

VYSOKÁ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ JIHLAVA

Finance a řízení

BITCOIN JAKO ALTERNATIVA K SOUČASNÝM MĚNÁM

Bakalářská práce

Autor práce: Ondřej Burian

Vedoucí práce: Ing. Petr Jiříček, Ph.D

Jihlava 2024

Vysoká škola polytechnická Jihlava

Tolstého 16, 586 01 Jihlava

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor práce: **Ondřej Burian**

Studijní program: Finance a řízení

Obor: Finance a řízení

Garant studijního programu: Ing. Roman Fiala, Ph.D.

Název práce: **Bitcoin jako alternativa k současným světovým měnám.**

Vedoucí práce: Ing. Petr Jiříček, Ph.D.

Cíl práce: Bakalářská práce se bude zabývat problematikou digitálních kryptoměn se zaměřením na bitcoin. V práci bude vyhotovena analýza vývoje bitcoinu z hlediska jednotlivých funkcí peněz s cílem definovat jeho pozici na finančním trhu mezi ostatními světovými měnami.

Abstrakt

Pro každého člověka je udržení hodnoty a ochrana životních úspor nesmírně důležitá, protože často představují tvrdě vydělané peníze za celý život práce. Bohužel, dnešní peněžní systém a tradiční státní měny už tuto roli dlouho nesplňují. Inflace každoročně užírá část úspor, které lidé během života shromáždili. Proto se tématem mé bakalářské práce stala kryptoměna Bitcoin. Mým cílem je identifikovat hlavní rozdíly mezi Bitcoinem a běžnými státními měnami. Tato bakalářská práce bude zkoumat digitální aktiva, zejména Bitcoin. Zaměřím se na podrobný průzkum klíčových vlastností Bitcoinu, jako je jeho decentralizovaná povaha, mechanismus proof-of-work, technologie blockchainu a další prvky bitcoinového ekosystému. Hlavní část práce se bude zabývat porovnáním vývoje peněžních zásob vybraných státních měn s vývojem peněžní zásoby Bitcoinu a jejich vlivem na cenu Bitcoinu ve srovnání se světovými měnami.

Klíčová slova

Bitcoin; fiat měna; blockchain; peněžní zásoba; uchovatel hodnoty

Abstract

For everyone, maintaining value and protecting life savings is incredibly important because they often represent hard-earned money from a lifetime of work. Unfortunately, today's monetary system and traditional fiat currencies no longer fulfill this role. Inflation annually erodes a portion of the savings that people have accumulated throughout their lives. That's why the topic of my bachelor's thesis became the cryptocurrency Bitcoin. My goal is to identify the main differences between Bitcoin and regular fiat currencies. This bachelor's thesis will examine digital assets, especially Bitcoin. I will focus on a detailed exploration of key characteristics of Bitcoin, such as its decentralized nature, proof-of-work mechanism, blockchain technology, and other elements of the Bitcoin ecosystem. The main part of the thesis will deal with comparing the development of money supplies of selected national currencies with the development of Bitcoin's money supply and their impact on the price of Bitcoin compared to global currencies.

Keywords

Bitcoin; fiat currency; blockchain, monetary supply; store of value

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, v platném znění, dále též „AZ“).

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje **AZ**, zejména § 60 (školní dílo).

Podle § 47b zákona o vysokých školách souhlasím se zveřejněním své práce podle směrnice prorektora pro studium č. 2/2020, a to bez ohledu na výsledek obhajoby.

Beru na vědomí, že VŠPJ má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠPJ, která má právo ode mě požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených vysokou školou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše), z výdělku dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence.

V Jihlavě dne 16. dubna 2024

.....

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji Ing. Petrovi Jiříčkovi, Ph.D. za jeho čas, odborné rady a podporu, kterou mi při tvorbě mé bakalářské práce poskytl.

Obsah

Seznam obrázků.....	7
Seznam grafů.....	8
Seznam zkratek.....	9
Úvod	10
1 Peníze a měna	11
1.1 Historie peněz.....	11
1.2 Základní funkce peněz	13
1.3 Měna.....	14
1.4 Americký dolar (USD).....	14
1.5 Euro (EUR).....	14
1.6 Česká koruna (CZK)	15
2 Kryptoměna	16
2.1 Definice kryptoměn	16
2.2 Historie kryptoměn.....	17
2.3 Výhody kryptoměn	18
2.4 Nevýhody kryptoměn	19
3 Bitcoin.....	20
3.1 Kryptografie	20
3.2 Hashovací funkce	21
3.3 Bitcoinová peněženka.....	22
3.4 Bitcoinová adresa	22
3.5 Blockchain.....	23
3.6 Těžba bitcoinu.....	23
3.7 Proof of work	24
3.8 Double spending.....	25
3.9 Lightning Network	26
4 Altcoiny.....	28
4.1 Ethereum	28
4.2 Litecoin	29
5 Bitcoin jako uchovatel hodnoty.....	30
5.1 Analýza ceny Bitcoinu	30
5.2 Bitcoin vs fiat měny	31
5.3 Porovnání BTC/USD	32
5.4 Porovnání BTC/EUR	33
5.5 Porovnání BTC/CZK.....	34
5.6 Obchodování s Bitcoinem na finančních trzích (ETF)	36
6 Bitcoin jako prostředek směny	39
6.1 Ukázka platby Bitcoinem v největším českém e-shopu Alza.cz.....	39
6.2 Tichá bitcoinová revoluce v Africe.....	43
Závěr	46
Seznam použité literatury	48

Seznam obrázků

Obrázek 1: Ukázka blockchainu	24
Obrázek 2: Monetární inflace Bitcoinu	25
Obrázek 3: Schéma Lightning Network.....	26
Obrázek 4: Škálovatelnost platebních institucí.....	27
Obrázek 5: Možnosti plateb v e-shopu Alza.cz	39
Obrázek 6: Možnosti platby prostřednictvím kryptoměn.....	40
Obrázek 7: Možnosti platby prostřednictvím kryptoměn 2.....	40
Obrázek 8: Lightningová faktura v platební bráně Confirmo	41
Obrázek 9: Připravená transakce v peněženke Phoenix	42
Obrázek 10: Vypořádaná transakce v peněženke Phoenix	42
Obrázek 11: Potvrzená transakce v platební bráně Confirmo	43

Seznam grafů

Graf 1: Historický vývoj ceny BTC (logaritmický graf)	30
Graf 2: Emise nových bitcoinů	31
Graf 3: Peněžní zásoba USD	32
Graf 4: Cena Bitcoinu v USD	32
Graf 5: Peněžní zásoba EUR	33
Graf 6: Cena Bitcoinu v EUR	33
Graf 7: Kurz EUR vůči USD	34
Graf 8: Peněžní zásoba CZK	34
Graf 9: Cena Bitcoinu v CZK	35
Graf 10: Kurz EUR vůči CZK	35
Graf 11: Přítoky a odtoky v rámci bitcoinových ETF (k datu 7.4.2024)	38

Seznam zkratek

BTC	Bitcoin
CZK	Česká koruna
USD	Americký dolar
EUR	Euro
ČNB	Česká národní banka
ETF	Exchange traded fund (burzovně obchodovaný fond)

Úvod

V dnešní době, kdy se svět ekonomiky a financí neustále vyvíjí, vstupuje Bitcoin na scénu jako revoluční síla, nabízející alternativu k tradičním měnám a finančním systémům. Tato kryptoměna, zavedená v roce 2009, není pouze digitální peněženkou, ale představuje komplexní systém založený na decentralizaci, transparentnosti a omezené nabídce. Téma této bakalářské práce se zaměřuje na zkoumání Bitcoinu jako perspektivní alternativy k současným měnám a jeho potenciálu ovlivnit budoucnost finančních transakcí.

Bitcoin vznikl jako reakce na nedostatky tradičního finančního systému, značeného centralizovanou kontrolou, opakujícími se finančními krizemi a omezeným přístupem pro některé části světové populace. Tato digitální měna si klade za cíl poskytnout uživatelům možnost realizovat bezpečné, rychlé a bezprostřední transakce bez závislosti na tradičních bankovních institucích.

Moje motivace pro výběr konkrétně tohoto tématu bakalářská práce je především fascinace, dlouhodobá důvěra v kryptoměnu Bitcoin a jeho potenciál poskytnout řešení k problémům, která vyplývají ze špatného zacházení ke státním penězům, a se kterými si lidstvo po celou historii zatím nedokázalo poradit.

Tato bakalářská práce je zaměřena na digitální aktiva především na Bitcoin. Práce se bude zabývat důkladným průzkumem klíčových charakteristik Bitcoinu, včetně jeho decentralizované povahy, mechanismu proof-of-work, technologie blockchainu a dalších jednotlivých funkčních prvků bitcoinového ekosystému. V následující kapitole bude následovat rozbor trhu s kryptoměnami a krátce zde budou také rozebrány vybrané alternativní kryptoměny tzv. altcoiny. Další část práce bude věnována porovnáním vývoje peněžních zásob u vybraných státních měn s Bitcoinem a jejich vlivem na cenový vývoj Bitcoinu vůči daným světovým měnám. Práce bude také obsahovat praktické ukázky plateb prostřednictvím Bitcoinu, na kterých bude vysvětleno, jak tyto transakce fungují. Součástí práce bude také popis několika dalších možností využití Bitcoinu v praxi jako je například investování do Bitcoinu skrze ETF nebo rostoucím potenciálu využití Bitcoinu v rozvojových afrických zemích.

V rámci této práce bude snaha objektivně posoudit potenciál Bitcoinu jakožto alternativu ke státním měnám v různých oblastech kde státní měny selhávají. Součástí práce bude také výzkum, zda tato kryptoměna může skutečně sloužit jako udržitelná a efektivní alternativa k tradičním měnám.

1 Peníze a měna

Peníze – každodenní fenomén, který ovlivňuje životy jednotlivců i celých společností. Od pradávna sloužily jako prostředek směny, vyjádření hodnoty a měření bohatství. Jejich role se však neustále vyvíjí a přizpůsobuje se proměnám společnosti, technologií a ekonomických systémů. Dnešní svět si pravděpodobně málokdo bez peněz dokáže představit.

Většina lidí si pod pojmem peníze jako první představí barevně potištěné bankovky s podobiznami historicky významných osobností dané země, dnes už je ale daleko běžnější virtuální forma peněz. Kterými platíme prostřednictvím internetového bankovníctví, platebních karet, mobilními telefony nebo hodinkami. Revenda (2012) definuje peníze takto: „*Všeobecně můžeme jako peníze považovat jakékoliv aktivum, které je všeobecně přijímáno při placení za zboží a služby nebo při úhradách dluhů.*“ Z této definice lze také odvodit, že penězi nemusí být pouze papírky v podobě bankovek, státovek, mincí nebo jako účetní záznamy v bankách. Podobu peněz mohou nabývat i jiná aktiva. (Revenda, 2012)

1.1 Historie peněz

V minulosti byly jako peníze používány různé materiály jako například obilí, sůl, čaj, kakaové boby nebo sýr. Roli peněz také zastával například i dobytek. Název peníze v latině – pecunia – je odvozeninou právě od slova pecus – dobytek, peří kolibříků, mořské lastury nebo dokonce psi zuby. Všechna tato aktiva však zastávala roli peněz pouze dočasně a velmi omezeně. Z těchto důvodů jsou za historicky „opravdové“ považovány až mince z drahých kovů. (Revenda, 2012)

Ze všech těchto kovů se jasným vítězem stalo postupem času zlato, které si díky svým unikátním fyzikálním vlastnostem zachovává svou peněžní roli. Za prvé, je chemicky stálé, což znamená, že nepodléhá korozi a je prakticky nemožné ho zničit. Za druhé, zlato nelze syntetizovat z jiných materiálů a je možné jej získat pouze ze zlaté rudy, která je na Zemi vzácná. Díky této chemické stabilitě je téměř veškeré zlato, které kdy bylo vytěženo, stále v držení lidí po celém světě, hromaděné ve formě šperků, mincí a slitků. Tyto zásoby zlata se nikdy nespotřebují, nezreziví ani nerozpadnou. Protože nelze syntetizovat zlato z jiných chemikálií, jediným způsobem, jak zvýšit zásoby zlata, je těžba, což je nákladný, toxický a nejistý proces, který lidé provádějí tisíce let s neustále klesajícími výnosy. To vše znamená, že stávající zásoby zlata v držení lidí po celém světě jsou produktem tisícileté produkce a jsou řádově větší než nová roční produkce.

Zlato, často doprovázené stříbrem, které mělo spíše doplňkovou roli, sloužilo jako platidlo po mnoho staletí. Avšak již v dobách před naším letopočtem se objevily problémy se znehodnocováním měny. Dokonce už v době Římské říše docházelo k inflaci u zlatých mincí. Tato inflace nastávala z pravidla v době válek, kdy panovníci potřebovali více peněz, a tak začali zlaté mince, které měli definovanou váhu, nahrazovat jinými, s menším obsahem hodnotných kovů. Tímto způsobem mohli vyrobit více mincí s tím samým množstvím zlata, ale nevědomky tím znehodnotili tyto mince, což vedlo k nestabilitě směnných kurzů mezi stříbrem a k fluktuacím cen zboží. Tento cyklus se v historii opakoval mnohokrát od dob starověkého Říma až do roku 1717, kdy Velká Británie jako první země na světě přijala zlatý standard.

Po konci napoleonských válek nastal začátek zlatého věku Evropy, jelikož velké evropské národy začaly postupně přecházet na zlatý standard. S narůstajícím počtem zemí, které tento standard oficiálně přijaly, se zlato stávalo stále více obchodovatelným a tím byla i větší motivace pro další země, aby se k němu připojily. Zlatý standard znamenal, že jednotlivci už nemuseli nosit zlaté a stříbrné mince, aby mohli provádět transakce, ale mohli své bohatství ukládat do zlata v bankách a provádět platby různých velikostí pomocí papírových stvrzenek, směnek a šeků. Zlato bylo uloženo na mnoha místech a bylo pevně svázáno se státními měnami (například americký dolar byl definován jako 1/20 unce zlata). Kolem roku 1900 fungovalo přibližně 50 zemí na zlatém standardu, kde zlato stále převažovalo jako hlavní platidlo. (Ammous, 2018)

Od 20. století funguje peněžní systém na tzv. fiat penězích, což jsou peníze s nuceným oběhem. Pro pochopení tohoto systému je důležité vrátit se k době zlatého standardu a k rozšířené víře, že peníze jsou kryté nebo mají vnitřní hodnotu. Zlatý standard, který spočíval v ukotvení hodnoty papírových peněz hodnotou zlata a možnosti směniti peníze za dané množství zlata, se během dvacátého století ukázal jako nefunkční. Projevilo se to jeho neschopností reagovat na následky první světové války a následné hospodářské krize. Jeho poslední zbytky zmizely v roce 1971, kdy prezident Nixon zrušil směnitelnost dolaru za zlato.

V Čechách byl tento systém zaveden nepřímo. Rakousko-uherská banka nikdy nebyla povinna směňovat bankovky za zlato, ale bylo možné je směniti za dolary nebo libry, které měly možnost směnitelnosti za zlato. Československá koruna měla podle zákona z roku 1927 stanovenou hodnotu 44,58 miligramů zlata. Tato hodnota však byla stanovena spíše pro měnovou a kurzovou politiku než pro samotnou směnitelnost.

Informace o krytí peněz byla uvedena na bankovkách a její hodnota byla průběžně aktualizována. Naposledy byla v roce 1953 provedena měnová reforma, která vedle znehodnocení vkladů občanů (například vklad 5 000 Kč byl přeměněn na 1 000 nových korun, stejně jako vklad 25 000 Kč) stanovila obsah zlata v koruně na 0,123426 gramu. Tato hodnota však nepřímo souvisela s hodnotou koruny a trvala až do konce 80. let. Bankovky nadále uváděly text: "Bankovky jsou kryté zlatem a ostatními aktivy Státní banky Československé". Z tohoto sdělení pravděpodobně vyplývá dojem, že i současné peníze jsou zlatem kryté. Nicméně dnešní peníze čerpají svou hodnotu ze společné víry a důvěry v schopnost národní banky dohlížet na emisi (lidově – tisk) nových peněz a zajistit dodržování pravidel finančního systému. Jedním z těchto pravidel je například tzv. kapitálová přiměřenost bank. Tato přiměřenost vyjadřuje poměr mezi penězi, které banka má na účtu, a penězi, které může investovat nebo půjčit klientům. Vysoká kapitálová přiměřenost umožňuje bankám vyplácet vklady i v případě, že utrpí ztráty v důsledku špatných investic – když jejich klienti přestanou být schopni splácet půjčky. (Kalinský, 2018)

1.2 Základní funkce peněz

V mainstreamové ekonomii jsou rozlišovány tři základní funkce peněz. Aby se jakýkoliv statek mohl stát penězi, musí naplňovat všechna tato kritéria.

1.2.1 Prostředek směny

Nejdůležitější funkcí peněz je, aby byly všeobecně přijímaným prostředkem při placení za zboží a služby nebo k úhradě dluhu. V historii tuto funkci jako první naplňovaly komoditní peníze, jakými byl například dobytek, následně drahé kovy především zlato a stříbro, Postupem času na sebe drahé kovy vzaly podobu mincí, které podmínku prostředku směny splňovaly téměř dokonale.

V dnešní době jsou ražené mince stále používány jako prostředek drobných transakcí, ovšem tyto mince už nemají s drahými kovy nic společného, dále papírové bankovky, ale především bezhotovostní transakce, které pomohl významně snížit transakční náklady vynaložené při směně zboží. (Revenda, 2012)

1.2.2 Účetní jednotka

Skrze peněz jsou také vyjadřovány veškeré ceny zboží, služeb, kapitálu, práce, měnové kurzy apod. Peníze jsou také společným jmenovatelem každé transakce, čímž významně snižují transakční náklady. Tyto náklady by musely být vynaloženy na vyjádření hodnoty každého statku k porovnání s hodnotou jiného statku.

V barterové ekonomice, ve které mezi sebou obchoduje více lidí nastává problém, kdy se potřeby jednotlivých lidí liší. To znamená že proto, aby transakce proběhla, musí mít obě strany něco co ten druhý potřebuje. Například v případě že jeden člověk potřebuje dobytek a protistrana si žádá na oplátku dříví, člověk musí nejdříve prodat například kozešinu, aby získal dříví, a to následně směníl za dobytek, který potřeboval. Zboží je pak v ekonomice oceňováno v penězích, které poptávají všichni účastníci obchodu a peníze se tak stávají účetní jednotkou. (Jílek, 2013)

1.2.3 Uchovatel hodnoty

Třetí základní funkcí peněz je uchování hodnoty. V tomto případě nejsou peníze v oběhu, namísto toho jsou uchovávány jako úspory. Peníze by si měli udržovat při dané hladině svou kupní sílu napříč časem.

Pokud cenová hladina roste a s ní i očekávání růstu cenové hladiny, kupní síla klesá. Vlivem očekávání dalšího růstu cenové hladiny klesá i motivace jednotlivých ekonomických subjektů držet peníze. Inflace pak z nich dělá „nucené investory“ kteří raději rozpouští úspory, za které raději nakoupí zboží nebo je investují do finančních a zejména reálných aktiv, aby nadále nepřicházely o kupní sílu.

V případě očekávání stabilních cen mají ekonomické subjekty obecně motivaci držet více peněz a méně spotřebovávat a investovat. Je-li dokonce očekávána deflace, stává se držení peněz výhodné, jelikož se i neúročené peníze reálně zhodnocují, držení finančních a reálných aktiv je naopak upozadováno. (Jílek, 2013)

1.3 Měna

Měna a je definována jako národní nebo nadnárodní forma peněz. Měna je užší pojem než peníze. V ČR můžeme chápat jako peníze například české koruny, americké dolary, euro apod. ale národní měnou je v ČR pouze česká koruna.

Důležité je taky rozlišení mezi národní a nadnárodní formou peněz. V tom případě bychom nepovažovali euro jako měnu, ve kterém se platí ve více státech. (Jílek, 2013)

1.4 Americký dolar (USD)

Americký dolar, označovaný zkratkou USD ve světě, začal být používán jako oficiální měna Spojených států amerických od 6. 7. 1785. Zákon o mincovnictví (Mint Act nebo Coinage Act) přijatý v roce 1792 spojil americký dolar s hodnotou stříbra a zlata, přičemž hodnota jednoho dolaru byla tehdy stanovena na 371-416 grainů stříbra a deset dolarů na 247-270 grainů zlata. První papírové bankovky v dolarech byly vytištěny až v roce 1861. Ačkoliv se vazba amerického dolaru na hodnotu a čistotu zlata udržela až do roku 1969, kdy byla definitivně ukončena.

Od období druhé světové války sehrál americký dolar klíčovou roli ve světové ekonomice. Díky tzv. Brettonwoodskému měnovému systému mohly cizí vlády kdykoliv směnit dolary za zlato. Toto výsadní postavení však dolar ztratil v roce 1971. I když po několika desetiletích následujících měl dolar vazbu na ropu, v současnosti funguje na mezinárodní finanční scéně jako měna s plovoucím kurzem, již není pevně vázán na zlato.

Spojené státy americké nejsou jedinou zemí, kde se americký dolar užívá jako oficiální měna. Tuto měnu zvolily pro svou ekonomiku i země jako Kambodža, Malajsie, Palau nebo Portoriko. Ačkoliv je dolar oficiální měnou téměř dvacítky států, je možné s ním platit i v turistických destinacích po celém světě. (Moneta, 2024)

1.5 Euro (EUR)

V současné době je eurozóna složena ze 20 z celkových 28 členských zemí Evropské unie. Mezi tyto země patří Belgie, Estonsko, Finsko, Francie, Chorvatsko, Irsko, Itálie, Kypr, Litva, Lotyšsko, Lucembursko, Malta, Německo, Nizozemsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovensko, Slovinsko a Španělsko.

Oficiální datum vzniku nové měny se uvádí jako 1. ledna 1999. Avšak v prvních třech letech šlo o virtuální měnu a teprve v roce 2002 byly uvedeny do oběhu bankovky a mince, které nahradily dosavadní národní měny.

Pokud by se od té doby nějaký další člen EU rozhodnul stát součástí eurozóny, musel by splňovat tzv. konvergenční kritéria, což jsou ekonomické a právní podmínky známé jako "maastrichtská kritéria". Podle těchto dohod by měly všechny členské státy EU s výjimkou Dánska povinně přijmout euro, jakmile tato kritéria splní.

Česká republika, jako člen EU, se zavázala přijmout euro. Za posledních 15 let se ale teprve v roce 2018 podařilo splnit ekonomické podmínky, které stanovují Maastrichtská kritéria. Přechod na euro přináší výhody jako snazší cestování, rychlejší a levnější přeshraniční transakce a také zvýšený tlak na udržení stabilního rozpočtu. Mezi nevýhody patří ztráta samostatné měnové politiky a možné riziko inflace. (Moneta, 2024)

1.6 Česká koruna (CZK)

Česká koruna je oficiální měna platná v České republice. Za vznikem nové československé měny stál v roce 1919 Alois Rašín. Na začátku byly uzavřeny hranice a všechny bankovky na území nové republiky byly označeny. Postupně byly vyraženy nové bankovky a mince. Během druhé světové války byla česká měna spojena s hodnotou říšské marky. Po válce následovalo období, kdy měna ztratila svou hodnotu, zejména po únorové revoluci v roce 1948.

Po válce se ekonomika spoléhala na přidělové lístky, což trvalo až do měnové reformy v roce 1953, kdy občané směnili tři sta korun za nové peníze v poměru 5:1; zbývající peníze byly směnitelné pouze v poměru 50:1. Tím došlo k výraznému snížení množství peněz v oběhu z 52 miliard na 1,4 miliardy Kčs. Za komunistické vlády byla československá měna podřízena politickým a ideologickým požadavkům režimu.

Na rozdíl od vzniku České republiky, která se oddělila od Československé federativní republiky dne 1. 1. 1993, se nová měna se začala používat až od 8. 2. 1993, kdy byly vydány první bankovky s nominální hodnotou 200 Kč. Před tímto datem byla v obou nových republikách zachována jednotná stará měna díky měnové unii. Staré bankovky a mince zůstaly v oběhu ještě několik měsíců. Poslední mince původní československé měny byly staženy k 30. 11. 1993.

Na počátku existence samostatné České republiky byla uměle udržována hodnota měny. Konkrétně do roku 1995 byl kurz koruny stanoven Českou národní bankou. Tato opatření pomohla zabránit hyperinflaci, což bylo v Česku a na Slovensku, jako jediným zemím bývalého sovětského bloku, úspěšně zamezeno. (Moneta, 2024)

2 Kryptoměna

Je poměrně obtížné definovat pojem „kryptoměny“, protože není zcela jasné, kdo a jakým způsobem může kryptoměny definovat.

2.1 Definice kryptoměn

Podle Frankenfielda (2021) jsou kryptoměny: „*digitální nebo virtuální měny, které využívají kryptografii k zabezpečení, což prakticky vylučuje padělání nebo dvojí využití (tzv. double spend)*“. Mnoho kryptoměn funguje na decentralizovaných sítích založených na technologii blockchain. Jejich charakteristikou je, že obvykle nejsou vydávány žádným centrálním orgánem, což je teoreticky činí odolnými vůči vládním zásahům nebo manipulaci.

Evropská centrální banka definuje virtuální měny jako: „*typ neregulovaných digitálních peněz, které jsou vydávány a řízeny obvykle jejich vývojáři a použity a přijaty mezi členy specifické virtuální komunity*“ (ECB, 2012). Jinými slovy, virtuální měny jsou platidlem, které není emitováno státními orgány ani centrálními bankami, což znamená, že nejsou podrobeny regulaci. Jsou volně směnitelné a jejich přijetí závisí na rozhodnutí každého jednotlivého subjektu.

Většina lidí v současnosti si spojuje kryptoměny hlavně s Bitcoinem, který je dosud nejznámější a nejrozšířenější kryptoměnou. Nicméně pokusy o využití internetu v této oblasti probíhaly už dříve, před vznikem Bitcoinu. (Stroukal a Skalický, 2018)

Kryptoměny představují alternativu k fiat měnám, které jsou vydávány a zajišťovány jednotlivými státy. Oproti těmto tradičním měnám jsou kryptoměny zcela digitální a nemají žádnou fyzickou podobu. Klíčovým prvkem úspěšné kryptoměny je decentralizace, což znamená, že neexistuje žádná centrální autorita, která by mohla kryptoměnu ovládat nebo ji například zrušit. (Lánský, 2018)

Ne každý však vnímá kryptoměny jako plnohodnotnou alternativu k dnešním fiat měnám. Například bývalý viceguvernér České národní banky Mojmír Hampl (2017) se směrem ke kryptoměnám vyjádřil takto: „*V první řadě bych řekl, že pro mě osobně kryptoměny nejsou peníze. Nezdá se mi totiž, že by se chovaly jako peníze, jako měna. Spíše se chovají jako klasické komodity*“.

Dodává také, že Česká národní banka podle něj zastává názor, že kryptoměny není potřeba regulovat. „*Nesnažme se vytvářet nějaká preskriptivní, detailní pravidla pro regulaci kryptoměn, protože to bude ve finále kontraproduktivní,*“ vysvětluje. Dá se tedy říci, že Česká národní banka v kryptoměnách nevidí žádnou významnou hrozbu ani přínos a obecně v tématech kryptoměn spíše zaujímá stanovisko „nepomáhat a neškodit“.

Vlastnosti kryptoměn jsou obvykle neformálně popisovány jako forma platebního systému, který je decentralizovaný, což znamená, že neexistuje centrální autorita, která by řídila chod systému. Namísto toho probíhá zúčtování transakcí v síti počítačů, které jsou propojeny do jednotlivých uzlů, které jsou si rovny. Tento systém, známý jako "peer to peer" (klient klientovi), umožňuje každému uzlu v síti nezávisle ověřovat správnost transakcí. Poté jsou tyto transakce zařazeny do bloků, které jsou následně zapsány do účetní knihy. Tento systém, nazývaný blockchain, je základním principem fungování kryptoměn. (Lánský, 2018)

Institut kryptoměny je jedním z typů digitální měny, tzn., že se jedná o měnu, která je vytvořena a uložena v elektronické podobě, a proto se také o kryptoměnách hovoří, jako o elektronických penězích. Kryptoměna funguje na základě kryptografie v rámci níž, dochází k řetězení digitálních podpisů jednotlivých převodů, peer-to-peer sítě a decentralizace.

Právní úprava týkající se digitálních měn, zejména kryptoměn, dosud není v žádné zemi jasně stanovena. Pojem digitální měna byl definován Evropskou centrální bankou v roce 2012. Podle tohoto stanoviska se jedná o neregulovaný typ digitálních peněz, které obvykle vydávají a kontrolují samotní vydavatelé a jsou přijímány v rámci určité virtuální komunity. O rok později americká Státní pokladna vymezení digitálních peněz označila za prostředek směny, který se v určitém místě a čase chová jako měna, i když nemá všechny charakteristiky a požadavky, které jsou obvyklé pro měnu. (Pospíšil, 2018)

2.2 Historie kryptoměn

Myšlenka kryptoměny jako decentralizovaného elektronického platebního systému se objevila již v 90. letech minulého století. V roce 1998 programátor a absolvent Washingtonské univerzity Wei Dai zveřejnil esej, ve které představil koncept digitální měny nazvané b-money. Tento koncept byl popsán jako "projekt navržený pro anonymní skupinu uživatelů, založený na mechanismu nesledovatelných plateb a smluv, které jsou uplatňovány mezi uživateli bez závislosti na externích prostřednících." (Plaňanský, 2024)

Jeden z prvních projektů byl známý jako E-Gold, což byla digitální měna podložená zlatem. Lidé za tímto projektem nakupovali a uchovávali zlato jako záruku hodnoty měny. Z E-Goldu vzešla další digitální měna nazvaná 1 mdc, která byla zase zajištěna E-Goldem. Nicméně vláda nesouhlasila s tím, že tyto měny byly mimo její kontrolu, a tak se snažila rychle je utlumit. To bylo relativně jednoduché, protože vláda znala identitu a sídlo provozovatelů těchto měn a okamžitě je postavila před soud. (Stroukal a Skalický, 2018)

Další pokus o vytvoření virtuální měny se objevil v roce 2002 pod názvem Liberty Reserve, který iniciovali Arthur Bukovsky a Vladimir Kats ve Spojených státech. Tato služba jednoduše umožňovala konverzi amerických dolarů na Liberty Reserve dolary a zpět, za což si účtovala poplatek ve výši jednoho procenta z každé transakce. V roce 2006 byla tato služba ukončena vládou a tvůrci měny byli odsouzeni k pětiletému vězení. (Chen, 2018)

V roce 2005 byl počítačovým vědcem jménem Nick Szabo navržen mechanismus pro digitální decentralizovanou měnu s názvem „Bit gold. Nebyl však nikdy implementován, ale byl nazýván „přímým předchůdcem architektury Bitcoinu.“

Jak autor Nick Szabo zdůrazňuje ve svém článku, hlavním cílem bylo najít systém, který by nevyžadoval důvěru v jakoukoli externí autoritu. Proto navrhl koncept bitového zlata, který využívá výpočtu řetězce bitů z předchozího řetězce pomocí funkcí označovaných různými termíny, jako je "funkce skriptu klienta", "důkaz o pracovní funkci" nebo "funkce spolehlivého srovnání". Výsledný řetězec bitů představuje důkaz práce (takzvaný "proof of work"). Kde je jednosměrná funkce obtížně spočitatelná, schopnost bezpečného srovnání nákladů, měřených v počítačových výpočtech, je ideálně směřována k možnosti zpětného výpočtu. (Szabo, 2005).

2.3 Výhody kryptoměn

Kryptoměny sebou nesou i revoluci v platebním styku bez nutnosti zásahu třetí strany, což přináší uživatelům širokou škálu výhod:

- **Decentralizace:** Jednou z hlavních výhod kryptoměn je jejich nezávislost na jakékoli centrální autoritě, což znamená, že žádná banka ani vláda nemá kontrolu nad jejich cenou a tokem. Kryptoměny nebývají regulovány žádným centrálním orgánem, což znamená, že počet vydaných mincí není ovlivňován, není možné je padělat, zablokovat účty a podobně.
- **Nepodléhají masivní inflaci:** Tato vlastnost vychází z již zmíněné decentralizace. Žádný subjekt není schopen ovlivnit kryptoměnu umělými zásahy, devalvací nebo vytvořením nových měnových jednotek. Naopak, většina kryptoměn má množství jednotek předem určena nebo je její inflace předem známá a žádná centrální autorita jí nemá možnost změnit.
- **Anonymita:** I když adresy kryptoměnových účtů jsou veřejně dostupné, žádný uživatel není schopen určit, komu konkrétní účet patří. Tím pádem nemůže dojít k úniku citlivých informací během obchodování. Nicméně, pokud uživatelé provádějí transakce skrze online směnárný či burzy, kde je často pro založení účtu vyžadováno ověření identity je možné majitele kryptoměn snadno identifikovat.
- **Transparentnost:** Kryptoměny využívají blockchain, což je veřejná "účetní kniha", která zaznamenává všechny transakce. Tyto informace jsou veřejně dostupné a nemohou být později manipulovány, což umožňuje každému ověřit si platnost konkrétní transakce.
- **Silné zabezpečení:** Kryptoměny jsou chráněny pokročilým kryptografickým šifrováním, které je zatím neprolomitelné. Tato bezpečnostní opatření nahrazují potřebu centrální autority, která by musela dohlížet na bezpečnost sítě a transakcí.
- **Stabilní systém:** Pro vyřazení celého systému by musely selhat všechny počítačové jednotky zapojené do sítě. Díky tomu, že k provádění transakcí stačí i jeden jediný připojený výpočetní stroj, je systém velmi stabilní. (Finex, 2018)

2.4 Nevýhody kryptoměn

Ne všechny vlastnosti jsou u kryptoměn žádané a ruku v ruce s nimi jde i spousty rizikových faktorů:

- **Vysoká volatilita:** Ceny kryptoměn se neustále mění každý den, což způsobuje velkou nestabilitu. Jejich hodnota je vysoce spekulativní a ani zkušení obchodníci nedokážou přesně předvídat, jak se budou vyvíjet v budoucnosti.
- **Nutnost internetového připojení:** Pro validní transakce je nezbytné mít přístup k internetu. Nicméně s rostoucím rozvojem bezdrátového připojení se tento problém stává stále méně významným.
- **Časté Krádeže:** Burzy, které obchodují s kryptoměnami, čelí neustálým útokům hackerů, kteří se snaží prolomit jejich zabezpečení a získat přístup k financím uživatelů. Z tohoto důvodu mnozí investoři uchovávají své kryptoměny v osobních peněženkách mimo burzy. Avšak pokud si uživatel zapomene heslo k této peněžence, může přijít o veškerý svůj majetek.
- **Možnost zneužití:** Díky své anonymitě jsou kryptoměny často považovány za prostředek plateb v nelegálních činnostech, jako jsou obchodníci s drogami nebo podporovatelé terorismu. (Finex, 2018)

3 Bitcoin

Bitcoin je digitální peer to peer měna. Od současných peněz jako jsou české koruny nebo americké dolary se liší především absencí centrální autority, která by ručila za správné fungování peněžního systému nebo by měla pravomoc „tisknout“ nové peníze. (Stroukal a Skalický, 2018)

V říjnu roku 2008 byl na internetovém fóru vydán takzvaný „White paper“ nesoucí název *Bitcoin: A Peer-to Peer Electronic Cash System*. Autor této publikace byl anonymní vývojář vystupující pod pseudonymem Satoshi Nakamoto. V tomto dokumentu vysvětluje, jak Bitcoin využívá digitální podpisy a systém proof-of-work, aby zabránil dvojímu utrácení a zajistil bezpečnost transakcí. Zmiňuje zde také funkce ochrany soukromí systému a zjednodušené ověřování plateb.

V lednu 2009 pak byl vytěžen (ověřen) první blok transakcí tzv. „Genesis block“ na který pak navazují další bloky transakcí, čímž byla ověřena funkčnost tohoto systému, který stále správně funguje až dodnes.

V počátcích byl Bitcoin využíván především pro kriminální činnosti na nelegálních internetových trzích na dark webu, jakým byl například Silk road, především z důvodu vysoké míry anonymity. Nicméně Bitcoin není úplně anonymní, patří mezi tzv. pseudonymní kryptoměny, to znamená, že dokud si někdo nespojí naši identitu s veřejným klíčem (tzn. naším pseudonymem), jsme na síti anonymní. V současné době je Bitcoin hojně používán například pro platby v mnoha e-shopech, kavárnách, kamenných prodejnách nebo konferencích. Využití nachází také v zemích, kde mnoho lidí nemá přístup k bankovním službám nebo v totalitních zemích kde tamní peníze mohou být snadno zkonfiskovatelné. (Nakamoto, 2008)

3.1 Kryptografie

Kryptografie je matematická disciplína, která se zabývá šifrováním zpráv do utajené podoby anebo naopak zpět do čitelné podoby, ke které je potřebný šifrovací klíč. Pokud je klíč k šifrování odlišný od klíče dešifrovacího, hovoříme o šifrovací metodě známé jako „asymetrická kryptografie“. Bitcoin ke svému bezpečnému fungování využívá poznatků asymetrické kryptografie a také hashovací funkce.

Asymetrická kryptografie představuje skupinu technik, kde klíč pro zašifrování zprávy se liší od klíče použitého k její dešifrování. Tyto klíče nelze odvodit jeden z druhého. Tato odlišnost klíčů umožňuje příjemci zašifrované zprávy sdělit odesílateli jeho tajný dešifrovací klíč, zatímco druhý veřejný klíč zůstane dostupný. Jedním z důležitých prvků asymetrické kryptografie je digitální podpis, též známý jako elektronický podpis. Při podpisování zprávy nebo jejího hashe je podpis vytvořen pomocí soukromého klíče, což může provést pouze jeho vlastník. Každý může následně ověřit tento podpis pomocí veřejného klíče. Šifrování i podpis lze kombinovat. Bitcoinový protokol využívá algoritmus digitálního podpisu založený na eliptických křivkách, konkrétně ECDSA. (Stroukal a Skalický, 2018)

3.2 Hashovací funkce

Za hashovací funkci je považována jednosměrná matematická funkce, která přijímá nějaký vstup a vrací nějaký výstup. Jako hash označují vývojáři krátký řetězec písmen a číslic, který vznikne tím, že proženeme jiný řetězec (vstupní data) hashovací funkcí. Jde o funkci, kdy řetězec na vstupu vygeneruje vždy stejný hash, ale při znalosti hashe nelze zpětně zjistit, o jaký řetězec se jednalo. Hash tedy funguje podobně jako unikátní otisk vstupních dat. Hashovací funkce mají mnoho typů, Bitcoin využívá hashovací funkci SHA-256, která je používána pro vygenerování bitcoinových adres nebo také v při těžbě nových bloků. (Nakamoto, 2008)

Pokud se podrobněji zaměříme na hash, jedná se o transformaci dat libovolné délky na data s omezenou délkou. Můžeme si to představit jako převod souboru různých délek na 256bitové čísla. Obecně je požadováno, aby hashovací funkce rovnoměrně pokrývala všechny možné výstupy, což znamená, že různým vstupům by měly odpovídat různé výstupy. V kryptografických hashovacích funkcích je navíc požadována vysoká nelinearita, což znamená, že i libovolně malá změna vstupu by měla způsobit libovolně velkou změnu výstupu. Důležitým aspektem je také symetrická výpočetní složitost, což znamená, že výpočet hashu je snadný, ale získání původních dat z hashu je extrémně obtížné. Příklady hashovacích funkcí zahrnují různé metody jako XOR, rotace, tabulky, a CRC (cyklická redundanční kontrola) používající dělení polynomů. (Stroukal a Skalický, 2015)

Některé kryptoměny hashovací funkce nepoužívají, jsou to kryptoměny, které jsou volně k dispozici veřejnosti či nevyužívají principu těžení. Využívají protokolu *Proof of Stake* (POS), který umožňuje nabýt uživateli novou kryptoměnu v závislosti na jeho podílu investovaných prostředků v daném čase. Mezi hlavními je zejména Ripple, Stellar a od nedávna i Ethereum aj.

Velký posun v oblasti těžby kryptoměn byl umožněn vývojem speciálních ASIC čipů, které umožnily zvýšení rychlosti výpočtu hashe, měřené v gigahashích za sekundu (GH/s). Pro těžitelné digitální měny platí princip, že pokud se zkracuje interval mezi těžbou bloků, zvyšuje se kryptografická obtížnost těžby pro následující jednotky. Ekonomicky to odpovídá principu klesajících mezních nákladů. Využití ASIC čipů vedlo k dramatickému nárůstu nákladů na těžbu a vytvoření těžařských skupin, tzv. mining poolů. Současně došlo u některých alternativních kryptoměn k vyřazení uživatelů, kteří používali procesory nebo grafické karty k provádění transakcí. (Jiříček, 2021)

3.3 Bitcoinová peněženka

Většina lidí si pojem bitcoinová peněženka pravděpodobně přirovná k tradiční fyzické peněžence, ve které mají ukryté své peníze a zároveň je mají téměř vždy k dispozici. Kryptoměnové peněženky jsou v tomto ohledu jiné. Kryptoměny totiž ve skutečnosti nejsou uloženy přímo v peněžence, ale jsou uloženy v decentralizované databázi s názvem „blockchain“. Už z principu jsou tedy v podstatě roztroušené po celém internetu. Bitcoinová peněženka tedy představuje pouze počítačový program, který má dvě základní funkce:

- umožní připojení se k blockchainu, zjistit si zůstatek a zadávat platby
- vytváří a uchovává privátní klíč.

Podobnost s fyzickými peněženkami tudíž není téměř žádná. Kryptoměnové peněženky by se daly lépe přirovnat například k internetovému bankovníctví, které umožňuje přístup k bankovnímu systému, zjištění zůstatků a provádění transakcí, fyzicky zde peníze však také nevládníte. (skolabitcoinu, 2022)

Rozlišujeme několik základních typů peněženek podle toho, kde budou mít uloženy privátní klíče a odkud k nim bude možný přístup.

- Základní softwarová peněženka – Bitcoin QT
- Odlehčená softwarová peněženka – např. Electrum
- Webová – online peněženka – např. Blockchain.info
- Mobilní aplikace – Mycelium, Blockchain.info
- Papírová peněženka – paper wallet
- Hardwarová peněženka – Trezor, Ledger (Fillner, 2021)

3.4 Bitcoinová adresa

Bitcoinová adresa je potřebná k přijímání plateb. Ihned po založení nové bitcoinové peněženka je přidělena k peněžence i první bitcoinová adresa, která se z důvodu bezpečnosti při každé transakci mění a může jich být libovolné množství. Obvykle ji peněženka vytvoří sama po instalaci, případně je možné ji vytvořit prostřednictvím pokynu.

Nejdříve po založení peněženky je vytvořen tzv. privátní klíč, prostřednictvím kterého je zase naopak možné platby odesílat. Z tohoto důvodu je velmi důležité, aby si majitel peněženky svůj privátní klíč pečlivě hlídal, poněvadž jeho ztrátou přichází majitel peněženky o možnost odesílat platby a tím pádem jsou pro něj bitcoiny v podstatě ztraceny. V případě že privátní klíč objeví nějaká třetí strana, může si bitcoiny poslat na svou adresu a tím pádem je odcizit. Je to v podstatě jako zloděj našel platební kartu od bankovního účtu včetně jejího pin kódu. (Fillner, 2021)

3.5 Blockchain

V předchozích kapitolách byla představena kryptografie, peněženky, adresy, transakce a další podobné technologické prvky Bitcoinu, ale jeden stále chybí, a sice ten na který se všechny zapisují veškeré transakce, kde jsou veškeré informace o adresách a kde lze zjistit, jaké jsou na daných adresách zůstatky. Tím prvkem je „blockchain“. Blockchain je distribuovaná databáze, představit si ji lze jako excelovskou tabulku, obsahující všechny záznamy, které byly do ní vloženy. Klíčové je, že tato databáze je volně dostupná na internetu a každý si ji může stáhnout a může do ní také nahlížet. Volně přístupný je také zdrojový kód celého Bitcoinu, je tzv. „open source“ a každý, kdo má tedy dostatečné programátorské znalosti si může ověřit, jak celý Bitcoin funguje.

Blockchain je databáze, která umožňuje lidem, kteří si vzájemně nedůvěřují zapisovat záznamy zcela bezpečnou cestou, a to bez použití jakéhokoli prostředníka, jakým může být běžně například bank nebo admin v nějaké počítačové hře. Jeho provoz totiž řídí sami uživatelé této sítě. Každý, kdo chce, se tedy může přímo zapojit do procesu ověřování transakcí neboli těžby nebo hlídání těch, kteří transakce v blockchainu ověřují. K tomu je potřeba provozovat tzv. nod, což je v podstatě jenom další kopie aktualizovaného blockchainu.

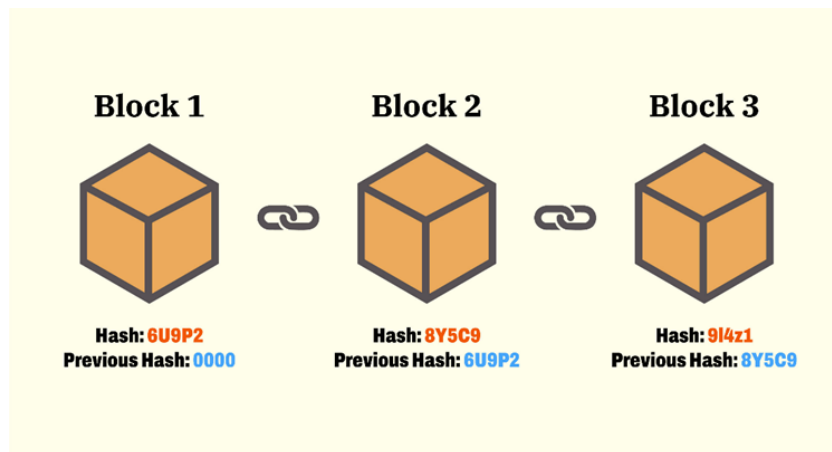
Jak již bylo zmíněno, nahlížení do blockchainu je umožněno komukoli, jelikož ale v síti není žádný centrální správce, je nutné zápisy provádět na základě shody sítě (konsenzu), toho je možné dosáhnout na základě hlasování účastníků sítě (těžby), kteří musí mít dostatečnou finanční motivaci tuto akci provádět. Tímto způsobem je možné bezpečně zapisovat a udržovat data, bez nutnosti centrální autority, která v databázi představuje to nejzranitelnější místo.

Blockchain není žádná nová převratná technologie. To, co z ní dělá skutečně revoluční technologii je způsob, jakým je využíván. Dá se že říci, že blockchain lze využít všude, kde je potřeba důvěryhodnost, transparentnost a využití centrální autority v daném problému představuje příliš vysoké riziko. Avšak blockchain není všespásný a má také své nevýhody, jakými je například problém škálování – v případě příliš velkého množství transakcí, nelze umístit všechny transakce do následujícího bloku. Proto je velmi důležité zvážit, jestli je použití blockchainu v řešení daného problému opravdu výhodné. (Wolf, 2019)

3.6 Těžba bitcoinu

K tomu, aby byla každá jednotlivá transakce zapsána do bloku a tím pádem i vypořádána, musí projít procesem zvaný „těžba“. Těžba využívá elektřinu k řešení výpočetního problému. Úspěšný těžař obdrží odměnu ve formě nových bitcoinů a transakčních poplatků. Ovšem odměna bude vyplacena pouze v případě, že těžař zahrnul pouze platné transakce, přičemž pravidla konsensu protokolu Bitcoin určují, co je považováno za platné. Na základě této finanční motivace se uživatelé mohou domnívat, že transakce jsou platné.

Těžba je vlastně navržena tak, aby byla jakousi decentralizovanou loterií. Každý těžař může vytvořit svůj vlastní loterijní lístek tím, že vytvoří kandidátský blok obsahující nové transakce, které chtějí těžít. (Antonopoulos, 2017)



Obrázek 1: Ukázka blockchainu

Zdroj: money.com

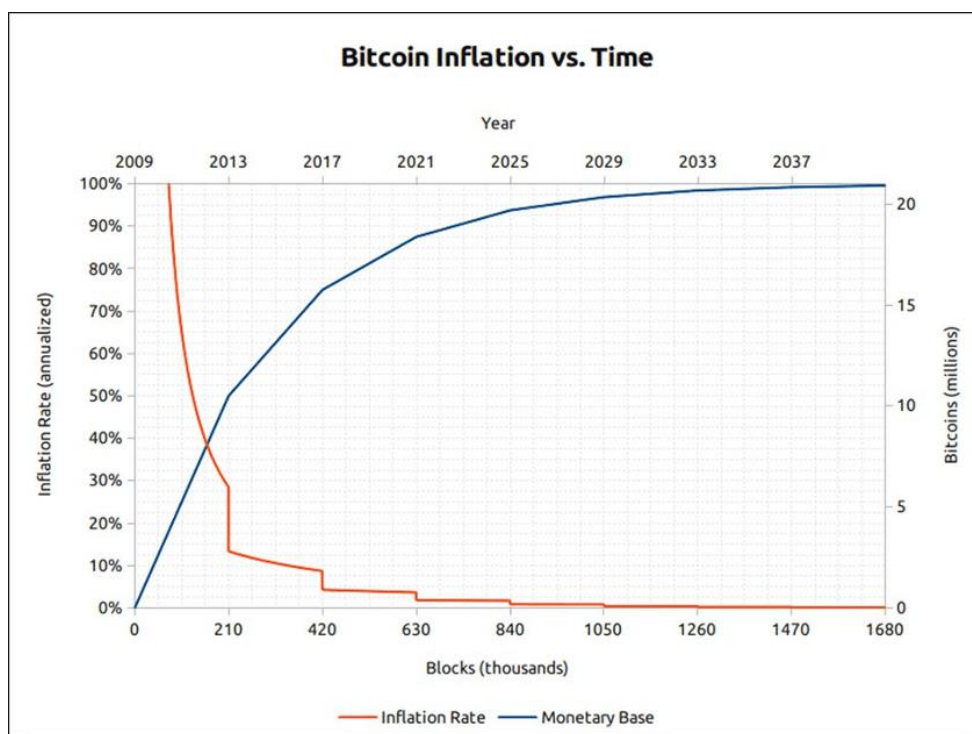
Těžební proces slouží v Bitcoinu ke dvěma účelům:

1. Těžaři mohou získat pouze poctivý příjem vytvářením nových bloků, které splňují všechny konsenzuální pravidla Bitcoinu. Těžaři jsou tedy obvykle motivováni začleňovat pouze platné transakce do svých bloků. Díky tomu mohou uživatelé předpokládat, že transakce v bloku je platná. V případě, že by do svých bloků zařazovali neplatné transakce, přišli by o investovaný výpočetní výkon, poněvadž by nedošlo ke konsenzu v síti, těžaři by pak nemohli uzavřít blok a tím pádem by nezískali nové bitcoiny a transakční poplatky.
2. Těžba v současné době vytváří nové bitcoiny v každém bloku, téměř jako když centrální banka tiskne nové peníze. Množství vytvořených bitcoinů na blok je omezeno a snižuje se s časem podle pevného emisního plánu. (Antonopoulos, 2017)

3.7 Proof of work

Jak již bylo zmíněno, pro vytěžení nového bloku je třeba aby těžaři za použití speciálního softwaru k vypočítávaly velmi složitou matematickou šifru. Ten, kdo dokáže šifru spočítat jako první, získá nový blok a zaznamená všechny čekající transakce na blockchainu a sdělí to všem členům sítě. Ti musí nové transakce ověřit. Jakmile 51 % všech účastníků potvrdí správnost všech transakcí, blok je kompletní a zapíše se do blockchainu. Všichni účastníci aktualizují svůj blockchain a začínají hledat další blok. Síť Bitcoinu automaticky řídí, aby se každý nový blok uvolnil přibližně každých deset minut. Pokud přibude nových těžařů, automaticky se zvýší složitost výpočtu matematické šifry a stejným způsobem to funguje i opačně. Odměna za těžbu se postupně snižuje. Tento algoritmus ověřování transakcí je známý jako Proof-of-Work (důkaz práce). (Nakamoto, 2008)

Za první vytěžený blok, nazvaný genesis block, obdržel Satoshi Nakamoto 50 nových bitcoinů. Tato odměna se snižuje na polovinu pokaždé po vytvoření 210 000 bloků v blockchainu. S ohledem na tempo 1 bloku za 10 minut, se to stane přibližně každé 4 roky. V současné době je odměna 6,25 bitcoinů. Jakmile bude vytěženo dalších 210 000 bloků, tato odměna klesne na 3,125 bitcoinů. Tento proces je známý jako halving. Po dosažení počtu 21 milionů bitcoinů se přestanou generovat další bitcoiny. To se očekává podle odhadů v roce 2140. Nicméně je pravděpodobné, že 98 % všech bitcoinů bude již vytěženo kolem roku 2030. (Stroukal a Skalický, 2018)



Obrázek 2: Monetární inflace Bitcoinu

Zdroj: btctip.cz

S postupně klesajícími odměnami v podobě nově vytěžených bitcoinů se logicky nabízí otázka, jaká bude motivace těžařů, když se postupně bude zmenšovat jejich odměna. Težaři vedle nově vytvořených bitcoinů dostávají tak transakční poplatky. Jelikož je bitcoin deflační měna, očekává se, že jejich hodnota bude postupem růst a v budoucnosti budou transakční poplatky pro těžaře dostatečnou motivací. (Stroukal a Skalický, 2018)

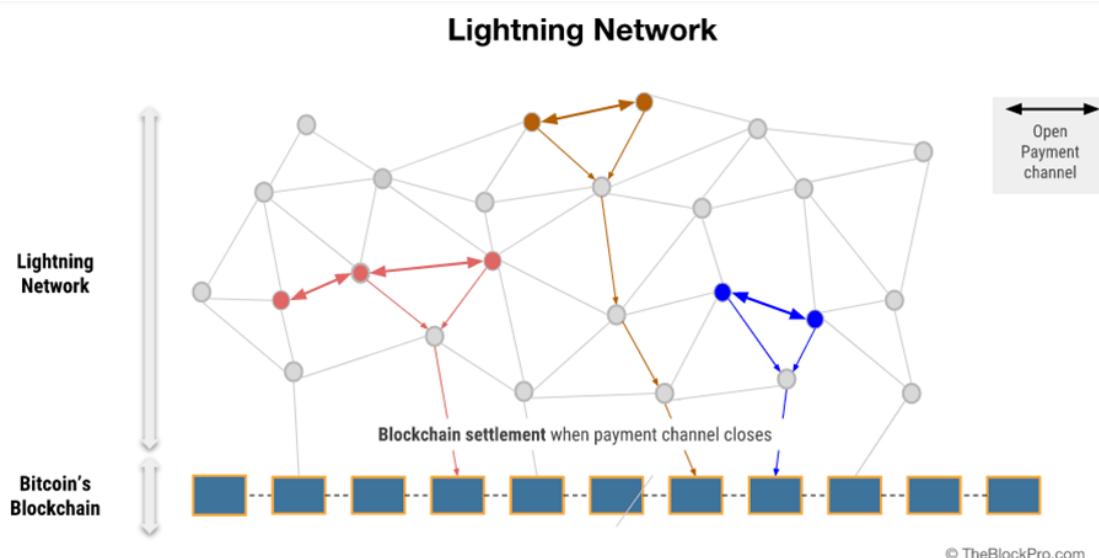
3.8 Double spending

Problémem dvojí útraty (double spending) se obecně týká digitálních peněz, a tudíž i kryptoměn. Při fyzické směně, pokud si někdo nakoupí za hotové peníze například stůl, už nemá možnost si za stejné peníze nakoupit jiný produkt nebo službu, jelikož utracené peníze už nevlastní. Problém digitálních peněz spočívá v tom, že se dají snadno zreprodukovat. V tomto případě je riziko, že 1 bitcoin bude použitý ve dvojích útratách (Nakamoto, 2008).

3.9 Lightning Network

Platba bitcoinem za každodenní potřeby, jako je oběd, parkovné nebo vstupenka do kina, není zcela ideální. V období vysokého využití sítě mohou poplatky za transakce dosáhnout výše srovnatelné s cenou samotného produktu. Navíc je nutné čekat na zařazení transakce do bloku, což může trvat desítky minut. Představa, že bych si na koncertě chtěl koupit pivo, musel bych čekat desítky minut na potvrzení a zároveň zaplatit několik korun navíc jako poplatek těžařům, není příliš lákavá. I když se obchodník může rozhodnout, že mi zboží předá ihned, jakmile se transakce začne šířit sítí a nemusí čekat na její zařazení do bloku, tento postup není bezpečný, neboť hrozí riziko tzv. double spendu (dvojitého utrácení). (Novák, 2023)

Lightning Network je technologické řešení zaměřené na zlepšení rychlosti transakcí v bitcoinovém blockchainu tím, že umožňuje provádět transakce mimo blockchain. Transakce realizované prostřednictvím Lightning Network (off-chain) jsou rychlejší, levnější a snáze potvrzené než ty, které probíhají přímo v bitcoinovém blockchainu (on-chain). Tím, že se transakce odstraní z hlavního blockchainu a uskuteční se mimo něj, Lightning Network má za cíl odlehčit zátěž blockchainu a snížit související transakční poplatky. Koncept Lightning Network byl poprvé navržen Josephem Poonem a Thaddeusem Dryjou v roce 2016 a od té doby je dále rozvíjen. (Frankenfield, 2021)



Obrázek 3: Schéma Lightning Network

Zdroj: atomicwallet.io

Tato síť byla navržena jako řešení problému škálování v hlavním blockchainu Bitcoinu tím, že utváří druhou vrstvu nad blockchainem. Tato vrstva se skládá z platebních kanálů mezi různými stranami nebo uživateli Bitcoinu. Platební kanál v Lightning Network je způsob, jakým dvě strany mohou vzájemně provádět nebo přijímat platby. Tyto transakce jsou zpracovávány odlišně od standardních transakcí na bitcoinovém blockchainu, protože se aktualizují pouze na hlavním blockchainu, když je kanál otevřen nebo uzavřen. Díky tomu mohou strany provádět transakce mezi sebou bez nutnosti informovat hlavní blockchain, což výrazně zrychluje rychlost transakcí. Lightning Network tedy umožňuje rychlejší a efektivnější platby Bitcoinem a je tak jedním z klíčových vylepšení Bitcoinu. (Frankenfield, 2021)

Technologie Lightning Network zlepšuje celkové fungování blockchainu tím, že umožňuje síti lépe škálovat, zrychluje proces transakcí a snižuje poplatky i pro ty, kteří Lightning Network nevyužívají. Podle Christiana Deckera, inženýra ve společnosti Blockstream, použitím Lightning Network může Bitcoin dosáhnout úrovně platebních systémů jako je VISA nebo MasterCard.

Kromě toho technologie obousměrných kanálů částečně zvyšuje anonymitu transakcí, což je pro mnoho uživatelů kryptoměn atraktivní. (atomicwallet, 2023)



Obrázek 4: Škálovatelnost platebních institucí

Zdroj: atomicwallet.io

4 Altcoiny

V současné době existuje na portálu coinmarketcap.com více než 9000 obchodovatelných kryptoměn a 307 světových burz a směnárén. V následující tabulce vidíme nejobchodovatelnější současné kryptoměny k tomuto datu.

Tabulka 1: Top 10 největších kryptoměn (k datu 5.3. 2024)

	Název	Cena	Tržná kapitalizace
1	Bitcoin	\$65 202.34	\$1 279 743 912 941
2	Ethereum	\$3 509.28	\$421 395 333 034
3	Tether USDt	\$1.00	\$99 563 490 939
4	BNB	\$418.74	\$62 619 779 084
5	Solana	\$132.90	\$58 869 091 010
6	XRP	\$0.654	\$35 748 290 471
7	USDC	\$1.00	\$28 879 253 167
8	Cardano	\$0.7823	\$27 760 850 083
9	Dogecoin	\$0.1622	\$23 246 229 418
10	Avalanche	\$43.74	\$16 499 328 107

Zdroj: coinmarketcap.com

4.1 Ethereum

Ethereum dlouhodobě drží pozici druhé největší kryptoměny. Jedná se o digitální síť založenou na decentralizované databázi blockchain, což je charakteristika sdílená s ostatními kryptoměnami. Ethereum nemá fixní množství tokenů v oběhu ani dlouhodobě stanovenou emisi tokenů nových. Hlavním účelem Etherea je poskytnout platformu pro celý sektor decentralizovaných financí, známý jako „DeFi“. Na této platformě existuje a funguje celá řada dalších kryptoměn. Ethereum také nabízí širokou škálu dalších možných využití jakými jsou:

- **měna** – s kryptoměnovou peněženkou můžete odesílat a přijímat Ethereum nebo platit za zboží a služby, stejně jako je tomu u Bitcoinu.
- **chytré kontrakty** (smart contracts) - často nazývané chytré nebo inteligentní smlouvy, jsou samočinné smlouvy, jejichž podmínky dohody mezi kupujícím a prodávajícím jsou přímo zapsány do řádků kódu.
- **digitální decentralizované aplikace (dapps)** - Ethereum pohání digitální aplikace, které uživatelům umožňují hrát hry, investovat, posílat peníze, spravovat investiční portfolio, používat sociální média a mnoho dalšího.
- **nezaměnitelné tokeny (NFTs)** - tyto tokeny jsou poháněny Ethereem a umožňují umělcům nebo jiným osobám prodávat umělecká díla nebo jiné předměty přímo kupujícím pomocí chytrých smluv.

- **decentralizované finance (DeFi)** - používáním Etherea mohou někteří jednotlivci uniknout centralizované (vládní) kontrole nad pohybem peněz a dalších aktiv. Je tak přesnější vnímat Ethereum jako token, který pohání různé aplikace, spíše než jen jako kryptoměnu, která jenom umožňuje uživatelům posílat si peníze. Díky konceptu open source mohou vývojáři budovat nad Ethereum úplně nové kryptoměny, jako je například Chainlink nebo Uniswap. Tyto kryptoměny jsou postaveny na blockchainu Etherea a nemají vlastní blockchain. Obecně jsou označovány jako ERC-20 tokeny. (Alza, 2022)

Vznik Etherea bývá často chápán jako snaha o vytvoření konkurenčního prostředí pro Bitcoin, avšak realita je složitější. Za iniciativou stojí rusko-kanadský programátor a vývojář Vitalik Buterin, který má také zkušenosti s vývojem Bitcoinu a který se aktivně zapojoval do bitcoinové komunity už od roku 2011. S postupem času, kdy prozkoumal technologii blockchainu hlouběji, začal cítit potřebu rozšířit možnosti programování Bitcoinu, aby se lépe přizpůsobil modernímu finančnímu a technologickému prostředí. Jeho návrhy však narazily na odpor v jádru bitcoinové vývojářské komunity, která trvala na zachování jednoduché a robustní povahy bitcoinového protokolu, aby mohl efektivně sloužit jako základ síťové bezpečnosti a fungování nezávislých, necenzurovatelných peněz. Buterin se proto rozhodl pracovat na novém projektu podle svých vlastních představ, což vyústilo ve vznik Etherea.

Je také důležité zdůraznit, že Ethereum není přímým konkurentem Bitcoinu. Zatímco Bitcoin se snaží být decentralizovanými penězi, Ethereum se spíše zaměřuje na to, aby se stalo jakýmsi globálním superpočítačem, na kterém by v budoucnu mohly běžet různé aplikace od finančních služeb až po sociální sítě. (Alza, 2022)

4.2 Litecoin

Litecoin je alternativní kryptoměna, vytvořená bývalým inženýrem z Googlu, Charliem Leem, v říjnu 2011. Základem Litecoinu je open-source zdrojový kód Bitcoinu, avšak s několika úpravami. Podobně jako Bitcoin, i Litecoin funguje na globální platební síti s otevřeným zdrojovým kódem, kterou nekontroluje žádný centrální orgán. Litecoin se liší od Bitcoinu v rychlejší generování bloků a použitím algoritmu Scrypt jako schématu důkazu práce. Scrypt byl vyvinut Lee speciálně pro znesnadnění rozsáhlých hardwarových útoků na měnu.

Algoritmus Bitcoinu, SHA-256, nepožaduje mnoho paměti s náhodným přístupem jako překážku paralelního zpracování, zatímco Scrypt ano. Litecoin je někdy přirovnáván k digitálnímu stříbru, jakožto mladší bratr Bitcoinu, digitálního zlata, a byl třetí největší kryptoměnou podle tržní kapitalizace. Kvůli podobné struktuře jako Bitcoin sloužil Litecoin jako testovací síť nebo testovací základna pro vylepšení, která byla později aplikována na Bitcoin, například SegWit nebo Lightning Network.

Rozdíl mezi Litecoinem a Bitcoinem spočívá v tom, že Litecoin produkuje čtyřikrát více bloků než Bitcoin a také umožňuje čtyřnásobný limit mincí, což zvyšuje jeho rychlost a usnadňuje akvizici. Nicméně, protože Litecoin používá Scrypt namísto SHA-256, vyžaduje těžba větší výpočetní výkon a použití specializovaného hardwaru, jako jsou ASIC minery nebo těžební zařízení GPU. (Frankenfield, 2021)

5 Bitcoin jako uchovatel hodnoty

Následující kapitola bude věnována popisu historického vývoje ceny Bitcoinu a nejvýznamnější milníky, které měly na jednotlivé cenové výkyvy významný vliv. Dále budou analyzovány vývoje peněžních zásob u vybraných státních měn a budou také vyhodnoceny jejich dopady na cenu vůči Bitcoinu.

5.1 Analýza ceny Bitcoinu

Pro tuto analýzu jsem využil logaritmického zobrazení grafu. Díky tomuto zobrazení jsou na grafu viditelné i cenové výkyvy z dob, kdy Bitcoin stál i několik jednotek USD.



Graf 1: Historický vývoj ceny BTC (logaritmický graf)

Zdroj: academy.binance.com

1. **červen 2011:** Bitcoin zažil výrazný nárůst hodnoty z několika centů na 32 dolarů, čímž zaznamenal své první býčí období. Avšak později došlo k mírnému poklesu a cena klesla na 2,10 dolaru.
2. **duben 2013:** Po začátku roku, kdy se cena Bitcoinu pohybovala kolem 13 dolarů, zažil Bitcoin další býčí období, které vyvrcholilo 10. dubna 2013, kdy cena dosáhla 260 dolarů. Následně však došlo ke strmému propadu a cena klesla na 45 dolarů během dvou dnů.
3. **prosinec 2013:** Koncem roku Bitcoin zaznamenal téměř desetinásobný nárůst ceny mezi říjnem a prosincem. Začal obchodovat za 125 dolarů a dosáhl svého historického maxima 1 160 dolarů, než se cena do 18. prosince propadla zpět na 380 dolarů.
4. **prosinec 2017:** Počínaje lednem 2017, kdy cena Bitcoinu začala kolem 1 000 dolarů, došlo k dalšímu výraznému růstu až na téměř 20 000 dolarů do 17. prosince 2017. Toto období posílilo pozici Bitcoinu v mainstreamu a přitáhlo pozornost institucionálních investorů a vlád.

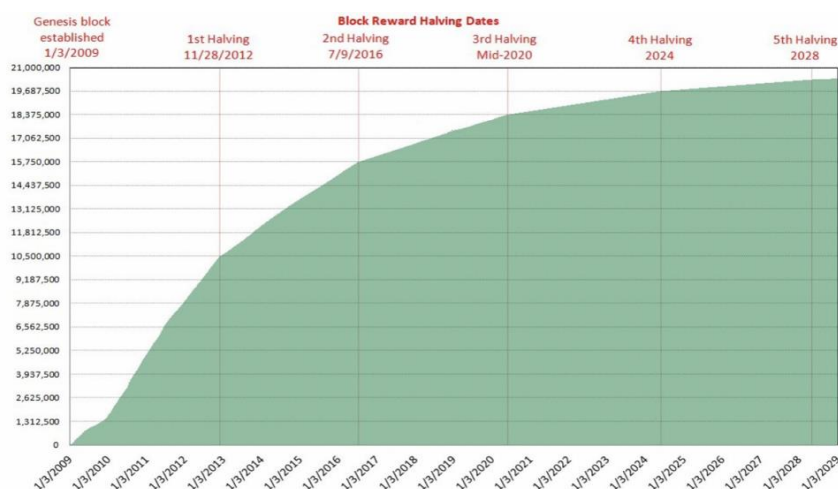
5. **duben 2021:** Během krachů na akciovém trhu a trhu s kryptoměnami v březnu 2020 se cena Bitcoinu trvale zvyšovala až na 63 000 dolarů do 13. dubna 2021. Někteří investoři v Bitcoinu viděli možnost uchování hodnoty v době ekonomické nestability způsobené pandemií koronaviru. Nicméně v květnu 2021 došlo k výraznému prodeji Bitcoinu a trh s kryptoměnami stagnoval. (binanceacademy, 2021)

Jako další významný historický milník lze považovat i schválení spotových bitcoinových ETF v USA dne 10. ledna 2024 což je významný krok pro Bitcoin jako investiční nástroj.

Z výše uvedeného lze vyčíst, že cenová volatilita (kolísavost) je velmi vysoká, to je zapříčiněno především relativně nízkou tržní kapitalizací Bitcoinu a velkým množstvím spekulativní kapitálu, kvůli kterému i při menších změnách v rámci Bitcoinu či světové ekonomiky může způsobit významný cenový výkyv. Mnoho ekonomů nevnímá Bitcoin jako uchovatele hodnoty především právě z důvodu vysoké cenové volatility, což se jednoznačně nedá zpochybnit, nicméně z dlouhodobého hlediska je zřetelné, že volatilita klesá, to je zapříčiněno především rozsáhlou adopcí Bitcoinu a přítokem nového kapitálu, o čemž svědčí například masivní nákupy spotových ETF (burzovně obchodovaných fondů) především ze strany institucionálních investorů. Díky této rostoucí poptávce se zvyšuje i tržní kapitalizace Bitcoinu a je tedy složitější jeho cenu ovlivňovat.

5.2 Bitcoin vs fiat měny

Po objasnění fungování bitcoinového systému v předešlých kapitolách a následném vysvětlení procesu vzniku nových mincí v bitcoinovém systému je zřejmé, že se jedná o systém zcela odlišný od toho, s nímž jsme obvykle obeznámeni. V následující části provedu analýzu Bitcoinu ve srovnání s vybranými státními měnami. Tato analýza je zaměřena na vývoj peněžní zásoby a porovnání kurzů mezi Bitcoinem a jednotlivými měnami. Pro účely této analýzy jsem vybral americký dolar, euro a českou korunu.

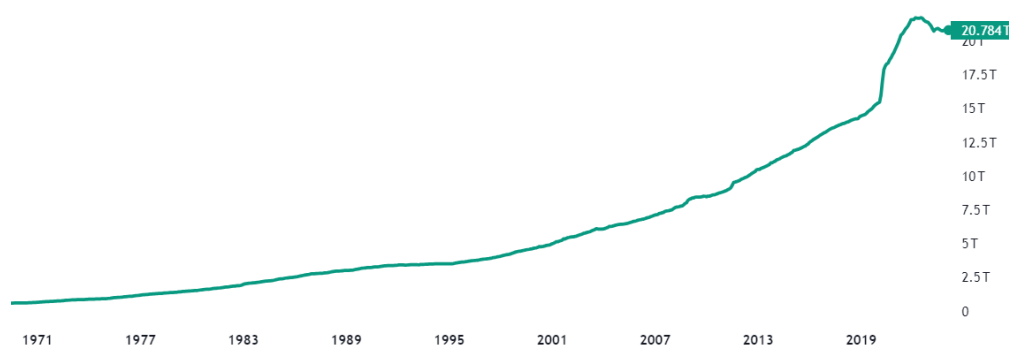


Graf 2: Emise nových bitcoinů

Zdroj: simplecoin.eu

Z výše uvedeného grafu č.1 je jasně zřetelný „dezinflační“ trend emise nových bitcoinů, což znamená že množství emise nových bitcoinů postupně klesá, tím pádem dobře podchyceno riziko jeho masivního znehodnocení.

5.3 Porovnání BTC/USD



Graf 3: Peněžní zásoba USD

Zdroj: tradingview.com

V grafu č.2 je znázorněn vývoj peněžní zásoby USD. Již na první pohled lze spatřit rostoucí exponenciální trend, který začíná rokem 1971, kdy byl tehdejší prezidentem Richardem Nixonem ukončen Brettonwoodský systém, v rámci, kterého byl dolar navázán na zlato poměrem 35 USD za jednu trojskou unci zlata. K největšímu nárůstu došlo mezi lety 2020-2021, kdy se peněžní zásoba USD zvýšila o 40 % v důsledku masivních stimulů ze stran americké vlády a Federálního rezervního systému v reakci na světovou pandemii. V následujících letech až doposud dochází k mírné peněžní kontrakci v důsledku restriktivní měnové politiky Federálního rezervního systému.

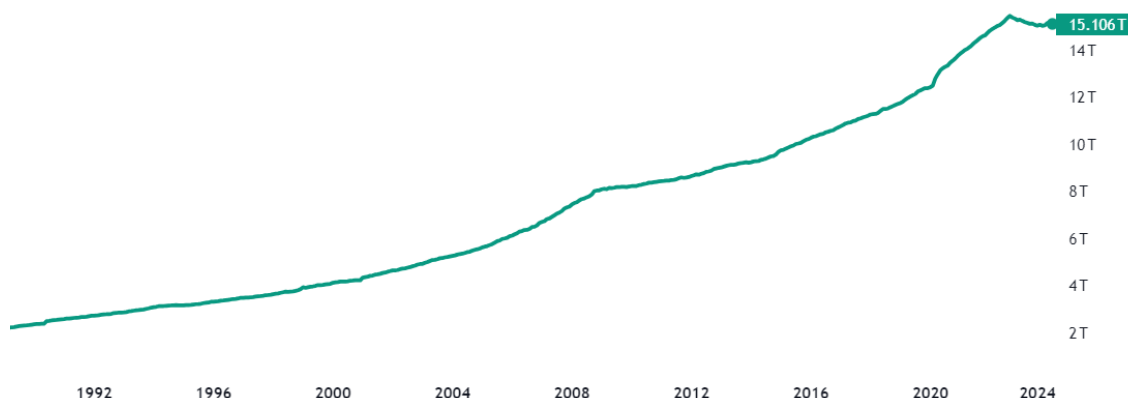


Graf 4: Cena Bitcoinu v USD

Zdroj: tradingview.com

V rámci cenového vývoje Bitcoinu došlo k nejvýraznějším nárůstům mezi lety 2020-2021. Není pochyb, že tento nárůst souvisí především právě s výše zmíněnou peněžní expanzí USD, která zapříčinila růst cen prakticky všech aktiv mezi které spadá i Bitcoin a ostatní kryptoměny. Mezi lety 2022-2023 pak došlo k výraznému poklesu především v důsledku zvyšování úrokových sazeb ze strany Federálního rezervního systému a následného poklesu cen všech aktiv včetně Bitcoinu. Poklesu také napomohl krach tehdejší druhé největší kryptoměnové burzy FTX dne 11. listopadu 2022, který podlomil důvěru v kryptoměnový trh a způsobil další dodatečný pokles ceny. V roce 2024 pak dochází k masivním nárůstům ceny a proražení cenového maxima z roku 2021, díky přílivům kapitálu skrze spotová bitcoinová ETF, očekávání poklesu úrokových sazeb a také blížícího se půlení odměny za těžbu bitcoinu.

5.4 Porovnání BTC/EUR



Graf 5: Peněžní zásoba EUR

Zdroj: tradingeconomics.com

Vývoj peněžní zásoby eura je v menší míře téměř identický americkému dolaru. Mezi lety 2021-2022 došlo k nárůstu o 23 %. Od té doby až doposud dochází k mírnému poklesu množství eur v makroekonomice. V dlouhodobém horizontu však dochází k významné peněžní inflaci.



Graf 6: Cena Bitcoinu v EUR

Zdroj: tradingview.com

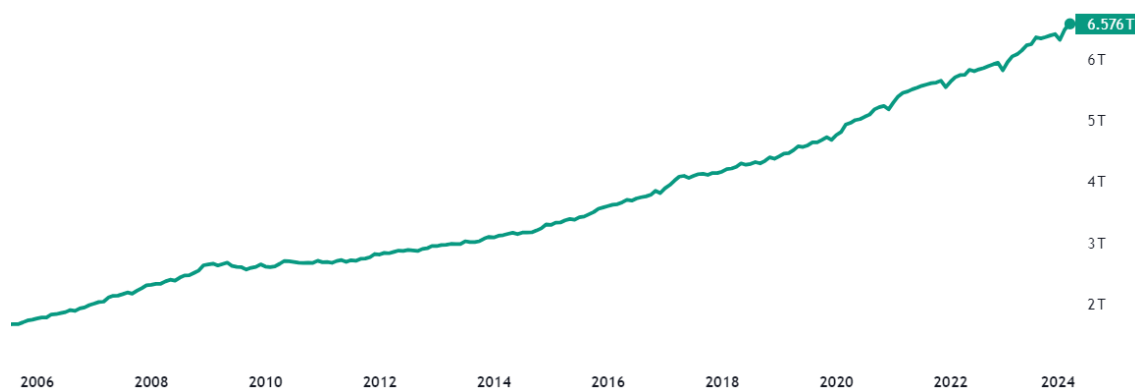
Dalo by se říci, že cena Bitcoinu vůči euru se dlouhodobě vyvíjí téměř totožně jako vůči americkému dolaru. Nejvýraznějším výkyvem v posledních letech mezi cenou Bitcoinu měřenou v eurech a měřenou v dolarech byl rok 2022, (viz. graf č.6) kdy euro z důvodu války na Ukrajině výrazně oslabovalo, v říjnu tohoto roku bylo dokonce v paritě s dolarem a několikrát bylo i slabší než dolar. Cena Bitcoinu v EUR tudíž krátkodobě přesáhla cenu v USD.



Graf 7: Kurz EUR vůči USD

Zdroj: tradingview.com

5.5 Porovnání BTC/CZK



Graf 8: Peněžní zásoba CZK

Zdroj: tradingview.com

Peněžní zásoba českých korun se od ledna 2020 zvýšila zhruba o 38 % a na rozdíl od eura nebo dolaru zde nedochází k poklesu peněžní zásoby navzdory restriktivní měnové politice ČNB.



Graf 9: Cena Bitcoinu v CZK

Zdroj: anycoin.cz

V letech 2021-2022 kurz koruny vůči euru výrazně posiloval, to bylo zapříčiněno především zvyšování úrokových sazeb a také postupným prodejem části devizových rezerv ze strany ČNB. Cena Bitcoinu v eurech vůči ceně v korunách v tomto období rostla. V roce 2023 nastal obrat měnové politiky ČNB, naopak Evropská centrální banka se snižováním úrokových sazeb nadále vyčkává, to má za následek pokles kurzu koruny vůči euru a tím pádem cena Bitcoinu v korunách roste vůči ceně Bitcoinu v eurech.



Graf 10: Kurz EUR vůči CZK

Zdroj: tradingview.com

5.6 Obchodování s Bitcoinem na finančních trzích (ETF)

V USA došlo lednu roku 2024 k zásadnímu rozhodnutí pro svět kryptoměn. Hlavním závěrem z rozhodnutí americké Komise pro cenné papíry a burzu (SEC) je otevření investování do Bitcoinu ještě širšímu spektru investorů. Byla schválena dlouho očekávaná bitcoinová ETF, což jsou burzovně obchodované fondy, které sledují vývoj ceny Bitcoinu. Díky nim mohou zákazníci investovat do této nejznámější kryptoměny na světě, aniž by museli přímo kupovat nebo držet Bitcoin. To otvírá dveře mnoha institucionálním investorům, pro které bude nákup a držba Bitcoinu mnohem jednodušší. Schváleno bylo celkem 11 burzovně obchodovaných fondů. Takto se vyjádřil k zavedení Bitcoinových ETF předseda České kryptoměnové asociace František Vinopal (2024): „Schválení bitcoinových ETF je důležitým milníkem nejenom pro Bitcoin, ale pro celý kryptoměnový trh. Bitcoin se díky tomu přiblíží k tradičnímu finančnímu systému a zvýší se jeho dostupnost zejména pro institucionální investory. Burzovně obchodovaný fond podle mě osloví řadu nových hráčů, kteří se doteď o kryptoměny pouze okrajově zajímali nebo jej z důvodu regulace nemohli mít na vlastních bilancích. Toto omezení s existencí ETF odpadá,“

Exchange Traded Fund (ETF), neboli burzovně obchodovaný fond, je jednoduchým způsobem investování do určitého aktiva nebo skupiny aktiv, jako je zlato, dluhopisy, akciové indexy a nyní i bitcoin, bez nutnosti přímého nákupu těchto aktiv. Na rozdíl od tradičních fondů s podílovým základem se ETF obchodují na burzách jako akcie, což umožňuje jejich nakupování a prodej během obchodního dne. Spotové bitcoinové ETF poskytují investorům přímou expozici na bitcoin, aniž by museli přímo vlastnit tuto kryptoměnu. V USA byly dosud k dispozici běžné bitcoinové ETF, které jako podkladová aktiva držely futures kontrakty na bitcoin. Avšak u spotových bitcoinových ETF jsou podkladovými aktivy samotné bitcoiny.

Mezi nákupem bitcoinového ETF a přímým nákupem Bitcoinu existuje celá řada významných rozdílů mezi které patří:

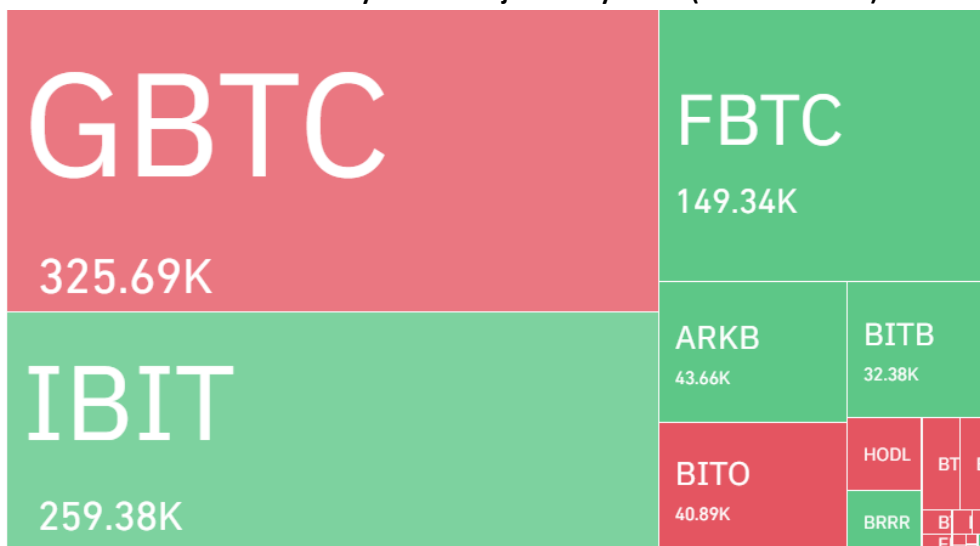
- **Vlastnictví bitcoinů:** Investoři, kteří nakupují bitcoinové ETF, nepřímo nevlastní samotné bitcoiny, zatímco přímý nákup bitcoinu znamená přímé vlastnictví této kryptoměny.
- **Poplatky:** Za obchodování a správu bitcoinových ETF se platí poplatky společností, zatímco při přímém nákupu bitcoinu odpadá správní poplatek a platí se pouze jednorázový transakční poplatek.
- **Správa na obchodní platformě:** Bitcoinové ETF mohou být spravovány na stejné obchodní platformě nebo účtu jako ostatní investice, což usnadňuje sledování portfolia. Naopak pro přímé vlastnění Bitcoinu je třeba provádět nákup na specializovaných burzách jako Coinbase nebo Binance, případně ho vytěžit.
- **Anonymita:** Bitcoinová ETF nenabízejí stejnou úroveň anonymity jako přímý nákup bitcoinu, který může probíhat přes anonymizovanou adresu kryptopeněženky.
- **Regulace a ochrana investora:** Bitcoinové ETF jsou regulované a investoři jsou chráněni. V případě, že investiční společnost zkrachuje, americká vláda garantuje vrácení investovaných peněz do určité míry jednotlivým investorům. Tato ochrana není k dispozici pro přímý nákup bitcoinu. (Holzman, 2024)

Každé spotové bitcoinové ETF je spravován zřizovací společností, která vydává akcie, které jsou podloženy vlastními drženými bitcoiny, které jsou buď zakoupeny od jiných držitelů nebo prostřednictvím autorizovaných kryptoměnových burz. Zde jsou konkrétní příklady největších ETF.

- **GBTC** – Grayscale Bitcoin Trust
- **IBIT** – BlackRock’s iShares Bitcoin Trust
- **FBTC** – Fidelity Wise Origin Bitcoin Fund
- **ARKB** – ARK 21Shares Bitcoin ETF
- **BITB** – Bitwise Bitcoin ETF
- **BITO** – Invesco Galaxy Bitcoin ETF
- **HODL** – Van Eck Bitcoin Trust ETF
- **BRRR** – Valkyrie’s Bitcoin Fund

V tabulce č.2 jsou znázorněny zřizovací společnosti jednotlivých ETF. Velikost rámečku vyjadřuje podíl na celkovém množství držených bitcoinů. Zelená barva značí, že do ETF proudí více bitcoinů, než odtéká, z ETF označeného červenou barvou naopak bitcoiny odtékají. Uvnitř rámečků je pak vepsáno množství bitcoinů držených v daném ETF.

Tabulka 2: Množství držených Bitcoinů jednotlivými ETF (k datu 7.4.2024)

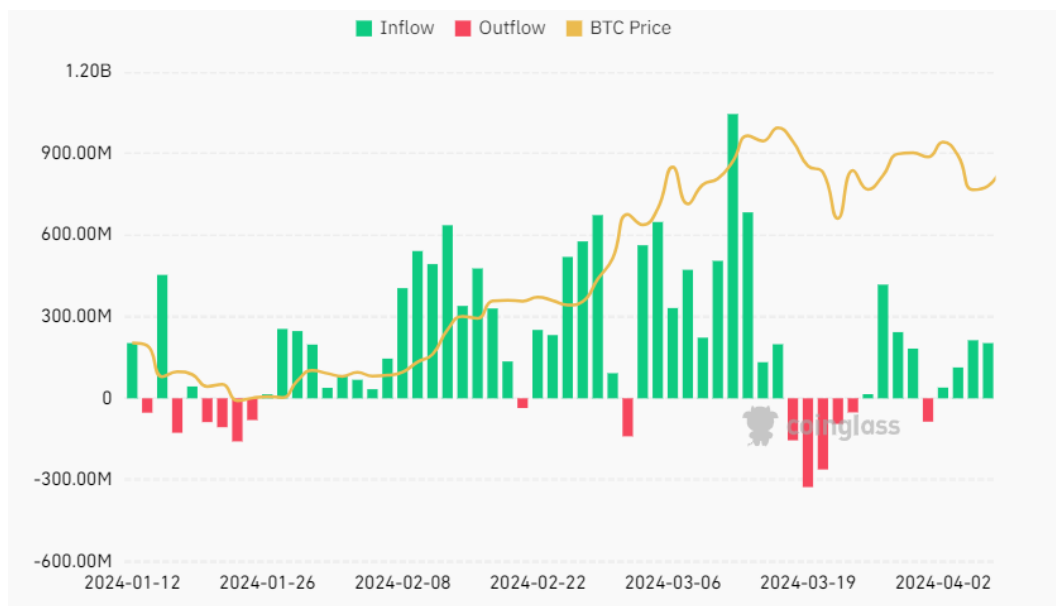


Zdroj: coinglass.com

Největším spotovým bitcoinovým ETF je Grayscale Bitcoin Trust se zkratkou GBTC. Grayscale je jeden z největších správců kryptoaktiv na světě. Za svoje ETF si však účtuje výrazně vyšší správcovský poplatek než konkurence, aktuálně jde o 1,5 % p.a. Fondy konkurenčních společností pak nabízejí správu za poplatek v rozmezí 0,2 – 0,4 %. Tento významný rozdíl v poplatcích pak zapříčiňuje výrazný přeliv kapitálu z fondu GBTC do ostatních bitcoinových spotových fondů.

Dalším významným ETF je BlackRock’s iShares Bitcoin Trust. Blackrock, který v roce 2021 spravoval aktiva přes 10 bilionů USD a je aktuálně největším správcem aktiv na světě. Mezi další známé správce bitcoinových ETF patří například Fidelity Investments nebo ARK Invest management vlastněný známou investorkou do technologií Cathie Wood.

V grafu č.10 lze vidět celkové přítoky a odtoky v rámci spotových bitcoinových ETF od data spuštění ETF až datu 5.4. 2024. Je zde zobrazena také cena Bitcoinu.



Graf 11: Přítoky a odtoky v rámci bitcoinových ETF (k datu 7.4.2024)

Zdroj: coinglass.com

Z grafu je jasně zřetelná korelace mezi cenou Bitcoinu a přítoky/odtoky v daných časových intervalech. První dny po spuštění ETF byly ve znamení klesajícího trendu, to bylo zapříčiněno především výprodeji GBTC. Na konci ledna pak začal výrazný rostoucí trend poháněný masivními nákupy institucionálních investorů a výrazný nárůst ceny Bitcoinu, který vedl až k překonání cenového maxima z roku 2021. Od 15.3. kdy došlo k největšímu přílivu do ETF překračující 1 miliardu USD dochází k ochlazení a ke stabilizaci ceny Bitcoinu v cenovém pásmu 62 000 – 71 000 USD.

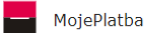
6 Bitcoin jako prostředek směny

V následující kapitole budou vyobrazena praktická ukázka využití Bitcoinu v platbách za běžné zboží nebo služby. Část kapitoly bude také věnována využití Bitcoinu v rozvojových zemích třetího světa.

6.1 Ukázka platby Bitcoinem v největším českém e-shopu Alza.cz

Tato podkapitola bude věnována názorné ukázce, při které vysvětlím, jakým způsobem fungují transakce skrze Bitcoin.

Zvolte platbu

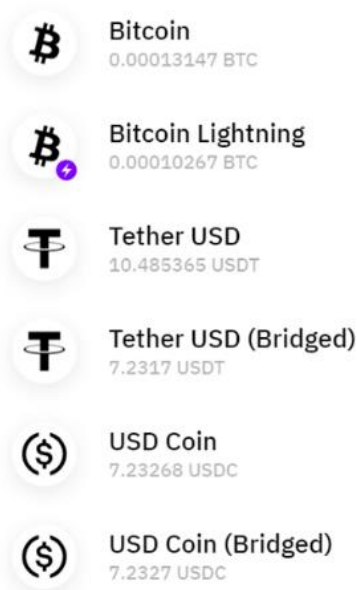
Online		
☐	 Kartou online	zdarma 
☐	 Google Pay	zdarma 
☐	 PayPal	zdarma 
☐	 Platba 24	zdarma 
☐	 eKonto Online	zdarma 
☐	 MojePlatba	zdarma 
☐	 Kryptoměnou (BTC / Lightning, ETH, USDT...)	zdarma 

Obrázek 5: Možnosti plateb v e-shopu Alza.cz

Zdroj: vlastní zpracování

Po zvolení platby prostřednictvím kryptoměny nás e-shop přesměruje na platební bránu provozovanou českou společností Confirmo. Po načtení platební brány se zobrazí poměrně velké množství typů plateb. Tou nejvýznamnější je pochopitelně platba Bitcoinem (on-chain). Druhou možností je platba skrze Lightning Network, zde se jedná o platbu Bitcoinem skrze nadstavbu bitcoinového blockchainu zvané Lightning Network (offchain). Jak bylo zmíněno v teoretické části, tato nadstavba Bitcoinu je používána především pro vypořádávání mikrotransakcí mimo hlavní účetní databázi (blockchain), a tím tak šetří místo na blockchainu, transakce jsou navíc mnohem rychleji vypořádávány, jelikož průměrná transakce na blockchainu je vypořádána průměrně jednou za deset minut, zatímco v rámci sítě Lightning Network transakce většinou trvá v řádech desetin vteřin.

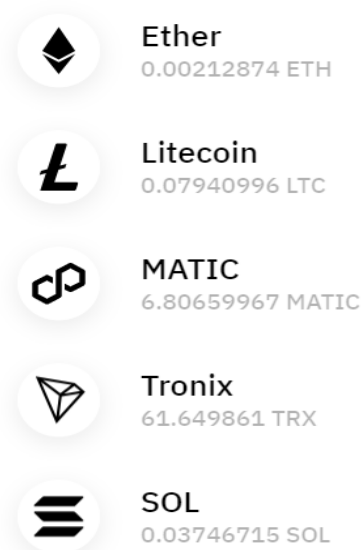
Dále jsou zde možnosti platby za pomoci tzv. „stablecoinů“. Stablecoiny jsou digitální aktiva, využívající blockchain stejně tak jako kryptoměny, jsou ale také navázána na jiná aktiva, nejčastěji na fiat měny nebo drahé kovy. V nabídce jsou Tether USD (USDT) a USD coin (USDC), které představují 2 stablecoiny s největší tržní kapitalizací, oba stablecoiny jsou navázány na cenu amerického dolaru.



Obrázek 6: Možnosti platby prostřednictvím kryptoměn

Zdroj: vlastní zpracování

Dále platforma nabízí možnosti platby altcoinů. Tradičně zde vidíme Ethereum a Litecoin, Platforma také nabízí platbu kryptoměnami MATIC a Tronix. Za zmínku určitě také stojí také Solana, která si aktuálně obstojně udržuje pozici v top 10 největších kryptoměn.



Obrázek 7: Možnosti platby prostřednictvím kryptoměn 2

Zdroj: vlastní zpracování

Osobně z vybraných možností preferuji platbu skrze Lightning Network, a proto nyní názorně ukážu platbu právě tímto způsobem. Pro tuto ukázkou jsem použil lightningovou peněženku Phoenix, jelikož je poměrně uživatelsky přívětivá a také, že patří mezi tzv. self-custody peněženky, tzn. že privátní klíče si uchovávám sám, nikoliv provozovatel peněženky.

Po výběru způsobu platby mi platforma vygeneruje fakturu, skrze které se provádějí lightningové platby. První možností je zaplatit, tím, že si okopíruji adresu, která se nachází na obrázku níže a

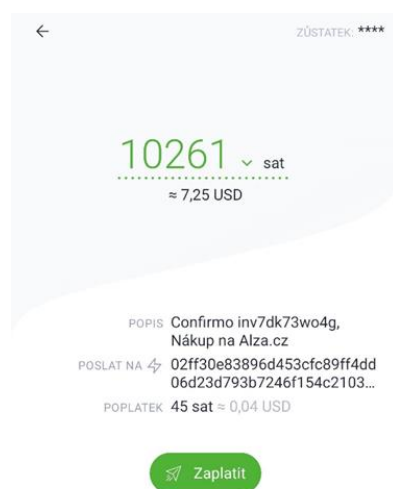
bitcoinů v daném množství pošlu právě na tuto adresu skrze lightningovou peněženku. Lightningovou adresu lze snadno rozeznat od on-chain adresy snadno podle počátečních písmen, adresa pro Lightning Network pokaždé začíná písmeny lnbc1, kdežto u on-chain adresy se lze nejčastěji setkat s počátečními písmeny bc1, popřípadě staré adresy začínají čísly 1 nebo 3.



Obrázek 8: Lightningová faktura v platební bráně Confirio

Zdroj: vlastní zpracování

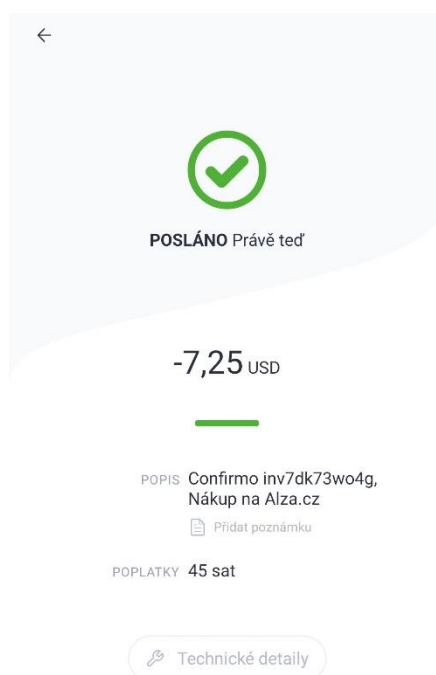
Druhou možností je zaplatit skrze QR kód na obrázku. Tento způsob platby je jednoznačně přívětivější, jelikož stačí pouze zapnout lightningovou peněženku a stisknout tlačítko odeslat, poté se ihned zapne čtečka, kterou stačí namířit na QR kód a transakce je okamžitě připravená k vypořádání, jak lze vidět na obrázku č.10, pak už stačí pouze stisknout tlačítko zaplatit, v tomto konkrétním případě se jedná o částku 10261 Satoshi, níže lze také vidět aktuální přepočet na USD. Satoshi je v rámci Bitcoinu považován za nejmenší účetní jednotku, 1 BTC=100 000 000 Satoshi. Níže je také uveden poplatek za transakci v hodnotě 45 Satoshi, hned je opět uveden přepočet na USD, v případě přepočtu na české koruny se poplatky v rámci lightningové sítě pohybují v řádech haléřů.



Obrázek 9: Připravená transakce v peněženke Phoenix

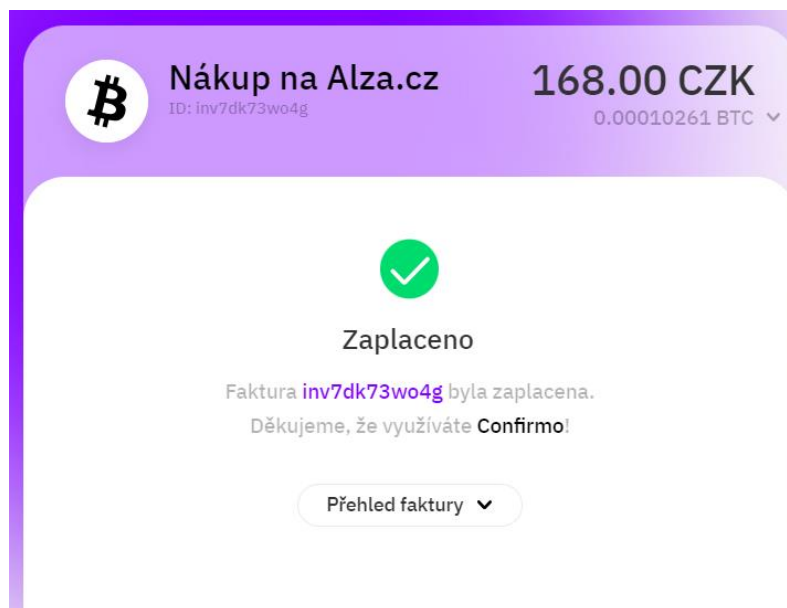
Zdroj: vlastní zpracování

Po stisknutí tlačítka zaplatit je transakce okamžitě vypořádána. V tu samou chvíli byla transakce schválena i v platební bráně. Co se tedy týče rychlosti plateb, dalo by se říci, že jsou téměř bez prodlevy.



Obrázek 10: Vypořádaná transakce v peněženke Phoenix

Zdroj: vlastní zpracování



Obrázek 11: Potvrzená transakce v platební bráně Confirmo

Zdroj: vlastní zpracování

6.2 Tichá bitcoinová revoluce v Africe

Už několik let prochází mnoha zeměmi Afriky tichá peněžní revoluce ve formě Bitcoinu. Toto směřování bylo umožněno především vznikem a rozvojem platební sítě Lightning Network, která umožňuje daleko jednodušeji a pohodlněji provádět transakce s čímž má mnoho zemí Afriky dlouhodobě velký problém.

Podle bitcoinového analytika Josefa Tětky (2022) je Afrika: „dost možná kontinentem, který je nejvíce poškozen fiat penězi. Čtrnáct zemí má stále měnu spravovanou francouzskou vládou (režim CFA franku), dvě země v současnosti zažívají inflaci vyšší než 100 % (Zimbabwe, Súdán), téměř polovina afrických zemí se potýká s inflací vyšší než 10 % a přeshraniční platby jsou často drahé nebo nemožné.“

Podle Tětky (2023) je pro Afriku Bitcoin důležitý zejména z těchto následujících důvodů:

1. **Omezená přístupnost populace k bankovníctví:** Přibližně 350 milionů dospělých lidí žijících v Africe nemá přístup k bankovníctví, což představuje většinu dospělé populace na území Afriky.
2. **Nefunkčnost přeshraničních plateb:** Platební systémy mezi jednotlivými africkými státy spolu nekomunikují a v kombinaci s nedostupností obyvatelstva k bankovním účtům je mezinárodní platební styk velice složitý
3. **Vysoká inflace:** Mnoho afrických států často dlouhodobě sužuje vysoká inflace často i v řádech desítek procent. V takovém prostředí dochází k masivní erozi úspor a je prakticky nemožné uchovávat hodnotu ve zdejších měnách. Často také dochází k hyperinflaci, ke které došlo například v Zimbabwe v roce 2008, byla to jedna z největších hyperinflací za několik posledních dekad.
4. **Země pod CFA systémem:** V Africe existuje 14 zemí, které fungují v systému koloniálního francouzského franku. Tyto země nemají žádnou finanční suverenitu, jejich peněžní systémy a rezervy jsou řízené francouzskou vládou, která je může libovolně

devalvovat. Francouzská vláda má také tzv. právo prvního odmítnutí, to znamená, že v případě vývozci produktů z těchto zemí jsou nuceni nejdříve své produkty nabídnout francouzským firmám.

Dodává také, že na všechny tyto problémy Bitcoin poskytuje řešení. Díky Bitcoinu není ani přístup k bankovním účtům třeba, jelikož pro jeho používání stačí dokonce i obyčejné tlačítkové telefon, které jsou v Africe hojně využívány a internet, který ovšem většinou nebude třeba díky službě zvané Machankura, která umožňuje provádět platby pomocí technologie Lightning Network na jednoduchých telefonech s tlačítky. Za vývojem této služby stojí Kgothatso Ngako, programátor pocházející z Jihoafrické republiky, kde jsou tyto starší typy telefonů stále běžné (podobně jako v mnoha dalších afrických zemích). Je obtížné si představit, že by podobná služba jako Machankura vznikla v Evropě nebo Americe, jelikož obyvatelé těchto oblastí zřídka potřebují využívat technologii Lightning Network na starších telefonech, naopak v Africe je tato služba ceněná a využívána miliony lidí.

Problém nefunkčnosti přeshraničních plateb se Bitcoinu v tomto případě vůbec netýká, jelikož jde o globální finanční systém, který není nikým regulován, a tudíž funguje pro všechny stejně bez ohledu na to, kde se daný člověk nachází nebo kam platbu posílá. Dalším problémem jsou také remitence, mnoho migrantů z Afriky je zaměstnáno například v evropských zemích, odkud pak zasílají své vydělané peníze zpět do své země, po cestě ale přijdou o mnoho prostředků kvůli vysokým poplatkům, například služba Western Union si určuje i dvouciferné poplatky. U Bitcoinu jsou poplatky za převod peněz téměř zanedbatelné.

Vysoká inflace u Bitcoinu samozřejmě také nehrozí díky jeho omezené postupně klesající peněžní zásobě. Jeho maximální emitované množství bude 21 milionů za jakýchkoliv okolností. Mnoho bitcoinů bylo také již nenávratně ztraceno, především kvůli ztrátám privátních klíčů k daným bitcoinům. Dalo by se tedy říci, že ztracené bitcoiny jsou jakýmsi „darem“ zbytku bitcoinové sítě, které si díky této ztrátě zhodnotí jejich bitcoiny.

V Africe je tudíž Bitcoin vnímán naprosto odlišně oproti vyspělým zemím, kde se k němu mnoho lidí upíná zejména kvůli dlouhodobému uchování hodnoty nebo kvůli spekulaci na jeho cenový vzrůst a následném realizování zisku, naopak při placení není ani zdaleka používán tak často, jako tradiční platební systémy nebo hotovost, jelikož ve vyspělých ekonomikách většinou platební styk funguje většinou téměř bezproblémově. (Tětek, 2023)

V afrických zemích je naopak placení velkým problémem, a proto zde bývá Bitcoin využíván právě k těmto účelům, což potvrzují i slova Josefa Tětky (2022): *„Bitcoineři z bohatého severu jsou většinou zvyklí vnímat Bitcoin jako dlouhodobé úložiště hodnoty – což je samozřejmě hodnotný případ využití všude na světě – ale v mnoha zemích slouží Bitcoin také jako nedocenitelný prostředek směny. A často jediné, co chybí k širší adopci, jsou znalosti o bohatém bitcoinovém ekosystému.“*

Na africkém kontinentě také vzniká spousta dalších iniciativ v rámci Bitcoinu, jako jsou například různé komunity, konference, nadace a další. Příkladem může být komunita Bitcoin Ekasi, která poskytuje vzdělání o Bitcoinu dětem z nerozvinutých částí Afriky.

Působí zde i český výrobce hardwarových peněženek pro kryptoměny Trezor se svou iniciativou Trezor Academy. Trezor Academy je program určený k šíření znalostí o Bitcoinu v Africe prostřednictvím osobních setkání s místními odborníky na Bitcoin. Tento program nabízí

jednotlivcům možnost lépe pochopit potenciál Bitcoinu. Je vhodný pro každého, kdo má pocit, že stávající finanční systém je pro ně nevýhodný. Během série tří týdenních setkání se účastníci například učí, proč je pro ně Bitcoin důležitý, jak provádět mikrotransakce prostřednictvím Lightning Network nebo jak Bitcoin bezpečně uchovávat a mnoho dalšího. Tato iniciativa je nyní aktivně v těchto afrických zemích: Ghana, Nigerie, Kamerun, Uganda, Burundi a Keňa. (Satoshilabs, 2023)

Závěr

Tato bakalářská práce si stanovila za cíl analyzovat Bitcoin z hlediska vývoje peněžních funkcí a definovat jeho pozici vedle vybraných státních měn.

První část práce se zabývala historií a popisem jednotlivých funkcí peněz, které by měly ideální peníze splňovat. Další část pak byla věnována kryptoměnám, jejich charakteristikám, byly zde také popsány jejich výhody a nevýhody. Následující část pak byla zaměřena na hlubší pochopení kryptoměny Bitcoin, popisem jednotlivých funkčních prvků Bitcoinu, vysvětlením procesu vzniku nových mincí v oběhu, související bitcoinovou těžbou a technologií Bitcoinu obecně. Dále se práce zabývala analýzou rozdílů ve vývoji peněžních zásob Bitcoinu a mezi vybranými zavedenými státními měnami, jako je euro, americký dolar a česká koruna a následně byl popsán jejich vliv na kurz Bitcoinu ve srovnání s jednotlivými fiat měnami. Následně se práce věnovala spotovým bitcoinovým burzovně obchodovaným fondům a jejich vlivy na cenu Bitcoinu. Poté byly předvedeny názorné ukázky bitcoinových transakcí v největším českém e-shopu Alza. Poslední část této práce byla věnována problémům rozvojových zemí afrického kontinentu s platebními prostředky a popisu jejich potenciálních řešení prostřednictvím Bitcoinu.

Výsledky této práce mohou mít přínos prakticky pro každého. Jelikož kupní síla všech státních měn dlouhodobě klesá, je třeba hledat prostředek pro uchovávání hodnoty nasbíraných úspor. Dlouhodobě tuto roli zastává fyzické zlato, nicméně to už není v dnešní době používáno jako prostředek směny téměř vůbec. Největším problémem zlata v kontextu peněžních funkcí je jeho hmotná, a tudíž i centralizovaná povaha, u zlata je zkrátka nezbytné, aby za jeho kvalitu ručila nějaká centrální autorita. V tom případě je ale pouze otázkou času, kdy sama centrální autorita začne tohoto postavení zneužívat pro svůj prospěch a začne peníze znehodnocovat jako je toho u všech stávajících fiat měn. V Bitcoinu toto riziko nehrozí, jelikož je digitální a díky kombinaci blockchainu a algoritmu proof of work žádnou centrální autoritu v podobě státu nepotřebuje, nedochází tudíž ke znehodnocování úspor všech občanů, kteří si v těchto penězích dlouhodobě uchovávají hodnotu.

Důležitým poznatkem této práce je, že vnímání a využití Bitcoinu se v různých částech světa a různých ekonomikách výrazně liší. Zatímco ve vyspělém světě, kde jsou platební systémy na poměrně vysoké úrovni, především co se týče běžných plateb. Občané těchto zemí, tudíž nemají příliš velkou potřebu vyhledávat jiné formy platebních prostředků, proto také adopce Bitcoinu ve vyspělých zemích probíhá relativně pomalu. V těchto zemích je Bitcoin vnímán spíše jako investiční aktivum, pro někoho je zase vnímán jako prostředek krátkodobé spekulace a některými komunitami zase jako dlouhodobý uchovatel hodnoty. Většina bitcoinů tudíž není používána jako platební prostředek, ale leží na burzách nebo je uchovávána na hardwarových peněženkách.

Významnou peněžní revoluci může Bitcoin sehrát také v rozvojových zemích, kde státní měny kromě toho, že významně ztrácejí na kupní síle, nefungují také ani jako plnohodnotný prostředek směny. Zářným příkladem tohoto jevu je například mnoho afrických zemí, kde má jen velmi omezené množství populace přístup k bankovníctví, přeshraniční platební systému spolu často nekomunikují a mnoho zemí je také vykořisťováno skrze systém francouzského koloniálního franku. Bitcoin pak může v tomto případě efektivně nahradit stávající problémové peněžní systémy a přinést lidem v těchto zemích svobodu a finanční suverenitu.

Výsledky této práce jsou samozřejmě významně limitované stářím Bitcoinu, který existuje pouze 15 let, nenabízí se tudíž dlouhodobé srovnání s ostatními světovými měnami, které zde jsou při nejmenším několik desítek let a oproti zlatu nemá tzv. Lindy efekt, což znamená že kvůli jeho „mládí“ není doposud prověřen historií a nelze tudíž s jistotou říci do jaké míry bude funkce peněz naplňovat i v budoucnu.

Je důležité také dodat, že Bitcoin zatím jednotlivé peněžní funkce nenaplnuje zdaleka ideálně. Z analýzy ceny Bitcoinu vyplynulo, že je příliš volatilní, v krátkodobém držení tudíž může způsobit velmi vysokou ztrátu, což může držiteli způsobit velké problémy. Na druhou stranu při pohledu na logaritmické zobrazení ceny Bitcoinu je zřetelné, že cenová volatilita Bitcoinu dlouhodobě klesá, to je zapříčiněno především díky růstu tržní kapitalizace, se kterou klesá i náchylnost k cenovému výkyvu. Pokud bude tento trend i nadále pokračovat, potenciál zisku z držení Bitcoinu bude klesat, ale stanou se z něj stabilnější peníze.

Nakonec je také důležité říci, že Bitcoin je zatím relativně mladá technologie a je spousta věcí, která se na něm dají vylepšit. Při pohledu do jeho krátké historie je ale vidět, jak se vývoj posouvá mílovými kroky vpřed, příkladem může být například nadstavbová vrstva Lightning network díky které je daleko jednodušší Bitcoin používat jako platební prostředek. Zřejmá je také změna způsobu, jakým je Bitcoin vnímán veřejností, pro většinu lidí už to nejsou peníze drogových dealerů a teroristů ale už v něm vidí něco jiného. Na Wall streetu se z něj stává už mainstream a v chudších zemích zase nahrazuje tamní nefunkční peníze. Není tedy možné v danou chvíli tvrdit, jestli Bitcoin jsou nebo nejsou peníze, je ale možné spatřit trend jakým se vyvíjí a ten, jak vyšlo z poznatků této bakalářské práce vypadá velmi pozitivně jak z hlediska technologie, tak z hlediska adopce.

Seznam použité literatury

- Alza.cz, *Ethereum (VŠE, CO POTŘEBUJETE VĚDĚT)*. Alza.cz [online], 2022 [cit. 2024-03-06].
Dostupné z: <https://www.alza.cz/ethereum>
- AMMOUS, Saifedean. *The Bitcoin Standard: The Decentralized Alternative to Central Banking*. USA: John Wiley, 2018. ISBN 978-1-119-47386-2.
- ANTONPOULOS, Andreas. *Mastering bitcoin: programming the open blockchain*. Second edition. Beijing, O'Reilly, 2017. ISBN 978-1491954386.
- Atomicwallet, atomicwallet.io [online]. 2023. [cit. 11.03.2024]. Dostupné z: <https://atomicwallet.io/academy/articles/lightning-network>
- Binance Academy. *Přehled historie ceny Bitcoinu*. Academy.binance.com [online] 2021 [cit. 2024-03-24]. Dostupné z: <https://academy.binance.com/cs/articles/an-overview-of-bitcoin-s-price-history>
- CHEN, James. *Liberty Reserve*. Investopedia [online]. 2018 [cit. 2024-03-04]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/l/liberty-reserve.asp>
- ČERNOHORSKÝ, Jan. *Finance: od teorie k realitě*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-2215-8.
- ECB Europa. *Virtual currency schemes*. ecb.europa.eu [online]. 2012 [cit. 2024-03-07]. Dostupné z: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
- FILLNER, Karel. *Jak na Bitcoin*. btctip.cz [online]. 2014 [cit. 2024-01-20]. Dostupné z: <https://btctip.cz/wp-content/uploads/2018/05/jak-na-bitcoin-karel-fillneraktualizace.pdf>
- Finex, *Kryptoměna Bitcoin: Výhody a nevýhody*. Finex.cz [online]. Praha: Finexmedia, 2018 [cit. 2024-03-11]. Dostupné z: <https://finex.cz/kryptomena-bitcoin-vyhody-nevyhody>
- FRANKENFIELD, Jake. *Cryptocurrency*. Investopedia.com [online]. 2021. [cit. 2024-03-08]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>
- FRANKENFIELD, Jake. *Litecoin (LTC)*. Investopedia.com [online]. 2021. [cit. 2024-03-08]. Dostupné z: <https://www.investopedia.com/terms/l/litecoin.asp#citation-1>
- HAMPL, Mojmír. *Náš postoj ke kryptoměnám? Nepomáhat, nechránit, neškodit, nevodit za ruku*. cnb.cz [online]. 2017 [cit. 2024-03-07]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/verejnost/servis-pro-media/autorske-clanky-rozhovory-s-predstaviteli-cnb/Nas-postoj-ke-kryptomenam-Nepomahat-nechranit-neskodit-nevodit-za-ruku/>
- HOLZMAN, Ondřej. *Rychle se do nich nalily miliardy. Co jsou bitcoinová ETF a proč je zatím nejde snadno koupit v Česku?* Czechcrunch.cz [online]. 2024 [cit. 2024-07-04] Dostupné z: <https://cc.cz/rychle-se-do-nich-nalily-miliardy-co-jsou-bitcoinova-etf-a-proc-je-zatim-nejde-snadno-koupit-v-cesku/>
- JÍŘÍČEK, Petr. *Alternativní digitální kryptoměny* [online]. mojepohoda.cz 2021. [cit. 11.03.2024] Dostupné z: https://www.mojepohoda.cz/2018.01_MojePOHODA/
- JÍLEK, Josef. *Finance v globální ekonomice. Finanční trhy a instituce*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4516-9.

- KALISKÝ, Boris. *Bitcoin a ti druzí*. IFP Publishing, 2018. ISBN 978-80-87383-71-1.
- LÁNSKÝ, Jan. *Kryptoměny*. Praha: C.H. Beck, 2018. ISBN 978-80-7400-722-4
- Moneta, *Průvodce měnami, mincemi a bankovkami*. Moneta.cz [online]. [cit. 2024-03-24]. Dostupné z: <https://www.moneta.cz/bankovky-a-mince>
- NAKAMOTO, Satoshi. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Bitcoin.org [online]. 2008 [cit.2019-09-28]. Dostupné z: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- NOVÁK, Michal. *Lightning network: platby budoucnosti*. Praha: Braiins Publishing, 2023. ISBN 978-80-908709-4-9.
- PLAŇANSKÝ, Miroslav. *Historie Bitcoinu – jak to všechno začalo?* Xtb.com [online]. ©2024. [cit. 2024-03-04]. Dostupné z: <https://www.xtb.com/cz/vzdelavani/historie-bitcoinu>
- POSPÍŠIL, Lukáš. *Elektronické peníze versus Kryptoměna*. Epravo.cz [online]. 2018. [cit. 2024-03-07]. Dostupné z: <https://www.epravo.cz/top/clanky/elektronicke-penize-versus-kryptomena107930.html>
- REVENDA, Zbyněk. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 5. aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2012. ISBN 978-80-7261-240-6.
- SatoshiLabs. *Introducing Trezor Academy & Bitcoineta: Spreading Bitcoin knowledge where it matters the most*. Trezor.io [online]. 2023 [cit. 2024-03-31]. Dostupné z: <https://blog.trezor.io/introducing-trezor-academy-bitcoineta-spreading-bitcoin-knowledge-where-it-matters-the-most-d68933c52a63>
- Skolabitcoinu. *V bitcoinové peněženke nejsou peníze*. Skolabitcoinu.cz. [online] 2022. [cit. 06.03.2022]. Dostupné z: <https://www.skolabitcoinu.cz/zakladni-pojmy/bitcoinova-penezenka#content>
- STROUKAL, Dominik a SKALICKÝ, Jan. *Bitcoin a jiné kryptopeníze budoucnosti: historie, ekonomie a technologie kryptoměn, stručná příručka pro úplné začátečníky*. 2. rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0742-1.
- SZABO, Nick. *Bit Gold*. Nakamotonstitute.org [online]. 2005. [cit. 2024-03-04]. Dostupné z: <http://nakamotonstitute.org/bit-gold/>
- TĚTEK, Josef. *Africa Bitcoin Conference 2022*. Alza.cz [online]. 2022 [cit. 2024-03-31]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/africa-bitcoin-conference-2022-reportaz>
- TĚTEK, Josef. *Bitcoin v Africe/Adopce bitcoinu v Africe? Jaké má překážky a co je naopak jednodušší?* Youtube.com [online]. 2023 [cit. 2024-03-31]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=Jc4l3cpjYqc&t=1223s>
- WOLF, Karel. *Co je to vlastně ten blockchain?* Alza.cz [online]. 2019 [cit. 2024-03-03]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/co-je-blockchain>