT či ve finančních, energetických, logistických, vládních a administrativních odvětvích. [16]

2.1.2 Belgie

Blockchainové inovační centrum, které firma Fujitsu slavnostně otevřelo v roce 2018 v belgickém Bruselu vzniklo v rámci revoluce ve způsobu, jakým si spotřebitelé a podniky nakupují, prodávají a vyměňují služby a zboží. V rámci tohoto poslání je transformace obchodních i provozních modelů a připravit je tak na nástup nové technologické revoluce. [17] Dalším plánem je rozvíjet využití BC pro návrh a zavádění služeb do konceptu se zaměřením na kritické aspekty města budoucnosti, za které jsou považovány sociologické a demografické faktory, společenská organizace, ekonomické fungování a překonávání ekologických výzev.

2.1.3 Finsko

BC ekosystém je ve Finsku na vzestupu několik posledních let. Roku 2018 Helsinky pořádali konferenci zaměřenou na BC a BTC. Jednalo se o historicky první konferenci ve Finsku toho typu, která je součástí mezinárodní série konferencí Blockchain and Bitcoin Conference. Tato konference cílila především na firmy a státní orgány ohledně toho, co setkání s BC technologií přináší. Konkrétně se jednalo o témata věnující se investování a obchodování s kryptoměnami, představení Distributed Ledger Technology²² (DLT) neboli distribuovaných účetních knih v podnikání, vývoj BC řešení a také globální vliv BC na společnost. [18] V Helsinkách dále i sídlí Bitcoinová ambasáda, nekomerční organizace a platformy pro BTC iniciativu cílící na propagaci kryptoměn mezi obyvateli. Na měsíční bázi organizují meetingy

²² Konsensus replikovaných, sdílených a synchronizovaných digitálních dat rozšířených na více místech zároveň

pro účastníky kryptoměnových komunit zahrnující i největší investory a podnikatele v BTC ekosystému. [19]

2.1.4 Portugalsko

Iniciativa v Portugalsku s názvem Bee2WasteCrypto, do které je zapojeno spousta místních celebrit od herců po zpěváky s vidinou šíření povědomí o BC inovacích a výzkumu pro nakládání s odpadem. Jedná se o projekt, do kterého jsou zapojené i firmy a různé instituce. Jmenovitě se jedná například o firmu Compta, dále o vysoké školy technického zaměření Instituto Superior Técnico, NOVA Information Management School a další výzkumná centra s vazbami na tyto instituce. Roku 2020 se podařilo 12 studentům těchto škol vyvinout nové řešení vystavěné na technologiích BC pro Regional Waste Management Utilites²³ (RWMU) a behaviorální změnu pro nakládání s odpadem. [20]

2.1.5 Ruská federace

Ekosystém BC projektů ruské federace je rozdělen do tří hlavních skupin: v první skupině figurují státní instituce inovativního rozvoje, jako například Ruská podniková společnost (RVC). RVC je vládní agentura se specializací na financování a investice do Ruských technologických společností, převážně tedy společností, které jsou pod záštitou programu National Technological Initiative (NTI) za kterou stojí Vladimír Putin. Cílem programu je vytvoření ruského globálního vedení na poli technologických řešení. Do druhé skupiny se řadí Skolkovo Foundation, což je vědecké a technologické centrum pro rozvoj a komercializaci pokročilých technologií Ruské federace. Do třetí skupiny patří hlavní banky Ruské federace včetně Sberbank, VEB.RF, Alfa Bank a VTB a dále největší ruské korporace, jmenovitě například Rostec, Gazprom, Rosseti a Rossijskije železnye dorogi, což je státní železniční společnost Ruska [21] s délkou železnic přibližně 85 500 km, a tím se řadí na čtvrtou pozici celosvětového žebříčku v délce železničních tratí. [22]

2.1.6 Turecko

BC inovace jsou i v Turecku velmi dynamicky se rozšiřujícím trendem. Platforma s názvem Blockchain Turkey vznikla roku 2018 pod taktovkou Turecké nadace pro informatiku (TBV) a roku 2020 dosáhla 71 členů z 10 různých průmyslových odvětví. Tato platforma má za cíl

²³ Zahrnuje procesy a opatření potřebné pro nakládání s odpadem od jeho vzniku až po jeho odstranění

zvýšit veřejné povědomí o BC technologiích a jejich benefitech tak, aby organizace byly schopny reorganizovat svůj ekosystém a strategické priority za účelem nadcházející průmyslové revoluce. [23]

2.7 Adopce v informačních technologiích

Základem celé idey adopce je přijetí informačních technologií (IT) a jejich inovací. Ostatně drtivá většina firem je přímo závislá na technologiích a jejich inovacích. Pro příklad se může jednat o aspekty rychlosti poskytování služeb, urychlování výrobních procesů, efektivita zisku a produktivity procesů, což se vše kvantifikuje pomocí dat. [24]

2.7.1 Umělá Inteligence (AI)

AI je využívána jak běžnými občany, tak firmami, státy či jejími vládami. Bez AI se v dnešní době IT neobejdeme a není třeba ji dlouze popisovat, jelikož ji využíváme na denní bázi. Například už jen využitím osobního počítače či mobilního telefonu. Nicméně AI si našla místo i v našem BC a začíná se ji postupně dostávat čím dál větší pozornosti.

AI a BC jsou technologie, které stojí na opačné straně technologické bariéry, kde BC poskytuje ochranu a sdílení dat, decentralizaci a koordinaci zařízení, naopak AI poskytuje úplně jiný druh technologické vybavenosti, jako je personalizace a automatizace procesů. Sami o sobě mohou fungovat tyto technologie samostatně a jsou tak i hojně využívány, nicméně tyto technologie mají své limity. Propojení AI s BC poskytuje novou dimenzi využitelnosti a tyto limity posouvá mnohem dál.

Hrubým a základním materiálem každé AI jsou data, což je esenciální položka vesměs celého sektoru IT a na nich se také trénuje, aby byla užitečná, produktivní a efektivní. AI využívá obrovskou kvantitu dat k tomu, aby se naučila operovat v daném odvětví, ve kterém je instalována, avšak se neobejde bez datových a AI expertů, kteří s ní musí denně pracovat, aby její učení bylo mířené správným směrem, což je finančně velmi nákladné. Další věcí a relativním problémem pro samotnou AI je to, že neexistuje žádný standard pro sdílení dat, která jsou pro AI a její učení nejcennější a nejefektivnější. Mezi tyto data řadíme citlivé osobní informace a údaje, jako například zdravotní záznamy, které jsou chráněny a jejich sdílení je silně regulováno a potíráno zákonem. Dále mezi tyto nejcennější datové položky můžeme zařadit i podniková data, která jsou vhodná pro výzkum AI, ale zde se opět naráží na bariéry v podobě neochoty předávat data svých podniků a výrobních procesů třetích stran s další stranou poskytující AI řešení, jelikož by to mohlo narušit integritu a podnik samotný. Ovšem

existují i firmy, které „žijí“ z prodeje dat, která jsou sdílena po souhlasu třetí strany (uživatele). Firmy, které toto praktikují jsou pro příklad Meta či Google, ale to se jedná převážně o data běžných uživatelů a jejich využití více spadá již do podoblasti AI, kterou je strojové učení neboli Machine Learning (ML) o kterém je následující kapitola. AI jako taková je tedy velmi limitovaná, co do sběru esenciálních dat a tyto limity se pokouší překročit právě BC.

Způsobem, jakým obchází BC problémy se sdílením citlivých informací, popřípadě odhalování strategií a dalších úskalích je vysoká míra decentralizace a anonymizace. BC na práci s daty jde tedy úplně odlišným způsobem a díky již těmto vrozeným technologickým vlastnostem jsou veškerá sbíraná data kompletně anonymní a šifrovaná před možným zneužitím, a tudíž tak obchází prodej citlivých dat a informací. Jistě to má svá negativa, jelikož jsou data silně generalizována, ale lze z nich stále vytvořit velice účinný „učební program“ pro AI. Evropská blockchainová observatoř a fórum²⁴ zmiňuje, že AI a BC pro ni navržený dokáže identifikovat a permanentně zaznamenávat datové záznamy a jejich sady až k jejich původnímu bodu vzniku, což umožňuje vlastníkům dat či jejich agregátorům²⁵ zabalit vygenerovaná data do jednoho balíku. Dále dodávají, že by BC mohl být použitý pro práci s daty ve formě zajištění tzv. obalu pro tyto data a tím jim poskytnout pomyslný fiktivní rodokmen a zároveň i vrstvu silné ochrany proti nežádoucí manipulaci či jejich zneužití. [25] Toto obalování dat by způsobilo snadnější cílenou manipulaci s daty a tím násobně snížit riziko jejich možného nepovoleného šíření. Dalším benefitem tohoto balení by byl snadnější prodej či pronájem dat organizacím či jednotlivcům nebo i správa vlastních dat a sdílení dle osobního uvážení. Toto řešení by jako celek poskytlo rovnější podmínky pro datové producenty a zvýšilo kvalitu generalizovaných dat, jelikož by to na pole datových producentů vneslo konkurenční boj, ve kterém by vyhrála nejlepší nabídka. [26]

Touhle ideou se ostatně zaobírá Ocean Protocol (OC), což je dle bílé knihy²⁶ decentralizovaný protokol a síť pro data i služby AI. OC se soustředí primárně na benefity AI tím, že data sice odemýká pro edukaci AI, ale stále jim poskytuje soukromí a vlastnictví původní strany. OC totiž poskytuje SmC o provádění služeb a decentralizovaný přístup řízení, aby dovolil určitému modelu AI využít data k tréninku a učení se, ale ne jejich odesílání do vlastní sítě k operacím určeným pro učení a trénink. Tudíž veškerá data zůstávají chráněna, jelikož se nikam neodesílají a tím se předchází zranitelnosti. Lze si to představit jako využití komerční posilovny pro osobní účely, akorát ve světě informačních technologií. OC poskytuje

²⁴ Iniciativa Evropské komise s cílem urychlit inovaci a rozvoj blockchainového ekosystému v rámci EU

²⁵ Označení pro web stránku, popřípadě software, který kupí stejný typ informace z různého počtu zdrojů

²⁶ Zpráva o provedení řešení konkrétního problému či nastiňuje jeho řešení

i vlastní měnu v celém tomto systému, kterým je Ocean Token. Ten dodává celému projektu ekonomickou pobídku vývojářům k vývoji této platformy. Dále je na protokolu přítomný i tzv. Curated Proofs Market, což je technologické řešení, které poskytuje prostředky k zajištění kvality dat založené na principu reputace a pověsti. Víceméně je v jeho schopnostech vytvořit bezpečnou obchodní síť s daty pouze na trénované AI s BC. [26]

Z toho tedy vyplývá, že AI a BC může být teoreticky podporou pro velkou kvantitu dat širokého spektra a může pomoci k vytvoření decentralizované platformy pro vznik trhu s daty, za kterým by nestála žádná lidská entita, která by se mohla pokusit o zneužití či krádež těchto dat, protože by mohla být vedena vytrénovanou AI na principu čtení a nikoli sdílení dat. Výhodou toho, že by za data zodpovídala AI je i to, že nepodléhá emocím či lidské chybovosti nebo faktoru, který by mohl způsobit únik či nezodpovědnou manipulaci, jelikož by celý trh byl řízen strojem.

2.7.2 Strojové učení (ML)

Pomalu největší inovací lidstva posledních let je ML a není tedy žádným překvapením, že se tato technologie dotýká i BC, což je druhým velkým milníkem v informačních technologiích. Podle Naqa a Murphyho lze definovat ML, jako neustále se vyvíjející AI, ze které ostatně celý koncept ML vychází a je navržen tak, aby byl schopen emulovat lidskou inteligenci způsobem, že se učí sám od sebe z pozorování okolního prostředí a dění. Tyto technologie ML jsou v dnešní době považovány za černé koně v nové éře tzv. big data²⁷. [29]

Adopce BC technologií ML se projevuje v mnoha směrech. Díky ML v BC dokáže tato technologie rozpoznat a klasifikovat subjekty transakcí. Pro příklad se může jednat o rozpoznání různých forem kriminálních aktivit. [27]

Dalším sektorem, kterým ovlivňuje ML BC je využití této inteligence pro predikce a analýzu dat. Pro příklad můžeme využít BC aplikace, které shromažďují data z různých zdrojů, jakými mohou být senzory chytrých domácností, samotná chytrá zařízení nebo i IoT zařízení, na kterých lze aplikovat strojové učení pro zmíněnou predikci či analýzu dat. [28] ML se může projevit nízkou mírou chybovosti po určité době učení či zautomatizování a navyknutí si na rutiny daného uživatele. Příklad pro domácí využití: Uživatel vstává od pondělí do pátku v devět hodin ráno a první věc, co udělá na počítači je otevření konkrétního informačního portálu. Toto strojové učení v domácnosti může fungovat tak, že za uživatele spustí počítač i s danou webovou stránkou tak, aby uživatel měl ve zmíněných devět hodin ráno vše nachystáno

²⁷ Data, která se vymykají schopnostem běžně dostupného softwaru k jejich zpracování v rozumném čase

ke své každodenní rutině. Inteligence ví dále i to, že o víkendech uživatel vstává v 11 hodin a zapíná v televizi například Netflix, inteligence ML se tento návyk naučí také a poskytne uživateli následný komfort v tom, že je opět vše připraveno k jeho běžným víkendovým zvyklostem.

2.8 Adopce v průmyslovém sektoru

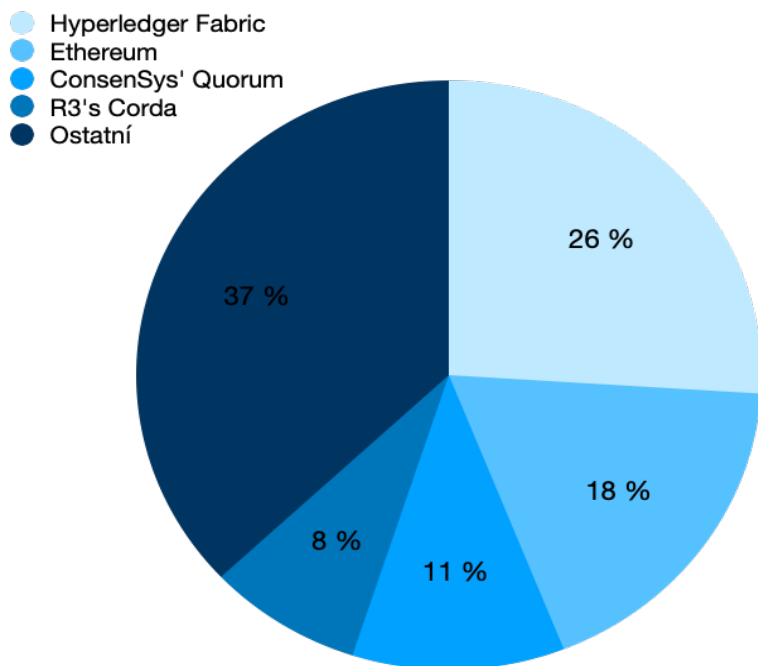
Dalším sektorem, který navazuje na předešlou kapitolu o informačních technologiích je sektor průmyslu a převážně nové průmyslové éry zvané Průmysl 4.0. Adopce v průmyslu je zejména v podobě automatizace a propojení výrobních strojů do jedné sítě, aby spolu mohli komunikovat, zefektivnit a zoptimalizovat tak celý výrobní proces.

2.8.1 Průmysl 4.0

Průmysl 4.0 definuje přímo firma zaměřená na tento sektor, IBM, podle které se jedná o čtvrtou průmyslovou revoluci, která je charakteristická zvyšováním míry automatizace a nahrazováním pracovních pozic stroji s ML a celkovému přeorganizováním firem do tzv. Smart Factories. Dále tvrdí, že tato průmyslová revoluce je také revolucí datovou, tudíž data jsou tím esenciálním zdrojem efektivity a produktivity celého řetězce chytrých strojů a firem. [29] Tato datová revoluce přináší zmíněným firmám i větší transparentnost či lepší rozhodovací a rozlišovací schopnosti, jelikož se v průmyslu 4.0 zefektivňuje i práce se zákazníky nebo objednavateli, a tím lépe a masově pokrývat jejich poptávku za mnohem nižší náklady s přesnějšími parametry. Průmysl 4.0 je přímo provázaný s již dříve zmíněnými IoT, které jsou klíčovým komponentem pro chytré domácnosti či firmy. Průmysl 4.0 v kombinaci s IoT přináší do těchto strojů síťovou konektivitu, tudíž jakýkoli stroj v této síti je pod přímým dohledem a provázaností s jiným strojem stejného výrobního procesu. To znamená, že všechny stroje ve stejné síti spolu dokáží komunikovat a tím tak optimalizovat svou produktivitu, aby nedocházelo ke zdržování či problémům se vzájemnou kooperací a zde již nastupuje technologie BC. Jelikož by taková síť byla relativně snadno napadnutelná konkurencí či hackery a výroba tím sabotována, tak je tato technologie velmi dobrá k jejímu využití, právě díky již nesčetněkrát zmíněné bezpečnosti, kterou poskytuje.

BC adopce je a může být hlavním ochranným faktorem automatizovaných výrobních procesů. Příklady firem, které již BC technologií využívají je nespočet, dokonce se udává, že ze 100 nejvlivnějších firem využívá nebo je připraveno ji využívat v budoucnu 81 z nich (z 81 jich má 65 implementaci BC v aktivním vývoji). Mezi nejvlivnější firmy, které již mají vlastní

technologické řešení v běhu patří například americký Microsoft, který ji využívá pro své cloudové služby s názvem Azure primárně pro sběr a bezpečnost dat. Dále aktivně využívá BC například čínská telekomunikační firma Huawei, která oznámila minulý rok, že míra adopce BC v jejich primárních odvětvích dosahuje 70 %, jedná se o odvětví výroby, tudíž automatizace až po odvětví digitální služby pro autorská práva, kde BC spravuje digitální ochranu dat. Další z mnoha firem, které již technologii implementovaly jsou Nvidia pro svou službu GeForce Now²⁸ nebo PayPal, který nedávno oznámil přípravu plateb v kryptoměnách. Následují firmy jako Tencent, Amazon, Visa, MasterCard, J. P. Morgan a spousta dalších. Dále se v přípravné fázi vývoje vlastní BC technologie nachází firmy jako Tesla, Exxon nebo Chinese Merchant Bank a ve stádiu vývoje jsou firmy Meta (dříve Facebook), Bank of America, T-mobile či Citi. [30] Firmy využívají na 30 různých DLTs a BC technologií, na kterých nejčastěji firmy staví svá technologická řešení jsou podílově rozdělena v koláčovém grafu 5 níže.



Graf 5: Podíl nejvíce využívaných Blockchainových technologií firmami (Zdroj dat: forkast.news, Vlastní zpracování)

2.8.2 Adopce v konceptu Smart Cities

V posledních letech se začaly velmi rychle rozšiřovat informační a komunikační technologie (ICT) obzvláště díky velkému pokroku na poli hardwaru a softwaru. Využití ICT můžeme v konceptu SC pozorovat v mnoha různých formách pro aktivity těchto měst, které mají nejčastěji za cíl zvýšit efektivitu městských operací, která jsou následně označována taktéž jako Cyberville, Digital City či Electronic City, avšak se jedná o stejná označení, jako v této

²⁸ Služba umožňující streamování videoher ze serverů do domácích zařízení bez nutnosti vlastnit výkonné PC

práci využití označení SC. Tento koncept v dnešní době ještě nemá jasně danou jednotnou definici, co do SC patří a co ne, ale zjednodušeně řečeno se jedná podle Mohantyho a kol. o místo, kde jsou tradiční sítě a služby dělány více flexibilně, efektivně a udržitelně. S využitím IT a telekomunikačních technologií lze pomocí tohoto konceptu zvýšit celkovou kvalitu života obyvatel, kteří z těchto technologií mohou profitovat. De facto benefity s konceptem SC pro obyvatele jsou primárně ve smyslu lepších a dostupnějších veřejných služeb a pro efektivnější využití zdrojů za cenu nižší environmentální zátěže. [31]

Tudíž BC může mít obrovský vliv na chod SC, jelikož už bylo řečeno, že je velmi bezpečný, že dokáže efektivně pracovat s AI i ML a má širokou míru utility, která by mohla spravovat spousty aspektů SC. Níže můžeme vidět ve schématu 3 komponenty a atributy, které z dnešního pohledu řadíme do konceptu SC a je tedy i z předešlých kapitol zřejmé využití BC v této problematice.

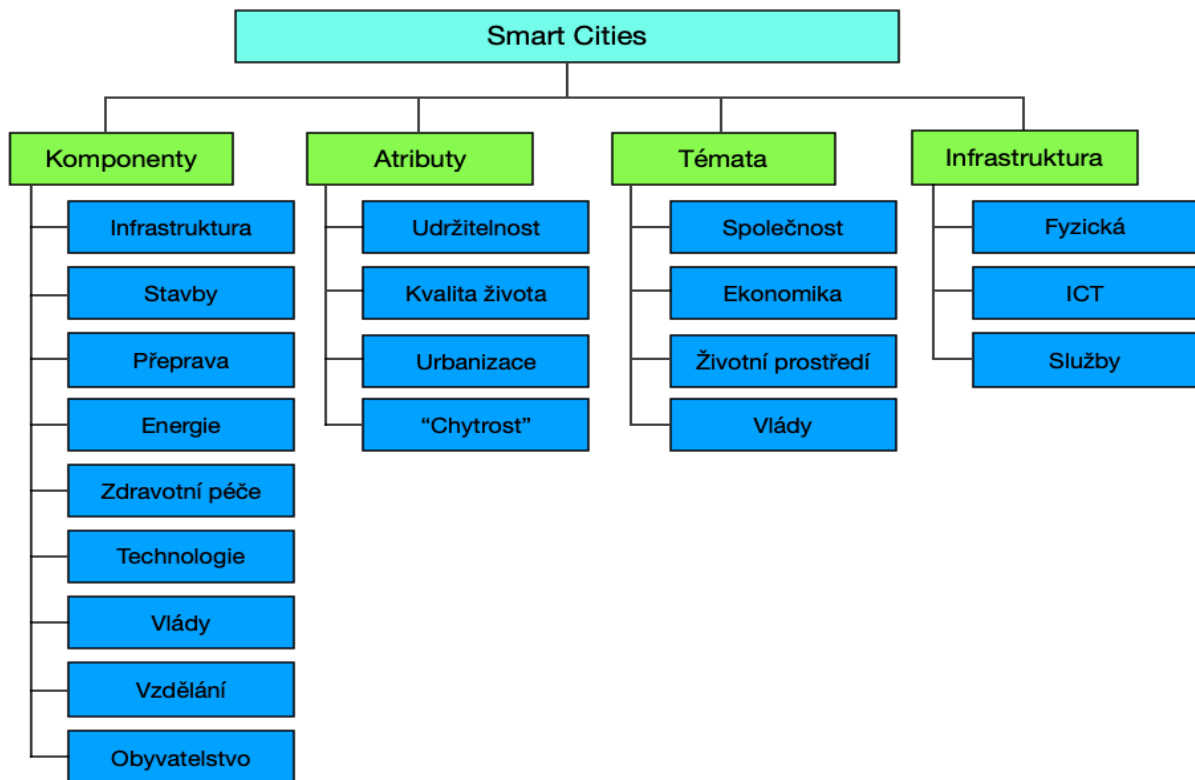


Schéma 3: Koncept Smart Cities (Zdroj dat: Mohanty, Vlastní zpracování)

3. Blockchain v rozvojových zemích

3.1 Blockchain pro udržitelnost a rozvoj

Kryptoměny a tím pádem i BC je v poslední době hodně probírané téma i co se týká udržitelnosti, rozvoje a Cílů udržitelného rozvoje (SDG). Probírá se význam technologií a jakým způsobem mohou pomoci k jejich dosažení, či jak mohou sami o sobě cílů dosáhnout.

Na toto téma se vyjadřovala i samotná Aya Miyaguchi²⁹, která stojí za názorem, že BC může lidem změnit život k lepšímu. Její nadace přímo pomáhá organizaci UNICEF s využitím technologií k vytvoření fondu, který přijímá příspěvky i pomocí kryptoměn, jako jsou BTC či ETH. Miyaguchi dále dodává, že věří revoluci rozvoje, kterou může BC technologie nabídnout, jelikož poskytuje finanční transparentnost, odpovědnost a generuje velmi důležité úspory času, energie a poplatků pro poskytování příspěvků. [32] Konkrétně Miyaguchi tvrdí:

„Společně s UNICEF využíváme příslibu blockchainu ke zlepšení přístupu k základním potřebám, právům a zdrojům. Náš ekosystém se ujal vedení v mnoha oblastech, a i nadále se zaměřujeme na to, kde je nás nejvíce zapotřebí.“ [32]

Ethereum Foundation (EF) dále pomohlo i s vývojem OS City (OSC), který je popsán v podkapitole níže. Vliv BC na udržitelnost a rozvoj může způsobit primárně technologie SmC. SmC nabízí udržitelnosti a rozvoji technologickou platformu, která je schopna inovovat prakticky jakoukoli oblast její implementace. Nejčastěji je využívána ve formě decentralizovaných financí (DeFi), které využívají BC a SmC technologii k implementaci finančních instrumentů. Coinmarketcap.com³⁰ ke dni 1. 4. 2022 udává, že tržní kapitalizace celého kryptoměnového trhu je 2,06 bilionů dolarů. [33]

Komise OSN pro vědu a technologii pro rozvoj (CSTD) květnu roku 2021 na výročním zasedání věnovala velkou pozornost významu BC technologii a její využití v reálné ekonomice. Konkrétně se zaměřila na sféry obchodu, logistiky a dodavatelských řetězců. Po diskusi CSTD, Konference OSN o obchodu a rozvoji (UNCTAD) zveřejnila zprávu o tom, jak využít technologie BC pro udržitelný rozvoj. Jednalo se například o příspěví k SDGs v podobě například poskytování kupónů na jídlo v uprchlických táborech, dále v podobě vylepšení

²⁹ Stála za vývojem samotného Blockchainu Ethereum a je zakladatelkou nadace Ethereum Foundation

³⁰ Web ukazující hodnotu všech kryptoměn, tržní dominanci, kapitalizaci i objem či seznam kryptoburz

systemu katastru nemovitostí nebo v podobě přístupu k systému národní identifikace. [34] Což je příjemná změna, jelikož je kryptoměnový trh společně s BC stále považován jen za subjekt spekulativních zisků v kryptoměnových aktivech bez reálného využití pro společnost.

BC a jeho adopce v udržitelnosti a rozvoji dává možnost rozvíjejícím se ekonomikám vstoupit do technologické revoluce, která otevírá dveře pro snížení rozdílů mezi rozvinutými a rozvojovými zeměmi. Adopce technologie tudíž poskytuje pomyslný most k nové strategické diverzifikaci ekonomiky do sektorů s novým paradigmatem, což může mít pozitivní vliv na zvýšení reálných příjmů a financí vlád urychlit pokrok k dosažení SDGs. [34]

Nicméně i přes veškeré benefity BC pro udržitelnost a rozvoj je zde jedna překážka a podmínka, kterou musí rozvojové země splnit. Tou překážkou je nákladný proces vývoje pokročilejší digitální infrastruktury, která veškerá tyto řešení zastřeší, a na které budou budoucí cíle fungovat. O to se i pokouší modernizační program UNCTAD s názvem, Automatizovaný systém pro celní data (ASYCUDA). Jeho cílem je modernizovat systém, aby mohlo být využití BC technologií uskutečnitelné. Vidina programu ASYCUDA je ta, že veškeré znalosti a dovednosti BC by se mohli přelít do různých odvětví ve více než stovce zemí, kde je již plně zaveden. [34]

3.2 Projekty

3.2.1 Ethereum Foundation

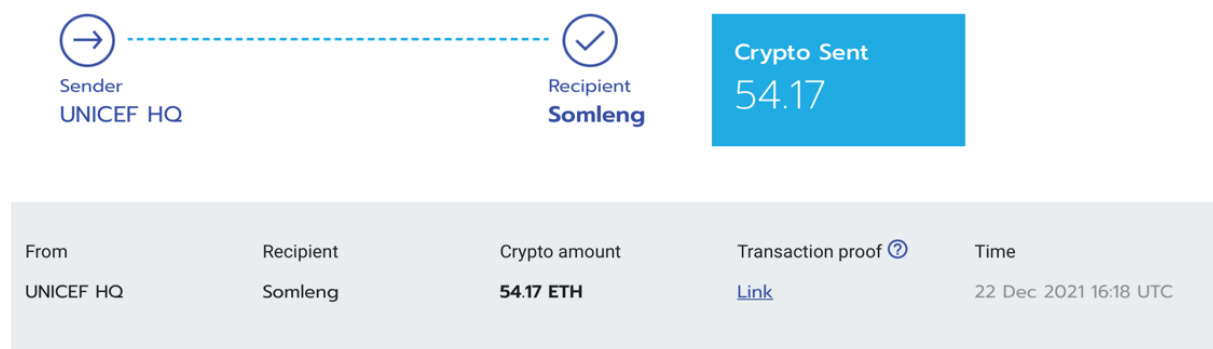
EF je nezisková organizace, která podporuje ETH a jeho technologie. EF se sama neoznačuje jako společnost či klasická nezisková organizace, jelikož nemají nad ETH a jeho BC žádnou kontrolu a nejsou ani jedinou organizací, která financuje vývoj technologií související právě s ETH. EF je kompletní ekosystém, ve kterém spolu fungují organizace, inženýři, technici, designéři, podnikatelé i obyčejní lidé vzájemně s jedinou vidinou, kterou je podpora ETH. Za svůj cíl si tato organizace vytyčila dlouhodobou podporu a úspěch ETH i jeho technologií s tím, že role všech účastníků tohoto ekosystému je alokace zdrojů na podporu kritických projektů celosvětového měřítka, které mohou, jak pomoci klíčovým aktérům daného projektu, tak i rozšířit povědomí o BC, ETH a EF. Ekosystém má zabudovaný podpůrný program, který poskytuje nejen finanční prostředky, ale i lidské zdroje či techniku pro vývojářské týmy, popřípadě organizace, které rozšiřují BC technologie ETH do různých odvětví v celém světě. [35]

3.2.2 CryptoFund UNICEF

EF se angažuje ve spoustě projektech různých organizací. Jednou z největších je bezesporu UNICEF CryptoFund, kterým jak již bylo řečeno, poskytl tým z EF BC technologické řešení pro přijímání příspěvků v podobě kryptoměn. Jednalo se o první adopci kryptoměn tak velké organizace zaměřené na rozvoj a jedná se i o první organizaci OSN, která přijala a uskutečnila transakce pomocí digitálních aktiv. Víceméně se jedná převážně o investice k podpoře start-upů k vývoji veřejných digitálních statků.

Důvodů k využití BC technologie bylo více, ale mezi ty hlavní UNICEF CryptoFund řadí transparentnost finančních operací a jejich zodpovědnost, dále zmiňují levné a mnohem rychlejší finanční operace a to nejdůležitější, přístup ke globálnímu trhu. [39] CryptoFund UNICEF ke dni 1. 4. 2022 zprostředkoval 26 investic o hodnotě 8 BTC a 1 625 ETH (V přepočtu necelých 6 milionu dolarů). [36]

Transparentnost operací lze zkontrolovat přímo na stránkách [Cryptofund.unicef.io](https://cryptofund.unicef.io) v kategorii Projects. Když si rozklikneme libovolný projekt ze seznamu, tak se nám zobrazí vyskakovací okno, které vypadá, jak v obrázku 6.



Obrázek 6: Transparentnost finančních operací CryptoFund UNICEF (Zdroj: [Cryptofund.unicef.io](https://cryptofund.unicef.io))

V něm tedy vidíme, kdo finance posílal (UNICEF HQ), kdo byl příjemce (Somleng) hodnota transakce (54,17 ETH) a datum provedení transakce (22. prosince 2021, 16:18 UTC).

V následujícím obrázku 7 je detailně zobrazena položka „*Transaction proof*“ kde můžeme překontrolovat to, že finanční prostředky byly skutečně odeslány, a ještě tentýž den přijaty.

Overview	Internal Txns	Logs (1)	State	Comments
Transaction Hash:	0xa8547a2f3fc7fd1014018ab4d40e5f2626dac2a6885f024642b123b45bb2bf64			
Status:	Success			
Block:	13856021 644743 Block Confirmations			
Timestamp:	99 days 21 hrs ago (Dec-22-2021 04:18:37 PM +UTC) Confirmed within 17 secs			
From:	0x31ab6b2e028540c0a7259c94017e13e8fcee193			
To:	Contract 0xb1be5e4c68b16c5b434b24d55c252e5852f7aa29 TRANSFER 54.172 Ether From 0xb1be5e4c68b16c5b434b24d5... To → 0x49d6d2cadf555417e1b48084f...			
Value:	0 Ether (\$0.00)			
Transaction Fee:	0.005755677 Ether (\$19.27)			
Gas Price:	0.000000093 Ether (93 Gwei)			
Ether Price:	\$3,982.70 / ETH			

Obrázek 7: Detailní výpis transakce CryptoFund UNICEF (Zdroj: Etherscan.io)

V další kapitole budou vypsány příklady konkrétních projektů, které byly, popřípadě již jsou financovány pomocí CryptoFund UNICEF.

Avyantra: Využití AI a ML k léčbě sepse novorozenců

Za novorozeneckou sepsi³¹ se považuje bakteriální sepse, která propuká v prvním poporodním měsíci. Typicky se vyznačuje náhlými příznaky, rychlou deteriorací³² a vysokou mírou mortality i přes včasnou léčbu. [37] Novorozenecká sepse je příčinou necelých 3 milionu úmrtí každý rok s tím, že 600 tisíc z nich je připisováno pouze samotné infekci. [38] Bezmála 99 % všech úmrtí je evidováno v rozvojových zemích a 50 % z nich se týká domácích či komunitních³³ porodů. [39]

³¹ Označení pro celkovou reakci organismu na infekci

³² Označení pro zhoršování veškerých funkcí organismu i osobnosti bez jasné příčiny

³³ Porod za asistence porodní asistentky mimo porodní centrum

Obrovským problémem to je převážně v Indii, kde je evidováno nejvíce případů úmrtí vlivem novorozenecké sepsy a na Indii se také soustředí tento projekt, který byl zafinancován pomocí 125 ETH roku 2020.

Avyantra je AI. Avyantra Health vytváří platformu, která pomáhá odhalovat novorozeneckou sepsi a krevní infekce u batolat mladších 90 dní. I přes vysokou mortalitu včasné detekované onemocnění, tak včasná detekce je stále klíčovou k aspoň částečnému snížení úmrtí novorozenců. Tradiční metody detekce je tedy potřeba doplnit technologickým řešením ML, aby se zvýšila hlavně rychlost a přesnost léčby, jelikož se udává, že rozmezí prvních 24 až 48 hodin je nejkritičtější pro prevenci infekcí. [40]

Řešení, které poskytují inženýři a vědci pomocí Avyantry je aplikace využívající cloudovou datovou analytickou platformu provádějící diagnostiku pomocí ML. Platforma má fungovat na principu vkládání datových bodů novorozenců do výpočetní techniky, která následně z těchto dat vygeneruje predikované skóre, které následně lékaři použijí k diagnostice novorozenecké sepsy. Očekává se, že se zpřesní diagnóza a zároveň zrychlí její proces, čímž se usnadní včasná léčba novorozenců.

Vědci chtějí nadále využít ML a datovou analýzu k napájení platformy, která umožní efektivním způsobem nasadit stejné řešení diagnostiky do všech koutů země. Dalším postupem má být rozšíření AI o Deep Learning³⁴. [41]

Grassroots Economics: Platforma pro stakeholdery s přístupem k digitálním platbám

Cílem Grassroots Economics (GE) je poskytnutí směnného média nejzranitelnějším, které zastřeší jimi produkované služby, popřípadě zboží a tím zvýšit i jejich životní standard v Keni.

Inspirace projektu pramení z řešení ekonomických depresí ve 20. a 40. letech minulého století. Inspirace spočívá v poučení se z historických systémů řešení těchto krizí a následného aplikování inovovaných postupů na vymýcení chudoby v oblastech, kde je situace nejkritičtější. [42]

GE buduje a podporuje komunitní systémy, které uživatelům umožní vytváření vlastních digitálních aktiv a inkluzivních komunitních měn (CIC) založených na službách a zboží trhů regionálního charakteru. Hlavním poskytovatelem CIC v Keni je Sarafu Network (SF), což je systém fungující na BC technologii vytvořen přímo pro Keňu a je využíván i keňským Červeným křížem.

³⁴ Disciplína ML využívající algoritmy např. neuronových sítí s velkým počtem vrstev dat, které skládá za sebe

GE funguje jak pro individuální osoby, tak i pro skupiny či větší organizace a poskytuje jim platformu k vystavení kreditů pro jejich budoucí produkci ve formě kupónů. Následně GE umožní členům pomocí SF obchodovat s těmito kupóny v rámci sítě jak mezi komunitami, tak i mezi samotnými osobami ve smyslu směnného obchodu zboží za služby či naopak. Kupóny nemají nahrazovat legislativně schválenou měnu, mají vedle sebe koexistovat jako možná alternativa. [43] V Keni momentálně figuruje pět různých CIC, které jsou popsány v tabulce 1 níže.

CIC	Lokalita	Datum spuštění
Bangla-Pesa	Oblast Mombasa	Listopad 2013
Gatina-Pesa	Oblast Nairobi	Říjen 2014
Kangemi-Pesa	Oblast Nairobi	Duben 2015
Lindi-Pesa	Oblast Nairobi	Srpen 2015
Ng'Ombeni-Pesa	Oblast Mombasa	Srpen 2015

Tabulka 1: CIC v Keni (Zdroj: Grassrootseconomics.org)

Model Sarafu funguje ve třech na sobě závislých fázích (fáze rozvoje aktiv, komunitní měna a lokální vlastnictví aktiv) s různými kroky, které tyto stádia propojují. Pro představu fungování tohoto modelu je níže schéma 4, které popisuje a ukazuje celou problematiku modelu Sarafu. Níže je tabulka 2 popisující klíčové fáze i veškeré aktivity, které v celém modelu figurují.

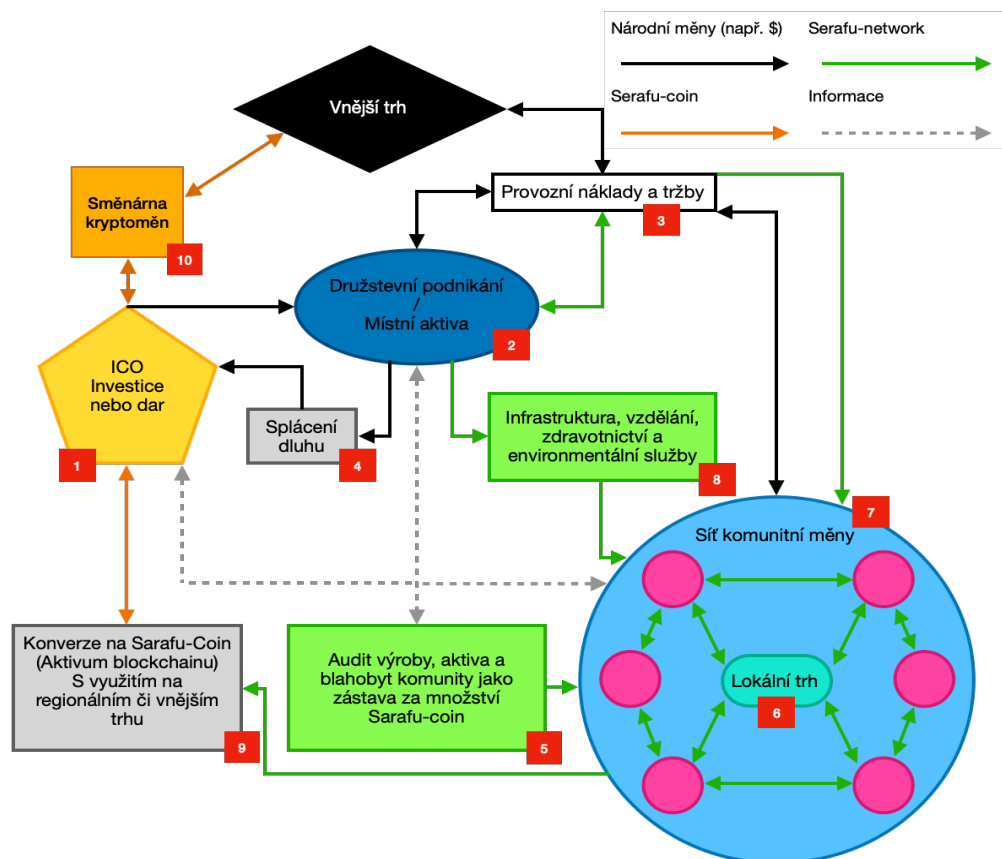


Schéma 4: Model Sarafu (Zdroj dat: Grassrootseconomics.com. Vlastní zpracování)

Fáze rozvoje aktiv

1. Investice/dar
 - a) Od komunity, donorů či investorů
 - b) Investice formou bankovního převodu či Sarafu-coin = počáteční nabídka mincí (ICO) na BC umožňující SC

 2. Vývoj a výstavba klíčových aktiv
 - a) Školení o obchodní efektivitě a jmění
 - b) Růst hodnoty, vybavení, skladování, renovace, ...

 3. Provozní náklady a tržby
 - a) Prodej služeb/výrobku na vnější trhy
 - b) Prodej služeb/výrobku na lokální trhy
 - c) Provozní náklady na vnějších trzích
 - d) Provozní náklady na lokálních trzích

 4. Splácení dluhu
 - a) Zrychlení návratnosti investice v další fázi
- Komunitní měny**
5. Audit výroby
 - a) Posouzení a ocenění Serafu-credit hodnot aktiv, dluhů, výrobních kapacit, blahobytu komunit a životního prostředí
 - b) Hodnota Sarafu-credit je vydána místním podnikům, školám, ... jako bezúročný spotřebitelský úvěr

 6. Lokální trh
 - a) Úvěr vyplňuje mezeru v likviditě a propojuje nabídku s poptávkou = stabilnější trh, potravinová bezpečnost a důvěra

 - 7 Sít komunitní měny
 - a) Výsledné zisky použity pro lokální provozní náklady a komunitní služby

 - 8 Komunitní služby
 - a) Organizování komunitních služeb družstvem nebo partnery
- Lokální vlastnictví aktiv**
9. Konverze Serafu-Coin a fiatů
 - a) Umožňuje místním odkupovat akcie od zahraničních investorů a pomáhá při splácení dluhu
 10. Směnárna kryptoměn
 - a) Serafu-Coin a akcie lokálních aktiv lze obchodovat na externích trzích pomocí kryptoměnových směnár

Tabulka 2: Tabulka popisu Serafu modelu k obrázku 11 (Zdroj informací: Grassrootseconomics.org, Vlastní zpracování)

3.2.3 OS City

Za projektem OSC, který vznikl v Mexiku, stojí i již zmíněná EF, která pomohla jak s finančními zdroji, tak s technologickým vývojem. Projekt vznikl s vidinou rozšířit možnosti a posunout technologie ve veřejném sektoru. Cílí především na digitální certifikační řešení, které může být východiskem pro problematiku například byrokracie, dále cílí na správu univerzitních diplomů a licencí pro lihoviny či tabák, stavební povolení, správa a regulace cen energií či identifikaci dokladů inspektorů ve veřejném sektoru. Posledním příkladem je zprostředkování ETH peněženky pro obyvatele. [36] OSC operuje v zemích jako Argentina, Chile, Costa Rica, Mexiko, Panama a poskytuje přes deset tisíc různých ověření. [44]

Pro obyvatele by přechod na digitální identitu pod taktovkou OSC přinesl spousty benefitů, jako online správa a vyšší ochrana vlastní identity, jelikož se tak zamezuje fyzickému odcizení dokladů a díky bezpečnosti BC technologií se rapidně snižuje i riziko kybernetického odcizení či útoku. Dále přináší i jednoduchost odesílání důležitých dokumentů úřadům, čímž odpadá velká porce nepříjemného vyřizování a zároveň pomáhá i úředníkům, protože přechod na čistě digitální správu veřejného sektoru odpadne pro úředníky odesílání a vyplňování jednoho a téhož dokumentu na více odděleních, ale vše bude jednoduše dostupné přes přihlášení do jednotného systému, což bude mít pozitivní vliv na efektivitu úřadů. Dalším pozitivem jsou i nižší finanční náklady pro obyvatele, jelikož místo dlouhého stání na úřadech vše vyřídí pomocí jednoho účtu v BC síti a odpadá tím tak například pracovní absence. [45]

Celkovou bezpečnost tohoto systému obstará BC pomocí svých bloků, což je bezpečnostní pojistka před odcizením či manipulací s těmito osobními údaji, protože jak již jsou data jednou zapsána do bloku, tak je nemožné je jakkoli modifikovat. Sladěním těchto bloků a validací dat umožňuje naprostou bezpečnost jakéhokoli vloženého dokumentu proti podvodům a zároveň je možné ho kdykoli ověřit jak zaměstnancem veřejné správy, tak uživatelem.

OSC dále poskytuje obyvatelům kompletní platformu s názvem Demosburg. Tato platforma poskytuje pro obyvatele vše zmíněné z předchozího odstavce a přidává jim možnosti nahlédnout do legitimity například voleb při využití tohoto systému, či jasné cesty k oznámené institucionální reformě. Platforma dále představuje i přídavné moduly. Prvním z nich je City Listener, který zachycuje veškerá data veřejných prostorů a dává těmto datům využitelnost pod jednou platformou. Dalším modulem je Promise Tracker, který nabízí spolupráci s otevřeným vládním partnerstvím. Tento modul mohou využívat volební strany k předvolební kampani, který bude zaznamenávat a zveřejňovat pokroky plnění předvolebních slibů a veřejných závazků. Modul bude přístupný k nahlédnutí i pro občany. Dalším a posledním modulem je modul Public Works, který byl zcela zafinancován přímo

Meziamerickou rozvojovou bankou (IDB) v Buenos Aires. Má za cíl pomocí integrovaného open-source uložiště evidovat a kontrolovat transparentnost v sektoru veřejných výdajů na stavby, opravy a sociální podporu. [46]

3.2.4 Etherisc

Etherisc je dalším z mnoha užitečných projektů, využívající BC technologií k dobru společnosti. Etherisc je platforma pro vývoj a poskytování decentralizovaných pojistných protokolů ve formě SmC. Například pojištění meteorologických indexů plodin pro menší farmáře v Keni s podporou lokálního partnera. Důvodem vzniku tohoto projektu byl hlavně problém v Subsaharské Africe, kde mají pouze 3 % všech malých farmářů přístup k zemědělskému pojištění. BC technologie byla zvolena kvůli automatizaci procesů vyplacení škod se snížením nákladů na platby a proveditelnosti Business owner's policy³⁵ (BOP) neboli politiky vlastníka firmy. [36]

Pomocí Etherisc bylo již licencováno pár forem pojištění. Prvním z nich je pojištění úrody, které vzniklo ve spolupráci s Acre Africa³⁶ a je připraveno ke spuštění. Toto pojištění funguje tak, že si potenciální farmář vybere typ úrody a lokalitu jeho farmy či pole. Poté vznikne SmC, který se díky automatizaci spustí při evidenci povodní či jiného ovlivnění úrody. Ve schématu 5 popis pojištění.

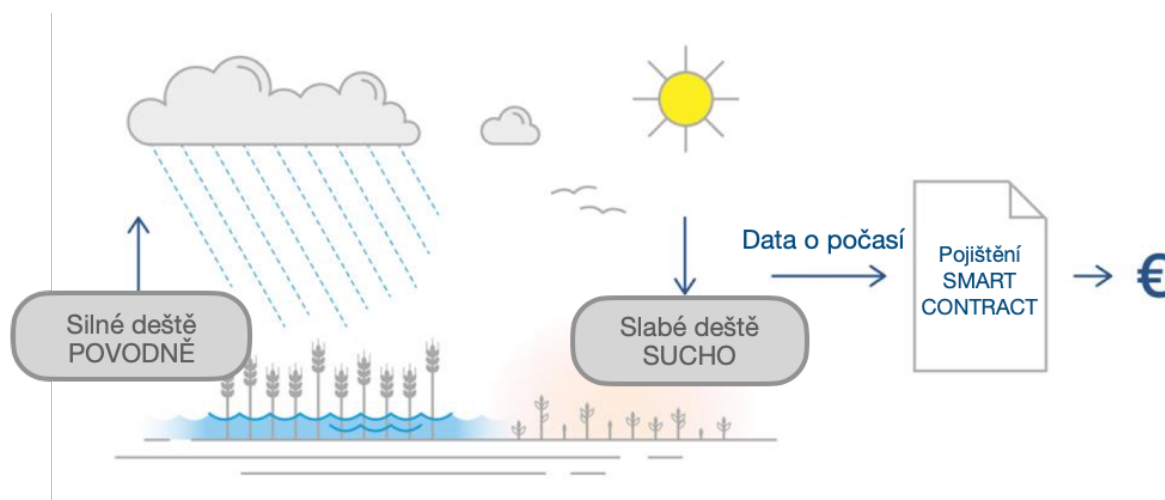
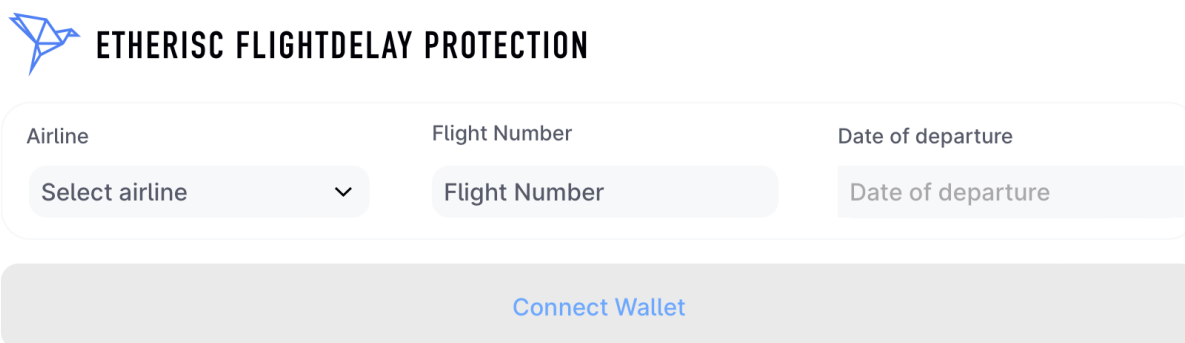


Schéma 5: Pojištění meteorologických indexů plodin Etherisc (Zdroj: Unctad.org, Vlastní úprava)

³⁵ Typ komerčního pojištění cílící na menší a střední podniky

³⁶ Pojistná organizace poskytující pojištění pro farmáře, kteří byli postiženi změnami klimatu v afrických zemích

Dalším již plně funkčním pojištěním dostupným k pořízení je pojištění zpoždění letů. Jedná se o první pojištění tohoto druhu, které funguje na stejném principu, jako pojištění meteorologických indexů plodin. Čili si člověk vybere leteckou společnost, zadá číslo letu společně s datem odletu, následně připojí ETH peněženku a při evidenci zpoždění letu je již pomocí vytvořeného pojištění SmC zadána automatická náhrada škod. Pro vizualizaci obrázek 8 níže.



Obrázek 8: Pojištění proti zpoždění letu Etherisc (Zdroj: [Flightdelay.etherisc.com](https://flightdelay.etherisc.com))

Zatím posledním dostupným typem pojištění je pojištění proti škodám způsobeným hurikánem. Toto pojištění cílí jak na obyvatele, tak menší až střední podniky. Pojištění je opět zabezpečeno pomocí SmC a jeho automatizací. Náhrada škod se vystavuje pomocí evidence meteorologických stanic, které poskytují informace o rychlosti větru v dané pojištěné lokalitě. Dále jsou zatím ve stádiu vývoje pojištění kryptopeněženek až do výše jedno milionu amerických dolarů či ochrana půjček krytých kryptoměny. Pojištění poskytne 100% pokrytí škod, co se kryptoměn týče a až 90 % při škodách, kdy je do SmC vložen třeba automobil či nemovitost. Zatím posledním vyvíjeným pojištěním je sociální pojištění, které poskytne pojištění při smrti či při vážném onemocnění. Automatizace SmC zajistí veškeré platby za lékařskou péči. [47]

3.3 Konkrétní příklady rozvojových zemí

3.3.1 Argentina

Argentina působila jako pomyslný regionální lídr ve světě kryptoměn, nicméně podle Argentinské národní ústavy je jediným orgánem se schopností emitovat zákonnou měnu Argentinská centrální banka. Argentinská centrální banka dále upozorňuje, že kryptoměny nejsou legální měnou Argentiny a odkazuje na článek 765 argentinského občanského a obchodního zákoníku, protože nejsou regulovány a vydávány vládním měnovým úřadem. [48] Banka dále dodává, že kryptoměny mohou být považovány za platidlo, nikoli však za legální měnu, jelikož jimi není možné hradit dluhy a pohledávky. [49]

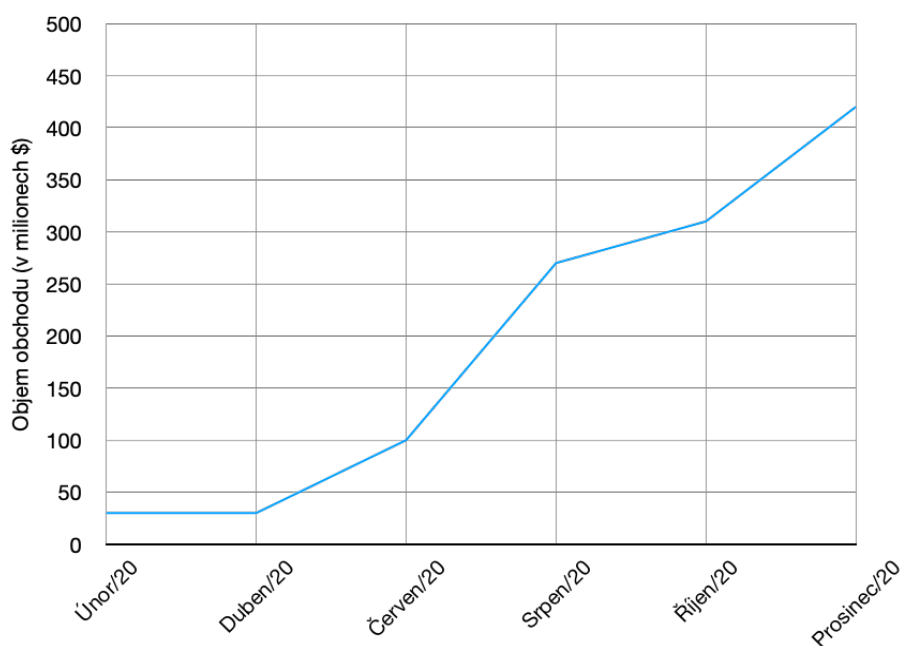
I přes relativně striktní ohrazení se vůči kryptoměnám a v minulosti i přes velmi přísnou politiku ohledně kontrol cizích měn se Argentina stala jednou z prvních zemí využívající kryptoměny, primárně tedy kvůli ochraně před rostoucí inflací. Kryptoměny tudíž nejsou na území Argentiny zakázány, naopak, samotná argentinská vláda vyhlásila regule týkající se těchto virtuálních aktiv zejména v oblasti daní a v boji proti praní špinavých peněz.

Argentinská národní komise pro cenné papíry zveřejnila komuniké týkající se rizik spojených s nabídkou kryptoměn. Finanční informační jednotka definovala kryptoměny jako:

„Digitální reprezentaci hodnoty, se kterou lze digitálně obchodovat a která funguje jako prostředek směny; a/nebo jako zúčtovací jednotka; a/nebo jako uložení hodnoty, ale nemá v žádné jurisdikci status zákonného platidla a není vydávána či garantovaná vládou.“ [50]

Usnesení Finanční informační jednotky č.300/2014 dále stanovuje i přísnější požadavky na podávání finančních zpráv ve vztahu k zákonu proti praní špinavých peněz a o daňové reformě. Novela zákona o daních z příjmu z roku 2017 vyžaduje, aby zisky z prodeje kryptoměn byly považovány za příjmy podléhající zdanění. [51]

Adopce kryptoměn zažívá v Argentině vzestupný trend, což je znázorněno v grafu 6 níže, který ukazuje, jak objem obchodu na nejfrekventovanější kryptoburze Argentiny s názvem Bitso roste. Začátkem roku 2020 byly kryptoměny mezi obyvateli Argentiny ještě stále velkou neznámou a objem obchodů byl pouze kolem 30 milionu amerických dolarů, nicméně na konci roku byl objem už více než desetinásobný a dosahoval hodnot kolem 400 milionu.



Graf 6: Objem obchodu s kryptoměny v Argentině na burze Bitso (Zdroj dat: Coindesk.com)

Již dříve zmíněný OSC s rozšiřováním BC do státních správ zaznamenal i úspěchy. Například na poli BC technologií známá argentinská Bahía Blanca, která jako první město latinské Ameriky implementovala BC technologii s cílem potírání korupce a zajištěním dotací pro umění a kulturu. Momentálně mají zveřejněno ohledně transparentnosti přes 270 datasetů³⁷ v bezmála 50 kategoriích s více, jak 80 vizualizacemi pro zájemce. [52]

³⁷ Kolekce dat o obsahu nejčastěji jedné databázové tabulky

V obrázku 9 je seznam dat evidovaných v BC.

Buscar Proyecto Ayuda

Míra zabezpečení

Proyectos Fondo Municipal de las Artes

Nombre del proyecto Jména projektů	Nro de Nota	Resultado	Tipo de proyecto
Imágenes Políticas - José Marcilese	887-2017	Aprobado	Literatura
El color es un lugar - Lorena Bicciconti	895-2017	Aprobado	Artes Visuales
Formación Contact-Improvisación Madrid - José Gabriel Gúngolo	894-2017	Aprobado	Artes Escénicas
Una vida en la cocina - María Paula Finucci	898-2017	Aprobado	Literatura
Álbum Audiovisual Tauromaquia - Nicolás Tauro	901-2017	Aprobado	Música
Vocal Shows - Stephanie Malbert	892-2017	Aprobado	Audiovisuales
Beca para Formación en Jazz - Lucas Campo	890-2017	Aprobado	Música
Los Poemas por Sara - Walter Sosa	889-2017	Aprobado	Literatura
Ciclo de charlas y talleres con escritores - Emiliano Vuela	897-2017	Aprobado	Eventos
Encuentros - Laurianne Gebel de Gebhardt	914-2017	Aprobado	Artes Escénicas
DesBandadas, el disco - Amanda Heguilén	918-2017	Aprobado	Música
Ciclo de muestras "La Tiendita" - Carolina Balquinto	913-2017	Aprobado	Artes Escénicas
Postales (Libro fotográfico) - Renzo Luna Chima	912-2017	Aprobado	Artes Visuales
El huevo del dinosaurio (arte para la transformación social) - Los Chopen	909-2017	Aprobado	Audiovisuales
Mafankeque - Diego Marcovechio	893-2017	Aprobado	Música
Solicitud de beca a la formación - Araceli Márquez	905-2017	Aprobado	Artes Escénicas
Canciones y poemas de Luis Domingo Berho - Rubén Gattari	904-2017	Aprobado	Música
Historieta "El verdugo" - Gianfranco Giraldi Pipo	900-2017	Aprobado	Artes Visuales
Helaguiar - Jimena Krischak	910-2017	Aprobado	Música
Febrero - Lorena Forte	911-2017	Aprobado	Artes Escénicas

Obrázek 9: Seznam dat v Blockchainu Bahía Blanca (Zdroj: Citymis.co, Vlastní úprava)

V obrázku 10 je detailní popis jedné z evidovaných položek v BC Bahía Blanca.

Detail projektu

Poznámka č. 887-2017

Název projektu Politické obrazy - José Marcilese
Typ projektu Literatura

Popis projektu
 Bude určen k vydání knihy „Imágenes Políticas“, souhrnu textů a fotografických záznamů odkazujících na politický vývoj Bahie v druhé polovině 20. století. Tento projekt zahrnuje posílení kolektivní paměti lidu Bahía z obnovy základní složky zdůvodnění hmotného dědictví.

Odůvodnění
Dopad
Detail rozpočtu
 Zahrnuje: výtisky kopií knihy.
Přidělená částka \$ 26900
Výsledek Schváleno

Certifikát v blockchainu

Účastníci projektu

Účastník: José Marcilese
Vztah: Držitel

X Odejít

Obrázek 10: Detailní zobrazení dat v Blockchainu Bahía Blanca (Zdroj: Citymis.co, Vlastní úprava)

3.3.2 Chile

V Chile momentálně neexistuje žádný zákon či regulační režim, který by upravoval používání kryptoměn. Chilská centrální banka pouze oznámila, že kryptoměny nejsou schválenou legální měnou ani platidlem, ale i přesto jsou hojně využívány. Nicméně vztah Chile a kryptoměn je složitější než v případě Argentiny.

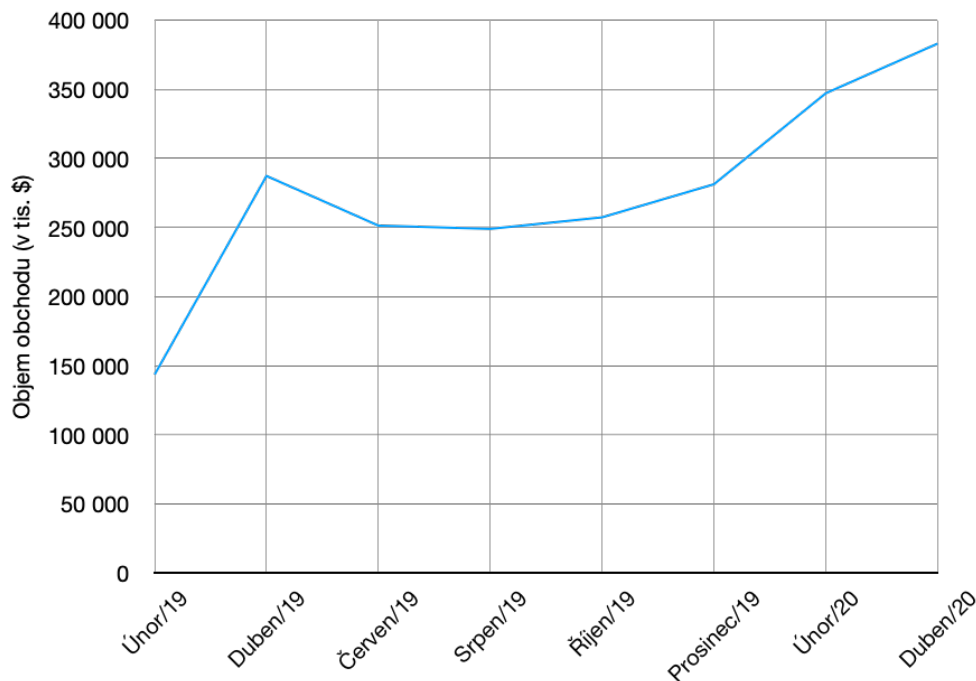
Roku 2018 rozhodl chilský nejvyšší soud ve prospěch státní banky Bancoetado poté, co uzavřela účty kryptoměnové burzy Oironx s odvoláním na obavy z praní špinavých peněz a financování terorismu. Toto rozhodnutí nejvyššího soudu, avšak kryptoměnám ve finále pomohlo, jelikož kryptoměny označil za „*nehmotné aktivum*“ s absencí „*fyzického projevu*“ s předpokladem, že tyto aktiva „*nemají žádnou vnitřní hodnotu*“. Toto stanovisko postavilo kryptoměny do pozice aktiv osvobozených od chilských zákonů o dani z přidané hodnoty, tudíž byly kryptoměny na území Chile nezdanitelné. Následující rok chilská vláda změnila svůj přístup ve snaze zdanit investice související s kryptoměnami. Od tohoto okamžiku Chilská centrální banka i Burza cenných papírů v Santiagu oznámily začlenění BC technologií do stávajících systémů. [55]

Chilská komise pro finanční trh navrhla legislativu, která přímo odkazuje na problematiku digitálních aktiv. Zveřejněná předloha stanovuje, že:

„Je třeba poznamenat, že tento projekt o začlenění BC technologií nezahrnuje regulaci těch digitálních aktiv, která se používají jako platební prostředek, což je záležitost, na které pracuje Chilská komise pro finanční trh společně s Chilskou centrální bankou [53]“

Chilská daňová agentura tedy vydala stanovisko, ve kterém tvrdí, že podle neoficiálního prohlášení Chilské centrální banky nemají virtuální měny v zemi žádné zvláštní právní uznání a tím pádem jakýkoli obchod či transakce s kryptoměnami nepodléhá regulaci měnového orgánu ani jeho dohledu. [54]

Podle Triple-A agentury je na území Chile přes půl milionu obyvatel vlastníci nějakou formu kryptoměn, což dělá přibližně 3% chilské populace. [55] Objem obchodu kryptoměn a chilského pesa je stále relativně nízká, při převodu na americké dolary se jedná o objem v řádech několik set tisíc dolarů (v kurzu dne 25. 5. 2022) viz graf níže na burze CryptoDance, která je v Chile nejpoužívanější.



Graf 7: Objem obchodu s kryptoměnami v Chile na burze CryptoDance (Zdroj dat: Cointelegraph.com)

Dalším úspěšným OSC projektem je chilský *Energía Abierta*, což je projekt, který cílí na znovuzískání důvěry občanů v energetické společnosti tak, že bojuje proti korupci a byrokracii pomocí BC technologie. BC zde slouží jako platforma k vytváření záznamů odolných vůči neoprávněným manipulacím ve veřejných zakázkách, smlouvách a energetických kontraktech.

System, který využívá funguje na principu měsíčních intervalů, kdy jsou nově vložená data jednou měsíčně certifikována pomocí API³⁸, ty dále putují přes cloud, který data uloží a vytvoří hash, následně jsou zašifrovaná data odeslána k vykonání certifikačních procesů. Poté, co jsou data zařazená do bloku a připojeny k BC síti, tak je celý dataset označený jako důvěryhodný a je následně zveřejněn, tím pádem je i veřejně dostupný k prohlédnutí všem občanům. Posledním už nepovinným certifikačním procesem je manuální kontrola, která přidává

³⁸ Programové celky funkcí knihovny či programu, které využívá programátor a které nemusí sám programovat

naprostou transparentnost celému procesu. Pro lepší představu je níže obrázkové schéma 6 celého procesu.

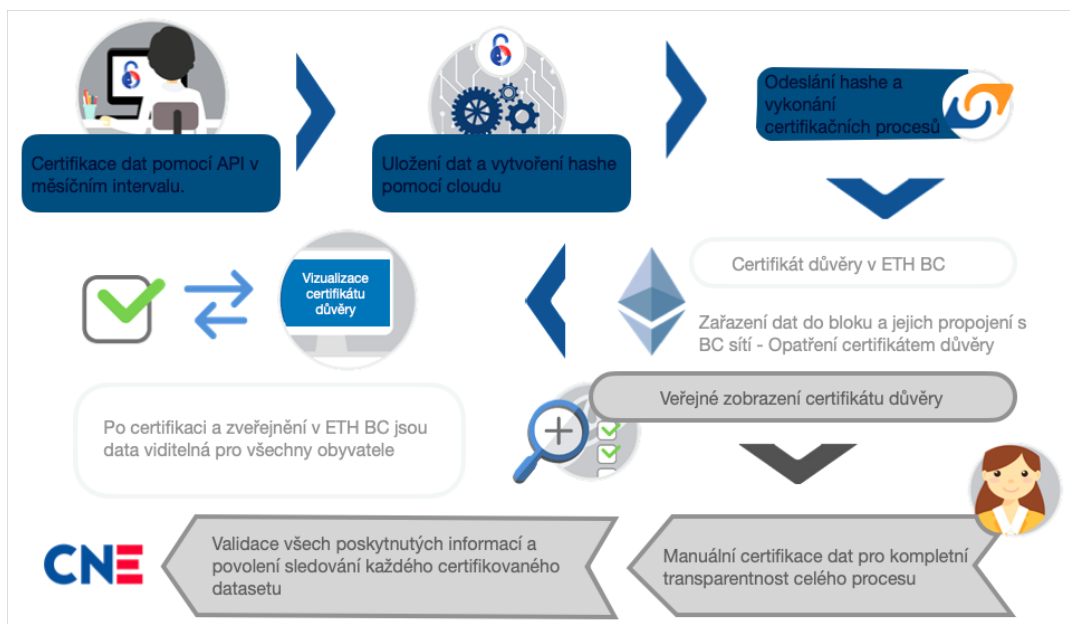


Schéma 6: BC operace Energia Abierta (Zdroj dat: Energiaabierta.cl, Vlastní úprava)

Níže je zobrazen v obrázku 11 seznam již certifikovaných a uložených dat v BC síti, která jsou volně dostupná a plně transparentní.

Název zápisu	Certifikáty	Data	Období	Datum nahrání	Datum certifikace	Odvětví
Título del registro	Certificados	Datos	Período	Fecha de carga	Fecha Certificado	Grupo
Generación Bruta SEN	ver	ver	enero de 2022	15 de marzo de 2022	16 de marzo de 2022	Electricidad
Concesiones de Energía Geotérmica	ver	ver	febrero de 2022	14 de marzo de 2022	14 de marzo de 2022	Electricidad
Instalaciones Inscritas de Generaci...	ver	ver	enero de 2022	14 de marzo de 2022	14 de marzo de 2022	Electricidad
Proyectos en Construcción de Genera...	ver	ver	enero de 2022	14 de marzo de 2022	14 de marzo de 2022	Electricidad
Capacidad Instalada de Generación	ver	ver	enero de 2022	14 de marzo de 2022	14 de marzo de 2022	Electricidad
Cargadores Eléctricos Públicos	ver	ver	enero de 2022	14 de marzo de 2022	14 de marzo de 2022	Electricidad
Proyectos Energéticos en Evaluación...	ver	ver	enero de 2022	14 de marzo de 2022	14 de marzo de 2022	Sustentabilidad
Cumplimiento Ley ERNC	ver	ver	diciembre de 2021	14 de marzo de 2022	14 de marzo de 2022	ERNC
Cumplimiento Ley ERNC	ver	ver	noviembre de 2021	31 de enero de 2022	01 de febrero de 2022	ERNC
Proyectos Energéticos en Evaluación...	ver	ver	diciembre de 2021	31 de enero de 2022	01 de febrero de 2022	Sustentabilidad

Mostrando registros del 1 al 50 de un total de 81 registros

Obrázek 11: Seznam datasetů v BC Energía Abierta (Zdroj: Energiaabierta.cl, Vlastní úprava)

3.3.3 Mexiko

Další zemí, která implementuje BC do svých systémů je Mexiko, které tak pokračuje v trendu zmíněných zemí Jižní Ameriky. Mexiko vstoupilo do vod BC technologií v březnu roku 2018, kdy vznikla samotná sbírka zákonů s názvem, Mexický zákon o regulaci finančních technologických společností, která obsahuje celou kapitolu věnující se virtuálním aktivům (kryptoměnám).

Tato kapitola definuje virtuální aktiva jako vyjádření elektronicky evidované hodnoty s možností jejich využití veřejností ve formě platebního prostředku pro všechny druhy legislativně schválených plateb, které lze zprostředkovávat pouze elektronicky. Mexiko touto sbírkou zároveň přijalo další zákon, který rozšiřuje možnosti uplatňování aktuálních zákonů týkajících se praní špinavých peněz způsobem převodu peněz na virtuální aktiva. Tento zákon dává povinnost finančním institucím, které budou poskytovat či již poskytují služby související s virtuálními aktivy evidovat a hlásit transakce, které překročí určitou částku. [56] Mexická centrální banka má dle zákona pravomoci k regulaci virtuálních aktiv, včetně:

- a) *Upřesnění těch virtuálních aktiv, se kterými smí finanční společnosti v zemi operovat*
- b) *Vymezení jejich konkrétních charakteristik a stanovení podmínek a regulací na základě kterých, lze s daným aktivem provádět transakční operace*
- c) *Udělování povolení finančním společnostem provádět transakce s virtuálními aktivy [57]*

Platné předpisy vydané státem pro tyto aktiva musí Mexická centrální banka vydat nejpozději do jednoho roku od přijetí zákona.

Finanční společnosti, které provádějí transakce s virtuálními aktivy musí informovat své klienty o rizicích vztahujících se k těmto aktivům. Informování musí proběhnout buď informačním sdělením na svých internetových stránkách nebo jakýmkoli jiným způsobem, který je podle dané společnosti akceptovatelný. Jedná se o informace:

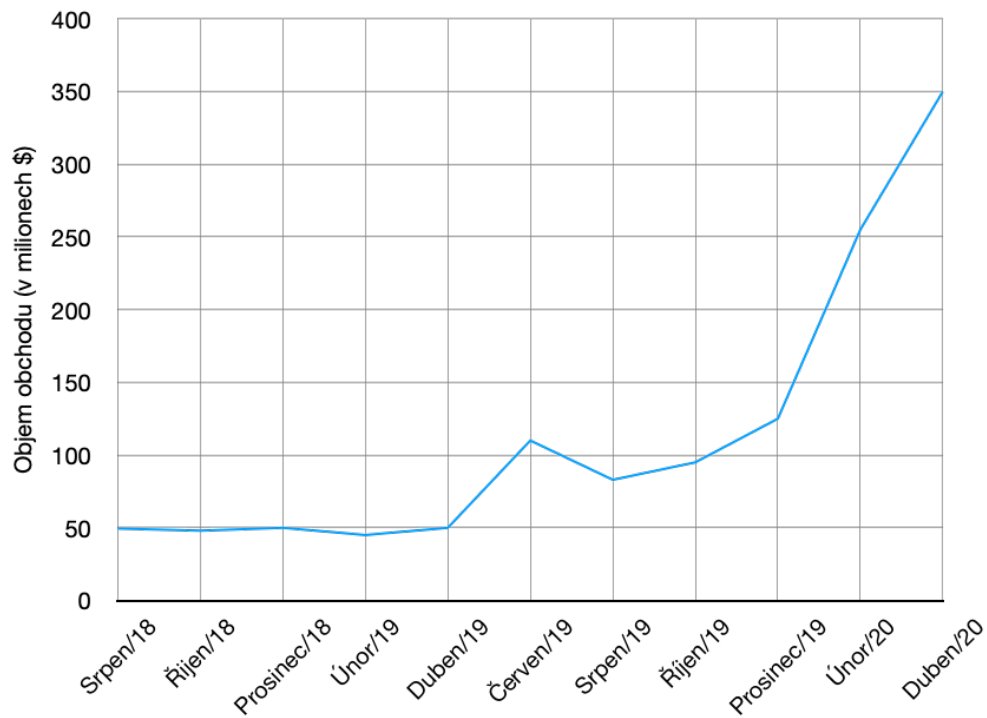
- a) *Virtuální aktivum není legálně uznanou měnou státu, tudíž není kryta jak federální vládou, tak ani Mexickou centrální bankou*
- b) *Transakce s virtuálními aktivy jsou nevratné, jelikož je jejich hodnota vysoce volatilní*
- c) *Technická, kybernetická či podvodná rizika jsou neodmyslitelně spojena s virtuálními aktivy [53]*

Veškeré tyto regulace vznikají převážně vlivem drogových kartelů, jelikož Mexiko podle statistik patří mezi země s nejvyšším počtem přijatých kryptoměn na celém světě. Podle analytické společnosti Findex je úroveň adopce kryptoměn mezi dospělými v Mexiku kolem 12 % a více, jak polovina transakcí je provedena v BTC. [58]

V Mexiku jsou kryptoměny a BC technologie propírané téma i mezi firmami, kde až 40 % z nich sídlících v Mexiku plánuje do budoucna implementaci BC technologie. Z těchto firem

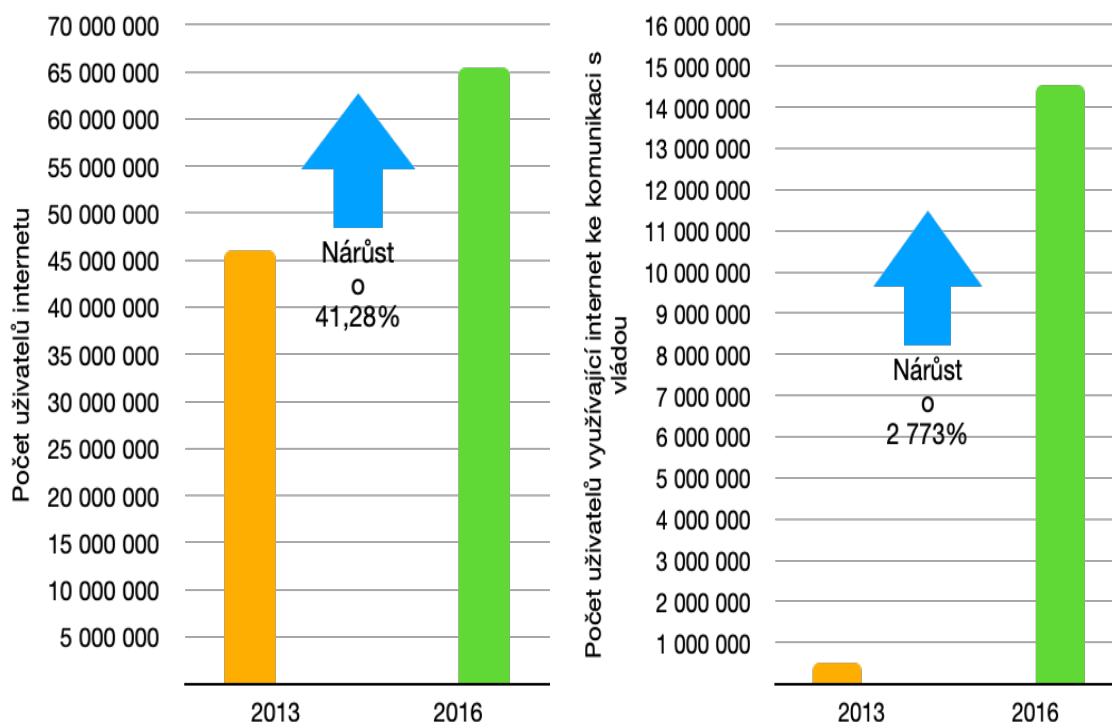
jich až 71 % pracuje přímo v segmentu kryptoměn a jejich využití. [59] Primárně se jedná o kryptoburzy, které již nabízí směnu mnoha kryptoměn za mexické peso a naopak.

Celková míra adopce kryptoměn, převážně tedy na nejpopulárnější kryptoburze v Mexiku, Bitso, má vzestupnou tendenci. V grafu 8 níže je jasně vidět, jak popularita kryptoměn v zemi roste pomalu každým měsícem s menšími výkyvy.



Graf 8: Objem obchodu s kryptoměny v Mexiku na burze Bitso (Zdroj dat: Coindesk.com)

Blockchain MX je státní organizace vytvořena Oddělením digitální správy Ministerstva pro veřejnou správu, která vznikla roku 2017 a spustila tzv. hackathon³⁹. Cílem této organizace je najmout pomocí hackathonu jiné organizace a s jejich pomocí vyvinout technologická řešení na BC technologiích pro řešení specifických problémů ve veřejném sektoru. Vertikála digitální správy si stanovila šest hlavních výzev veřejné politiky. Konkrétně se jednalo o výzvy vytvoření digitální identity, garanční depozitní listy, veřejný registr nemovitostí a obchodu, podpora pro opětovné zalesňování a otevřená výzva. Rostoucí digitalizace Mexika a rostoucí pokrytí internetového připojení viz grafy 9 a 10 níže vybízí Mexiko k radikální proměně technologické využitelnosti.



Graf 9: Počet uživatelů internetu - Mexiko (Zdroj dat: Gob.mx) Graf 10: Komunikace přes internet s vládou (Zdroj dat: Gob.mx)

Digitální vládní vertikála na základě hackathonu vybrala deset týmů, které se následně budou podílet na vývoji BC technologie pro danou problematiku. Jedná se o týmy, které mají zaměření zejména ve zmíněných oblastech digitálních identit, veřejného registru nemovitostí atd. Dále je výpis prvních tří týmů s popisem jejich zaměření.

³⁹ Akce, při které programátoři pracují na předem zadaném projektu a přichází s vlastním řešením

Tým 1 - Asimov

Zaměření: Otevřená výzva – Veřejné výběrové řízení

Smart Tender neboli chytré veřejné výběrové řízení je založeno na zabezpečeném distribuovaném hlasovacím systému (BC hlasování) za pomoci SC a systému odměn, ze kterých budou profitovat ti, kteří přijdou s nejlepšími návrhy k dané problematice. Výběr se provádí v decentralizovaném procesu hlasování tří nezávislých aktérů (komunita, vláda a evaluátoři), jejichž kooperace s BC technologií generuje spolehlivý výsledek hlasování. [59]

Tým 2 - ChainMex

Zaměření: Digitální identity

Cílem je implementace digitální identity pro všechny občany Mexika s umožněním plné akreditace totožnosti, který má obsahovat i například trvalé bydliště na území Mexika, tak i přechodné bydliště v zahraničí a za správnost a bezpečnost těchto dat má zodpovídat BC technologie. Projekt má implementovat do BC i CURP neboli Unikátní identifikační registrační kód a jeden ze tří možných biometrických prvků používaných agenturou RENAPO k identifikaci. [59]

Tým 3 – Prescripto TEAM

Zaměření: Otevřená výzva – Lékařské záznamy

BC nabízí neměnnou transparentnost, což znamená naprosté bezpečí pro lékařské záznamy, se kterými nelze následně nijak manipulovat a zároveň přináší i anonymitu uživatelů, takže tím zamezuje i možné zneužití těchto záznamů, jelikož jsou všechny šifrované. Další výhodou, kterou zmiňuje tým Prescripto je úleva od přetěžování vlastních nemocničních systémů a kapacit sítí nebo předpis léků elektronicky přímo pro daného uživatele BC. [59]

4. Využití blockchainových technologií: Rozvinuté versus rozvojové země

Podle předešlých kapitol této práce je jasné, že rozvinuté a rozvojové země Jižní Ameriky chápou, využívají a budou využívat BC technologii rozdílným způsobem, což je velice pozitivní přístup. Tyto rozdílné možnosti využití jen ukazují, jak širokospektrální technologií BC je, a co vše může zemím nabídnout v průřezu všech možných odvětví.

BC jako takový, jak již bylo řečeno je v rozvinutých zemích využíván převážně k technologickému průmyslovému pokroku, což není případ zemí rozvojových. Rozvojové země se potýkají převážně se sociálními problémy ve společnosti a problémy politickými, které je třeba řešit v reálném čase. V těchto zemích a převážně v zemích věnujícím se tato práce jsou obrovské problémy s kriminalitou, organizovaným zločinem, chudobou, byrokracií a korupcí. Právě v těchto sférách má přijít na řadu BC technologie a přijít s řešením, které začne evidovat v podsvětí tolik oblíbené virtuální a digitální aktiva čili je od určité hodnoty či počtu transakcí centralizovat. Dalším cílovým segmentem využitelnosti této technologie je státní správa a potlačit tak absurdní míru byrokracie a omezit možnosti korupce a zpronevř státních peněz v různých ministerstvech či přinést transparentnost na poli tenderů konkrétních zakázek.

4.1 Rozvinuté země

Rozvinuté země vnímají BC technologii primárně jako technologické řešení nastupující nové průmyslové revoluce, jejíž příchod je tzv. „za rohem“. V rozvinutých zemích vznikají konkrétní státní orgány, které mají být zodpovědné za efektivní využití těchto technologií a usnadnit tak život jak státním orgánům a úřadům, tak i obyvatelům. Jmenovitě si můžeme opět připomenout orgán, jako například Rakouské blockchainové centrum financované ministerstvy, NTI program Ruské federace, který byl založen samotným prezidentem, Vladimírem Putinem, či implementace blockchainu do turecké správy za pomoci TBV. O další propagaci se starají různá hnutí a konference cílící přímo na vlády daných zemí, kterým ukazují výhody, nedostatky dnešních technologií a jak tyto nedostatky může BC vyřešit. Za zmínku jistě stojí i konference, která se věnovala přímo BC a BTC a která cílila primárně na seznámení velkých firem a státních orgánů ve Finsku s touto nastupující technologií.

Sférami, ve kterých se BC pomalu prosazuje jsou hlavně sféry průmyslu (průmysl 4.0) a s ním spojená automatizace, AI společně s ML, bankovníctví i domácnosti. Do domácnosti, jak

již bylo zmíněno se prosazuje pomocí IoT a AI usnadňující život členům dané domácnosti. Velké firmy pro změnu aplikují svá BC řešení jak ve výrobě, tak i v nastupujících technologiích virtuálního světa, viz Microsoft a jeho cloudové služby Azure využívající tyto technologie, Meta a jejich práce na metaverse projektu či Google a jejich využití BC k dokonalejším personalizovaným reklamám. Odvětví, ve kterých se BC aplikuje v rozvinutých zemích je spousta, nicméně jsou diametrálně odlišná od přístupu zemí rozvojových.

4.2 Rozvojové země

Jak již bylo řečeno, přístup rozvojových zemí k BC technologiím je jiný, nikoli však chybný. Rozvojové země využívají BC způsobem, který řeší jejich lokální problémy, které jsou naprosto odlišné od problémů zemí rozvinutých.

V zemích rozvojových je adopce této technologie státními orgány vesměs ve smyslu potlačení kriminality, nejčastěji tedy problematiky praní špinavých peněz různých kriminálních organizací, jako jsou gangy a kartely. Adopce BC technologie jim dává možnost konečně zlegalizovat tuto technologii a tím pádem ji dát i nějaký legální rámec restrikcí k jejich využití. Jak již bylo řečeno, tak se má jednat o evidenci transakcí nad určitou hranici, opakující se transakce apod. Další státní sférou, kde se BC technologie pomalu uchycuje je státní správa a s ní spojená vysoká míra byrokracie, kterou může BC snížit na nutné minimum vedením bezpečných e-identit, e-governmentu pro pocit bezpečí jak obyvatel, tak státních orgánů k zabránění zneužití těchto osobních informací.

Pro běžné občany a podnikatele v rozvojových zemích vzniká spousta projektů, soustředící se na pojistné události viz pojištění proti klimatickým změnám kryté BC technologií či pojištění zpoždění letů atd. Dále se BC začíná prosazovat i v neziskových organizacích viz UNICEF a jejich CryptoFund, díky kterému se již transparentně vybralo několik milionů dolarů na různé projekty.

4.3 Konečné porovnání

V konečném porovnání je krásně vidět kontrast, jakým směrem směřuje a cílí vývoj technologií v těchto dvou typech zemí. Rozvinuté země se soustředí primárně na pokrok ve sféře průmyslu, automatizace a dalšího zjednodušení života běžných lidí s koketováním přerodu měst v koncept SC. V zemích rozvojových se naopak cílí především na pomoc nejslabším či nejvíce ohroženým, snižování byrokracie a potlačování kriminality čili se zde BC technologie nevyužívá k průmyslovému pokroku, ale více k řešení vnitřních problémů daných zemí zmítaných chudobou, korupcí a vysokou mírou kriminality.

Závěr

Práce vysvětlila charakteristiku technologie BC se všemi dodatečnými informacemi, jakými jsou například evoluční cykly od první až po třetí generaci, dále technologická řešení těchto generací a jejich charakteristické vlastnosti. Dále byly vysvětleny obě metody, kterými jsou mince a tokeny těženy a následně je zmíněn i rozdíl těchto dvou metod s klady i zápory. V další podkapitole byly zmíněny i pozitiva a negativa samotné technologie. Bylo řečeno, co tato technologie přináší a zároveň i rizika s tím spojené.

Další kapitola se věnovala BC technologii v rozvinutých zemích a celkové adopci v průmyslovém sektoru. První podkapitoly věnující se konkrétním zemím přišli se zjištěním, že BC technologie jako takové jsou na vzestupu a začínají již pronikat mimo průmysl i do státní správy, která se snaží tímto krokem pomoci firmám s přerodem do nové průmyslové éry. V průmyslu je dle zjištění prioritní optimalizace výrobních procesů a vysoká míra automatizace, kterou může poskytnou právě BC i s vysokou mírou bezpečnosti společně s AI a ML řešením.

Třetí kapitola se věnuje už tomu hlavnímu bodu celé práce, což jsou BC technologie v rozvojových zemích. První podkapitola ukazuje, jak mohou tyto nové technologie pomoci s rozvojem a udržitelností. Následně zjišťujeme, že ohledně udržitelnosti a rozvoje již vzniklo několik projektů, které BC technologie využívají primárně díky transparentnosti, nízkým poplatkům a rychlostí transakce. Dále kapitola dokazuje přínos těchto technologií na konkrétních příkladech implementace, jako například transparentnost a dostupnost datasetů v dotacích pro umění a kulturu v Bahía Blance.

Poslední kapitola se věnuje přímému porovnání rozvinutých a rozvojových zemí. V závěru lze tedy říci, že implementace BC technologie je již ve funkčním a užitečném stádiu a že záběr využitelnosti je opravdu široký, jelikož implementace BC je diametrálně odlišná v rozvinutých a rozvojových zemích. V zemích rozvojových probíhá adopce primárně v průmyslovém sektoru s cílem zefektivnit výrobní procesy, nicméně v zemích rozvojových poskytuje BC technologické řešení k vnitřním problémům dané země od organizovaného zločinu až po korupci.

Použitá literatura

- [1] Jak těžit bitcoin – těžba bitcoinů, mining. *Kurzy.cz* [online]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/bitcoin/tezba-bitcoinu>
- [2] Odpočet do půlení Bitcoinu. *Binance Academy* [online]. Dostupné z: <https://academy.binance.com/cs/halving>
- [3] Potvrzení kryptoměnových transakcí: Co to je a proč transakce čekají na potvrzení? *Finex*[online]. 2021, 13.5.2021. Dostupné z: <https://finex.cz/confirmations-potvrzeni-kryptomenovych-transakci/>
- [4] KALOUSEK, Zbyněk. Smart contracts. *Kurzy.cz* [online]. 2021, 17.10.2021. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/zpravy/614304-smart-contracts/>
- [5] FRANKENFIELD, Jake. What Is Proof-of-Stake (PoS)? *Investopedia* [online]. 2021, 17.12.2021. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/p/proof-stake-pos.asp>
- [6] ACKERMANN, Jakob a Maximilian MEIER. *Blockchain 3.0 - The next generation of blockchain systems* [online]. Mnichov, 2018. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/publication/327672110_Blockchain_3.0_-_The_next_generation_of_blockchain_systems. Technische Universität München.
- [7] DOGO, Eustace, Nnamdi NWULU, Olaniyi Olayemi MIKAIL, Clinton AIGBAVBOA a Thembinkosi NKONYANA. *Blockchain 3.0: Towards a Secure Ballotcoin Democracy through a Digitized Public Ledger in Developing Countries* [online]. Minna – Nigérie, 2018. Dostupné také z: https://www.researchgate.net/publication/327473837_Blockchain_3.0_Towards_a_Secure_Ballotcoin_Democracy_through_a_Digitized_Public_Ledger_in_Developing_Countries. Federal University of Technology Minna.
- [8] KOĐOUSKOVÁ, Barbora. INTERNET VĚCÍ (IOT): DEFINICE, PŘÍKLADY VYUŽITÍ, PRODUKTY. *Rascasone* [online]. 2022, Aktualizováno 17. 5. 2022. Dostupné z: <https://www.rascasone.com/cs/blog/iot-internet-veci-definice-produkty-historie>
- [9] ROMANOV, Andrejs a Julija GOLOSOVA. The Advantages and Disadvantages of the Blockchain Technology. *IEEE Workshop on Advances in Information, Electronic and Electrical Engineering (AIEEE)* [online]. 2018, 2018, **2018**, 4-5. Dostupné z: doi:10.1109/AIEEE.2018.8592253
- [10] *Cryptocurrency crime: preventing the misuse of virtual assets by organized crime for money laundering* [online]. Lyon – Francie: INTERPOL, 2021 [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://www.interpol.int/en/News-and-Events/News/2021/Cryptocurrency-crime-preventing-the-misuse-of-virtual-assets-by-organized-crime-for-money-laundering>
- [11] CLOHESSY, Trevor, Thomas ACTON a Nichola ROGERS, TREIBLMAIER, Horst a Roman BECK, ed. *Business Transformation through Blockchain: Volume I 1st ed. 2019: Blockchain Adoption: Technological, Organisational and Environmental Considerations* [online]. Palgrave Macmillan, 2018. ISBN 978-3319989105. 52.
- [12] Advantages and Disadvantages Of Blockchain Technology. *Data-flair* [online]. Dostupné z: <https://data-flair.training/blogs/advantages-and-disadvantages-of-blockchain/>

- [13] MASSIE, Graeme. *Bitcoin mining actually uses less energy than traditional banking, new report claims* [online]. Los Angeles – USA: Independent, 2021 [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://www.independent.co.uk/tech/bitcoin-mining-environment-climate-crypto-b1849211.html>
- [14] LACEY, Rachel. *Everything you need to know about eco-friendly cryptocurrencies* [online]. Los Angeles – USA: The Times, 2022 [cit. 2022-05-24]. Dostupné z: <https://www.thetimes.co.uk/money-mentor/article/eco-friendly-cryptocurrencies/>
- [15] *Co je to Sybil Attack?* [online]. NetinBag. Dostupné také z: <https://www.netinbag.com/cs/internet/what-is-the-sybil-attack.html>
- [16] *Intersessional Panel of the United Nations Commission on Science and Technology for Development (CSTD)* [online]. Ženeva – Švýcarsko: Permanent Mission of Austria to the United Nations in Geneva, 2020, 18. - 22. ledna 2020. Dostupné z: https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c01_HB_Austria_en.pdf
- [17] *Blockchain and Smart City services* [online]. Brusel – Belgie: Fujitsu, 2018. Dostupné také z: <https://www.fujitsu.com/be/microsite/nblockchain/blockchain-innovation-center/>
- [18] *Blockchain & Bitcoin Conference Finland, Helsinki* [online]. Helsinki – Finsko, 2018. Dostupné také z: <https://finland.bc.events>
- [19] *Digital modernization: how Finland builds blockchain ecosystem* [online]. Helsinki – Finsko, 2018. Dostupné také z: <https://finland.bc.events/article/digital-modernization-how-finland-builds-blockchain-ecosystem-87686>
- [20] *Harnessing Blockchain for Sustainable Development: Prospects and Challenges*. UNCTAD [online]. Ženeva – Švýcarsko: United Nations Conference on Trade and Development, 2021. Dostupné z: https://unctad.org/system/files/official-document/dtlstict2021d3_en.pdf
- [21] *Intersessional Panel of the United Nations Commission on Science and Technology for Development (CSTD)*. UNCTAD [online]. Ženeva – Švýcarsko: United Nations Conference on Trade and Development, 2020. Dostupné z: https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c25_B_Russia_en.pdf
- [22] *RZD* [online]. Moskva – Rusko. Dostupné z: https://eng.rzd.ru/statice/public/en?STRUCTURE_ID=175
- [23] *Intersessional Panel of the United Nations Commission on Science and Technology for Development (CSTD)*. UNCTAD [online]. Ženeva – Švýcarsko: UNCTAD, 2020. Dostupné z: https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD_2020-21_c33_B_Turkey_en.pdf
- [24] CHRISTENSEN, Clayton M., Michael E. RAYNOR a Rory MCDONALD. *What Is Disruptive Innovation?* HBR [online]. Harvard Business Review, 2015. Dostupné z: <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>
- [25] LYONS, Tom, Ludovic COURCELAS a Benjamin CALMÉJANE. *Convergence of Blockchain, AI and IOT*. *Eublockchainforum* [online]. Brusel – Belgie: The European Union Blockchain Observatory & Forum, 2020. Dostupné z: https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/report_convergence_v1.0.pdf

- [26] EL NAQA, Issam a Ruijiang LI, MURPHY, Martin J., ed. *Machine Learning In Radiation Oncology: Theory And Applications* [online]. Berlín – Německo: Springer, 2015. ISBN 978-3-319-18304-6. Dostupné také z: <https://vdoc.pub/documents/machine-learning-in-radiation-oncology-theory-and-applications-5fcjdh48ptd0>
- [27] CHENG, Fang, Hong WAN, Hua CAI a Guang CHENG. Machine learning in/for blockchain: Future and challenges. *The Canadian Journal of Statistics* [online]. 2021, **2021**(49), 1364-1382. Dostupné z: doi:10.1002/cjs.11623
- [28] VERMA, Yugesh. How Machine Learning can be used with Blockchain Technology? *Analytics India Mag* [online]. Bengalúru – Indie: AIM, 2021. Dostupné z: <https://analyticsindiamag.com/how-machine-learning-can-be-used-with-blockchain-technology/>
- [29] What is supply chain management? *IBM* [online]. New York – USA: IBM. Dostupné z: <https://www.ibm.com/topics/supply-chain-management>
- [30] LIM, Michelle. 81 of top 100 companies use blockchain technology, Blockdata research shows. *Forkast* [online]. Hong Kong: Forkast, 2021. Dostupné z: <https://forkast.news/81-of-top-100-companies-use-blockchain-technology-blockdata/>
- [31] MOHANTY, Saraju P., Uma CHOPPALI a Elias KOUGIANOS. Everything You Wanted to Know About Smart Cities. *IEEE Consumer Electronics Magazine* [online]. **2016**(5), 60-70. Dostupné z: doi:10.1109/MCE.2016.2556879
- [32] Harnessing the promise of blockchain to change lives. *UNCTAD* [online]. Ženeva – Švýcarsko: UNCTAD, 2021. Dostupné z: <https://unctad.org/news/harnessing-promise-blockchain-change-lives>
- [33] Charts. *Coinmarketcap* [online]. 2022. Dostupné z: <https://coinmarketcap.com/charts/>
- [34] SIRIMANNE, Shamika N. a Clovis FREIRE. How blockchain can power sustainable development. *UNCTAD* [online]. Ženeva – Švýcarsko: UNCTAD, 2021. Dostupné z: <https://unctad.org/news/how-blockchain-can-power-sustainable-development>
- [35] Ethereum Foundation. What is the Ethereum Foundation? *Ethereum Foundation* [online]. Dostupné z: <https://ethereum.foundation/about/>
- [36] Ethereum Foundation. *UNCTAD* [online]. UNCTAD. Dostupné z: https://unctad.org/system/files/non-official-document/CSTD2020-21_ISP_T2_p04_AMiyaguchi_en.pdf
- [37] *CryptoFund* [online]. CryptoFund. Dostupné z: <https://cryptofund.unicef.io/home>
- [38] JEŽOVÁ, Marta. Novorozenecká sepse pohledem patologa. *Labor Aktuell* [online]. Labor Aktuell. Dostupné z: <https://www.labor-aktuell.cz/novorozenecka-sepse-pohledem-patologa>
- [39] Liu LI, Shefali OZA, Daniel HOGAN, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000-13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis. *The Lancet* [online]. 2014, **385**(9966), 430-440. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(14)61698-6

- [40] WATERS, Donald, Issrah JAWAD, Aziez AHMED a Ivana LUKSIC. Aetiology of community-acquired neonatal sepsis in low and middle income countries. *Journal of Global Health* [online]. 2011, **1**(2), 154-170. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(14)61698-6
- [41] GOPARAJU, Hyma. Avyantra: Using machine learning to facilitate early treatment to infants with neonatal sepsis. *UNICEF* [online]. UNICEF, 2018. Dostupné z: <https://www.unicef.org/innovation/stories/avyantra-using-machine-learning-facilitate-early-treatment-infants-neonatal-sepsis>
- [42] Grassroots Economics: Integrating an emergency response platform for stakeholders to access digital payments. *UNICEF* [online]. Keňa: UNICEF, 2010. Dostupné z: <https://www.unicefinnovationfund.org/broadcast/updates/grassroots-economics-integrating-emergency-response-platform-stakeholders-access>
- [43] MUSUKA, Shaun. Sarafu Network: Using Blockchain in Development. *African Crypto* [online]. Keňa: African Crypto, 2021. Dostupné z: <https://africancrypto.com/sarafu/>
- [44] CHAPIRO, Cecilia. Can Blockchain increase agility in the Public Sector?: A case study of UNICEF Innovation Fund's Portfolio Company, OS City. *UNICEF* [online]. UNICEF, 2021. Dostupné z: <https://www.unicef.org/innovation/stories/can-blockchain-increase-agility-public-sector>
- [45] Blockchain: The trust machine. *OSCity* [online]. OSCity. Dostupné z: <https://os.city/en/platform>
- [46] Pilotní test transparentnosti ve správních procesech v blockchainu. *Bahia* [online]. Ministerstvo kultury. Dostupné z: <https://www.bahia.gob.ar/blockchain/>
- [47] *El Banco Central argentino considera riesgoso operar con bitcoins* [online]. Argentina: Cronista, 2014. Dostupné také z: <https://www.cronista.com/infotechnology/internet/El-Banco-Central-argentino-considera-riesgoso-operar-con-bitcoins-20140528-0003.html>
- [48] LAUDONA, Por Mara. El vacío legal del bitcoin: ¿es o no es dinero? [online]. Argentina: Telam, 2017. Dostupné také z: <https://www.telam.com.ar/notas/201702/180185-el-vacio-legal-del-bitcoin-es-o-no-es-dinero.html>
- [49] *FATF Report: Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks* [online]. Francie: Financial Action Task Force, 2014. Dostupné také z: <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>
- [50] RODRIGUEZ-FERRAND, Graciela. *Regulation of Cryptocurrency in Selected Jurisdictions: Argentina* [online]. Argentina: Law Library: Library of Congress, 2018. Dostupné také z: <https://tile.loc.gov/storage-services/service/l1/lglrd/2018298388/2018298388.pdf>
- [51] Products built by the Etherisc community. *Etherisc* [online]. Etherisc. Dostupné z: <https://etherisc.com>

[52] *Chile and Cryptocurrency: Chile Cryptocurrency Laws* [online]. Chile: Freeman Law, 2019. Dostupné také z: <https://freemanlaw.com/chile/>

[53] RAMÍREZ, Claudia. *El avance de las monedas virtuales en Chile: cuatro empresas transan más de US\$ 7 millones mensuales y suman casi 20 mil clientes* [online]. Chile: Economía y Negocios, 2017. Dostupné také z: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=375043>

[54] *Chile: Cryptocurrency information about Chile* [online]. Chile: Triple-A, 2021. Dostupné také z: <https://triple-a.io/crypto-ownership-chile/>

[55] GUERRA, Gustavo. Mexico: Financial Technology Law Enacted. *Library of Congress* [online]. Mexiko: Knihovna kongresu, 2018. Dostupné z: <https://www.loc.gov/item/global-legal-monitor/2018-03-28/mexico-financial-technology-law-enacted/>

[56] Zákon o regulaci finančních technologických institucí. *Diputados* [online]. Mexiko: Poslanecká komora čestného kongresu unie, 2021. Dostupné z: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF_200521.pdf

[57] Mexiko patří mezi země s největším počtem přijatých kryptoměn na světě. *CzechTrade* [online]. Mexiko, 2021. Dostupné z: <https://www.czechtrade.cz/sluzby/informacni-servis/aktuality/mexiko-patri-mezi-zeme-s-nejvetsim-poctem-prijatych-kryptomen-na-svete>

[58] Mexico: Cryptocurrency information about Mexico. *Triple-a* [online]. Singapur: Triple-a, 2021. Dostupné z: <https://triple-a.io/crypto-ownership-mexico/>

[59] Report: Vertical of Digital Government in the Hackathon of Campus Part 2017. *GOB* [online]. Mexiko: Vertikála digitální vlády, 2017. Dostupné z: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/260112/BlockchainHACKMX_-_Campus_Party_English_Version.pdf